ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ
ΕΘΝΙΚΗΣ
ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ
ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ



ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ
ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ

ΑΘΗΝΑ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ
ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Το παρόν έργο δημιουργήθηκε από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο στο πλαίσιο του έργου:

"Αναδιατύπωση και εκσυγχρονισμός των Προγραμμάτων Σπουδών
των Φυσικών Επιστημών
με σύγχρονη παραγωγή διδακτικού υλικού",
Ε.Π.Ε.Α.Ε.Κ / 2ου Κ.Π.Σ

Ενέργεια: 1.1.α "Προγράμματα - Βιβλία",

από το στάδιο της συγγραφής έως και τη διαδικασία του μοντάζ.

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ
ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΚΟΙΝΟΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΣΤΗΡΙΞΗΣ





ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ



ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΓΚΑΡΩ ΜΠΙΣΔΙΚΙΑΝ - ΤΑΣΟΣ ΜΟΛΟΧΙΔΗΣ

ΑΘΗΝΑ 2000

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ

ΑΘΗΝΑ

Συγγραφή:
Τάσος Μολοχίδης, M.Sc. Φυσικός, καθηγητής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, Ειδική Παιδαγωγική Ακαδημία Θεσσαλονίκης
Γκαρώ Μπισδικιάν, Δρ. Φυσικός, καθηγητής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, υπεύθυνος ΕΚΦΕ Νομού Κιλκίς

Συνεργάτες:
Δημήτρης Αγγελίδης, Φυσικός, Σχολικός Σύμβουλος Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
Νανά Αντωνιάδου, Φυσιογνώστρια, καθηγήτρια Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
Μαρία Βασιλοπούλου, Δρ. Βιολόγος, καθηγήτρια Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
Γιάννης Γάτσιος, Φυσικός, καθηγητής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, υπεύθυνος ΕΚΦΕ Δ' Δ.Δ.Ε. Αθηνών
Χρήστος Γκοτζαρίδης, Φυσικός, καθηγητής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, υπεύθυνος ΕΚΦΕ Νομού Ροδόπης
Κώστας Καμπούρης, M.Sc. Φυσικός, καθηγητής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, υπεύθυνος ΕΚΦΕ Β' Δ.Δ.Ε. Αθηνών
Γρηγόρης Καραγιάννης, Δρ. Φυσικός, Σχολικός Σύμβουλος Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
Γιάννος Καρανίκας, Δρ. Φυσικός, Σχολικός Σύμβουλος Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
Κώστας Κορομπίλης, Φυσικός, καθηγητής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
Παναγιώτης Μουρούζης, M.Sc. Φυσικός, καθηγητής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, υπεύθυνος ΕΚΦΕ Νομού Κερκύρας
Κατερίνα Μπεζιργιανίδου, Δρ. Χημικός, καθηγήτρια Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
Γιώργος Μπεκιαρίδης, Φυσικός, καθηγητής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, υπεύθυνος ΕΚΦΕ Νομού Σερρών
Γιάννης Παπαδομαρκάκης, Χημικός Μηχανικός, καθηγητής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, υπεύθυνος ΕΚΦΕ Νομού Δωδεκανήσου
Μιχάλης Παπανούσκας, Χημικός, καθηγητής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, υπεύθυνος ΕΚΦΕ Νομού Καρδίτσας
Αντώνης Πολατίδης, Φυσικός, καθηγητής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, υπεύθυνος ΕΚΦΕ Νομού Ξάνθης
Γιώργος Φασουλόπουλος, Δρ.Φυσικός, καθηγητής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
Γιάννης Χατζής, Φυσικός, καθηγητής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
Σπύρος Χόρτης, Φυσικός, καθηγητής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, υπεύθυνος ΕΚΦΕ Νομού Λάρισας

Επιστημονική επιμέλεια:
Παναγιώτης Κουμαράς, Αναπληρωτής Καθηγητής Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης, Α.Π.Θ.
Ευριπίδης Χατζηκρανιώτης, Επίκουρος Καθηγητής Τμήματος Φυσικής, Α.Π.Θ.

Ανάδοχος εταιρεία:
Αμαξοτεχνική Α.Ε.Β.Ε., Θεσσαλονίκη

Εποπτεία στο πλαίσιο του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου:
Χρήστος Ραγιαδάκος, Πάρεδρος Παιδαγωγικού Ινστιτούτου
Νίκος Παπασταματίου, Φυσικός, καθηγητής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, υπεύθυνος ΕΚΦΕ Ομονοίας

Γλωσσική επιμέλεια:
Βασίλης Μπετσάκος, Φιλόλογος, καθηγητής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης

Καλλιτεχνική επιμέλεια, δημιουργικό,εικονογράφηση, D.T.P.:
Studio Prooptiki - Κατερίνα Λαζαρίδου - Θεσσαλονίκη

Επιμέλεια έκδοσης:
Τάσος Μολοχίδης, M.Sc. Φυσικός, καθηγητής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, Ειδική Παιδαγωγική Ακαδημία Θεσσαλονίκης
Γκαρώ Μπισδικιάν, Δρ. Φυσικός, καθηγητής Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, υπεύθυνος ΕΚΦΕ Νομού Κιλκίς

© Δεκέμβριος 2000 - ΈκδοσηΠρώτη

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Ο εξοπλισμός του εργαστηρίου Φυσικών Επιστημών

Η επιτυχής διεξαγωγή μιας πειραματικής δραστηριότητας, είτε ως επίδειξη του διδάσκοντα, είτε ως εργαστηριακή άσκηση των διδασκομένων, συνίσταται στην επίτευξη των διδακτικών στόχων της δραστηριότητας.
Αυτοί, ειδικά στο χώρο των Φυσικών Επιστημών, περιλαμβάνουν κατα κύριο λόγο την κατανόηση των φυσικών εννοιών και φαινομένων και την ανάπτυξη δεξιοτήτων εκτέλεσης επιστημονικών διαδικασιών.

Ένα συγκροτημένο εργαστήριο Φυσικών Επιστημών αποτελεί περιβάλλον που πρέπει να παρέχει υποδομή και συνθήκες ασφαλούς και ανεμπόδιστης διεξαγωγής πειραματικών δραστηριοτήτων.
Προϋπόθεση είναι η ύπαρξη εξοπλισμού με υλικά, όργανα, συσκευές και πειραματικές διατάξεις που να χαρακτηρίζονται από ποιότητα, πολλαπλότητα και ετοιμότητα, ώστε να διασφαλίζουν τη διεξαγωγή των δραστηριοτήτων και ασκήσεων που προτείνονται από τα Προγράμματα Σπουδών.

Τα μέσα και τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα του εξοπλισμού διαμορφώνονται και ανακατατάσσονται συνεχώς, είτε μέσω διαδικασιών διαμορφωτικής αξιολόγησης και επαναθεώρησης των δραστηριοτήτων και των υποχρεωτικών εργαστηριακών ασκήσεων που έχουν προταθεί είτε με την εξέλιξη της τεχνολογίας.

Η γνώση του εκπαιδευτικού αναφορικά με την ύπαρξη, τη λειτουργικότητα και το χειρισμό του πλήθους των μέσων που συνθέτουν τον παραπάνω εξοπλισμό είναι σημαντική, χωρίς βέβαια αυτό και μόνο να διασφαλίζει την επιτυχία μιας πειραματικής διδασκαλίας. Η αποτελεσματική ένταξη του εργαστηριακού εξοπλισμού σε δραστηριότητες, αφενός αποτελεί ζήτημα κατάρτισης των εκπαιδευτικών, διδακτικού σχεδιασμού και προτάσεων των αντίστοιχων Εργαστηριακών Οδηγών, αφετέρου λαμβάνει υπόψη τους περιορισμούς που θέτουν τα όρια δυνατοτήτων του εξοπλισμού.
Οι Εργαστηριακοί Οδηγοί όμως θεωρούν ως ένα βαθμό αυτονόητη τη γνώση του χειρισμού και της λειτουργικότητας των οργάνων και συσκευών του εργαστηρίου.

Η σκοπιμότητα του Καταλόγου - Δομή

Για να καλύψει την ανάγκη συστηματοποίησης των αναφορών στον εξοπλισμό ενός εργαστηρίου με τα νέα δεδομένα και τον εμπλουτισμό των αναφορών με χρηστικές, λειτουργικές και τεχνικές πληροφορίες, το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο στο πλαίσιο του Έργου 1.1.α "Προγράμματα Βιβλία", δημιούργησε τον παρόντα **Κατάλογο** και τον εντάσσει στο υποστηρικτικό υλικό της πειραματικής διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών.
Ο **Κατάλογος** αποτελείται από επί μέρους εικονογραφημένους καταλόγους με τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των μέσων που συνθέτουν τον εξοπλισμό ενός εργαστηρίου Φυσικών Επιστημών καθώς και των Οπτικο - Ακουστικών Μέσων που μπορούν ευρύτερα να υποστηρίξουν μια εποπτική διδασκαλία.

Ο **Κατάλογος** περιλαμβάνει τα ακόλουθα μέρη:

Μέρος Ι: Γενικό κατάλογο με περιγραφή τεχνικών χαρακτηριστικών και κριτήρια ποιότητας και ασφάλειας υλικών, οργάνων και συσκευών ανά δραστηριότητα, σύμφωνα με τα Προγράμματα Σπουδών Ε', Στ' Δημοτικού, Γυμνασίου & Λυκείου.

Μέρος ΙΙ: Κατάλογο υλικών, οργάνων και συσκευών ανά Εργαστηριακή Άσκηση για τα συγκεκριμένα πειράματα των αντίστοιχων Εργαστηριακών Οδηγών.

Μέρος ΙΙΙ: Ειδικά θέματα ασφαλείας εκπαιδευτικών και μαθητών στο περιβάλλον του εργαστηρίου.

Παραρτήματα με λειτουργικές ταξινομήσεις και το σχετικό νομικό πλαίσιο που διέπει το καθεστώς των εργαστηρίων.

Σε ποιους απευθύνεται

Ο Κατάλογος απευθύνεται στους εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης που σκοπεύουν να εμπλακούν σε πειραματικές δραστηριότητες επίδειξης ή σε εργαστηριακές ασκήσεις και οι οποίοι αναζητούν πληροφορίες σχετικά με την ύπαρξη, τη χρήση και τη λειτουργία των οργάνων και συσκευών του εργαστηρίου.

Επιπλέον απευθύνεται σε κάθε πρόσωπο το οποίο επιθυμεί να γνωρίσει ή να χρησιμοποιήσει τον εξοπλισμό και τα άλλα Οπτικο-Ακουστικά Μέσα Διδασκαλίας.

Πώς το χρησιμοποιεί κάποιος

Η δομή των καταλόγων επιτρέπει την αναζήτηση πληροφοριών σχετικά με ένα όργανο ή συσκευή, σύμφωνα με την αλφαβητική ταξινόμηση ή τον κωδικό του.

Οι πληροφορίες παρατίθενται με πολλαπλά μέσα: περιγραφικό κείμενο, αναπαραστατικά σχέδια και λειτουργικά εικονοσύμβολα. Έτσι πιστεύουμε ότι διευκολύνεται η κατανόηση των πληροφοριών και η πλοήγηση καθίσταται ευέλικτη και φιλική.

Φιλοδοξούμε, η συχνή παραπομπή στον **Κατάλογο** να άρει όποια επιφύλαξη απέναντι στη διδακτική χρήση του εξοπλισμού πηγάζει είτε από τη μερική άγνοια χειρισμών και της σκοπιμότητάς τους είτε από την ανασφάλεια απέναντι σε πιθανές δυσκολίες οφειλόμενες στη μη μεθοδική χρήση του εξοπλισμού.

Συγγραφική Ομάδα - Ευχαριστίες

Το παρόν εγχειρίδιο αποτελεί προϊόν συνεργασίας εκπαιδευτικών με πειραματική εμπειρία.
Η συγγραφή των κειμένων και η επιμέλεια της έκδοσης πραγματοποιήθηκε από τους Τάσο Μολοχίδη και Γκαρώ Μπισδικιάν, Φυσικούς.

Την επιστημονική επίβλεψη είχαν ο Παναγιώτης Κουμαράς, Αναπληρωτής Καθηγητής Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης ΑΠΘ και ο Ευριπίδης Χατζηκρανιώτης, Επίκουρος Καθηγητής Τμήματος Φυσικής Σχολής ΑΠΘ.

Σημαντική ήταν η συμβολή ομάδων εργασίας αποτελούμενες από υπευθύνους ΕΚΦΕ και έμπειρους εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, στις αντίστοιχες περιοχές:

Μηχανική οι: Γιάννης Γάτσιος και Γρηγόρης Καραγιάννης
Ηλεκτρισμό οι: Δημήτρης Αγγελίδης, Χρήστος Γκοτζαρίδης, Παναγιώτης Μουρούζης, Αντώνης Πολατίδης και Σπύρος Χόρτης.
Ταλαντώσεις και Γενικά Όργανα οι: Κώστας Καμπούρης και Γιάννης Χατζής.
Θερμότητα οι: Γιάννος Καρανίκας και Γιώργος Φασουλόπουλος.
Οπτική ο Γιώργος Μπεκιαρίδης.
Χημεία οι: Κατερίνα Μπεζιργιανίδου, Γιάννης Παπαδομαρκάκης και Μιχάλης Παπανούσκας.
Βιολογία οι: Νανά Αντωνιάδου και Μαρία Βασιλοπούλου.

Θερμά ευχαριστούμε τους: Αικατερίνη Γιούρη, Χημικό, καθηγήτρια του Χημικού Τμήματος του ΑΠΘ, Παναγιώτη Δρούγκα, Χημικό, Ηλία Καλογήρου, Φυσικό, υπεύθ. ΕΚΦΕ Νομού Ηλείας, Απόστολο Καρύδα, Δάσκαλο, Κώστα Κορομπίλη, Φυσικό, καθηγητή Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, Νίκο Λαμπρινό, Γεωλόγο - Γεωγράφο, Λέκτορα του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του ΑΠΘ, Γιάννη Λεύκο, Δάσκαλο, Τάσο Λοΐζο, Δασολόγο, Νίκο Μπούτσικα, Σχολικό Σύμβουλο Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης, Γρηγόρη Μυσερλή, Ιατρό Νεφρολόγο, Κώστα Πιπίλη, Δάσκαλο, Γιώργο Πριμεράκη, Δάσκαλο, Μιλτιάδη Σακελλαρίου, Φυσικό, υπεύθ. ΕΚΦΕ Νομού Ιωαννίνων, Μιλτιάδη Σεφερλή, Βιολόγο, Θωμά Σιβόπουλο, Ηλεκτρονικό και Δημήτρη Τζεβελέκη, Φυσικό, καθηγητή Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, για τη βοήθειά τους σε επί μέρους φάσεις της συγγραφής.

Ευχαριστούμε επίσης τον κ. Νεοπτόλεμο Πουτακίδη του οποίου η εμπειρία μας ήταν ιδιαίτερα χρήσιμη.
Ιδιαίτερα ευχαριστούμε τη Νίκη Μαμζερίδου, Φυσικό, και τους Βασίλη Μπετσάκο, Παπανούσκα Μιχάλη και Καρανίκα Γιάννο για τις εύστοχες παρατηρήσεις τους.

Η γραφιστική προσπάθεια και λειτουργική βελτίωση του παρόντος **Καταλόγου** χαρακτήρισε τον Κώστα Λολίδη και το δημιουργικό του Studio Προοπτική. Το μεράκι τους αποτυπώθηκε πλήρως στο έργο που κρατάτε στα χέρια σας.

Τέλος ευχαριστούμε την Ομάδα Παρακολούθησης του έργου, τον Πάρεδρο του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου κ. Χρήστο Ραγιαδάκο και το συγγραφέα - Φυσικό Νίκο Παπασταματίου για τη συνεχή και εποικοδομητική συμπαράστασή τους.

Οι συγγραφείς

Δεκέμβριος 2000

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ: ΓΕΝΙΚΟΣ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ

Εισαγωγή ..... Σελίδα 12
Γενικά ..... Σελίδα 17
Μηχανικής στερεών ..... Σελίδα 41
Μηχανικής ρευστών ..... Σελίδα 59
Ταλαντώσεων ..... Σελίδα 75
Θερμότητας ..... Σελίδα 91
Οπτικής ..... Σελίδα 107
Μαγνητισμού ..... Σελίδα 129
Ηλεκτρισμού ..... Σελίδα 139
Χημείας ..... Σελίδα 191
Βιολογίας ..... Σελίδα 229
Ουσίες - Αντιδραστήρια ..... Σελίδα 241
Μοντέλα - Χάρτες ..... Σελίδα 263
Συστήματα Λήψης και Απεικόνισης ..... Σελίδα 285

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ: ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

Εισαγωγή ..... Σελίδα 341
Φυσική ..... Σελίδα 343
Β' Γυμνασίου ..... Σελίδα 345
Γ' Γυμνασίου ..... Σελίδα 349
Α΄ Λυκείου ..... Σελίδα 354
Β΄ Λυκείου Γενικής Παιδείας ..... Σελίδα 360
Β΄ Λυκείου Κατευθύνσεων ..... Σελίδα 364
Γ΄ Λυκείου Γενικής Παιδείας ..... Σελίδα 367
Γ΄ Λυκείου Κατευθύνσεων ..... Σελίδα 369
Χημεία ..... Σελίδα 373
Συμπληρωματικές Ενέργειες ..... Σελίδα 375
Β' Γυμνασίου ..... Σελίδα 376
Γ' Γυμνασίου ..... Σελίδα 380
Α΄ Λυκείου ..... Σελίδα 384
Β΄ Λυκείου Γενικής Παιδείας ..... Σελίδα 387
Β΄ Λυκείου Κατευθύνσεων ..... Σελίδα 390
Γ΄ Λυκείου Κατευθύνσεων ..... Σελίδα 392
Βιολογία ..... Σελίδα 395
Α' Γυμνασίου ..... Σελίδα 397
Γ' Γυμνασίου ..... Σελίδα 402
Β΄ Λυκείου Γενικής Παιδείας ..... Σελίδα 407
Β΄ Λυκείου Θετικής Κατεύθυνσης ..... Σελίδα 411
Γ΄ Λυκείου Γενικής Παιδείας ..... Σελίδα 414
Γ΄ Λυκείου Θετικής Κατεύθυνσης ..... Σελίδα 416

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ: ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Εισαγωγή ..... Σελίδα 421
Το ηλεκτρικό ρεύμα ..... Σελίδα 425
Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία ..... Σελίδα 433
Φωτεινή Ακτινοβολία ..... Σελίδα 439
Θέματα Ασφαλείας Χημείας - Βιολογίας ..... Σελίδα 443

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ..... Σελίδα 467
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ
Κωδική ταξινόμηση ..... Σελίδα 479
Αλφαβητική ταξινόμηση ..... Σελίδα 485

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ..... Σελίδα 491

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΜΕΡΟΣ Ι

ΓΕΝΙΚΟΣ ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ

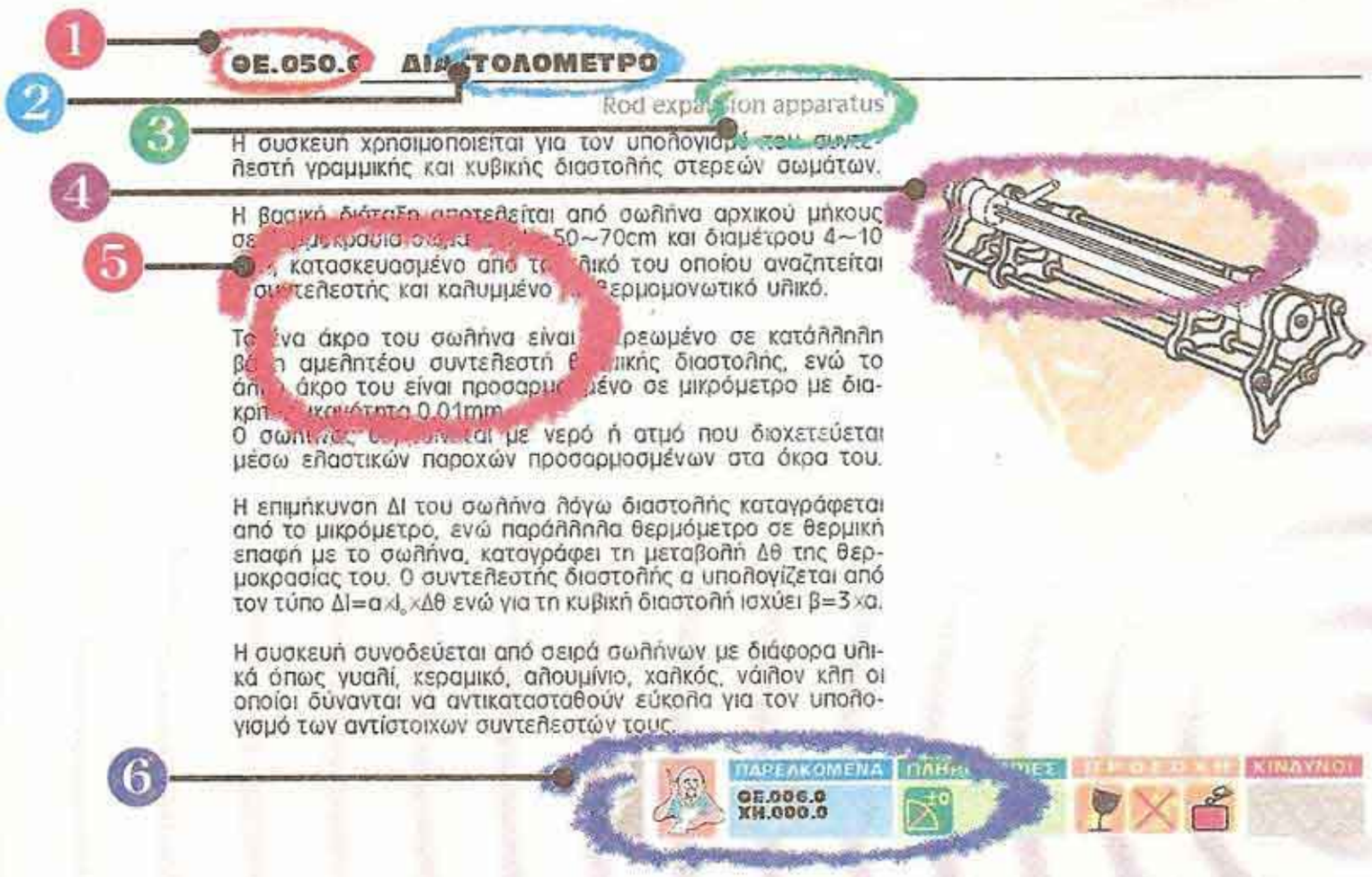
- Εισαγωγή
- Γενικά
- Μηχανική στερεών
- Μηχανική ρευστών
- Ταλαντώσεις
- Θερμότητα
- Οπτική
- Μαγνητισμός
- Ηλεκτρισμός
- Χημεία
- Βιολογία
- Ουσίες - Αντιδραστήρια
- Μοντέλα - Χάρτες
- Συστήματα Λήψης και Απεικόνισης

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΜΕΡΟΣ Ι ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το ΜΕΡΟΣ Ι αποτελεί Γενικό Κατάλογο με περιγραφή τεχνικών χαρακτηριστικών και κριτηρίων ποιότητας και ασφάλειας, αναφορικά με τα υλικά, τα όργανα και τις συσκευές ανά πειραματική δραστηριότητα σύμφωνα με τα αναμορφωμένα Προγράμματα Σπουδών της Ε' και Στ' Δημοτικού, του Γυμνασίου και του Λυκείου.

Τα είδη είναι ομαδοποιημένα ανά θεματική περιοχή στην οποία προβλέπεται η ένταξή τους.
Το πληροφοριακό υλικό για κάθε όργανο ή συσκευή έχει κοινή μορφή παρουσίασης, όπως αναλύεται στο ακόλουθο παράδειγμα.
Οι αριθμοί στο σχήμα αναφέρονται σε επί μέρους πληροφορίες οι οποίες επεξηγούνται στη συνέχεια.



1. Κωδικός του οργάνου ή της συσκευής: Ο κωδικός χαρακτηρίζει αποκλειστικά κάθε είδος. Ακολουθήσαμε το συμβολισμό "ΑΑ.111.1" που έχει υιοθετηθεί στους μέχρι τώρα καταλόγους του ΥΠΕΠΘ. Τα δύο πρώτα γράμματα είναι χαρακτηριστικά της θεματικής περιοχής (πρβλ. Πίνακα), ο τριψήφιος αριθμός αποτελεί τον αύξοντα αριθμό του είδους στη περιοχή και το δεκαδικό ψηφίο αναφέρεται σε παραλλαγές ή είδη παραπλήσια του περιγραφόμενου.

Στο παρόντα κατάλογο ομαδοποιήθηκαν σε ενιαίο κωδικό παρεμφερή είδη, με κριτήριο την ισοδύναμη λειτουργικότητα και χρήση. Προς τούτο φαίνεται να έχουν καταργηθεί μερικές κατηγορίες οργάνων τα οποία κατά καιρούς είχαν χαρακτηριστεί με ιδιαίτερους και τοπικής εμβέλειας κωδικούς.
Ορισμένα είδη που πλέον δεν χρησιμοποιούνται και η χρήση τους καλύπτεται από άλλα είδη, έχουν απαληφθεί, ενώ έχουν προταθεί νέα είδη που φαίνεται ότι αποτελούν σύγχρονες τάσεις στο εργαστήριο Φυσικών Επιστημών.
Δεν έχουν επίσης περιληφθεί είδη που χαρακτηρίζονται ως Απλά Υλικά, γιατί θεωρούμε ότι η έννοια

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕ ΚΩΔΙΚΕΣ ΘΕΜΑΤΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ

ΓΕ	Γενικά Όργανα
ΜΣ	Μηχανική Στερεών
ΜΡ	Μηχανική Ρευστών
ΤΑ	Ταλαντώσεις
ΘΕ	Θερμότητα
ΟΠ	Οπτική
ΜΑ	Μαγνητισμός
ΗΛ	Ηλεκτρισμός
ΧΗ	Χημεία
ΒΙ	Βιολογία
ΟΥ	Ουσίες - Αντιδραστήρια
ΜΟ/ΧΑ	Μοντέλα / Χάρτες
ΛΑ	Συστήματα Λήψης & Απεικόνισης



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

του απλού υλικού δεν μπορεί να περιοριστεί σε συγκεκριμένα μόνο αντικείμενα.

2. Ονομασία του είδους. Σε κάθε είδος αποδίδεται απλή ονομασία που χαρακτηρίζει και περιγράφει τη χρήση, όπως συναντάται στους επίσημους Εργαστηριακούς Οδηγούς.
Από την ονομασία που αντιστοιχεί σε ένα κωδικό έχουν αφαιρεθεί χαρακτηριστικά που μπορεί να εξειδικεύουν χωρίς ουσιαστική σημασία το είδος, εκτός αν κρίνεται απαραίτητο, πχ δεν αναφέρεται "Μετασχηματιστής 60W", αλλά "Μετασχηματιστής χαμηλής ισχύος".

3. Διεθνής ορολογία. Παραθέτουμε κοινή αποδεκτή αγγλική ορολογία, όπως συναντάται στους διεθνείς καταλόγους αντίστοιχων προγραμμάτων σπουδών ή εμπορικών εταιριών. Αυτό κρίνεται χρήσιμο για τη περίπτωση που ένας εκπαιδευτικός θέλει να συμβουλευτεί ή να ζητήσει τη προμήθεια από ξενόγλωσση πηγή.

4. Εικόνα συσκευής ή οργάνου. Αποτελεί ελεύθερο σχέδιο της συσκευής ή οργάνου, απλοποιημένο στο βαθμό που να είναι εμφανή τα βασικά λειτουργικά χαρακτηριστικά του, χωρίς να υπάρχουν τα σημεία εκείνα που δεν παρέχουν ουσιώδη πληροφορία.

Σε μερικές περιπτώσεις έχουν προστεθεί επίσης και χρηστικά χαρακτηριστικά, όπως διανύσματα ή σύμβολα που δηλώνουν κίνηση κλπ. Η εικόνα του είδους περιορίζεται σε σχέδιο που να χαρακτηρίζει λειτουργικά το είδος, έτσι ώστε να περιλαμβάνει ομοειδή όργανα και συσκευές από διάφορες κατασκευάστριες εταιρίες, των οποίων η εμφάνιση συνήθως διαφέρει μεταξύ τους.

5. Περιγραφή συσκευής ή οργάνου. Το κείμενο αναφέρεται στα δομικά στοιχεία της συσκευής ή του οργάνου και τη σκοπιμότητα της χρήσης του.
Όπου κρίνεται χρήσιμο, παρατίθενται τεχνικές λεπτομέρειες και αριθμητικά δεδομένα.

Στον κατάλογο δεν περιγράφεται η διαδικασία χρήσης της συσκευής, στοιχείο το οποίο περιλαμβάνεται στους Εργαστηριακούς Οδηγούς. Παρ' όλα αυτά παρέχονται βασικές πληροφορίες που θεωρούμε χρήσιμες για τη συναρμολόγηση, τη ρύθμιση και τη λειτουργίας του καθώς και ιδιαίτερα θέματα συντήρησης και ασφαλούς χρήσης από τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές.
Στη περιγραφή έχουμε περιλάβει εκείνα τα τεχνικά και λειτουργικά στοιχεία τα οποία είναι κοινά στα διάφορα υπάρχοντα ομοειδή όργανα και συσκευές και τα οποία θεωρούνται ότι εξυπηρετούν τους διδακτικούς και μαθησιακούς στόχους που σχετίζονται με την ένταξη τους.

Τυχόντα επιπλέον στοιχεία επί μέρους οργάνων ή συσκευών τα οποία θεωρούμε πλεονεκτικά, σχολιάζονται κατάλληλα.

6. Επιπλέον πληροφορίες και σύμβολα. Συμπληρωματικά για κάθε είδος παρατίθεται ταινία πληροφοριών με εικονοσύμβολα, τα οποία σκοπό έχουν να παράσχουν συμβολικά, όπου είναι χρήσιμο, επιπλέον πληροφορίες σχετικά με θέματα ασφάλειας ή ορθής χρήσης.
Περιλαμβάνονται επίσης οι κωδικοί άλλων οργάνων ή συσκευών του καταλόγου με τα οποία το περιγραφόμενο είδος συνεργάζεται ή τα οποία θεωρούνται απαραίτητα για τη λειτουργία του.
Σε ορισμένα είδη υπάρχει ειδική παραπομπή που αφορά όργανα και συσκευές χαμηλού κόστους τα οποία είναι δυνατόν να κατασκευαστούν ακόμα και από φυσικά πρόσωπα σε τοπική κλίμακα με απλά υλικά, χωρίς βέβαια να αλλοιώνεται η λειτουγικότητά τους.
Το σύνολο των συμβόλων και η σημασία τους παρατίθενται στην επόμενη σελίδα.

ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΣΥΜΒΟΛΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ


Κίνδυνος ! Πυρκαϊά


Κίνδυνος ! Έκρηξη


Κίνδυνος ! Τραυματισμός ή έγκαυμα κατά τη χρήση


Κίνδυνος ! Δηλητηρίαση

ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΣΥΜΒΟΛΩΝ ΠΡΟΣΟΧΗΣ


Προσοχή ! Υψηλή Τάση


Προσοχή ! Ακτινοβολία


Προσοχή ! Μαγνητικό Πεδίο


Προσοχή ! Υπάρχουν όρια λειτουργίας


Προσοχή ! Υψηλές Πιέσεις


Προσοχή ! Υψηλές Θερμοκρασίες


Προσοχή ! Επιβλαβές, τοξικό και γενικά επικίνδυνο περιεχόμενο


Προσοχή ! Μην ακουμπάτε


Προσοχή ! Στο πιάσιμο, στην αφή ή στο χειρισμό



Προσοχή ! Βαρύ αντικείμενο


Προσοχή ! Εύθραυστο

ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΣΥΜΒΟΛΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ


Πριν τη χρήση συμβουλευτείτε οπωσδήποτε το κεφάλαιο "Ειδικά Θέματα Ασφαλείας"



Απαιτείται ρύθμιση


Περιέχει αναλώσιμα τμήματα. Βεβαιωθείτε για την ύπαρξη ανταλλακτικών


Μπορεί να προβληθεί και με ανακλαστικό προβολέα (overhead projector)


Απαιτείται ξηρή ατμόσφαιρα


Υπάρχουν και ειδικές παραλλαγές κατάλληλες για παιδιά μικρής ηλικίας



Το κύριο υλικό κατασκευής είναι πλαστικό (PVC, PE, PP, PTFE)



Το κύριο υλικό κατασκευής είναι γυαλί κοινό



Το κύριο υλικό κατασκευής είναι γυαλί τύπου pyrex


Λειτουργεί με τάση δικτύου. Βεβαιωθείτε για την ύπαρξη πρίζας με γείωση


Λειτουργεί με τροφοδοτικό εργαστηρίου


Λειτουργεί με μπαταρία. Βεβαιωθείτε ότι αυτή είναι σε καλή κατάσταση


Μπορεί να συνδεθεί με Η/Υ


Απαιτείται συντήρηση ή καθαρισμός



Το κύριο υλικό κατασκευής είναι λάστιχο



Το κύριο υλικό κατασκευής είναι ανοξείδωτο μέταλλο



Το κύριο υλικό κατασκευής είναι μέταλλο (Fe, Ni, Al κτλ.)



Το κύριο υλικό κατασκευής είναι πορσελάνη

ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΣΥΜΒΟΛΩΝ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ


Μπορεί να κατασκευαστεί και με πολύ απλά και κοινά υλικά


Μπορείτε να το κατασκευάσετε μόνοι σας

Στην Ταινία Πληροφοριών παρέχονται, μέσω σειράς εικονοσυμβόλων και όπου αυτό κρίνεται χρήσιμο, συμπληρωματικές πληροφορίες σχετικά με την κατασκευή και τις συνθήκες ορθής και ασφαλούς χρήσης του οργάνου ή της συσκευής που περιγράφεται.

Η χρήση εικονοσυμβόλων επιλέχτηκε ώστε να είναι δυνατόν να δοθούν, με μια ματιά, ουσιαστικές πληροφορίες για το είδος, καθώς επίσης για να αποφορτίσει το περιγραφικό κείμενο του κάθε οργάνου ή συσκευής με επιπρόσθετο κείμενο, το οποίο είναι κοινό σε σειρά ομοειδών αντικειμένων.

Για το λόγο αυτό ο αναγνώστης θα πρέπει να συμβουλεύεται την Ταινία Πληροφοριών πριν από τη χρήση της συσκευής.

Τα σύμβολα που επεξηγούνται στη διπλανή σελίδα, είναι ομαδοποιημένα σε κατηγορίες, με κριτήριο το είδος της πληροφορίας που αναπαριστούν.



Το χρώμα και η αναπαράσταση που περιέχεται σε κάθε εικονοσύμβολο είναι τέτοιο ώστε να πληροφορεί τον αναγνώστη για την κατηγορία και το είδος της πληροφορίας που σκοπεύει να μεταδώσει. Παρόλα αυτά, ορισμένες ομοειδείς λειτουργίες ή πληροφορίες έχουν συμπεριληφθεί σε ενιαίο εικονίδιο.

Ενδεικτικά:



-Με το εικονίδιο των ορίων λειτουργίας εφιστάται η προσοχή για τη μη υπέρβαση των τάσεων ή εντάσεων λειτουργίας ηλεκτρικών συσκευών, των ορίων ελαστικότητας και θραύσης μηχανικών εξαρτημάτων, των θερμοκρασιών τήξης κλπ.



-Με το εικονίδιο της ρύθμισης πληροφορείται ο αναγνώστης ότι για να λειτουργήσει ορθά η συσκευή θα πρέπει να πραγματοποιηθούν σειρά ρυθμίσεων συνήθως σε ηλεκτρικές ή μηχανικές παραμέτρους, όπως ο μηδενισμός ενός οργάνου, η εξισορρόπηση ενός αντίβαρου κλπ

ΓΕ.120.0

Στη Ταινία Πληροφοριών περιλαμβάνονται επίσης οι κωδικοί παρελκόμενων οργάνων ή συσκευών του Καταλόγου, με τα οποία το περιγραφόμενο είδος συνεργάζεται ή τα οποία θεωρούνται απαραίτητα για τη λειτουργία του.
Δεν περιλαμβάνονται, όμως, τα κοινά παρελκόμενα στήριξης.



Όταν είναι ενεργοποιημένο το εικονίδιο του αρχάνθρωπου, πληροφορείται ο αναγνώστης ότι η συσκευή ή το όργανο που περιγράφεται, είναι δυνατόν να κατασκευαστεί ακόμα και με απλά, καθημερινής χρήσης και χαμηλού κόστους υλικά.
Το προϊόν αποτελεί απλοποίηση του περιγραφομένου και η χρήση του εστιάζεται στην επίδειξη της αρχής λειτουργίας του ή στην εκτέλεση ποιοτικών δραστηριοτήτων. Τα είδη αυτά θα μπορούσαν να προταθούν από το διδάσκοντα ως εργασίες στους μαθητές (πχ. στο πλαίσιο συνθετικής εργασίας στο μάθημα της Τεχνολογίας ή της Φυσικής).



Αντίστοιχα το εικονίδιο του σκεπτόμενου ανθρώπου πληροφορεί ότι το είδος είναι δυνατόν να κατασκευαστεί από φυσικά πρόσωπα σε τοπική κλίμακα, με τρόπο ώστε το προϊόν που θα προκύψει να είναι στην όψη και τη λειτουργία εφάμιλλο και να μπορεί να υποκαταστήσει το περιγραφόμενο ακόμα και σε δραστηριότητες όπου απαιτούνται ακριβείς μετρήσεις.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΜΕΡΟΣ Ι

Γενικά Οργανα

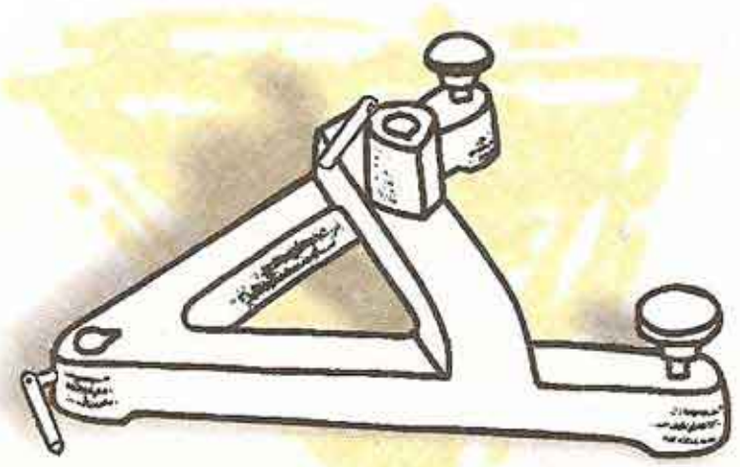
ΓΕ.005.0	Βάση τριγωνική
ΓΕ.010.0	Βάση παραλληλόγραμμη
ΓΕ.015.0	Βάση κωνική
ΓΕ.020.0	Σύνδεσμος απλός
ΓΕ.025.0	Σύνδεσμος περιστρεφόμενος
ΓΕ.030.Χ	Ράβδοι μεταλλικές
ΓΕ.040.0	Λαβίδα μεταλλική απλή
ΓΕ.045.0	Λαβίδα μεταλλική σύνθετη
ΓΕ.050.0	Σφιγκτήρας τύπου G
ΓΕ.060.0	Άγκιστρο με στέλεχος
ΓΕ.070.0	Δακτύλιος με στέλεχος
ΓΕ.075.0	Δακτύλιος με άγκιστρο
ΓΕ.080.0	Τραπεζίδιο μεταβλητού ύψους
ΓΕ.100.Χ	Μάζες
ΓΕ.105.0	Σειρά σταθμών
ΓΕ.110.0	Σειρά μετάλλων
ΓΕ.120.0	Ζυγός απλός (μονής φάλαγγας)
ΓΕ.125.0	Ζυγός διπλής φάλαγγας με βερνιέρο
ΓΕ.126.0	Ζυγός τριπλής φάλαγγας
ΓΕ.130.0	Ηλεκτρονικός ζυγός
ΓΕ.150.0	Χρονόμετρο χειρός, αναλογικό
ΓΕ.151.0	Χρονόμετρο χειρός, ψηφιακό
ΓΕ.155.0	Χρονομετρητής με ηλεκτροκινητήρα
ΓΕ.156.0	Χρονομετρητής ηλεκτρομαγνητικός
ΓΕ.160.0	Χρονόμετρο ηλεκτρονικό
ΓΕ.180.0	Μετρονόμος
ΓΕ.200.0	Μοιρογνωμόνιο
ΓΕ.210.0	Τρίγωνο ή γνώμονας
ΓΕ.220.0	Χάρακας ή υποδεκάμετρο
ΓΕ.225.0	Κανόνας χιλιοστομετρικός 1 m
ΓΕ.230.0	Κλιμακόμετρο
ΓΕ.235.0	Οδόμετρο
ΓΕ.240.0	Μετροταινία
ΓΕ.250.0	Παχύμετρο ή διαστημόμετρο
ΓΕ.260.0	Μικρόμετρο
ΓΕ.300.0	Σειρά εργαλείων εργαστηρίου
ΓΕ.310.0	Εργαστηριακός πάγκος
ΓΕ.315.0	Τραπέζι τροχήλατο
ΓΕ.320.0	Προθήκη οργάνων μεταλλική
ΓΕ.325.0	Προθήκη εργαστηριακή ξύλινη
ΓΕ.330.0	Αρχειοθήκη μεταλλική
ΓΕ.350.0	Ψυγείο
ΓΕ.360.0	Φούρνος μικροκυμάτων
ΓΕ.400.0	Φαρμακείο (κουτί)
ΓΕ.410.0	Κράνος προστασίας
ΓΕ.420.0	Γυαλιά προστασίας
ΓΕ.430.0	Προσωπίδες
ΓΕ.440.0	Γάντια προστασίας
ΓΕ.450.0	Ποδιά προστασίας
ΓΕ.460.0	Οφθαλμόλουτρο
ΓΕ.480.0	Πυροσβεστήρας
ΓΕ.490.0	Απαγωγός αερίων

ΓΕ.005.0 ΒΑΣΗ ΤΡΙΓΩΝΙΚΗ

Tripode base

Βάση από χυτοσίδηρο μάζας 2 kg περίπου, με τρία πόδια μήκους περίπου 13 cm .

Φέρει αξονική οπή με σφιγκτήρα σχήματος "Τ" ή πεταλούδας. Χρησιμεύει για τη στήριξη ορθοστατών και μεταλλικών ράβδων διαμέτρου 10 mm .



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΓΕ.030.Χ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ Me | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

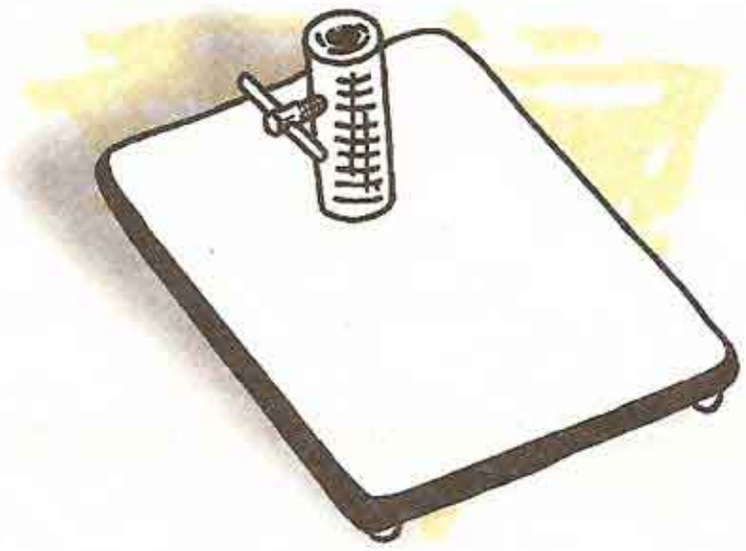
ΓΕ.010.0 ΒΑΣΗ ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΓΡΑΜΜΗ

Retort stand base

Παραλληλόγραμμη βάση από χυτοσίδηρο διαστάσεων 20 cm x 12 cm περίπου, η οποία στηρίζεται σε τέσσερα πόδια από ανθεκτικό πλαστικό.

Διαθέτει βιδωμένο ορειχάλκινο ομφαλό με αξονική οπή και σφιγκτήρα σχήματος "Τ" ή πεταλούδας.

Χρησιμεύει για τη στήριξη ορθοστατών και μεταλλικών ράβδων διαμέτρου 10 mm .



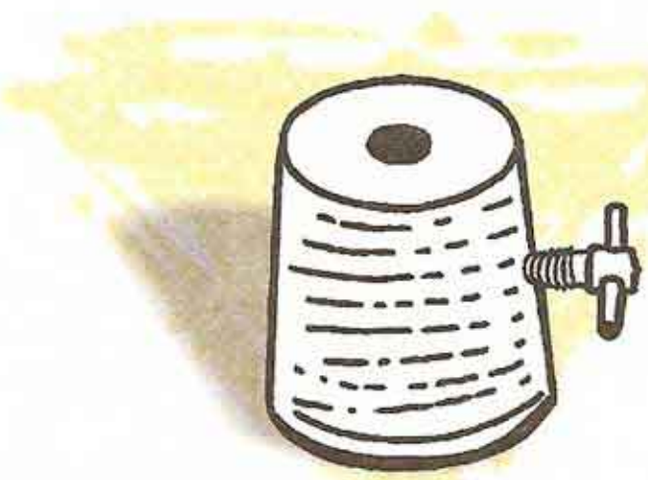
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΓΕ.030.Χ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ Me | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΓΕ.015.0 ΒΑΣΗ ΚΩΝΙΚΗ

Stump-shaped base

Μικρή μεταλλική βάση σχήματος κόλουρου κώνου που χρησιμεύει για τη στήριξη ελαφρών αντικειμένων μέσω μικρού μήκους ορθοστατών και μεταλλικών ράβδων.

Η διάμετρος της βάσης είναι 6 cm και το ύψος της 4 cm περίπου. Φέρει οπή διαμέτρου 10 mm και ορειχάλκινο σφιγκτήρα σχήματος "Τ" ή πεταλούδας.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΓΕ.030.Χ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ Me | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΓΕ.020.0 ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΑΠΛΟΣ

Clamping boss

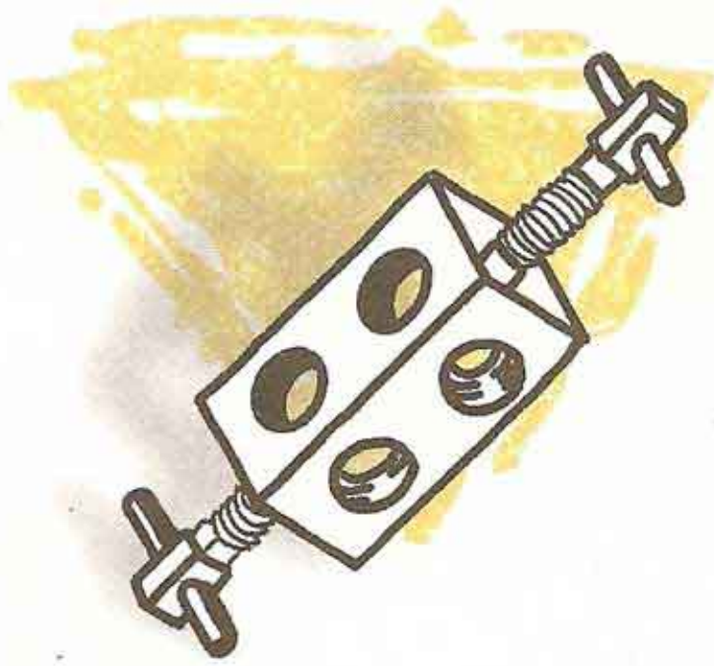
Απλός σύνδεσμος για τη συναρμολόγηση πειραματικών διατάξεων.

Είναι κατάλληλος για τη στήριξη μεταλλικών ράβδων ή εξαρτημάτων που φέρουν στελέχη διαμέτρου 10 mm .

Είναι ορειχάλκινος, επιμεταλλωμένος, τετραγωνικής διατομής, με διαστάσεις 20 mm x 20 mm x 40 mm .

Σε κάθε έδρα φέρει δύο διαμπερείς οπές σε ίσες αποστάσεις μεταξύ τους, κατάλληλης διαμέτρου, ώστε οι μεταλλικές ράβδοι να διέρχονται χωρίς εμπόδιο ή μεγάλες ανοχές.

Στις δύο μικρές έδρες υπάρχουν ορειχάλκινοι σφιγκτήρες σχήματος "Τ".



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΓΕ.030.Χ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ Me | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

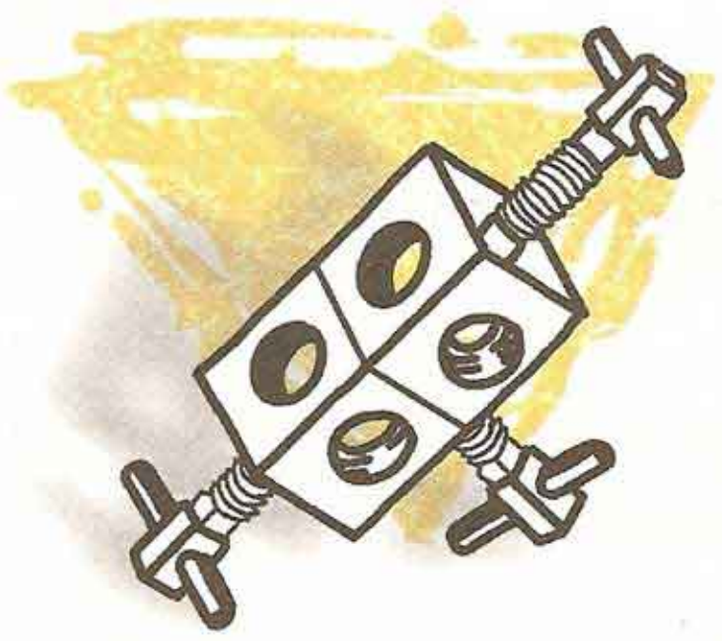
ΓΕ.025.0 ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΟΣ

Swivel Clamp

Κατάλληλος για στήριξη μεταλλικών ράβδων ή εξαρτημάτων με στελέχη διαμέτρου 10 mm υπό γωνία, για τη συναρμολόγηση πειραματικών διατάξεων.

Είναι αρθρωτός, ενώ το ένα του τμήμα μπορεί να περιστρέφεται και να ασφαλίζει με κοχλία σε επιθυμητή γωνία.

Κατά τα άλλα όπως ο ΓΕ.020.0



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΓΕ.030.Χ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ Me | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΓΕ.030.Χ ΡΑΒΔΟΙ ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ

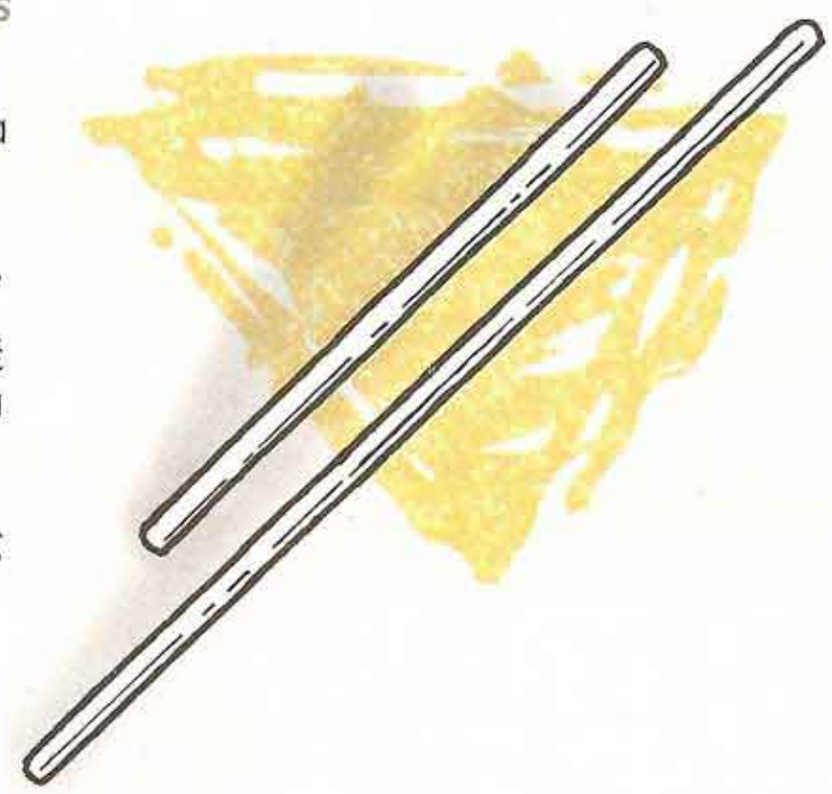
Supporting rods

Σειρά από ράβδους σε διάφορα μήκη που χρησιμοποιούνται για τη συναρμολόγηση πειραματικών διατάξεων.

Προσαρμόζονται στις βάσεις στήριξης και στους συνδέσμους.

Είναι κατασκευασμένες από επιμεταλλωμένο σίδηρο καλιμπρέ ή ατσάλι με διάμετρο 10 mm και με άκρα διαμορφωμένα «πομπέ».

Η σειρά διαθέτει αριθμό ράβδων με τις ακόλουθες τιμές μήκους:



ΓΕ.030.1 ΡΑΒΔΟΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ 0,30 m

ΓΕ.030.2 ΡΑΒΔΟΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ 0,60 m

ΓΕ.030.3 ΡΑΒΔΟΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ 0,80 m

ΓΕ.030.4 ΡΑΒΔΟΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ 1,00 m



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΓΕ.005.0, ΓΕ.010.0, ΓΕ.015.0, ΓΕ.020.0, ΓΕ.025.0

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ: Me

ΠΡΟΣΟΧΗ

ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΓΕ.040.0 ΛΑΒΙΔΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΑΠΛΗ

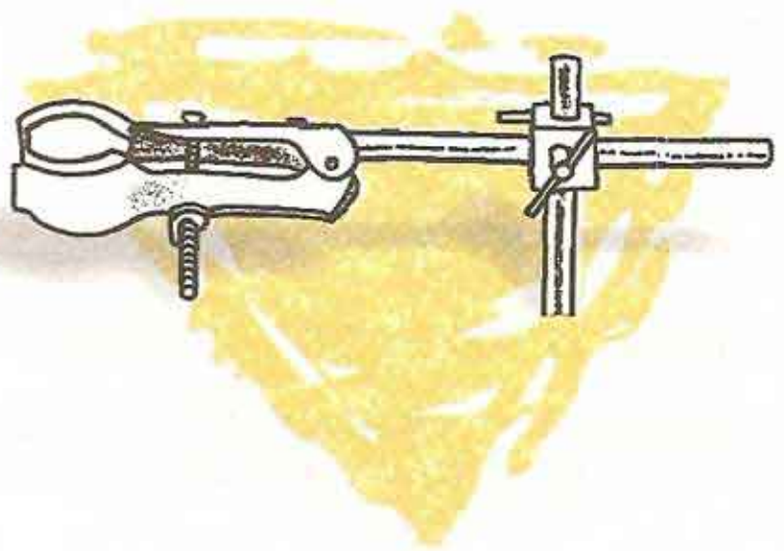
Clamp

Λαβίδα με άνοιγμα σιαγόνων 20 - 60 mm, κατάλληλη για τη συγκράτηση ελαφρών αντικειμένων ή δοκιμαστικών σωλήνων.

Το σφίξιμο ρυθμίζεται με σύστημα ελατηρίου - κοχλία με πεταλούδα.

Οι δύο σιαγόνες της λαβίδας είναι από σκληρό άθραυστο μέταλλο και έχουν εσωτερική επένδυση από φελλό ή λάστιχο, το οποίο μπορεί να αντικατασταθεί, εάν φθαρεί.

Η λαβίδα καταλήγει σε μεταλλική ράβδο στήριξης διαμέτρου 10 mm και μήκους περίπου 15 cm για την προσαρμογή της σε σύνδεσμο.





ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΓΕ.020.0 ή ΓΕ.025.0

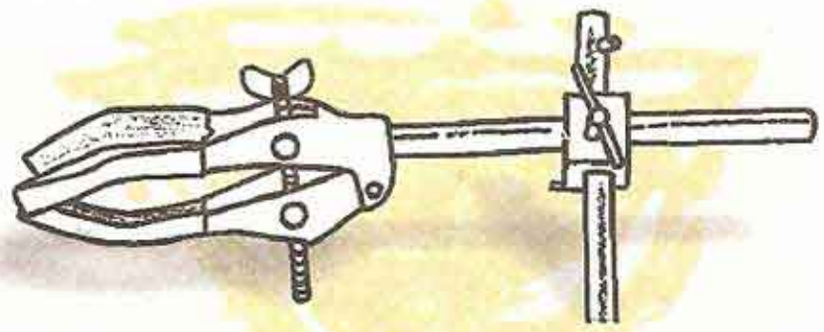
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ: Me

ΠΡΟΣΟΧΗ

ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΓΕ.045.0 ΛΑΒΙΔΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ ΣΥΝΘΕΤΗ

Three-jaws clamp



Λαβίδα παρόμοια με την αντίστοιχη απλή ΓΕ.040.0, διαθέτει όμως τρεις σιαγόνες ανοίγματος έως 100 mm για τη συγκράτηση αντικειμένων μεγαλύτερου βάρους και για καλύτερη ευθυγράμμιση.

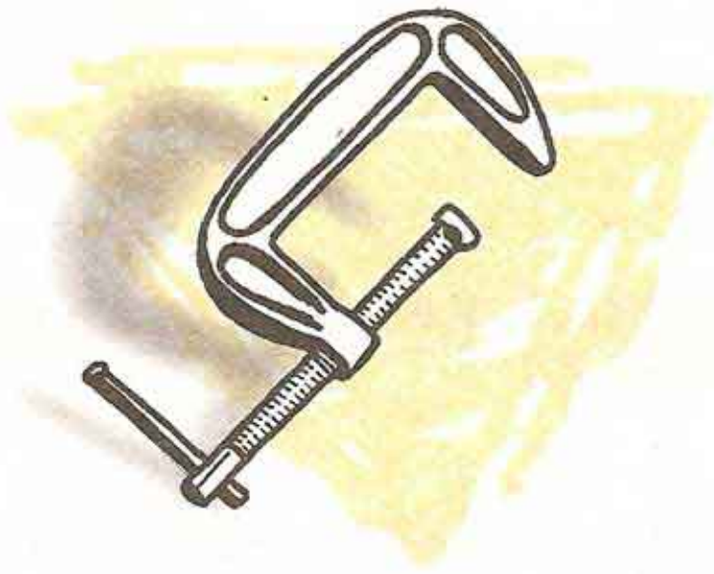
Χρησιμεύει επίσης για τη στήριξη σφαιρικών φιαλών, γυάλινων σκευών, κλπ.

Σε αυτή την περίπτωση οι σιαγόνες είναι καλυμμένες με πυρίμαχο κεραμικό υλικό.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΓΕ.020.0 ή ΓΕ.025.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ: Me | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΓΕ.050.0 ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ ΤΥΠΟΥ G

G-type table clamp



Ο σφιγκτήρας έχει σχήμα G και χρησιμεύει για τη στήριξη αντικειμένων στην άκρη του εργαστηριακού πάγκου ή τη σύσφιγξη αντικειμένων μεταξύ τους.

Είναι κατασκευασμένος συνήθως από χυτοχάλυβα, ώστε να μην παραμορφώνεται κάτω από μηχανική πίεση.
Διαθέτει σφιγκτήρα - κοχλία τύπου "Τ" ή πεταλούδας, με μέγιστο άνοιγμα 10 - 12 cm .

Το άκρο του κοχλία έχει κατάλληλη ομαλή επιφάνεια, ώστε να μην καταστρέφει το αντικείμενο ή τον πάγκο εργασίας πάνω στον οποίο σφίγγεται.

ΓΕ.050.1 ΣΦΙΓΚΤΗΡΑΣ ΤΥΠΟΥ G, μικρός



Παρόμοιος με το σφιγκτήρα ΓΕ.050.0, με μέγιστο όμως άνοιγμα 5 - 6 cm, για τη συγκράτηση μικρότερων αντικειμένων.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ: Me | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΓΕ.060.0 ΑΓΚΙΣΤΡΟ ΜΕ ΣΤΕΛΕΧΟΣ

Rod with hook

Είναι μεταλλική ράβδος μήκους περίπου 15 cm και διαμέτρου 10 mm, της οποίας το ένα άκρο διαθέτει ισχυρό μεταλλικό άγκιστρο.

Χρησιμεύει για την ανάρτηση διαφόρων αντικειμένων όπως: ελατήρια, νήματα, τροχαλίες, κλπ.

Προσαρμόζεται σε απλό ή περιστρεφόμενο σύνδεσμο.





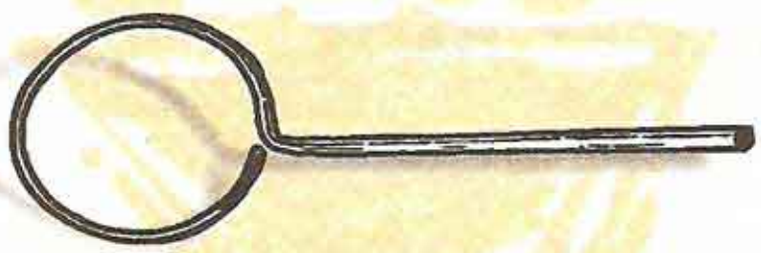
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΓΕ.020.0 ή ΓΕ.025.0	Me		

ΓΕ.070.0 ΔΑΚΤΥΛΙΟΣ ΜΕ ΣΤΕΛΕΧΟΣ

Support ring

Είναι σιδερένιος δακτύλιος πάχους 4 mm και με εσωτερική διάμετρο 90 mm, ο οποίος καταλήγει σε σιδερένια ράβδο μήκους περίπου 15 cm και διαμέτρου 10 mm, για την προσαρμογή του σε σύνδεσμο.

Χρησιμεύει για τη στήριξη χωνιών διήθησης, σφαιρικών φιαλών, πλέγματος θέρμανσης πάνω από λύχνο υγραερίου, κλπ.





ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΓΕ.020.0 ή ΓΕ.025.0	Me		

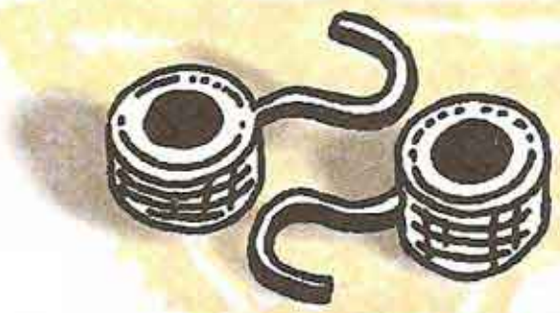
ΓΕ.075.0 ΔΑΚΤΥΛΙΟΣ ΜΕ ΑΓΚΙΣΤΡΟ

Ring with hook

Είναι ορειχάλκινος επιμεταλλωμένος δακτύλιος με εξωτερική διάμετρο 20 mm και εσωτερική τέτοια, ώστε να διέρχεται μεταλλική ράβδος διαμέτρου 10 mm .

Σε σημείο της περιφέρειας του δακτυλίου υπάρχει οπή με σπείρωμα, στο οποίο βιδώνει μικρό άγκιστρο διαμέτρου 3 mm .

Χρησιμεύει για την ανάρτηση αντικειμένων σε διάφορα σημεία των ράβδων στήριξης, ως εμπόδιο στην ολίσθηση αντικειμένων στις ράβδους ή ως μικρή μάζα (περίπου 15 g).

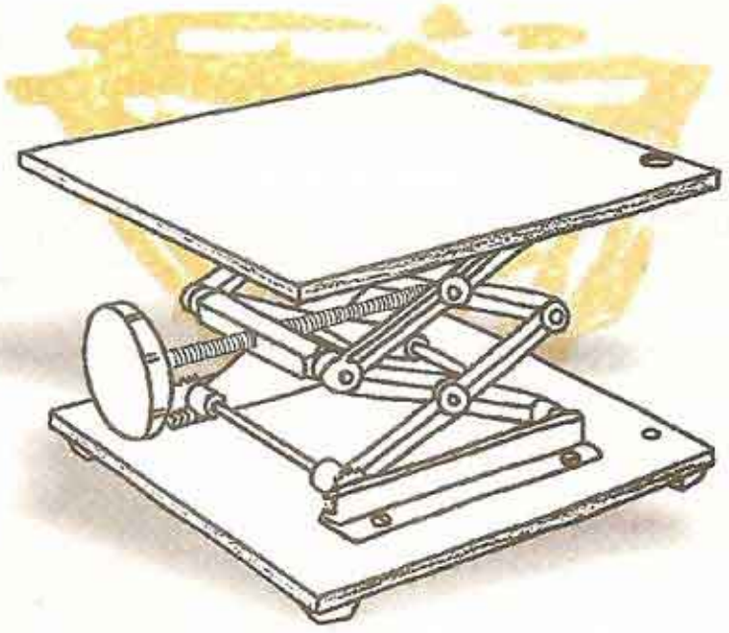




ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΓΕ.030.Χ	Me		

ΓΕ.080.0 ΤΡΑΠΕΖΙΔΙΟ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΥ ΥΨΟΥΣ

Laboratory jack



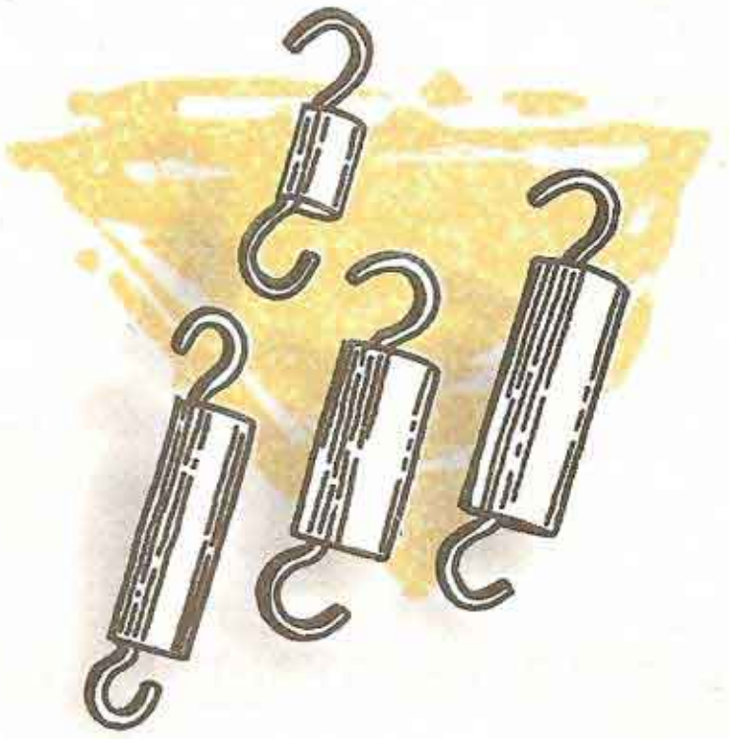
Χρησιμοποιείται για την τοποθέτηση αντικειμένων σε διάφορα ύψη και στις περιπτώσεις που απαιτείται η ανύψωση και το κατέβασμα συσκευής σε ελεγχόμενα ύψη κατά τη διάρκεια ενός πειράματος.

Είναι αρθρωτό με μεταλλική επιφάνεια διαστάσεων συνήθως 15 cm x 15 cm, το ύψος του οποίου μετατοπίζεται παράλληλα προς τον εαυτό του από 5 έως 25 cm με τη βοήθεια κοχλία και ειδικού μηχανισμού με βραχίονες, σε θέσεις που δεν απαιτούν επιπλέον ασφάλιση.

Το τραπεζίδιο μπορεί να υποστηρίξει αντικείμενα μάζας έως 10 kg .

ΓΕ.100.Χ ΜΑΖΕΣ

Masses



Σειρά κυλινδρικών μαζών που χρησιμεύουν ως σταθμά ή για την άσκηση δυνάμεων γνωστής τιμής.

Είναι συνήθως κατασκευασμένες από ορειχάλκινες, επιμεταλλωμένες κυλινδρικές ράβδους.

Τα κέντρα των απέναντι κυκλικών εδρών των μικρών μαζών της σειράς φέρουν 2 ορειχάλκινα επιμεταλλωμένα άγκιστρα κατάλληλα διαμορφωμένα, ώστε να μπορεί εύκολα να εξαρτηθεί η μια μάζα από την άλλη.

Κάθε μάζα φέρει χαραγμένη την ονομαστική αριθμητική τιμή της και τη μονάδα μέτρησης, π.χ. 150 g .

Η σειρά διαθέτει αριθμό μαζών με τις ακόλουθες τιμές (με απόκλιση από την ονομαστική τιμή τους μικρότερη από 0,5%) :

ΓΕ.100.1 ΜΑΖΑ 25 g

ΓΕ.100.2 ΜΑΖΑ 50 g

ΓΕ.100.3 ΜΑΖΑ 100 g

ΓΕ.100.4 ΜΑΖΑ 150 g

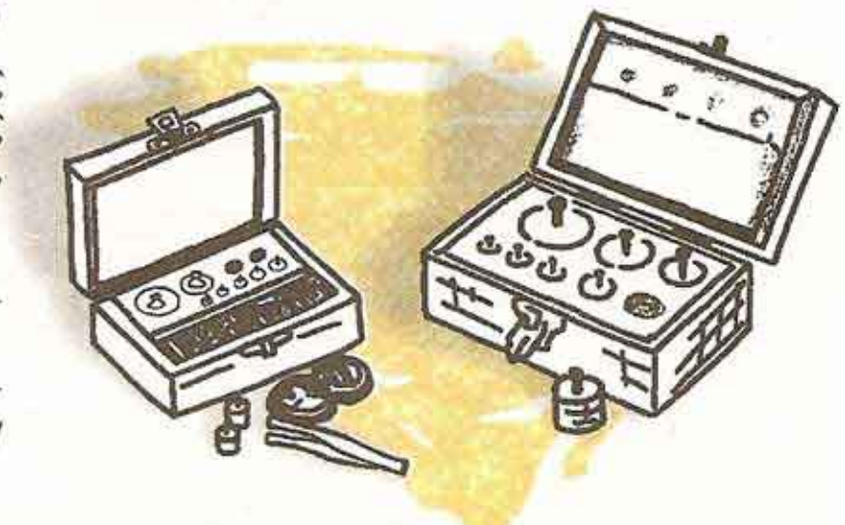
ΓΕ.100.5 ΜΑΖΑ 200 g

ΓΕ.100.6 ΜΑΖΑ 500 g

ΓΕ.100.7 ΜΑΖΑ 1 kg

ΓΕ.105.0 ΣΕΙΡΑ ΣΤΑΘΜΩΝ

Set of masses

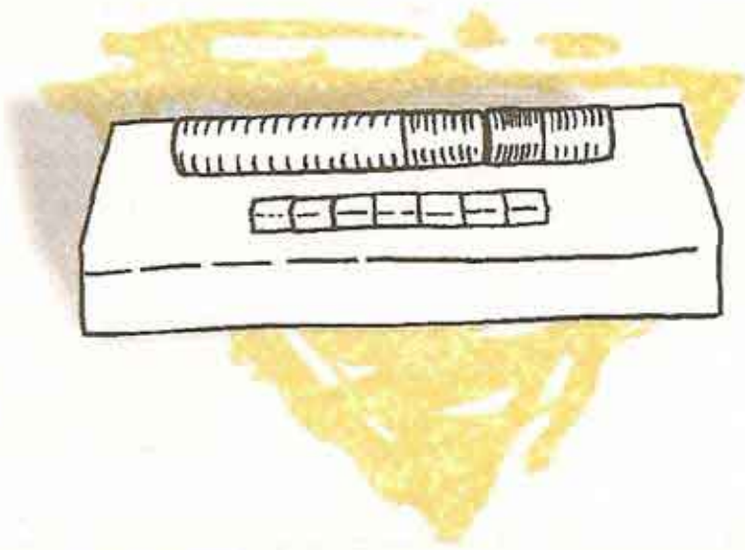


Περιλαμβάνει σταθμά που χρησιμοποιούνται ως μάζες γνωστού βάρους στους ζυγούς, με διάφορους συνδυασμούς τιμών, όπως είναι η ακόλουθη ενδεικτική σειρά: 0,1 g, 0,2 g, 0,5 g, 1 g, 2 g, 5 g, 10 g, 20 g, 50 g, 100 g, 200 g .

Οι μεγάλες μάζες είναι συνήθως κατασκευασμένες από επιμεταλλωμένο ορείχαλκο και οι μικρές από αλουμίνιο.
Είναι τοποθετημένες σε προστατευτική θήκη στην οποία επιπλέον περιλαμβάνεται ειδική λαβίδα για το χειρισμό των μικρών σταθμών.

ΓΕ.110.0 ΣΕΙΡΑ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

Set of metals



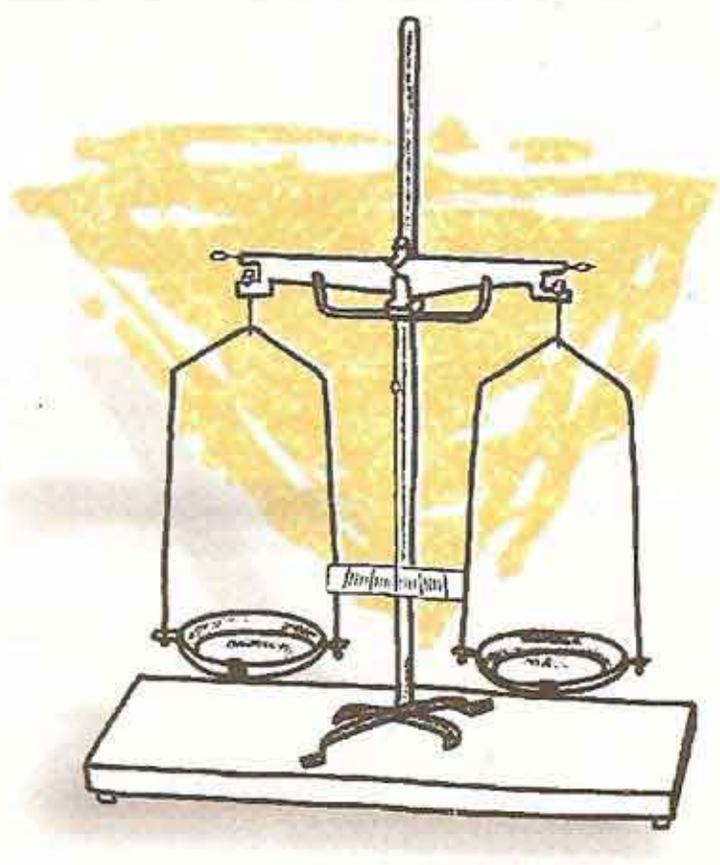
Περιλαμβάνει σειρά σωμάτων από διάφορα υλικά που χρησιμοποιούνται ως δείγματα για τον υπολογισμό της πυκνότητας του υλικού από το οποίο είναι κατασκευασμένα.

Συνήθης είναι η σειρά που αποτελείται από κυλίνδρους Cu, Al, Fe και Pb, διαμέτρου 20 mm και μάζας 50 g και από κύβους Cu, Al, Fe, Pb, Sn, Zn και ξύλου πλευράς 1 cm .

Οι κύλινδροι και οι κύβοι είναι τοποθετημένοι σε θήκη με κατάλληλες υποδοχές.
Στους κυλίνδρους είναι χαραγμένες η τιμή της μάζας και το χημικό σύμβολο του μετάλλου.

ΓΕ.120.0 ΖΥΓΟΣ ΑΠΛΟΣ (ΜΟΝΗΣ ΦΑΛΑΓΓΑΣ)

Single beam balance



Είναι ζυγός μονής φάλαγγας με δύο δίσκους για μετρήσεις μαζών έως 500 g .

Η φάλαγγα στηρίζεται στο μέσον της σε ειδικό μαχαιρωτό τριβέα από σκληρό υλικό και διαθέτει μικρομετρικούς κοχλίες ως αντίβαρα εξισορρόπησης.

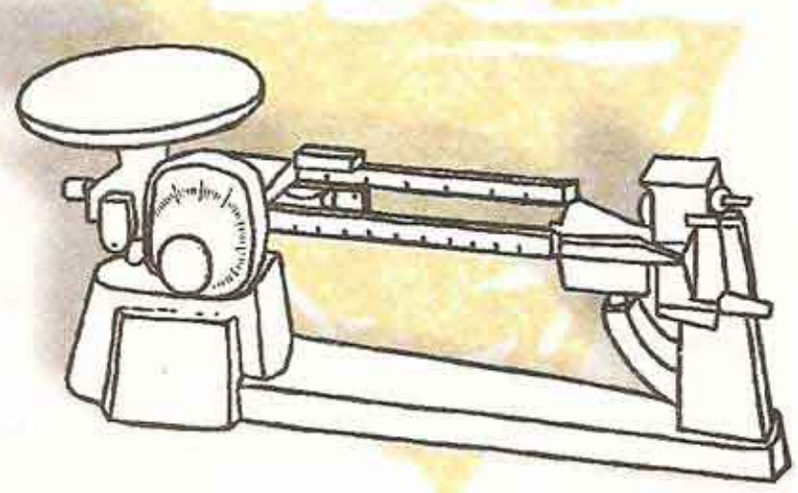
Ο ζυγός στηρίζεται σε βάση με κοχλίες μεταβλητού ύψους και φυσαλίδα οριζοντίωσης και διαθέτει μοχλό απενεργοποίησης του τριβέα για την προστασία του.

Η μέτρηση πραγματοποιείται με τον αρχικό μηδενισμό του ζυγού και στη συνέχεια με την αντιστάθμιση του αγνώστου βάρους με τη τοποθέτηση σταθμών, μέχρις ότου η σχετική ένδειξη να ισορροπήσει στο κέντρο της κλίμακας του ζυγού.

Με τον απλό ζυγό και την ανάρτηση δίσκου με άγκιστρο και κατάλληλου δοχείου υγρών, μπορούν επιπλέον να πραγματοποιηθούν πειράματα Υδροστατικής.

ΓΕ.125.0 ΖΥΓΟΣ ΔΙΠΛΗΣ ΦΑΛΑΓΓΑΣ ΜΕ ΒΕΡΝΙΕΡΟ

Balance double beam, Dial-O-Gram



Είναι μηχανικός ζυγός με ένα δίσκο και δύο φάλαγγες, κατασκευασμένος από ισχυρό κράμα αλουμινίου.

Οι δύο φάλαγγες είναι βαθμονομημένες συνήθως από 0 ως 100 g ανά 10 g και από 0 ως 500 g ανά 100 g .
Η περιοχή 0 - 10 g, ανά 0,1 g, καλύπτεται από περιστροφικό μικρομετρικό βερνιέρο, ο οποίος επίσης πραγματοποιεί και το μηδενισμό του ζυγού.
Η συνολική δυνατότητα ζύγισης που παρέχεται είναι 610 g με ευαισθησία 0,1 g .
Η περιοχή ζύγισης μπορεί να επεκταθεί με την ανάρτηση στο άκρο των φαλαγγών ειδικών, για το σκοπό αυτό, μαζών, συνήθως 1 kg . Οι τιμές αυτές ποικίλουν ανάλογα με τον κατασκευαστή.

Η τιμή της μέτρησης λαμβάνεται, αφού τοποθετηθούν οι μάζες σε κατάλληλες θέσεις στις φάλαγγες και ισορροπήσουν και ευθυγραμμιστούν ο κινητός με τον ακίνητο δείκτη του ζυγού.

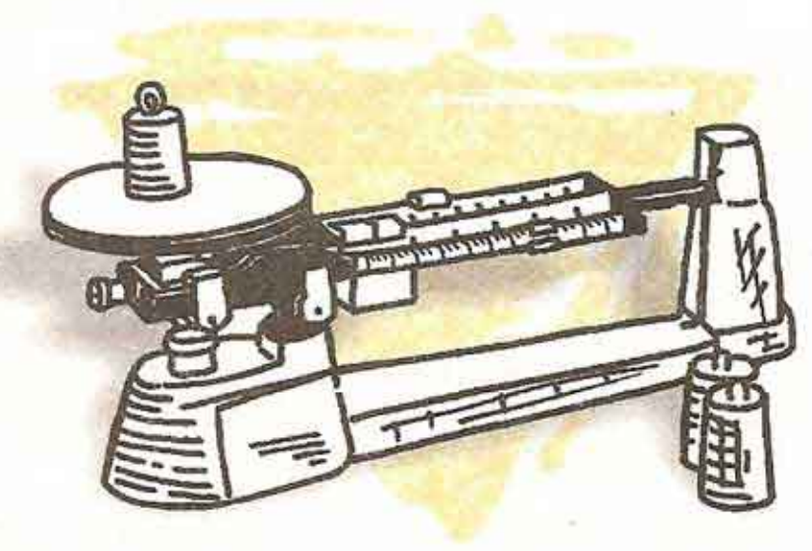
Ο ζυγός φέρει ενσωματωμένο μαγνητικό σύστημα απόσβεσης για γρήγορη μέτρηση. Ο μηδενισμός του ζυγού πραγματοποιείται με μικρομετρικό κοχλία αντίβαρου.

Για την προστασία του οργάνου, όταν δεν χρησιμοποιείται, θα πρέπει αυτό να ασφαλιστεί με τον ειδικό μοχλό που απενεργοποιεί τη δυνατότητα μέτρησης και να καλυφθεί με ειδικό κάλυμμα.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΓΕ.126.0 ΖΥΓΟΣ ΤΡΙΠΛΗΣ ΦΑΛΑΓΓΑΣ

Triple beam balance



Είναι μηχανικός ζυγός με ένα δίσκο και τρεις φάλαγγες, κατασκευασμένος από ισχυρό κράμα αλουμινίου.

Οι φάλαγγες στις οποίες ολισθαίνουν αντίστοιχες μάζες, είναι βαθμονομημένες συνήθως από 0 ως 500 g ανά 100 g, από 0 ως 100 g ανά 10 g και από 0 ως 10 g ανά 0,1 g, παρέχοντας επομένως συνολική δυνατότητα ζύγισης 610 g με ευαισθησία 0,1 g .

Η περιοχή ζύγισης μπορεί να επεκταθεί με την ανάρτηση στο άκρο των φαλαγγών, ειδικών για το σκοπό αυτό μαζών, συνήθως 1 kg . Οι τιμές αυτές ποικίλουν ανάλογα με τον κατασκευαστή.

Η τιμή της μέτρησης λαμβάνεται, αφού τοποθετηθούν οι μάζες σε κατάλληλες θέσεις στις φάλαγγες και ισορροπήσουν και ευθυγραμμιστούν ο κινητός με τον ακίνητο δείκτη του ζυγού.

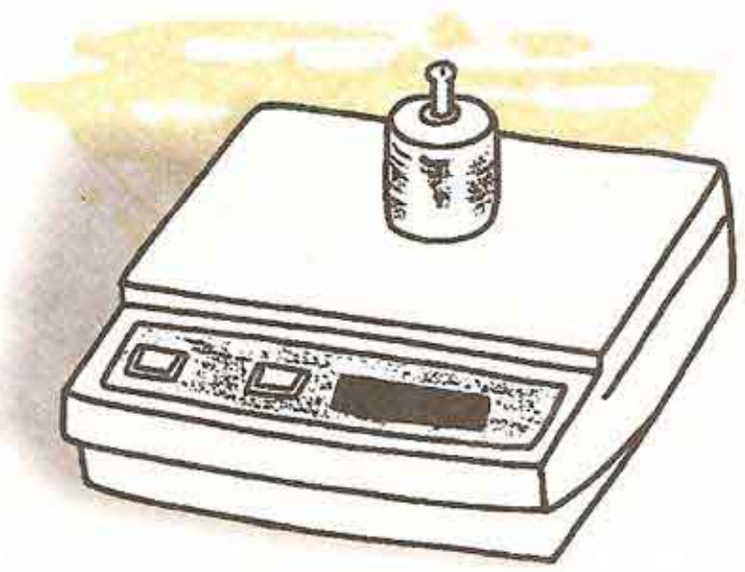
Ο ζυγός φέρει ενσωματωμένο μαγνητικό σύστημα απόσβεσης για γρήγορη μέτρηση.
Ο μηδενισμός της ένδειξης του ζυγού πραγματοποιείται με μικρομετρικό κοχλία αντίβαρου.

Για την προστασία του οργάνου, όταν δεν χρησιμοποιείται, θα πρέπει αυτό να ασφαλιστεί με τον ειδικό μοχλό που απενεργοποιεί τη δυνατότητα μέτρησης και να καλυφθεί με ειδικό κάλυμμα.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΓΕ.130.0 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΖΥΓΟΣ

Electronic balance



Ζυγός ο οποίος παρέχει αυτόματα τη ψηφιακή ένδειξη της μάζας ενός αντικειμένου.

Σύνηθες εύρος μετρήσεων είναι από 0 ως 1000 g με ευαισθησία 0,01 g .
Η επιλογή κλίμακας και ο μηδενισμός του οργάνου πραγματοποιούνται αυτόματα.

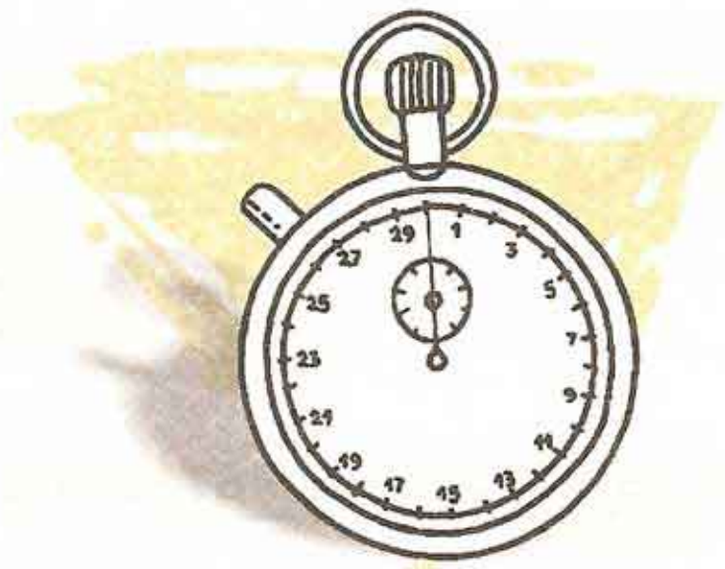
Είναι δυνατή, επίσης, η λειτουργία αφαίρεσης της τιμής του απόβαρου, η εύρεση του πλήθους αντικειμένων με τη ζύγιση ενός από αυτά, η ποσοστιαία σχετική μέτρηση και η σύνδεση με υπολογιστή για την επεξεργασία των μετρήσεων.

Τροφοδοτείται με εσωτερική μπαταρία ή με εξωτερικό μετασχηματιστή.



ΓΕ.150.0 ΧΡΟΝΟΜΕΤΡΟ ΧΕΙΡΟΣ, ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ

Stopwatch analog



Χρησιμοποιείται για την ακριβή χρονομέτρηση γεγονότων ή φαινομένων.

Η ένδειξη είναι αναλογική και διαθέτει πλήκτρο έναρξης, στιγμιαίας παύσης, τερματισμού και μηδενισμού του χρόνου.

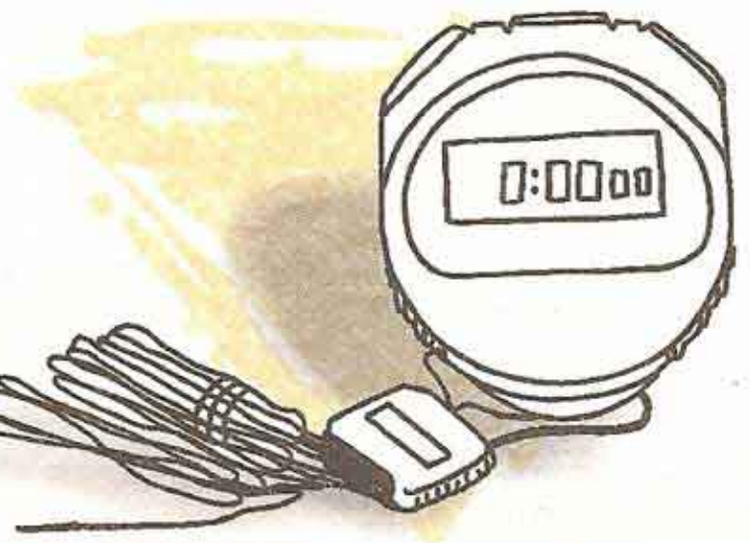
Παρέχει ακρίβεια 1/10 του δευτερολέπτου και έχει δίσκο μέτρησης 30 ή 60 s . Σε μικρότερο δίσκο καταγράφονται τα δευτερόλεπτα, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα χρονομέτρησης μεγαλύτερης διάρκειας.

Η χρονομέτρηση επηρεάζεται αισθητά από το χρόνο αντίδρασης του χειριστή.



ΓΕ.151.0 ΧΡΟΝΟΜΕΤΡΟ ΧΕΙΡΟΣ, ΨΗΦΙΑΚΟ

Stopwatch digital



Χρησιμοποιείται για την ακριβή χρονομέτρηση γεγονότων ή φαινομένων.
Η ένδειξη είναι ψηφιακή και διαθέτει πλήκτρο έναρξης, στιγμιαίας παύσης, τερματισμού και μηδενισμού του χρόνου.

Παρέχει ακρίβεια 1/100 του δευτερολέπτου. Η χρονομέτρηση όμως, επηρεάζεται αισθητά από το χρόνο αντίδρασης του χειριστή.

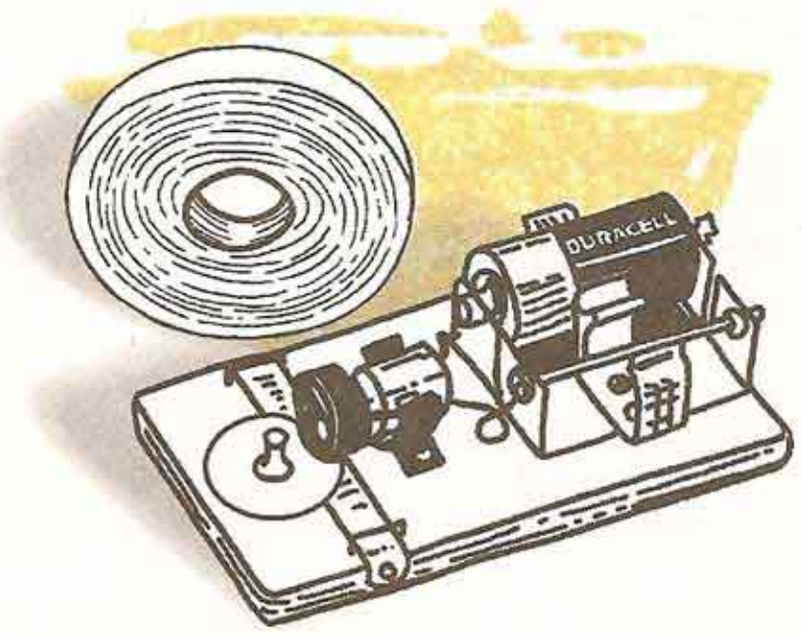
Μπορεί να διαθέτει και λειτουργία μνήμης.



ΓΕ.155.0 ΧΡΟΝΟΜΕΤΡΗΤΗΣ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΑ

Ticker tape timer

Χρησιμοποιείται για την παρατήρηση και τον υπολογισμό της ταχύτητας και επιτάχυνσης ενός κινητού.



Αυτό επιτυγχάνεται με τη μέτρηση της απόστασης των ιχνών, που σε σταθερά χρονικά διαστήματα αποτυπώνονται, μέσω καρμπόν, πάνω σε χαρτοταινία η οποία ακολουθεί το κινητό.

Ως γραφίδα χρησιμοποιείται μικρή μεταλλική ροδέλα προσαρμοσμένη σε δίσκο που μέσω ηλεκτρικού κινητήρα περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα.
Η τροφοδοσία του κινητήρα και η ρύθμιση της ταχύτητας περιστροφής του επιτυγχάνεται μέσω επιλεκτικής σύνδεσης μίας ή δύο μπαταριών 1.5 V με on-off διακόπτη.

Κατάλληλος μηχανισμός οδηγεί τη χαρτοταινία, έτσι ώστε αυτή να ολισθαίνει ελεύθερα κάτω από τη ροδέλα και το καρμπόν. Η χαρτοταινία, πλάτους 10-15 mm, μπορεί να είναι κατασκευασμένη και από λεπτό και λείο αυτογραφικό χαρτί, οπότε δε χρειάζεται το καρμπόν.

Ο κινητήρας, οι μπαταρίες και ο μηχανισμός της χαρτοταινίας είναι προσαρμοσμένα σε ειδική βάση. Η βάση συγκρατείται στον εργαστηριακό πάγκο με σφιγκτήρα τύπου G, όταν χρησιμοποιείται σε οριζόντιες κινήσεις ή με απλές λαβίδες, όταν χρησιμοποιείται σε κατακόρυφες κινήσεις.

Τη συσκευή συνοδεύουν αναλώσιμα ρολά χαρτοταινίας, δίσκοι καρμπόν, ειδικό κοπτικό εργαλείο για την κοπή δίσκων καρμπόν και εφεδρικές βάσεις και καρφίδες για τη στήριξη του δίσκου καρμπόν.

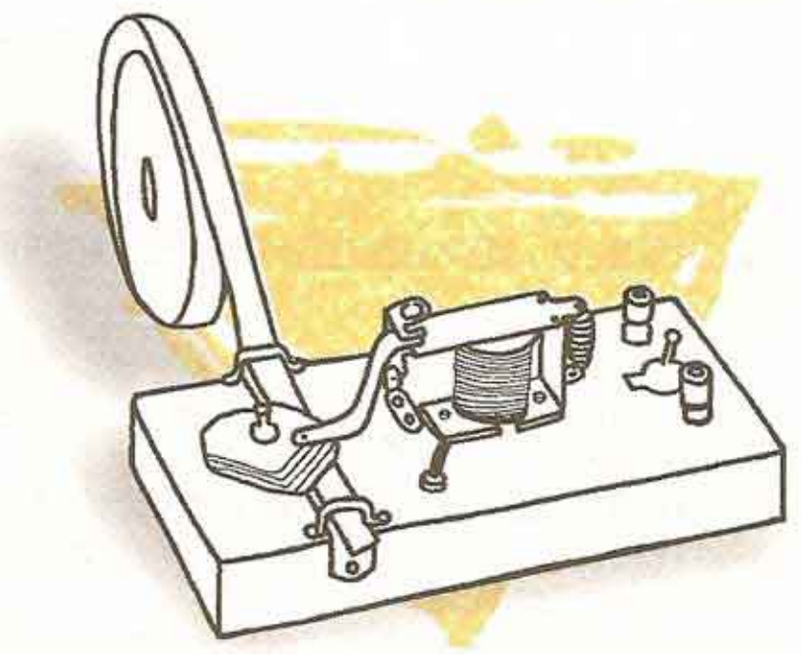


ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΓΕ.156.0 ΧΡΟΝΟΜΕΤΡΗΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟΣ

Coil ticker tape timer

Αποτελεί παραλλαγή του χρονομετρητή με ηλεκτροκινητήρα.



Αντί της χρήσης κινητήρα και περιστρεφόμενου δίσκου με ροδέλα, το ίχνος στην ταινία αποτυπώνεται μέσω μηχανισμού με ηλεκτρομαγνήτη και δονούμενου με σταθερή συχνότητα εμβόλου, το οποίο φέρει ακίδα.

Για την τροφοδοσία του ο ηλεκτρομαγνήτης συνδέεται μέσω ακροδεκτών με εξωτερικό μετασχηματιστή χαμηλής τάσης 6 - 12 V 50 Hz .
Η συχνότητα 50 Hz του εναλλασσόμενου ρεύματος διεγείρει τον ηλεκτρομαγνήτη, έτσι ώστε τα ίχνη να αποτυπώνονται στην ταινία με περίοδο 1/50 s (0,02 s).

Εναλλακτικά ο ηλεκτρομαγνήτης μπορεί να οδηγείται από εσωτερικό ηλεκτρονικό κύκλωμα που ρυθμίζει την περίοδο από 0,1 s (10 Hz , για πειράματα κινηματικής) έως 0,02 s (50 Hz , για πειράματα ελεύθερης πτώσης).

Σχετικά με τη χρήση του ισχύουν τα ίδια με τον ηλεκτρικό χρονομετρητή.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΗΛ.600.0, ΗΛ.625.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΓΕ.160.0 ΧΡΟΝΟΜΕΤΡΟ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ

Digital photogate timer

Χρονόμετρο με το οποίο είναι δυνατή η ακριβής μέτρηση της χρονικής διάρκειας φαινομένων ή του χρονικού διαστήματος μεταξύ γεγονότων.

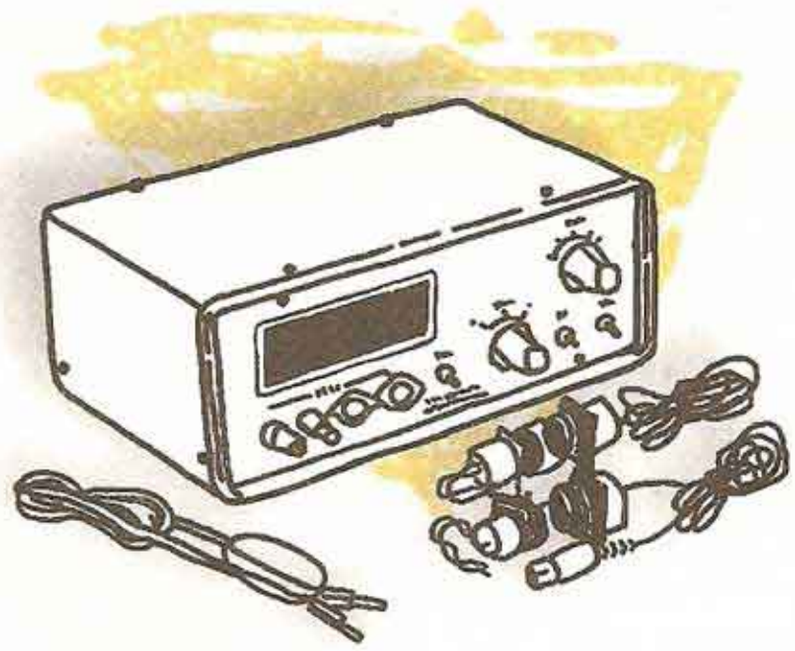
Παρέχει ένδειξη με τουλάχιστον τέσσερα ψηφία και με ακρίβεια επιλεγόμενη κλιμακωτά, συνήθως μεταξύ 0,001 s για τη μέτρηση ταχέων και 0,1 s, για τη μέτρηση αργών κινήσεων.

Το όργανο δέχεται αισθητήρες, συνήθως ζεύγη φωτοπυλών ή μηχανικών διακοπτών, τα οποία προσαρμόζονται σε πειραματικές διατάξεις και ενεργοποιούν ή διακόπτουν τη μέτρηση.

Η μορφή χρονομέτρησης επιλέγεται ώστε να μπορεί να καταγραφεί συνδυασμός περιπτώσεων, όπως η μεμονωμένη ή διαδοχική ενεργοποίηση και διακοπή ενός ή περισσοτέρων αισθητήρων.

Οι εφαρμογές του οργάνου καλύπτουν διάφορα πειράματα μηχανικής, όπως π.χ. τη μέτρηση της ταχύτητας ή της επιτάχυνσης ενός κινητού, κλπ.

Το χρονόμετρο τροφοδοτείται με εσωτερική μπαταρία ή/και εξωτερικό μετασχηματιστή δικτύου 220 V 50 Hz .



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

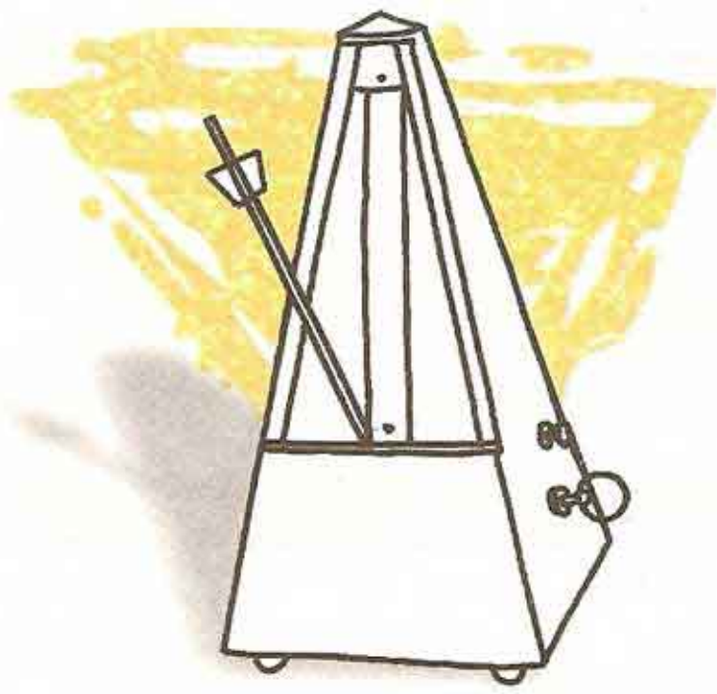
ΓΕ.180.0 ΜΕΤΡΟΝΟΜΟΣ

Metronome

Είναι εκκρεμές που λειτουργεί με το κούρδισμα ελατηρίου και παρέχει ηχητικό σήμα σε κάθε πλήρη απομάκρυνσή του.

Η συχνότητα αιώρησης μπορεί να ρυθμιστεί, συνήθως από 40 έως 200 κτύπους / λεπτό.

Η τιμή της συχνότητας καθορίζεται από το ενεργό μήκος του εκκρεμούς, το οποίο μεταβάλλεται όταν μεταβληθεί η θέση της μάζας που ολισθαίνει σε αυτό.



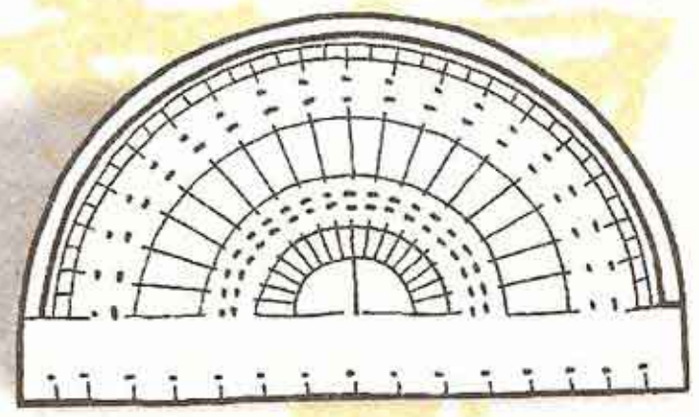
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΓΕ.200.0 ΜΟΙΡΟΓΝΩΜΟΝΙΟ

Protractor

Χρησιμοποιείται για τη μέτρηση γωνιών σε σχέδια ή σε πειραματικές διατάξεις, όπως στο κεκλιμένο επίπεδο ή το τριβόμετρο.

Είναι συνήθως διαφανές πλαστικό ή ξύλινο και φέρει ενδείξεις 0 - 180° και προς τις δύο κατευθύνσεις, με ακρίβεια 0,5°.



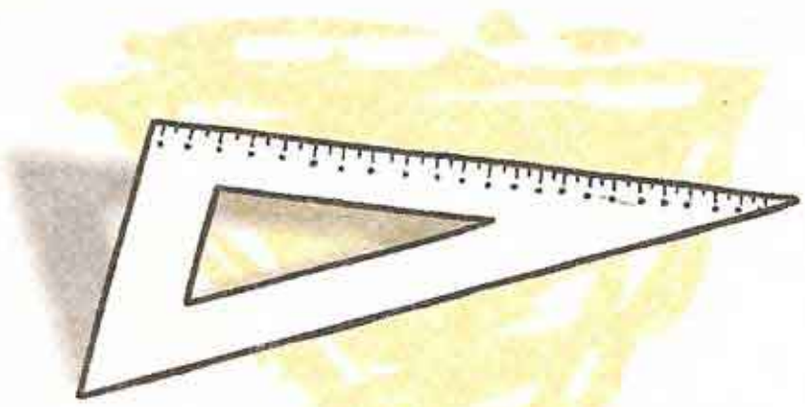
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΓΕ.210.0 ΤΡΙΓΩΝΟ ή ΓΝΩΜΟΝΑΣ

Triangle

Πέρα από την τυπική χρήση του για τη χάραξη καθέτων και παραλλήλων ευθειών, χρησιμοποιείται επίσης για την κάθετη ή παράλληλη τοποθέτηση συσκευών, όπως οι μεταλλικές ράβδοι, σε πειραματικές διατάξεις κλπ.

Είναι συνήθως διαφανές πλαστικό ή ξύλινο και συναντάται με γωνίες 90° - 45° - 45° ή 90° - 60° - 30°, με υποτείνουσα μήκους 15 - 30 cm .



ΓΕ.210.1 ΤΡΙΓΩΝΟ 90° - 45° - 45°

ΓΕ.210.2 ΤΡΙΓΩΝΟ 90° - 60° - 30°

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΓΕ.220.0 ΧΑΡΑΚΑΣ ή ΥΠΟΔΕΚΑΜΕΤΡΟ

Rule, plastic

Κοινό πλαστικό υποδεκάμετρο μήκους συνήθως 30 cm με υποδιαιρέσεις ανά 1 mm .

Είναι δυνατό να έχει ταυτόχρονα χαραγμένη κλίμακα σε ίντσες.

Χρησιμεύει για τη χάραξη ευθειών γραμμών ή τη μέτρηση του μήκους μικρών αποστάσεων, χωρίς απαιτήσεις μεγάλης ακρίβειας.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΓΕ.225.0 ΚΑΝΟΝΑΣ ΧΙΛΙΟΣΤΟΜΕΤΡΙΚΟΣ 1 m

Rule, wood, 1 m

Μέτρο συνήθως ξύλινο ή από πλεξιγκλάς, εντελώς ευθύγραμμο με υποδιαιρέσεις ανά 1 cm - 0,5 cm - 1 mm και αριθμητικές ενδείξεις συνήθως ανά 10 cm .



Οι υποδιαιρέσεις αρχίζουν από την άκρη του κανόνα και δεν υπάρχουν περιθώρια.

Χρησιμεύει για τη χάραξη ευθειών ή για τη μέτρηση του μήκους διαστημάτων.

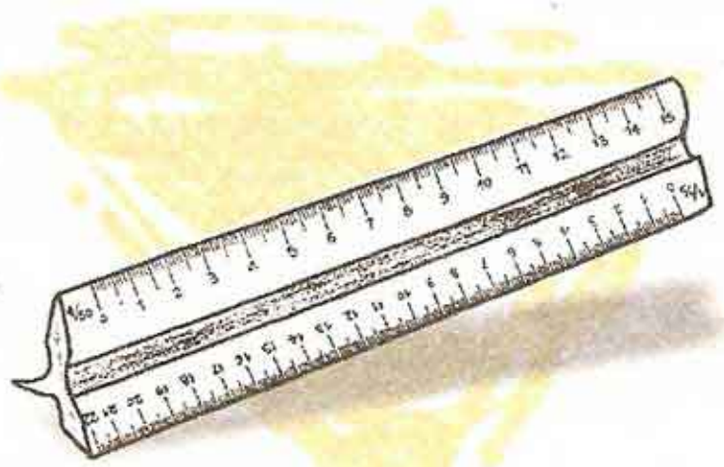
ΓΕ.230.0 ΚΛΙΜΑΚΟΜΕΤΡΟ

Multi scale engineer's ruler

Είναι πλαστικό υποδεκάμετρο μήκους συνήθως 30 cm με αστεροειδή (τριγωνική) διατομή.

Διαθέτει ταυτόχρονα 6 κλίμακες σμίκρυνσης του πραγματικού μεγέθους : 1:20, 1:25, 1:50, 1:75, 1:100 και 1:125 .

Χρησιμοποιείται στην άμεση μέτρηση μηκών ή χάραξη ευθύγραμμων τμημάτων, υπό κλίμακα.



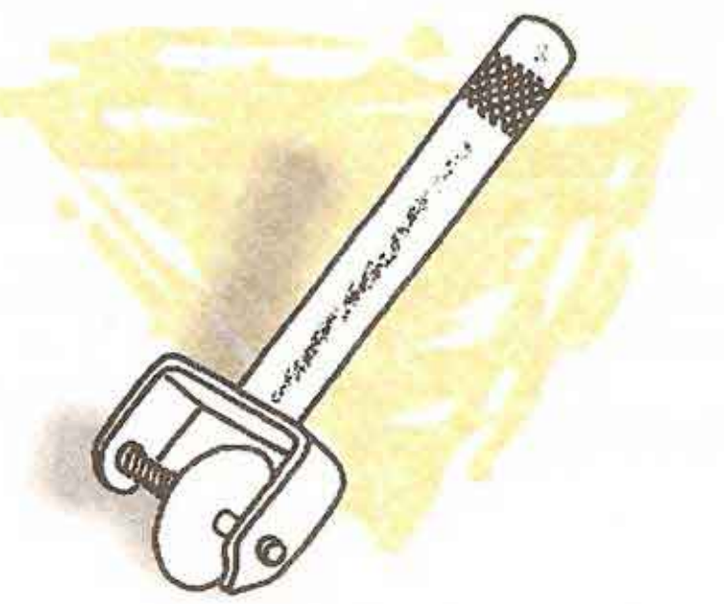
ΓΕ.235.0 ΟΔΟΜΕΤΡΟ

Trundle wheel route measurer

Είναι όργανο μέτρησης του μήκους γραμμών που αποτελούνται από σύνθετα τμήματα, γωνίες, καμπύλες, κλπ.

Αποτελείται από τροχό που μπορεί να κυλίεται ελεύθερα επί της μετρούμενης γραμμής και παρέχει ακριβή ένδειξη της απόστασης που διανύεται από τη περιφέρεια του τροχού.

Διαθέτει πλήκτρο μηδενισμού και ένδειξη σε διάφορες κλίμακες, για την άμεση μετατροπή μηκών όπως πχ. κατά τον υπολογισμό αποστάσεων σε χάρτες, σε δρόμους ή περιφέρειες κύκλων για την εύρεση του π .



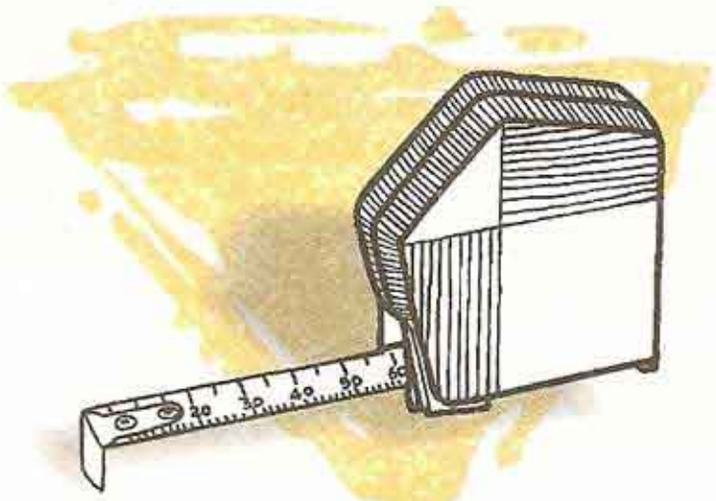
ΓΕ.240.0 ΜΕΤΡΟΤΑΙΝΙΑ

Rule, flexible

Ατσάλινο έλασμα μήκους συνήθως 3 - 5 m, το οποίο περιτυλίγεται στο εσωτερικό πλαστικής ή μεταλλικής θήκης.

Είναι βαθμονομημένο σε χιλιοστά και χρησιμοποιείται για τη μέτρηση μήκους.

Διαθέτει σύστημα ασφάλισης της ταινίας σε οποιαδήποτε θέση και δυνατότητα αυτόματης περιτύλιξης.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

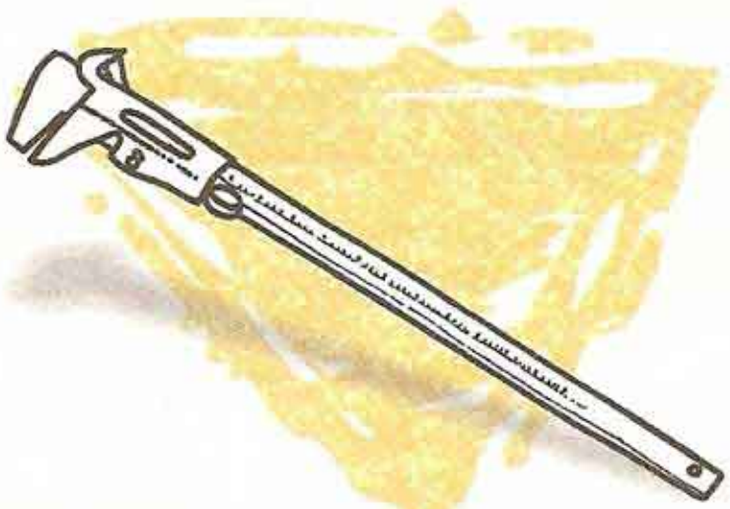
ΓΕ.250.0 ΠΑΧΥΜΕΤΡΟ ή ΔΙΑΣΤΗΜΟΜΕΤΡΟ

Calliper, sliding vernier

Είναι όργανο που χρησιμοποιείται για την ακριβή μέτρηση του μήκους μικρών αποστάσεων, όπως είναι το πάχος αντικειμένων, οι εξωτερικές ή εσωτερικές διάμετροι κλπ.

Αποτελείται από δύο μεταλλικές ανοξείδωτες σιαγόνες που μπορούν να ολισθαίνουν μεταξύ τους, με μέγιστο άνοιγμα 15 - 16 cm .

Διαθέτει μηχανισμό μικρομετρικής μετατόπισης και βερνιέρο ολίσθησης που παρέχει ακρίβεια 0,05 - 0,1 mm .



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

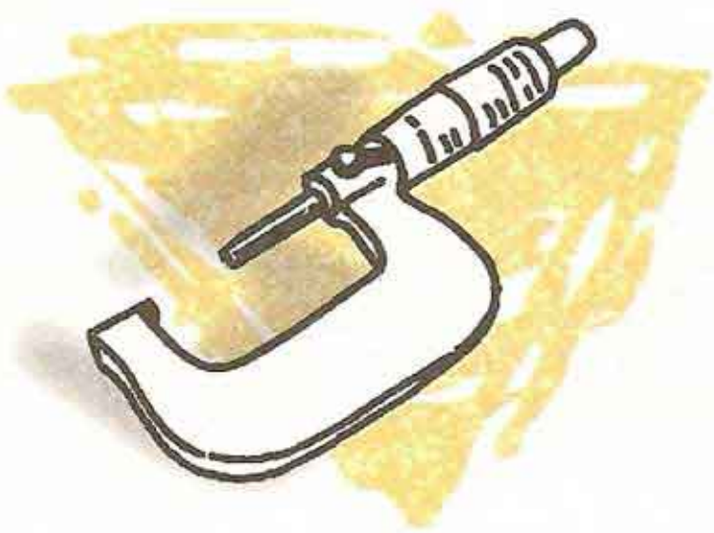
ΓΕ.260.0 ΜΙΚΡΟΜΕΤΡΟ

Micrometer

Όργανο ακριβούς μέτρησης μικρών διαστάσεων όπως του πάχους ή της εξωτερικής διαμέτρου μικρών αντικειμένων.

Διαθέτει βιδωτό βερνιέρο που καλύπτει εύρος 0 - 25 mm και παρέχει ακρίβεια 0,01 mm .

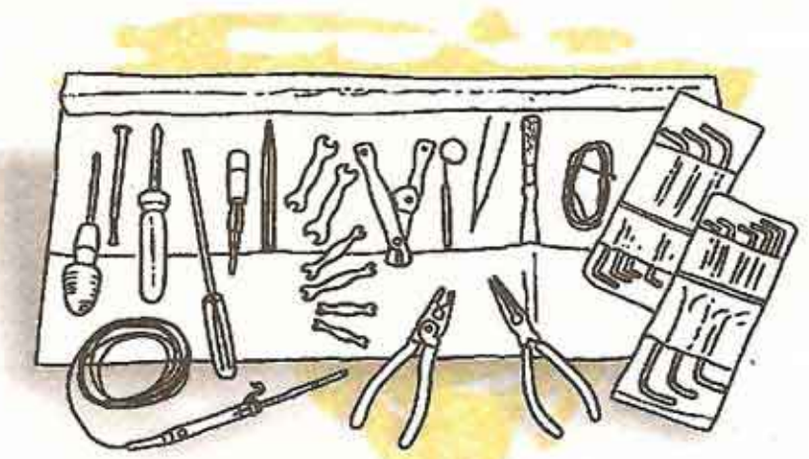
Φυλάσσεται σε θήκη.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΓΕ. 300.0 ΣΕΙΡΑ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

Tool kit



Σειρά εργαλείων που είναι χρήσιμα για τη συναρμολόγηση διατάξεων, τη συντήρηση συσκευών ή την επιδιόρθωση μικρών βλαβών στα περιορισμένα πλαίσια του εργαστηρίου Φυσικών Επιστημών.

Για τη χρήση των εργαλείων θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι περιορισμοί των οδηγιών ασφαλείας.

Οι επεμβάσεις, κυρίως αυτές που αφορούν το εσωτερικό ηλεκτρικών συσκευών, δεν πρέπει να πραγματοποιούνται από μη εξουσιοδοτημένα άτομα.

Συνήθη εργαλεία είναι:

-Δράπανο κρουστικό, σειρά από τρυπάνια μετάλλου και τοίχου
-Πένσα, Μυτοτσίμπιδο, Κόφτης, Τανάλια, Απογυμνωτής καλωδίων
-Μέγγενη, Σφυρί μικρό και μεγάλο
-Κατσαβίδια διαφόρων μεγεθών και σχημάτων (Πλακέ ⊖, Σταυροκατσάβιδο ⊕)
-Δοκιμαστικό τάσης, Πολύμετρο
-Σιδηροπρίονο, Ξυλοπρίονο, Σιδερόλιμα, Ξυλόλιμα - Ράσπα
-Γαλλικό κλειδί, σειρά απλών κλειδιών, σειρά Άλεν
-Ξυλόβιδες, Λαμαρινόβιδες, Καρφιά διαφόρων διαστάσεων
-Ηλεκτρικό Κολλητήρι 20W, Καλάϊ
-Πολύμπριζα, μπαλαντέζες
-Μονωτική ταινία

Τα εργαλεία φυλάσσονται σε ειδική θέση στο εργαστήριο, μέσα σε θήκη και σε μέρος που οι μαθητές δεν έχουν πρόσβαση.

ΓΕ.310.0 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΠΑΓΚΟΣ

Workbench



Προσφέρει το χώρο πάνω στον οποίο αναπτύσσονται και λειτουργούν οι πειραματικές διατάξεις.

Είναι στιβαρή μεταλλική υποκατασκευή με λεία επιφάνεια εργασίας από σκληρό ξύλο ή μοριοσανίδα με πρεσαρισμένη φορμάικα.

Οι απολήξεις του πάγκου είναι στρογγυλεμένες για την πρόληψη τραυματισμών.
Διαθέτει κοχλίες οριζοντίωσης στα πόδια και σημεία παροχής ηλεκτρικής τάσης 220 V .

Οι διαστάσεις του πάγκου, είναι συνήθως 1,45 m έως 1,60 m x 0,60 m x 0,75 m (Μ x Π x Υ), και επιτρέπουν ανάλογα με τη διάταξη της αίθουσας, τη χρήση του από ομάδα 2 - 6 μαθητών.

ΓΕ.315.0 ΤΡΑΠΕΖΙ ΤΡΟΧΗΛΑΤΟ

Apparatus trolley



Χρησιμεύει για τη μεταφορά οργάνων και συσκευών.

Οι διαστάσεις του είναι συνήθως 80 cm x 45 cm x 90 cm (Μ x Π x Υ) και φέρει ένα ή δύο ενδιάμεσα ράφια ή συρτάρια.

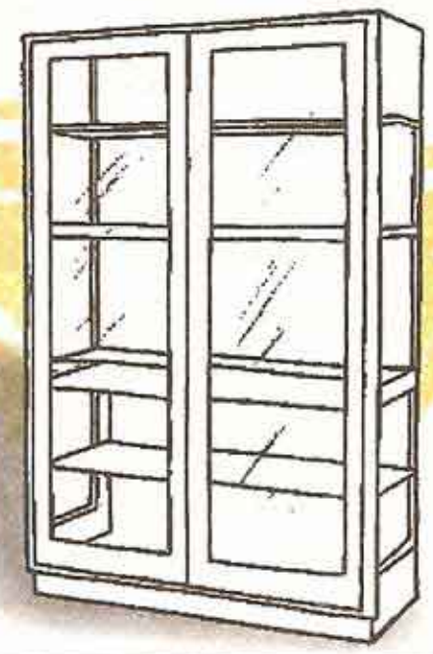
Στηρίζεται σε τέσσερις τροχούς, οι οποίοι διαθέτουν σύστημα πέδησης.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ		ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΓΕ.320.0 ΠΡΟΘΗΚΗ ΟΡΓΑΝΩΝ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ

Storage cupboard metal



Χρησιμεύει για τη φύλαξη οργάνων και συσκευών.

Είναι μεταλλική με διαστάσεις συνήθως από 80 cm x 60 cm x 180 cm έως 120 cm x 60 cm x 220 cm (Μ x Π x Υ).

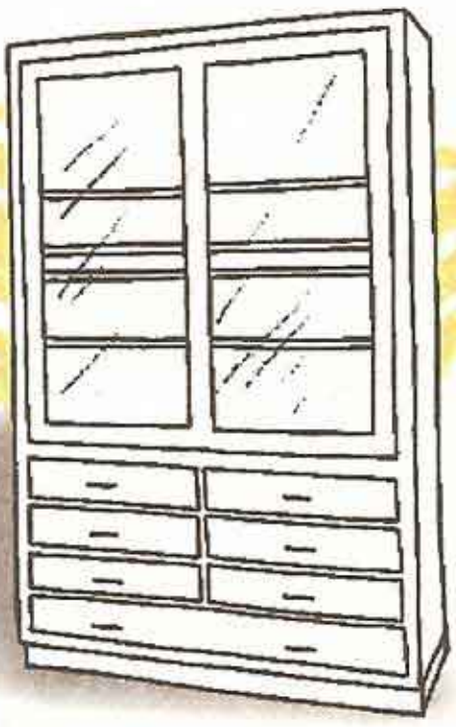
Διαθέτει συρόμενες πόρτες από χοντρό τζάμι που ασφαλίζουν με κλειδί, καθώς και αριθμό ραφιών σε μεταβλητές θέσεις.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ		ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΓΕ.325.0 ΠΡΟΘΗΚΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΞΥΛΙΝΗ

Storage cupboard wooden



Μοιάζει με τη μεταλλική προθήκη οργάνων, χρησιμεύει όμως ειδικά για τη φύλαξη χημικών ουσιών και αντιδραστηρίων.

Είναι ξύλινη, για να μη διαβρώνεται, και διαθέτει διαχωριστικά ράφια και χωρίσματα, για να μην αντιδρούν οι ατμοί των ουσιών μεταξύ τους.

Οι ασφαλιζόμενες πόρτες μπορεί να είναι είτε διαφανείς είτε αδιαφανείς για την προστασία ουσιών που δεν πρέπει να εκτίθενται στο φως.

Συνιστάται να τοποθετούνται τα γυάλινα δοχεία των ισχυρών οξέων στο χαμηλότερο ράφι.



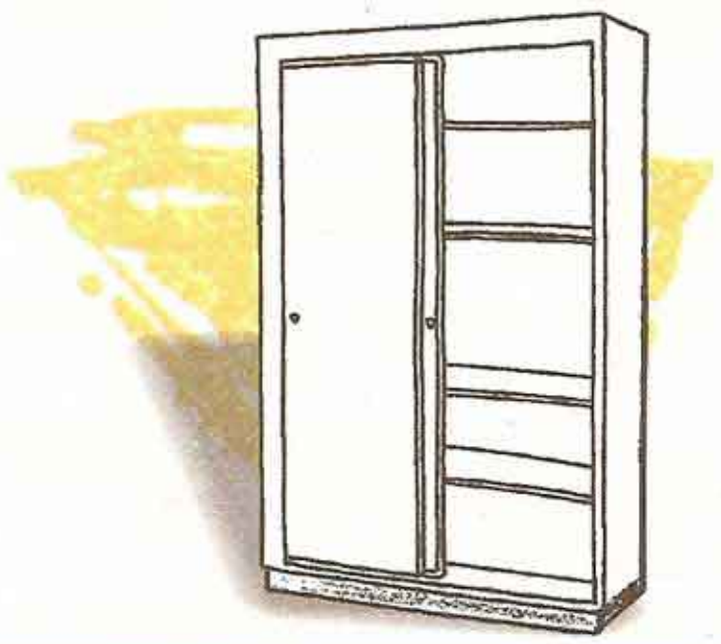
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ		ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΓΕ.330.0 ΑΡΧΕΙΟΘΗΚΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ

Storage cupboard opaque

Μοιάζει με τη μεταλλική προθήκη οργάνων, αλλά φέρει μεταλλικές συρόμενες πόρτες που ασφαλίζουν με κλειδί.

Χρησιμοποιείται για την αποθήκευση και φύλαξη οργάνων συσκευών ή αρχείου εγγράφων.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΓΕ.350.0 ΨΥΓΕΙΟ

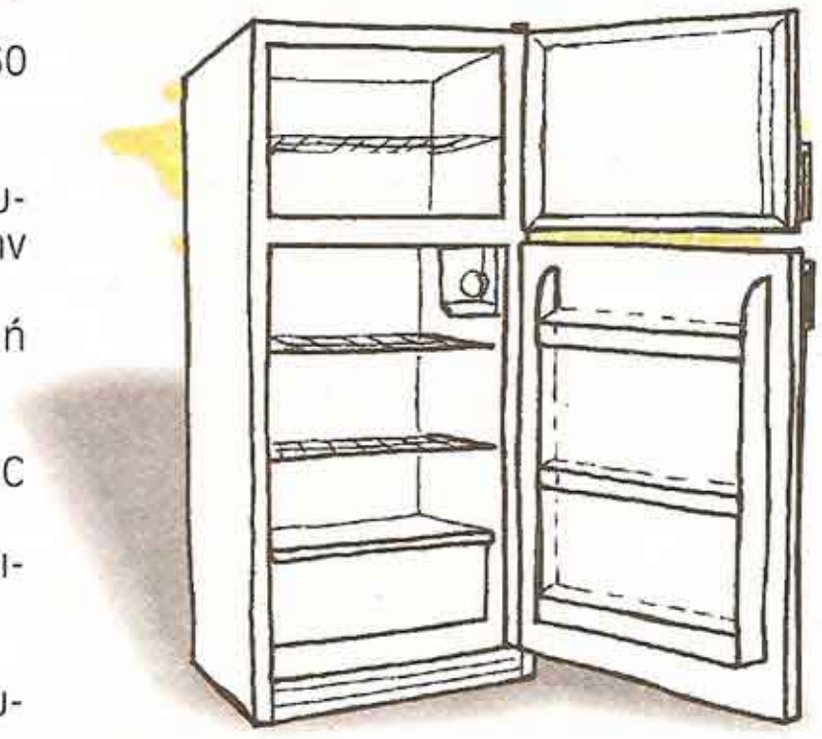
Refrigerator

Κοινό οικιακό ψυγείο, ολικής χωρητικότητας τουλάχιστον 60 λίτρων.

Χρησιμοποιείται στο εργαστήριο για τη συντήρηση παρασκευασμάτων σε περιβάλλον χαμηλής θερμοκρασίας και για την παραγωγή πάγου.
Η ψύξη επιτυγχάνεται με οικολογικό αέριο (όχι φρέον ή αμμωνία).

Διαθέτει χώρο κατάψυξης χαμηλότερης θερμοκρασίας -15° C η οποία ρυθμίζεται από μεταβλητό θερμοστάτη.
Φέρει τουλάχιστον 2 ράφια μεταβλητών θέσεων και εσωτερική λυχνία.

Συνοδεύεται από παγοθήκη, παγοκόφτη και θερμόμετρο ψυγείου (συνήθως -30° C έως 30° C).



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

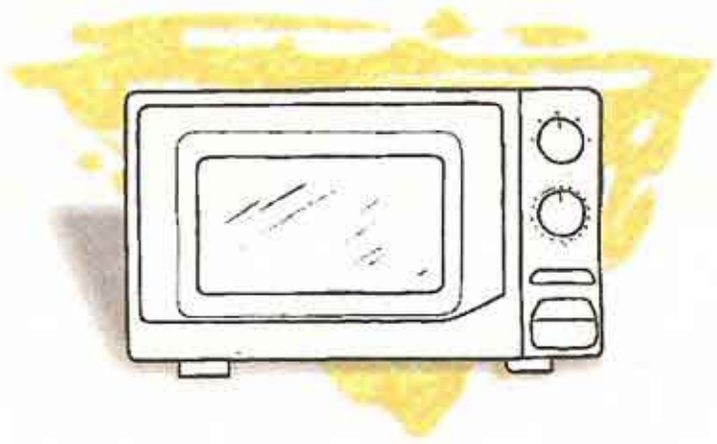
ΓΕ.360.0 ΦΟΥΡΝΟΣ ΜΙΚΡΟΚΥΜΑΤΩΝ

Microwave oven

Είναι κοινός οικιακός φούρνος μικροκυμάτων και χρησιμοποιείται για την γρήγορη θέρμανση νερού ή άλλων αντικειμένων.

Λειτουργεί με λυχνία εκπομπής μικροκυμάτων ισχύος έως 1000 W σε συχνότητα 2450 MHz .

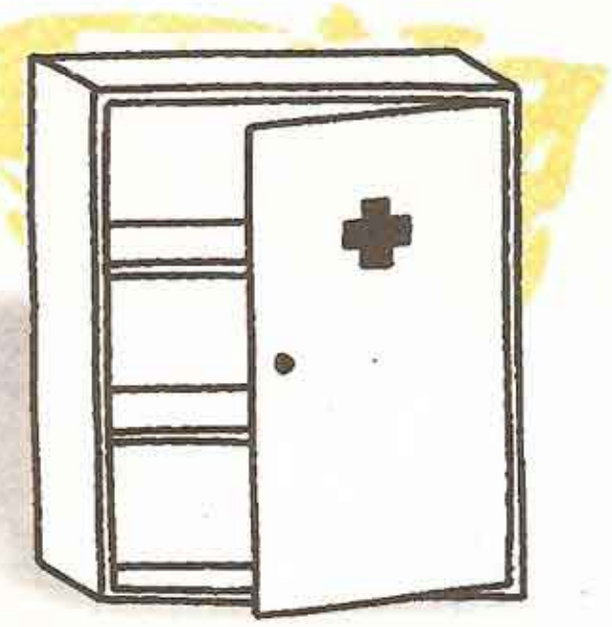
Για την ασφαλή λειτουργία του ισχύουν οι γενικές προφυλάξεις που αναφέρονται στο αντίστοιχο βιβλίο οδηγιών χρήσης που συνοδεύει το φούρνο.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΓΕ. 400.0 ΦΑΡΜΑΚΕΙΟ (ΚΟΥΤΙ)

First aid kit



Το φαρμακείο είναι αναρτημένο σε εμφανές και προσβάσιμο σημείο του εργαστηρίου, μαζί με εικονογραφημένες οδηγίες παροχής πρώτων βοηθειών.

Διαθέτει τα ακόλουθα απαραίτητα υλικά για την αντιμετώπιση μικροατυχημάτων:

- *Οξυζενέ υγρό 100 mL για την απολύμανση πληγής*
- *Οινόπνευμα καθαρό 95° 300 mL*
- *Βαμβάκι υδρόφιλο*
- *Hansaplast strips και Λευκοπλάστη σε διάφορες διαστάσεις*
- *Επιδέσμους διαφόρων διαστάσεων απλούς και ελαστικούς*
- *Γάζες αποστειρωμένες διαφόρων διαστάσεων*
- *Fucidin γάζες ή αλοιφή 15 g για εγκαύματα*
- *Θερμόμετρο, ψαλίδι, νυστέρι, σύριγγα 5 mL*
- *Betadin υγρό 30 mL αντισηπτικό πληγών*
- *Ασπιρίνες παιδικές, Depon ή Panadol χάπια, ως αναλγητικά*
- *Madecassole σκόνη 10 g ως επουλωτικό*
- *Terramycin σκόνη 10 g ως αντισηπτικό*
- *Phenergan/Fenistil αλοιφές για τσιμπήματα εντόμων*
- *Septobore κολλύριο για τα μάτια*
- *Solu - cortef ένεση για αλλεργικό σοκ*

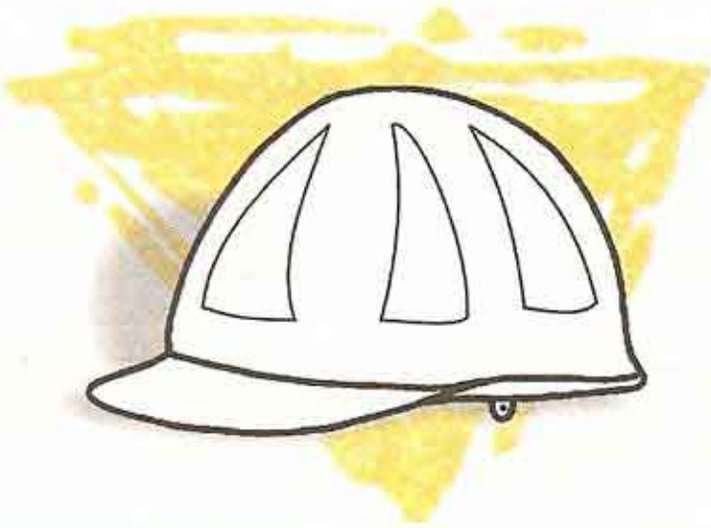
Στην εσωτερική επιφάνεια της πόρτας του φαρμακείου υπάρχει κατάλογος των υλικών τα οποία θα πρέπει να ανανεώνονται πριν από την ημερομηνία λήξης τους.

Σε κάθε περίπτωση, μετά την παροχή των πρώτων βοηθειών θα πρέπει να ακολουθεί ιατρική εξέταση.



ΓΕ.410.0 ΚΡΑΝΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Safety helmet



Χρησιμοποιείται για την προστασία της κεφαλής από πτώση αντικειμένων.

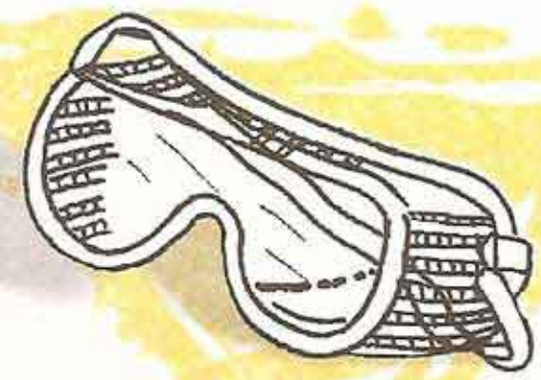
Κατασκευάζεται από πλαστικό και διαθέτει ρυθμιζόμενο ιμάντα προσαρμογής στο μέγεθος της κεφαλής.



ΓΕ.420.0 ΓΥΑΛΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Goggles, Safety spectacles

Ειδικά γυαλιά που παρέχουν άμεση και πλευρική προστασία των οφθαλμών στο εργαστήριο.
Για γενική χρήση, όπως προστασία από σκόνη, ρινίσματα, εκτίναξη μικρών αντικειμένων ή σταγονιδίων χημικών ουσιών, οι φακοί είναι κατασκευασμένοι από κρύσταλλο ή PVC.



Για την προστασία από υπεριώδη ακτινοβολία (UV, λ<390 nm) ή από χαμηλής ισχύος ακτινοβολία Laser Ar ή He-Ne, τα γυαλιά έχουν ειδικές επιστρώσεις και φίλτρα.

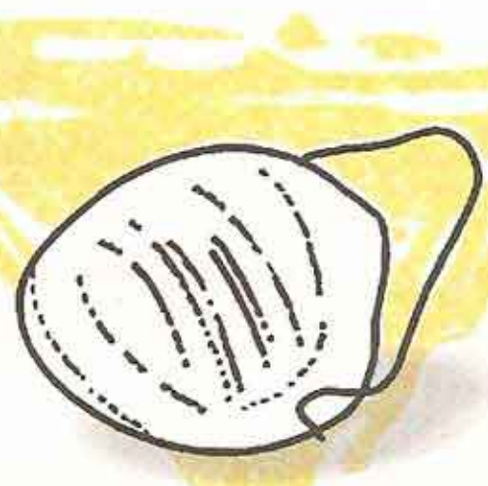
Τα γυαλιά προστασίας μπορούν να φορεθούν πάνω από τα διορθωτικά γυαλιά (μυωπίας, κλπ).

Οι προδιαγραφές των Γυαλιών Προστασίας καθορίζονται από Κοινοτικές Οδηγίες (EN 166, EN 167 και EN 168)

ΓΕ.430.0 ΠΡΟΣΩΠΙΔΕΣ

Respirator masks

Χρησιμοποιούνται για την προστασία του αναπνευστικού συστήματος από σκόνη ή αναθυμιάσεις μη τοξικών αερίων.



Σε απλή μορφή αποτελούνται από πεπιεσμένο χαρτί που συγκρατείται με λάστιχο στο πρόσωπο.

Σε πιο σύνθετη μορφή οι προσωπίδες είναι πλαστικές, καλύπτουν όλο το πρόσωπο και διαθέτουν σύστημα με αναλώσιμα φίλτρα.

ΓΕ.440.0 ΓΑΝΤΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Gloves

Χρησιμοποιούνται για την προστασία των δακτύλων, του καρπού και του κάτω άκρου του βραχίονα από τοξικές ή επιβλαβείς ουσίες ή από επαφή με επικίνδυνες επιφάνειες.



Τα γάντια από χοντρό δέρμα ή ύφασμα χρησιμοποιούνται για γενική προστασία από καταπόνηση ή υψηλή θερμοκρασία (<300° C).

Για μερική προστασία από χημικά και τοξικές ουσίες χρησιμοποιούνται γάντια από λάστιχο, τα οποία είναι αδιάβροχα και έχουν ανώμαλη επιφάνεια για να μη γλιστρούν τα διάφορα αντικείμενα.

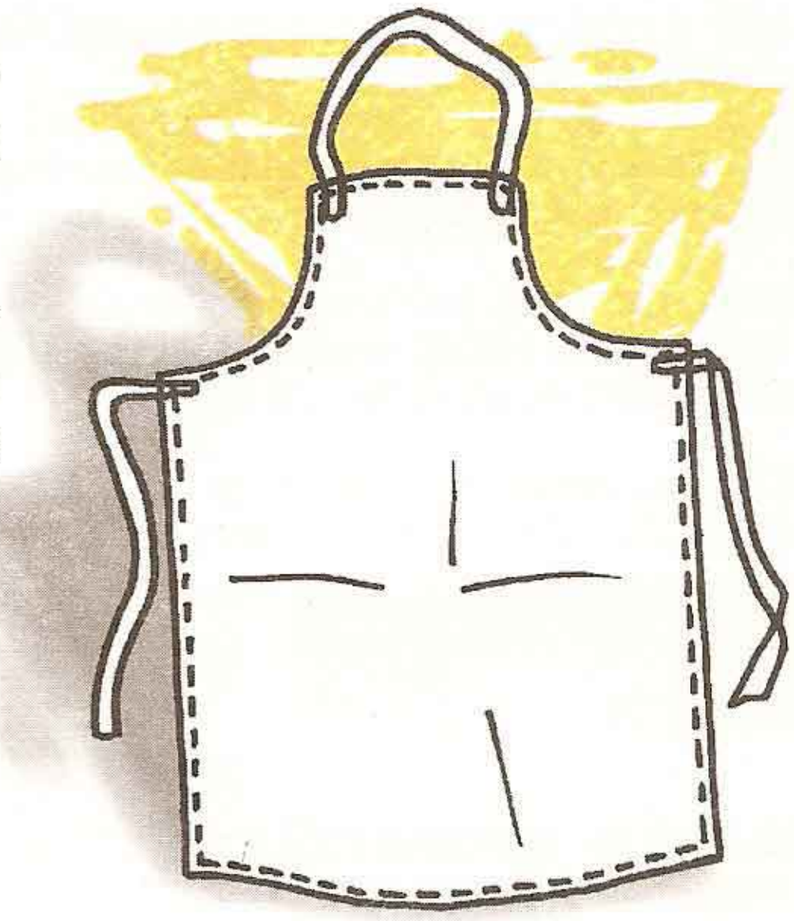
Για το χειρισμό των χημικών ουσιών χρήσιμα είναι επίσης και τα λεπτά γάντια χειρουργείου, τα οποία είναι αναλώσιμα.

ΓΕ.450.0 ΠΟΔΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Apron, Coat

Για την προστασία των ενδυμάτων από διάβρωση εξαιτίας των χημικών ουσιών, όπως συμβαίνει συνήθως κατά την εκτίναξη σταγονιδίων.

Η πάνινη ποδιά εργαστηρίου παρέχει γενική προστασία και δεν επιτρέπει να εξέχουν εύφλεκτα τμήματα ενδυμάτων, ενώ η πλαστική (PVC) ποδιά παρέχει προστασία από τις περισσότερες χημικές ουσίες, ακόμη και από ισχυρά οξέα.



ΓΕ.460.0 ΟΦΘΑΛΜΟΛΟΥΤΡΟ

Eye washing unit

Χρησιμοποιείται στο εργαστήριο για την άμεση πλύση των οφθαλμών, σε περίπτωση που εισέλθει σ' αυτούς ξένο σώμα ή τοξικά υγρά και ατμοί.

Αποτελείται από πλαστική υποδοχή διαμορφωμένη για προσαρμογή στον οφθαλμό, η οποία ψεκάζει με μικρή πίεση είτε απεσταγμένο νερό από δοχείο είτε εν ανάγκη από την παροχή του δικτύου ύδρευσης.

Μετά από κάθε συμβάν συνιστάται η επίσκεψη σε οφθαλμίατρο.



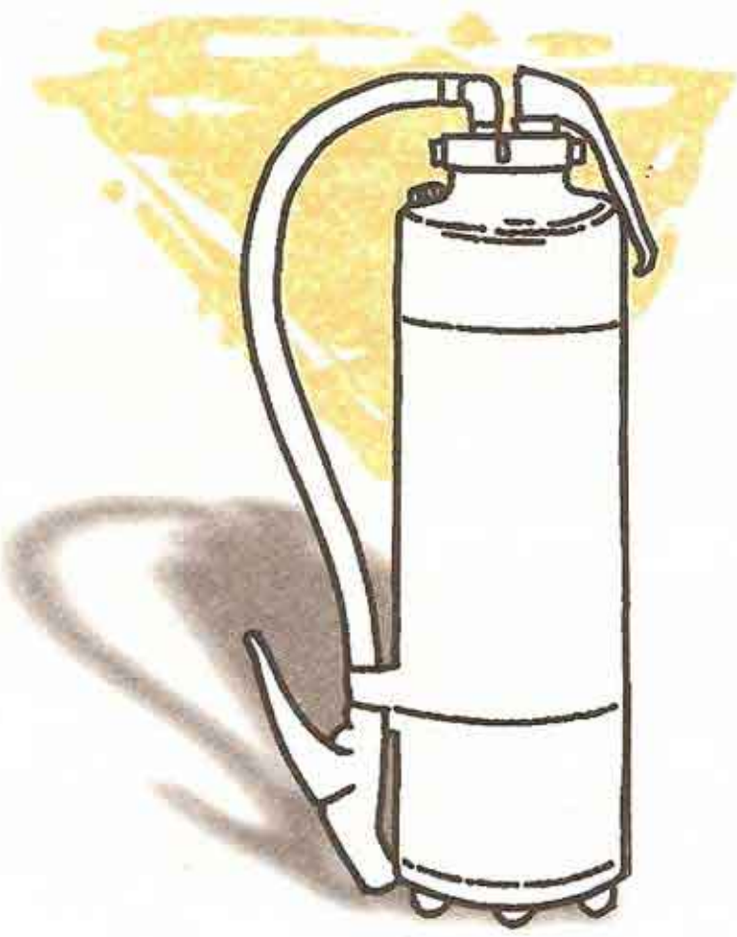
ΓΕ.461.0 ΟΦΘΑΛΜΟΛΟΥΤΡΟ ΦΟΡΗΤΟ

Είναι δοχείο πλύσης με αποστειρωμένο χλωριούχο νάτριο.

ΓΕ.480.0 ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΑΣ

Fire extinguisher

Είναι αναρτημένος σε εμφανές και προσβάσιμο σημείο του εργαστηρίου, μαζί με τις αντίστοιχες σχηματικές οδηγίες χρήσης του.



Κατάλληλος για το εργαστήριο, ώστε να καλύπτει την κατάσβεση πυρκαγιάς που οφείλεται σε εύφλεκτα υγρά ή σε ηλεκτρικό ρεύμα, θεωρείται ο πυροσβεστήρας σκόνης με περιεχόμενο συνήθως 12 kg και ο πυροσβεστήρας με υποκατάστατο Halon των 3 kg .

Με την ενεργοποίηση της σκανδάλης το περιεχόμενο εκτινάσσεται με πίεση, επικαλύπτει τη φλεγόμενη επιφάνεια και σταματά την αντίδραση καύσης.

Οι πυροσβεστήρες συνοδεύονται από ημερολόγιο ελέγχου και αναγόμωσης, η οποία πραγματοποιείται από ειδικευμένο συνεργείο.

Χρήσιμη είναι επίσης και η ύπαρξη κουβέρτας για την κάλυψη της φλεγόμενης επιφάνειας.

Η επέμβαση με τον πυροσβεστήρα περιορίζεται σε εντοπισμένες μόνο αναφλέξεις οργάνων και συσκευών.

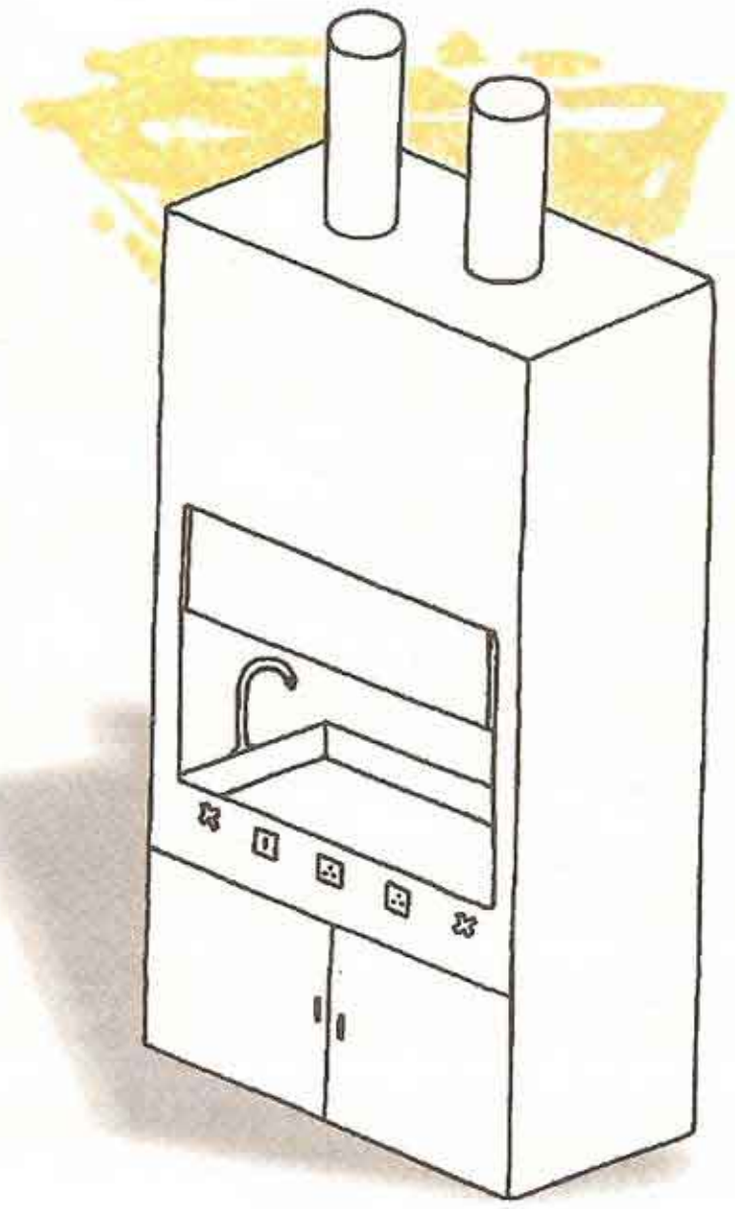
Σε μεγαλύτερης έκτασης πυρκαγιές απαιτείται η άμεση κλήση της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας.

Ανάλογα με την καύσιμη ύλη, οι πυρκαγιές διακρίνονται στους ακόλουθους τύπους, με τις αντίστοιχες σημάνσεις και το είδος του πυροσβεστήρα που είναι κατάλληλος για την αντιμετώπισή της.

Τύπος - Σήμανση	Είδος καύσιμης ύλης	Τύπος πυροσβεστήρα
A	ΣΤΕΡΕΑ καύσιμα πλην μετάλλων (ξύλο, χαρτί, πλαστικά, ελαστικά, υφάσματα, κλπ)	**ΑΦΡΟΣ** **ΞΗΡΑ ΣΚΟΝΗ** **ΝΕΡΟ**
B	ΥΓΡΑ καύσιμα (βενζίνη, πετρέλαιο, χρώματα, διαλυτικά, πίσσα, λάδια, λίπη, κλπ)	**ΑΦΡΟΣ** **ΞΗΡΑ ΣΚΟΝΗ** **ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ** **υποκατάστατο HALLON**
C	ΑΕΡΙΑ καύσιμα (προπάνιο, βουτάνιο, υδρογόνο, υγραέριο, ασετιλίνη, κλπ)	**ΞΗΡΑ ΣΚΟΝΗ** **υποκατάστατο HALLON**
D	ΜΕΤΑΛΛΑ (νάτριο, μαγνήσιο, κάλιο, αλουμίνιο σκόνη, κλπ)	**ΞΗΡΑ ΣΚΟΝΗ**
E	Όλα τα προηγούμενα, με παρουσία ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	**ΞΗΡΑ ΣΚΟΝΗ** **ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ**

ΓΕ.490.0 ΑΠΑΓΩΓΟΣ ΑΕΡΙΩΝ

Chemical gas hood



Είναι έπιπλο διαστάσεων συνήθως 1,20 m x 0,60 m x 2,20 m που διαθέτει μικρή επιφάνεια εργασίας για τη τοποθέτηση πειραματικών διατάξεων, οξύμαχο νεροχύτη και χωάνη απαγωγής αερίων.

Διαθέτει παροχή ηλεκτρικού ρεύματος, νερού και αποχέτευση, ενώ η πρόσοψή του μπορεί να καλύπτεται από συρόμενο διαφανές πέτασμα.

Η απαγωγή των αερίων που παράγονται από τις χημικές αντιδράσεις πραγματοποιείται με τη βοήθεια μικρού ηλεκτρικού απορροφητήρα μέσω σωλήνα PVC, διαμέτρου τουλάχιστον 200 mm, ενώ η αναπλήρωση του αέρα πραγματοποιείται με δεύτερο παρόμοιο σωλήνα.

Ο εξαερισμός των απαγωγών αερίων δεν έρχεται σε επαφή με άλλους απαγωγούς ή συστήματα εξαερισμού για να αποφευχθούν αναμείξεις αερίων και πρόκλιση πιθανών αντιδράσεων μεταξύ τους.

Κάθε απαγωγός έχει δική του έξοδο που επικοινωνεί κατευθείας με τον εξωτερικό αέρα, με αγωγό ψηλότερο από παρακείμενα κτίρια.

Ο απαγωγός ως συνολική κατασκευή παρέχει τις ακόλουθες ασφάλειες:

Τα οριζόντια συρόμενα τζάμια του κινητού πλαισίου σύρονται και τα δύο στο κέντρο του απαγωγού, έτσι ώστε ο χρήστης να βρίσκεται πίσω από αυτά και να προστατεύεται σε περίπτωση έκρηξης.

Όλα τα κρύσταλλα είναι securite triplex με ενδιάμεσο φιλμ συγκράτησης έτσι ώστε σε περίπτωση έκρηξης να θρυμματίζονται μεν τα τζάμια να μην εκτοξεύονται δε τα θρύψαλα.

Στην οροφή του απαγωγού υπάρχει θυρίδα εκτόνωσης της υπερπίεσης σε περίπτωση έκρηξης, ώστε σε χαμηλής ισχύος εκρήξεις να μην σπάνε ούτε τα τζάμια.

Η συσκευή αναρρόφησης έχει σαλίγκαρο και φτερωτή από αντιστατικό υλικό που δεν επιτρέπει την ανάπτυξη στατικού ηλεκτρισμού, έτσι ώστε να μην δημιουργούνται σπινθήρες που θα μπορούσαν να αναφλέξουν εύφλεκτους ατμούς.

Ο κινητήρας της συσκευής αναρρόφησης βρίσκεται εκτός της ροής των αερίων και επιπλέον είναι ασύγχρονος. Κατά συνέπεια αφενός μεν δεν διέρχονται εύφλεκτοι ατμοί απ' αυτόν, αφ' ετέρου δε δεν δημιουργούνται σπινθήρες.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

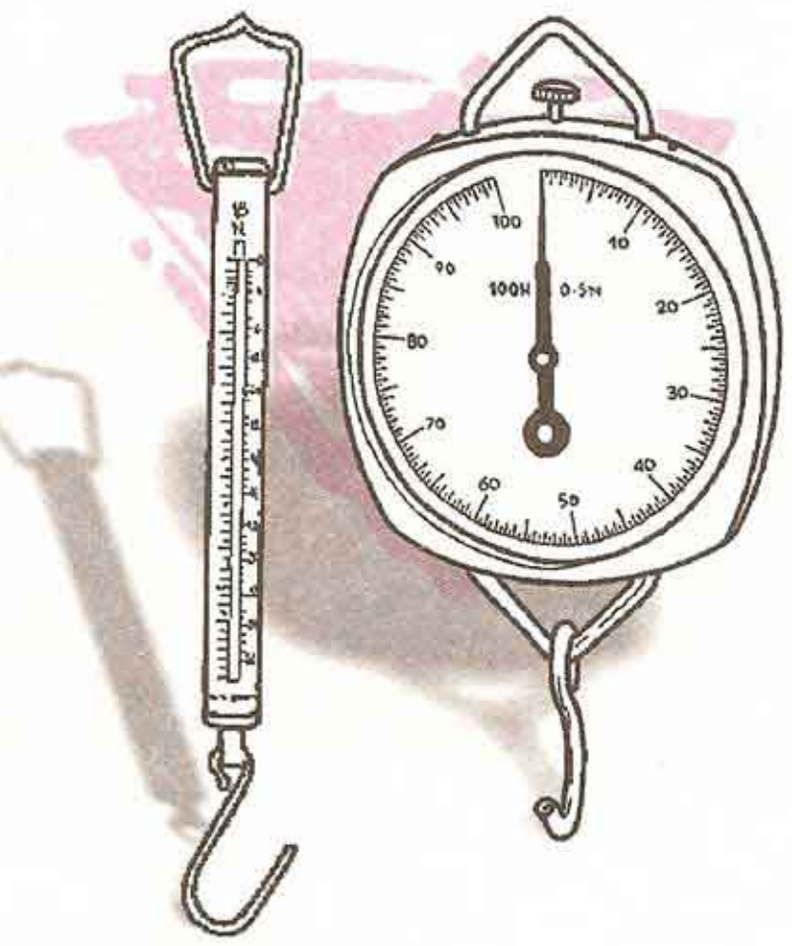
ΜΕΡΟΣ Ι

Μηχανική στερεών

ΜΣ.010.Χ	Δυναμόμετρα
ΜΣ.020.0	Σειρά ελατηρίων
ΜΣ.040.0	Νήμα στάθμης
ΜΣ.050.0	Αρθρωτό παραλληλεπίπεδο
ΜΣ.060.0	Συσκευή ισορροπίας
ΜΣ.070.0	Ζυγός συναρμολογούμενος (μοχλός αλουμινίου)
ΜΣ.080.0	Τροχαλία απλή
ΜΣ.081.0	Τροχαλία με σφιγκτήρα
ΜΣ.085.0	Τροχαλία διπλή ή τριπλή
ΜΣ.100.0	Φυγοκεντρικός διάδρομος
ΜΣ.110.0	Συσκευή για τη μελέτη της κεντρομόλου δύναμης
ΜΣ.120.0	Φυγοκεντρική μηχανή
ΜΣ.125.0	Φυγοκεντρικός διαχωριστήρας
ΜΣ.130.0	Διαπλατυνόμενοι δακτύλιοι
ΜΣ.135.0	Ρυθμιστής του Watt
ΜΣ.140.0	Περιστρεφόμενο εκκρεμές του Foucault
ΜΣ.150.0	Εκκρεμές του Foucault
ΜΣ.160.0	Γυροσκόπιο
ΜΣ.200.0	Εργαστηριακό αμαξίδιο απλό
ΜΣ.205.0	Εργαστηριακό αμαξίδιο με έμβολο
ΜΣ.220.0	Συσκευή σύγχρονων κινήσεων (Ι)
ΜΣ.221.0	Συσκευή σύγχρονων κινήσεων (ΙΙ)
ΜΣ.230.0	Συσκευή κρούσης σε δύο διαστάσεις
ΜΣ.240.0	Συσκευή ελεύθερης πτώσης
ΜΣ.250.0	Αεροδιάδρομος
ΜΣ.255.0	Αεροτράπεζα
ΜΣ.270.0	Καμπυλόγραμμος διάδρομος
ΜΣ.280.0	Κεκλιμένο επίπεδο πολλαπλής χρήσης
ΜΣ.285.0	Τριβόμετρο
ΜΣ.300.0	Τροχός Maxwell
ΜΣ.310.0	Συσκευή νόμου διατήρησης της μηχανικής ενέργειας
ΜΣ.350.0	Συσκευή αδράνειας
ΜΣ.360.0	Ζυγός αδράνειας

ΜΣ.010.Χ ΔΥΝΑΜΟΜΕΤΡΑ

Spring balances (dynamometers)



Χρησιμοποιούνται ως όργανα μέτρησης δυνάμεων ή βαρών.

Αποτελούνται από 2 αλουμινένιους σωλήνες που ολισθαίνουν χωρίς τριβή ο ένας μέσα στον άλλο μέσω χαλύβδινου ελατηρίου. Υπάρχουν επίσης σωλήνες κατασκευασμένοι από διαφανές υλικό που είναι κατάλληλοι για την επίδειξη της λειτουργίας τους.
Χαραγές αποτυπωμένες στον ένα σωλήνα αποδίδουν την επιμήκυνση του ελατηρίου και παρέχουν το μέτρο της δύναμης που εφαρμόζεται.
Υπάρχουν επίσης δυναμόμετρα με περιστρεφόμενο έλασμα, των οποίων ο δείκτης μετακινείται σε βαθμονομημένη περιφέρεια.

Η περιοχή μετρήσεων καθορίζεται από τη σταθερά του ελατηρίου, το οποίο έχει γραμμική συμπεριφορά σε όλο το εύρος της κλίμακας.

Τα δυναμόμετρα διαθέτουν κοχλία για τη βαθμονόμηση της μηδενικής ένδειξης ή για την αντιστάθμιση απόβαρου καθώς και εμπόδιο τερματισμού για προστασία από εφαρμογή υπερβολικής δύναμης.
Η ανάρτησή τους πραγματοποιείται μέσω δακτυλίων ή αγκίστρων.

Σειρά δυναμόμετρων τοποθετημένων σε προστατευτική θήκη μπορεί να περιλαμβάνει διάφορες τιμές περιοχών μέτρησης.

ΜΣ.010.1 ΔΥΝΑΜΟΜΕΤΡΟ 1 Ν (100 p) υποδιαιρέσεις ανά **0,01 Ν .**
ΜΣ.010.2 ΔΥΝΑΜΟΜΕΤΡΟ 2 Ν (200 p) υποδιαιρέσεις ανά **0,02 Ν .**
ΜΣ.010.3 ΔΥΝΑΜΟΜΕΤΡΟ 5 Ν (500 p) υποδιαιρέσεις ανά **0,05 Ν .**
ΜΣ.010.4 ΔΥΝΑΜΟΜΕΤΡΟ 10 Ν (1 Kp) υποδιαιρέσεις ανά **0,1 Ν .**
ΜΣ.010.5 ΔΥΝΑΜΟΜΕΤΡΟ 50 Ν (5 Kp) υποδιαιρέσεις ανά **1 Ν .**



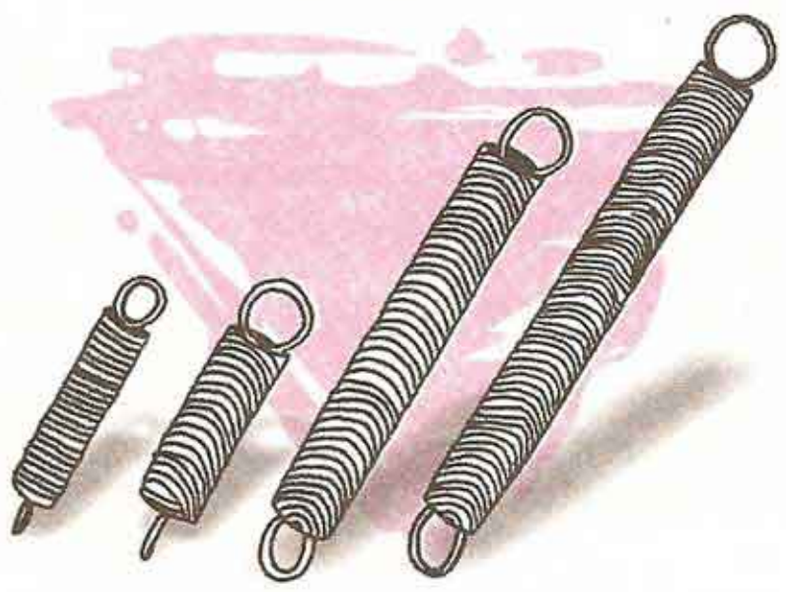
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ


ΠΡΟΣΟΧΗ


ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΣ.020.0 ΣΕΙΡΑ ΕΛΑΤΗΡΙΩΝ

Steal springs, set of



Είναι τύπου έλξεως και χρησιμοποιούνται για τη μελέτη αρμονικών ταλαντώσεων, της διατήρησης της μηχανικής ενέργειας, της ελαστικότητας κλπ.

Κατασκευάζονται από χαλύβδινο ανοξείδωτο ή επιμεταλλωμένο σύρμα ελατηρίων που καταλήγει σε θηλιές για την ανάρτησή τους.

Η επιμήκυνση δε θα πρέπει να γίνεται μεγαλύτερη από το διπλάσιο του αρχικού τους μήκους ώστε να μην υφίστανται μόνιμη παραμόρφωση.

Η απότομη εκτίναξη ελατηρίων μπορεί να προκαλέσει τραυματισμούς.
Η σειρά περιλαμβάνει συνήθως ελατήρια με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Μήκος (cm)	11,5	10,5	23	9,5
Διάμετρος σπείρας (mm)	14	11,4	6,3	10
Διάμετρος σύρματος (mm)	0,5	0,8	0,5	0,8
Σταθερά K (N/cm)	0,04	0,33	0,5	1



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ
Me
ΠΡΟΣΟΧΗ

ΚΙΝΔΥΝΟΙ


ΜΣ.040.0 ΝΗΜΑ ΣΤΑΘΜΗΣ

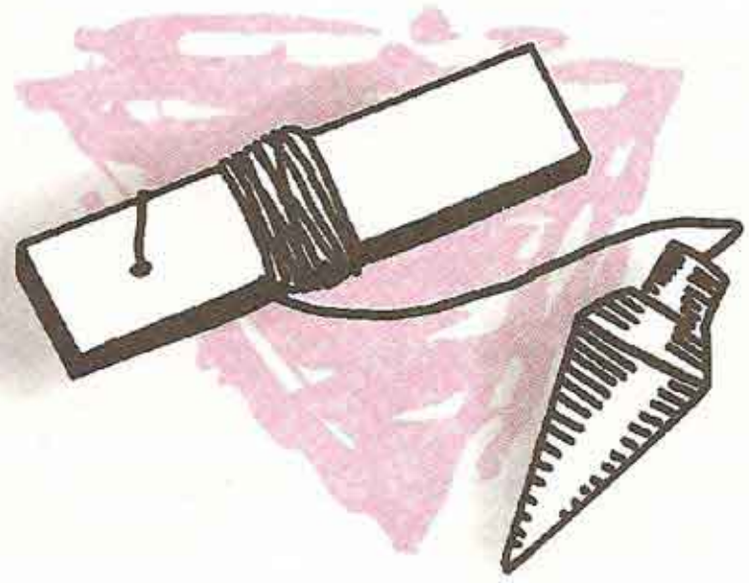
Plumb bob

Χρησιμοποιείται για την εύρεση της κατακορύφου σε έναν τόπο ή της καθέτου προβολής ενός σημείου.

Αποτελείται από ορειχάλκινο επιμεταλλωμένο κώνο μάζας περίπου 50 g και τομής ισόπλευρου τριγώνου πλευράς συνήθως 3 cm .

Από το κέντρο της βάσης του αναρτάται ανθεκτικό νήμα μήκους τουλάχιστον 1 m .

Η άλλη άκρη του νήματος διέρχεται από το κέντρο φύλλου αλουμινίου, πλευράς ίδιας με την ακτίνα της βάσης του κώνου, το οποίο χρησιμεύει για να διατηρεί την παραλληλία του νήματος με τις κατακόρυφες επιφάνειες αλλά και για να περιτυλίγεται το νήμα.



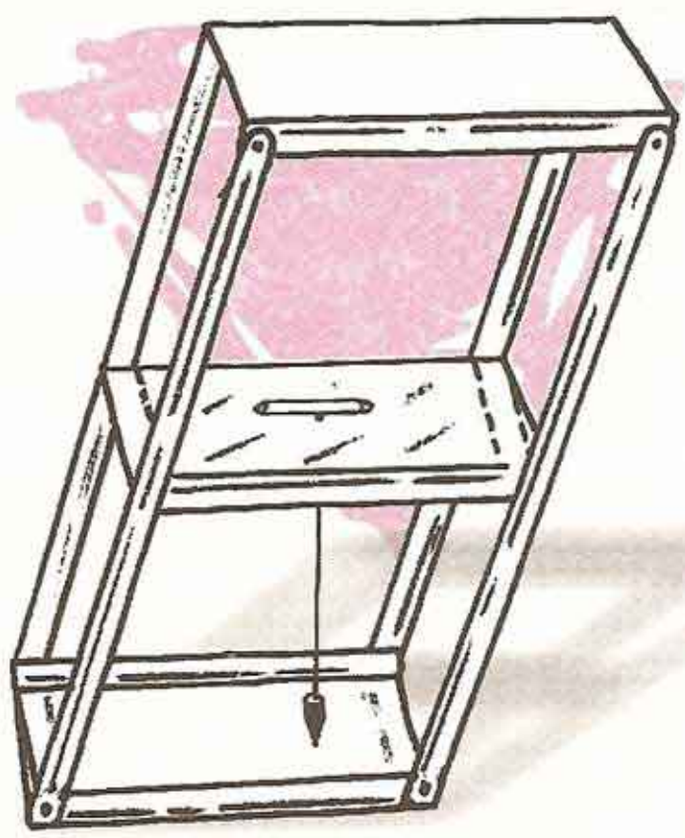
ΜΣ.050.0 ΑΡΘΡΩΤΟ ΠΑΡΑΛΛΗΛΕΠΙΠΕΔΟ

Stability apparatus

Χρησιμοποιείται για την επίδειξη της ευστάθειας ενός σώματος σε σχέση με τη θέση του κέντρου βάρους του πάνω από την επιφάνεια της βάσης στήριξής του.

Αποτελείται από τρεις ορθογώνιες μεταλλικές επιφάνειες που συνδέονται στα άκρα τους μέσω μεταλλικών ράβδων, με τρόπο ώστε να μπορούν να μετατοπίζονται παράλληλα μεταξύ τους και το παραλληλεπίπεδο που σχηματίζεται να μεταβάλλει την κλίση του.
Από το κέντρο βάρους αναρτάται μικρό νήμα στάθμης.

Η συσκευή παραμένει όρθια σε όσες θέσεις κλίσης η κορυφή του νήματος της στάθμης, άρα και η προβολή του κέντρου βάρους, βρίσκεται εντός της βάσης στήριξης.

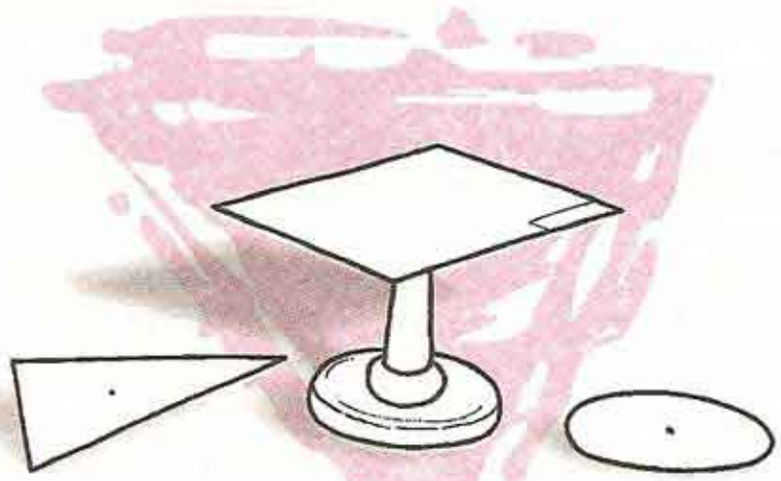


ΜΣ.060.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ

Centre of gravity plates

Περιλαμβάνει σειρά πλακών γεωμετρικών ή ακανόνιστων σχημάτων και ορθοστάτη οριζόντιας και κατακόρυφης στήριξής τους.

Χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό του κέντρου βάρους με μέθοδο διπλής ανάρτησης, για τη μελέτη της ισορροπίας τους κατά τη στήριξη στο κέντρο βάρους και τη μελέτη της ευσταθούς, ασταθούς και αδιάφορης ισορροπίας.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

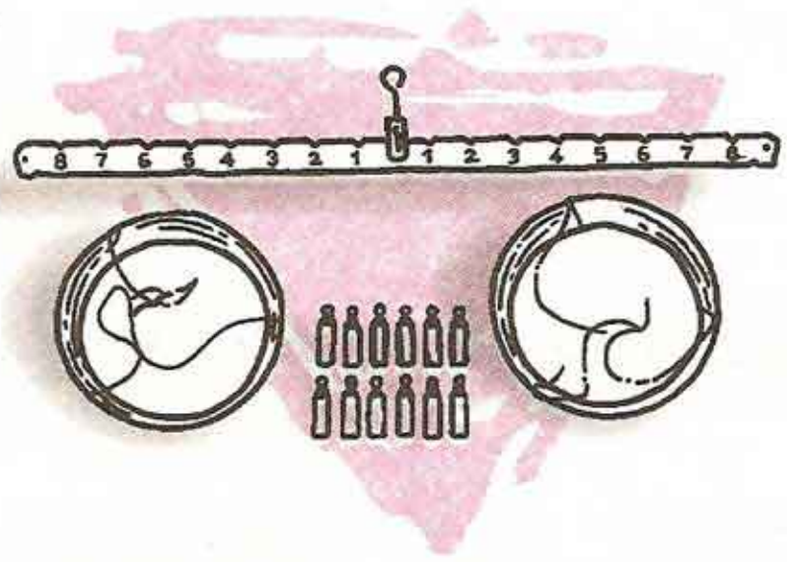
ΜΣ.070.0 ΖΥΓΟΣ ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΟΥΜΕΝΟΣ (ΜΟΧΛΟΣ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ)

Demonstration beam balance

Αποτελείται από ευθύγραμμη αλουμινένια ράβδο μήκους συνήθως 60 cm, στο κέντρο βάρους της οποίας υπάρχει άξονας για την ισόρροπη ανάρτησή της από βάση στήριξης.

Εκατέρωθεν του σημείου ισορροπίας υπάρχουν συμμετρικά 16 - 20 αριθμημένες εγκοπές που ισαπέχουν μεταξύ τους περίπου 20 mm .
Οι εγκοπές υποδέχονται όμοιους και ίσου βάρους ορειχάλκινους ιππείς για την ανάρτηση σταθμών, δυναμόμετρων ή δίσκων για την τοποθέτηση μαζών.

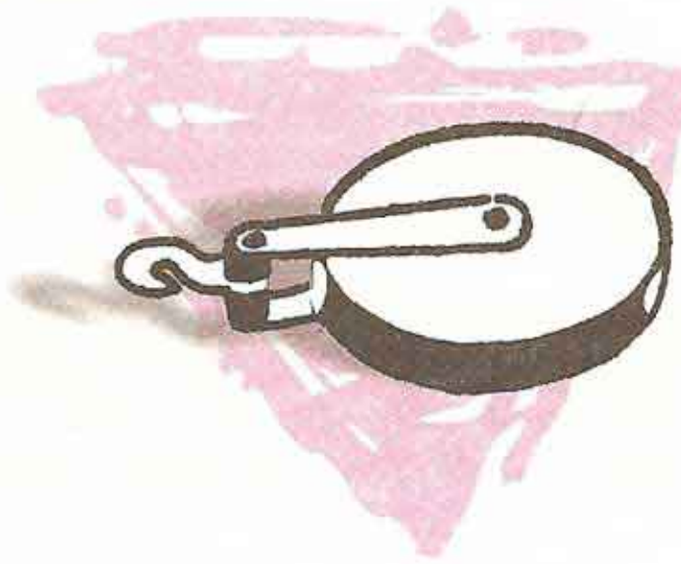
Η συσκευή χρησιμοποιείται για την επίδειξη της αρχής λειτουργίας του ζυγού και τη μελέτη της ισορροπίας δυνάμεων και ροπών σε μοχλούς.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΓΕ.105.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΣ.080.0 ΤΡΟΧΑΛΙΑ ΑΠΛΗ

Pulley, single



Χρησιμοποιείται για τη συναρμολόγηση πειραματικών διατάξεων στις οποίες προβλέπεται αλλαγή στη διεύθυνση δυνάμεων.

Κατασκευάζεται από δίσκο διαμέτρου 40 - 50 mm από πλαστικό ή αλουμίνιο που διαθέτει περιφερειακή αυλάκωση βάθους τουλάχιστον 2 mm για τη διέλευση νήματος.

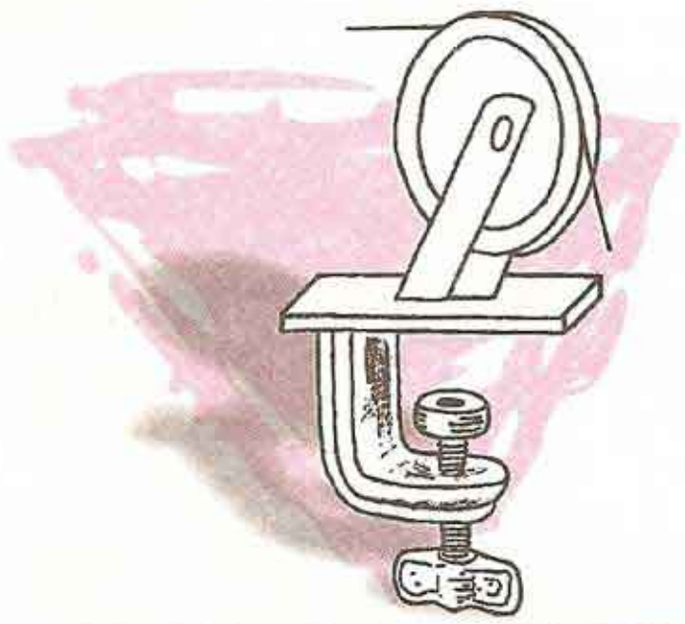
Ο δίσκος έχει τη δυνατότητα να περιστρέφεται ελεύθερα γύρω από άξονα προσαρμοσμένο σε απλή τροχαλιοθήκη και διαθέτει άγκιστρο για τη στερέωσή της ή την ανάρτηση φορτίων.

Για ελαχιστοποίηση των τριβών, η περιστροφή της τροχαλίας πραγματοποιείται μέσω ενσφαίριων τριβέων (ρουλεμάν).

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΣ.081.0 ΤΡΟΧΑΛΙΑ ΜΕ ΣΦΙΓΚΤΗΡΑ

Pulley with clamp



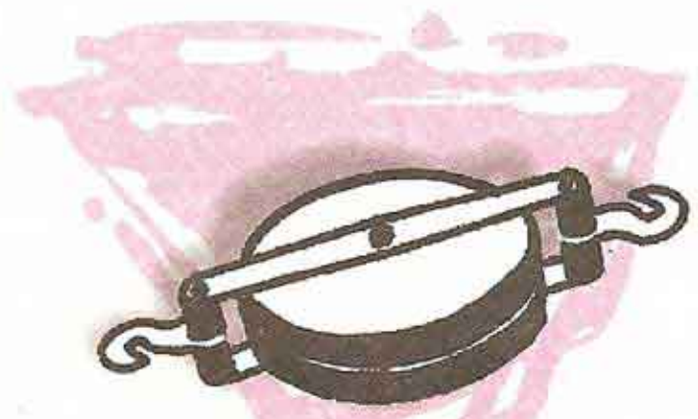
Είναι απλή τροχαλία της οποίας η τροχαλιοθήκη διαθέτει σφιγκτήρα με σιαγόνες εύρους συνήθως 0 - 5 cm για την προσαρμογή της στην άκρη εργαστηριακού πάγκου ή σε άλλη συσκευή.

Υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης του ύψους της τροχαλίας για τη διόρθωση της γωνίας με την οποία το νήμα εισέρχεται στην αυλάκωσή του.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΣ.085.0 ΤΡΟΧΑΛΙΑ ΔΙΠΛΗ ή ΤΡΙΠΛΗ

Double - multi pulley block



Αποτελείται από δύο ή τρεις τροχαλίες με χαρακτηριστικά παρόμοια της απλής τροχαλίας, προσαρμοσμένες ομόκεντρα σε κοινό άξονα και τροχαλιοθήκη.

Οι τροχαλίες μπορούν να περιστρέφονται ανεξάρτητα.

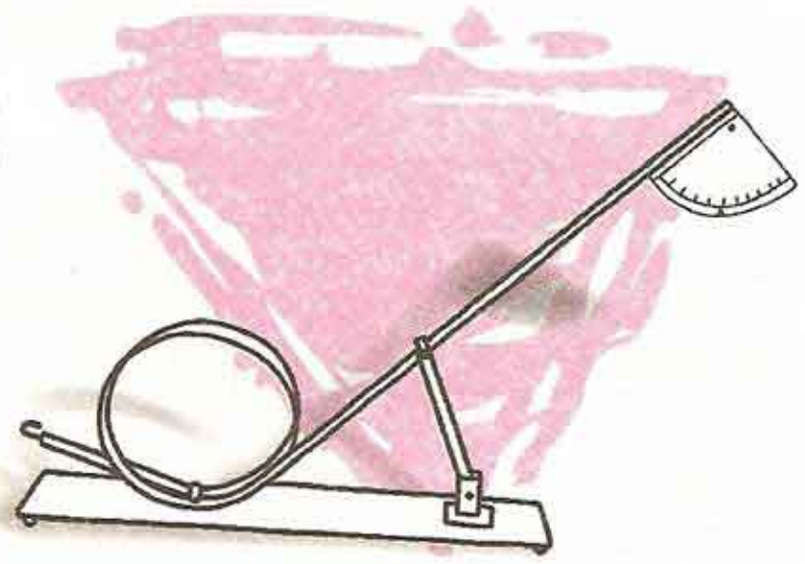
Η τροχαλιοθήκη διαθέτει άγκιστρα και από τις δύο πλευρές της, έτσι ώστε δύο παρόμοια συστήματα τροχαλιών να συνδυάζονται σε πολύσπαστο.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΣ.100.0 ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ

Centrifugal loop

Η συσκευή χρησιμοποιείται για την επίδειξη και μελέτη των παραμέτρων της φυγόκεντρης δύναμης.



Κατασκευάζεται από ράβδο αλουμινίου τομής ανεστραμμένου Π διαστάσεων 1 cm x 1 cm περίπου, η οποία αποτελείται από τμήμα κεκλιμένου διαδρόμου μήκους τουλάχιστον 50 cm με γωνίας κλίσης 60° ή με μεταβλητή κλίση, από τμήμα κυκλικής στεφάνης διαμέτρου 20 - 25 cm και από μικρό οριζόντιο τμήμα.

Γυάλινη ή μεταλλική σφαίρα διαμέτρου 13 - 15 mm απελευθερώνεται ώστε να κυλίσει κατά μήκος του διαδρόμου.

Μελετάται η δυνατότητα ανακύκλυσης της σφαίρας σε σχέση με το ύψος απελευθέρωσής της, τη μάζα της και τη γωνία του κεκλιμένου τμήματος.

Η συσκευή είναι στερεωμένη σε βάση στήριξης και διαθέτει στο τέλος του οριζόντιου τμήματος, σύστημα συγκράτησης της σφαίρας, ώστε αυτή να μην εκτινάσσεται εκτός της συσκευής.

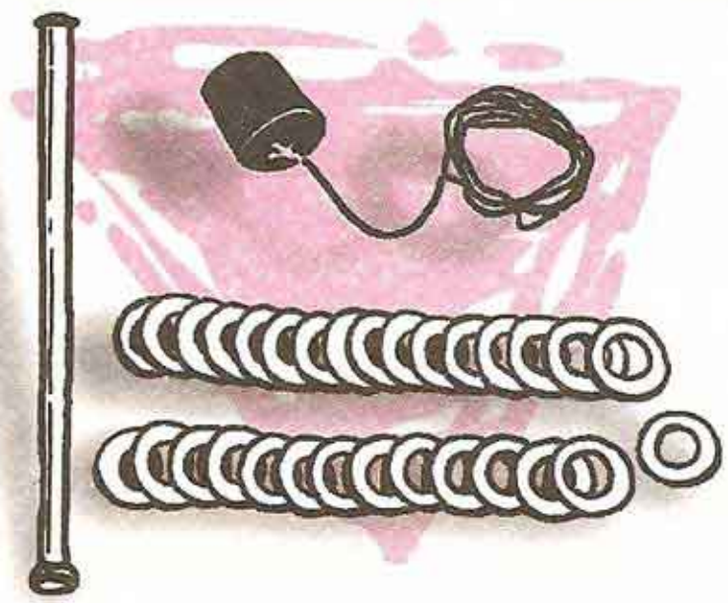


ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΣ.110.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΚΕΝΤΡΟΜΟΛΟΥ ΔΥΝΑΜΗΣ

Centripetal force kit

Χρησιμοποιείται για τη μελέτη της κεντρομόλου δύναμης.



Αποτελείται από μεταλλικό σωλήνα μήκους 15 cm περίπου και διαμέτρου 10 mm μέσα από τον οποίο διέρχεται λεπτό και ανθεκτικό νήμα μήκους 1,5 m .
Στην επάνω άκρη του νήματος προσαρμόζεται μικρή ελαστική μάζα, ενώ από την κάτω άκρη αναρτώνται μικροί μεταλλικοί δακτύλιοι μάζας 5 - 7 g ο καθένας.

Ο σωλήνας συγκρατείται με το χέρι και η ελαστική μάζα τίθεται σε περιστροφή, με κατάλληλη γωνιακή ταχύτητα και ακτίνα περιστροφής ώστε οι δακτύλιοι και η ελαστική μάζα να ισορροπούν.
Ο σωλήνας έχει εκτονωμένα και λειασμένα χείλη, ώστε κατά την περιστροφή του νήματος να μην υπάρχουν τριβές.
Συνδετήρες κατά μήκος του νήματος σημειώνουν την ακτίνα της περιστροφής.

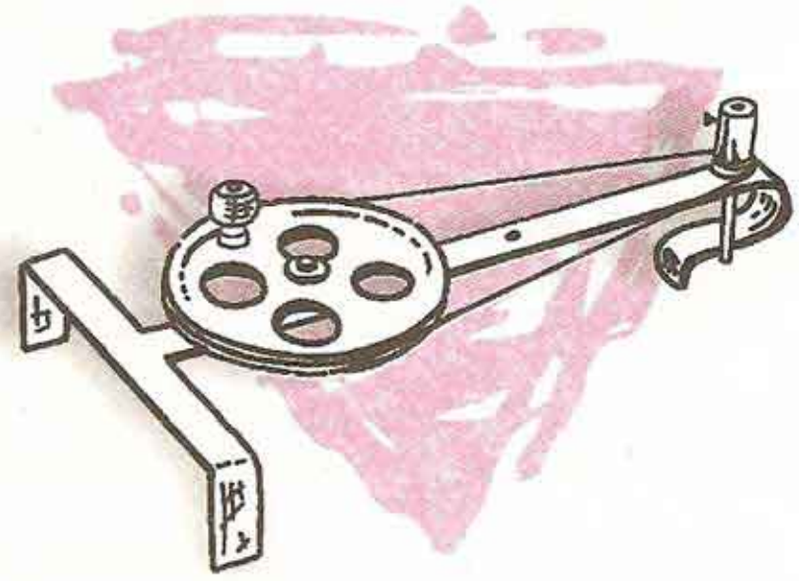
Μέτρο της κεντρομόλου δύναμης που δημιουργείται από την κυκλική κίνηση, αποτελεί το βάρος των μεταλλικών δακτυλίων.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΣ.120.0 ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ

Centrifugal machine



Αποτελεί σύστημα τροχαλιών το οποίο παρέχει περιστροφική κίνηση σε σειρά εξαρτημάτων για τη μελέτη της φυγόκεντρου δύναμης.

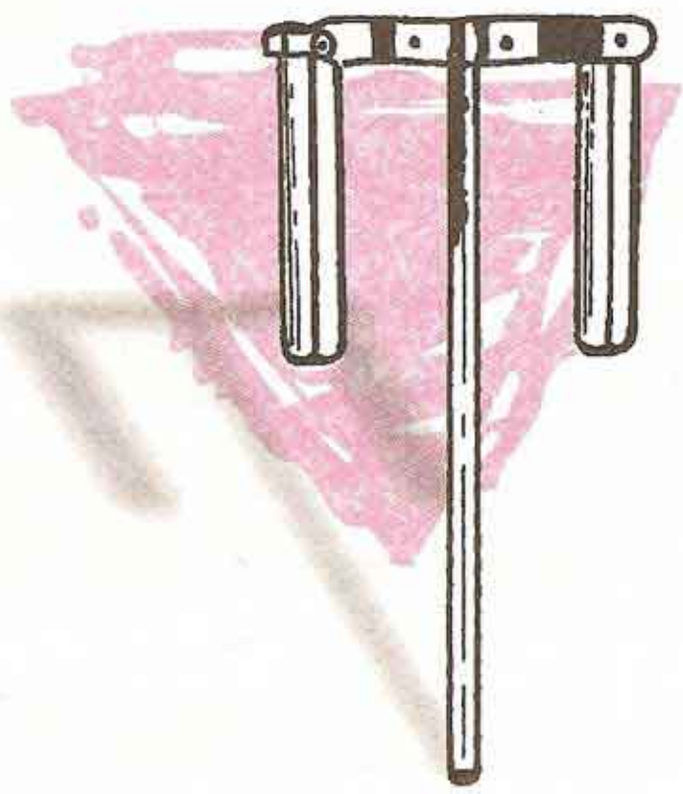
Στην πιο συνήθη μορφή αποτελείται από δύο τροχαλίες που έχουν τη δυνατότητα να περιστρέφονται με πολύ μικρές τριβές σε σταθερή οριζόντια ή κατακόρυφη βάση. Η μεγάλη τροχαλία, διαμέτρου περίπου 20 cm, διαθέτει χειρολαβή περιστροφής και περιφερειακή αύλακα μέσα στην οποία διέρχεται ανθεκτικός ατέρμονας ιμάντας από πολυουρεθάνη ή άλλο αντίστοιχο ανθεκτικό υλικό.
Ο ιμάντας μεταδίδει την περιστροφή στη μικρή τροχαλία διαμέτρου 25 - 30 mm, η οποία διαθέτει αξονική οπή διαμέτρου 8 mm με σφιγκτήρα τύπου πεταλούδας, για την προσαρμογή των εξαρτημάτων.

Η μηχανή διαθέτει επίσης σύστημα σύσφιξης του ιμάντα, σημεία λίπανσης των κινητών μερών καθώς και εφεδρικούς ιμάντες.

Ανάλογα με την ταχύτητα χειροκίνητης περιστροφής και το λόγο πολλαπλασιασμού των στροφών, η φυγοκεντρική μηχανή μπορεί να αναπτύξει γωνιακή ταχύτητα έως και 2000 c/min .

ΜΣ.125.0 ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗΡΑΣ

Centrifuge



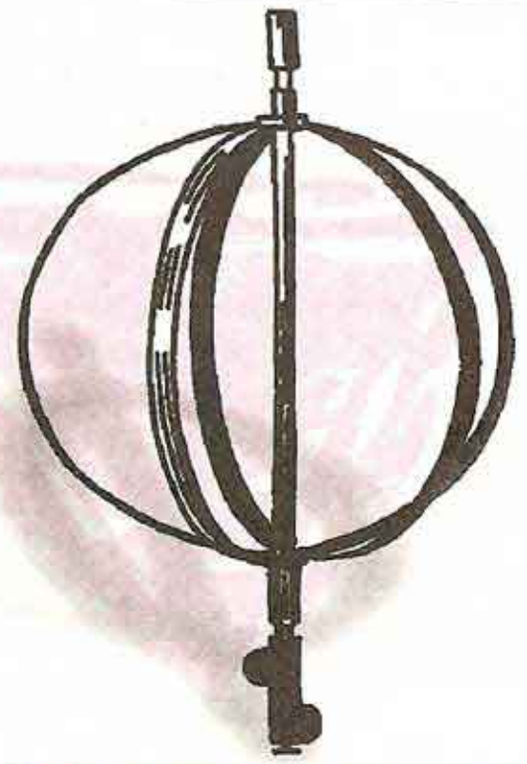
Αποτελεί εξάρτημα το οποίο τοποθετείται στη φυγοκεντρική μηχανή και περιστρέφεται για το διαχωρισμό των συστατικών σε αιωρήματα και γαλακτώματα.

Ο διαχωριστήρας σχήματος Τ, φέρει στα άκρα του οριζοντίου τμήματος κινητές θήκες με κατάλληλες διαστάσεις οι οποίες δέχονται ειδικούς γυάλινους δοκιμαστικούς σωλήνες διαμέτρου 13 mm .
Το κατακόρυφο στέλεχος έχει διάμετρο 8 mm για την προσαρμογή στη φυγοκεντρική μηχανή.

Ο φυγοκεντρικός διαχωριστήρας είναι ζυγοσταθμισμένος και οι ποσότητες των μιγμάτων στους δύο σωλήνες πρέπει να είναι ίσες, ώστε αυτός να περιστρέφεται χωρίς ταλαντώσεις.

ΜΣ.130.0 ΔΙΑΠΛΑΤΥΝΟΜΕΝΟΙ ΔΑΚΤΥΛΙΟΙ

Flexible hoops



Χρησιμοποιείται για την επίδειξη της παραμόρφωσης ενός περιστρεφόμενου σφαιρικού σώματος υπό την επίδραση φυγόκεντρων δυνάμεων, όπως ισχύει για την περίπτωση του πεπλατισμένου μοντέλου της Γης.

Αποτελείται από δύο δακτύλιους διαμέτρου 25 - 30 cm από μεταλλικά ελάσματα συνδεμένα σε δύο αντιδιαμετρικά σημεία.

Το ένα σημείο είναι σταθερό ενώ το άλλο μπορεί να ολισθαίνει κατά μήκος ράβδου 8 mm που προσαρμόζεται στη φυγοκεντρική μηχανή.

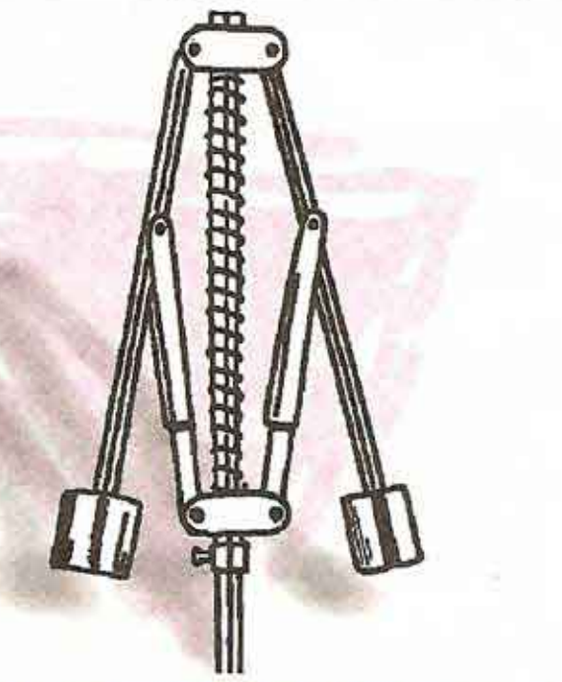
Η ταχεία περιστροφή της συσκευής προκαλεί τη διαπλάτυνση των δακτυλίων.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΜΣ.120.0	Me		

ΜΣ.135.0 ΡΥΘΜΙΣΤΗΣ ΤΟΥ WATT

Watt flywheel governor



Χρησιμοποιείται ως μοντέλο επίδειξης του ρυθμιστή Watt που ελέγχει τις στροφές κινητήρα.

Αποτελείται από δύο αντιδιαμετρικές μάζες που, περιστρεφόμενες μέσω φυγοκεντρικής μηχανής, αποκλίνουν ανάλογα με την ταχύτητα περιστροφής.

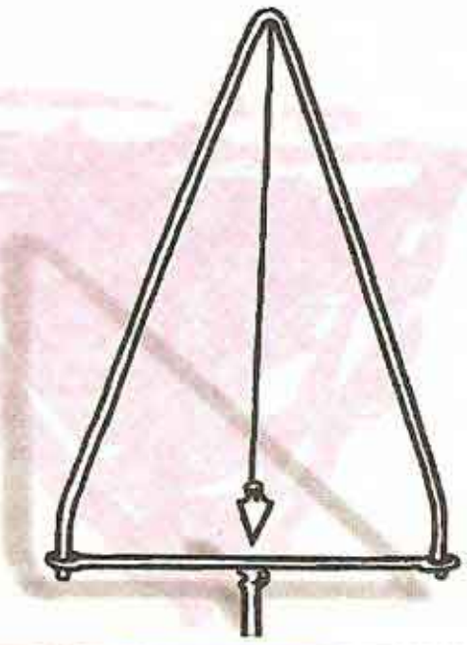
Η απόκλιση παρασέρνει μηχανισμό, ο οποίος μπορεί να οδηγήσει άλλες διατάξεις.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΜΣ.120.0	Me		

ΜΣ.140.0 ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΟ ΕΚΚΡΕΜΕΣ ΤΟΥ FOUCAULT

Rotating Foucault pendulum



Αποτελεί μοντέλο του εκκρεμούς του Foucault και χρησιμοποιείται για την επίδειξη της διατήρησης του επίπεδου ταλάντωσης κατά την περιστροφή του συστήματος αναφοράς.

Απλό εκκρεμές αναρτάται από την κορυφή πλαισίου και τίθεται σε αιώρηση.
Η περιστροφή του πλαισίου μέσω φυγοκεντρικής μηχανής, δεν προκαλεί τη μεταβολή του επιπέδου αιώρησης σε σχέση με το περιβάλλον του πειράματος.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΜΣ.120.0			

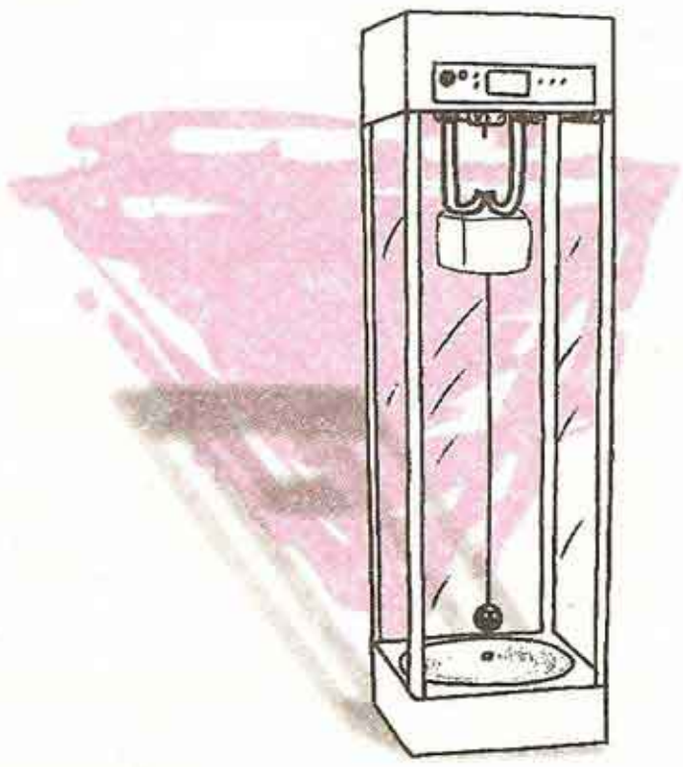
ΜΣ.150.0 ΕΚΚΡΕΜΕΣ ΤΟΥ FOUCAULT

Foucault pendulum

Αποτελεί αναπαράσταση του εκκρεμούς του Foucault σε μικρογραφία και χρησιμοποιείται για την επίδειξη της διατήρησης του επίπεδου αιώρησής του κατά την περιστροφή της Γης.

Η συσκευή αποτελείται από κλειστό διαφανές περίβλημα ύψους περίπου 1 m στο εσωτερικό του οποίου αιωρείται μάζα.
Η βάση της συσκευής διαθέτει γωνιομετρικό κύκλο, ενώ ηλεκτρομαγνητικό σύστημα διατηρεί το πλάτος της αιώρησης σταθερό στην ιδιοσυχνότητά του.

Το επίπεδο αιώρησης του εκκρεμούς στη διάρκεια μιας ημέρας, δεν επηρεάζεται από την περιστροφή της Γης και καλύπτει έναν ολόκληρο κύκλο.

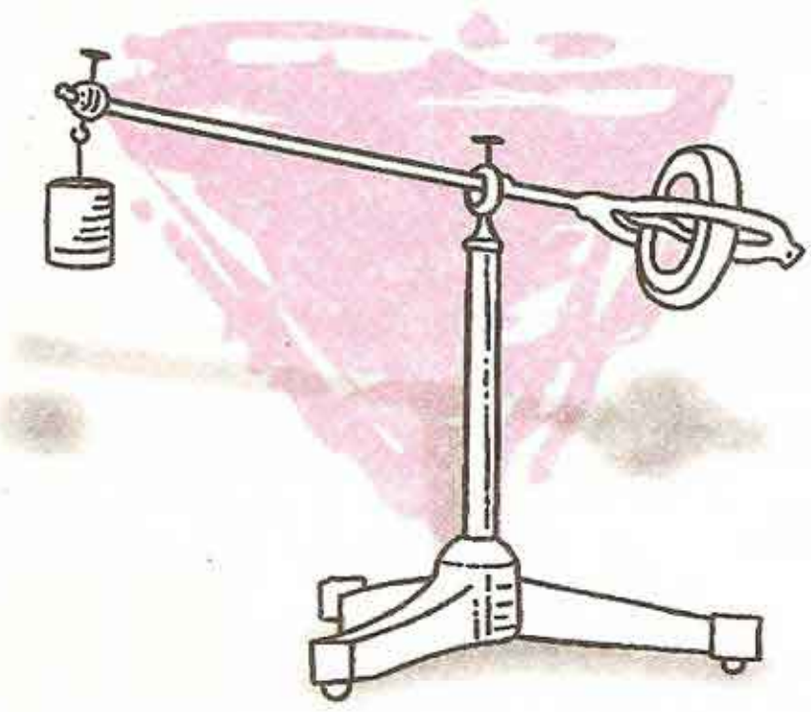


ΜΣ.160.0 ΓΥΡΟΣΚΟΠΙΟ

Gyroscope

Χρησιμοποιείται για τη μελέτη παραμέτρων της περιστροφικής κίνησης στερεού σώματος περι άξονα, όπως η γωνιακή ταχύτητα και η στροφορμή καθώς και για την επίδειξη της λειτουργίας της γυροσκοπικής πυξίδας.

Στην απλή του μορφή αποτελείται από στρόφαλο διαμέτρου περίπου 25 cm ο οποίος μπορεί να περιστρέφεται με ελάχιστες τριβές μέσω ενσφαίριων τριβέων (ρουλεμάν), στην άκρη ενός μακρύ βραχίονα μήκους 50 cm .
Στην άλλη άκρη του βραχίονα προσαρμόζεται αντίβαρο ώστε η όλη συσκευή να ισορροπεί σε άξονα στήριξης πάνω σε στερεή βάση.
Ο στρόφαλος τίθεται σε περιστροφή με ώθηση με το χέρι είτε με την απότομη έλξη νήματος που τυλίγεται σε ενσωματωμένη τροχαλία.
Η μεγάλη αδράνεια του στρόφαλου διατηρεί επί μακρόν την περιστροφική κίνηση είτε για μεγάλες είτε για μικρές γωνιακές ταχύτητες.



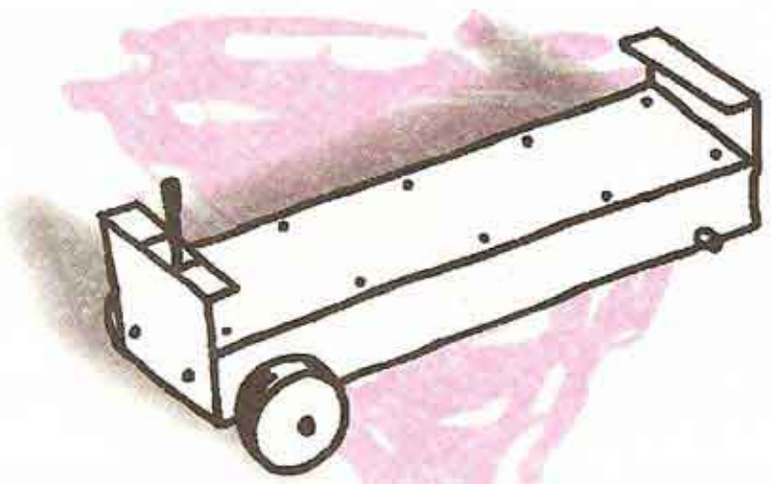
Με την άσκηση ελαφράς ώθησης κάθετα στο βραχίονα ή με την ανάρτηση μαζών, παρατηρείται μετάπτωση του άξονα περιστροφής του γυροσκοπίου.

Ορισμένα γυροσκόπια διαθέτουν δεύτερο στρόφαλο ο οποίος κινούμενος με την ίδια γωνιακή ταχύτητα αλλά με αντίθετη φορά, εξουδετερώνει τη στροφορμή του πρώτου στρόφαλου και το γυροσκόπιο δεν έχει μετάπτωση.
Με την τοποθέτηση αισθητήρων περιστροφικής κίνησης παρέχεται δυνατότητα ποσοτικής μελέτης της ταχύτητας περιστροφής του στροφάλου και της μετάπτωσης.

Σε πιο σύνθετα γυροσκόπια παρέχεται δυνατότητα μεταβολής της μάζας του στροφάλου και συναντώνται συστήματα ανάρτησης πολλαπλών σημείων και ηλεκτρικής περιστροφής του.

ΜΣ.200.0 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΑΜΑΞΙΔΙΟ ΑΠΛΟ

Dynamics trolley



Είναι κατασκευασμένο από ορθογώνιο ξύλινο σώμα διαστάσεων συνήθως 25 cm x 8 cm x 4 cm και μάζας περίπου 1 kg .

Διαθέτει τρεις ή τέσσερις πλαστικούς ή μεταλλικούς τροχούς διαμέτρου 5 cm με ρουλεμάν στους άξονες.
Οι δύο απέναντι μικρές έδρες του αμαξιδίου καλύπτονται με πλαστικές ποδιές για τη στήριξη επιπρόσθετων μαζών, ενώ η μια από τις ποδιές διαθέτει πύρο έλξης για τη συγκράτηση νήματος ή λάστιχων.

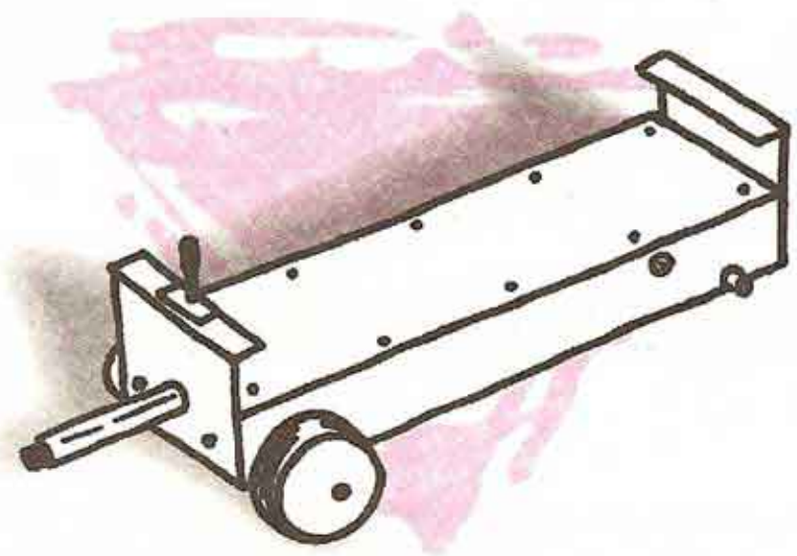
Το απλό αμαξίδιο χρησιμοποιείται για τη μελέτη της ευθύγραμμης ομαλής ή επιταχυνόμενης κίνησης, των νόμων της κίνησης του Νεύτωνα, κλπ.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΣ.205.0 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΑΜΑΞΙΔΙΟ ΜΕ ΕΜΒΟΛΟ

Dynamics trolley with spring



Αποτελεί αμαξίδιο παρόμοιο με το αντίστοιχο απλό, το οποίο επιπλέον διαθέτει έμβολο και μηχανισμό εκτίναξης, ώστε να μπορούν να πραγματοποιηθούν, σε συνδυασμό και με το αντίστοιχο απλό αμαξίδιο, πειράματα κρούσεων και διατήρησης ορμής.

Το έμβολο αποτελείται από σωλήνα αλουμινίου με τρεις θέσεις αγκίστρωσης και ατσάλινο ελατήριο συμπίεσης σταθεράς περίπου 7 N / cm .

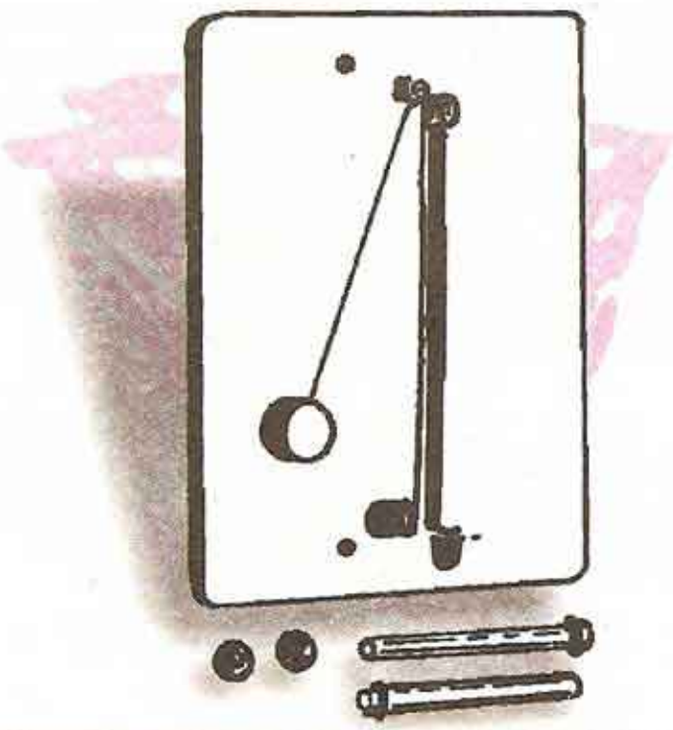
Ο πύρος έλξης του αμαξιδίου είναι κινητός, ώστε να ελευθερώνει με μικρή πίεση το συμπιεσμένο ελατήριο και να εκτινάσσεται το έμβολο.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΜΣ.200.0			

ΜΣ.220.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΚΙΝΗΣΕΩΝ (Ι)

Projectile apparatus



Χρησιμεύει για την επίδειξη του ισόχρονου της οριζόντιας βολής και της αντίστοιχης ελεύθερης πτώσης.

Αποτελείται από κατακόρυφη πλάκα στο κάτω σημείο της οποίας ισορροπούν δύο σφαίρες.

Η πλάκα στηρίζεται σε ράβδο στήριξης με βάση και διαθέτει κινητή ράβδο με βαρίδιο. Μόλις το βαρίδιο αφεθεί, εκτινάσσει τη μια σφαίρα οριζόντια και ταυτόχρονα ελευθερώνει την άλλη, ώστε αυτή να πέσει κατακόρυφα.

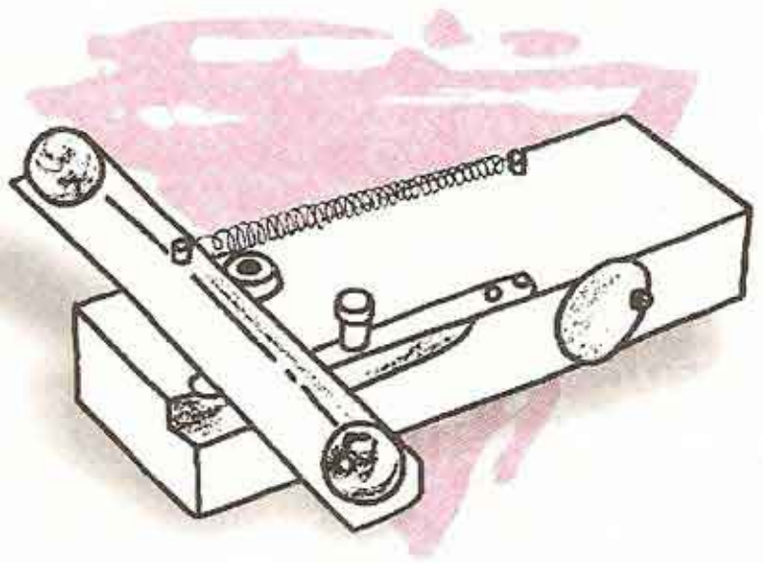
Η κατακόρυφη συνιστώσα της ταχύτητας των δύο σφαιρών είναι για κάθε χρονική στιγμή ίδια και οι δύο σφαίρες φτάνουν στο έδαφος ταυτόχρονα.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΣ.221.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΚΙΝΗΣΕΩΝ (ΙΙ)

Projectile apparatus



Χρησιμεύει, όπως και η συσκευή σύγχρονων κινήσεων (Ι), για την επίδειξη της ανεξαρτησίας της κατακόρυφης συνιστώσας της ταχύτητας από την οριζόντια, κατά την οριζόντια βολή.

Αποτελείται από πλαστική ή ξύλινη δοκό και μεταλλική αρθρωτή ράβδο γωνιακής διατομής, που φέρει δύο υποδοχές για την αρχική συγκράτηση δύο μικρών μεταλλικών ή πλαστικών σφαιριδίων.
Σύστημα ελατηρίου συγκρατεί «οπλισμένη» τη μεταλλική ράβδο.

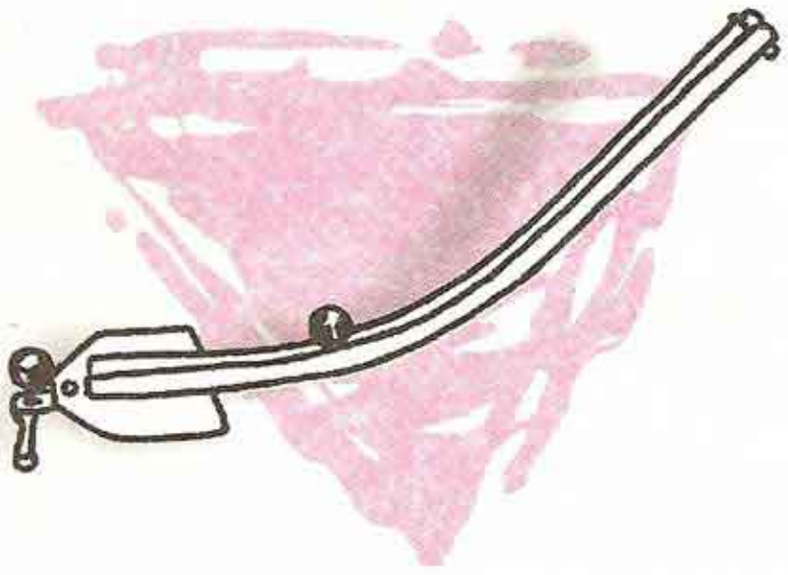
Μόλις απελευθερωθεί η ράβδος, αυτή περιστρέφεται απότομα, με αποτέλεσμα, η μία σφαίρα να πέσει ελεύθερα λόγω αδράνειας και η άλλη, την ίδια στιγμή, να εκτιναχθεί οριζόντια.

Οι δύο σφαίρες θα φτάσουν ταυτόχρονα στο οριζόντιο επίπεδο.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΓΕ.050.1 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΣ.230.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΚΡΟΥΣΗΣ ΣΕ ΔΥΟ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ

Collision in two dimensions



Η συσκευή αποτελείται από καμπύλο διάδρομο αλουμινίου τομής ανεστραμμένου Π διαστάσεων 1 cm x 1 cm, με μήκος περίπου 30 cm και ύψος στο υψηλότερο σημείο της 10 cm .

Από διάφορα ύψη του διαδρόμου που αντιστοιχούν σε χαραγές, αφήνεται να κυλήσει μεταλλική ή γυάλινη σφαίρα διαμέτρου 15 mm . Ανάλογα με το ύψος απελευθέρωσης της σφαίρας, αυτή αποκτά διαφορετική ταχύτητα και ορμή.

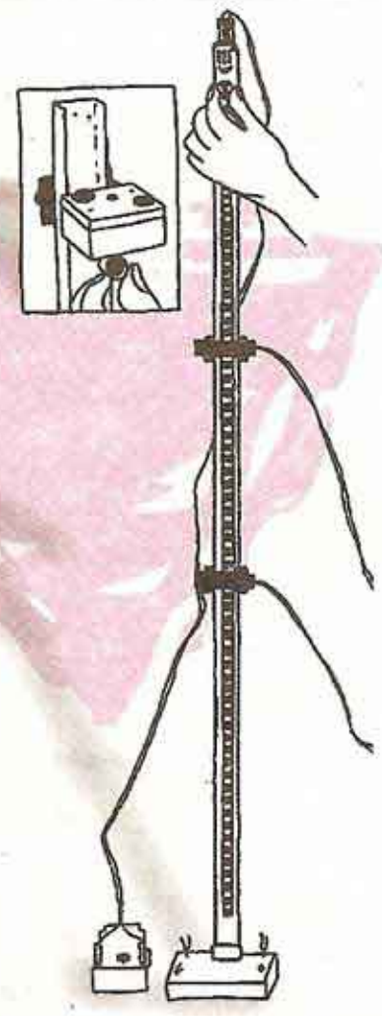
Στη βάση του διαδρόμου υπάρχει πλάκα στερέωσης για τη σταθερή προσαρμογή της συσκευής στην άκρη του εργαστηριακού πάγκου με τη βοήθεια σφιγκτήρα σχήματος G .
Η πλάκα επιπλέον διαθέτει σύστημα που συγκρατεί δεύτερη σφαίρα σε μεταβλητό ύψος, είτε στην ευθεία του τέλους της αυλάκωσης είτε ελαφρά παράκεντρα για πλάγιες βολές.
Νήμα της στάθμης χρησιμοποιείται για την εύρεση της κατακορύφου στο σημείο της κρούσης.

Με τη συσκευή μπορούν να πραγματοποιούνται κρούσεις κεντρικές η πλάγιες με διάφορες γωνίες, μεταξύ σφαιρών ίδιων ή διαφορετικών μαζών και με διαφορετική ταχύτητα, ώστε να μελετηθεί η ορμή τους.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΓΕ.050.1 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΣ.240.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΠΤΩΣΗΣ

Free fall apparatus



Συσκευή με τη βοήθεια της οποίας είναι δυνατό να μελετηθεί η ελεύθερη πτώση και να υπολογιστεί η επιτάχυνση g του βαρυτικού πεδίου της Γής.
Η συσκευή μπορεί να προσαρμοστεί με σφιγκτήρα τύπου G, στην άκρη του εργαστηριακού πάγκου ώστε να είναι ενεργό και το ύψος του πάγκου.
Σε διάφορα σημεία της δοκού μπορούν να προσαρμοστούν ένα σύστημα ηλεκτρομαγνητικής συγκράτησης και αποδέσμευσης της σφαίρας, σειρά από φωτοπύλες και επιφάνεια με διακόπτη επαφής. Τα εξαρτήματα αυτά συνδέονται σε ηλεκτρονικό χρονόμετρο ή υπολογιστή.

Μεταλλική σφαίρα πέφτει μπροστά από κατακόρυφη βαθμονομημένη ράβδο ή δοκό μήκους 1 - 1,5 m .

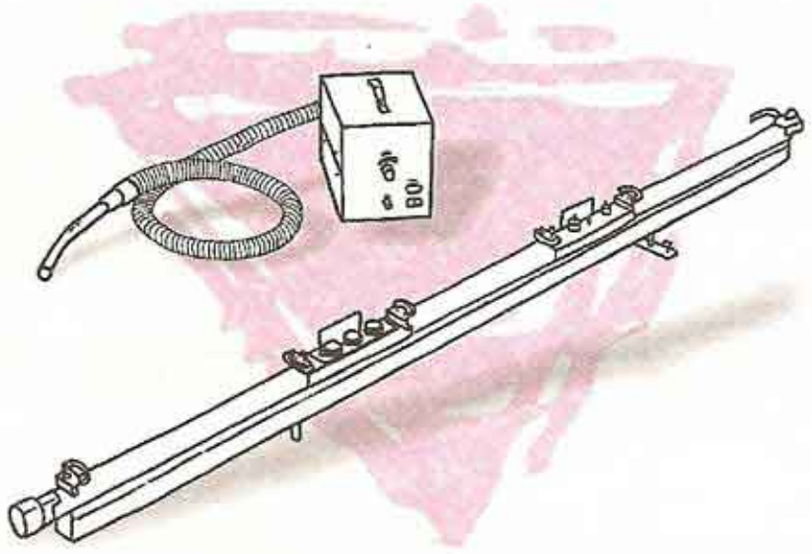
Με την απελευθέρωση της σφαίρας ενεργοποιείται η χρονομέτρηση. Μετρώντας τους χρόνους που απαιτούνται ώστε η σφαίρα να διέλθει από τις φωτοπύλες ή να πέσει στην επιφάνειας επαφής, υπολογίζεται η επιτάχυνσή της.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΓΕ.160.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΣ.250.0 ΑΕΡΟΔΙΑΔΡΟΜΟΣ

Air track



Αποτελεί σύνθετη συσκευή που παρέχει περιβάλλον μελέτης νόμων και φαινομένων της Μηχανικής όπως είναι η ευθύγραμμη ομαλή ή επιταχυνόμενη κίνηση, οι νόμοι του Νεύτωνα, η διατήρηση της ορμής και οι κρούσεις.

Περιλαμβάνει μια ευθύγραμμη αλουμινένια δοκό διατομής ρόμβου ή τετραγώνου με μήκος 2 m, επάνω στην οποία μπορούν να ολισθαίνουν δύο δρομείς. Η τριβή ολίσθησης μεταξύ δοκού και δρομέων πρακτικά εκμηδενίζεται μέσω στρώματος αέρα που δημιουργείται από πλήθος λεπτών οπών που υπάρχουν κατά μήκος της δοκού.
Ο αέρας παρέχεται από ειδική αθόρυβη αντλία με ρυθμιζόμενη παροχή που συνοδεύει τη συσκευή.
Επάνω στους δρομείς μπορούν να τοποθετηθούν σταθμά για τη μεταβολή της μάζας τους και εξαρτήματα ελαστικών και μη ελαστικών κρούσεων.

Ο αεριοδιάδρομος διαθέτει κλίμακα βαθμονομημένη σε mm για τη μέτρηση των μετατοπίσεων και σύστημα οριζοντιοποίησης. Στις άκρες του διαδρόμου μπορούν να προσαρμοστούν διατάξεις ηλεκτρομαγνητικής αποδέσμευσης και εκτίναξης των δρομέων, λάστιχα ανάκρουσής τους και σύστημα προσαρμογής βαρών μέσω νήματος και τροχαλίας.

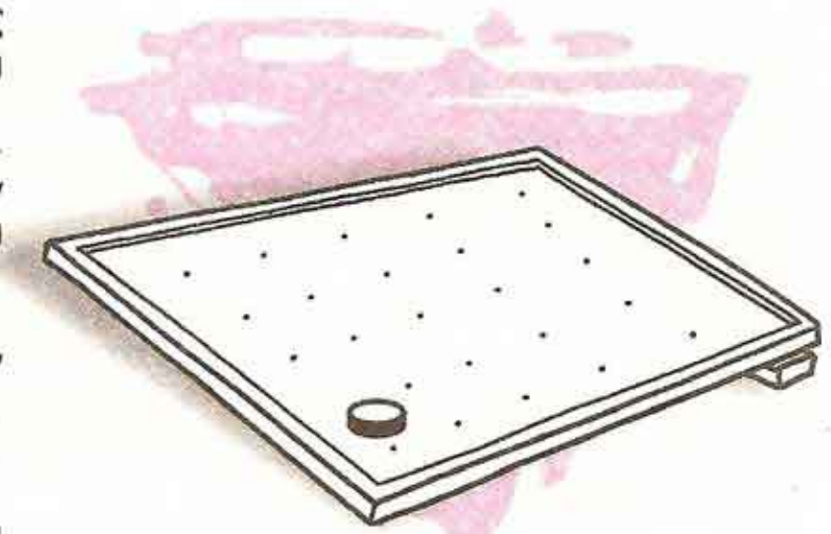
Επιπλέον εξαρτήματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι το ηλεκτρονικό χρονόμετρο με φωτοπύλες και οι αισθητήρες κίνησης συνδεδεμένοι μέσω A/D μετατροπέα σε υπολογιστή για την αυτοματοποιημένη καταγραφή και επεξεργασία των τιμών απόστασης, ταχύτητας και επιτάχυνσης των δρομέων ανά πάσα χρονική στιγμή.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΣ.255.0 ΑΕΡΟΤΡΑΠΕΖΑ

Air table with pucks



Η αεροτράπεζα είναι σύνθετη συσκευή η οποία, δημιουργώντας συνθήκες ελαχιστοποίησης των δυνάμεων τριβής, επιτρέπει τη μελέτη κινήσεων σε δύο διαστάσεις.
Αποτελείται από μια επίπεδη λεία επιφάνεια διαστάσεων συνήθως 1 m x 1 m, επάνω στην οποία δύνανται να ολισθαίνουν ελεύθερα ένας ή περισσότεροι μικροί δίσκοι, διαμέτρου 7 - 10 cm με ελαστικά ή ανελαστικά τοιχώματα.

Η τριβή ολίσθησης μεταξύ της τράπεζας και των δίσκων πρακτικά εκμηδενίζεται μέσω στρώματος αέρα που παρέχεται, από πλήθος λεπτών οπών, σε όλη την επιφάνεια της τράπεζας.

Ο αέρας προέρχεται από ειδική αθόρυβη αντλία που συνοδεύει τη συσκευή.
Σε ορισμένα συστήματα αεροτραπεζών χρησιμοποιούνται αυτόνομοι δίσκοι οι οποίοι δημιουργούν στρώμα αέρα με τη βοήθεια μικρής ενσωματωμένης αεραντλίας με μπαταρία.

Η τράπεζα διαθέτει ελαστικά τοιχώματα και σύστημα χειροκίνητης ή ηλεκτρομαγνητικής αποδέσμευσης και εκτίναξης του δίσκου σε διάφορες γωνίες και με διαφορετικές ωστικές δυνάμεις.
Τα υποστηρίγματα της αεροτράπεζας μπορούν να ρυθμιστούν έτσι, ώστε να επιτυγχάνεται η οριζοντίωση ή η επίκλισή της σε διάφορες γωνίες.

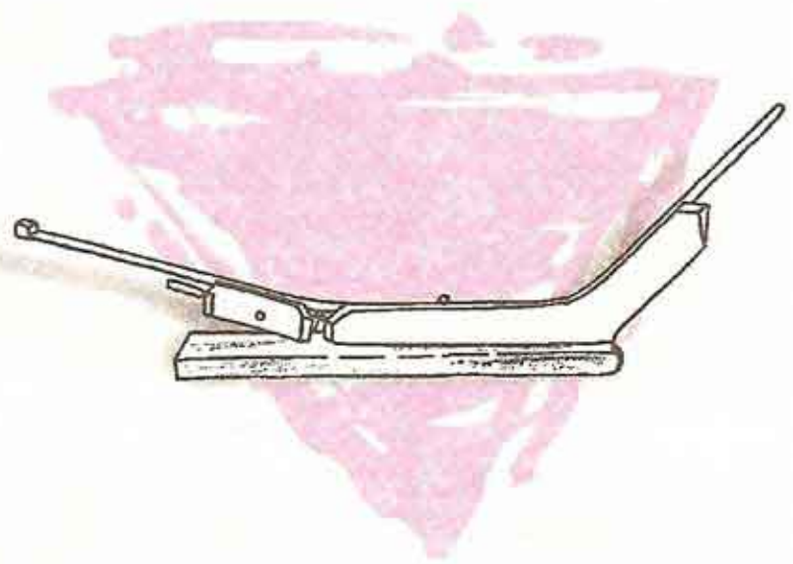
Με την αεροτράπεζα μπορεί να μελετηθεί ευρύ πεδίο νόμων και φαινομένων της Μηχανικής, όπως είναι οι νόμοι κίνησης του Νεύτωνα, οι πλάγιες βολές, οι κρούσεις και η διατήρηση της ορμής, οι αρμονικές ταλαντώσεις κλπ. Οι μετρήσεις μπορούν να πραγματοποιηθούν είτε μέσω στροβοσκοπικής φωτογράφησης των κινήσεων είτε με την ύπαρξη ειδικής τράπεζας - ψηφιοποιητή (digitizer) συνδεδεμένης σε υπολογιστή, για την αυτοματοποιημένη καταγραφή της θέσης των δίσκων.




ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΣ.270.0 ΚΑΜΠΥΛΟΓΡΑΜΜΟΣ ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ

Curved plane



Χρησιμεύει ως διάδρομος επιτάχυνσης σφαίρας από διάφορα ύψη και κλίσεις, για τη μελέτη της οριζόντιας βολής και τον προσδιορισμό της επιτάχυνσης g της βαρύτητας.

Αποτελείται από διάδρομο σχήματος ανεστραμένου Π παρόμοιο της συσκευής κρούσης δύο διαστάσεων, ο οποίος επιπλέον είναι προσαρμοσμένος σε ειδική βάση, ενώ το καμπυλόγραμμο τμήμα του έχει μεταβλητή κλίση και καταλήγει ομαλά σε οριζόντιο ευθύγραμμο τμήμα μήκους περίπου 50 cm .

Μέρος του ευθύγραμμου τμήματος μπορεί επίσης να τοποθετείται υπό κλίση, για την αναπαράσταση των νοητικών πειραμάτων του Γαλιλαίου.

Κατά μήκος του οριζόντιου τμήματος διαθέτει υποδοχές προσαρμογής φωτοπυλών για τη χρονομέτρηση της διέλευσης της σφαίρας.

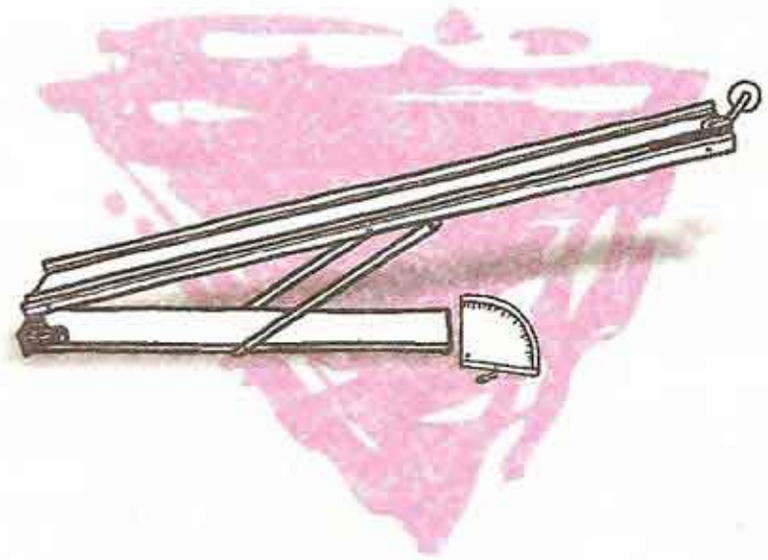



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΓΕ.160.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΣ.280.0 ΚΕΚΛΙΜΕΝΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΧΡΗΣΗΣ

Multi-purpose inclined plane

Αποτελεί κεκλιμένο διάδρομο πολλαπλών χρήσεων που περιλαμβάνει συνδυασμό επιμέρους συσκευών για τη μελέτη δυνάμεων τριβής, ροπών αδράνειας και του πειράματος του Γαλιλαίου.



Ο κεκλιμένος ξύλινος διάδρομος μήκους 1 - 1,2 m, με το σύστημα αλλαγής κλίσης, το μοιρογνωμόνιο και το μηχανισμό τροχαλίας για τη διέλευση νήματος, είναι παρόμοια με αυτά του τριβόμετρου. Επιπλέον όμως στη συσκευή χρησιμοποιούνται και είναι δυνατόν να εναλλάσσονται και οι δύο πλευρές του διαδρόμου.

Η εξωτερική πλευρά του είναι λεία, χρησιμοποιείται για τη μελέτη των δυνάμεων τριβής και συνοδεύεται από τριβόμενα σώματα και σταθμά, παρόμοια με αυτά του τριβόμετρου.
Η εσωτερική επιφάνεια του διαδρόμου διαθέτει υποδοχές στις οποίες προσαρμόζεται ευθύγραμμος μεταλλικός διάδρομος ανεστραμμένου Π για την κύλιση σφαίρας.

Σε όλο το μήκος του διαδρόμου υπάρχει επίσης δυνατότητα στήριξης φωτοπυλών ηλεκτρονικού χρονόμετρου.

Η ίδια πλευρά της συσκευής διαθέτει υπερυψωμένα πλαϊνά τοιχώματα στα οποία, με την αφαίρεση του αλουμινένιου διαδρόμου, υπάρχει δυνατότητα να κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει ο άξονας συμπαγών ή κενών κυλινδρικών σωμάτων, για τη μελέτη της ροπής αδράνειάς τους και του πειράματος του Γαλιλαίου.

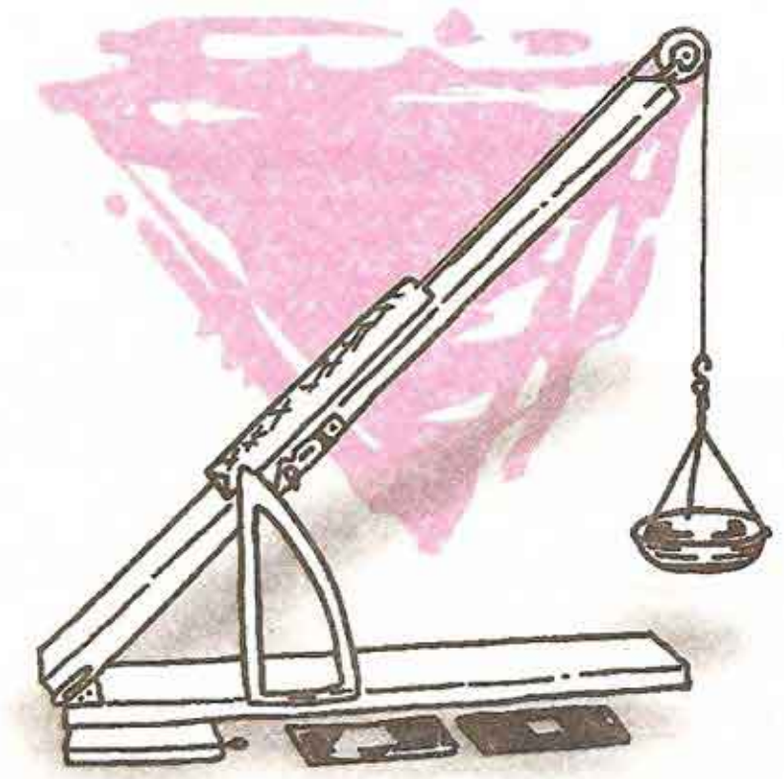



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΓΕ.160.0	±0		

ΜΣ.285.0 ΤΡΙΒΟΜΕΤΡΟ

Friction inclined plane

Αποτελεί κεκλιμένο διάδρομο με τη βοήθεια του οποίου μπορούν να υπολογιστούν οι δυνάμεις τριβής μεταξύ δύο επιφανειών, ως συνάρτηση του μεγέθους και της φύσης των τριβόμενων επιφανειών και της κάθετης σε αυτές πιεστικής δύναμης.
Είναι δυνατόν επίσης να μελετηθεί η ανάλυση της δύναμης του βάρους σε συνιστώσες.



Στην επιφάνεια ξύλινου διαδρόμου διαστάσεων περίπου 70 cm x 10 cm μπορούν να ολισθαίνουν με τη βοήθεια δυνάμεων, παραλληλεπίπεδα σώματα διαφόρων διαστάσεων και υλικών.

Ο διάδρομος διαθέτει σύστημα στήριξης και αλλαγής κλίσης, η οποία προσδιορίζεται με ακρίβεια μέσω ενσωματωμένου μοιρογνωμόνιου. Στο άνω άκρο του διαδρόμου είναι προσαρμοσμένη τροχαλία με μεταβλητό ύψος, από την οποία διέρχεται νήμα που συνδέει τα τριβόμενα σώματα με δίσκο ανάρτησης σταθμών.

Τα τριβόμενα σώματα φέρουν άγκιστρο για την προσαρμογή του νήματος, οι επιφάνειες των εδρών τους καλύπτονται από διάφορης υφής υλικά όπως μέταλλο, φορμάικα, πλαστικό, σμυριδόπανο, ξύλο κλπ και μπορεί να διαθέτουν υποδοχές για την τοποθέτηση μαζών, ώστε να αυξάνεται το βάρος τους.
Για κάθε συγκεκριμένο τριβόμενο σώμα και διαφορετική κλίση διαδρόμου, η τριβή υπολογίζεται από το βάρος των σταθμών που απαιτούνται ώστε το σώμα να ισορροπεί οριακά στο διάδρομο.

Εναλλακτικά υπολογίζεται και από την ένδειξη δυναμόμετρου που αρχίζει να έλκει το σώμα παράλληλα με το διάδρομο προς τα άνω.




ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΜΣ.010.Χ ΓΕ.105.0			

ΜΣ.300.0 ΤΡΟΧΟΣ MAXWELL

Maxwell wheel

Αποτελείται από συμπαγή μεταλλικό στρόφαλο διαμέτρου 10 - 13 cm και μάζας περίπου 500 g, από το κέντρο του οποίου διέρχεται λεπτός κυλινδρικός άξονας.

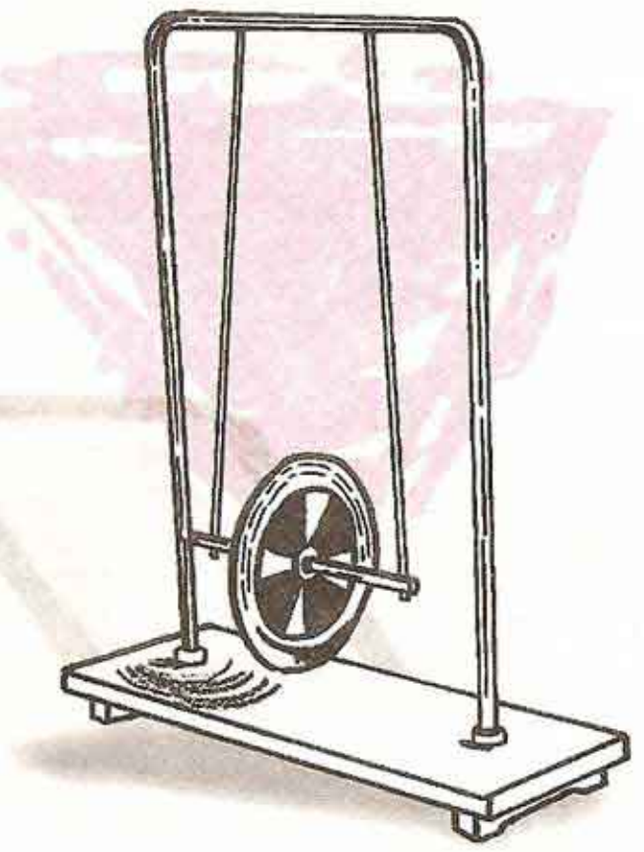
Τα άκρα του άξονα αναρτώνται μέσω δύο λεπτών και ανθεκτικών νημάτων από οριζόντια ράβδο ή από αυτόνομο σύστημα στήριξης με βάση.

Το σύστημα στήριξης διαθέτει κοχλία για να διατηρούνται τα δύο σκέλη του νήματος σε ίσα μήκη.
Με την αρχική περιστροφή του τροχού τυλίγεται το νήμα στον άξονα και καθώς αυτός διαθέτει υψηλή αδράνεια λόγω περιστροφής, της τάξεως των 10 kg • cm^2, εκτελεί συνδυασμό περιοδικών κατακόρυφων μετατοπίσεων και περιστροφών.

Το νήμα τυλίγεται με μικρή απόκλιση, χωρίς η μία περιτύλιξη να καλύπτει την άλλη.

Ο τροχός έχει αξονικούς χρωματικούς τομείς που βοηθούν την εύρεση της γωνιακής ταχύτητάς του.

Χρησιμοποιείται για την επίδειξη της μετατροπής της δυναμικής σε κινητική ενέργεια και την πειραματική εύρεση της στροφορμής.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΣ.310.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΝΟΜΟΥ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

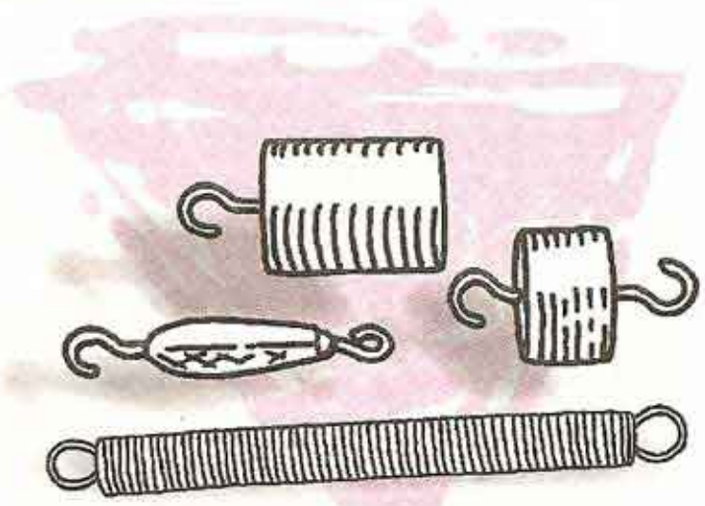
Conservation of mechanical energy kit

Η συσκευή αποτελείται από ατσάλινο ελατήριο μήκους περίπου 20 cm και σταθεράς 0,30 - 0,35 N/cm, το οποίο αναρτάται από μεταλλική ράβδο στήριξης.

Συνοδεύεται από δύο κυλινδρικές μάζες 0,5 kg και 1 kg και μία μικρότερη μάζα 200 g περίπου.

Με την ανάρτηση των μαζών μέσω αγκίστρων στήριξης το ελατήριο επιμηκύνεται, παραμένει όμως μέσα στο εύρος της γραμμικής συμπεριφοράς του.

Η ταλάντωση των μαζών και η μέτρηση της απομάκρυνσης από το σημείο ισορροπίας, επιτρέπει τη μελέτη του νόμου διατήρησης της Μηχανικής ενέργειας.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΓΕ.060.0, ΓΕ.025.0, ΓΕ.030.Χ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΣ.350.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ

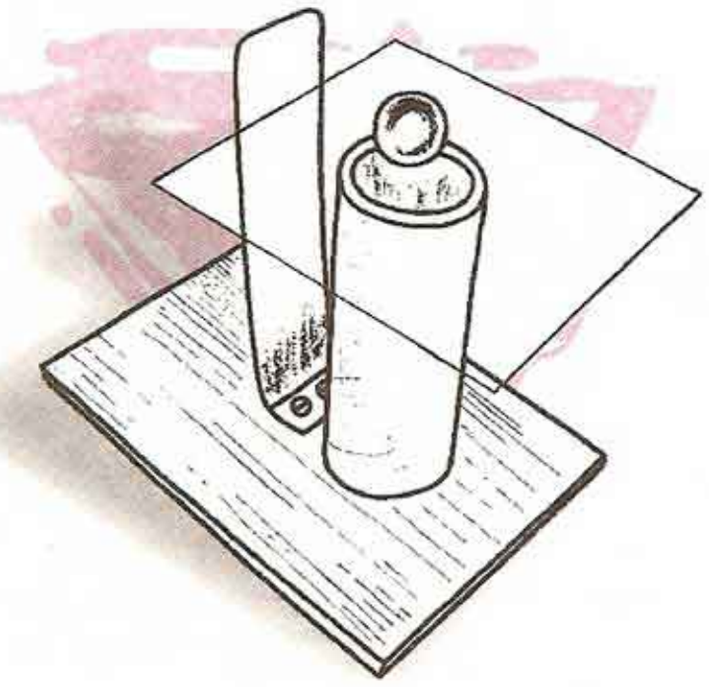
Inertia apparatus

Απλή συσκευή που χρησιμοποιείται για την επίδειξη της αδράνειας σώματος.

Αποτελείται από κατακόρυφο κοίλο σωλήνα, ύψους περίπου 10 cm, επί του οποίου επικάθεται λεπτή μεταλλική πλάκα που φέρει στο κέντρο της, μικρή μεταλλική σφαίρα.

Ο σωλήνας είναι στερεωμένος σε βάση μαζί με κατακόρυφο έλασμα.

Με την απομάκρυνση και απελευθέρωση του ελάσματος, εκτινάσσεται η πλάκα από το κύλινδρο, ενώ η σφαίρα λόγω αδρανείας παραμένει στη θέση της και στη συνέχεια πέφτει στο εσωτερικό του σωλήνα.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΣ.360.0 ΖΥΓΟΣ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ

Inertia balance

Χρησιμεύει για την κατανόηση της έννοιας της αδρανειακής μάζας και τη διαφοροποίησή της από την έννοια του βάρους.

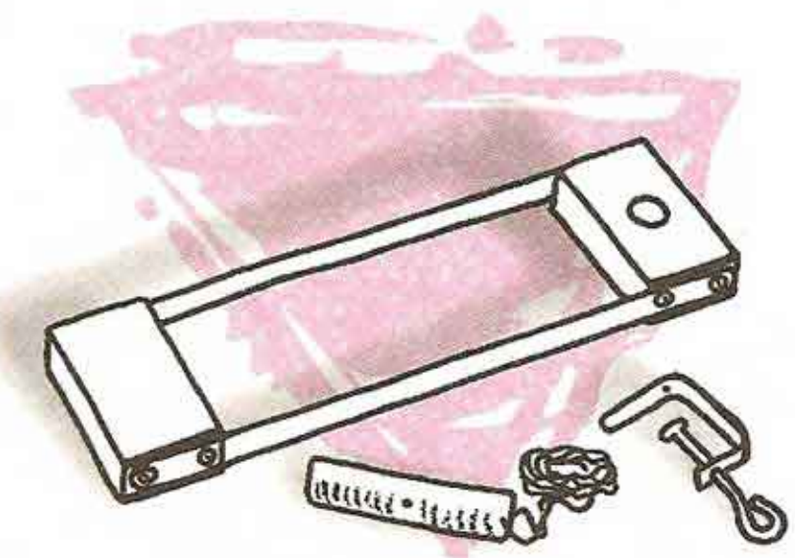
Αποτελείται από δύο μεταλλικές πλάκες διαστάσεων περίπου 130 mm x 50 mm οι οποίες μπορούν να μετακινούνται μεταξύ τους παράλληλα μέσω δύο ελασμάτων.

Η μία πλάκα έχει υποδοχές για την τοποθέτηση μαζών και η άλλη στερεώνεται μέσω σφιγκτήρα τύπου G στην άκρη του εργαστηριακού πάγκου.

Μόλις η μια πλάκα απομακρυνθεί από τη θέση ηρεμίας και αφεθεί ελεύθερη, εκτελεί ταλάντωση σε οριζόντιο επίπεδο με συγκεκριμένη περίοδο.

Η τοποθέτηση μαζών πάνω στην πλάκα αυξάνει αισθητά την περίοδο ταλάντωσης.

Η εξουδετέρωση του βάρους των μαζών μέσω ανάρτησής τους από κατακόρυφα μακριά νήματα, δεν επηρεάζει την περίοδο ταλάντωσης, και επομένως αποδεικνύεται ότι εξαρτάται αποκλειστικά από τη μάζα και όχι το βάρος.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΓΕ.050.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΜΕΡΟΣ Ι

Μηχανική ρευστών

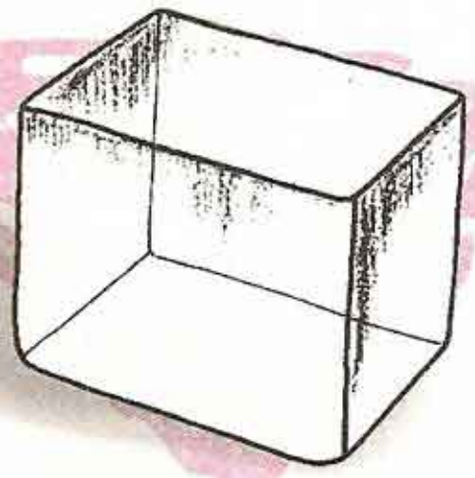
MP.005.0	Λεκάνη γυάλινη φαρδιά
MP.006.0	Λεκάνη γυάλινη βαθιά
MP.010.0	Μανομετρική κάψα
MP.015.0	Συσκευή υδροστατικής πίεσης
MP.016.0	Δοχείο Mariotte
MP.020.0	Υδροστρόβιλος
MP.030.0	Συγκοινωνούντα δοχεία
MP.031.0	Αλφαδολάστιχο
MP.035.0	Αεροστάθμη
MP.040.0	Συσκευή Pascal
MP.045.0	Υδραυλικό πιεστήριο απλό
MP.050.0	Ημισφαίρια Μαγδεμβούργου
MP.060.0	Σύριγγα
MP.070.0	Μανόμετρο ανοικτό
MP.075.0	Μανόμετρο κλειστό
MP.080.0	Συσκευή Boyle - Mariotte
MP.085.0	Μανόμετρο μεταλλικό
MP.100.0	Βαρόμετρο υδραργυρικό
MP.105.0	Βαρόμετρο μεταλλικό
MP.106.0	Υψίμετρο
MP.120.0	Αεραντλία εμβολοφόρα με κώδωνα
MP.125.0	Αεραντλίες κενού
MP.130.0	Υδραντλία μεικτή
MP.140.0	Μετρητής ροής
MP.150.0	Κύλινδροι του Αρχιμήδη
MP.160.X	Πυκνόμετρα
MP.161.0	Πυκνόμετρο μπαταριών αυτοκινήτων
MP.170.X	Αραιόμετρα
MP.171.0	Αλκοολόμετρα
MP.180.0	Συσκευή Bernoulli
MP.190.0	Γεννήτρια ρεύματος αέρα
MP.195.0	Αεροδυναμικά σώματα
MP.200.0	Συσκευή τριχοειδών φαινομένων
MP.210.0	Συσκευή επιφανειακής τάσης
MP.220.0	Ωσμώμετρο
MP.300.0	Υγρόμετρο τρίχας
MP.310.0	Βροχόμετρο
MP.320.0	Ανεμόμετρο χειρός

MP.005.0 ΛΕΚΑΝΗ ΓΥΑΛΙΝΗ ΦΑΡΔΙΑ

Glass tank

Είναι χαμηλή γυάλινη παραλληλεπίπεδη λεκάνη με διαστάσεις συνήθως 30 cm x 20 cm x 15 cm (Μ x Π x Υ) και με τοίχωμα πάχους 5 mm .

Χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο σε πειράματα Υδροστατικής.



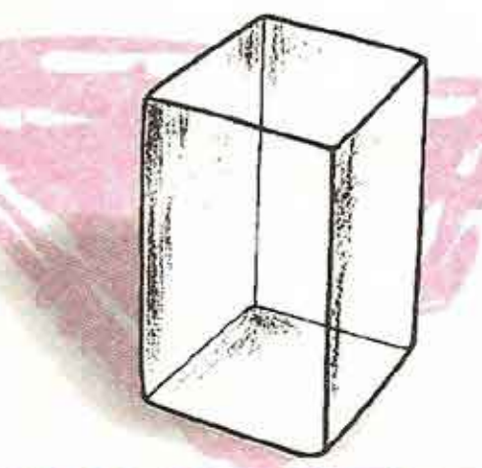
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

MP.006.0 ΛΕΚΑΝΗ ΓΥΑΛΙΝΗ ΒΑΘΙΑ

Glass container

Παρόμοια με τη φαρδιά λεκάνη, με διαστάσεις περίπου 12 cm x 12 cm x 30 cm (Μ x Π x Υ).

Χρησιμοποιείται συνήθως σε πειράματα Υδροστατικής που απαιτούν βύθιση αντικειμένων ή συσκευών για μελέτη σε μεγαλύτερο βάθος.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

MP.010.0 ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΗ ΚΑΨΑ

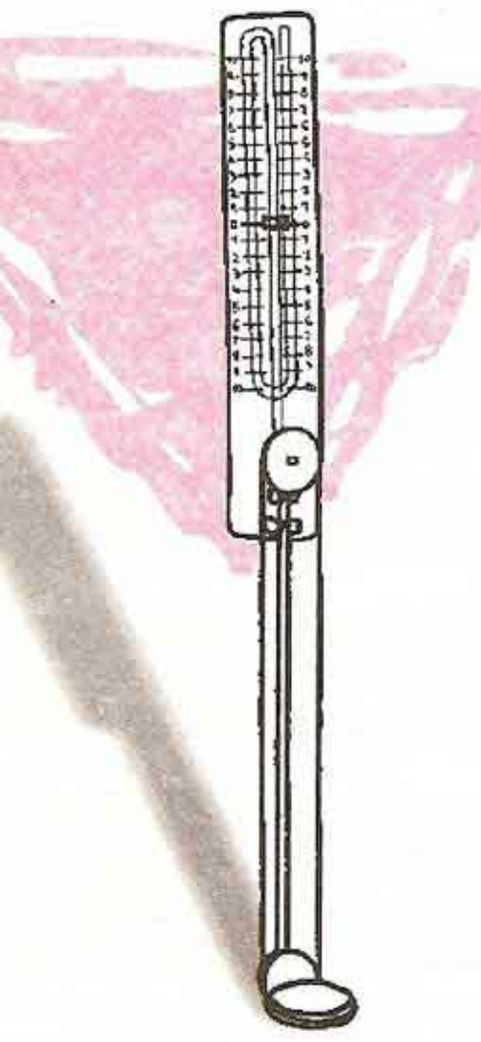
Hydrostatic pressure element

Η συσκευή αποτελείται από κάψα με ελαστική μεμβράνη και ανοικτό μανόμετρο και χρησιμεύει για τη μελέτη της υδροστατικής πίεσης.

Η κάψα είναι πλαστικό ή μεταλλικό τύμπανο ύψους 1,5 cm και διαμέτρου 5 cm, με περιμετρική αύλακα στο επάνω χείλος του για την προσαρμογή ελαστικής μεμβράνης με λάστιχο.
Ως ελαστική μεμβράνη της κάψας μπορεί να χρησιμοποιηθεί τμήμα παιδικού μπαλονιού.
Το μανόμετρο αποτελείται από γυάλινο σωλήνα σχήματος U, στερεωμένο πάνω σε μεταλλική βάση με βαθμονομημένη κλίμακα. Ο σωλήνας περιέχει νερό κατά προτίμηση χρωματισμένο, στην ίδια στάθμη και στα δύο σκέλη.

Βυθιζόμενη η κάψα μέσα σε βαθιά γυάλινη λεκάνη με νερό ή άλλο υγρό, δέχεται πιεστικές δυνάμεις ανάλογα με το βάθος και το ειδικό βάρος του υγρού. Η πίεση μεταδίδεται από την κάψα στο μανόμετρο μέσω του αέρα που περιέχεται σε μεταλλικό ή εύκαμπτο σωλήνα και προκαλεί την εκτροπή της στάθμης του νερού από τη θέση ηρεμίας στα σκέλη του μανόμετρου.

Το τύμπανο φέρει μηχανισμό περιστροφής, μέσω ιμάντα μετάδοσης κίνησης, ώστε να μπορεί να στρέφεται σε διάφορες γωνίες για να δείξει ότι η πίεση είναι ανεξάρτητη της διεύθυνσης.



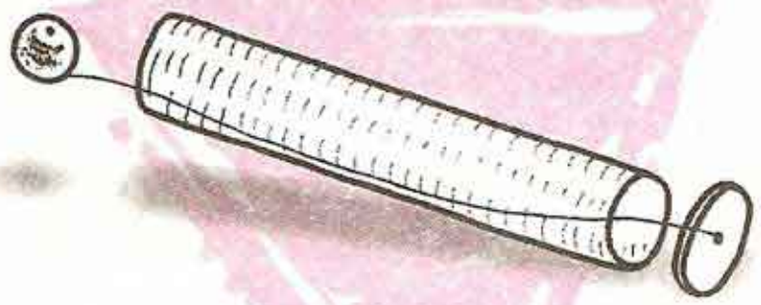
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: MP.006.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΡ.015.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

Hydrostatic pressure demonstration kit

Αποτελείται από γυάλινο σωλήνα μήκους περίπου 15 cm και διαμέτρου 4 cm και μεταλλικό δίσκο στο μέσο του οποίου είναι προσαρμοσμένο νήμα.
Το νήμα διέρχεται διαμέσου του σωλήνα και συγκρατεί το δίσκο.

Εάν ο σωλήνας βυθιστεί σε βαθιά λεκάνη με νερό, η υδροστατική πίεση θα συγκρατήσει το δίσκο στη θέση του και δε θα επιτρέψει την αποκόλλησή του.



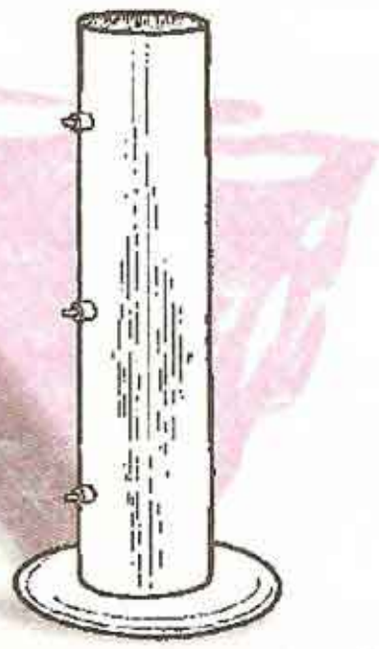
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΜΡ.006.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ GL | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΡ.016.0 ΔΟΧΕΙΟ MARIOTTE

Spouting cylinder

Κυλινδρικό δοχείο ύψους 30 - 50 cm στη μία μεριά του οποίου υπάρχουν στόμια εκροής ίδιων διαστάσεων σε διάφορα ύψη και σε παραπλήσιες κατακόρυφες.

Το δοχείο περιέχει νερό ή άλλο υγρό.
Όσο χαμηλότερα από την ελεύθερη επιφάνεια του υγρού του δοχείου βρίσκεται η οπή, τόσο μακρύτερα εκτινάσσεται το υγρό, φαινόμενο που οφείλεται στη μεγαλύτερη υδροστατική πίεση που υπάρχει.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΜΡ.005.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

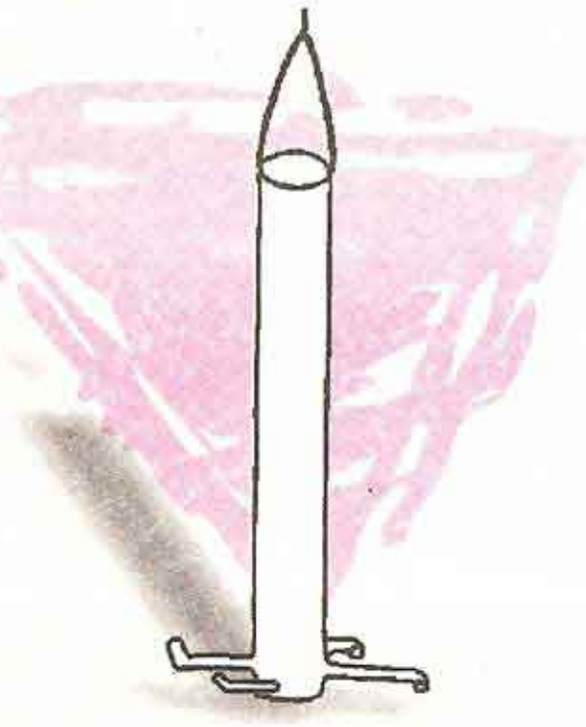
ΜΡ.020.0 ΥΔΡΟΣΤΡΟΒΙΛΟΣ

Hydrostatic pressure turbine

Χρησιμοποιείται για την επίδειξη των πιεστικών δυνάμεων που προκαλεί η υδροστατική πίεση.

Αποτελείται από κατακόρυφο σωλήνα με κλειστή βάση ύψους 15 - 20 cm και διαμέτρου περίπου 5 cm, ο οποίος στη βάση του φέρει αντιδιαμετρικά 2 ή 4 οριζόντια ομόρροπα ακροφύσια.

Ο σωλήνας αναρτάται από περιστρεφόμενο άγκιστρο μέσα σε βαθιά λεκάνη και γεμίζει με νερό, η εκροή του οποίου δημιουργεί, λόγω δυνάμεων αντίδρασης, ζεύγη ροπών που περιστρέφουν τον υδροστρόβιλο.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΜΡ.005.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ GL | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

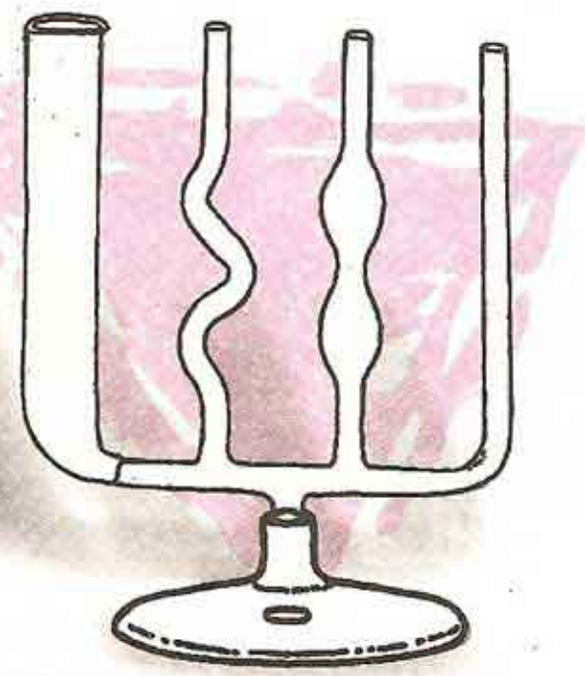
ΜΡ.030.0 ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΟΥΝΤΑ ΔΟΧΕΙΑ

Communicating vessels

Αποτελείται από σειρά δοχείων διαφόρων σχημάτων και κλίσεων, τα οποία συγκοινωνούν στον πυθμένα τους σε κοινή βάση.

Τα δοχεία έχουν νερό μέχρι τη μέση τους. Χρησιμοποιούνται για να επιδείξουν ότι η στάθμη του υγρού σε όλα τα δοχεία, ανεξάρτητα με τη κλίση τους, βρίσκεται στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο.

Το φαινόμενο γίνεται εμφανέστερο, αν μέσα στο νερό προστεθεί χρωστική ουσία, όπως νερομπογιά.



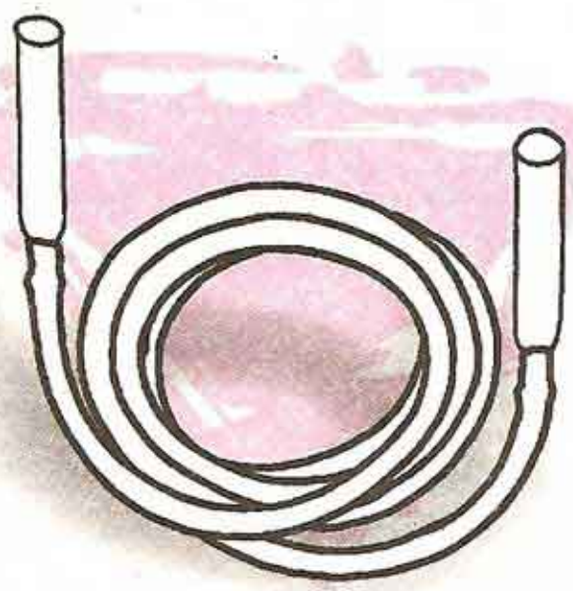
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΡ.031.0 ΑΛΦΑΔΟΛΑΣΤΙΧΟ

Hose leveling instrument

Πλαστικός διαφανής εύκαμπτος σωλήνας μήκους τουλάχιστον 3 m και διαμέτρου 10 mm γεμάτος με χρωματισμένο νερό.

Χρησιμοποιείται για τη σύγκριση τού υψόμετρου δύο σημείων ή τον καθορισμό του οριζόντιου επιπέδου, βάσει της αρχής των συγκοινωνούντων δοχείων.



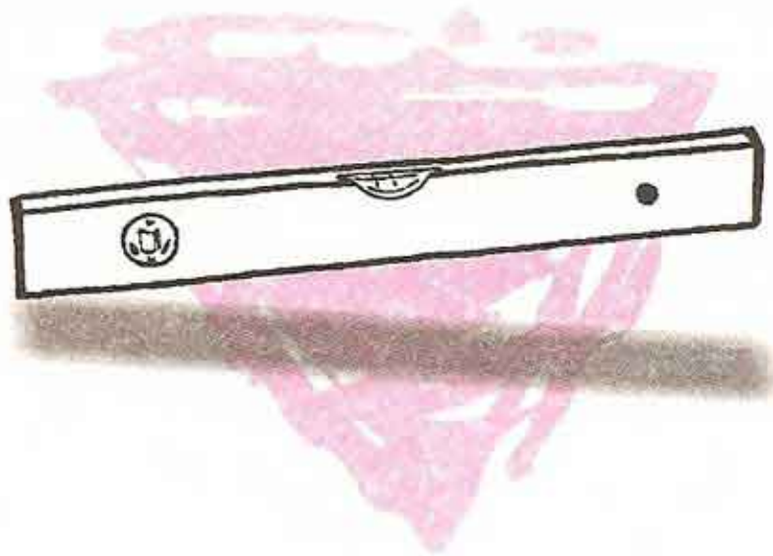
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΡ.035.0 ΑΕΡΟΣΤΑΘΜΗ

Spirit level

Παραλληλεπίπεδη ράβδος μήκους 25 - 45 cm που διαθέτει γυάλινους σωλήνες φυσαλίδας για τη διακρίβωση οριζόντιων, κατακόρυφων και με γωνία 45° επιπέδων.

Η ρύθμιση του οργάνου πραγματοποιείται με την περιστροφή των κοχλιών που στηρίζουν τον κάθε σωλήνα, έτσι ώστε σε διαδοχικές αναστροφές της αεροστάθμης, η φυσαλίδα να εξακολουθεί να βρίσκεται στο κέντρο των χαραγών του κάθε σωλήνα.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

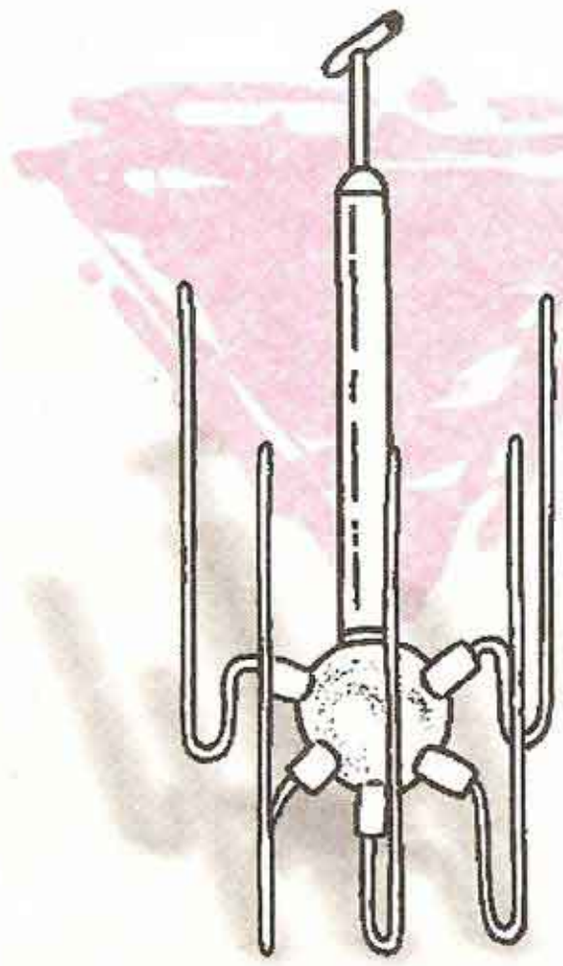
ΜΡ.040.0 ΣΥΣΚΕΥΗ PASCAL

Air pressure transmission unit

Χρησιμοποιείται για την επίδειξη της αρχής του Pascal στα ρευστά.

Αποτελείται από γυάλινη σφαίρα ή κλειστό δοχείο, από διάφορα σημεία του οποίου εκκινούν, προς τυχαίες διευθύνσεις, ανοικτά μανόμετρα με νερό και χρωστική.

Η άσκηση ελαφράς πιεστικής δύναμης μέσω εμβόλου προκαλεί την ίδια ανύψωση στάθμης σε όλα τα μανόμετρα.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΡ.045.0 ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΠΙΕΣΤΗΡΙΟ ΑΠΛΟ

Hydraulic press

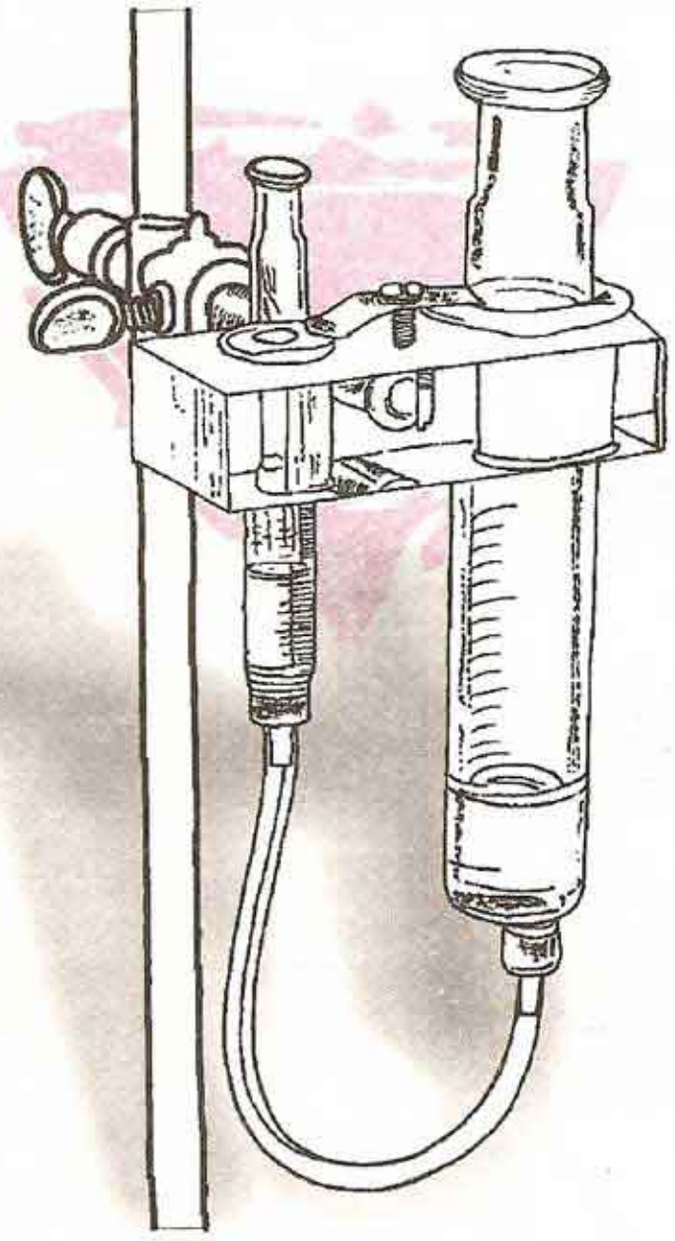
Χρησιμοποιείται ως μοντέλο για την επίδειξη της μετάδοσης της πίεσης στα υγρά (Αρχή Pascal) και της αρχής λειτουργίας των υδραυλικών πιεστηρίων.

Αποτελείται από δύο κατακόρυφα στερεωμένες πλαστικές ή γυάλινες σύριγγες βαθμονομημένες σε mL, με λόγο διαμέτρου εμβόλων συνήθως 1:3.

Τα στόμια των εμβόλων συνδέονται με σωλήνα, ο οποίος μπορεί να φέρει στρόφιγγα για την επιλεκτική σύνδεση κάθε σύριγγας με την ατμόσφαιρα ή μεταξύ τους.
Τα έμβολα διαθέτουν δίσκο για την τοποθέτηση σταθμών και σύστημα τερματισμού, για να μην εκτινάσσονται.

Η συσκευή λειτουργεί με νερό ή λάδι, ακόμη και με αέρα. Στην τελευταία περίπτωση το πείραμα διεξάγεται μόνον ποιοτικά, λόγω συμπιεστότητας του αέρα.

Η δύναμη που ασκείται στο ένα έμβολο προκαλεί μετατόπιση του άλλου εμβόλου κατά διάστημα αντίστροφα ανάλογο με τις διαμέτρους των εμβόλων.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΓΕ.105.0

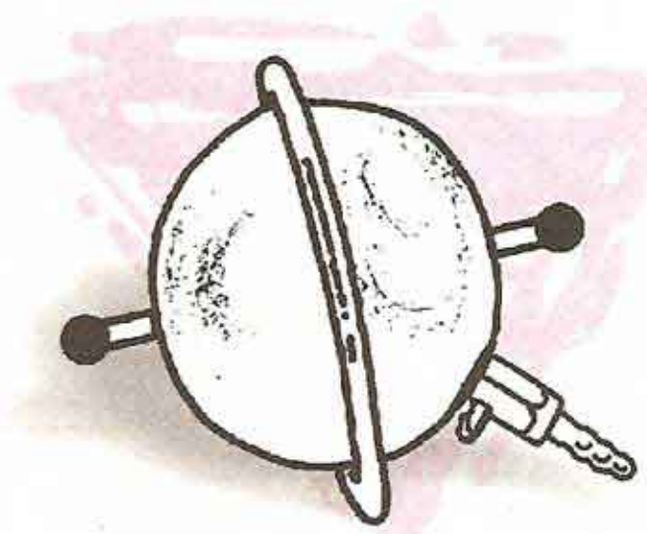
ΜΡ.050.0 ΗΜΙΣΦΑΙΡΙΑ ΜΑΓΔΕΜΒΟΥΡΓΟΥ

Magdeburg hemispheres

Χρησιμοποιούνται για την επίδειξη της ατμοσφαιρικής πίεσης.

Είναι δύο μεταλλικά ημισφαίρια διαμέτρου περίπου 75 mm, τα οποία διαθέτουν κρίκους συγκράτησης, στρόφιγγα απελευθέρωσης και στόμιο με βαλβίδα αντεπιστροφής για τη σύνδεση αντλίας κενού.

Εάν τα ημισφαίρια έρθουν σε επαφή μεταξύ τους με τη βοήθεια ελαστικού παρεμβάσματος και αφαιρεθεί αέρας από το εσωτερικό τους, η ατμοσφαιρική πίεση δεν επιτρέπει την απομάκρυνσή τους.





ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΜΡ.120.0 ή ΜΡ.125.0			

ΜΡ.060.0 ΣΥΡΙΓΓΑ

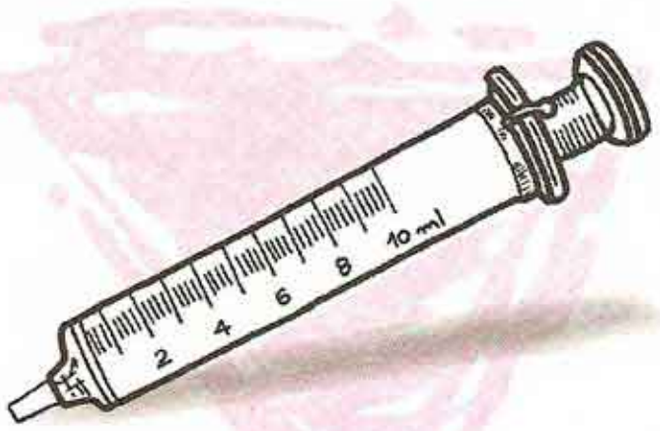
Syringe

Είναι πλαστική σύριγγα με βαθμονομημένο κύλινδρο, στεγανό έμβολο και λεπτό στόμιο.

Σε πειραματικές διατάξεις χρησιμοποιείται για την επίδειξη της συμπιεστότητας και ελαστικότητας των αερίων, την άσκηση πιεστικών δυνάμεων σε υγρά ή αερία και για την αναρρόφηση συγκεκριμένων ποσοτήτων υγρών.

Η στεγανοποίηση και ομαλή μετακίνηση του εμβόλου εξασφαλίζεται με λιπαντικό σιλικόνης.

Διατίθεται στα φαρμακεία χωρίς τη βελόνα, συνήθως στα παρακάτω μεγέθη: 3 mL, 5 mL, 10 mL, 20 mL, 50 mL, 60 mL και 100 mL .





ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ

MP.070.0 ΜΑΝΟΜΕΤΡΟ ΑΝΟΙΚΤΟ

Manometer, open type

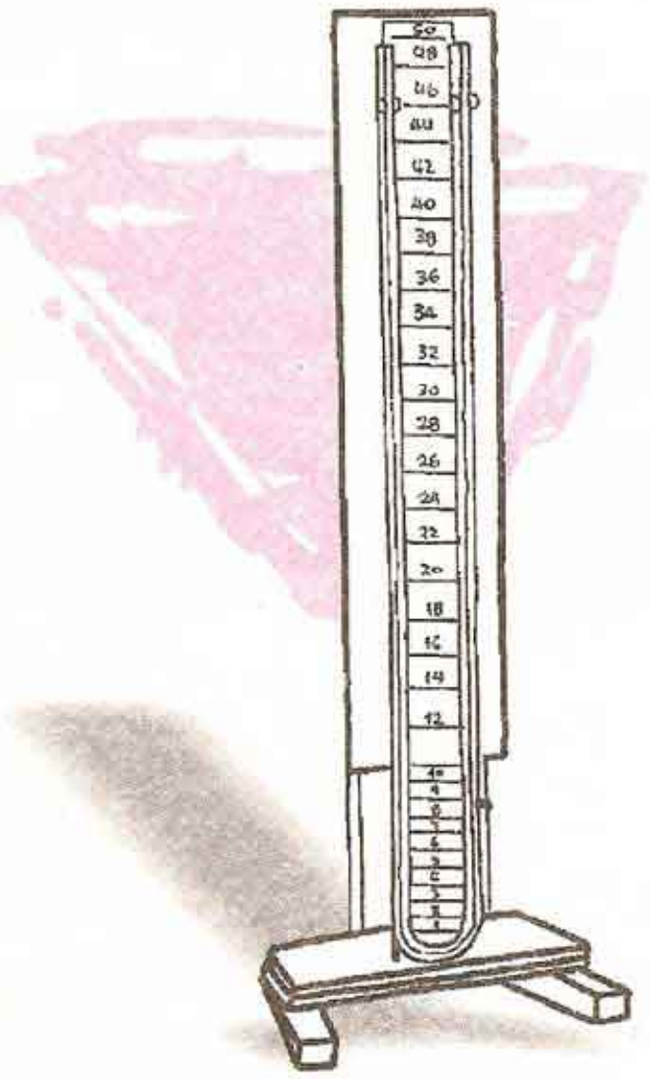
Χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της πίεσης υγρών και αερίων και βασίζεται στην υδροστατική πίεση στήλης υγρού.

Είναι κατασκευασμένο από γυάλινο ή διαφανή πλαστικό σωλήνα διαμέτρου 4 - 6 mm σε σχήμα U, ανοικτό και στα δύο άκρα, με ύψος σκελών συνήθως 20 - 30 cm .
Παρέχει μετρήσεις στην περιοχή 0 - 300 mbar .

Ο σωλήνας περιέχει νερό, λάδι ή άλλο υγρό και είναι στερεωμένος σε κάθετη πινακίδα, η οποία διαθέτει ενδείξεις σε cm και υποδιαιρέσεις σε mm και στηρίζεται σε βάση ή αναρτάται από τοίχο.

Η τιμή της πίεσης παρέχεται από τη διαφορά στάθμης των δύο σκελών, σε συνάρτηση με το ειδικό βάρος του υγρού που περιέχει ο σωλήνας.

Το μανόμετρο συνοδεύεται από σωλήνα σιλικόνης μήκους περίπου 50 cm για τη σύνδεσή του με τον υπό πίεση χώρο.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

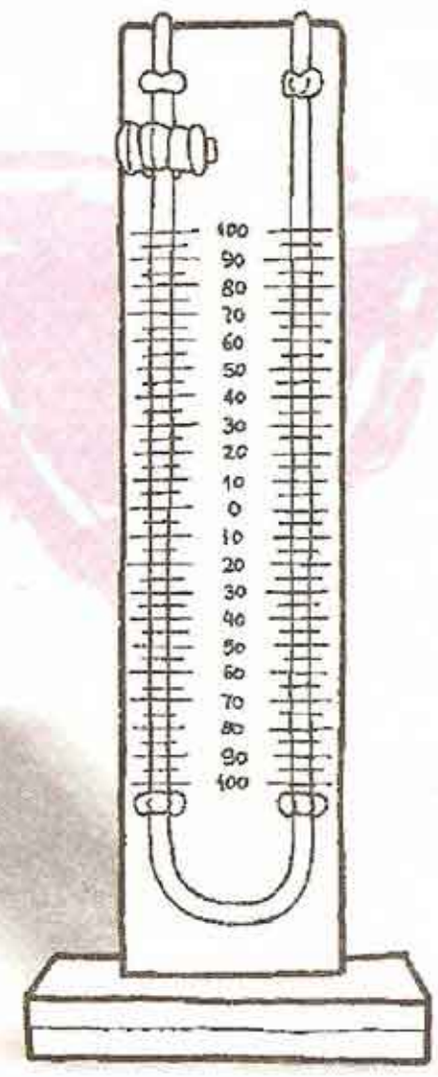
MP.075.0 ΜΑΝΟΜΕΤΡΟ ΚΛΕΙΣΤΟ

Manometer, closed type

Χρησιμοποιείται για μέτρηση πιέσεων όπως και το ανοικτό μανόμετρο, είναι όμως κλειστό κατά το ένα άκρο.

Η μέτρηση στηρίζεται στην πίεση του εγκλωβισμένου αέρα με ενδεικτικό της τιμής της μέτρησης, μια σταγόνα υδραργύρου στο εσωτερικό του σωλήνα.

Το όργανο μετρά πιέσεις έως 1300 mbar και διαθέτει αντιστάθμιση μεταβολών θερμοκρασίας.



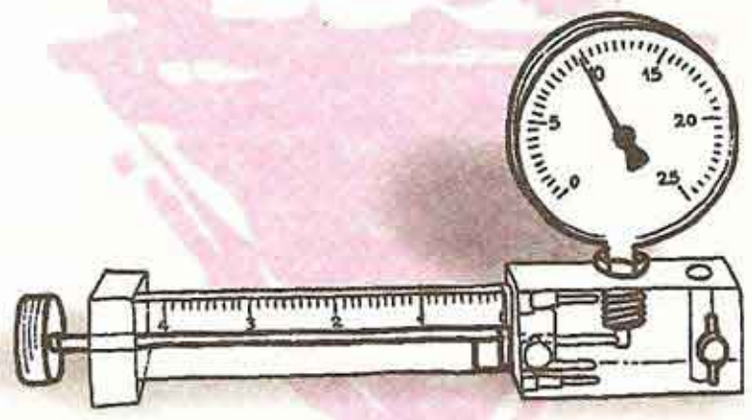
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

MP.080.0 ΣΥΣΚΕΥΗ BOYLE - MARIOTTE

Boyle-Mariotte's law apparatus

Χρησιμοποιείται για τη μελέτη της σχέσης μεταξύ όγκου και πίεσης αερίων σε σταθερή θερμοκρασία.

Είναι διαφανής κύλινδρος βαθμονομημένος σε μονάδες όγκου με αεροστεγώς προσαρμοσμένο έμβολο, που συνδέεται μέσω διαφράγματος με μεταλλικό μανόμετρο.
Η έλξη ή η συμπίεση του εμβόλου μεταβάλλει τον όγκο και την πίεση του εγκλωβισμένου αέρα σύμφωνα με το νόμο Boyle - Mariotte για πιέσεις μεγαλύτερες ή μικρότερες της ατμοσφαιρικής.
Η συσκευή είναι προσαρμοσμένη σε βάση και διαθέτει στρόφιγγα για την απελευθέρωση του αέρα.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

MP.085.0 ΜΑΝΟΜΕΤΡΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ

Pressure or vacuum gauge

Είναι όργανο μέτρησης πίεσης αερίων με μεταλλικό τύμπανο ή ελατήριο.

Η διάμετρός του είναι 50 - 100 mm και παρέχει στην περιφέρεια ενδείξεις τιμών πίεσης.

Διακρίνονται μανόμετρα κενού που μετρούν υποπιέσεις από - 760 έως 0 mmHg (ή - 1013 έως 0 mbar) και όργανα για πιέσεις μεγαλύτερες της ατμοσφαιρικής με κλίμακα συνήθως 0 - 1,3 x 10^5 N/m^2 (0 - 20 lb/in).

Διαθέτουν στόμια παροχής, στα οποία συνδέεται σωλήνας με σπείρωμα ή λάστιχο.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

MP. 100.0 ΒΑΡΟΜΕΤΡΟ ΥΔΡΑΡΓΥΡΙΚΟ

Barometer, mercury type

Όργανο για την ακριβή μέτρηση της ατμοσφαιρικής πίεσης. Χρησιμοποιεί γυάλινο σωλήνα μήκους 1000 mm με υδράργυρο σε δοχείο και παρέχει ενδείξεις πίεσης 580 - 800 mmHg ανά 1 mmHg (840 - 1066 mbar).

Είναι προσαρμοσμένο σε κατακόρυφη ξύλινη βάση πάνω στην οποία συνήθως υπάρχει θερμόμετρο από -10 °C έως 50 °C και αναρτάται σε τοίχο.



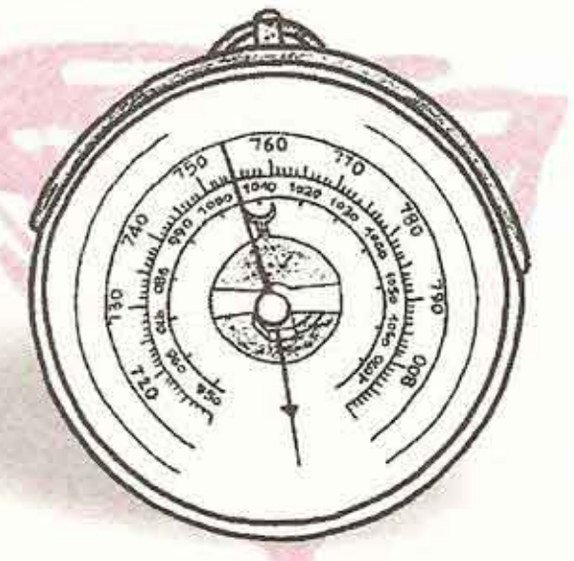
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΡ.105.0 ΒΑΡΟΜΕΤΡΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟ

Barometer aneriod

Είναι μεταλλικό μανόμετρο με διάμετρο συνήθως 10 cm, το οποίο παρέχει ένδειξη της ατμοσφαιρικής πίεσης στη περιοχή των 910 - 1060 mbar (hPa) με υποδιαιρέσεις ανά 1 mbar ή 680 - 790 mmHg ανά 1 mmHg, καθώς και χαρακτηρισμούς των καιρικών συνθηκών που επικρατούν.

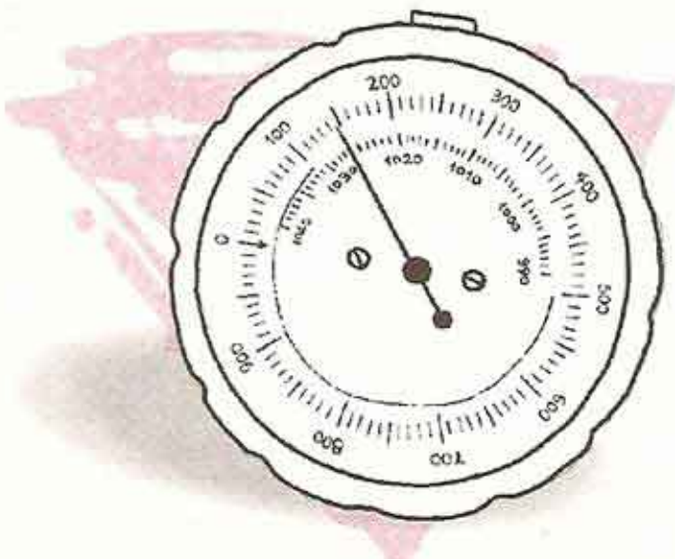
Διαθέτει περιστρεφόμενο δείκτη για τον ορισμό πίεσης αναφοράς.



ΜΡ.106.0 ΥΨΙΜΕΤΡΟ

Altimeter

Είναι μεταλλικό βαρόμετρο το οποίο παρέχει επιπλέον ένδειξη υψόμετρου με εύρος 0 - 4000 m, αξιοποιώντας την ελάττωση της ατμοσφαιρικής πίεσης κατά μέσο όρο περίπου 10 mbar για κάθε ανύψωση του οργάνου ανά 100 m .



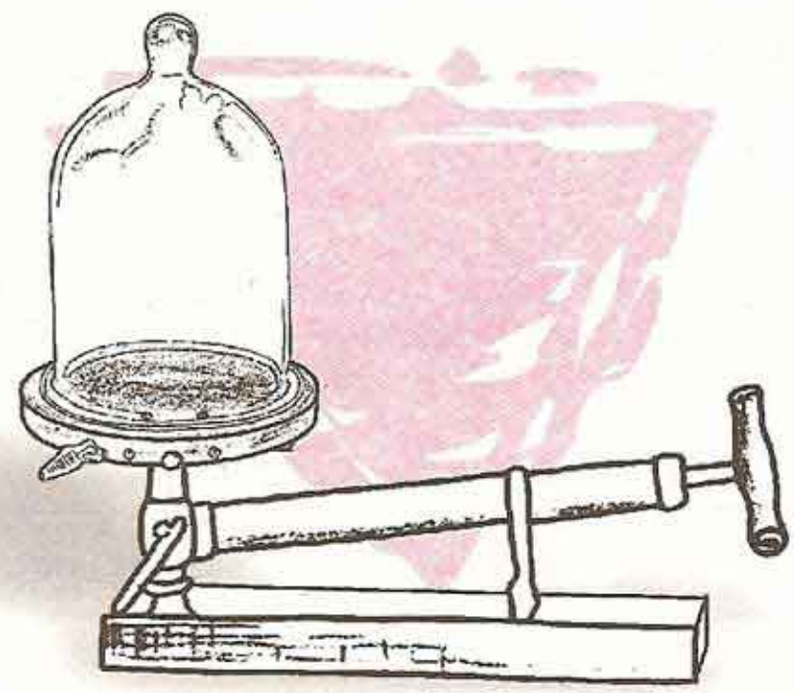
ΜΡ.120.0 ΑΕΡΑΝΤΛΙΑ ΕΜΒΟΛΟΦΟΡΑ ΜΕ ΚΩΔΩΝΑ

Air pump, vacuum and pressure, with bell jar

Χειροκίνητη αντλία με έμβολο και σύστημα ακροφυσίων με βαλβίδες που επιτρέπουν τη χρήση της είτε για αναρρόφηση είτε για συμπίεση αέρα.

Η αεραντλία είναι προσαρμοσμένη σε βάση και διαθέτει οριζόντια κυκλική τράπεζα με διάμετρο περίπου 25 cm, επάνω στην οποία τοποθετείται γυάλινο δοχείο σχήματος κώδωνα για τη δημιουργία χώρου με υποπίεση. Λαστιχένιο παρέμβασμα (φλάντζα) καθιστά το χώρο αεροστεγή.

Συνοδεύεται από σειρά εξαρτημάτων, όπως κύλινδρο κυστοραγίας και σωλήνες για τη σύνδεση της αεραντλίας με άλλες διατάξεις και μανόμετρα.



MP.125.0 ΑΕΡΑΝΤΛΙΕΣ ΚΕΝΟΥ

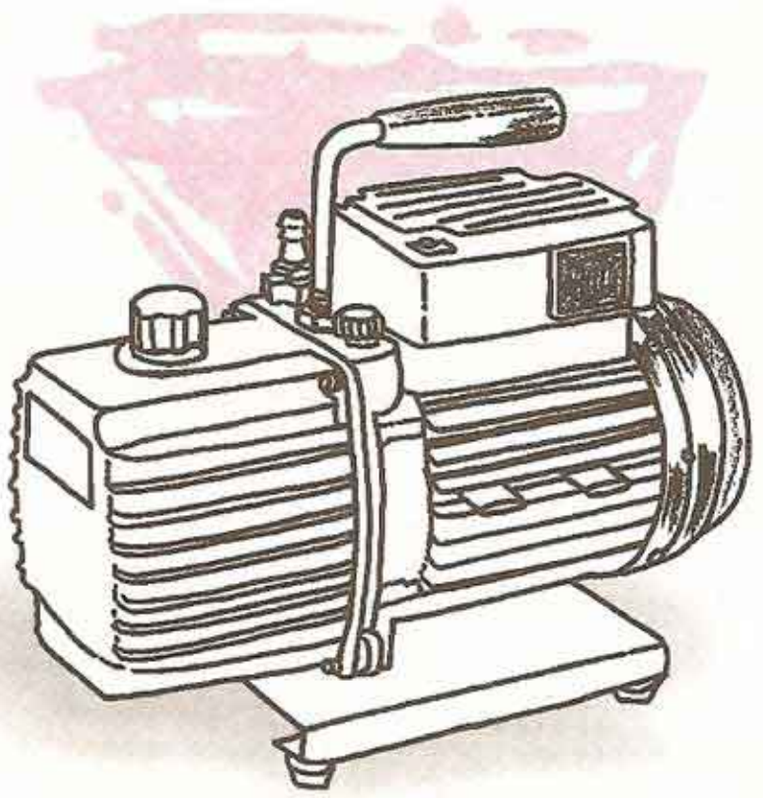
Vacuum pumps

Υπάρχουν διάφορες ηλεκτρικές αεραντλίες που χαρακτηρίζονται από το μηχανισμό λειτουργίας τους και την ικανότητά τους να δημιουργήσουν κενό.

Οι αεραντλίες διαφράγματος με μια βαθμίδα δημιουργούν κενό της τάξεως των 200 mbar και με δύο βαθμίδες κενό έως 20 mbar . Οι αντλίες αυτές μπορούν να λειτουργήσουν και ως αντλίες παροχής ατμοσφαιρικού αέρα ή άλλων αερίων με πίεση της τάξεως των 0,5 - 1,5 bar και ικανότητα παροχής 10 - 30 L/min .

Οι περιστροφικές αεραντλίες λαδιού μιας ή δύο βαθμίδων μπορούν να δημιουργήσουν σχεδόν απόλυτο κενό έως 0,005 mbar με απορροφητική ικανότητα περίπου 3 m^3/h .
Διαθέτουν φίλτρα συγκράτησης υγρασίας και ατμών λαδιού.

Για τη λειτουργία και τη συντήρηση των αεραντλιών θα πρέπει να ακολουθούνται οι οδηγίες χρήσης.



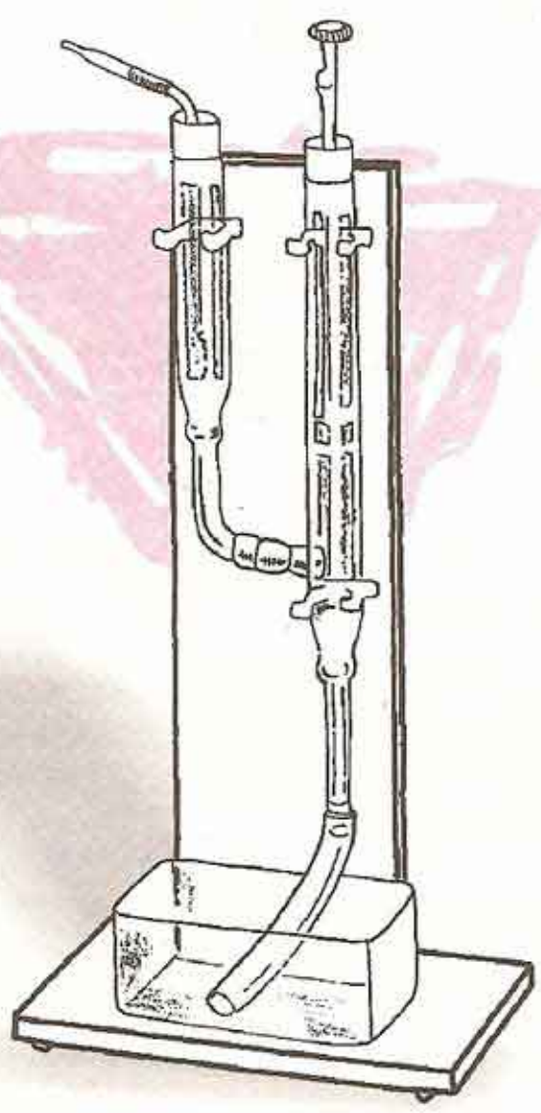
MP.130.0 ΥΔΡΑΝΤΛΙΑ ΜΕΙΚΤΗ

Force pump

Γυάλινο μοντέλο για την επίδειξη της λειτουργίας της απορροφητικής και καταθλιπτικής υδραντλίας και για την άντληση μικρών ποσοτήτων νερού.

Αποτελείται από δύο συνδεδεμένους γυάλινους σωλήνες διαμέτρου 25 mm, στη βάση των οποίων υπάρχει από μια μικρή γυάλινη σφαίρα που χρησιμεύει ως βαλβίδα αντεπιστροφής.

Ο ένας σωλήνας διαθέτει έμβολο, με την έλξη του οποίου το νερό απορροφάται ενώ με την ώθησή του το νερό συμπιέζεται και εκτινάσσεται από ακροφύσιο.

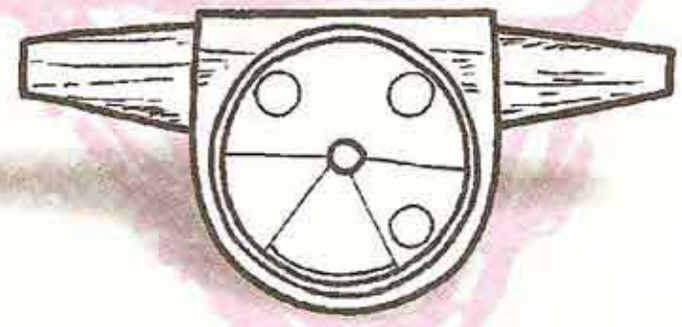


ΜΡ.140.0 ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΡΟΗΣ

Flow rate meter

Όργανο που παρεμβάλλεται σε αγωγό από τον οποίο διέρχεται υγρό και παρέχει ένδειξη της ροής του, συνήθως σε m/s .

Η γνώση της διαμέτρου του αγωγού οδηγεί στον υπολογισμό του όγκου του υγρού που διέρχεται από το σημείο που βρίσκεται το όργανο.
Ο μετρητής μπορεί να είναι ενσωματωμένος ή να αποτελεί εξάρτημα συσκευής η οποία επεξεργάζεται και σε πραγματικό χρόνο, εμφανίζει σε οθόνη τη τιμή της ροής.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΡ.150.0 ΚΥΛΙΝΔΡΟΙ ΤΟΥ ΑΡΧΙΜΗΔΗ

Archimedes buoyancy cylinders

Ζεύγος κυλίνδρων ύψους 60 mm και διαμέτρου 30 mm περίπου, εκ των οποίων ο ένας είναι κοίλος και ο άλλος συμπαγής.

Αναρτώνται μέσω αγκίστρων από τον ένα δίσκο απλού ζυγού ή από δυναμόμετρο, ενώ ο συμπαγής κύλινδρος εμβαπτίζεται σε ογκομετρικό κύλινδρο με νερό.
Η ποσότητα του νερού που εκτοπίζεται συμπληρώνει τον κοίλο κύλινδρο, επαληθεύοντας την αρχή του Αρχιμήδη σχετικά με την άνωση στα υγρά.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΓΕ.120.0 ή ΜΣ.010.Χ ΧΗ.300.9 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΡ.160.Χ ΠΥΚΝΟΜΕΤΡΑ

Density hydrometers

Είναι όργανα που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση της πυκνότητας υγρών.

Τα συνήθη πυκνόμετρα σταθερής μάζας αποτελούνται από ένα λεπτό, γυάλινο, βαθμονομημένο σωλήνα (πλωτήρας), ο οποίος στο ένα άκρο του περιέχει μεταλλικά σφαιρίδια συγκεκριμένης μάζας.

Αποκαλούνται ως πυκνόμετρα τα όργανα που μετρούν πυκνότητες μεγαλύτερες από την πυκνότητα του απεσταγμένου νερού (1 g/cm^3) στους 20^0 C, ενώ ως αραιόμετρα αυτά που μετρούν μικρότερες πυκνότητες.



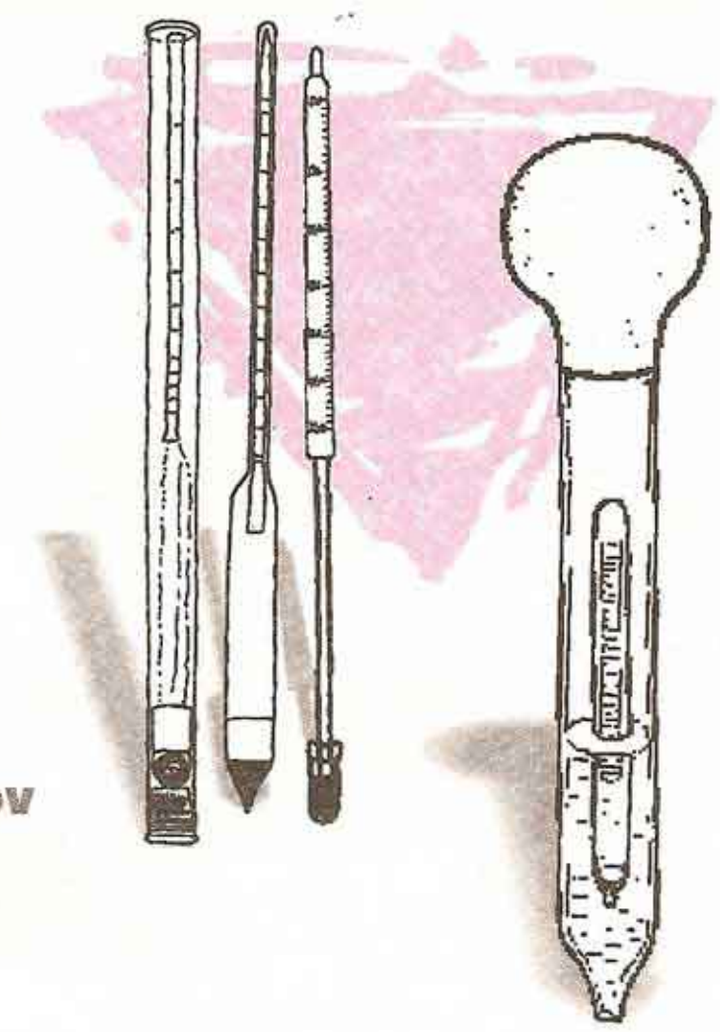
Συνέχεια στην επόμενη σελίδα

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

Για την πραγματοποίηση μιας μέτρησης, το πυκνόμετρο αφήνεται με προσοχή να επιπλεύσει στο προς μέτρηση υγρό και η τιμή της πυκνότητας αντιστοιχεί στη χαραγή μέχρι την οποία βυθίζεται.
Για ακριβείς μετρήσεις το υγρό θα πρέπει να βρίσκεται σε ισορροπία ροής (για ακριβείς μετρήσεις δεν πρέπει να υπάρχουν ούτε φυσαλίδες) και σε θερμική ισορροπία με το περιβάλλον, σε θερμοκρασία που ορίζεται από τον κατασκευαστή.

Υπάρχουν συνήθως τα παρακάτω είδη πυκνομέτρων:

κωδικός	περιοχή μέτρησης	ακρίβεια
MP.160.1	1.00 - 1.10	0.005
MP.160.2	1.10 - 1.20	0.005
MP.160.3	1.00 - 1.20	0.010
MP.160.4	1.00 - 1.30	0.010



MP.161.0 Πυκνόμετρο Μπαταριών Αυτοκινήτων

Εξειδικευμένο πυκνόμετρο για τη μέτρηση της πυκνότητας του ηλεκτρολύτη μπαταριών μολύβδου των αυτοκινήτων. Συνήθως βρίσκονται μέσα σε μεγάλο σταγονόμετρο, το οποίο αναρροφά υγρό από τη μπαταρία.

Υπάρχουν επίσης:

MP.162.0 Ζαχαρόμετρα (Saccharimeter)

Μετρούν την πυκνότητα ζαχαρούχων διαλυμάτων 20° C, σε κατά βάρος σύσταση ή σε βαθμούς Brix (0 - 90), Mas (0 - 26), Balling.

MP.163.0 Γαλακτόμετρα (Lactodensimeter)

Μετρούν την πυκνότητα του γάλακτος σε 15° C, σε βαθμούς Quevenne (15 - 40).

MP.164.0 Πυκνόμετρα θαλασσινού νερού (Seawater density hydrometer)

Μετρούν την πυκνότητα του θαλασσινού νερού σε 20° C, σε μονάδες g/cm³ (1000 - 1035).

MP.165.0 Πυκνόμετρα Baumé (Baumé hydrometer)

Μετρούν την πυκνότητα διαλυμάτων (πχ. οξέων, οινοπνεύματος, ζάχαρης κλπ) σε 15° C, σε μονάδες Baumé (Bm).

MP.170.X ΑΡΑΙΟΜΕΤΡΑ

Μετρούν πυκνότητες μικρότερες από την πυκνότητα του απεσταγμένου νερού (1 g/cm³) στους 20° C (πχ. οινόπνευμα, λάδι κλπ).
Συναντώται τα παρακάτω είδη αραιομέτρων:

κωδικός	περιοχή μέτρησης	ακρίβεια
MP.170.1	0.80 - 0.90	0.005
MP.170.2	0.90 - 1.00	0.005
MP.170.3	0.80 - 1.00	0.010
MP.170.4	0.65 - 1.00	0.010

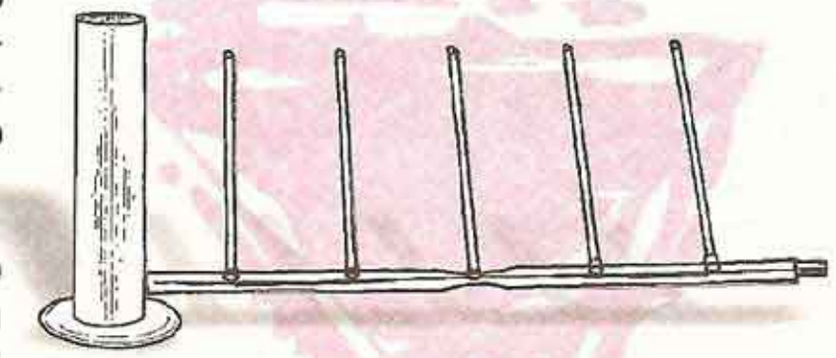


MP.171.0 Αλκοολόμετρα

Μετρούν την περιεκτικότητα σε οινόπνευμα διαλυμάτων οινοπνεύματος σε 20° C, σε κατά βάρος σύσταση, σε κατ' όγκον σύσταση ή σε μονάδες Tralle, Gay-Lussac, Cartier.

ΜΡ.180.0 ΣΥΣΚΕΥΗ BERNOULLI

Bernoulli tubes



Συσκευή για τη μελέτη του νόμου Bernoulli. Αποτελείται από κυλινδρικό δοχείο με πώμα, στη βάση του οποίου προσαρμόζεται εξωτερικά λεπτός οριζόντιος σωλήνας εσωτερικής διαμέτρου 9 mm, μήκους 35 - 50 cm, με στένωση 4 mm στο κέντρο του και με σειρά από κάθετα ανοικτά μανόμετρα.

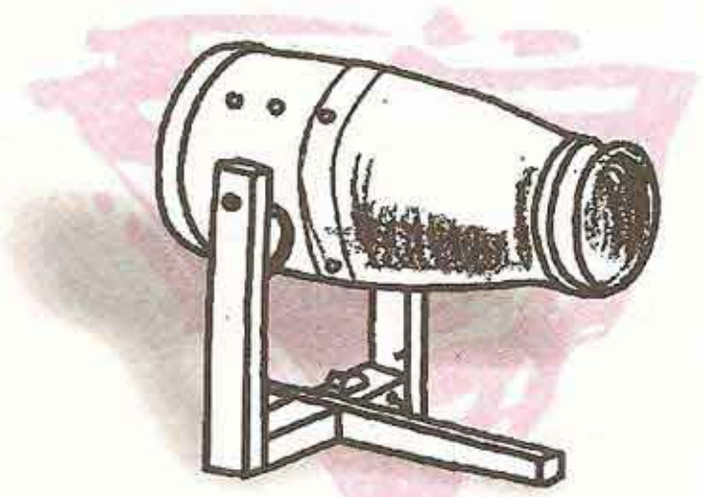
Το δοχείο περιέχει νερό με χρωστική. Όταν το υγρό από το δοχείο αρχίσει να ρέει μέσω του αγωγού, στο σημείο με τη στένωση η ταχύτητα της ροής αυξάνει και τα μανόμετρα δείχνουν ότι η πίεση ελαττώνεται.

Η συσκευή διαθέτει επίσης οριζόντιο λεπτότερο σωλήνα 7 mm χωρίς στένωση, στον οποίο τα μανόμετρα δείχνουν σταδιακή ελάττωση πίεσης λόγω τριβής που οφείλεται στη ροή του υγρού.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ GL | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΡ. 190.0 ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΑΕΡΑ

Air blower



Χρησιμοποιείται για τη δημιουργία και παροχή κατευθυνόμενου ρεύματος αέρα για πειράματα αεροδυναμικής.

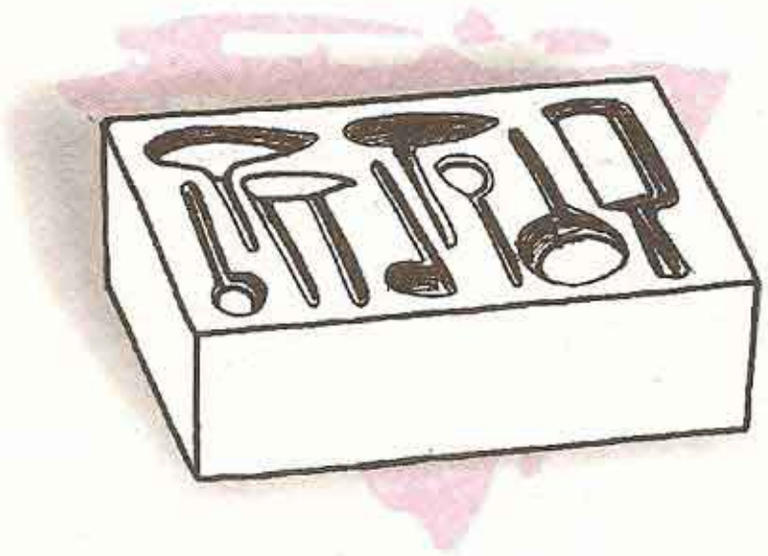
Η ταχύτητα ροής του ρεύματος αέρα ρυθμίζεται, μέσω της μεταβολής της ταχύτητας περιστροφής των πτερυγίων ηλεκτρικού κινητήρα από 0 έως 15 m/s.

Η γεννήτρια στηρίζεται σε βάση η οποία επιτρέπει τη μεταβολή της ροής προς διάφορες κατευθύνσεις.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΡ. 195.0 ΑΕΡΟΔΥΝΑΜΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

Air-stream interference bodies



Σειρά σωμάτων με διάφορα σχήματα τα οποία τοποθετούνται εντός του πεδίου ροής γεννήτριας ρεύματος αέρα για τη μελέτη της αεροδυναμικής συμπεριφοράς τους.

Τυπικά αεροδυναμικά σώματα είναι το υπόδειγμα πτέρυγας αεροπλάνου, κυλινδρικά ή ημικυλινδρικά σώματα, το ζεύγος καμπύλων κινητών πλακών κλπ.

Τα σώματα αναρτώνται από κατάλληλη βάση, η οποία επιπλέον διαθέτει σύστημα αντίβαρων για τον υπολογισμό της δυναμικής άνωσης και της αντίστασης του αέρα.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΜΡ.190.0, ΜΣ.010.Χ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

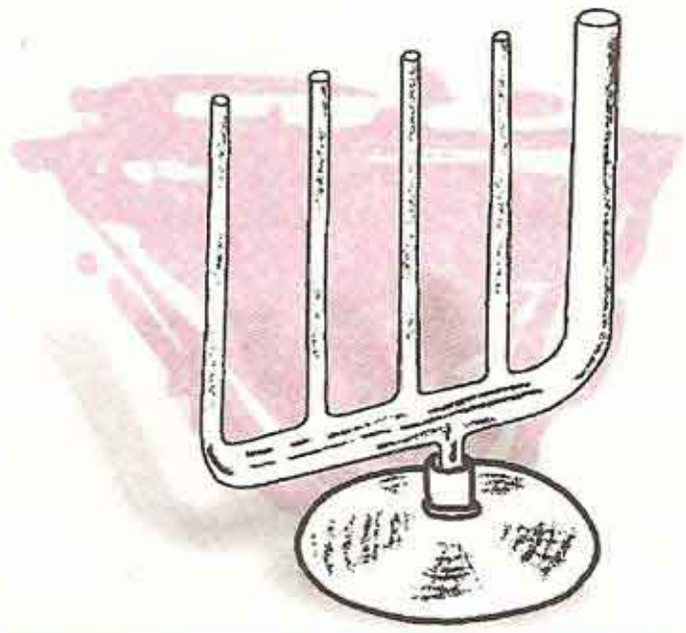
ΜΡ.200.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΤΡΙΧΟΕΙΔΩΝ ΦΑΙΝΟΜΕΝΩΝ

Capillary tubes

Συσκευή για την επίδειξη και μελέτη των τριχοειδών φαινομένων.

Αποτελείται από δύο ή περισσότερους λεπτούς σωλήνες με διαφορετική διάμετρο, συνήθως 0,25 - 2 mm, οι οποίοι συγκοινωνούν στη βάση τους. Οι σωλήνες περιέχουν νερό, λάδι ή άλλο υγρό.

Λόγω τριχοειδών φαινομένων το υγρό βρίσκεται σε υψηλότερη στάθμη στο λεπτότερο σωλήνα και η επιφάνεια του υγρού μέσα στους σωλήνες δεν είναι οριζόντια (μηνίσκος).



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ GL | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

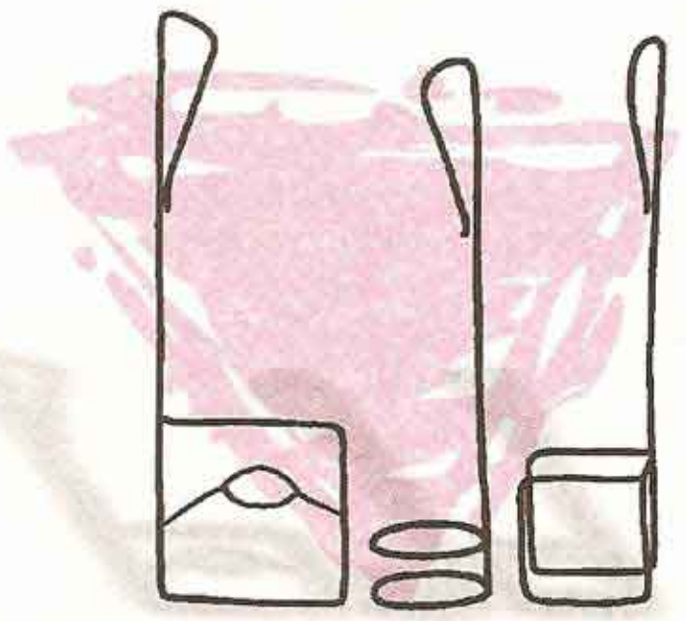
ΜΡ.210.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΤΑΣΗΣ

Surface tension kit

Περιλαμβάνει σειρά από μεταλλικά ή πλαστικά πλαίσια διαφόρων σχημάτων.

Όταν εμβαπτίζονται τα πλαίσια σε διάλυμα νερού με υγρό σαπούνι, προσκολούνται σε αυτά λεπτά στρώματα (υμένια) του διαλύματος. Λόγω επιφανειακής τάσης τα υμένια καταλαμβάνουν τη μικρότερη δυνατή επιφάνεια.

Ένα από τα πλαίσια διαθέτει κινητή πλευρά, από την οποία είναι δυνατόν να αναρτηθούν μικρά βάρη 1 mg έως 1 g και τα οποία παρέχουν την τιμή της επιφανειακής τάσης του υμενίου που τη συγκρατεί.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΓΕ.105.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΡ.220.0 ΩΣΜΩΜΕΤΡΟ

Osmometer

Χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της ωσμωτικής πίεσης διαλυμάτων.

Στην απλή του μορφή αποτελείται από γυάλινο δοχείο 400 mL με νερό, μέσα στο οποίο βυθίζεται μικρότερο δοχείο με το προς μελέτη διάλυμα, συνήθως υδατικό κορεσμένο διάλυμα ζάχαρης. Μανόμετρο ή τριχοειδής σωλήνας μήκους 450 mm βαθμονομημένος σε mm, είναι προσαρμοσμένα στο εσωτερικό δοχείο. Τα δύο δοχεία διαχωρίζονται με ημιπερατή μεμβράνη από σελοφάν, κύστη από χοίρο ή κατάλληλα διαμορφωμένα τοιχώματα καρότου.

Η τιμή της ωσμωτικής πίεσης που προκαλείται από τα μόρια νερού που διαπηδούν τη μεμβράνη, παρέχεται από την ένδειξη του μανόμετρου η την ανύψωση της στάθμης του διαλύματος στον τριχοειδή σωλήνα.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

MP.300.0 ΥΓΡΟΜΕΤΡΟ ΤΡΙΧΑΣ

Hygrometer, hair



Όργανο τοίχου ή φορητό που παρέχει ποσοστιαία ένδειξη της σχετικής υγρασίας της ατμόσφαιρας σε κλίμακα R.H. 0 - 100% (RH = Relative Humidity, σχετική υγρασία).

Ο δείκτης μπορεί επίσης να χαρακτηρίζει ξηρές, κανονικές και υγρές περιοχές τιμών.

Λειτουργεί βάσει της μεταβολής του μήκους οργανικών τριχών ανάλογα με την υγρασία της ατμόσφαιρας.

MP.310.0 ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΟ

Rainfall gauge



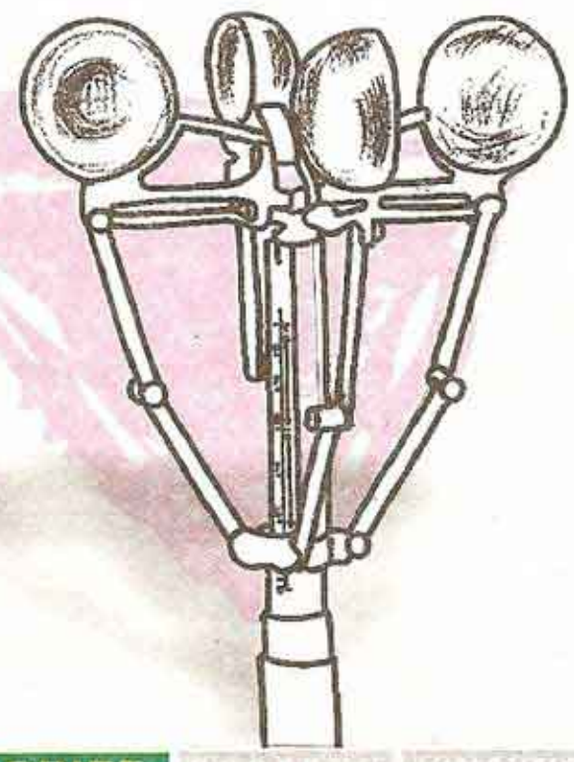
Πλαστικό κωνικό δοχείο που συγκεντρώνει το νερό της βροχής.

Διαθέτει χαραγές ανά mm που αντιστοιχούν σε ύψος βροχής καθορισμένου χρονικού διαστήματος.

Συνήθως η επιφάνεια συλλογής, η οποία έχει σχήμα που εμποδίζει την εξάτμιση του συγκεντρωμένου νερού, καλύπτει 100 cm^2 με δυνατότητα κατακράτησης έως 400 mm ύψος βροχής.

MP.320.0 ΑΝΕΜΟΜΕΤΡΟ ΧΕΙΡΟΣ

Cup anemometer, hand held



Χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της ταχύτητας του ανέμου βάσει της ταχύτητας συστήματος οριζόντια περιστρεφόμενων ημισφαιρίων.

Κρατιέται με το χέρι σε περιοχή που υπάρχει ελεύθερη ροή αέρα χωρίς στροβιλισμούς και παρέχει απευθείας ένδειξη σχετικής ταχύτητας ανέμου συνήθως στην περιοχή 0 - 120 km/h και στις αντίστοιχες τιμές σε Beaufort ή κόμβους.

ΜΕΡΟΣ Ι

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Ταλαντώσεις

ΤΑ.010.0 Εκκρεμές με πλαστικό σφαιρίδιο
ΤΑ.015.0 Εκκρεμές Blackburn
ΤΑ.020.0 Συσκευή σύζευξης ταλαντώσεων
ΤΑ.025.0 Συσκευή συζευγμένων ταλαντώσεων (Εκκρεμές του Barton)
ΤΑ.030.0 Στροφικό εκκρεμές
ΤΑ.050.0 Έκκεντρο για κινητήρα
ΤΑ.055.0 Ηλεκτρομηχανικός ταλαντωτής
ΤΑ.060.0 Ελατήρια κυματισμών
ΤΑ.070.0 Συσκευή εγκάρσιων στάσιμων κυμάτων
ΤΑ.075.0 Συσκευή διαμήκων στάσιμων κυμάτων
ΤΑ.080.0 Συσκευή κυματισμών
ΤΑ.100.0 Διαπασών με γραφίδα
ΤΑ.101.0 Διαπασών 1700 Hz
ΤΑ.105.0 Σετ 8 διαπασών
ΤΑ.110.0 Ζεύγος διαπασών επί αντηχείων
ΤΑ.120.0 Μονόχορδο ή πολύχορδο (Μοντέλο εγχόρδων οργάνων)
ΤΑ.130.0 Ηχητικός σωλήνας Kund
ΤΑ.135.0 Σωλήνας Quincke
ΤΑ.140.0 Ηχητικός σωλήνας (Μοντέλο πνευστών οργάνων)
ΤΑ.150.0 Στροβοσκόπιο χειροκίνητο
ΤΑ.151.0 Επιτραπέζιος ανεμιστήρας πολλαπλών ταχυτήτων
ΤΑ.155.0 Στροβοσκόπιο ηλεκτρονικό
ΤΑ.170.0 Ηχόμετρο
ΤΑ.180.0 Συσκευή μικροκυμάτων
ΤΑ.190.0 Συσκευή υπερήχων

ΤΑ.010.0 ΕΚΚΡΕΜΕΣ ΜΕ ΠΛΑΣΤΙΚΟ ΣΦΑΙΡΙΔΙΟ

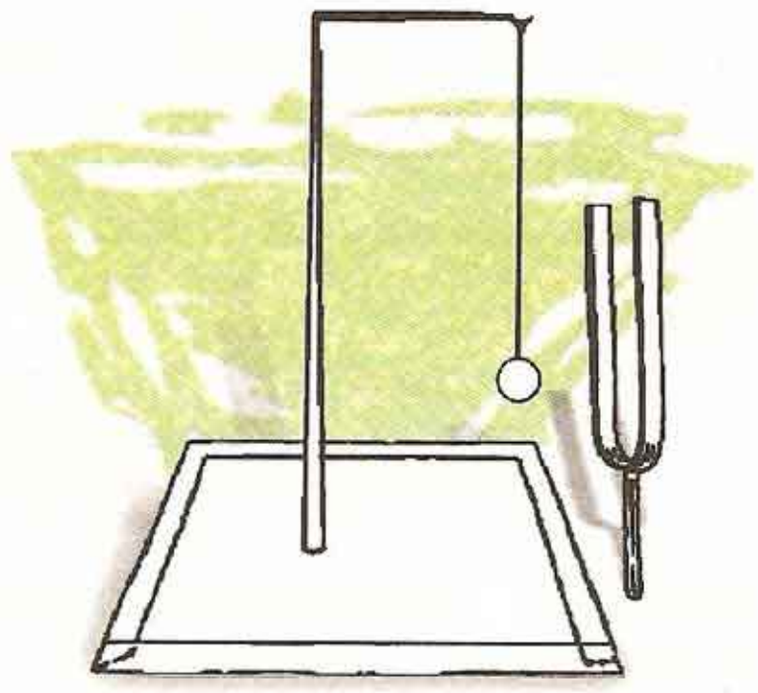
Plastic ball pendulum

Χρησιμοποιείται για την επίδειξη των ταλαντώσεων ηχητικών πηγών.

Αποτελείται από λεπτό νήμα το οποίο προσαρμόζεται σε ράβδο με άγκιστρο και από το οποίο αναρτάται μικρό και ελαφρύ πλαστικό σφαιρίδιο.

Το εκκρεμές τοποθετείται κατάλληλα ώστε το σφαιρίδιο να αγγίζει ελαφρά τις ταλαντούμενες επιφάνειες, όπως ένα σκέλος διαπασών, τη μεμβράνη μεγαφώνου, έναν κώδωνα κλπ.

Οι δονήσεις μεταφέρονται στο σφαιρίδιο το οποίο εκτινάσσεται απότομα και αναπηδά.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΓΕ.060.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΤΑ.015.0 ΕΚΚΡΕΜΕΣ BLACKBURN

Blackburn pendulum

Χρησιμοποιείται για την επίδειξη και μελέτη των ταλαντώσεων σύνθετου εκκρεμούς.

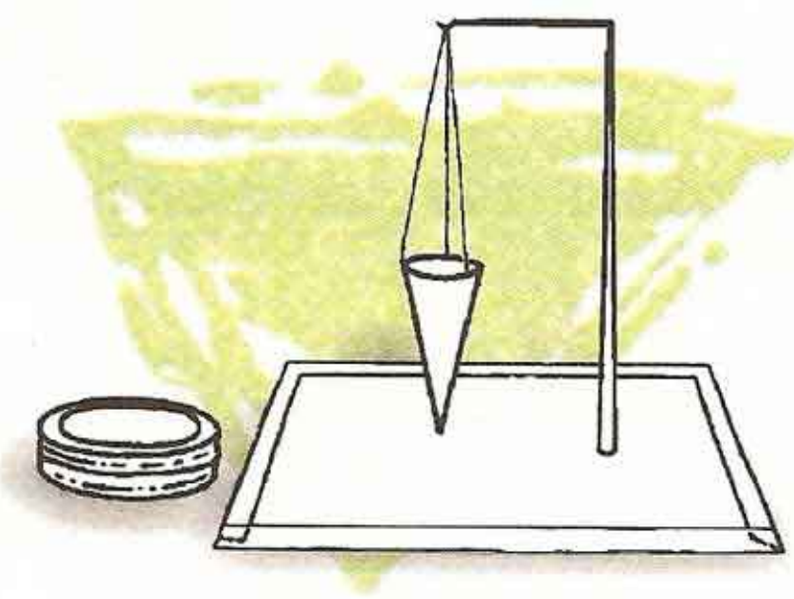
Αποτελείται από οριζόντια βάση και στήριγμα με εκκρεμές, μήκους 30 - 40 mm, το οποίο αντί για απλή μάζα έχει προσαρτημένο ανεστραμμένο κωνικό δοχείο με λεπτή οπή στο κάτω άκρο.

Το δοχείο γεμίζει με λεπτή στεγνή άμμο ή σμυριδόσκονη. Αρχική ώθηση του εκκρεμούς προκαλεί την ταλάντωση του δοχείου.

Εάν κάτω από το δοχείο κινηθεί με σταθερή ταχύτητα και προς μια κατεύθυνση ένα φύλλο χαρτί, τότε αποτυπώνεται από το ίχνος της άμμου, μια ημιτονική παράσταση.

Εάν ταυτόχρονα με την ώθηση πραγματοποιηθεί και πλάγια εκτροπή από το επίπεδο ταλάντωσης, τότε το εκκρεμές θα εκτελέσει συνισταμένη δύο αρμονικών κινήσεων και το ίχνος, σε ακίνητο χαρτί, θα δημιουργήσει σχήματα Lissajous.

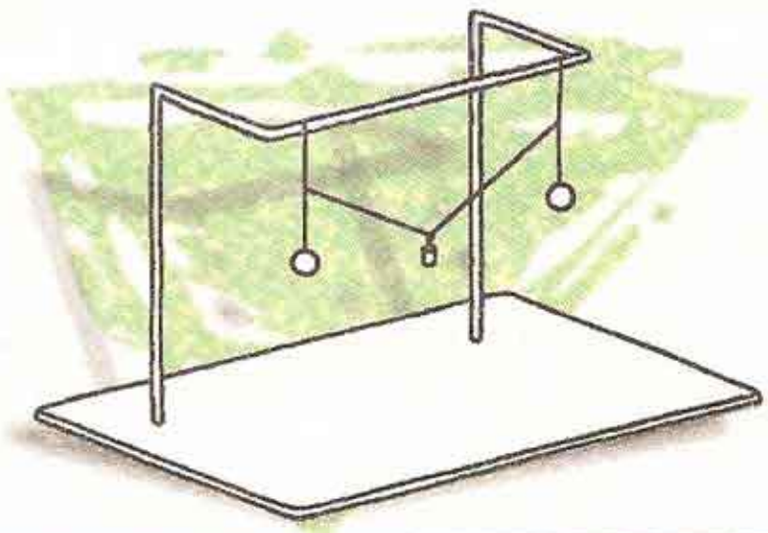
Σε εναλλακτική διάταξη, αντί δοχείου υπάρχει μάζα με ακίδα, ενώ η βάση είναι καλυμμένη με επίστρωση άμμου, πάνω στην οποία η ακίδα αποτυπώνει το ίχνος.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΤΑ.020.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΣΥΖΕΥΞΗΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΩΝ

Oscillation coupling apparatus

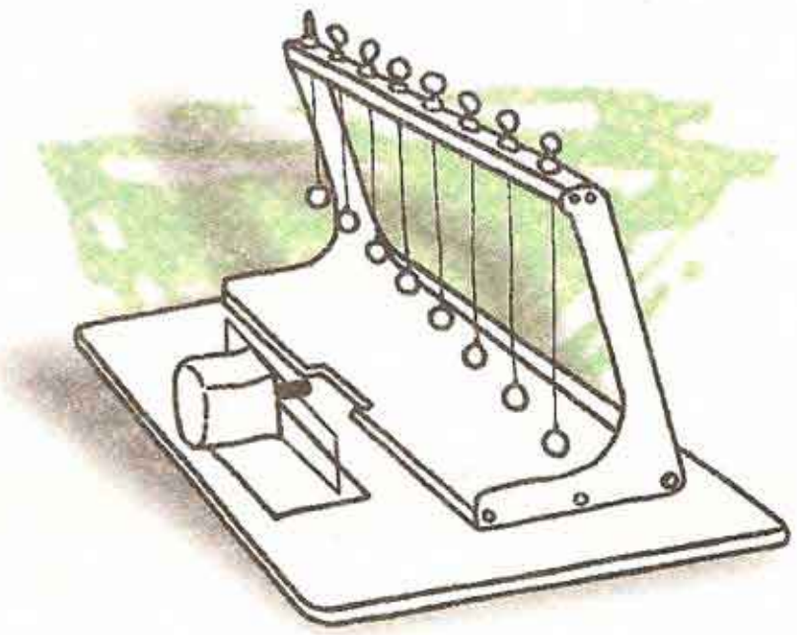


Χρησιμοποιείται για τη μελέτη του φαινομένου της σύζευξης των ταλαντώσεων και τη μεταφορά μηχανικής ενέργειας από ένα σώμα σε άλλο. Αποτελείται από δύο όμοια απλά εκκρεμή που ενώνονται μεταξύ τους με νήμα από το μέσο του οποίου κρέμεται μεταλλικό βαρίδιο.

Ο εξαναγκασμός του ενός εκκρεμούς σε ταλάντωση διεγείρει βαθμιαία το άλλο, μέσω της σύζευξης που επιφέρει το ενδιάμεσο νήμα και βάρος.

ΤΑ.025.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΣΥΖΕΥΓΜΕΝΩΝ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΩΝ (ΕΚΚΡΕΜΕΣ ΤΟΥ BARTON)

Resonance apparatus



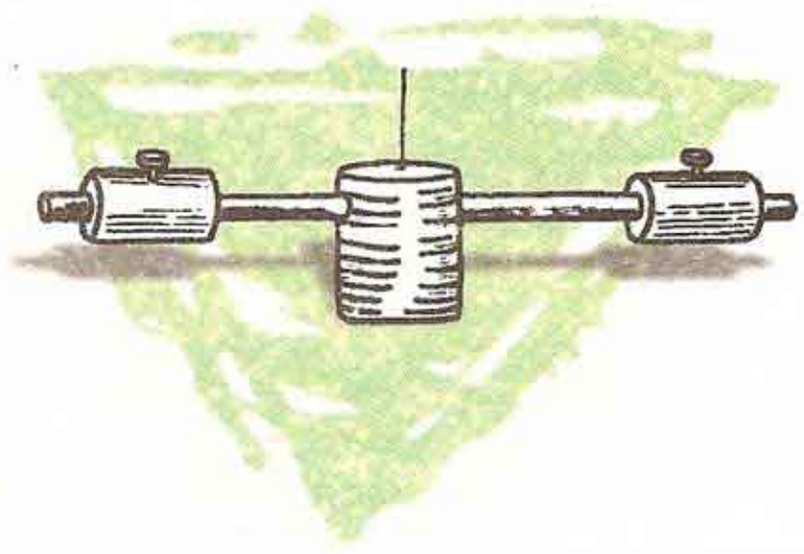
Η συσκευή χρησιμεύει για την επίδειξη φαινομένων συντονισμού κατά τη σύζευξη εξαναγκασμένων ταλαντώσεων.

Αποτελείται από σειρά εκκρεμών διαφόρων τιμών μήκους (10 - 30 cm), τα οποία είναι αναρτημένα από οριζόντιο έλασμα. Το έλασμα έχει τη δυνατότητα να ταλαντώνεται με τη βοήθεια ενός ηλεκτρικού ή μηχανικού διεγέρτη σε διάφορες συχνότητες.

Μόλις η συχνότητα διέγερσης συμπέσει με την ιδιοσυχνότητα ενός των εκκρεμών, τότε αυτό συντονίζεται και ταλαντώνεται με μέγιστο πλάτος.

ΤΑ.030.0 ΣΤΡΟΦΙΚΟ ΕΚΚΡΕΜΕΣ

Variable inertia bar



Χρησιμοποιείται για τη μελέτη των στροφικών ταλαντώσεων και τη μέτρηση της ροπής αδράνειας.

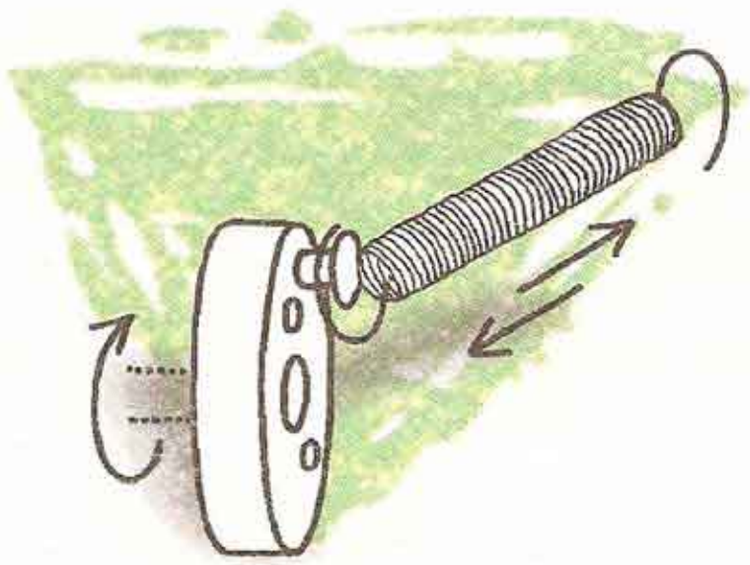
Αποτελείται από κυλινδρικό μεταλλικό σώμα το οποίο διαθέτει μια οριζόντια ατσάλινη ράβδο μήκους 60 - 80 cm και διαμέτρου 10 - 13 mm .

Το σύστημα αναρτάται από σύρμα και δύναται να περιστρέφεται ελεύθερα από το μέσο της ράβδου.
Πάνω στη ράβδο είναι προσαρμοσμένα δύο μεταλλικά κυλινδρικά βάρη τα οποία μπορούν να ολισθήσουν και στη συνέχεια να ασφαλιστούν με κοχλία, σε οποιαδήποτε απόσταση από το κέντρο περιστροφής.
Η θέση στην οποία τοποθετούνται συμμετρικά τα βάρη, καθορίζει τη ροπή αδράνειας της ράβδου καθώς και την περίοδο της περιστροφικής ταλάντωσης για μικρές γωνίες στροφής.
Η δύναμη επαναφοράς είναι συνάρτηση των χαρακτηριστικών (διαστάσεις, υλικό) του σύρματος ανάρτησης.

ΤΑ.050.0 ΕΚΚΕΝΤΡΟ ΓΙΑ ΚΙΝΗΤΗΡΑ

Rotor arm

Χρησιμοποιείται για την παραγωγή και τη μελέτη εξαναγκασμένων ταλαντώσεων καθώς και του φαινομένου του συντονισμού σε ελατήριο.



Αποτελείται από μεταλλικό δίσκο ή κύλινδρο διαμέτρου περίπου 50 mm με οπή για τη διέλευση του άξονα ηλεκτρικού κινητήρα. Κατάλληλος σφιγκτήρας σταθεροποιεί τον άξονα.
Σε ορισμένα σημεία της επιφάνειας που βρίσκονται σε διαφορετικές αποστάσεις από το κέντρο, υπάρχουν υποδοχές για την τοποθέτηση πύρου, στον οποίο προσαρμόζεται η μια άκρη ελατηρίου.

Η περιστροφή του κινητήρα αναγκάζει το ελατήριο να παλινδρομεί. Η μεταβολή της ταχύτητας περιστροφής του κινητήρα που γίνεται με μεταβολή της τάσης τροφοδοσίας του, ρυθμίζει τη συχνότητα της ταλάντωσης έως την επίτευξη συντονισμού, ενώ η αλλαγή της θέσης του πύρου μεταβάλλει το πλάτος της ταλάντωσης.

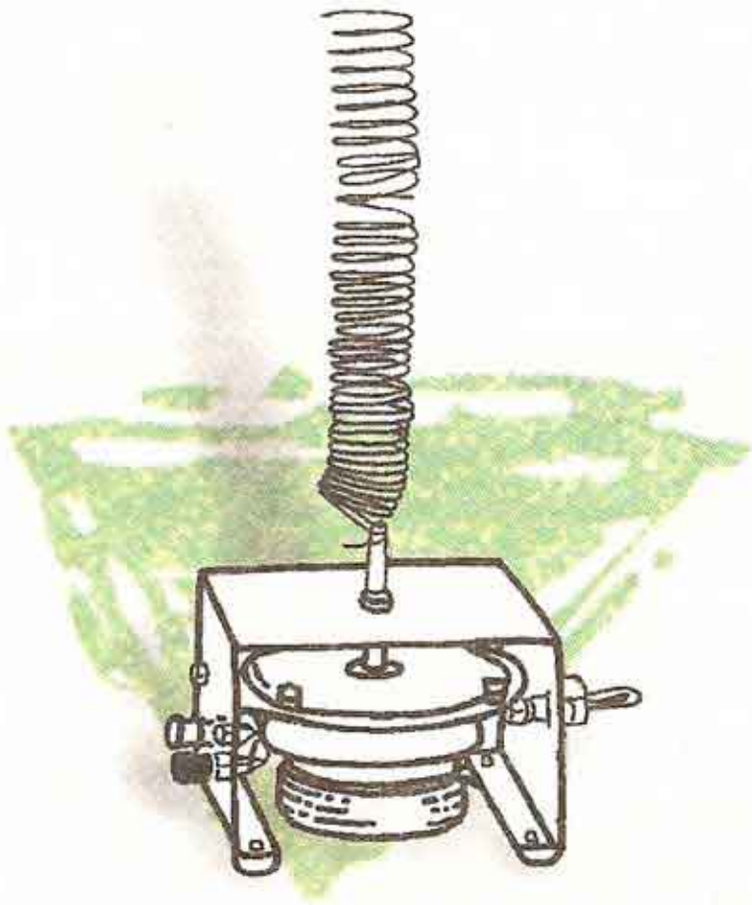



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΗΛ.400.0 ΤΑ.060.0			

ΤΑ.055.0 ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΤΑΛΑΝΤΩΤΗΣ

Vabration generator

Η συσκευή παράγει μηχανικές ταλαντώσεις μεταβλητού πλάτους και συχνότητας όπως το έκκεντρο και οι συσκευές στασίμων κυμάτων.
Σε συνδυασμό με παρελκόμενα εξαρτήματα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μελέτη στασίμων εγκάρσιων και διαμήκων κυμάτων σε χορδές, ελατήρια, ελάσματα, μεταλλικές επιφάνειες, κλπ.



Αποτελείται από κυλινδρικό μόνιμο μαγνήτη, διαμέτρου περίπου 100 mm, μέσα στο πεδίο του οποίου δύναται να παλινδρομεί πηνίο, εσωτερικής αντίστασης 4 - 8 Ohm, με προσαρμοσμένο κατάλληλο άξονα.

Η αρχή λειτουργίας του είναι παρόμοια με αυτή ενός μεγάλου μεγαφώνου. Όταν το πηνίο τροφοδοτηθεί από μια γεννήτρια συχνοτήτων ημιτονικού, τετραγωνικού, πριονωτού ή άλλης μορφής σήματος, προκαλείται η αντίστοιχη ταλάντωση του άξονα και των προσαρμοσμένων εξαρτημάτων. Η γεννήτρια θα πρέπει να περιλαμβάνει κατάλληλο ενισχυτή, ώστε να παρέχει στον ταλαντωτή τάση τροφοδοσίας της τάξεως των 5 - 10 V / 1 A και με συχνότητα συνήθως από 0,1 Hz έως 100 Hz, ενώ συναντώνται και μεγαλύτερες συχνότητες.

Στα παρελκόμενα της συσκευής περιλαμβάνονται συνήθως τετράγωνες και κυκλικές μεταλλικές πλάκες, πάνω στις οποίες εάν απλωθεί λεπτή άμμος, εμφανίζονται τα σχήματα Chladni των στασίμων κυμάτων. Σειρά ελατηρίων ή ελασμάτων διαφόρων διαστάσεων, καθώς και μεταλλικές ευθύγραμμες ή κυκλικές χορδές μεγάλου μήκους (π.χ. 2 m) χρησιμοποιούνται επίσης για την επίδειξη των στασίμων κυμάτων.

Προσαρμογή ιδιοκατασκευών ή άλλων συσκευών είναι επίσης δυνατή. Ειδικό εξάρτημα για παράδειγμα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ώστε οι ταλαντώσεις να διεγείρουν σφαιρίδια για την αναπαράσταση του μοντέλου των ιδανικών αερίων και της κινητικής θεωρίας.

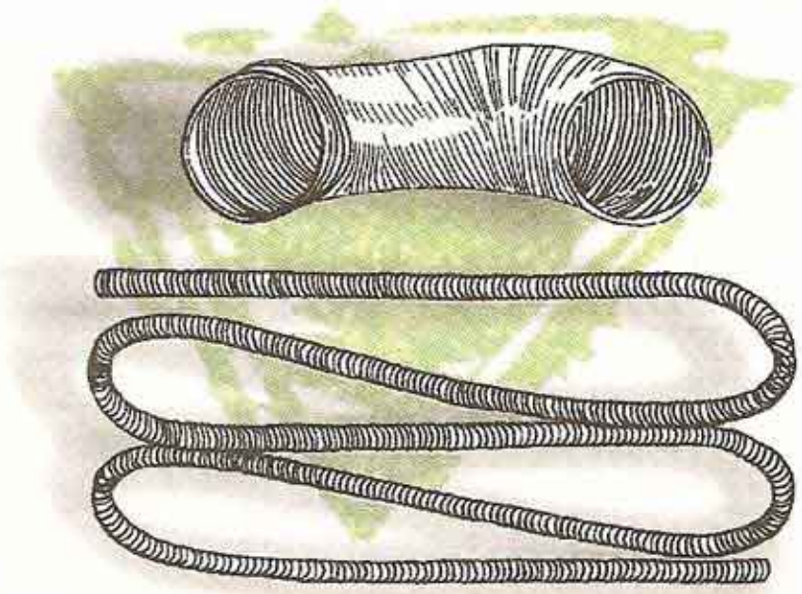



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΗΛ.630.0			

ΤΑ.060.0 ΕΛΑΤΗΡΙΑ ΚΥΜΑΤΙΣΜΩΝ

Set of 2 vibrating springs

Είναι δύο ανοξείδωτα ελατήρια τύπου έλξης και διαφορετικής σταθεράς (Κ),τα οποία χρησιμοποιούνται για τη μελέτη κυματισμών.



Το πρώτο ελατήριο είναι μαλακό, διαμέτρου τουλάχιστον 75 mm και κατασκευασμένο από σύρμα ή προτιμότερο από έλασμα ορθογώνιας διατομής διαστάσεων περίπου 0,3 mm X 4,5 mm (slinky). Το ελατήριο αποτελείται από περίπου 150 - 200 σπείρες όταν είναι συσπειρωμένο έχει μήκος περίπου 100 - 150 mm και μπορεί να επιμηκυνθεί, χωρίς να υπερβεί το όριο ελαστικότητας, μέχρι 5 m .

Το δεύτερο ελατήριο αποτελείται από σκληρό ατσάλινο γαλβανισμένο σύρμα διαμέτρου 1,3 - 2 mm και διαμέτρου σπείρας μέχρι 20 mm . Έχει 1200 - 1500 σπείρες. Όταν είναι συσπειρωμένο έχει μήκος 2 - 3 m και μπορεί να επιμηκυνθεί, χωρίς να υπερβεί το όριο ελαστικότητας, μέχρι 9 m .

Εάν τα ελατήρια τεντωθούν σε λείο πάτωμα και διεγερθούν από τη μία ή και τις δύο άκρες με ηλεκτρικό ή μηχανικό δονητή μεταβλητής συχνότητας ή ακόμη και με το χέρι, δημιουργούνται και διαδίδονται διαμήκη ή εγκάρσια κύματα.

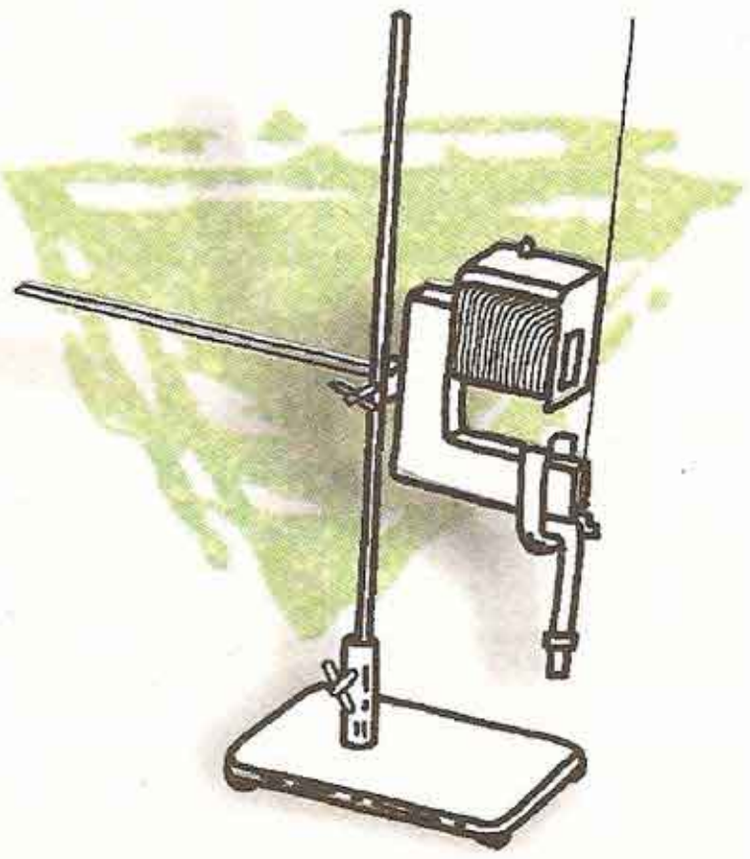
Κατάλληλες διεγέρσεις επιτρέπουν τη μελέτη της σύζευξης δύο κυμάτων, της ανάκλασης κυμάτων, της αναστροφής παλμού, τον υπολογισμό του μήκους κύματος στασίμων κυμάτων κλπ.



ΤΑ.070.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΓΚΑΡΣΙΩΝ ΣΤΑΣΙΜΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ

Transverse standing waves apparatus

Χρησιμοποιείται για την επίδειξη των εγκαρσίων στασίμων κυμάτων στα στερεά.



Αποτελείται από ατσάλινη βέργα διαμέτρου 3 mm και μήκους περίπου 1 m, προσαρμοσμένη σε ειδική βάση στήριξης η οποία εφαρμόζει στο ένα σκέλος του πυρήνα σχήματος U του λυόμενου μετασχηματιστή.
Στο άλλο σκέλος τοποθετείται το πηνίο 300 σπειρών.

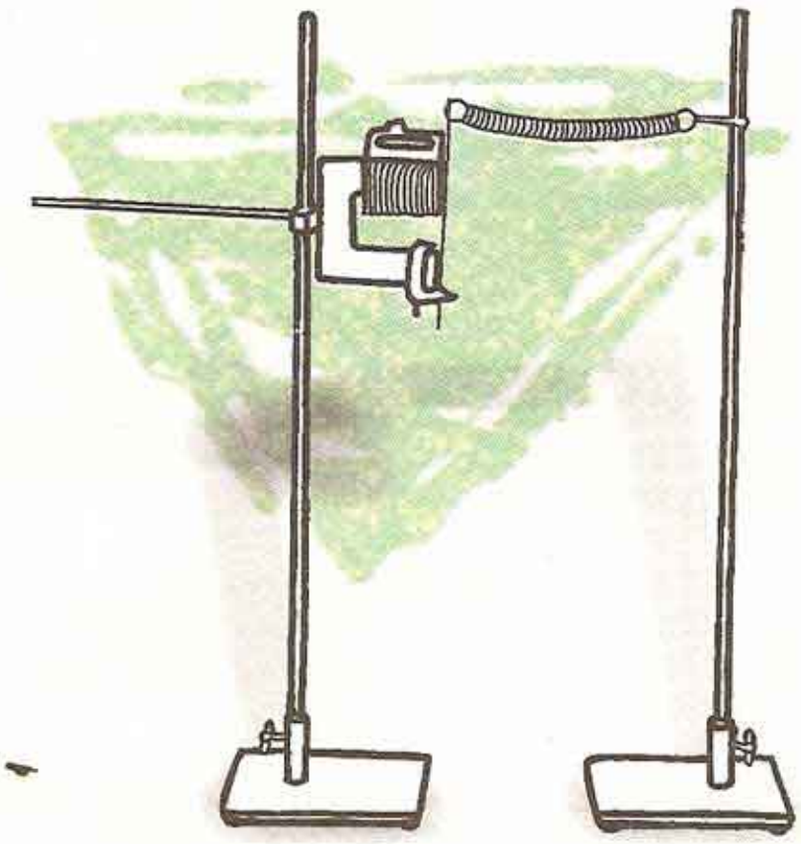
Ειδικός κοχλίας μεταβάλλει το μήκος της ατσάλινης βέργας.

Εάν εφαρμοστεί στο πηνίο χαμηλή εναλλασσόμενη τάση (10 - 20 V / 50 Hz) και ρυθμιστεί κατάλληλα ο κοχλίας, θα σχηματιστούν πάνω στη βέργα εγκάρσια στάσιμα κύματα.



ΤΑ.075.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΔΙΑΜΗΚΩΝ ΣΤΑΣΙΜΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ

Longitudinal standing waves apparatus



Χρησμοποιείται για την επίδειξη των διαμήκων στασίμων κυμάτων σε ελατήριο.

Αποτελείται από ατσάλινο τεντωμένο ελατήριο μήκους περίπου 1 m, το οποίο μέσω ατσάλινου ελάσματος ταλάντωσης και ειδικής βάσης στήριξης, προσαρμόζεται στο ένα σκέλος του πυρήνα σχήματος U του λυόμενου μετασχηματιστή.
Στο άλλο σκέλος τοποθετείται το πηνίο 300 σπειρών.

Ειδικός κοχλίας μεταβάλλει το ενεργό μήκος του ατσάλινου ελάσματος και εξ αυτού το πλάτος της εξαναγκασμένης ταλάντωσης.

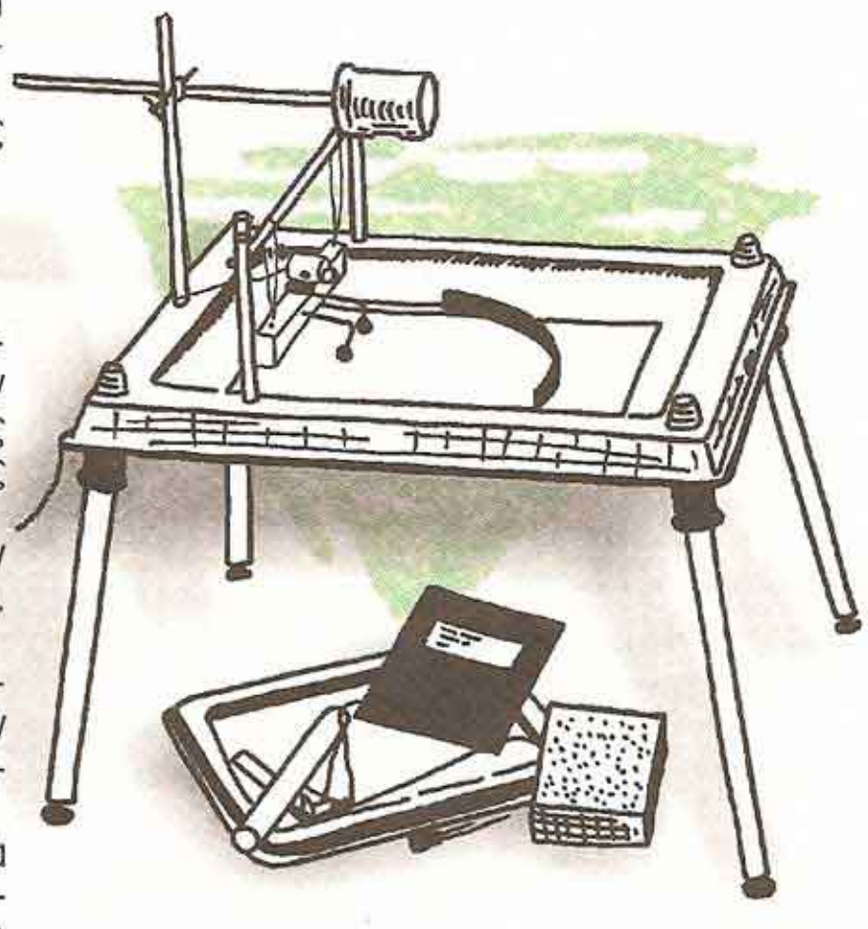
Εάν εφαρμοστεί στο πηνίο χαμηλή εναλλασσόμενη τάση (10-20 V / 50 Hz), δονείται το έλασμα και αν ρυθμιστεί κατάλληλα ο κοχλίας, σχηματίζονται στο ελατήριο διαμήκη στάσιμα κύματα.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΣ
ΗΛ.350.0 ΗΛ.360.0 ΗΛ.600.0	±0		

ΤΑ.080.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΚΥΜΑΤΙΣΜΩΝ

Ripple tank



Αποτελεί σύνθετη διάταξη, η οποία δημιουργεί στάσιμα κύματα σε επιφάνεια νερού, κατάλληλη για την επίδειξη και τη μελέτη κυματικών φαινομένων όπως η ανάκλαση, η διάθλαση, η συμβολή και η περίθλαση.
Παρέχεται επίσης τη δυνατότητα μέτρησης του μήκους κύματος και της ταχύτητας των κυματισμών.

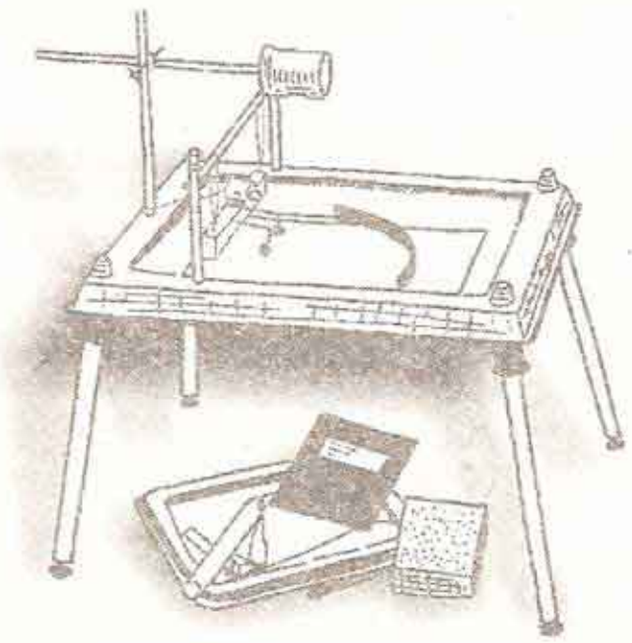
Αποτελείται από:

-<u>Λεκάνη κυματισμών</u> για την τοποθέτηση του νερού. Είναι ορθογώνια, με γυάλινο, επίπεδο και διαφανή πυθμένα, διαστάσεων τουλάχιστον 40 cm X 40 cm και ύψους 5 - 8 cm . Τα τοιχώματά της είναι υδατοστεγή, από υλικό που αποσβένει τους κυματισμούς που προσπίπτουν.
Η λεκάνη στηρίζεται σε τέσσερα πόδια ύψους τουλάχιστον 40 cm, με ρυθμιζόμενα πέλματα ώστε αυτή να οριζοντιώνεται.

-<u>Γεννήτρια δονήσεων</u>. Συνήθως αποτελείται από ηλεκτρικό κινητήρα χαμηλής τάσης, ο οποίος φέρει έκκεντρη μάζα στον άξονά του και είναι προσαρμοσμένος σε μακρόστενη παραλληλεπίπεδη ράβδο.
Η ράβδος αναρτάται ελαστικά, ενώ σε αυτή είναι δυνατόν να προσαρμοστούν εξαρτήματα δονήσεων. Η περιστροφή του κινητήρα προκαλεί δονήσεις με συχνότητα που ρυθμίζεται, μέσω της τάσης τροφοδοσίας του, από 1 Hz έως 20 Hz . Σε πιο σύγχρονες διατάξεις, η γεννήτρια δονήσεων αποτελείται από ηλεκτρονική συσκευή με ενσωματωμένα εξαρτήματα δονήσεων και με δυνατότητα ρύθμισης της συχνότητας, του πλάτους και της φάσης των κυματισμών. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί ο ηλεκτρομηχανικός ταλαντωτής.

Συνέχεια στην επόμενη σελίδα

ΤΑ.080.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΚΥΜΑΤΙΣΜΩΝ (Συνέχεια)



-Στροβοσκόπιο για την εμφάνιση των στασίμων κυμάτων. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί το χειροκίνητο στροβοσκόπιο με τις 12 ισαπέχουσες σχισμές, οπότε απαιτείται συγχρόνως σημειακή φωτεινή πηγή αλογόνου 50 - 60 W / 12 V, αντίστοιχη παροχή τάσης και κατάλληλο σύστημα στήριξης. Λειτουργικότερη όμως θεωρείται η χρήση του ηλεκτρονικού στροβοσκοπίου.

-Παρελκόμενα. Αποτελούν διεγέρτες και εμπόδια με διάφορες μορφές, για τη δημιουργία πλήθους κυματικών σχημάτων. Οι διεγέρτες είναι σημειακοί ή ραβδόμορφοι για την παραγωγή σφαιρικών και επίπεδων κυμάτων. Τα εμπόδια (επίπεδα ή καμπυλόγραμμα κάτοπτρα, φακοί, διαφράγματα με οπές, κλπ), διατίθενται σε διάφορες διαστάσεις και σχήματα για τη δημιουργία φαινομένων ανάκλασης, διάθλασης, συμβολής και περίθλασης κυμάτων.

Σε εναλλακτικές εκδόσεις, η συσκευή κυματισμών προσφέρεται με ενσωματωμένο ανακλαστικό προβολέα ή σύστημα φωτισμού για την προβολή των κυματικών φαινομένων σε οθόνη τοίχου ή σε ενσωματωμένη οθόνη.

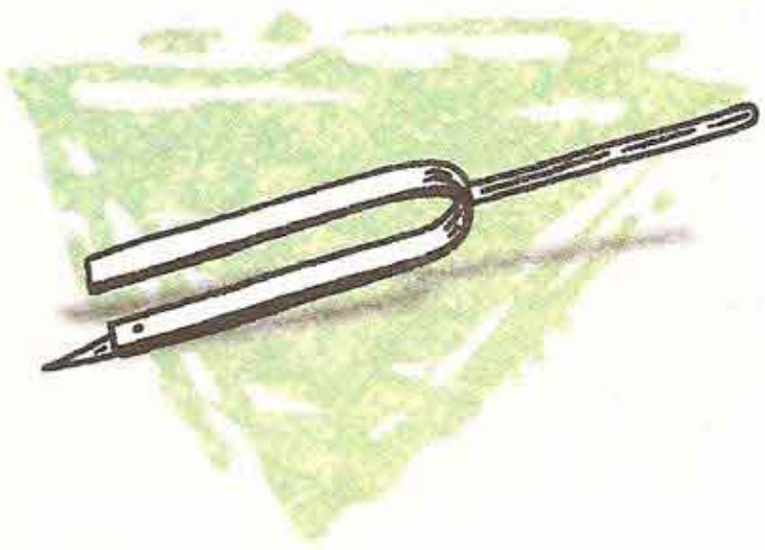
Εάν στη λεκάνη τοποθετηθεί ποσότητα νερού, βάθους περίπου 8 mm, επιλεγούν οι κατάλληλοι διεγέρτες και εμπόδια και ρυθμιστούν οι συχνότητες του στροβοσκόπιου και της γεννήτριας δονήσεων, έτσι ώστε να συμπέσουν, τότε οι κυματισμοί θα φανούν ακίνητοι και μπορούν να μελετηθούν με υποδεκάμετρο ή να φωτογραφηθούν.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΗΛ.625.0, ΤΑ.155.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΤΑ.100.0 ΔΙΑΠΑΣΩΝ ΜΕ ΓΡΑΦΙΔΑ

Tuning fork with pointer



Χρησιμοποιείται για την αναπαράσταση αρμονικών ταλαντώσεων.

Αποτελείται από πεταλοειδές διαπασών μήκους 30 - 35 cm που παράγει σταθερές ταλαντώσεις χαμηλής ακουστικής συχνότητας στην περιοχή των 120 ± 10 Hz .
Τα δύο σκέλη του είναι κατασκευασμένα από επινικελωμένο ατσάλι και στο άκρο του ενός είναι προσαρμοσμένη μεταλλική γραφίδα.

Όταν το διαπασών διεγερθεί και η ακίδα του συρθεί ελαφρά και με σταθερή ταχύτητα πάνω σε αιθαλωμένο γυαλί, σχηματίζεται το ημιτονικό ίχνος της ταλάντωσης.
Ισχυρότερη διέγερση προκαλεί και αποτυπώνει ταλάντωση μεγαλύτερου πλάτους.

Η παρουσίαση του σχηματισμού του ίχνους καθίσταται πιο εποπτική εάν το αιθαλωμένο γυαλί είναι τοποθετημένο, με κατάλληλη εστίαση, πάνω σε ανακλαστικό προβολέα.



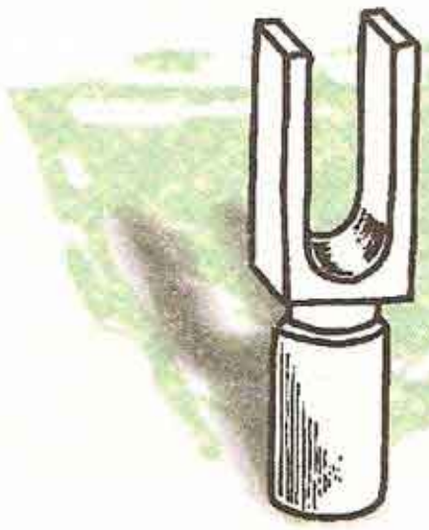
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΤΑ.101.0 ΔΙΑΠΑΣΩΝ 1700 Hz

Tuning fork, 1700 Hz

Ειδικό διαπασών από αλουμίνιο με μήκος σκελών 110 mm που παράγει ήχο συχνότητας 1700 Hz .

Το διαπασών χρησιμοποιείται σε πειράματα ακουστικής που απαιτούν ήχο υψηλής έντασης, όπως το φαινόμενο Doppler και ο συντονισμός του ηχητικού σωλήνα.



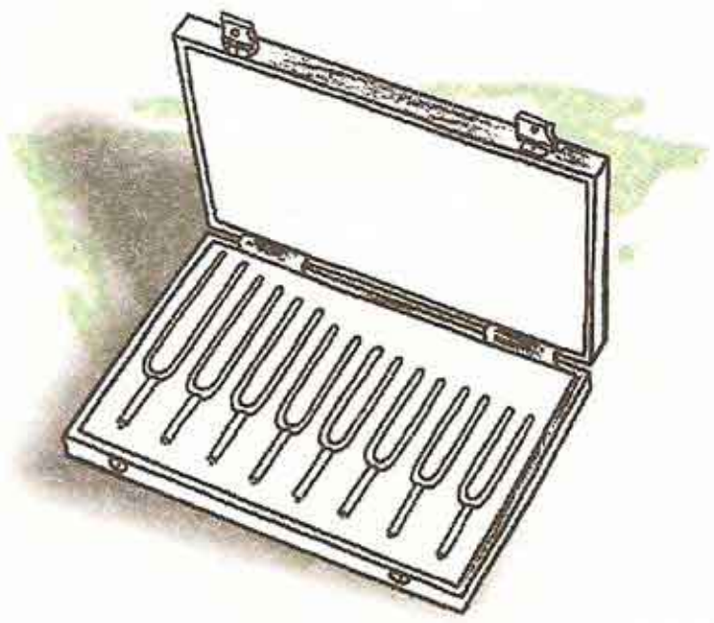
ΤΑ.105.0 ΣΕΤ 8 ΔΙΑΠΑΣΩΝ

Tuning forks, set of 8

Σειρά από 8 διαπασών με τις βασικές νότες μιας φυσικής κλίμακας χωρίς τις αλλοιώσεις.

Η ιδιοσυχνότητά τους, που συνθέτουν μια οκτάβα, είναι:
C (256 Hz), D (288 Hz), E (320 Hz), F (341,3 Hz), G (384 Hz), A (426,6 Hz), B (480 Hz), C (512 Hz).

Είναι κατασκευασμένα από επινικελωμένο ατσάλι, έχουν σημειωμένη την ιδιοσυχνότητα ταλάντωσης και φυλάσσονται σε ειδική θήκη.



ΤΑ.110.0 ΖΕΥΓΟΣ ΔΙΑΠΑΣΩΝ ΕΠΙ ΑΝΤΗΧΕΙΩΝ

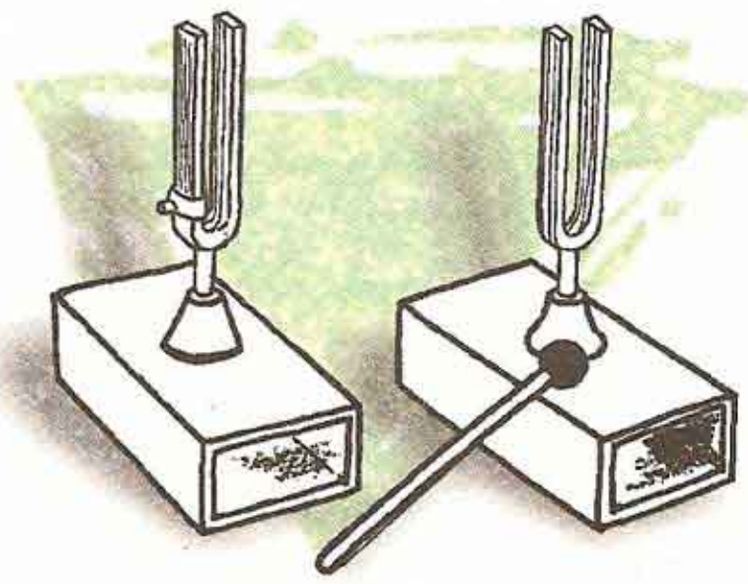
Pair of tuning forks

Χρησιμοποιείται για τη μελέτη φαινομένων συντονισμού και διακροτημάτων.

Τα δύο όμοια διαπασών μήκους 170 mm, είναι κατασκευάσμένα από επινικελωμένο χάλυβα και έχουν ίδια ιδιοσυχνότητα 440 Hz (νότα A).
Στηρίζονται πάνω σε παραλληλεπίπεδα αντηχεία από μαλακό εύηχο ξύλο για την ενίσχυση του ήχου. Η μία πλευρά των αντηχείων είναι ανοικτή.

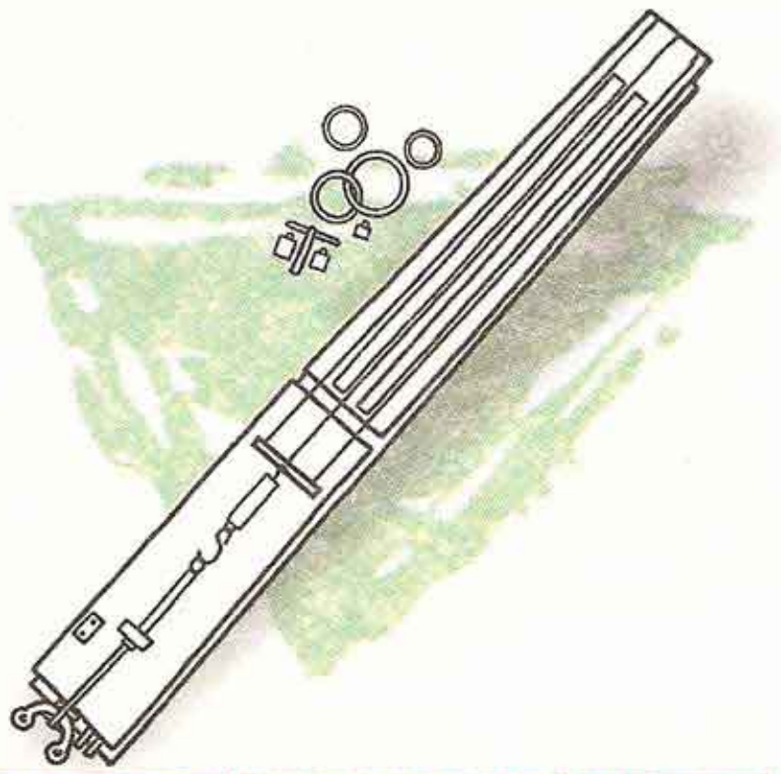
Η διέγερση του ενός διαπασών με τη βοήθεια ελαστικού σφυριού, δημιουργεί ηχητικά κύματα τα οποία μέσω της ανοικτής πλευράς των αντηχείων, ευρισκόμενα σε αντικρυστή θέση, οδεύουν και συντονίζουν το δεύτερο διαπασών.

Εάν στο ένα σκέλος του ενός διαπασών προσαρμοστεί μεταλλικός δακτύλιος με σφιγκτήρα, τότε μεταβάλλεται ελαφρά η ιδιοσυχνότητά του και η διέγερση του ζεύγους προκαλεί ηχητικά διακροτήματα.



ΤΑ.120.0 ΜΟΝΟΧΟΡΔΟ Ή ΠΟΛΥΧΟΡΔΟ (ΜΟΝΤΕΛΟ ΕΓΧΟΡΔΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ)

Sonometer



Χρησιμοποιείται για τη μελέτη της ταλάντωσης χορδών και των παραγόντων που επηρεάζουν την ιδιοσυχνότητά τους.

Αποτελείται από ξύλινο επίμηκες αντηχείο μήκος περίπου 1 m, πάνω στο οποίο είναι προσαρμοσμένες 1, 2 ή 3 χορδές διαφορετικού πάχους.
Ειδική διάταξη μπορεί να μεταβάλλει τη δύναμη που τείνει τη κάθε χορδή και η οποία μετράται με δυναμόμετρο. Η μεταβολή των διαστάσεων και της δύναμης που εφαρμόζεται σε κάθε χορδή επηρεάζει τη συχνότητα με την οποία αυτή πάλλεται.

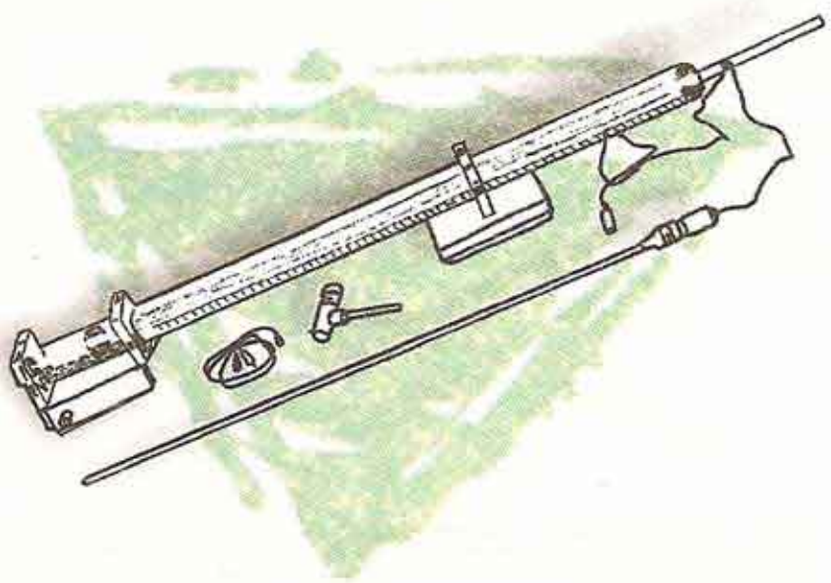
Η συσκευή συνοδεύεται από δυναμόμετρο, από σειρά χορδών και δοξάρι για την ταλάντωση των χορδών.
Παρελκόμενο επίσης αποτελεί ειδική ηλεκτρομαγνητική κεφαλή ή κεφαλές που μπορούν να καταγράφουν τις ταλαντώσεις σε διακριτά σημεία της κάθε χορδής και να τις απεικονίζουν σε συχνόμετρο, παλμογράφο ή υπολογιστή για περαιτέρω μελέτη.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
	±0		

ΤΑ.130.0 ΗΧΗΤΙΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑΣ KUND

Kund Tube



Η συσκευή χρησιμοποιείται για τη μελέτη των διαμήκων ηχητικών κυμάτων, του φαινομένου του ηχητικού συντονισμού και τον υπολογισμό με μεγάλη ακρίβεια του μήκους κύματος και της ταχύτητας του ήχου.

Αποτελείται από διαφανή και ανθεκτικό πλαστικό σωλήνα, μήκους περίπου 1 m και διαμέτρου περίπου 40 mm, τοποθετημένο οριζόντια σε κατάλληλη βάση.
Από το ένα άκρο του σωλήνα εισέρχεται έμβολο το οποίο μπορεί να ολισθαίνει εύκολα σε όλο το μήκος του σωλήνα. Στο άλλο άκρο του σωλήνα προσαρμόζεται κατάλληλο μεγάφωνο 0,2 W / 8 Ω το οποίο είναι συνδεδεμένο με γεννήτρια χαμηλών συχνοτήτων.

Από κατάλληλη οπή μιας εκ των δύο πλευρών εισέρχεται μικρό κρυσταλλικό μικρόφωνο το οποίο μπορεί να τοποθετηθεί επίσης σε οποιοδήποτε εσωτερικό σημείο του σωλήνα.
Το μικρόφωνο είναι συνδεδεμένο στην είσοδο κατακόρυφης απόκλισης ενός παλμογράφου. Υπάρχει επίσης, ενσωματωμένη μετροταινία για τη μέτρηση μηκών επί του σωλήνα.

Ο συντονισμός του αέρα μέσα στον κλειστό σωλήνα επιτυγχάνεται είτε με τη μεταβολή της συχνότητας της γεννήτριας με σταθερό το έμβολο, είτε με τη μετακίνηση του εμβόλου με σταθερή τη συχνότητα του ήχου. Η ύπαρξη των αραιωμάτων και πυκνωμάτων των στάσιμων κυμάτων μπορεί τότε να αναζητηθεί, εντοπιστεί και μετρηθεί, μέσω της μετακίνησης του μικροφώνου μέσα στο σωλήνα.
Η τοπική μεταβολή της έντασης του ήχου προκαλεί την απομάκρυνση του ίχνους στην οθόνη του παλμογράφου.

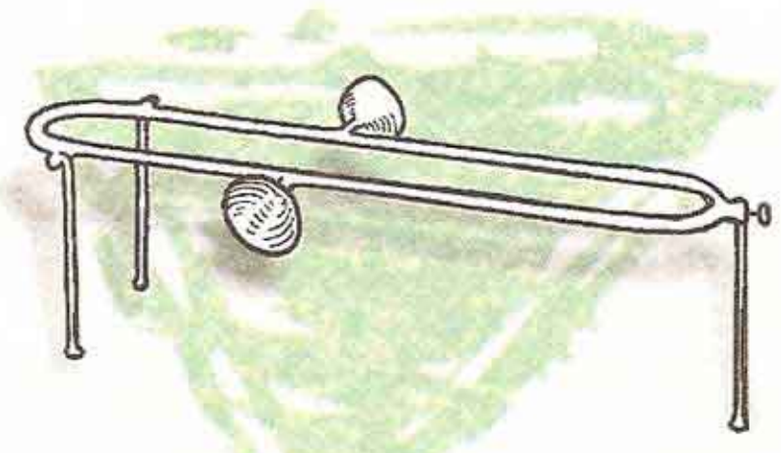
Με σκοπό τη μελέτη του ηχητικού συντονισμού σε ανοικτό σωλήνα, υπάρχουν συνήθως σε καθορισμένα σημεία του σωλήνα οπές, οι οποίες είναι δυνατό να κλείνουν κατά βούληση.
Σε παλαιότερη έκδοση του σωλήνα, ο εντοπισμός των στασίμων ηχητικών κυμάτων πραγματοποιείτο μέσω της συγκέντρωσης, στα σημεία αραιωμάτων των ηχητικών κυμάτων, φαρμακευτικής πούδρας ή λεπτού τριμμένου φελλού που ήταν αρχικά διασπαρμένος σε όλη την εσωτερική πλευρά του σωλήνα.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΗΛ.630.0 ΗΛ.790.0			

ΤΑ.135.0 ΣΩΛΗΝΑΣ QUINCKE

Quincke's tube



Ηχητικός σωλήνας που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του μήκους κύματος και της συχνότητας ακουστικών κυμάτων μέσω του φαινομένου της συμβολής.

Αποτελείται από δύο πλαστικούς ή μεταλλικούς σωλήνες σχήματος U και διαμέτρου συνήθως 18 mm, που έχουν τη δυνατότητα να εισέρχονται ο ένας μέσα στον άλλο, ώστε το συνολικό μήκος του σκέλους να μπορεί να μεταβάλλεται από 50 cm έως 100 cm περίπου.
Σε καθορισμένα αντιδιαμετρικά σημεία του σωλήνα υπάρχουν δύο χοάνες.

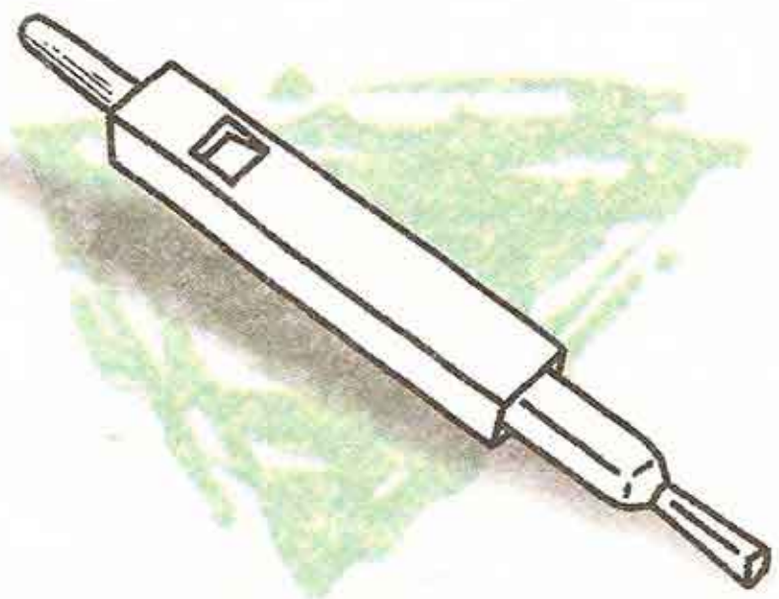
Εάν στη μια χοάνη εισέλθει συνεχές ηχητικό κύμα, το κύμα που θα εξέλθει από την άλλη χοάνη θα σχετίζεται με τη θέση που θα έχουν οι δύο σωλήνες μεταξύ τους, η οποία καταγράφεται από υποδεκάμετρο.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΗΛ.630.0 ΗΛ.645.0			

ΤΑ.140.0 ΗΧΗΤΙΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑΣ (ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΝΕΥΣΤΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ)

Organ pipe



Χρησιμοποιείται για την επίδειξη της σχέσης μεταξύ του ύψους στήλης αέρα και της συχνότητας στην οποία αυτή συντονίζεται.

Αποτελείται από ξύλινο αντηχείο μήκους 700 - 900 mm, τετράγωνης διατομής, με ακροφύσιο στη μία πλευρά και ανοικτό κατά την απέναντι.

Όταν στο ακροφύσιο εφαρμοστεί ροή αέρα, παράγεται ήχος σταθερής συχνότητας της οποίας η τιμή εξαρτάται από το μήκος του αντηχείου.

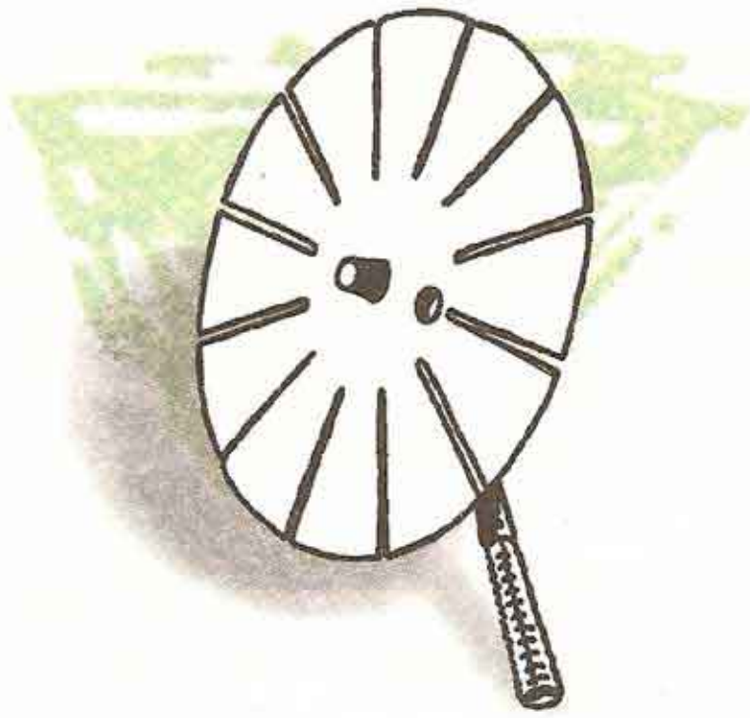
Για τη μελέτη κλειστού σωλήνα προσαρμόζεται στην ανοικτή πλευρά, έμβολο με κατάλληλες ενδείξεις και το οποίο δύναται να ολισθαίνει κατά μήκος του σωλήνα. Ανάλογα με τη θέση του εμβόλου παράγεται ήχος συχνότητας 300 - 1.000 Hz περίπου, καλύπτοντας μια πλήρη μουσική οκτάβα.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΜΡ.190.0			

ΤΑ.150.0 ΣΤΡΟΒΟΣΚΟΠΙΟ ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ

Hand stroboscope



Χρησιμοποιείται ως απλό στροβοσκόπιο για τη μελέτη περιοδικών κινήσεων και κυματικών φαινομένων, όπως αυτών στη συσκευή κυματισμών.

Αποτελείται από δίσκο πλαστικό, μεταλλικό ή πεπιεσμένο χαρτόνι, χρώματος μαύρου μάτ και με ενδεικτικές διαστάσεις πάχους 3 mm και διαμέτρου 25 cm .
Ο δίσκος φέρει ακτινωτά συνήθως 12 σχισμές πλάτους 3 mm και μήκους 5 cm, οι οποίες ισαπέχουν μεταξύ τους.
Ο δίσκος προσαρμόζεται σε κατάλληλη λαβή και μπορεί να περιστρέφεται ελεύθερα γύρω από άξονα.

Η ταχεία περιστροφή του δίσκου με το χέρι, επιτρέπει την περιοδικά διακοπτόμενη διέλευση φωτεινών ακτίνων.

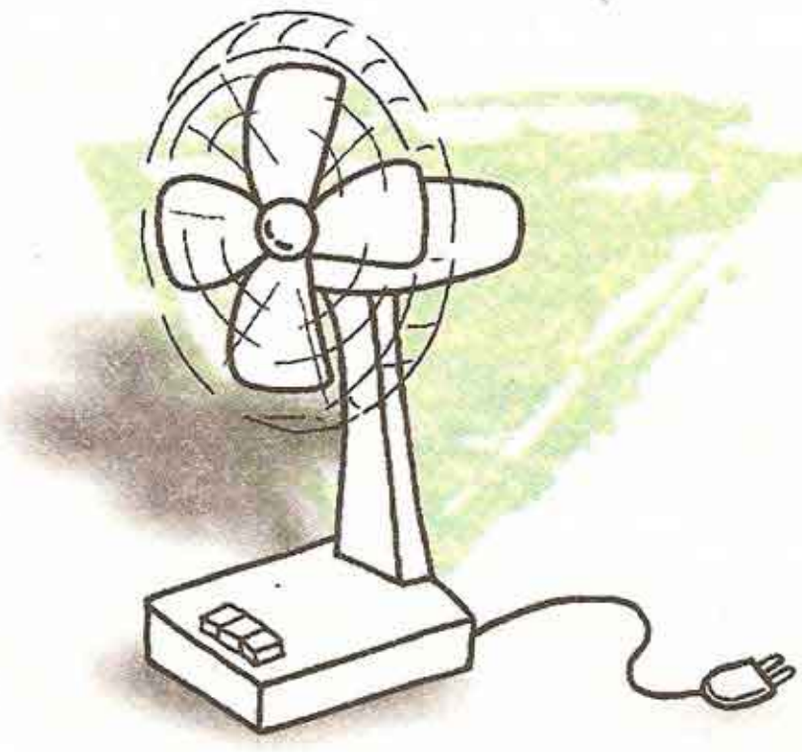
Εναλλακτικά, ο δίσκος μπορεί να περιστέφεται με ηλεκτρικό κινητήρα. Για μεγάλες ταχύτητες περιστροφής χρησιμοποιείται δίσκος με μικρότερο αριθμό σχισμών.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΤΑ.151.0 ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΟΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΤΑΧΥΤΗΤΩΝ

Variable speed fan



Ο ανεμιστήρας χρησιμοποιείται για την εξάσκηση των μαθητών στη χρήση του χειροκίνητου στροβοσκοπίου.

Πρόκειται για ηλεκτρικό ανεμιστήρα (220 V / 50 Hz) με τουλάχιστον τρείς διαφορετικές ταχύτητες περιστροφής και με διάμετρο περίπου 40 cm .

Η προστατευτική σχάρα αφαιρείται εύκολα και επιτρέπει εύκολη πρόσβαση στα πτερύγια του ανεμιστήρα για την επικόλληση έγχρωμων λωρίδων αυτοκόλλητης ταινίας.

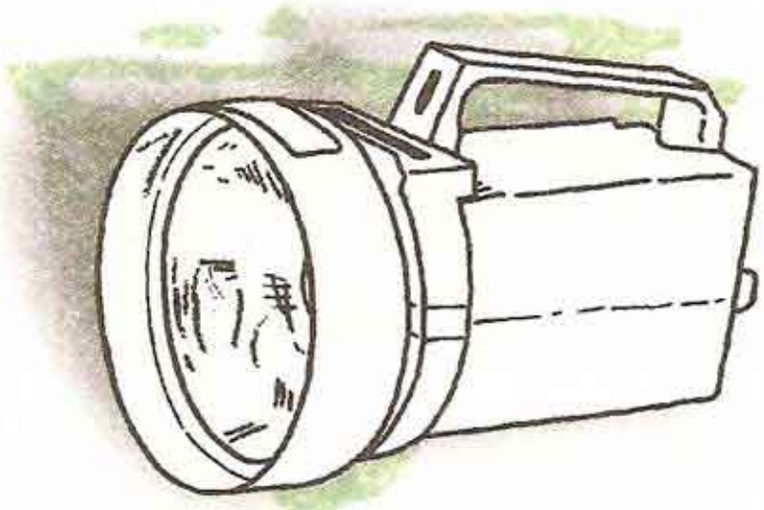
Η περιστροφή του ανεμιστήρα και ταυτόχρονα, η κατάλληλη περιστροφή του χειροκίνητου στροβοσκοπίου, προκαλεί σε κάποια στιγμή, την "ακινητοποίηση" των έγχρωμων λωρίδων.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΤΑ.155.0 ΣΤΡΟΒΟΣΚΟΠΙΟ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ

Xenon stroboscope



Επιτραπέζια ή φορητή ηλεκτρική συσκευή (220 V / 50 Hz) για τον περιοδικό φωτισμό και τη μελέτη κινήσεων, κυματικών φαινομένων καθώς και για τη λήψη στροβοσκοπικών φωτογραφήσεων. Φέρει λυχνία Xenon ισχύος 5 - 20 W, η οποία είναι αναλώσιμη με χρόνο ζωής περίπου 300 ώρες και η οποία φωτίζει μέσω κατόπτρου με διάμετρο 10 - 15 cm .

Η συχνότητα των αναλαμπών καλύπτει την περιοχή από 1 Hz έως το πολύ 300 Hz, που αντιστοιχεί σε 60 - 18 000 αναλαμπές το λεπτό. Η ρύθμιση γίνεται συνεχόμενα ή με κλίμακες επιμέρους περιοχών.

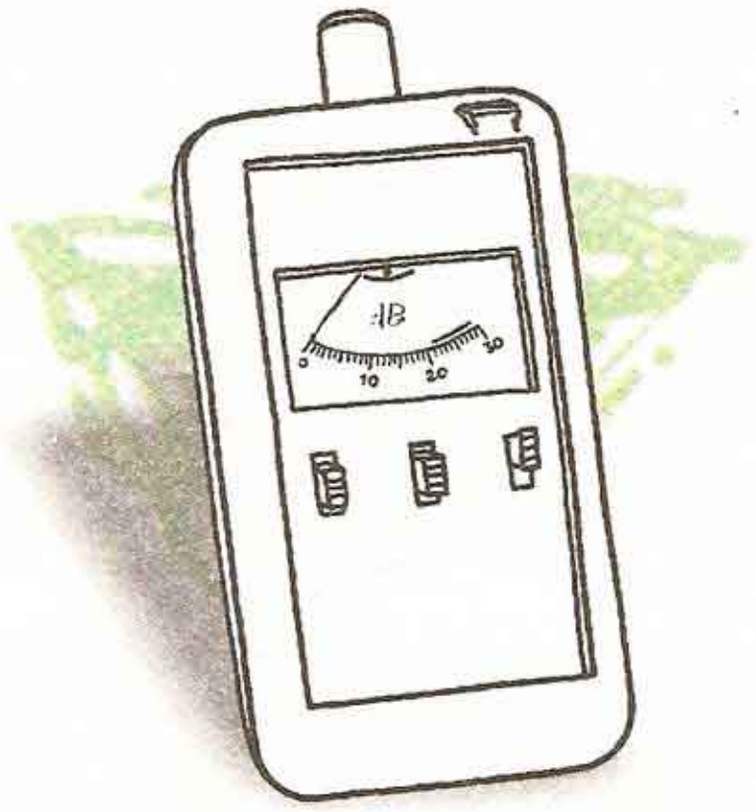
Ο χρόνος εκπομπής του κάθε φωτεινού παλμού είναι της τάξεως των 15 μs, ενώ όσο η συχνότητα αυξάνει, μειώνεται η φωτεινή ενέργεια του κάθε παλμού. Είναι δυνατόν να φέρει ψηφιακή ένδειξη της συχνότητας των αναλαμπών.

Η επιβράδυνση ή σταθεροποίηση (πάγωμα) της κίνησης που μελετάται, επιτυγχάνεται είτε με την κατάλληλη χειροκίνητη ρύθμιση της συχνότητας, είτε με ηλεκτρονική διέγερση (triggering) δια μέσου ειδικού ακροδέκτη ο οποίος δέχεται εξωτερικό ηλεκτρικό σήμα συγχρονισμού.



ΤΑ.170.0 ΗΧΟΜΕΤΡΟ

Sound level meter



Όργανο για τη μέτρηση της στάθμης του ήχου.

Είναι φορητό, λειτουργεί με μπαταρία και παρέχει αναλογική ή ψηφιακή ένδειξη της έντασης του ήχου, συνήθως από 30 db (ψίθυρος) έως 120 db (όριο πόνου) με ενδιάμεσες κλίμακες, στην περιοχή των ακουστών συχνοτήτων.

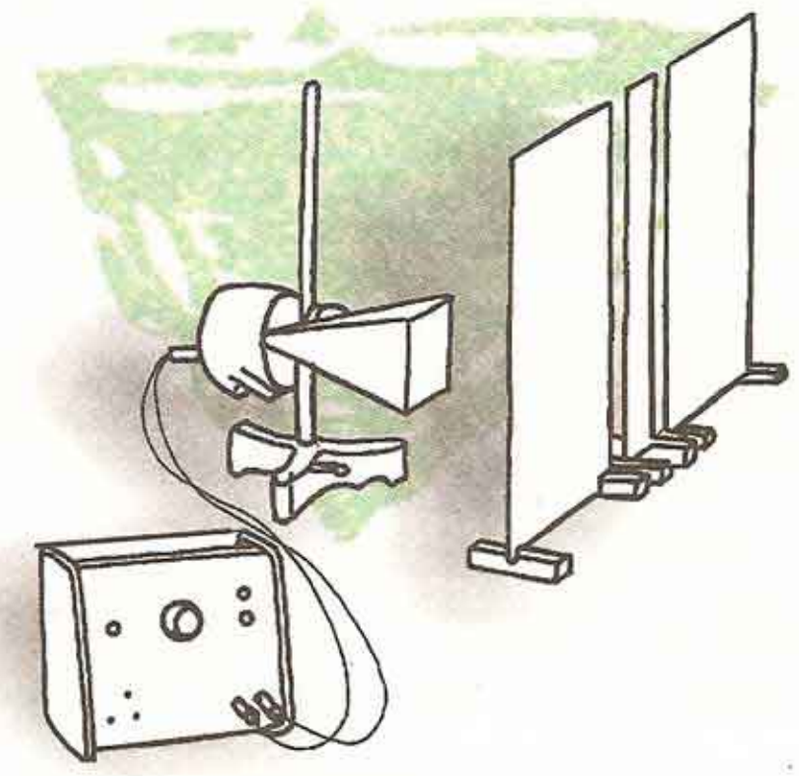
Διαθέτει κύκλωμα βαθμονόμησης και ως αισθητήρα χρησιμοποιεί ενσωματωμένο πυκνωτικό μικρόφωνο που έχει ευαισθησία περίπου ± 5 db .



ΤΑ.180.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΜΙΚΡΟΚΥΜΑΤΩΝ

Microwave unit

Η συσκευή χρησιμοποιείται για την επίδειξη και τη μελέτη οπτικών και κυματικών φαινομένων μέσω μικροκυμάτων.
Τα μικροκύματα, όντας ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, έχουν συμπεριφορά φωτεινών κυμάτων. Παρέχουν επομένως δυνατότητα μελέτης της ευθύγραμμης διάδοσης, της ανάκλασης, διάθλασης, συμβολής, περίθλασης και πόλωσης των κυμάτων, καθώς και της σκέδασης σε κρυσταλλικό πλέγμα για το προσδιορισμό της δομής του και τη μελέτη του πειράματος Young.
Η συσκευή είναι σύνθετη και αποτελείται από :



-<u>Πομπό μικροκυμάτων</u>. Διεγείρεται από δίοδο Gunn και εκπέμπει με χαμηλή ισχύ 10 - 50 mW, συνήθως σε συχνότητα 10,5 - 10,7 GHz ή μήκος κύματος 2,8 - 3,0 cm και με κατακόρυφη γραμμική πόλωση. Ο πομπός τροφοδοτείται από εργαστηριακό τροφοδοτικό με ρεύμα 9 - 12 V / 500 mA, το οποίο μπορεί να διαμορφωθεί κατά πλάτος με ακουστικό σήμα ή ομιλία.
Το κύμα οδηγείται σε ειδική χοάνη εκπομπής ή κυματοδηγό.

-<u>Δέκτη μικροκυμάτων</u>. Η λήψη των μικροκυμάτων διενεργείται είτε από κατευθυντική χοάνη, είτε από αισθητήρα μικροκυμάτων χώρου.
Το λαμβανόμενο σήμα μπορεί να διεγείρει μικροαμπερόμετρο 0 - 100 μΑ, ενισχυτή με μεγάφωνο ή καταγραφέα δεδομένων συγχρονικής λήψης.

-<u>Παρελκόμενα</u>. Παρεμβάλονται μεταξύ πομπού και δέκτη και προκαλούν τα οπτικά και κυματικά φαινόμενα.

Συνήθη παρελκόμενα είναι:

-Επίπεδες ή κυρτές κατοπτρικές επιφάνειες, κυρίως αλουμινίου σε διάφορες διαστάσεις, για τη ανάκλαση ή εστίαση των μικροκυμάτων.
-Δοχεία σε σχήμα φακών και πρισμάτων γεμάτα με κατάλληλο υγρό, όπως το παραφινέλαιο, για την διάθλαση των κυμάτων.
-Κάτοπτρο από Perspex για τη μερική ανάκλαση και διάθλαση των κυμάτων.
-Διηλεκτρικά σώματα με υλικό και διαστάσεις κατάλληλες για την καθυστέρηση του κύματος κατά το ήμισυ της τιμής του, για τη μελέτη της διαφοράς φάσης και της συμβολής.
-Πλέγμα πόλωσης, με σειρά 20 περίπου κατακόρυφων μεταλλικών ράβδων, διαμέτρου 3 mm η καθεμία και σε απόσταση 10 mm μεταξύ τους. Το πλέγμα είναι διαφανές στο κατακόρυφα πολωμένο κύμα, το ανακλά όμως εάν αυτό στραφεί κατά 90°.
-Μοντέλο κρυστάλλου για τη μελέτη της κρυσταλλικής δομής του.
-Κυματοδηγούς για εναλλακτικό τρόπο μεταφοράς και εκπομπής του κύματος.
-Συστήματα στήριξης του πομπού, του δέκτη και των παρελκομένων.

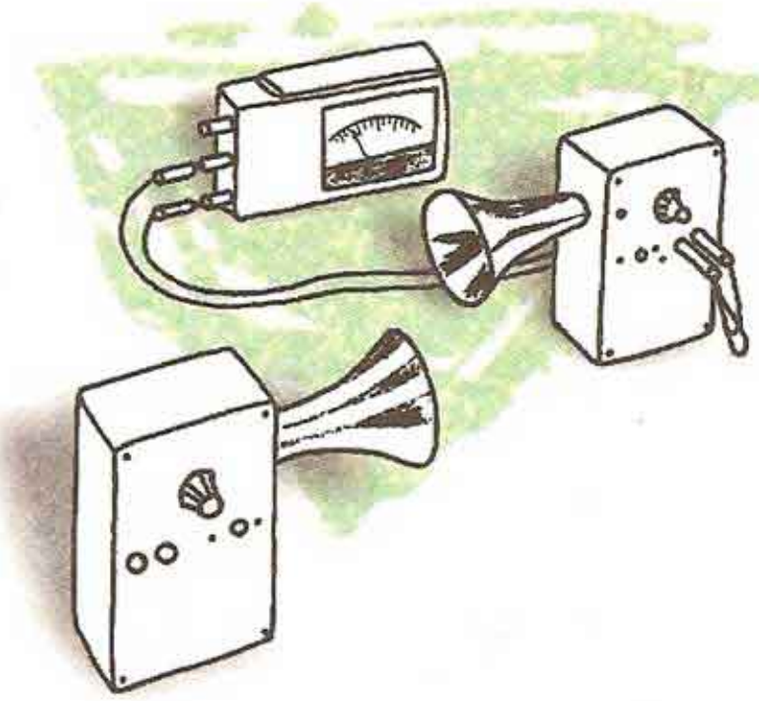
Καθώς τα κύματα εκπέμπονται κατευθυντικά, αυτά ανακλώνται, διαθλώνται περιθλώνται ή διέρχονται από τον πολωτή.
Ταυτόχρονα, ο δέκτης ανιχνεύει και μετρά την ισχύ των μικροκυμάτων σε διάφορα σημεία από τον πομπό.

Απαιτείται προσοχή ώστε ο πομπός να μην είναι κοντά σε εμπόδια ή στην επιφάνεια τραπεζιού για την αποφυγή ανεπιθύμητων ανακλάσεων και παρεμβολών.
Τα μικροκύματα επιφέρουν βιολογικές επιδράσεις, απαιτείται επομένως προσοχή για την αποφυγή της παρατεταμένης έκθεσης του σώματος σε μικροκυματική ακτινοβολία.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ
ΗΛ.625.0
ΗΛ.645.0
ΗΛ.720.0
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ
ΠΡΟΣΟΧΗ
ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΤΑ.190.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΥΠΕΡΗΧΩΝ

Ultrasonic unit



Αποτελείται από ειδικό μεγάφωνο που εκπέμπει ηχητικά κύματα σε συχνότητα 40 kHz (λ = 8,3 mm) και αντίστοιχο δέκτη που ανιχνεύει τα κύματα και παρέχει σε όργανο ή καθοδικό παλμογράφο, ένδειξη της στάθμης των ηχητικών κυμάτων που λαμβάνονται.

Υπάρχει επίσης δυνατότητα να διαμορφωθεί η εκπομπή των υπερήχων με μικρόφωνο ή με γεννήτρια ακουστικών συχνοτήτων.
Σε αυτή την περίπτωση ο δέκτης αποδιαμορφώνει το σήμα και οδηγεί ενισχυτή ακουστικών συχνοτήτων και μεγάφωνο.

Η εκπομπή και λήψη των υπερήχων γίνεται κατευθυνόμενη μέσω ειδικών χοάνων.

Η συσκευή τροφοδοτείται με μπαταρία και χρησιμεύει για την επίδειξη και μελέτη φαινομένων ανάκλασης, διάθλασης, συμβολής του ήχου ή σε διατάξεις τηλεμετρίας.



ΜΕΡΟΣ Ι

Θερμότητα

ΘΕ.002.0 Λύχνος οινοπνεύματος

ΘΕ.005.0 Εργαστηριακός λύχνος (καμινέτο)

ΘΕ.006.0 Ηλεκτρικός θερμαντήρας

ΘΕ.007.0 Ηλεκτρικός θερμαντήρας βυθιζόμενος σε υγρά

ΘΕ.010.0 Τρίγωνο πύρωσης

ΘΕ.015.0 Τρίποδας θέρμανσης

ΘΕ.020.0 Πλέγμα πυρίμαχο

ΘΕ.030.Χ Θερμόμετρα Hg

ΘΕ.031.0 Εργαστηριακό θερμόμετρο

ΘΕ.032.0 Θερμοχρωμικοί δείκτες

ΘΕ.033.0 Θερμοσκοπικό χαρτί

ΘΕ.035.0 Θερμόμετρο πολλαπλών καμπύλων

ΘΕ.036.0 Θερμόμετρο διμεταλλικό

ΘΕ.037.0 Θερμόμετρο μεγίστου - ελαχίστου

ΘΕ.038.0 Θερμόμετρο ιατρικό

ΘΕ.039.0 Θερμόμετρο ηλεκτρονικό

ΘΕ.050.0 Συσκευή της κατ' όγκο διαστολής

ΘΕ.055.0 Συσκευή γραμμικής διαστολής με μια ράβδο

ΘΕ.056.0 Συσκευή γραμμικής διαστολής με τρεις ράβδους

ΘΕ.060.0 Διαστολόμετρο

ΘΕ.065.0 Διμεταλλικό έλασμα

ΘΕ.080.0 Θερμιδόμετρο με ηλεκτρικό αντιστάτη

ΘΕ.081.0 Θερμιδόμετρο μικρό

ΘΕ.085.0 Θερμιδόμετρο χωρίς ηλεκτρικό αντιστάτη

ΘΕ.100.0 Σωλήνας διάδοσης θερμότητας στα υγρά

ΘΕ.105.0 Συσκευή μελέτης της ακτινοβολίας θερμότητας

ΘΕ.110.0 Σειρά μεταλλικών δοχείων

ΘΕ.115.0 Συσκευή Tyndall

ΘΕ.120.0 Ατμοστρόβιλος του Ήρωνα

ΘΕ.125.0 Στοιχειώδης στρόβιλος δράσης

ΘΕ.155.0 Συσκευή προσδιορισμού μηχανικού ισοδυνάμου της θερμότητας

ΘΕ.160.0 Συσκευή θερμικής αγωγιμότητας στερεών

ΘΕ.002.0 ΛΥΧΝΟΣ ΟΙΝΟΠΝΕΥΜΑΤΟΣ

Alcohol heater



Συσκευή θέρμανσης μικρής θερμαντικής απόδοσης.
Προτείνεται ως εναλλακτική πηγή θέρμανσης όταν δε συνιστάται η χρήση του λύχνου υγραερίου.

Το δοχείο αποθήκευσης του οινοπνεύματος, διαμέτρου 6 - 10 cm είναι γυάλινο ή μεταλλικό και το φυτίλι από βαμβακερό υλικό. Συνοδεύεται από κάλυμμα του φυτιλιού, μεταλλικό ή γυάλινο με το οποίο σβήνεται η φλόγα και αποφεύγεται η εξάτμιση του οινοπνεύματος κατά την αποθήκευση.

Λειτουργεί με κοινό (μπλε) οινόπνευμα και φυτίλι του εμπορίου.
Δεν επιτρέπεται η χρήση άλλου υγρού καυσίμου.

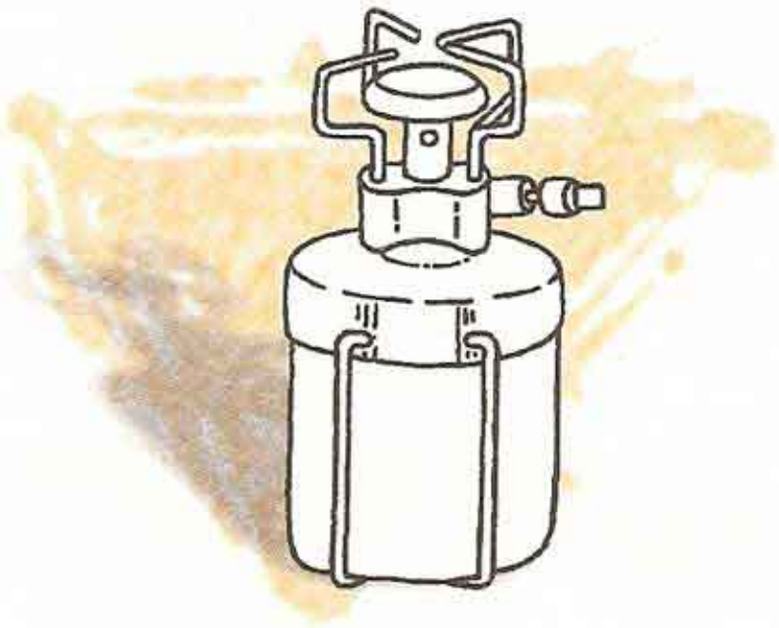
ΠΡΟΣΟΧΗ

Απαιτεί προσοχή στο χειρισμό, για πιθανή πτώση ή θραύση και πρόκληση πυρκαϊάς.



ΘΕ.005.0 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΛΥΧΝΟΣ (ΚΑΜΙΝΕΤΟ)

Gas Bunsen burner



Συσκευή θέρμανσης με ρυθμιζόμενη φλόγα. Το καύσιμο είναι υδρογονάνθρακας (προπάνιο ή βουτάνιο) που περιέχεται σε μικρές μεταλλικές φιάλες (ανταλλακτικό C206) σε υγρή κατάσταση.

Αποτελείται από βάση, όπου προσαρμόζεται η φιάλη του υγραερίου με τη βοήθεια κινητών, μεταλλικών πιάστρων και από στέλεχος, το οποίο βιδώνεται στη βάση.

Φέρει μηχανισμό ρύθμισης της παροχής του καυσίμου (μπεκ) με τη βοήθεια κοχλία, μακρύ σωλήνα με οπή εισαγωγής του αέρα και δακτύλιο ρύθμισης της παροχής αέρα που μεταβάλλει τη θερμοκρασία (επομένως και το χρώμα) της φλόγας.

Τα συνηθισμένα φιαλίδια του εμπορίου περιέχουν περίπου 190 gr βουτάνιο με προσμείξεις, με θερμαντική ενέργεια 119,3 MJ/m^3.
Επειδή το περιεχόμενο βρίσκεται υπό πίεση (περίπου 3 000 N/m^2) σε ισορροπία υγρής και αέριας φάσης, η παροχή καυσίμου σε όλη σχεδόν τη διάρκεια λειτουργίας παραμένει σταθερή έως ότου εξαντληθεί το υγρό καύσιμο.

-Η ρύθμιση της θερμοκρασίας (του χρώματος) της φλόγας γίνεται με περιστροφή του δακτυλίου παροχής αέρα. Όταν η οπή έχει το κατάλληλο μέγεθος η καύση γίνεται σχεδόν τέλεια, δεν αφήνει στερεά κατάλοιπα, δίνει στη φλόγα το χαρακτηριστικό γαλάζιο χρώμα, προσφέροντας τη μέγιστη θερμαντική απόδοση και υψηλότερη θερμοκρασία καυσαερίων (800 - 900 °C). Περιστρέφοντας το δακτύλιο περιορίζεται το μέγεθος της οπής και κατά συνέπεια ο εισερχόμενος αέρας. Η καύση γίνεται ατελής, η φλόγα αποκτά κίτρινο χρώμα και αφήνει αιθάλη.

ΠΡΟΣΟΧΗ

Η αλλαγή της φιάλης πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή .

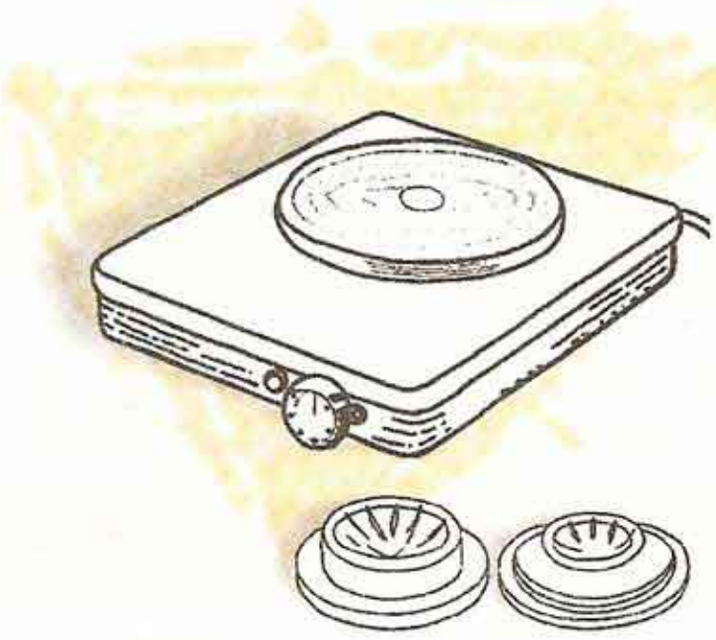


ΘΕ.006.0 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΑΣ

Electric hotplate

Είναι ηλεκτρική συσκευή υψηλής θερμαντικής ικανότητας. Προσφέρει σταθερές συνθήκες θέρμανσης, κατάλληλες για πειράματα θερμιδομετρίας.

Λειτουργεί με τάση 220 V και παρέχει ισχύ 100 έως 400 W .



Η θερμαντική πλάκα είναι ανοξείδωτη, εντελώς επίπεδη για την άριστη επαφή με το θερμαινόμενο σώμα και έχει διάμετρο 100 - 250 mm για την ταυτόχρονη θέρμανση περισσότερων του ενός δοχείων ζέσης. Ορισμένοι θερμαντήρες περιλαμβάνουν περιστροφικό διακόπτη ρύθμισης της παρεχόμενης ισχύος.
Η μέγιστη θερμοκρασία της πλάκας είναι 300° C .

Διαθέτει ενδεικτική λυχνία λειτουργίας, για να αποφεύγονται ατυχήματα από την επαφή με τη θερμαντική πλάκα ενώ βρίσκεται υπό τάση.
Η συσκευή συνοδεύεται από πυρίμαχο κάλυμμα που σκεπάζει την πλάκα μετά τη χρήση της συσκευής.

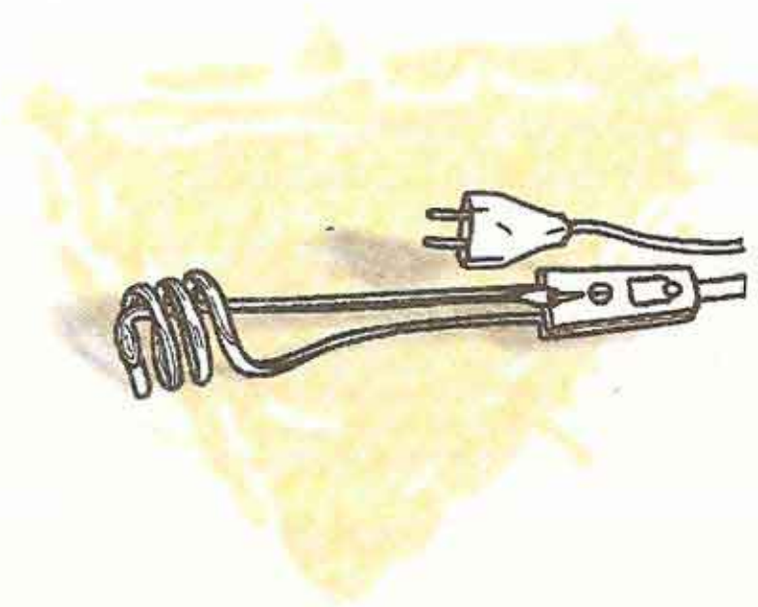
Παραλλαγή της συσκευής φέρει επιπλέον βάσεις υποδοχής ράβδων στήριξης, προσαρμοσμένες στις άκρες του φέροντα σκελετού του θερμαντήρα. Οι βάσεις χρησιμεύουν για την εξάρτηση θερμομέτρων κι άλλων οργάνων, αυξάνοντας ταυτόχρονα την ασφάλεια και τη λειτουργικότητα της συσκευής.

Για την ασφαλή θέρμανση σφαιρικών φιαλών μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατάλληλοι υποδοχείς που έχουν την κάτω επιφάνεια επίπεδη ενώ στην άνω φέρουν κοιλότητα (μοιάζουν με κρατήρες ηφαιστείων), όπου τοποθετείται η φιάλη.

ΘΕ.007.0 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΑΣ ΒΥΘΙΖΟΜΕΝΟΣ ΣΕ ΥΓΡΑ

Electric immersion heater

Είναι φορητή ηλεκτρική συσκευή θέρμανσης, μικρής θερμαντικής ισχύος, περίπου 500 W .

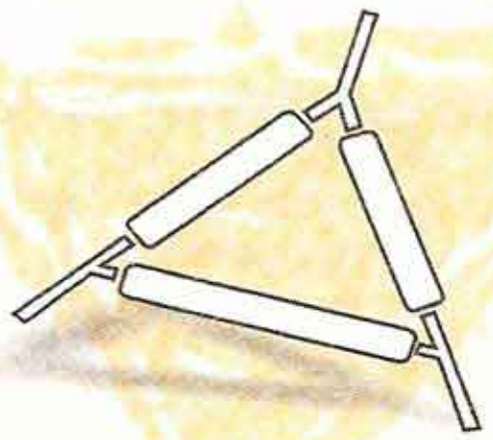


Λειτουργεί με τάση 220 V και θερμαίνει εάν εμβαπτιστεί η κεφαλή του στο υγρό που πρόκειται να θερμανθεί.

Πρέπει να αποφεύγεται η λειτουργία του στοιχείου εκτός υγρού στην ελεύθερη ατμόσφαιρα, προς αποφυγή υπερθέρμανσης.

ΘΕ.010.0 ΤΡΙΓΩΝΟ ΠΥΡΩΣΗΣ

Wire-silica triangle



Χρησιμοποιείται για τη θέρμανση μικρού βάρους μεταλλικών δοχείων ή δοχείων από πυρίμαχη ύαλο (Pyrex) και μικρών μεταλλικών αντικειμένων. Στηρίζεται πάνω στον τρίποδα θέρμανσης ή στην ενσωματωμένη βάση θέρμανσης των λύχνων υγραερίου.

Αποτελεί πρόχειρη εναλλακτική λύση για την αντικατάσταση του πυρίμαχου πλέγματος.

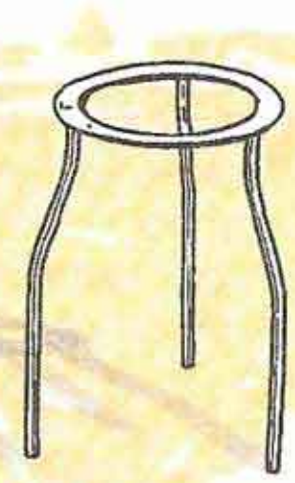
Κατασκευάζεται από τρία σκληρά ανοξείδωτα σύρματα διαμέτρου 1 mm που συστρέφονται ανά δύο σχηματίζοντας σχήμα Υ. Τυπική διάσταση των πλευρών του τριγώνου είναι 4 - 6 cm . Τα τρία εσωτερικά σύρματα περιβάλλονται από πυρίμαχους σωλήνες (κεραμικό, πορσελάνη κλπ).



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΘΕ.015.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΘΕ.015.0 ΤΡΙΠΟΔΑΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Tripod stand



Χρησιμοποιείται ως βάση τοποθέτησης αντικειμένων που πρόκειται να θερμανθούν. Εχει κατάλληλες διαστάσεις ώστε να δέχεται με ευχέρεια εσωτερικά τον εργαστηριακό λύχνο ή το λύχνο οινοπνεύματος.
Ενδεικτικό ύψος του τρίποδα είναι 20 - 25 cm . Η κυκλική στεφάνη εξωτερικής διαμέτρου περίπου 15 cm είναι κατασκευασμένη από λαμαρίνα (λάμα) ή χυτοσίδηρο πάχους τουλάχιστον 3 mm .
Τα τρία στηρίγματα (πόδια) είναι κατασκευασμένα από σιδερένια ράβδο διαμέτρου 8 mm, ηλεκτροκολλημένα με κλίση ελαφρά προς τα έξω και συμμετρικά στη στεφάνη. Η βαφή είναι μαύρο ή ασημί χρώμα φούρνου.

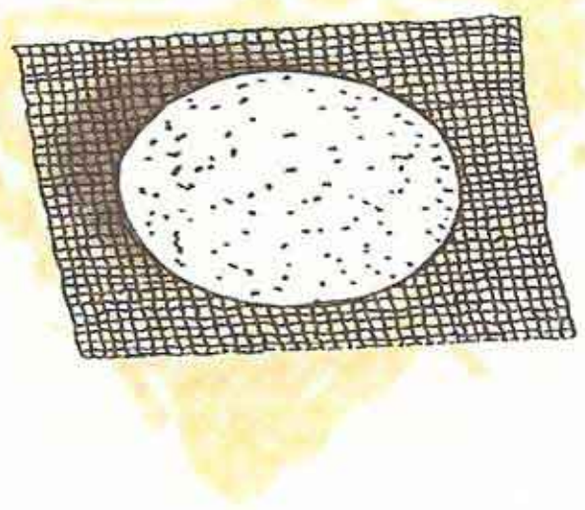
Ο τρίποδας καθίσταται λειτουργικότερος, αν τα πόδια του προσαρμοστούν με κατάλληλες υποδοχές ή κοχλίες σε επίπεδη στηρικτική επιφάνεια, πάνω στην οποία προσαρμόζεται και ο λύχνος θέρμανσης.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΘΕ.005.0, ΘΕ.020.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ: Me | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΘΕ.020.0 ΠΛΕΓΜΑ ΠΥΡΙΜΑΧΟ

Ceramic plate



Αποτελεί ενδιάμεση επιφάνεια για την τοποθέτηση ενός αντικειμένου που πρόκειται να θερμανθεί, πάνω στον τρίποδα θέρμανσης.

Προστατεύει την άμεση επαφή των υάλινων δοχείων με τη θερμαντική φλόγα, γεγονός που θα μπορούσε να προκαλέσει τη θραύση τους. Μπορεί επίσης να χρησιμεύσει και ως πυρίμαχη βάση για την εναπόθεση σωμάτων που βρίσκονται σε υψηλές θερμοκρασίες.

Το πλέγμα είναι τετράγωνο, μεταλλικό από ανοξείδωτο σύρμα, διαστάσεων περίπου 15 cm X 15 cm με περιμετρικό γύρισμα για την αποφυγή αγκυλώσεων.
Η πυκνότητα πλέγματος είναι περίπου 20 καρέ/cm^2. Φέρει στο κέντρο του κυκλικό δίσκο διαμέτρου 10 - 12 cm από πυρίμαχο κεραμικό υλικό, όπως alumina 85%. Έχει αποκλειστεί, για λόγους υγείας, η χρήση αμίαντου ως υλικού για το δίσκο (ο αμίαντος είναι αποδεδειγμένα καρκινογόνο υλικό).



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΘΕ.005.0, ΘΕ.015.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΘΕ.03x.x ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ

Thermometers

Τα θερμόμετρα χρησιμοποιούνται για την καταγραφή της θερμοκρασίας σωμάτων.

Διακρίνονται σε θερμόμετρα διαστολής υγρών (υδραργυρικά, εργαστηριακά, κλπ), διμεταλλικά και ηλεκτρονικά.

Η επιλογή του κατάλληλου θερμόμετρου καθορίζεται από τον πειραματικό σχεδιασμό, με κριτήρια επιλογής το εύρος των μετρούμενων θερμοκρασιών, την ακρίβεια ανάγνωσης της κλίμακας, την ασφάλεια χρήσης και την αρχή λειτουργίας του.

Τα υδραργυρικά (Hg) θερμόμετρα διαθέτουν γραμμική κλίμακα με μεγάλο εύρος τιμών και παρέχουν μεγάλη ακρίβεια μετρήσεων. Υπάρχει τάση αντικατάστασης των υδραργυρικών θερμομέτρων με σύγχρονα θερμόμετρα ακριβείας.
Αιτία είναι η διαπιστωμένη μεγάλη τοξικότητα των ατμών υδραργύρου οι οποίοι εκλύονται σε περίπτωση θραύσης του θερμομέτρου και μπορούν να προκαλέσουν αλλεργικές δερματικές αντιδράσεις.

Τα εργαστηριακά θερμόμετρα περιέχουν προσμίξεις κυρίως πετρελαίου, τολουολίου ή πεντόζης και χρωστικής ουσίας (μπλε ή κόκκινης) που τα καθιστά περισσότερο ευανάγνωστα και ασφαλέστερα από τα υδραργυρικά.
Χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση σχετικά χαμηλών θερμοκρασιών, αφού τα θερμομετρικά υγρά έχουν χαμηλότερο σημείο πήξης από τον υδράργυρο. Υστερούν, όμως σε ακρίβεια, σε σχέση με τα υδραργυρικά, σε περιοχές υψηλών θερμοκρασιών.

Για τη θερμομέτρηση των υγρών τα θερμόμετρα θα πρέπει να βυθίζονται ολόκληρα ή τμήματά τους.
Το κάθε θερμόμετρο φέρει ένδειξη του βάθους στο οποίο πρέπει να τοποθετείται, ώστε να είναι ακριβής η θερμομέτρηση.
Τα ολικής βύθισης θερμόμετρα παρουσιάζουν λειτουργικές αδυναμίες (π.χ. σε πειράματα θερμιδομετρίας), εφόσον είναι αδύνατη η ολική βύθιση σε μικρές ποσότητες υγρών και δυσκολεύει την ανάγνωση της ένδειξης.

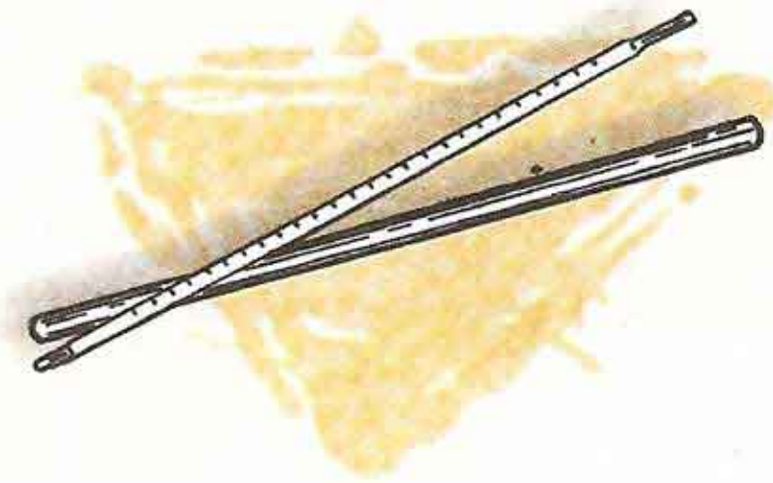
Χρησιμοποιώντας θερμόμετρο μερικής βύθισης θα πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα για τη σωστή βύθιση, που είναι συνήθως 75 mm . Για τη θερμομέτρηση στερεών χρησιμοποιείται ειδική θερμοαγώγιμη κρέμα που εξασφαλίζει την άριστη επαφή μεταξύ θερμομέτρου και του σώματος.

Τα θερμόμετρα διαστολής υγρών έχουν συνήθως μήκος 30 cm, διάμετρο 6 - 7 mm και φέρουν στο άνω άκρο τους γυάλινο δακτύλιο αναρτήσεως και ελαστικό πιάστρο το οποίο εξασφαλίζει την ασφαλή χρήση του θερμομέτρου χωρίς να επηρεάζεται η ένδειξή του. Η ασφαλής φύλαξη των θερμομέτρων υγρού εξασφαλίζεται με τη χρήση πλαστικών ή χάρτινων κυλινδρικών θηκών. Πριν την αποθήκευσή τους πρέπει να επανέρχονται στη θερμοκρασία δωματίου και έπειτα να τοποθετούνται σε κατακόρυφη θέση με το δοχείο υγρού προς τα κάτω.

Στη συνέχεια περιγράφονται τα συνηθέστερα θερμόμετρα που χρησιμοποιούνται στο εργαστήριο Φυσικών Επιστημών .
(Οι ενδείξεις στις περιοχές μετρήσεων μπορεί να ποικίλουν ελαφρά)

ΘΕ.030.0 ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟ Hg -10° έως 120° C

Mercury thermometer -10° to 120° C



Είναι θερμόμετρο κατάλληλο για πειράματα που καλύπτουν ευρεία περιοχή θερμοκρασιών, όπως βρασμού υγρών και τήξης κρυσταλλικών σωμάτων.

Η κλίμακα φέρει αριθμητικές ενδείξεις ανά 10°C και υποδιαιρέσεις ανά 1° C .

ΘΕ.030.1 ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟ Hg -10° έως 50°C

Mercury thermometer -10° to 50° C

Είναι θερμόμετρο κατάλληλο για λήψη ακριβέστερων μετρήσεων σε πειράματα τήξης, πήξης, μελέτης της ανώμαλης διαστολής του νερού και επαλήθευσης του θεμελιώδους νόμου της θερμιδομετρίας.

Τυπική αρίθμηση της κλίμακας είναι ανά 10°C, με κύριες υποδιαιρέσεις του 1° C και δευτερεύουσες των 0,5° C .

ΘΕ.030.2 ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟ Hg -10° έως 300°C

Mercury thermometer -10° to 300° C

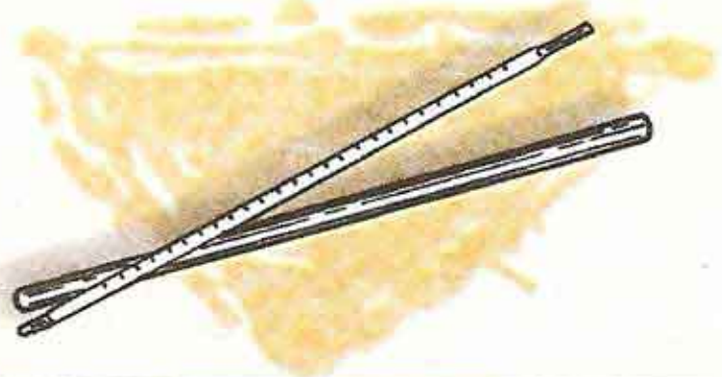
Είναι θερμόμετρο κατάλληλο για τα πειράματα εύρεσης σημείων τήξης, πήξης εύτηκτων μετάλλων (π.χ κασσίτερου) ή κραμάτων.

Η κλίμακα συνήθως φέρει αριθμητικές ενδείξεις ανά 50° C, κύριες υποδιαιρέσεις των 10° C και δευτερεύουσες υποδιαιρέσεις των 5°C .



ΘΕ.031.0 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟ

Laboratory thermometer



Είναι θερμόμετρο περισσότερο ευανάγνωστο και ασφαλέστερο από τα αντίστοιχα υδραργυρικά.
Παρέχει μικρότερη ακρίβεια η οποία όμως είναι ικανοποιητική για τα πειράματα στο Δημοτικό, Γυμνάσιο και Λύκειο.

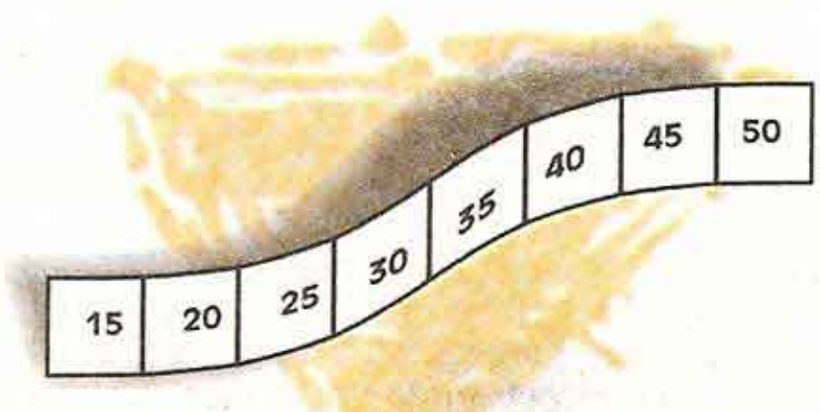
Η κλίμακα φέρει αριθμητικές ενδείξεις ανά 10°C και υποδιαιρέσεις του 1° C .



ΘΕ.032.0 ΘΕΡΜΟΧΡΩΜΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ

Temperature indicating strips

Χρησιμοποιούνται για άμεση οπτική αποτύπωση της θερμοκρασίας της επιφάνειας αντικειμένων.
Αποτελούνται από φιλμ με επίστρωση από ειδικές ουσίες, όπως υγρό κρύσταλλο, οι οποίοι μεταβάλλουν χρώμα ανάλογα με τη θερμοκρασία.
Το εύρος μετρήσεων είναι περιορισμένο και περιλαμβάνει συνήθως 8 ή 10 διακριτές τιμές °C, οι οποίες εμφανίζονται όταν η θερμοκρασία συμπέσει με την αντίστοιχη ένδειξη.

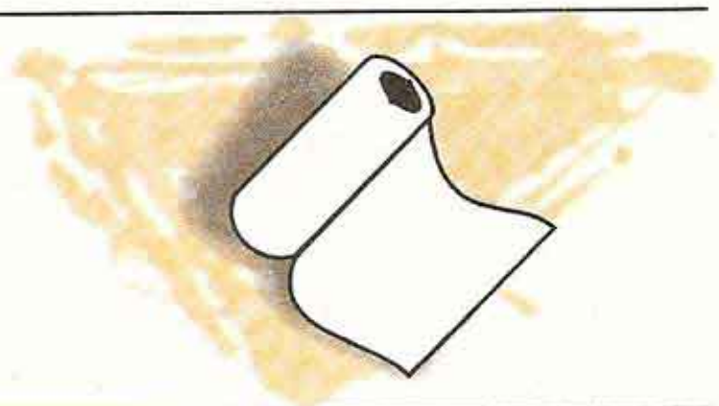


Υπάρχουν επίσης αυτοκόλλητοι δείκτες καθώς και δείκτες με δυνατότητα κατακράτησης ακραίων θερμοκρασιών.



ΘΕ.033.0 ΘΕΡΜΟΣΚΟΠΙΚΟ ΧΑΡΤΙ

Heat sensitive paper



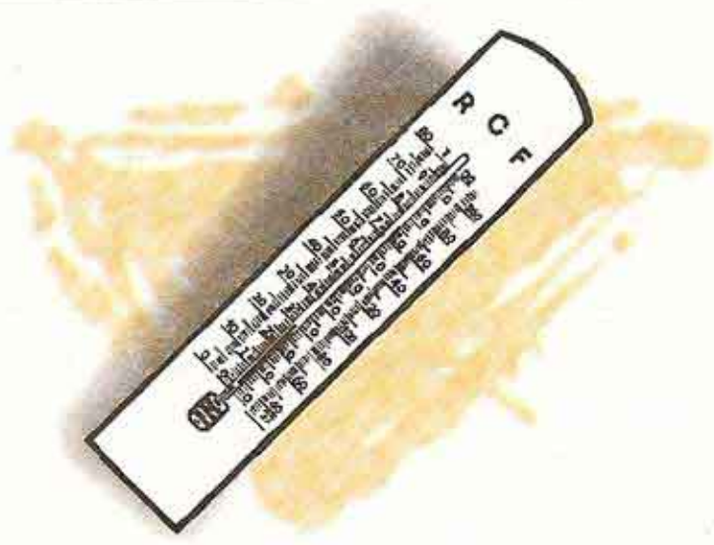
Χρησιμοποιείται για άμεση οπτική αποτύπωση της ύπαρξης υψηλής θερμοκρασίας ή της αγωγής θερμότητας.
Το χαρτί είναι διαποτισμένο με ουσία η οποία βαθμιαία αποκτά αποχρώσεις μαύρου χρώματος, ανάλογα με την θερμοκρασία του σώματος με το οποίο βρίσκεται σε θερμική επαφή, ενώ παράλληλα αποτυπώνεται και το σχήμα του.
Άριστο θερμοσκοπικό χαρτί αποτελεί το χαρτί (ρολό) που χρησιμοποιούν οι συσκευές τηλεομοιοτυπίας (fax).



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΘΕ.035.0 ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΚΛΙΜΑΚΩΝ

Three scale thermometer



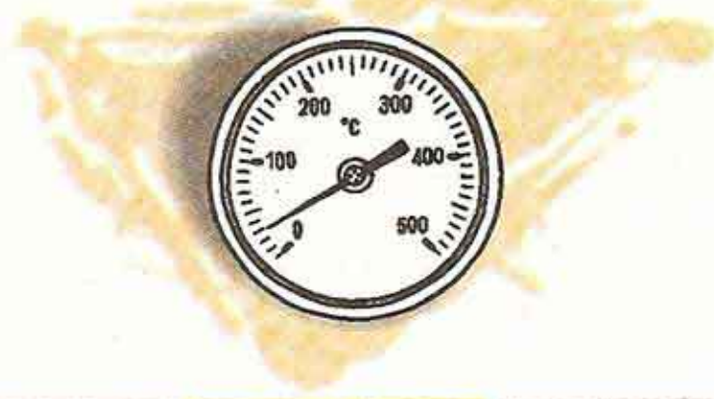
Είναι συνήθως θερμόμετρο τοίχου, περιοχής -10° έως +50 ή +100° C .
Προσφέρει τη δυνατότητα της ταυτόχρονης ανάγνωσης της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος σε κλίμακες Reaumur, Celsius ή και Fahrenheit.
Ο τριχοειδής σωλήνας του θερμομέτρου στηρίζεται σε ευρεία ξύλινη βάση, όπου είναι χαραγμένες οι κλίμακες. Ο χώρος του υγρού βρίσκεται σε κοιλότητα, προφυλαγμένος με μεταλλικό πλέγμα.
Οι κλίμακες Celsius και Reaumur έχουν αριθμητικές ενδείξεις ανά 10° C και R και υποδιαιρέσεις ανά 1° C και R, ενώ η κλίμακα Fahrenheit αριθμητικές ενδείξεις ανά 10°F και υποδιαιρέσεις ανά 2° F .



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΘΕ.036.0 ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟ ΔΙΜΕΤΑΛΛΙΚΟ

Bimetallic dial thermometer



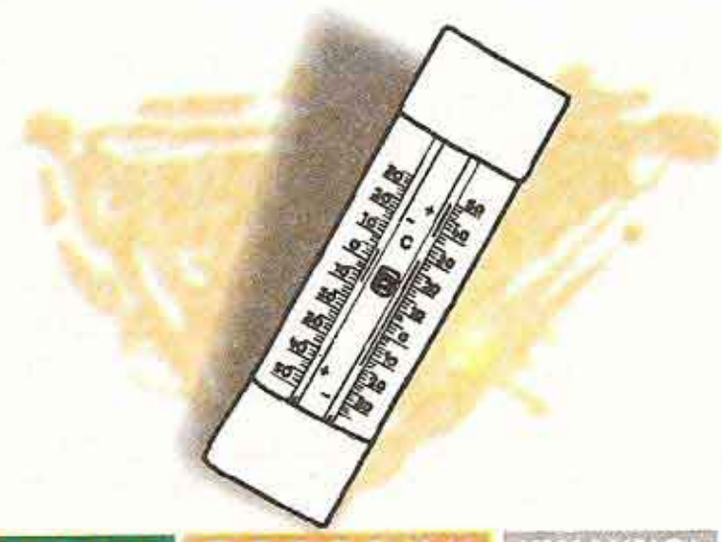
Λειτουργεί με βάση την παραμόρφωση διμεταλλικής σπείρας ή ελάσματος λόγω θέρμανσης.
Υπάρχουν διάφοροι τύποι διμεταλλικών θερμομέτρων όπως τοίχου, φορητά ή με στέλεχος για βύθιση. Το εύρος μετρήσεων μπορεί να κυμαίνεται από -30° C έως 500°C, είναι επομένως κατάλληλα για μέτρηση υψηλών θερμοκρασιών χώρου (κλίβανοι κλπ). Δεν παρέχουν μεγάλη ακρίβεια στις μετρήσεις.
Μερικά θερμόμετρα, όπως στους θερμοσίφωνες, φέρουν προσεγγιστική κλίμακα με χρώματα χωρίς αριθμητικές ενδείξεις.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΘΕ.037.0 ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟ ΜΕΓΙΣΤΟΥ - ΕΛΑΧΙΣΤΟΥ

Max - min thermometer



Είναι θερμόμετρο τοίχου για την αυτόματη καταγραφή των ακραίων μέγιστων και ελάχιστων θερμοκρασιών ενός χώρου κατά τη διάρκεια μιας χρονικής περιόδου.
Χρησιμοποιείται συνήθως για περιβαλλοντικές μετρήσεις, όπως σε μετεωρολογικούς κλωβούς, κλπ.
Συνήθεις κλίμακες είναι από -30° C έως +50° C με αριθμητικές ενδείξεις ανά 10° C και υποδιαιρέσεις του 1° C .
Η καταγραφή συντελείται μέσω μικρών δεικτών που επιπλέουν στο υγρό του θερμομέτρου και σταθεροποιούνται στις ακραίες ενδείξεις. Η επαναφορά των δεικτών πραγματοποιείται με περιστροφή του θερμομέτρου ή με τη βοήθεια μικρού μαγνήτη.

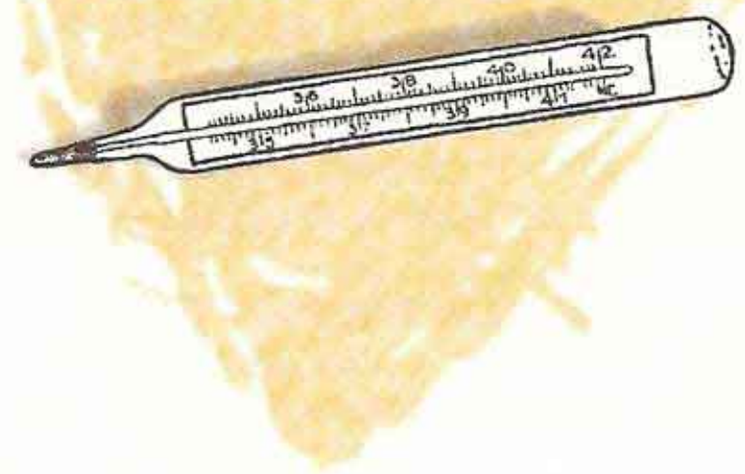


ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΘΕ.038.0 ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟ ΙΑΤΡΙΚΟ

Clinical thermometer

Είναι θερμόμετρο διαστολής υγρού με εύρος κλίμακας από 35° C έως 42° C και υποδιαιρέσεις του 0,1° C, κατάλληλο για τη μέτρηση της θερμοκρασίας του ανθρώπινου σώματος.



Απαιτεί χρόνο 1 έως 3 min για την επίτευξη θερμικής ισορροπίας. Η κλίμακα είναι σημειωμένη πάνω στον εξωτερικό γυάλινο σωλήνα, ή σε λευκή εσωτερική μεταλλική επιφάνεια πάνω στην οποία είναι προσαρμοσμένος ο τριχοειδής σωλήνας με το υγρό.

Ο εξωτερικός σωλήνας εκτελεί χρέη μεγεθυντικού φακού για την ευκρινή ανάγνωση της ένδειξης. Ο τριχοειδής σωλήνας φέρει στένωση για την κατακράτηση της μέτρησης.

Η επαναφορά του υγρού πραγματοποιείται με απότομη εκτίναξη του θερμόμετρου.

Η παρουσία του στο σχολικό εργαστήριο, ώς όργανο καθημερινής χρήσης, είναι χρήσιμη για λόγους εξοικείωσης.

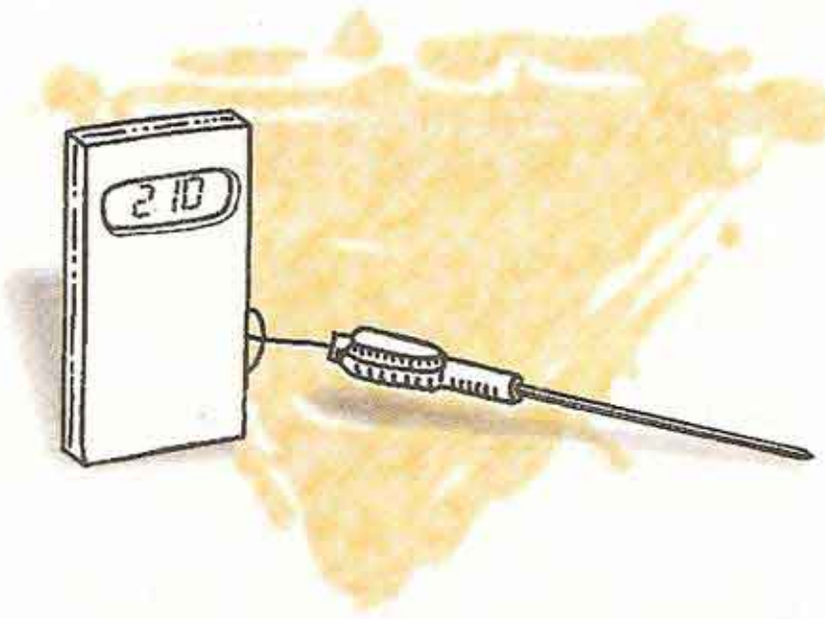
Υπάρχουν επίσης και ηλεκτρονικά ιατρικά θερμόμετρα, τα οποία παρέχουν άμεση ψηφιακή ένδειξη της θερμοκρασίας του σώματος, ακολουθώντας σύγχρονες τεχνικές.



ΘΕ.039.0 ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΟ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ

Digital thermometer

Είναι αυτόνομο φορητό όργανο ή τμήμα άλλου σύνθετου οργάνου το οποίο μετρά επιπλέον φυσικά μεγέθη.



Η χρήση του είναι απλή και παρέχει δυνατότητα άμεσης ανάγνωσης, με ψηφιακή ένδειξη, της θερμοκρασίας του θερμομετρούμενου χώρου.

Σύνηθες εύρος κλίμακας είναι από -50° C έως +150°C με υποδιαιρέσεις ανά 0,1° C και ακρίβεια ±0,5° C, ενώ με ειδικό θερμοζεύγος οι μετρήσεις μπορεί να φτάσουν τους 500° C .

Ως θερμοευαίσθητο στοιχείο χρησιμοποιείται θερμοζεύγος, θερμοαντίσταση ή ειδικός ημιαγωγός που συνδέεται με το κύριο όργανο με μακρύ καλώδιο για ευέλικτες ή εξωτερικές μετρήσεις.

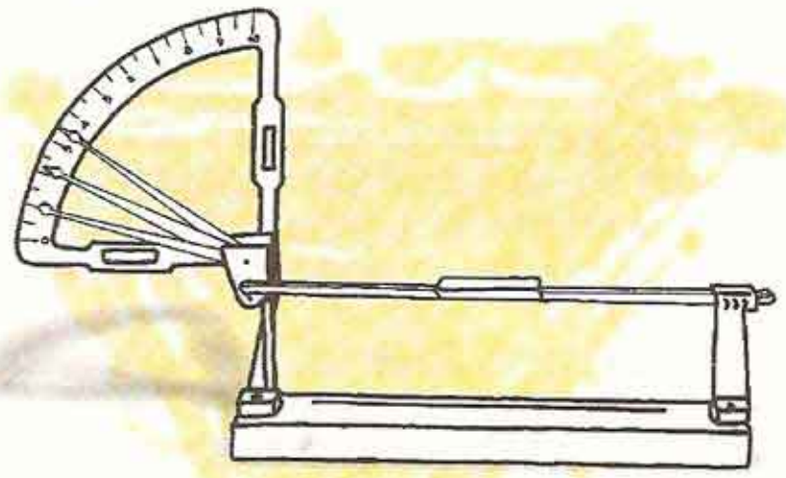
Τροφοδοτείται από εσωτερική πηγή (μπαταρία).



ΘΕ.056.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΓΡΑΜΜΙΚΗΣ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ με τρεις ράβδους

Linear expansion apparatus - 3 rod

Αποτελεί παραλλαγή της συσκευής γραμμικής διαστολής με μία ράβδο καθώς παρέχει τη δυνατότητα ταυτόχρονης θέρμανσης και σύγκρισης της διαστολής τριών ράβδων.



Οι ράβδοι έχουν όμοια γεωμετρικά χαρακτηριστικά, διαφορετικά όμως υλικά που καλύπτουν ευρεία περιοχή συντελεστών θερμικής διαστολής, όπως χαλκό ($\alpha=17 \times 10^{-6} K^{-1}$), αλουμίνιο ($\alpha=26 \times 10^{-6} K^{-1}$) και σίδηρο ($\alpha=12 \times 10^{-6} K^{-1}$).

Οι τρεις ράβδοι επενεργούν σε τρεις ανεξάρτητους δείκτες με κοινή κλίμακα.

Οι διαφορετικές γωνίες εκτροπής των δεικτών αναδεικνύουν την εξάρτηση της γραμμικής διαστολής από το είδος του υλικού. Είναι σημαντικό να παρέχονται ομοιόμορφες συνθήκες θέρμανσης σε όλες τις ράβδους.

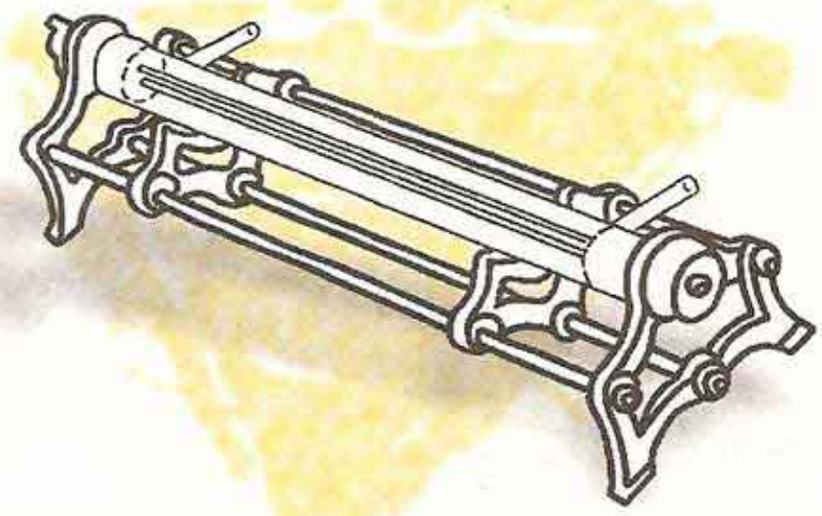


ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΘΕ.060.0 ΔΙΑΣΤΟΛΟΜΕΤΡΟ

Rod expansion apparatus

Η συσκευή χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του συντελεστή γραμμικής και κυβικής διαστολής στερεών σωμάτων.



Η βασική διάταξη αποτελείται από σωλήνα αρχικού μήκους σε θερμοκρασία δωματίου ℓ_0=50 έως 70 cm και διαμέτρου 4 έως 10 mm, κατασκευασμένο από το υλικό του οποίου αναζητείται ο συντελεστής και καλυμμένο με θερμομονωτικό υλικό.

Το ένα άκρο του σωλήνα είναι στερεωμένο σε κατάλληλη βάση αμελητέου συντελεστή θερμικής διαστολής, ενώ το άλλο άκρο του είναι προσαρμοσμένο σε μικρόμετρο με διακριτική ικανότητα 0,01 mm .
Ο σωλήνας θερμαίνεται με νερό ή ατμό που διοχετεύεται μέσω ελαστικών παροχών προσαρμοσμένων στα άκρα του.

Η επιμήκυνση $\Delta\ell$ του σωλήνα λόγω διαστολής καταγράφεται από το μικρόμετρο, ενώ παράλληλα θερμόμετρο σε θερμική επαφή με το σωλήνα, καταγράφει τη μεταβολή $\Delta\theta$ της θερμοκρασίας του. Ο συντελεστής γραμμικής διαστολής α υπολογίζεται από τον τύπο $\Delta\ell=\alpha \times \ell_0 \times \Delta\theta$ ενώ για τη κυβική διαστολή ισχύει $\beta=3 \times \alpha$.

Η συσκευή συνοδεύεται από σειρά σωλήνων από διάφορα υλικά όπως γυαλί, κεραμικό, αλουμίνιο, χαλκός, νάιλον κλπ οι οποίοι δύνανται να αντικατασταθούν εύκολα για τον υπολογισμό των αντίστοιχων συντελεστών τους.

Παραλλαγές της συσκευής παρέχουν τη δυνατότητα προσαρμογής αισθητήρων σε σύνδεση με υπολογιστή, για την αυτόματη καταγραφή των θερμοκρασιών, της επιμήκυνσης και των δυνάμεων που αναπτύσσονται κατά τη διαστολή.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΘΕ.006.0, ΧΗ.330.Χ, ΧΗ.150.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΘΕ.065.0 ΔΙΜΕΤΑΛΛΙΚΟ ΕΛΑΣΜΑ

Bimetallic strip

Απλό όργανο για την επίδειξη της διαφορετικής γραμμικής διαστολής των μετάλλων.



Αποτελείται από δύο διαφορετικά μεταλλικά ελάσματα διαστάσεων περίπου 200 mm X 25 mm και πάχους 0,5 mm, συνήθως από χαλκό και σίδηρο ή κράμα νικελίου - χρωμίου τα οποία έχουν συγκολληθεί καλά μεταξύ τους σε όλο το μήκος τους. Χρήση αλουμινίου και αραιές ραφές ή πριτσίνια δεν ενδείκνυνται.

Στη θερμοκρασία δωματίου (20° C) είναι συνήθως ευθύγραμμο, ενώ με ελάχιστη θέρμανση κάμπτεται προς την πλευρά του μετάλλου με το μικρότερο συντελεστή διαστολής.
Αντίστοιχα, η ψύξη κάμπτει το έλασμα προς την πλευρά του μεγαλύτερου συντελεστή.

Συναντάται επίσης ως αυτόματος διακόπτης (θερμοστάτης) και χρησιμοποιείται στην κατασκευή διμεταλλικών θερμομέτρων.




ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ



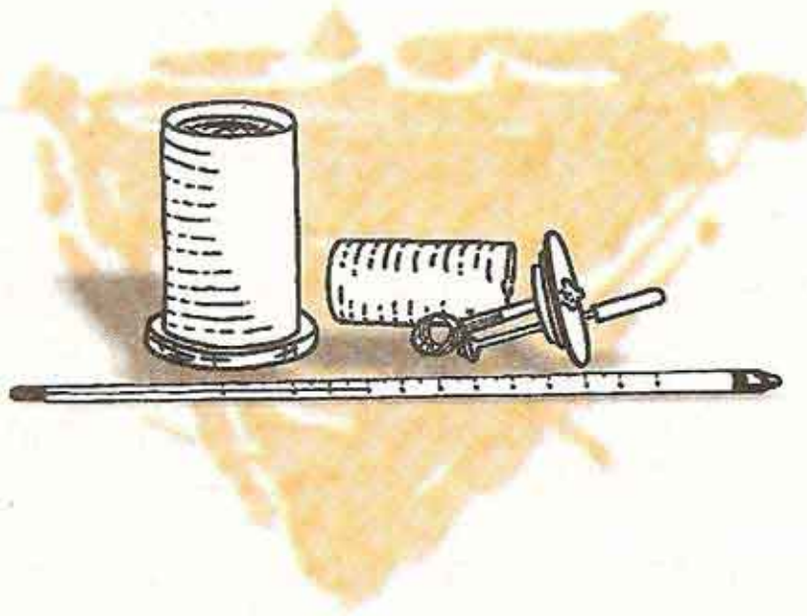




ΘΕ.080.0 ΘΕΡΜΙΔΟΜΕΤΡΟ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΑΝΤΙΣΤΑΤΗ

Joule calorimeter

Συσκευή για τη μελέτη του νόμου του Joule και της θερμιδομετρίας ή τον υπολογισμό της ειδικής θερμότητας υγρών.



Αποτελείται από δοχείο πλαστικό ή μεταλλικό ύψους 90 έως 150 mm και διαμέτρου 50 έως 100 mm το οποίο περικλείει δεύτερο εσωτερικό μεταλλικό δοχείο με στιλπνά τοιχώματα χωρητικότητας περίπου 300 έως 500 mL .
Ανάμεσά τους παρεμβάλλεται φελλός ή πολυουρεθάνη ως θερμομονωτικό υλικό.

Στα δοχεία εφαρμόζεται αεροστεγώς κάλυμμα από σκληρό πλαστικό (PVC ή πλεξιγκλάς), το οποίο φέρει οπές για τη στήριξη θερμόμετρου και αναδευτήρα. Ο αναδευτήρας είναι κατασκευασμένος από ορειχάλκινο σύρμα, με λαβή από εβονίτη και χρησιμεύει για την ανάδευση του περιεχόμενου υγρού πριν από κάθε μέτρηση.

Επάνω στο κάλυμμα υπάρχουν ρευματολήπτες για την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος σε πηνίο χρωμονικελίνης ωμικής αντίστασης 2 έως 6 Ω για τη θέρμανση του υγρού.
Ο αντιστάτης τροφοδοτείται με ρεύμα έντασης περίπου 1 A από τροφοδοτικό ισχύος τουλάχιστον 60 W . Δε συνίσταται μεγαλύτερη ένταση προς αποφυγή τοπικής υπερθέρμανσης του υγρού.

Η μεταβολή της θερμοκρασίας που καταγράφει το θερμόμετρο είναι συνάρτηση της μάζας και του είδους του υγρού, καθώς και της ποσότητας θερμότητας που αναπτύχθηκε στον αντιστάτη από την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος.

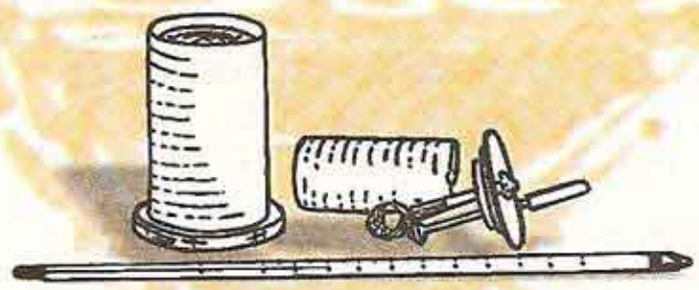



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΘΕ.030.x, ΗΛ.625.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ




ΘΕ.081.0 ΘΕΡΜΙΔΟΜΕΤΡΟ ΜΙΚΡΟ

Joule calorimeter - Small size



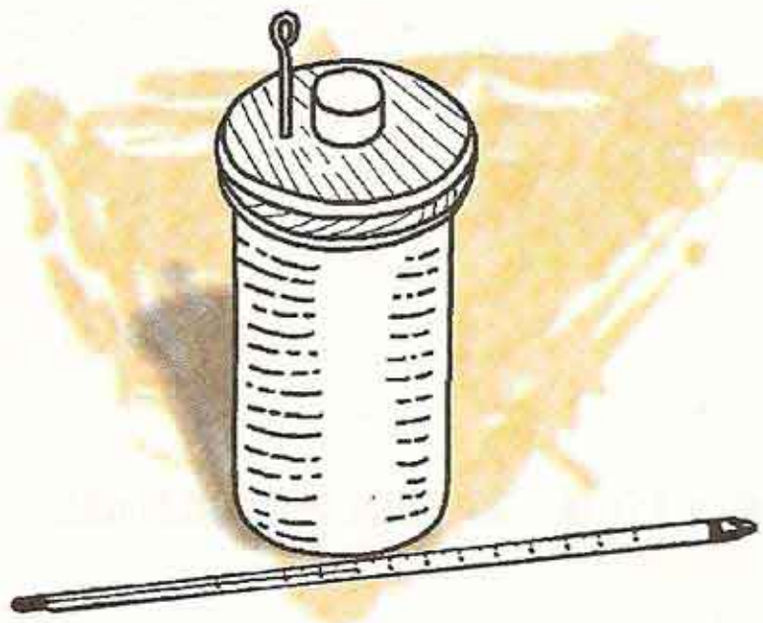
Είναι θερμιδόμετρο μικρών διαστάσεων, ύψους περίπου 100 mm και διαμέτρου περίπου 50 mm και με χωρητικότητα 100 έως 150 mL .

Διαθέτει αναδευτήρα και θερμικό αντιστάτη.
Επιτρέπει τη σύντομη πραγματοποίηση ποιοτικών πειραμάτων θερμιδομετρίας.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΘΕ.030.x ΗΛ.625.0			

ΘΕ.085.0 ΘΕΡΜΙΔΟΜΕΤΡΟ ΧΩΡΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΑΝΤΙΣΤΑΤΗ

Metal block calorimeter



Αποτελεί απλό θερμομονωμένο δοχείο (θερμός) χωρητικότητας περίπου 500 mL, χωρίς παρελκόμενα. Το κάλυμμα φέρει οπή για τη διέλευση και στήριξη θερμόμετρου.

Χρησιμεύει για τη μελέτη της τελικής θερμοκρασίας υγρού που προκύπτει από ανάμειξη υγρών με διαφορετικές θερμοκρασίες ή την εμβάπτιση στερεών στο υγρό για τον υπολογισμό της ειδικής θερμότητας c του υλικού τους.

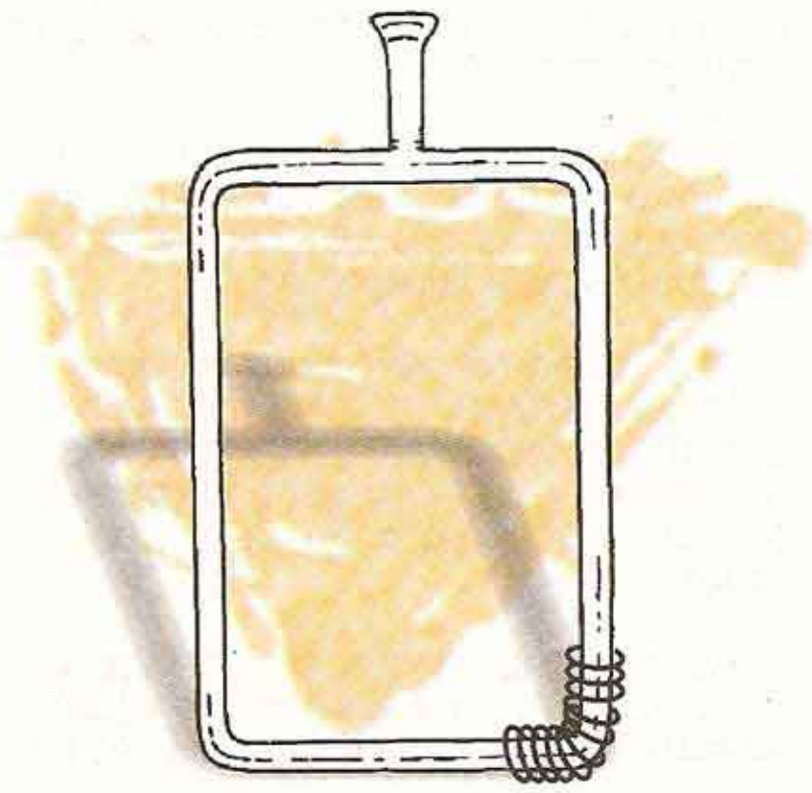
Σε αυτήν την περίπτωση χρησιμοποιούνται συμπαγείς κύλινδροι μάζας 1 kg $\pm$ 2%, όπως για παράδειγμα από αλουμίνιο (c=878 J/kg·K), ατσάλι (c=480 J/kg·K), χαλκό (c=381 J/kg·K) ή ορείχαλκο (c=368 J/kg·K) οι οποίοι συνήθως συνοδεύουν τη συσκευή.

Οι κύλινδροι θερμαίνονται σε καθορισμένη θερμοκρασία και όταν εμβαπτίζονται στη γνωστή ποσότητα νερού του θερμιδόμετρου, προκαλούν συγκεκριμένη μεταβολή στη θερμοκρασία, η οποία είναι συνάρτηση της θερμοχωρητικότητας των κυλίνδρων.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΘΕ.030.x			

ΘΕ.100.0 ΣΩΛΗΝΑΣ ΔΙΑΔΟΣΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΣΤΑ ΥΓΡΑ

Convection in water tube



Απλή συσκευή, που χρησιμεύει για την επίδειξη των ρευμάτων μεταφοράς θερμών μαζών σε υγρά και την επίδειξη της αρχής λειτουργίας της κεντρικής θέρμανσης (καλοριφέρ).

Κατασκευάζεται από σωλήνα πυρίμαχου γυαλιού (pyrex) διαμέτρου 16 - 22 mm που σχηματίζει πλαίσιο διαστάσεων περίπου 40 cm X 30 cm . Στο επάνω μέρος φέρει ευρύστομο άνοιγμα για την εισαγωγή του νερού.
Η συσκευή στηρίζεται κατακόρυφα σε ορθοστάτη με τη βοήθεια λαβίδας.

Η θέρμανση μιας από τις δύο κάτω γωνίες της συσκευής με ήπια πηγή, όπως με φλόγα κεριού, προκαλεί ανοδικό ρεύμα στο υγρό, παρατηρήσιμο για αρκετή ώρα. Στα σημεία θέρμανσης είναι σκόπιμο να υπάρχει τυλιγμένο σύρμα για προστασία της συσκευής από απότομη διαστολή. Καλύτερα οπτικά αποτελέσματα επιτυγχάνονται αν χρησιμοποιηθεί λευκό φόντο (τοίχος ή οθόνη) και μικρός κόκκος $KMnO_4$ για το χρωματισμό του νερού.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΓΕ.045.0	GL		

ΘΕ.105.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΤΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Heat radiation apparatus - 2 plates



Απλή συσκευή που χρησιμεύει για την επίδειξη της εξάρτησης της απορρόφησης και της εκπομπής της ακτινοβολούμενης θερμικής ενέργειας από τη φύση των επιφανειών.

Αποτελείται από δύο γεωμετρικά όμοιες, λεπτές, μεταλλικές πλάκες (συνήθως από αλουμίνιο) σχήματος τραπεζίου, οι οποίες φέρουν μακρύ στέλεχος συγκράτησης, ώστε να μην επηρεάζονται οι επιφάνειες από τη θερμοκρασία του χεριού.

Οι άκρες των στελεχών μπορούν να περιστραφούν γύρω από κοινό άξονα. Η επιφάνεια της μιας πλάκας είναι μαυρισμένη από τη μία όψη της. Στις πίσω όψεις των πλακών προσκολλάται από μία σταγόνα κεριού.

Όταν πλησιάσει τις μπροστινές επιφάνειες μια ακτινοβολούσα πηγή θερμότητας, διαπιστώνεται ότι λιώνει πρώτη η σταγόνα που βρίσκεται πίσω από τη μαυρισμένη επιφάνεια, ενώ είναι και η πρώτη που πήζει όταν απομακρυνθεί η πηγή. Στη θέση του κεριού μπορεί να τοποθετηθεί επίσης θερμοχρωμικός δείκτης.

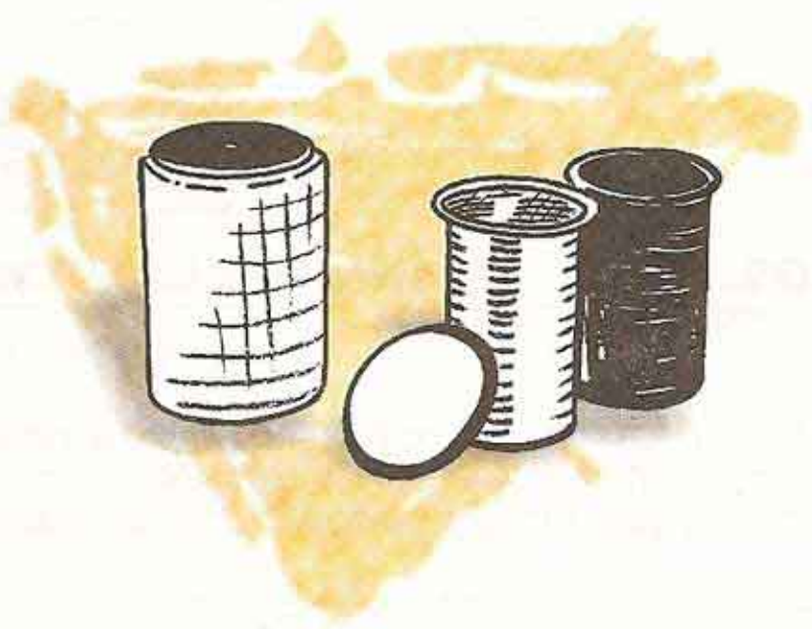




ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΟΠ.035.0	Me		

ΘΕ.110.0 ΣΕΙΡΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΔΟΧΕΙΩΝ

Metal vessels



Χρησιμεύουν για τη μελέτη της εξάρτησης της εκπομπής ή απορρόφησης θερμικής ακτινοβολίας από την υφή της επιφάνειας των δοχείων.

Η σειρά αποτελείται από δύο ή τρία δοχεία, διαμέτρου 60 έως 80 mm και ύψους 100 έως 150 mm, κατασκευασμένα από το ίδιο μέταλλο, συνήθως αλουμίνιο.
Το ένα είναι βαμμένο εξωτερικά μαύρο ματ με βαφή φούρνου και το άλλο ή τα άλλα είναι χωρίς βαφή με διαβαθμίσεις στιλπνότητας.

Συνοδεύονται από περιβλήματα και πώματα από θερμομονωτικό υλικό (αφρώδες πλαστικό, φελιζόλ, φελλός). Τα πώματα είναι δυνατόν να φέρουν οπές για την εισαγωγή θερμόμετρου ή αισθητήρων θερμοκρασίας.

Εάν τα δοχεία τοποθετηθούν απέναντι σε πηγή θερμικής ακτινοβολίας, ύστερα από λίγο το μαύρο δοχείο θα βρίσκεται σε υψηλότερη θερμοκρασία από τα άλλα, ενώ εάν είναι γεμάτα με θερμό νερό, ύστερα από αρκετή ώρα, το δοχείο με τα μαύρα τοιχώματα θα βρίσκεται σε χαμηλότερη θερμοκρασία.

Παραλλαγή της διάταξης συνοδεύεται από μεγαλύτερο δοχείο, πλήρως θερμομονωμένο από το περιβάλλον, το οποίο δύναται να περικλείει τα μικρότερα δοχεία της σειράς.

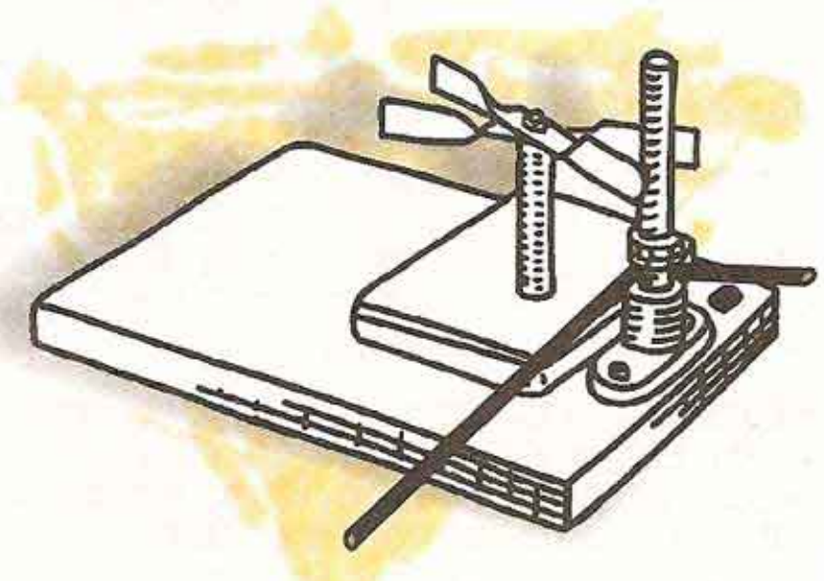




ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΟΠ.035.0	Me		

ΘΕ.115.0 ΣΥΣΚΕΥΗ TYNDALL

Tyndall friction apparatus



Συσκευή επίδειξης της μετατροπής μηχανικής ενέργειας σε θερμική.
Αποτελείται από χάλκινο ή ορειχάλκινο κύλινδρο διαμέτρου 10 έως 20 mm και ύψους 50 έως 100 mm, ο οποίος προσαρμόζεται στη φυγοκεντρική μηχανή.
Το στόμιο του κυλίνδρου καλύπτεται με ελαστικό πώμα ενώ ξύλινη λαβίδα με κοίλωμα περισφίγγει ελαφρά τον κύλινδρο.

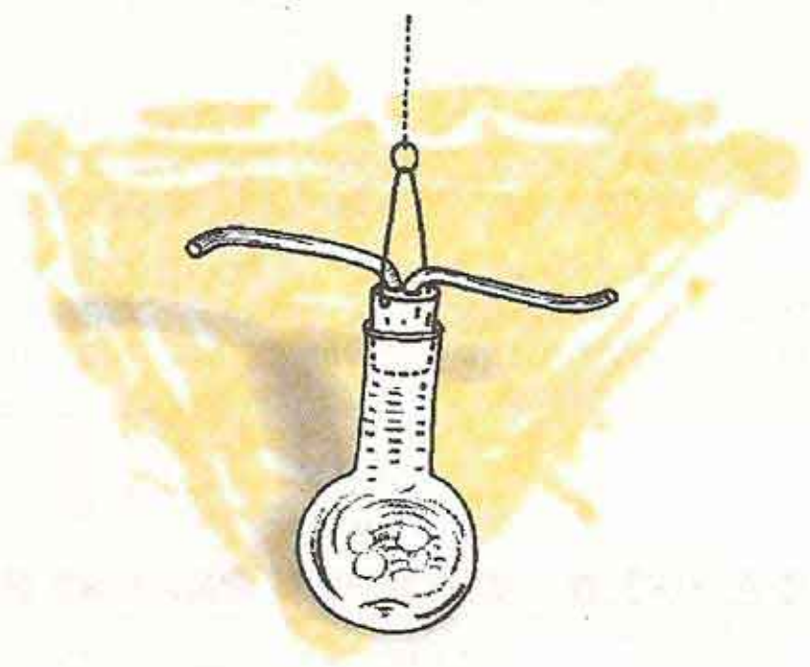
Ο κύλινδρος περιέχει πτητικό υγρό, συνήθως οινόπνευμα. Όταν η φυγοκεντρική μηχανή περιστρέφει το σωλήνα, η θερμότητα που αναπτύσσεται από τις τριβές θερμαίνει τα τοιχώματα του κυλίνδρου, επομένως και το υγρό, το οποίο στη συνέχεια εξατμίζεται και εκτινάσσει το φελλό. Εναλλακτικά, το πώμα δύναται να φέρει οπή για τη διέλευση θερμομέτρου.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΜΣ.120.0			

ΘΕ.120.0 ΑΤΜΟΣΤΡΟΒΙΛΟΣ ΤΟΥ ΗΡΩΝΑ

Hero's engine



Συσκευή επίδειξης της αρχής λειτουργίας του ατμοστρόβιλου αντίδρασης. Έχει ιστορική αξία, καθώς ο εφευρέτης του φέρεται ο Ήρων από την Αλεξάνδρεια.

Αποτελείται από μεταλλική ή γυάλινη πυρίμαχη σφαίρα διαμέτρου περίπου 100 mm, η οποία δύναται να περιστρέφεται ελεύθερα γύρω από άξονα. Η γυάλινη σφαίρα είναι πωματισμένη. Σε δύο αντιδιαμετρικά σημεία του πώματος προσαρμόζονται υπό γωνία, σωλήνες που καταλήγουν σε ακροφύσια αντίθετης φοράς.

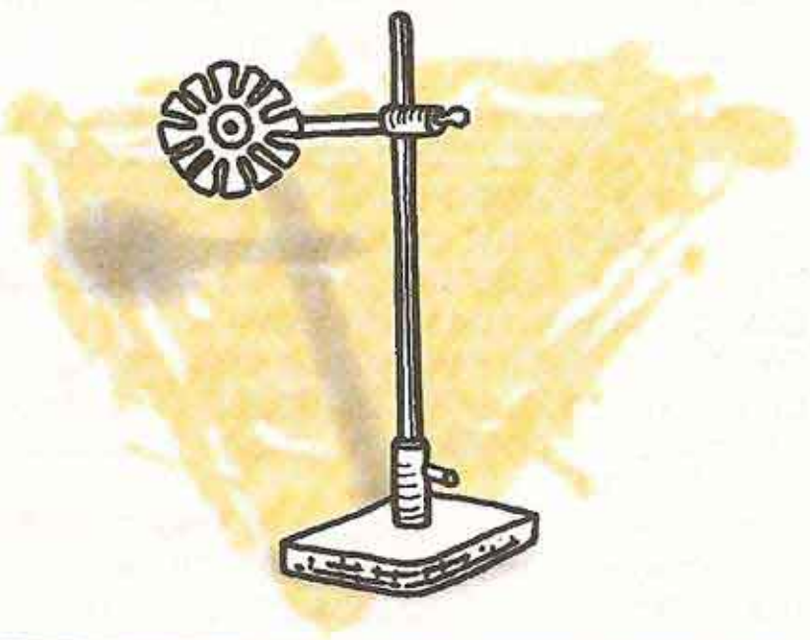
Μέσα στη σφαίρα υπάρχει μικρή ποσότητα νερού.
Θερμαίνοντας ομοιόμορφα με τη βοήθεια του εργαστηριακού λύχνου όσο το δυνατό μεγαλύτερη επιφάνεια της σφαίρας, το νερό αρχίζει να βράζει. Η έξοδος του ατμού από τα ακροφύσια αναγκάζει τη σφαίρα να περιστραφεί με δυνατό συριγμό.
Η συχνότητα περιστροφής δεν πρέπει να γίνει μεγάλη για να μην αναπηδήσει ή σπάσει η σφαίρα.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΘΕ.005.0	GL		

ΘΕ.125.0 ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΗΣ ΣΤΡΟΒΙΛΟΣ ΔΡΑΣΗΣ

Reaction turbine



Χρησιμεύει για την κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του στρόβιλου δράσης εξωτερικού αιτίου, όπως π.χ. ατμού, ρεύματος αέρα ή νερού.

Αποτελείται από μια μεταλλική φτερωτή με πτερύγια που δύναται να περιστρέφεται ελεύθερα σε κατακόρυφο επίπεδο γύρω από άξονα προσαρμοσμένο σε ορθοστάτη.

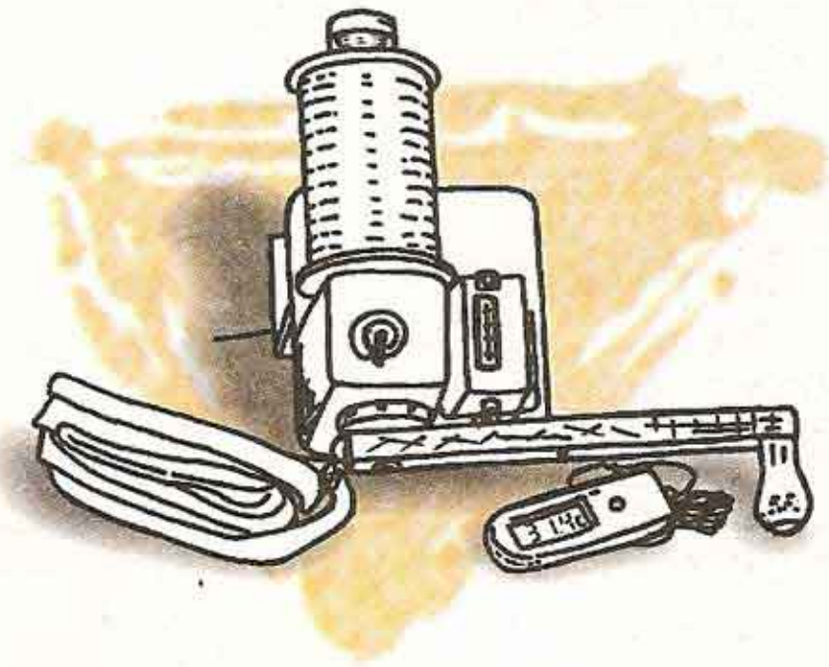
Ο ατμός μπορεί να παράγεται με βρασμό νερού σε κωνική φιάλη ή άλλο κατάλληλο δοχείο και οδηγείται μέσω ελαστικού και ανθεκτικού σωλήνα σε ακροφύσιο που στοχεύει υπό γωνία τα πτερύγια και τα αναγκάζει σε περιστροφή.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΘΕ.155.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Mechanical equivalent of heat apparatus



Είναι σύνθετη συσκευή με την οποία είναι δυνατό να προσδιοριστεί με ακρίβεια το μηχανικό ισοδύναμο της θερμότητας.

Η συσκευή αποτελείται από ένα θερμιδομετρικό κύλινδρο γνωστής μάζας, ο οποίος δύναται να περιστρέφεται σε οριζόντιο άξονα με τη βοήθεια χειρολαβής. Ο κύλινδρος είναι συνήθως συμπαγής από αλουμίνιο ή χαλκό ενώ συναντώνται και παραλλαγές με θερμιδόμετρο νερού.

Ειδικός νάιλον ιμάντας, αμελητέας θερμοχωρητικότητας και χαμηλής θερμικής αγωγιμότητας, είναι τυλιγμένος γύρω από το θερμιδομετρικό κύλινδρο τόσες φορές, ώστε να συγκρατεί κατά τη περιστροφή του, ανυψωμένο από το έδαφος, αντικείμενο δεδομένου βάρους. Με αυτόν τον τρόπο το βάρος ασκεί συνεχή τάση στον ιμάντα.
Υδραργυρικό ή ηλεκτρονικό θερμόμετρο καταγράφει τη θερμοκρασία του κυλίνδρου. Ειδικός, επίσης, μετρητής καταγράφει τον αριθμό των περιστροφών του.

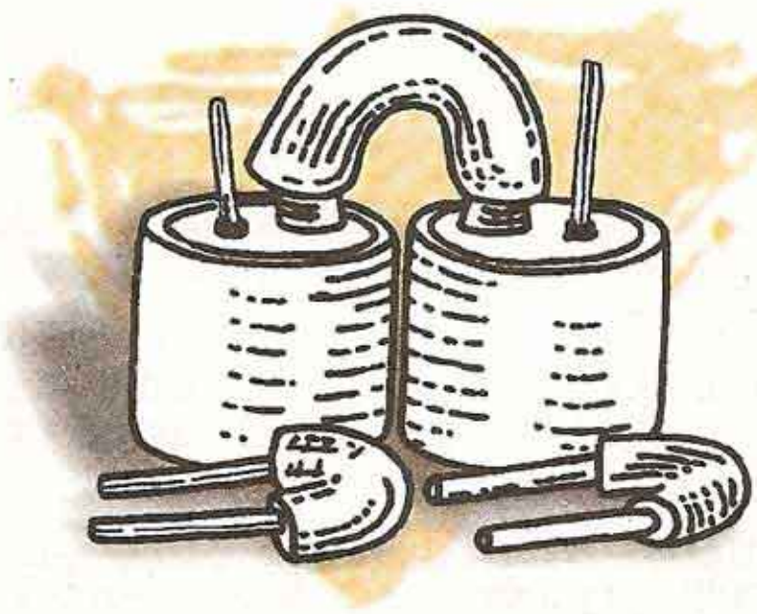
Η όλη συσκευή αποτελεί στιβαρή μεταλλική κατασκευή που προσαρμόζεται με ενσωματωμένους σφιγκτήρες στην άκρη του εργαστηριακού πάγκου, σε θέση ώστε να μην παρακωλύεται η περιστροφή της χειρολαβής και η ελεύθερη εξάρτηση του ιμάντα.
Η περιστροφή της χειρολαβής αναγκάζει τον ιμάντα να ολισθαίνει στην επιφάνεια του θερμιδομετρικού κυλίνδρου και να αυξάνει λόγω τριβής τη θερμοκρασία του. Μετατρέπεται με αυτόν τον τρόπο το μηχανικό έργο σε θερμική ενέργεια. Το ζητούμενο μηχανικό ισοδύναμο υπολογίζεται από το λόγο του μηχανικού έργου που δαπανήθηκε και της θερμικής ενέργειας που αναπτύχθηκε. Το μηχανικό έργο Newton • μέτρα (N•m), προκύπτει από το γινόμενο της δύναμης τριβής που ισούται με τη τάση του ιμάντα, της περιμέτρου του θερμιδόμετρου και του αριθμού περιστροφών.

Η θερμική ενέργεια Joule (J) που αναπτύσσεται, υπολογίζεται από τη θερμοχωρητικότητα του θερμιδόμετρου και την αύξηση της θερμοκρασίας του. Γνωστής πλέον της ισοδυναμίας μπορούν να υπολογιστεί η θερμοχωρητικότητα άλλων θερμιδομετρικών κυλίνδρων και να δειχτεί η εξάρτησή της από τη μάζα και το είδος του υλικού.



ΘΕ.160.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑΣ ΣΤΕΡΕΩΝ

Thermal conductivity of solids apparatus



Είναι σύνθετη συσκευή για τη μελέτη της θερμικής αγωγιμότητας στερεών.

Η συσκευή αποτελείται από δυο όμοια κλειστά δοχεία χωρητικότητας 250 mL, θερμικά μονωμένα από το περιβάλλον, μέσα στα οποία τοποθετείται νερό. Η επάνω πλευρά κάθε δοχείου φέρει μια οπή για την τοποθέτηση θερμομέτρου που μετρά τη θερμοκρασία του νερού και μια δεύτερη οπή για τη διέλευση εκάστου σκέλους μεταλλικής ράβδου σχήματος Π ή Ո, της οποίας η αγωγιμότητα μελετάται.

Η ράβδος κατέχει ρόλο θερμικής γέφυρας μεταξύ του υγρού των δύο δοχείων. Έχει ποικιλία εμβαδών διατομής και αποτελείται από διάφορα υλικά, όπως αλουμίνιο ή χαλκό.
Τα δύο σκέλη της ράβδου έχουν καλή θερμική επαφή με το περιεχόμενο νερό και το τμήμα της που βρίσκεται έξω από τα δοχεία είναι θερμικά μονωμένο.
Εάν το νερό στα δύο δοχεία έχει διαφορά θερμοκρασίας, τότε μέσω της ράβδου άγεται θερμότητα μέχρι την αποκατάσταση θερμικής ισορροπίας η οποία αποτυπώνεται από τα δύο θερμόμετρα.
Η ροή θερμότητας εξαρτάται από τη διαφορά θερμοκρασίας των δοχείων και τη θερμική αγωγιμότητα της ράβδου, με παραμέτρους τις διαστάσεις της και το είδος του υλικού.



ΜΕΡΟΣ Ι

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Οπτική

ΟΠ.005.0	Ζεύγος κηροπηγίων
ΟΠ.010.0	Ηλεκτρικός φανός
ΟΠ.011.0	Συσκευή φωτεινής δέσμης
ΟΠ.020.0	Προβολέας Reuter
ΟΠ.030.0	Λυχνία υπεριώδους ακτινοβολίας
ΟΠ.035.0	Λυχνία υπέρυθρης ακτινοβολίας
ΟΠ.040.0	Φασματική λυχνία νατρίου
ΟΠ.050.Χ	Συσκευή Λέιζερ
ΟΠ.060.0	Αδιαφανής οθόνη
ΟΠ.065.0	Ημιδιαφανής οθόνη
ΟΠ.070.0	Σειρά κατόπτρων
ΟΠ.080.0	Σειρά φακών
ΟΠ.090.Χ	Στήριγμα φακών και κατόπτρων
ΟΠ.100.0	Μεγεθυντικός φακός
ΟΠ.110.0	Πρίσματα με στέλεχος
ΟΠ.115.0	Οπτική ίνα
ΟΠ.120.0	Ισλανδική κρύσταλλος
ΟΠ.130.0	Δίσκος του Νεύτωνα
ΟΠ.140.0	Έγχρωμα φίλτρα
ΟΠ.141.0	Έγχρωμα φίλτρα με πλαίσια
ΟΠ.145.0	Πολωτικά φίλτρα
ΟΠ.150.0	Φράγματα περίθλασης
ΟΠ.151.0	Φράγμα περίθλασης - Ψηφιακός δίσκος (CD)
ΟΠ.160.0	Συσκευή δακτυλίων του Νεύτωνα
ΟΠ.170.0	Γωνιομετρικός δίσκος
ΟΠ.175.0	Εξαρτήματα γωνιομετρικού δίσκου
ΟΠ.180.0	Οπτική τράπεζα
ΟΠ.185.0	Ιππείς οπτικής τράπεζας
ΟΠ.190.0	Τραπεζίδιο οπτικής τράπεζας
ΟΠ.195.0	Λεκάνη οπτικής τράπεζας
ΟΠ.200.0	Τηλεσκόπιο
ΟΠ.210.0	Ακτινόμετρο Crookes
ΟΠ.220.0	Φωτόμετρο Bunsen
ΟΠ.225.0	Φωτόμετρο
ΟΠ.230.0	Φασματοσκόπιο
ΟΠ.235.0	Απλό φασματοσκόπιο περίθλασης
ΟΠ.240.0	Φασματόμετρο
ΟΠ.250.0	Συμβολόμετρο Michelson

ΟΠ.005.0 ΖΕΥΓΟΣ ΚΗΡΟΠΗΓΙΩΝ

Candle holder (pair)



Πάνω τους στηρίζονται κεριά διαμέτρου περίπου 2 cm .

Χρησιμοποιούνται στα πειράματα της ευθύγραμμης διάδοσης φωτός, σχηματισμού σκιάς και ειδώλων, πρόκλησης οφθαλμαπάτης κλπ.

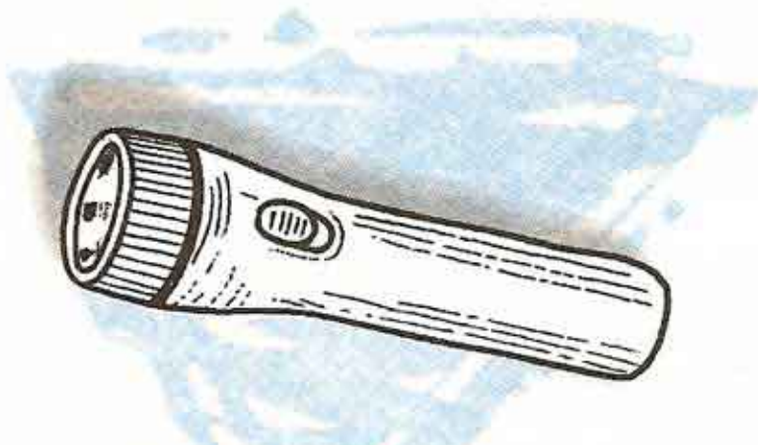
Αποτελούν εξάρτημα της οπτικής τράπεζας και διαθέτουν στέλεχος για τη στήριξή τους στον ιππέα.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	Π Ρ Ο Σ Ο Χ Η	ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΟΠ.010.0 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΦΑΝΟΣ

Torch light



Χρησιμοποιείται ως φωτεινή πηγή σε συνδυασμό με αυτοσχέδια διαφράγματα για τις δραστηριότητες των μαθητών στα πειράματα της Οπτικής, κατά τρόπο ανάλογο με την χρήση του προβολέα Reuter στο γωνιομετρικό δίσκο ή στη συσκευή φωτεινής δέσμης.

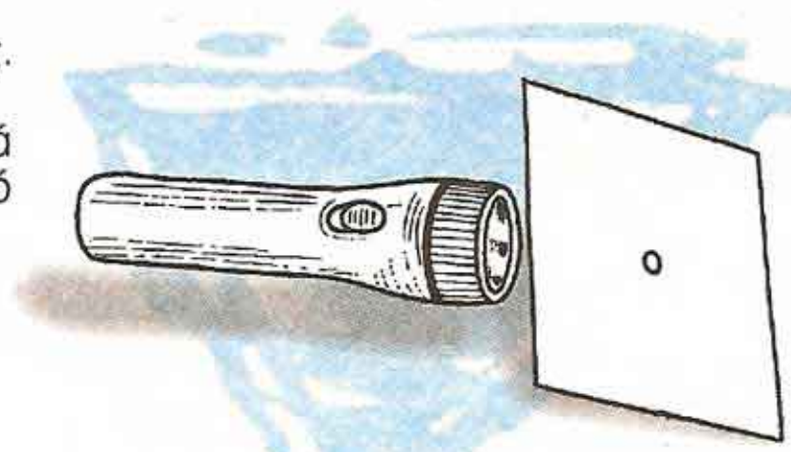
Μπορεί να λειτουργεί σε οριζόντια θέση πάνω στο τραπέζι των πειραμάτων και φέρει μπαταρίες 1,5 V .

Το κάτοπτρο του φακού δημιουργεί παράλληλη και κατά το δυνατόν ομογενή δέσμη με διάμετρο τουλάχιστον 2,5 cm .

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	Π Ρ Ο Σ Ο Χ Η	ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΟΠ.011.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΦΩΤΕΙΝΗΣ ΔΕΣΜΗΣ

Simple ray apparatus



Υποκαθιστά τον προβολέα Reuter σε απλές διατάξεις οπτικής.

Αποτελείται από κοινό ηλεκτρικό φανό μπαταρίας, μπροστά από τον οποίο τοποθετούνται αυτοσχέδια διαφράγματα από χαρτόνι με μία ή περισσότερες κυκλικές οπές ή σχισμές.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	Π Ρ Ο Σ Ο Χ Η	ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΟΠ.020.0 ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ REUTER

Light source

Χρησιμεύει ως πηγή φωτεινής δέσμης, για τη μελέτη οπτικών φαινομένων στην οπτική τράπεζα ή σε αυτόνομες διατάξεις.



Συναντάται σε διάφορες μορφές με ιδιαίτερα γνωρίσματα. Στη συνήθη μορφή αποτελείται από κυλινδρικό ή παραλληλεπίπεδο μεταλλικό περίβλημα το οποίο περικλείει λάμπα με το αντίστοιχο οπτικό σύστημα και κατάλληλους μηχανισμούς στήριξης. Το χρώμα της συσκευής είναι μαύρο ματ για τη μεγαλύτερη δυνατή αποβολή θερμότητας.

Η λάμπα είναι συνήθως πυρακτώσεως χαμηλής ισχύος, με τάση λειτουργίας 6 - 8 V ή αλογόνου 12 V ισχύος 20 W .

Για την τροφοδοσία της απαιτείται το αντίστοιχο εξωτερικό τροφοδοτικό.

Αποφεύγεται, για λόγους ασφαλείας, η απευθείας χρήση λάμπας 220 V . Η λάμπα μπορεί να περιστρέφεται περί τον διαμήκη άξονά της με τη βοήθεια ειδικού μηχανισμού, ώστε το νήμα θέρμανσης να καθίσταται παράλληλο με τις σχισμές των διαφραγμάτων, όταν επιζητείται παράλληλη δέσμη.

Απαιτείται ιδιαίτερη προφύλαξη κατά τη μετακίνηση του προβολέα όταν η λάμπα είναι ζεστή, γιατί το νήμα της μπορεί να καταστραφεί.

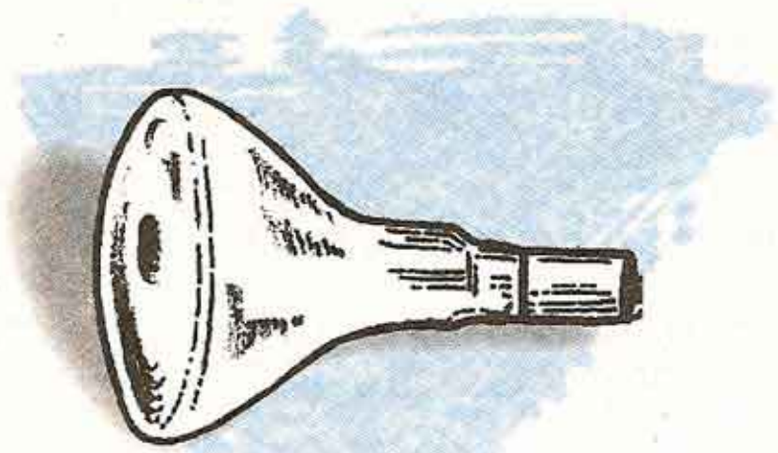
Το οπτικό σύστημα που διαμορφώνει και κατευθύνει τη δέσμη βρίσκεται στο εμπρός τμήμα του προβολέα. Περιλαμβάνει συγκλίνοντα φακό διαμέτρου συνήθως 50 mm και εστιακής απόστασης f = 50 - 150 mm με ρύθμιση εστίασης καθώς και ειδική εγκοπή για την τοποθέτηση διαφραγμάτων.

Τα παρελκόμενα διαφράγματα έχουν μία ή περισσότερες κυκλικές οπές ή παράλληλες σχισμές για τη δημιουργία ποικιλίας μορφών δέσμης.
Η βάση της λάμπας ή αντίστοιχα του φακού μπορεί να μετακινείται εμπρός-πίσω κατά μήκος του άξονα του προβολέα ώστε, ανάλογα με τη σχετική απόσταση της λάμπας από το φακό, να σχηματίζεται αποκλίνουσα, συγκλίνουσα ή παράλληλη δέσμη φωτός.

Η στήριξη του προβολέα επιτυγχάνεται μέσω στελέχους διαμέτρου 10 mm και μήκους 15 έως 20 cm που είναι ενσωματωμένο κάθετα στο προβολέα και προσαρμόζεται στην οπή του ιππέα της οπτικής τράπεζας ή σε βάση στήριξης ή σε απλό σύνδεσμο.

ΟΠ.030.0 ΛΥΧΝΙΑ ΥΠΕΡΙΩΔΟΥΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ

Ultra-Violet (UV) source



Χρησιμοποιείται για την επίδειξη και τις εφαρμογές της υπεριώδους ακτινοβολίας.

Η υπεριώδης ακτινοβολία παράγεται από ειδική λυχνία υδραργύρου χαμηλής πίεσης και ισχύος 2 - 5 W, ενώ κατάλληλα φίλτρα περιορίζουν την ακτινοβολία σε μήκος κύματος 360 nm και 290 nm .

Διατίθεται και ως λυχνία ισχύος 100 - 150 W που προσαρμόζεται στον οικιακό ρευματοδότη. Μπορεί να είναι φορητή αυτόνομη συσκευή που λειτουργεί με μπαταρίες ή συσκευή που συνδέεται στο δίκτυο 220 V .

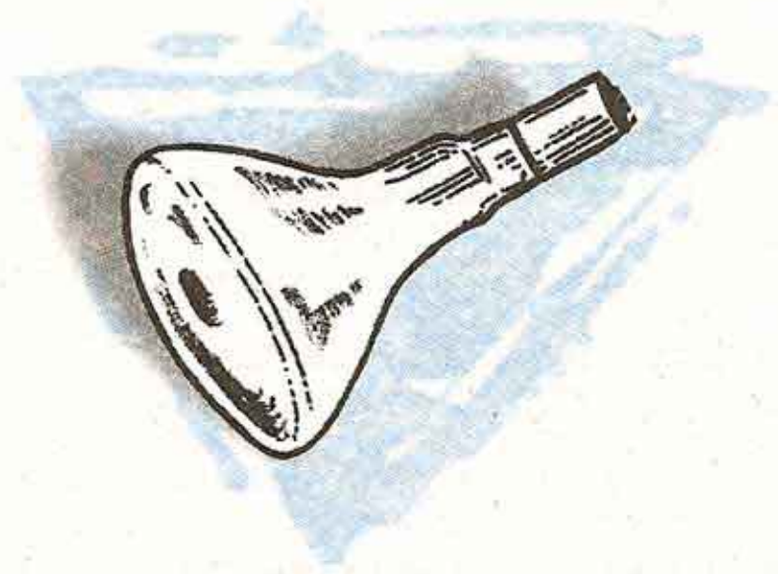
Στις τυπικές εφαρμογές περιλαμβάνονται φωτοηλεκτρικά πειράματα, αντιδράσεις όζοντος ή βιολογικές εφαρμογές όπως μεταλλάξεις σε μαγιά και αποστείρωση οργάνων ή χώρου.
Η υπεριώδης ακτινοβολία χρησιμοποιείται επίσης για την ανίχνευση φθοριζόντων συστατικών κατά τη χρωματογραφία ή σε δείγματα ορυκτών ή για την ανάγνωση κωδικοποιημένων πληροφοριών καθώς επίσης κατά τον προγραμματισμό μνημών EPROM.

Να αποφεύγεται η έκθεση απευθείας σε γυμνό οφθαλμό ή την επιδερμίδα.



ΟΠ.035.0 ΛΥΧΝΙΑ ΥΠΕΡΥΘΡΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ

Infra-Red (IR) source



Είναι ειδική λυχνία πυράκτωσης με τάση τροφοδοσίας δικτύου (220 V).

Χρησιμοποιείται ως θερμαντική πηγή και για την επίδειξη της παρουσίας ακτινοβολιών εκτός του ορατού φάσματος.
Έχει ισχύ 100 - 300 W και βιδώνεται σε κοινό οικιακό ρευματοδότη προσαρμοσμένο σε κατάλληλο στήριγμα.

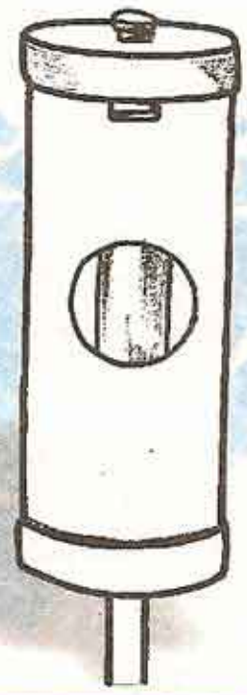
Κατασκευάζεται από βαριοπυριτική ύαλο, η πίσω πλευρά του οποίου έχει ενσωματωμένο κάτοπτρο. Η θερμοκρασία στην οποία φθάνει το θερμαινόμενο νήμα μολυβδαινίου ή βολφραμίου, είναι χαμηλότερη από τη θερμοκρασία στην οποία φθάνει το νήμα αντίστοιχης λάμπας πυράκτωσης φωτισμού με αποτέλεσμα την εκπομπή υπέρυθρης ακτινοβολίας. Ως εκ τούτου εκπέμπεται ταυτόχρονα ορατή ακτινοβολία, για την αποκοπή της οποίας απαιτείται ειδικό φίλτρο.
Ειδικές λυχνίες υπέρυθρου φωτός χρησιμοποιούνται επίσης ως πηγές φωτός για νυχτερινή όραση.

Σε σύγχρονες διατάξεις χρησιμοποιούνται ειδικές συστοιχίες διόδων (LED) οι οποίες εκπέμπουν μονοχρωματικά στην υπέρυθρη περιοχή με χαμηλή ισχύ, κυρίως για τη μετάδοση αναλογικών ή ψηφιακών δεδομένων σε μικρή απόσταση και σε συστήματα συναγερμού.



ΟΠ.040.0 ΦΑΣΜΑΤΙΚΗ ΛΥΧΝΙΑ ΝΑΤΡΙΟΥ

Sodium light source



Φωτεινή λυχνία που παρέχει ισχυρή μονοχρωματική ακτινοβολία στα μήκη κύματος 588,9 και 589,5 nm, οι οποίες είναι οι χαρακτηριστικές γραμμές φάσματος του νατρίου.

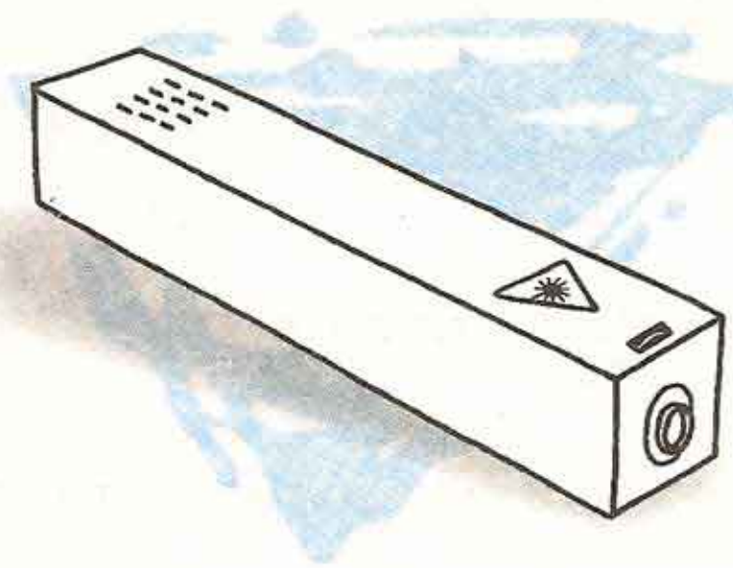
Η λυχνία νατρίου τροφοδοτείται από το δίκτυο 220 V / 50 Hz και έχει διάρκεια ζωής περίπου 10 000 ώρες.

Χρησιμοποιείται για τη μελέτη των φασμάτων εκπομπής σε φασματοφωτόμετρο.



ΟΠ.050.Χ ΣΥΣΚΕΥΗ ΛΕΪΖΕΡ

He-Ne or Diode Laser



Οι συσκευές λέιζερ είναι πηγές σύμφωνου και μονοχρωματικού φωτός, με δέσμη που παρουσιάζει ελάχιστη διασπορά και συγκεντρωμένη φωτεινή ισχύ.

Πέρα από την πληθώρα άλλων εφαρμογών, χρησιμοποιούνται ως πηγές φωτός, είτε απευθείας είτε μέσω οπτικής ίνας στα πειράματα ανάκλασης, διάθλασης, περίθλασης, συμβολής και ολογραφίας. Ορισμένες συσκευές λέιζερ παρέχουν επίσης δυνατότητα διαμόρφωσης της έντασης της δέσμης τους για τη μετάδοση αναλογικών και ψηφιακών σημάτων.

Στο σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι τύποι συσκευών λέιζερ συνεχούς εκπομπής:

ΟΠ.050.0 Λέιζερ He-Ne.

Η ισχύς της δέσμης είναι 0,5 mW (Class II) με μήκος κύματος κύριας εκπομπής, τα 632,8 nm (κόκκινο). Η δέσμη, διαμέτρου 0,6 mm, είναι ομογενής κυκλική, με τυχαία πόλωση και με διασπορά το πολύ 1,7 mrad .
Τροφοδοτείται με τάση δικτύου 220 V, 50 Hz .

ΟΠ.050.1 Λέιζερ διόδου.

Είναι χαμηλότερου κόστους από τη συσκευή He-Ne, περισσότερο εύχρηστη και την αντικαθιστά σχεδόν σε όλες τις χρήσεις της. Η ισχύς της δέσμης είναι έως 5 mW (Class IIIA).

Η εκπομπή είναι μονοχρωματική (single mode) στη περιοχή του ερυθρού 660 - 680 nm . Η δέσμη είναι κυκλική με διάμετρο 0,4 mm κατά την έξοδο και η διασπορά της το πολύ 2 mrad .
Τροφοδοτείται από μπαταρίες 9 V ή μέσω ρευματολήπτών από εξωτερικό τροφοδοτικό.

Οι μικρού κόστους δείκτες λέιζερ έχουν δέσμη με διατομή σχήματος (-) και όχι κυκλική, που δεν τα καθιστά κατάλληλα για ορισμένα πειράματα.



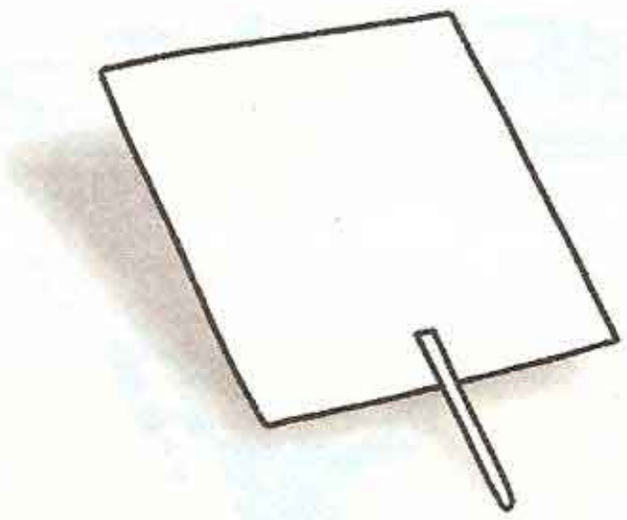
ΠΡΟΣΟΧΗ !

Να αποφεύγεται η άμεση παρατήρηση της δέσμης του λέιζερ.



ΟΠ.060.0 ΑΔΙΑΦΑΝΗΣ ΟΘΟΝΗ

Opaque receiving screen



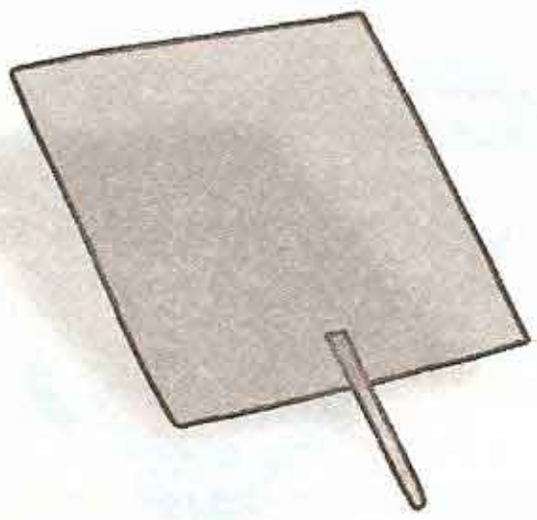
Είναι τετράγωνη μεταλλική ή πλαστική αδιαφανής πλάκα πλευράς περίπου 20 cm λευκού χρώματος.

Διαθέτει ενσωματωμένη ράβδο στήριξης για την προσαρμογή της σε ιππέα οπτικής τράπεζας ή σε βάση στήριξης.

Χρησιμοποιείται κυρίως ως επιφάνεια πρόσπτωσης δέσμης φωτός για το σχηματισμό και μελέτη ειδώλων, σκιών ή φασμάτων και παρατήρησής τους από τη μια πλευρά.

ΟΠ.065.0 ΗΜΙΔΙΑΦΑΝΗΣ ΟΘΟΝΗ

Translucent receiving screen



Χρησιμοποιείται στη θέση της αδιαφανούς οθόνης για το σχηματισμό και την επίδειξη ειδώλων και την παρατήρηση από τις δύο πλευρές της, ώστε να είναι ορατά σε σχετικά μεγαλύτερο αριθμό μαθητών.
Επειδή σε αυτή τη περίπτωση, το είδωλο είναι λιγότερο ευκρινές, απαιτείται καλύτερη συσκότιση.

Αποτελείται από τετράγωνη πλάκα πλευράς περίπου 20 cm από ημιδιαφανές λευκό πλεξιγκλάς ή γυάλινη πλάκα τριμμένη με γυαλόχαρτο ή αμμοβολή, είτε από πέτασμα από ριζόχαρτο.

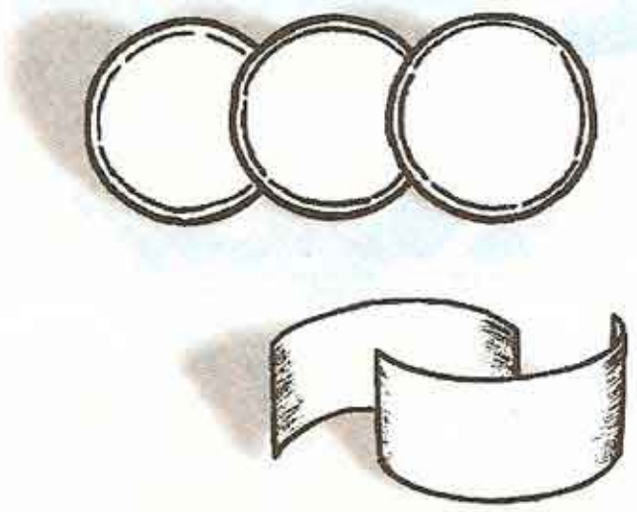


ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΟΠ.185.0 ή ΓΕ .015.0

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΟΠ.070.0 ΣΕΙΡΑ ΚΑΤΟΠΤΡΩΝ

Set of mirrors



Αποτελείται από επίπεδα, κυρτά και κοίλα κατόπτρα, κατάλληλα για τη μελέτη της ανάκλασης.
Έχουν κυκλικό σχήμα με διάμετρο που ποικίλει από 30 mm έως 100 mm, ενώ η εστιακή απόσταση των σφαιρικών κατόπτρων κυμαίνεται από 150 mm έως 300 mm .

Είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο μέταλλο με άριστη ανακλαστική επιφάνεια ή από γυαλί με επικάλυψη αργύρου και ειδική προστατευτική επίστρωση. Η επικάλυψη γίνεται συνήθως από την πίσω πλευρά του κατόπτρου, ενώ σε εξειδικευμένες εφαρμογές που απαιτείται ποιότητα, η επικάλυψη γίνεται από την εμπρός επιφάνεια και χωρίς προστατευτικό.

Τα κάτοπτρα και ειδικά τα επίπεδα, μπορούν να είναι επίσης ορθογώνια και πλαστικά, επομένως άθραυστα και πιο ασφαλή, κόβονται δε εύκολα σε επιθυμητές διαστάσεις. Ως εύκαμπτα, προσφέρονται για την επίδειξη της μετάβασης από τα επίπεδα προς τα κοίλα και κυρτά κάτοπτρα.

Για τη στήριξή τους στην οπτική τράπεζα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί το στήριγμα φακών και κατόπτρων .

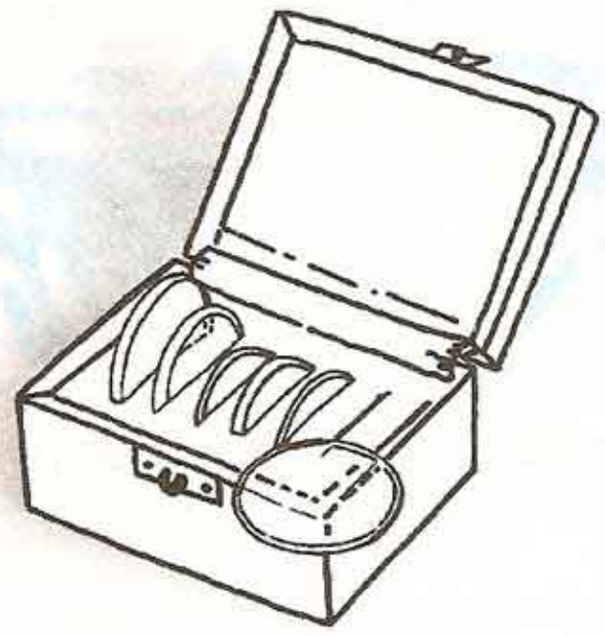


ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΟΠ.090.Χ

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ: INOX GL PP | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΟΠ.080.0 ΣΕΙΡΑ ΦΑΚΩΝ

Set of lenses



Περιλαμβάνει τα συνηθέστερα είδη απλών σφαιρικών φακών, όπως αμφίκυρτο, επιπεδόκυρτο, αμφίκοιλο, επιπεδόκοιλο και συγκλίνοντα ή αποκλίνοντα μηνίσκο, τα οποία χρησιμοποιούνται για τη μελέτη φαινομένων Γεωμετρικής Οπτικής.

Τυπικές τιμές εστιακών αποστάσεων που αντιστοιχούν σε φακούς διαμέτρου 50 mm και η αντίστοιχη ισχύς τους σε διοπτρίες παρατίθενται στον πίνακα:

	Αμφίκυρτοι			Αμφίκοιλοι		
Εστ. απόσταση (mm)	50	200	500	50	100	200
Ισχύς (διοπτρίες)	+20	+5	+2	-20	-10	-2

Στη σειρά περιλαμβάνεται συνήθως και ένας επίπεδος γυάλινος δίσκος.

Όλοι οι φακοί της σειράς είναι κατασκευασμένοι από γυαλί με δείκτη διάθλασης μ=1,52 ή από πλαστικό κατάλληλο για φακούς (μ=1,55) και φυλάσσονται σε ειδική κασετίνα. Για τη στήριξή τους προσαρμόζονται στο στήριγμα φακών και κατόπτρων.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΟΠ.090.Χ

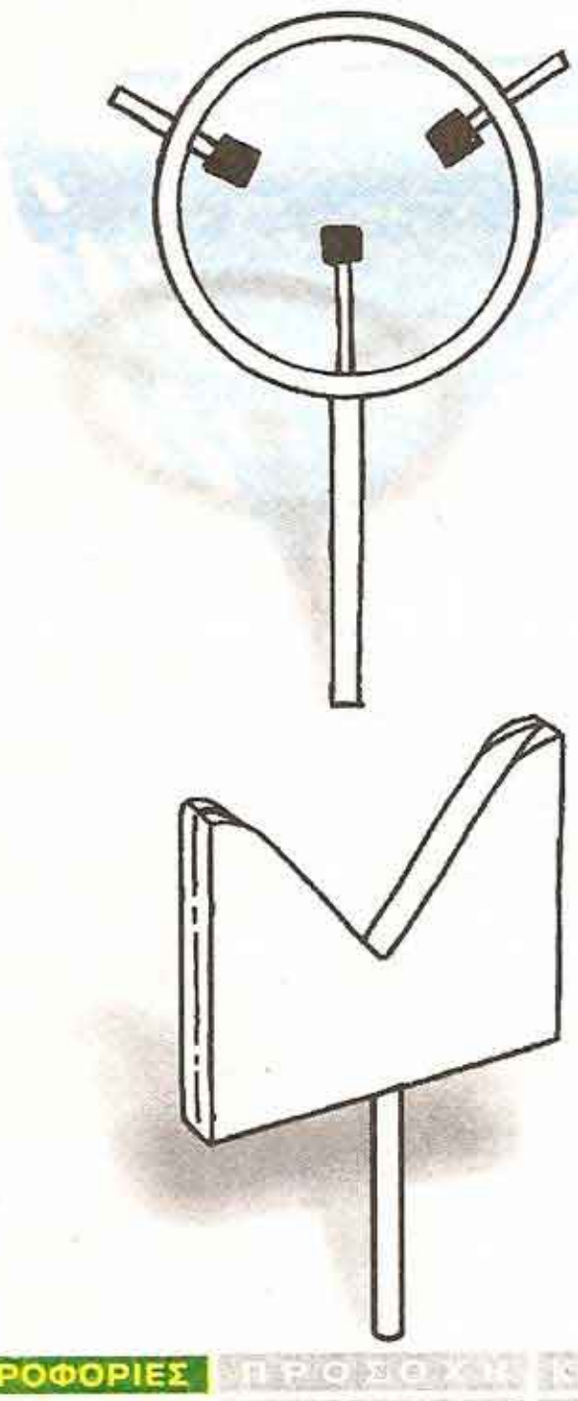
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ: GL

ΠΡΟΣΟΧΗ

ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΟΠ.090.Χ ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΦΑΚΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΟΠΤΡΩΝ

Lens and mirror holder



Χρησιμοποιείται για τη στήριξη φακών ή κατόπτρων κατά τη συναρμολόγηση οπτικών διατάξεων.

Διαθέτει στέλεχος που προσαρμόζεται στον ιππέα οπτικής τράπεζας ή σε βάση στήριξης. Το μήκος του στελέχους είναι 8 - 15 cm, κατάλληλο για την ευθυγράμμιση του φερόμενου οπτικού στοιχείου με τον οπτικό άξονα της διάταξης.
Συναντάται σε διάφορους τύπους, ανάλογα με τον κατασκευαστή. Οι συνηθέστεροι και πιο πρακτικοί τύποι, στους οποίους προσαρμόζονται εύκολα οπτικά στοιχεία με μεγάλο εύρος διαμέτρων και σχημάτων, είναι:

ΟΠ.090.0 ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΜΕ ΔΑΚΤΥΛΙΟ ΚΑΙ ΑΞΟΝΕΣ

Αποτελείται από μεταλλικό δακτύλιο με εσωτερική διάμετρο περίπου 100 mm, ο οποίος διαθέτει τρεις άξονες με εγκοπές, τοποθετημένους ακτινωτά κατά ίσες γωνίες μεταξύ τους. Οι δύο άξονες συγκρατούνται με σπείρωμα με το οποίο ρυθμίζεται η ευθυγράμμιση του οπτικού στοιχείου, ενώ ο τρίτος άξονας μετακινείται ελεύθερα με τη βοήθεια ελατηρίου και προσαρμόζεται κατάλληλα στη διάμετρο του κυκλικού φακού ή κατόπτρου.

ΟΠ.090.1 ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΜΕ ΔΙΧΑΛΟ Η ΠΛΑΙΣΙΟ

Τα σκέλη του δίχαλου ή του πλαισίου, μήκους περίπου 10 cm, φέρουν εγκοπές σε όλο το μήκος τους για τη στήριξη του φακού ή κατόπτρου. Κινητός βραχίονας που επίσης φέρει εγκοπή, συγκρατεί και ασφαλίζει με χειρόβιδα ή ελατήριο το οπτικό στοιχείο.

Διαφορετικοί, παλαιότεροι τύποι στηριγμάτων χαρακτηρίζονται από αδυναμία προσαρμογής οπτικών στοιχείων ποικίλων διαμέτρων ή σχημάτων και από σχετικά δύσχρηστο τρόπο τοποθέτησής τους.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΟΠ.185.0 ή ΓΕ.015.0

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ: ±0

ΟΠ.100.0 ΜΕΓΕΘΥΝΤΙΚΟΣ ΦΑΚΟΣ

Magnifier lens

Αποτελεί συγκεντρωτικό αμφίκυρτο φακό που επιτρέπει την παρατήρηση αντικειμένων από κοντινή απόσταση.



Είναι διαμέτρου 4 - 8 cm και διαθέτει χειρολαβή. Έχει συνήθως μικρή εστιακή απόσταση, περίπου 8 - 10 cm, ώστε να σχηματίζει πάνω στον αμφιβληστροειδή, είδωλο με ύψος 2 - 3 φορές μεγαλύτερο του αντικειμένου, όταν το αντικείμενο παρατηρείται από την απόσταση ευκρινούς όρασης του ματιού (25 cm).

Κατασκευάζεται από γυαλί ή διαφανές πλαστικό με σχεδιασμό εξάλειψης του σφαιρικού σφάλματος.

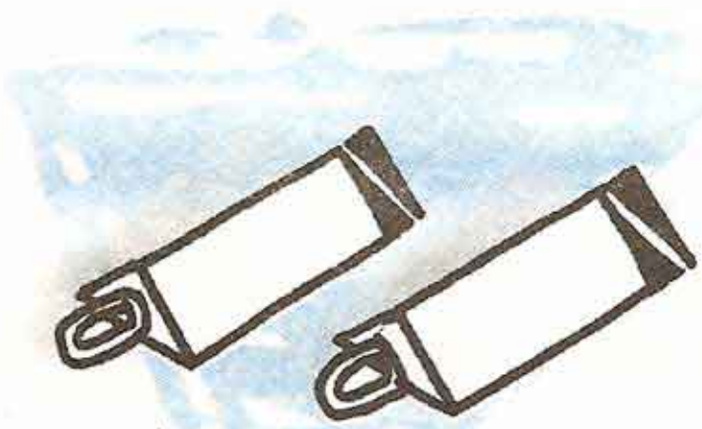
Χρησιμοποιείται για δραστηριότητες μαθητών σε πειράματα σχηματισμού ειδώλων ή για την παρατήρηση της λεπτομέρειας αντικειμένων.

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ GL ΠΡΟΣΟΧΗ

ΟΠ.110.0 ΠΡΙΣΜΑΤΑ ΜΕ ΣΤΕΛΕΧΟΣ

Pair of prisms, with holder

Ζεύγος πρισμάτων από γυαλί ή λείο ακρυλικό μεγάλης καθαρότητας, χωρίς ελαττώματα (πτυχώσεις, φυσαλίδες, χαραγές) και με ενσωματωμένο μικρό στέλεχος για τη συγκράτησή τους με το χέρι ή με λαβίδα.



Η τομή τους είναι ορθογώνιο ισοσκελές τρίγωνο πλευράς 2,5 - 3,5 cm με μήκος πρίσματος 4 - 7 cm .

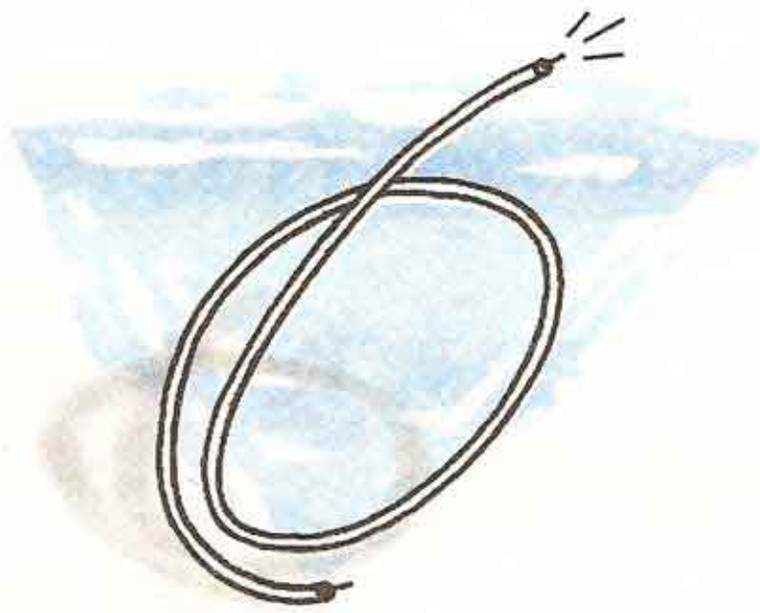
Μπορούν να τοποθετηθούν στο τραπεζίδιο της οπτικής τράπεζας με τον άξονά τους κατακόρυφο για τη μελέτη της ανάλυσης και της επανασύνθεσης του φωτός.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΟΠ.190.0 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ GL ΠΡΟΣΟΧΗ

ΟΠ.115.0 ΟΠΤΙΚΗ ΙΝΑ

Optical fiber

Είναι πλαστική, διαφανής ίνα μήκους 2 έως 5 m και οπτικής διαμέτρου συνήθως 1 - 2 mm, με περίβλημα προστασίας και με ειδικούς ακροδέκτες στα άκρα της. Διατίθεται επίσης σε συσκευασία πολλών μέτρων (κουλούρα), απ' όπου μπορεί κάποιος να κόψει με κοφτερό εργαλείο, το μήκος της ίνας που επιθυμεί. Σε αυτήν την περίπτωση απαιτείται λείανση των πλευρών με τρίψιμο σε ειδική επιφάνεια ή με ελαφρά θέρμανση από απόσταση με τη βοήθεια μικρής φλόγας.



Συναντώνται επίσης οπτικές ίνες από πολύκλωνη συστοιχία γυάλινων ινών, διαμέτρου 0,05 mm η κάθε μία, οι οποίες έχουν καθορισμένο μήκος και διαθέτουν ειδικό σύστημα ακροδεκτών.

Συνέχεια στην επόμενη σελίδα

ΟΠ.115.0 ΟΠΤΙΚΗ ΙΝΑ (Συνέχεια)

Μέσω της ικανότητάς της να μεταφέρει το φως, χρησιμοποιείται για την επίδειξη της εσωτερικής ολικής ανάκλασης ή για το φωτισμό ή παρατήρηση μη εύκολα προσβάσιμων σημείων.
Πρόσφατα χρησιμοποιείται επίσης για τη μετάδοση ψηφιακών δεδομένων.

Ως πηγή φωτός μπορεί να χρησιμοποιηθεί συσκευή λέιζερ, δείκτης λέιζερ, απλή φωτοδίοδος LED ή κοινό λαμπάκι σε λυχνιολαβή με βάση.

ΠΡΟΣΟΧΗ

Στη περίπτωση χρήσης λέιζερ να αποφεύγεται η πρόσπτωση της φωτεινής δέσμης στον οφθαλμό.

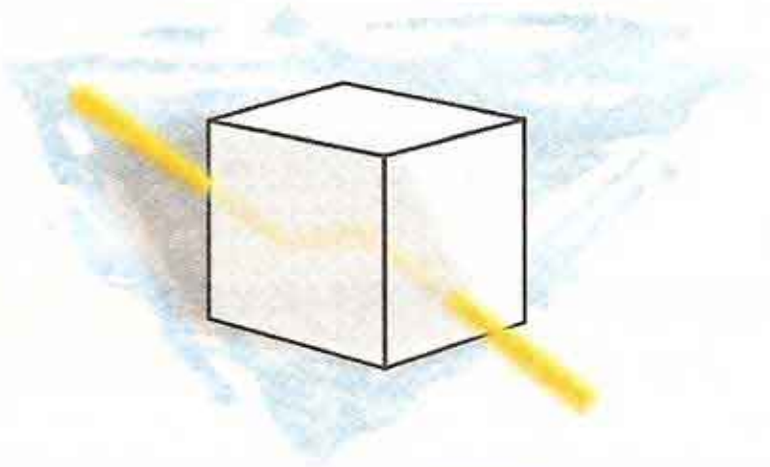


ΟΠ.120.0 ΙΣΛΑΝΔΙΚΗ ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΣ

Island spar/ Dioxide glass

Χρησιμοποιείται για την επίδειξη της διπλής διάθλασης που εμφανίζει και της πόλωσης που τη συνοδεύει.

Αποτελείται από μια από τις φυσικές κρυσταλλικές μορφές του ανθρακικού ασβεστίου. Εκτός από την απόλυτα καθαρή και διαφανή του μορφή, συναντάται σε πολλές αποχρώσεις λόγω προσμίξεων.





ΟΠ.130.0 ΔΙΣΚΟΣ ΤΟΥ ΝΕΥΤΩΝΑ

Newton color disc

Χρησιμοποιείται για την επίδειξη της σύνθεση του λευκού φωτός από τα χρώματα του φάσματος.

Αποτελείται από δίσκο συνήθως από αλουμίνιο, διαμέτρου περίπου 20 cm, ο οποίος δύναται να περιστρέφεται γύρω από άξονα που διέρχεται από το κέντρο του. Η περιστροφή του δίσκου επιτυγχάνεται με το χέρι ή μέσω της προσαρμογής του άξονα στη φυγοκεντρική μηχανή.
Παραλλαγή της συσκευής φέρει ενσωματωμένο ηλεκτρικό κινητήρα.

Στην επιφάνεια του δίσκου είναι αποτυπωμένες 2 ή 3 σειρές διαδοχικών τομέων με τα 7 χρώματα που προσεγγίζουν τα χρώματα του φάσματος του λευκού φωτός και τη σχετική αναλογία τους σ' αυτό.

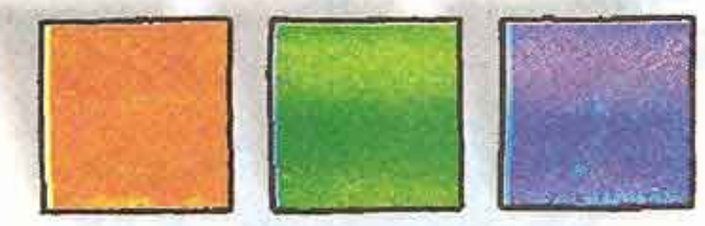
Η γρήγορη περιστροφή του δίσκου δημιουργεί την αντίληψη ότι αναμιγνύονται τα χρώματα, με αποτέλεσμα να δημιουργείται η οπτική αίσθηση του λευκού. Ο φωτισμός του δίσκου θα πρέπει να είναι φυσικός. Η χρήση ηλεκτρικού φωτός προκαλεί στροβοσκοπικό φαινόμενο και ολίσθηση του λευκού φωτός προς άλλες περιοχές του φάσματος.





ΟΠ.140.0 ΕΓΧΡΩΜΑ ΦΙΛΤΡΑ

Color filters



Είναι σειρά τουλάχιστον 3 πλακιδίων από γυαλί ή πλαστικό, διαστάσεων συνήθως 50 mm X 50 mm, με τα πρωτεύοντα χρώματα: κόκκινο, πράσινο και μπλε.

Το κάθε φίλτρο απορροφά το φως σε όλη την περιοχή συχνοτήτων του ορατού φάσματος, εκτός από μια αρκετά στενή περιοχή συχνοτήτων που αντιστοιχεί στο χρώμα του.

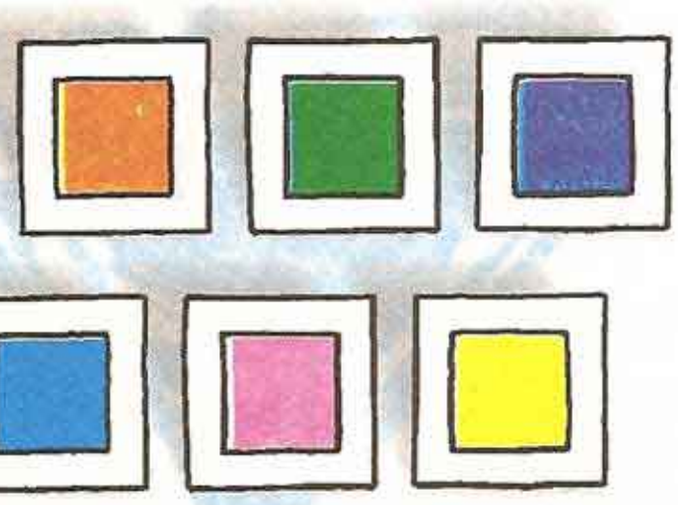
Τοποθετούνται στο στήριγμα κατόπτρων για την επίδειξη της απορρόφησης ή μείξης χρωμάτων και σε πειράματα που απαιτείται μονοχρωματικό φως.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΟΠ.090.1 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΟΠ.141.0 ΕΓΧΡΩΜΑ ΦΙΛΤΡΑ ΜΕ ΠΛΑΙΣΙΑ

Color filters, mounted



Σειρά 6 φίλτρων ζελατίνης, τοποθετημένα σε σύνηθες πλαίσιο διαφανειών (σλάιντς).

Διατίθενται με τα τρία πρωτεύοντα χρώματα: κόκκινο, πράσινο και μπλε και τα τρία δευτερεύοντα: ματζέντα, κίτρινο και κυανό.

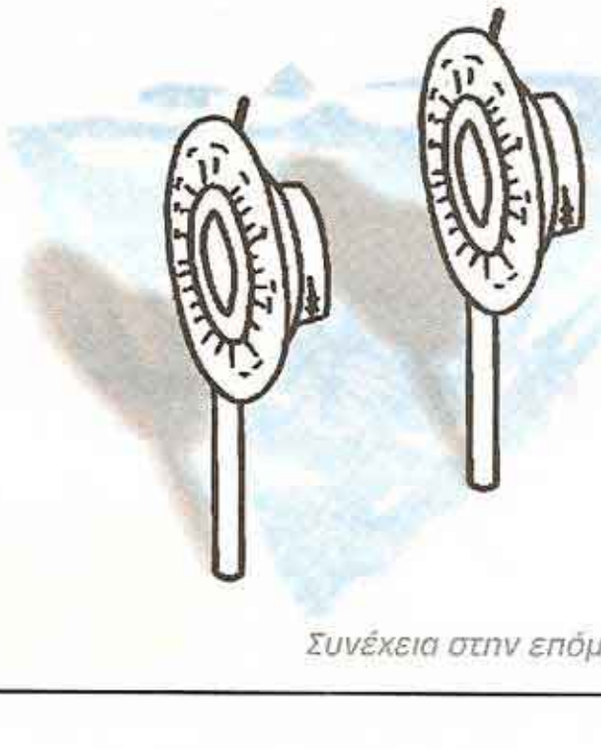
Χρησιμοποιούνται σε παρόμοια πειράματα με αυτά των απλών εγχρώμων φίλτρων.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΟΠ.145.0 ΠΟΛΩΤΙΚΑ ΦΙΛΤΡΑ

Polaroid discs



Είναι ζεύγος φίλτρων που χρησιμοποιούνται σε πειράματα μελέτης της γραμμικής πόλωσης και της στροφής του επιπέδου πόλωσης του φωτός.

Κάθε φίλτρο αποτελείται από συνθετικό πολωτικό δίσκο διαμέτρου 2 - 5 cm, τοποθετημένο σε δακτύλιο που μπορεί να περιστρέφεται μέσα σε υποδοχή σταθερού εξωτερικού δακτυλίου.

Ο περιστρεφόμενος δακτύλιος φέρει δείκτη ο οποίος συμπίπτει με τη διεύθυνση του επιπέδου πόλωσης του φίλτρου.
Ο εξωτερικός δακτύλιος φέρει χαραγμένη κλίμακα γωνιών 0° έως 180° και στέλεχος στήριξης για τον ιππέα οπτικής τράπεζας.

Συνέχεια στην επόμενη σελίδα

ΟΠ.145.0 ΠΟΛΩΤΙΚΑ ΦΙΛΤΡΑ (Συνέχεια)

Το κάθε φίλτρο αποκόπτει σχεδόν πλήρως (0,01%) σε όλη την περιοχή του ορατού φάσματος, τη συνιστώσα του ηλεκτρικού πεδίου του φωτός που είναι κάθετη στο χαρακτηριστικό επίπεδο πόλωσης του φίλτρου, ενώ ανάλογα επιτρέπει (30%) τη διέλευση της συνιστώσας που είναι παράλληλη.

Τα φίλτρα μπορούν να χρησιμοποιηθούν μεμονωμένα για τη μελέτη της διεύθυνσης πόλωσης του φωτός που προέρχεται από ανάκλαση, διάθλαση ή σκέδαση σε διάφορα υλικά. Το επίπεδο πόλωσης ορίζεται από την ένδειξη του δακτυλίου, στο σημείο αποκοπής του διερχόμενου φωτός.

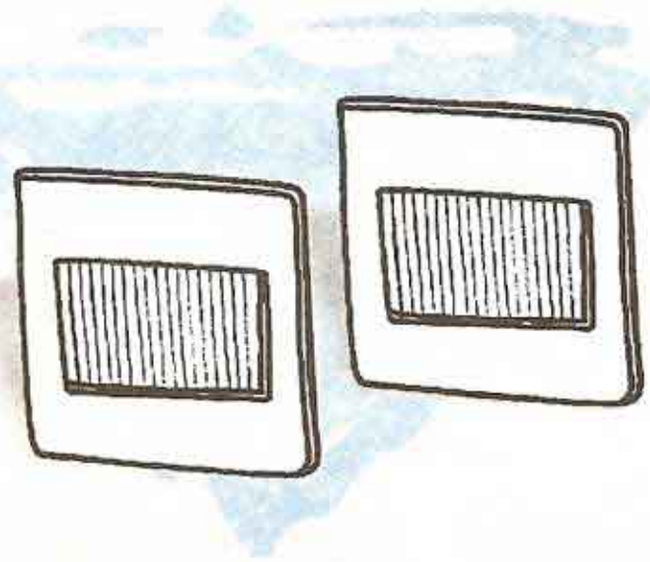
Ως ζεύγος, χρησιμοποιούνται επίσης για την επίδειξη της ολικής αποκοπής των φωτεινών ακτίνων ή σε πειράματα μελέτης της στροφής του επιπέδου πόλωσης του φωτός από οπτικά ενεργά υλικά, όπως το διάλυμα ζάχαρης. Σε αυτήν την περίπτωση, το πρώτο φίλτρο ως πολωτής, παράγει το πολωμένο φως και το δεύτερο, ως αναλυτής, μετρά τη στροφή του επιπέδου πόλωσης.



ΟΠ.150.0 ΦΡΑΓΜΑΤΑ ΠΕΡΙΘΛΑΣΗΣ

Diffraction gratings

Χρησιμοποιούνται για την επίδειξη φασμάτων περίθλασης φωτός.



Αποτελούνται από οπτικά μέσα συνήθως πλαστικά, πάνω στα οποία έχουν χαραχτεί ή αποτυπωθεί πυκνές και ισαπέχουσες παράλληλες γραμμές και προστατεύονται με λεπτές γυάλινες πλάκες.

Το σύστημα έχει περίβλημα κυκλικό με διάμετρο συνήθως 50 mm ή τετράγωνο τυπικών διαστάσεων 50 mm X 50 mm, ώστε να μπορεί να τοποθετηθεί στο στήριγμα φακών και κατόπτρων.

Η ποιότητα του φάσματος σχετίζεται με τη συχνότητα του φωτός που προσπίπτει και την πυκνότητα των γραμμών του φράγματος, η οποία κυμαίνεται συνήθως από 100 έως 600 χαραγές ανά mm .

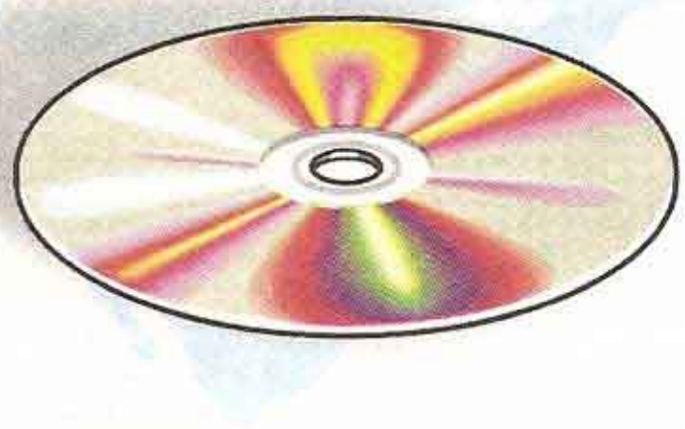
Αν πέσει μονοχρωματικό φως στο οπτικό φράγμα τότε σχηματίζονται κροσσοί περίθλασης, με εναλλασσόμενα μέγιστα και ελάχιστα της φωτεινής έντασης, κάθετα στη διεύθυνση των γραμμών του φράγματος. Όσο πιο πυκνές είναι οι γραμμές του φράγματος, τόσο πιο εμφανές είναι το κεντρικό μέγιστο του φάσματος, με ταυτόχρονη όμως ελάττωση της έντασης των πλευρικών κορυφών.

Η θέση των κροσσών εξαρτάται από τη συχνότητα της ακτινοβολίας. Έτσι, αν το διερχόμενο φως δεν είναι μονοχρωματικό τότε αυτό αναλύεται και παρατηρούνται διαδοχικά φάσματα.



ΟΠ.151.0 ΦΡΑΓΜΑ ΠΕΡΙΘΛΑΣΗΣ - ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΔΙΣΚΟΣ (CD)

Diffraction grating (Compact Disc)



Εκτός από μέσο αποθήκευσης δεδομένων, οι δίσκοι CD αποτελούν εναλλακτικό μέσο για την επίδειξη φασμάτων περίθλασης φωτός, με τρόπο ανάλογο προς τα φράγματα περίθλασης.

Το ρόλο των γραμμών του φράγματος υποκαθιστά η σπείρα των δεδομένων, η οποία είναι χαραγμένη σε επιφάνεια αλουμινίου ανάμεσα σε δύο στρώματα πλαστικού.

Οι στροφές της σπείρας είναι τόσο πυκνές, ώστε για μια μικρή περιοχή του οπτικού δίσκου, να σχηματίζονται πρακτικά παράλληλες και ισαπέχουσες γραμμές φράγματος.

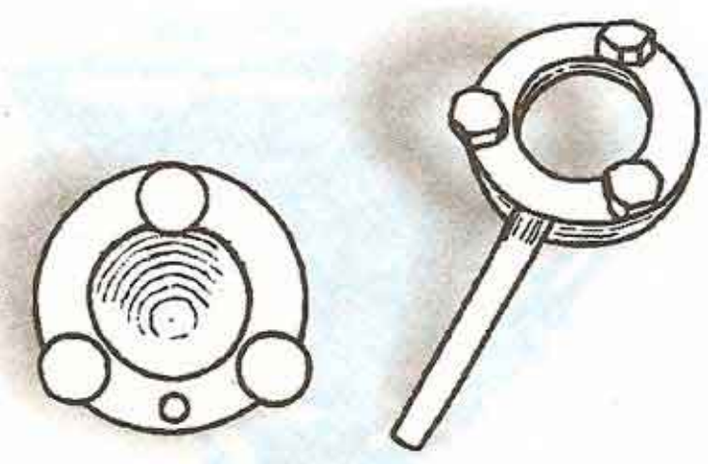
Για τα μουσικά CD, τα CD-ROM, τα CD-RW ή τα CD-R, το πλάτος της γραμμής με τα δεδομένα είναι 0,5 μm και η απόστασή της από τη γειτονική γραμμή 1,6 μm .

Όταν στην επιφάνεια του δίσκου προσπέσει μονοχρωματική δέσμη φωτός, αυτή ανακλάται στις γραμμές και σχηματίζει κροσσούς περίθλασης με εναλλασσόμενα μέγιστα και ελάχιστα της φωτεινής έντασης. Το φυσικό φως αντίστοιχα αναλύεται και δημιουργεί διαδοχικά φάσματα.

ΠΑΡΑΔΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΟΠ.160.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΔΑΚΤΥΛΙΩΝ ΤΟΥ ΝΕΥΤΩΝΑ

Newton's rings apparatus



Οπτική διάταξη για την επίδειξη των κροσσών συμβολής.

Αποτελείται από ζεύγος γυάλινων δίσκων διαμέτρου 50 mm και πάχους 3,5 mm, ενός με επίπεδες επιφάνειες και ενός επιπεδόκυρτου με ακτίνα καμπυλότητας περίπου 2 m .

Οι δύο δίσκοι είναι τοποθετημένοι σε μεταλλικούς δακτυλίους και ασφαλίζουν με τρεις βίδες. Γύρω από το σημείο επαφής της κυρτής επιφάνειας του ενός δίσκου με την επίπεδη του άλλου, σχηματίζονται κροσσοί συμβολής, λόγω του ελαφρά μεταβαλλόμενου πάχους του στρώματος αέρα που παρεμβάλλεται.

Η μεταβολή στην πίεση των βιδών, διαφοροποιεί την εικόνα των κροσσών συμβολής και τη θέση του σημείου επαφής των δίσκων.

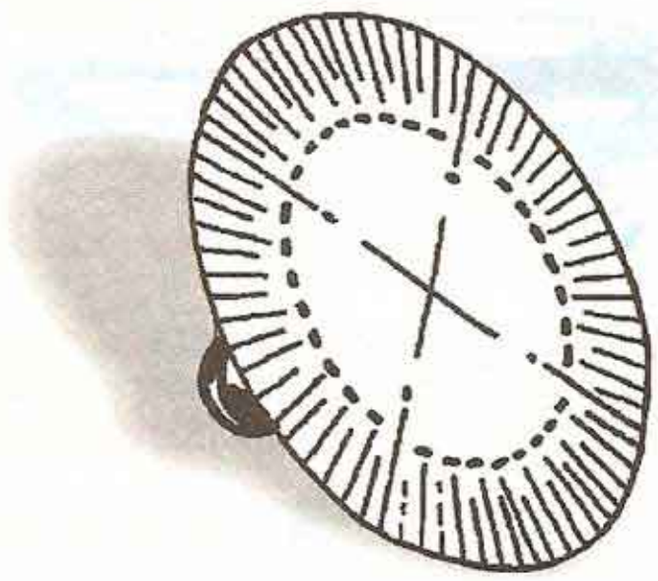
Η συσκευή μπορεί να στηρίζεται είτε με ενσωματωμένο στέλεχος στήριξης είτε στο στήριγμα φακών .

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ

ΟΠ.170.0 ΓΩΝΙΟΜΕΤΡΙΚΟΣ ΔΙΣΚΟΣ

Rotatable optical disc

Αποτελεί μεταλλικό δίσκο με διάμετρο περίπου 20 - 30 cm ο οποίος χρησιμοποιείται για τη μελέτη της πορείας λεπτής δέσμης φωτός.



Στην επιφάνειά του έχει χαραγμένες δύο κάθετες διαμέτρους και στην περιφέρειά του υπάρχει ευδιάκριτη κλίμακα γωνιών με ανάλυση συνήθως 1°.

Ο δίσκος στηρίζεται σε κατακόρυφο επίπεδο σε ειδική βάση ή στηρίζεται με στέλεχος στον ιππέα της οπτικής τράπεζας έτσι ώστε να προσανατολίζεται κάθετα στον άξονά της.

Το σύστημα στήριξης επιτρέπει στο δίσκο να περιστρέφεται γύρω από άξονα για τη μελέτη των γωνιών ανάκλασης και διάθλασης. Ο δίσκος συνοδεύεται από σειρά οπτικών εξαρτημάτων τα οποία στερεώνονται στην επιφάνειά του με ειδικά ελάσματα ή με ενσωματωμένους μαγνήτες.

Ως πηγή δέσμης φωτός χρησιμοποιείται ο προβολέας Reuter. Αυτός τοποθετείται κοντά στο δίσκο, με διεύθυνση σχεδόν παράλληλη με την επιφάνεια του δίσκου. Οι λεπτές φωτεινές δέσμες που δημιουργούνται, αφήνουν φωτεινό ίχνος στην επιφάνεια του δίσκου. Η περαιτέρω πορεία του ίχνους καθορίζεται ανάλογα από το εξάρτημα που φέρει.

Αν και ο δίσκος είναι λευκός ματ ώστε να είναι διακριτές οι φωτεινές ακτίνες που προσπίπτουν, για την παρατήρησή τους απαιτείται σχετική συσκότιση.
Ως εναλλακτική σύνθετη συσκευή, ο γωνιομετρικός δίσκος συνοδεύεται από ενσωματωμένο προβολέα και συστήματα στήριξής του.

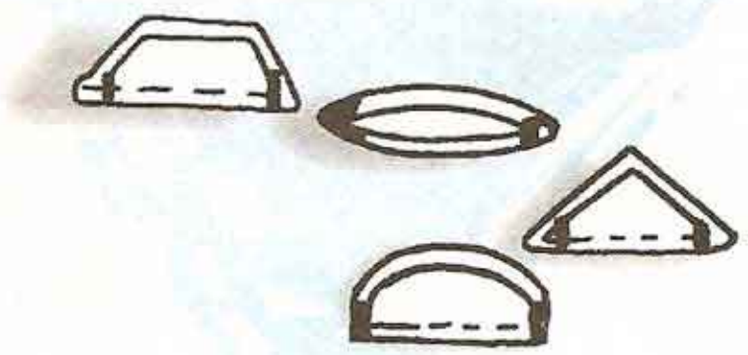


ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΟΠ.020.0, ΟΠ.175.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΟΠ.175.0 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΓΩΝΙΟΜΕΤΡΙΚΟΥ ΔΙΣΚΟΥ

Optical disc accessories

Είναι φακοί, πρίσματα και κάτοπτρα ύψους 1 - 2 cm και μήκους 6 - 10 cm που προσαρμόζονται στην επιφάνεια του γωνιομετρικού δίσκου, είτε με ειδικό έλασμα είτε με ενσωματωμένους μαγνήτες. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν γενικά σε οπτικές διατάξεις.



Τα επίπεδα και τα κοίλα ή κυρτά κυλινδρικά κάτοπτρα, αποτελούνται από λείο ανοξείδωτο μέταλλο.
Τα διαφανή εξαρτήματα, όπως οι αμφίκυρτοι και αμφίκοιλοι κυλινδρικοί ή ημικυλινδρικοί φακοί και τα ορθογώνια ισοσκελή ή ολικής ανάκλασης πρίσματα, αποτελούνται από λείο ακρυλικό υλικό μεγάλης καθαρότητας. Οι ακτίνες καμπυλότητας των κατόπτρων και φακών είναι της τάξεως των 10 - 20 cm .

Ανάλογα με τη θέση των εξαρτημάτων επάνω στο δίσκο και την κατεύθυνση των φωτεινών δεσμών, μπορούν να μελετηθούν τα φαινόμενα ανάκλασης και διάθλασης και να επιδειχθούν έννοιες όπως η κυρία και η δευτερεύουσα εστία, η εστιακή απόσταση, το κέντρο καμπυλότητας, η παράλληλη μετατόπιση, η εκτροπή από πρίσμα κλπ.

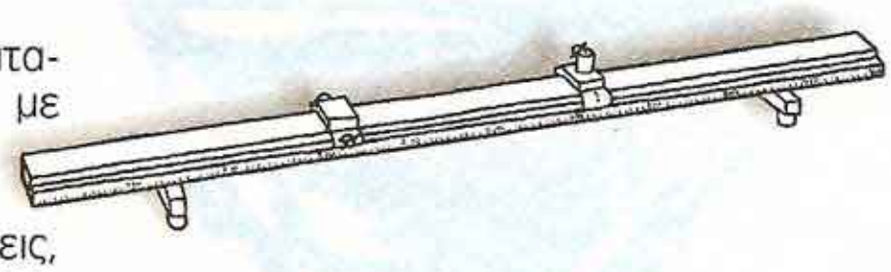


ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΟΠ.170.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΟΠ.180.0 ΟΠΤΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ

Optical bench

Χρησιμοποιείται για τη στήριξη οπτικών συσκευών και τη σύνθεση των περισσότερων διατάξεων Οπτικής.



Αποτελείται από μια άκαμπτη μεταλλική δοκό, στιβαρής κατασκευής από ανοδιωμένο αλουμίνιο, μήκους 1 - 1,2 m και με δυνατότητα επέκτασης με συμπλήρωμα μήκους 30 cm .

Στηρίζεται στον εργαστηριακό πάγκο με κατάλληλες βάσεις, συνήθως τρία ή τέσσερα πέλματα που μπορούν να ρυθμίζονται για τη σταθεροποίηση και την οριζοντίωσή της.

Οι συσκευές του πειράματος τοποθετούνται στους αντίστοιχους ιππείς που μπορούν να ολισθαίνουν χωρίς ανοχές στην επιφάνεια της δοκού. Η δοκός φέρει ενσωματωμένη κλίμακα για τη μέτρηση των αποστάσεων των οπτικών συσκευών.

Η διατομή της δοκού ποικίλει ανάλογα με τον κατασκευαστή. Συνήθως είναι ισόπλευρο τρίγωνο ή παραλληλόγραμμο με ελάχιστο πλάτος 4 cm και ειδική αυλάκωση σε όλο το μήκος για τη στερέωση των ιππέων.

Εναλλακτικό υποκατάστατο της οπτικής τράπεζας, μπορεί να συναρμολογηθεί από βάσεις στήριξης, ράβδους και απλούς συνδέσμους σε κατάλληλο σχήμα πλαισίου.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ
ΟΠ.185.0

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

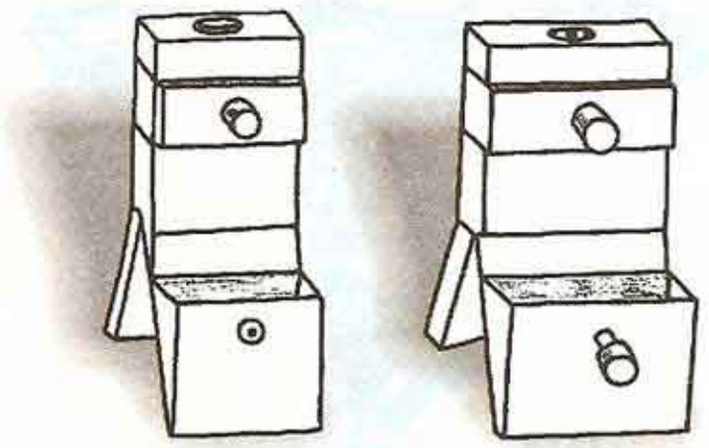
ΠΡΟΣΟΧΗ

ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΟΠ.185.0 ΙΠΠΕΙΣ ΟΠΤΙΚΗΣ ΤΡΑΠΕΖΑΣ

Sliding saddles for optical bench

Αποτελούν εξάρτημα της οπτικής τράπεζας και χρησιμοποιούνται για την στήριξη και την ευθυγράμμιση των συσκευών με τον οπτικό άξονα, κατά μήκος της οπτικής τράπεζας.



Απαιτούνται τουλάχιστον 5 ιππείς για την εκτέλεση των πειραμάτων. Είναι μεταλλικοί και επικάθονται με τρόπο που να επιτρέπει την ολίσθηση χωρίς ανοχές κατά μήκος της δοκού και χωρίς τον κίνδυνο ανατροπής του φερόμενου οργάνου.

Σταθεροποιούνται στα επιθυμητά σημεία της δοκού ή στις αυλακώσεις της δοκού, με χειρόβιδα ή άλλο μηχανισμό. Περιέχουν οπή με χειρόβιδα και διάμετρο 10 mm, συμβατή με το ήδη χρησιμοποιούμενο πρότυπο στελεχών και ράβδων, για τη συγκράτηση κάθετα στην οπτική τράπεζα, των στελεχών των συσκευών.

Οι ιππείς στους οποίους στηρίζονται βαρύτερες συσκευές, π.χ. ο προβολέας Reuter, είναι συνήθως μεγαλύτεροι, με μήκος επαφής με την δοκό 4 - 6 cm, ενώ οι ιππείς στήριξης ελαφρύτερων συσκευών όπως ένας φακός, είναι μικρότεροι με μήκος 3 - 4 cm .

Συνέχεια στην επόμενη σελίδα

ΟΠ.185.0 ΙΠΠΕΙΣ ΟΠΤΙΚΗΣ ΤΡΑΠΕΖΑΣ (Συνέχεια)

Συναντώνται διάφορες μορφές ιππέων οι οποίοι έχουν αντίστοιχα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα ως προς την ευστάθεια, τις ρυθμίσεις ευθυγράμμισης και τη δυνατότητα μετακίνησής τους ή αφαίρεσής τους από την τράπεζα.
Για λόγους συμβατότητας προσαρμογής στην οπτική τράπεζα, θα πρέπει οι ιππείς να είναι του ιδίου κατασκευαστή με την τράπεζα.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ
ΟΠ.180.0

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ
Me

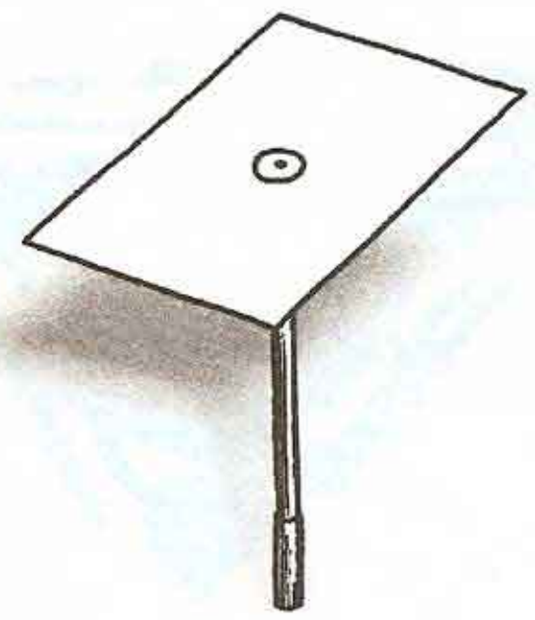
ΟΠ.190.0 ΤΡΑΠΕΖΙΔΙΟ ΟΠΤΙΚΗΣ ΤΡΑΠΕΖΑΣ

Prism table

Εξάρτημα της οπτικής τράπεζας για την τοποθέτηση οπτικών συσκευών τα οποία στερούνται αυτόνομου συστήματος στήριξης, όπως η λεκάνη οπτικής τράπεζας ή τα πρίσματα, με σκοπό τη σύνθεση πειραματικών διατάξεων.

Είναι οριζόντια κυκλική ή ορθογώνια μεταλλική πλάκα, πλευράς περίπου 10 cm, με τυπικό στέλεχος διαμέτρου 10 mm για την προσαρμογή της στον ιππέα.

Είναι δυνατόν να φέρει επίσης και ελάσματα ασφάλισης των αντικειμένων.





ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ
ΟΠ.185.0

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ
Me

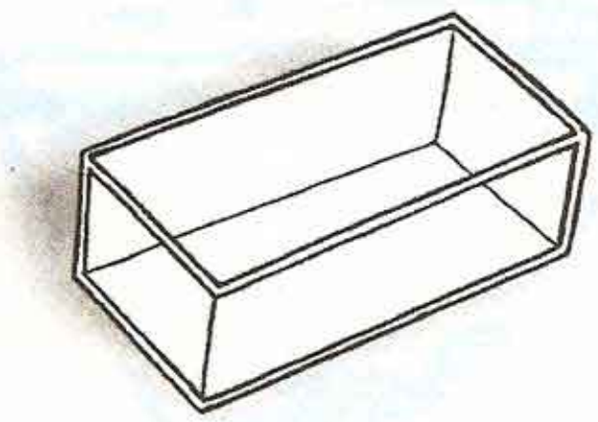
ΟΠ.195.0 ΛΕΚΑΝΗ ΟΠΤΙΚΗΣ ΤΡΑΠΕΖΑΣ

Hollow rectangular tank

Μικρή λεκάνη υγρού από διαφανές και οπτικά αδρανές πλαστικό, πάχους 2 - 3 mm και σχήματος ορθογωνίου παραλληλεπιπέδου, με τυπικές διαστάσεις 4 cm X 12 cm X 8 cm .

Τοποθετείται στο τραπεζίδιο οπτικής τράπεζας και χρησιμοποιείται κυρίως σε πειράματα διάθλασης, ανάκλασης, απορρόφησης φωτός και στροφής του επιπέδου πόλωσης από διάλυμα ζάχαρης.

Για την ευκρινέστερη παρατήρηση της πορείας της φωτεινής δέσμης, η βάση της λεκάνης είναι βαμμένη λευκή και το νερό έχει μικρή ποσότητα χρωστικής ουσίας.





ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ
ΟΠ.180.0
ΟΠ.190.0

ΠΡΟΣΟΧΗ

ΟΠ.200.0 ΤΗΛΕΣΚΟΠΙΟ

Telescope



Το κοινό διαθλαστικό τηλεσκόπιο χρησιμοποιείται για απλές παρατηρήσεις ουράνιων σωμάτων, όπως της Σελήνης με τους κρατήρες της και του Δία με τους δορυφόρους του, καθώς και επίγειες, όπως είναι η παρατήρηση των πτηνών.

Αποτελείται από κυλινδρικό σωλήνα με προσοφθάλμιο και αντικειμενικό οπτικό σύστημα και μηχανισμό στήριξης.
Συνοδεύεται από χάρτες ουρανού και πίνακες ουρανίων συντεταγμένων.

Ο αντικειμενικός φακός είναι σταθερός και αποτελεί το καθοριστικότερο χαρακτηριστικό των τηλεσκοπίων, καθώς αυτός συλλέγει το φως. Σε κοινό τηλεσκόπιο, έχει διάμετρο 50 - 150 mm και εστιακή απόσταση 50 - 150 cm .
Με την αύξηση της διαμέτρου, αυξάνεται η φωτεινότητα και παρουσιάζεται με μεγαλύτερη λεπτομέρεια και καθαρότητα η εικόνα. Μεγαλύτερη εστιακή απόσταση οδηγεί σε μεγαλύτερη εικόνα και στενότερο οπτικό πεδίο.

Από τη διάμετρο και την ποιότητα του αντικειμενικού φακού εξαρτώνται επίσης η ικανότητα ανάλυσης του τηλεσκοπίου για την απόδοση λεπτομερειών και η ικανότητα διάκρισης, ως χωριστών αντικειμένων, αστεριών που βρίσκονται κοντά μεταξύ τους.
Η συλλεκτική ικανότητα φωτός σε σχέση με το ανθρώπινο μάτι, εκφράζεται με το λόγο των τετραγώνων της διαμέτρου του αντικειμενικού προς τη διάμετρο της ίριδας του ματιού (7 mm), π.χ. τηλεσκόπιο με αντικειμενικό φακό διαμέτρου 140 mm, συλλέγει $(140/7)^2=400$ φορές περισσότερο φως από το μάτι.

Το προσοφθάλμιο σύστημα περιλαμβάνει σύστημα φακών και ειδικό μηχανισμό εστίασης. Συνοδεύεται από σειρά εναλλακτικών προσοφθάλμιων φακών εστιακής απόστασης 4 - 20 mm .

Ως ισχύς ή μεγέθυνση ενός τηλεσκοπίου, ορίζεται ο λόγος της εστιακής απόστασης του αντικειμενικού φακού προς την εστιακή απόσταση του προσοφθάλμιου. Επειδή ο προσοφθάλμιος μπορεί να αλλάζει, είναι δυνατό να αλλάζει και η μεγέθυνση. Δε μπορεί όμως να υπερβεί 60 φορές τη διάμετρο του αντικειμενικού, π.χ. για τηλεσκόπιο με διάμετρο 2,4 ιντσών, η μέγιστη αποδεκτή μεγέθυνση είναι 144Χ.
Συνήθεις τιμές μεγέθυνσης είναι μεταξύ 30 Χ και 500 Χ.

Σύμφυτο με τα διαθλαστικά τηλεσκόπια είναι το χρωματικό σφάλμα. Σε ένα φακό όλα τα χρώματα δεν εστιάζονται στο ίδιο σημείο, λόγω του διαφορετικού δείκτη διάθλασης, με αποτέλεσμα να εμφανίζεται γύρω από τα παρατηρούμενα αστέρια, άλως. Το σφάλμα αυτό διορθώνεται με τη χρήση αχρωματικών φακών πολλαπλής επίστρωσης.

Το τηλεσκόπιο στηρίζεται σε στιβαρό πτυσσόμενο τρίποδα που επιτρέπει παρατήρηση χωρίς κραδασμούς. Ειδικός μηχανισμός επιτρέπει την οριζόντια και κατακόρυφη μικρομετρική περιστροφή του τηλεσκοπίου και τη μέτρηση των αντίστοιχων γωνιών. Ορθή μέτρηση πραγματοποιείται όταν το σύστημα προσανατολίζεται σε επίπεδο παράλληλα με τον ισημερινό. Προκειμένου να διευκολυνθούν οι παρατηρήσεις στην περιοχή του ζενίθ ενός τόπου, το τηλεσκόπιο συνοδεύεται από όρθιο πρισματικό φακό κάθετης εκτροπής του ειδώλου. Στο αστρονομικό τηλεσκόπιο το παρατηρούμενο είδωλο είναι ανεστραμμένο, ενώ για την παρατήρηση επίγειων αντικειμένων υπάρχει περιστροφικό οπτικό σύστημα που αναστρέφει το είδωλο σε ορθό. Σε θέση παράλληλη με το σωλήνα του τηλεσκοπίου, υπάρχει μικρότερη ανιχνευτική διόπτρα, με οπτικό πεδίο ευρύτερο του τηλεσκοπίου, για τον ευκολότερο εντοπισμό του προς παρατήρηση αντικειμένου.

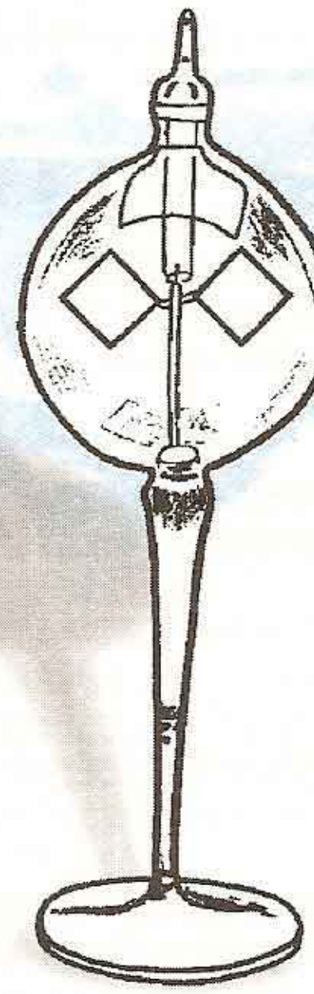
Για την παρατήρηση των ηλιακών κηλίδων χρησιμοποιείται ειδικό φίλτρο ή αφαιρείται ο προσοφθάλμιος και γίνεται προβολή του ειδώλου σε ειδική οθόνη. Διατίθενται επίσης κατάλληλοι προσαρμοστές για φωτογραφικές μηχανές.

Π Ρ Ο Σ Ο Χ Η !
Ποτέ δεν γίνεται άμεση παρατήρηση του ηλίου.

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ Π Ρ Ο Σ Ο Χ Η

ΟΠ.210.0 ΑΚΤΙΝΟΜΕΤΡΟ CROOKES

Crookes's radiometer



Χρησιμοποιείται για την επίδειξη της μετατροπής της φωτεινής ενέργειας σε μηχανική και την ποιοτική επαλήθευση των νόμων της εκπομπής.

Αποτελείται από τέσσερα κατακόρυφα λεπτά φύλλα μαρμαρυγίας (μίκα) σε σχήμα σταυρού, αναρτημένα σε μικρό κατακόρυφο άξονα, με στήριξη που να επιτρέπει την περιστροφή των φύλλων με ελάχιστες τριβές. Η μια πλευρά κάθε φύλλου είναι αιθαλωμένη ενώ η άλλη είναι κατοπτρική. Τα φύλλα είναι τοποθετημένα με τρόπο ώστε η μαύρη πλευρά του καθενός να έχει απέναντί της τη στιλπνή πλευρά του γειτονικού φύλλου.

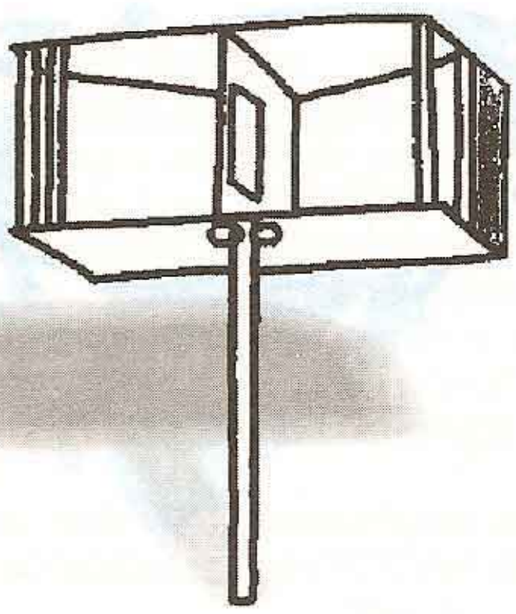
Όλο το σύστημα είναι τοποθετημένο εντός γυάλινης σφαίρας διαμέτρου 7 - 10 cm, στο εσωτερικό της οποίας επικρατεί χαμηλή πίεση.

Όταν στο ακτινόμετρο προσπίπτει ορατή ή υπέρυθρη ακτινοβολία, οι μαυρισμένες επιφάνειες των φύλλων απορροφούν την ενέργεια των φωτονίων και έτσι η θερμοκρασία τους αυξάνεται, σε αντίθεση με τις στιλπνές πλευρές που ανακλούν τα φωτόνια και παραμένουν ψυχρές. Τα μόρια του αέρα που ανακρούονται από τη θερμή πλευρά έχουν μεγαλύτερη ταχύτητα σε σχέση με την ταχύτητα των μορίων που ανακρούονται από τη ψυχρότερη επιφάνεια.

Η διαφορά στην ορμή προκαλεί την περιστροφή του συστήματος των φύλλων με κατεύθυνση από τη μαυρισμένη προς τη στιλπνή πλευρά. Η ταχύτητα περιστροφής εξαρτάται από την ένταση της προσπίπτουσας ακτινοβολίας και από την απόσταση από την πηγή.

ΟΠ.220.0 ΦΩΤΟΜΕΤΡΟ BUNSEN

Bunsen grease spot photometer



Ως απλό φωτόμετρο, η συσκευή παρέχει δυνατότητα σύγκρισης της φωτοβολίας δύο φωτεινών πηγών.

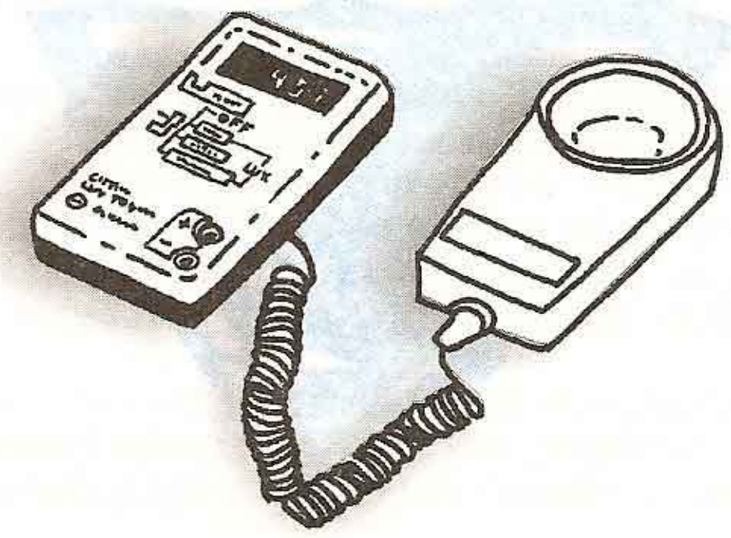
Η διάταξη περιλαμβάνει ειδικό φύλλο χαρτιού με κηλίδα ελαίου ή κεριού στο κέντρο του. Οι δύο επιφάνειες του χαρτιού μπορούν να φωτίζονται κάθετα από τις δύο πηγές.
Όταν ο φωτισμός των δυο επιφανειών εξισωθεί, η κηλίδα δε διακρίνεται.

Για τη μέτρηση της φωτοβολίας φωτεινής πηγής, αυτή συγκρίνεται με πρότυπη πηγή.

ΟΠ.225.0 ΦΩΤΟΜΕΤΡΟ

Light meter

Είναι όργανο για τη μέτρηση της φωτοβολίας φωτεινών πηγών και τη μελέτη των νόμων της φωτομετρίας.



Το σύγχρονο ηλεκτρονικό φωτόμετρο είναι φορητή αυτόνομη συσκευή η οποία, μέσω ενσωματωμένου ή εξωτερικού αισθητήρα σεληνίου, αποδίδει τη φωτεινή ενέργεια που προσπίπτει επάνω του ώς ψηφιακή ή αναλογική ένδειξη.

Το εύρος μετρήσεων κυμαίνεται από 0 lx μέχρι 50 klx σε κλιμακωτές επιλογές, για μετρήσεις ασθενούς ή ισχυρού φωτισμού.

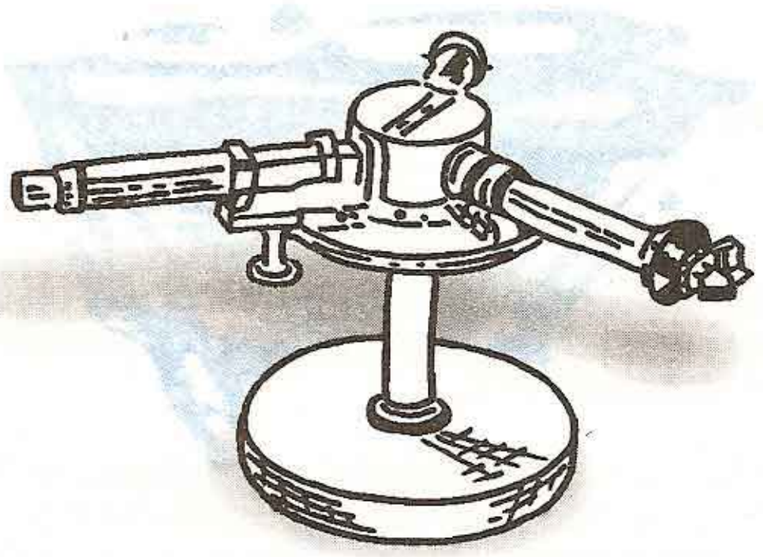
Περιορισμένες λειτουργίες του φωτόμετρου μπορούν να υποκατασταθούν από το φωτοστοιχείο συνδεδεμένο σε ψηφιακό πολύμετρο ή σε γαλβανόμετρο κεντρικού μηδενός μέσω πηνίου 300 σπειρών.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΟΠ.230.0 ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΟ

Spectroscope



Χρησιμοποιείται για την παρατήρηση και τη μελέτη γραμμικών φασμάτων εκπομπής και απορρόφησης. Εφοδιασμένο και με κλίμακα μέτρησης γωνιών, χρησιμοποιείται και ως φασματόμετρο για τη μέτρηση των γωνιών και του δείκτη διάθλασης πρισμάτων από διάφορα υλικά και τη μελέτη της εξάρτησης του δείκτη από το μήκος κύματος μονοχρωματικής ακτινοβολίας.

Αποτελείται από γωνιομετρικό δίσκο 360°, βαθμολογημένο ανά 1°, διαμέτρου 100 - 180 mm, προσαρμοσμένο σε σταθερή βάση. Δύο βραχίονες μπορούν να περιστρέφονται ανεξάρτητα και να ασφαλίζουν γύρω από το δίσκο, σε θέση που μετράται με βερνιέρο, ακρίβειας τουλάχιστον 0,1°.

Ο ένας βραχίονας φέρει τηλεσκόπιο με αντικειμενικό αχρωματικό φακό διαμέτρου 150 - 200 mm και διαμέτρου συνήθως 32 mm και προσοφθάλμιο σύστημα με εστίαση και σκόπευση σταυρονήματος. Ο άλλος βραχίονας φέρει σκόπευτρο με παρόμοιο με το τηλεσκόπιο αντικειμενικό φακό και ρυθμιζόμενη σχισμή μήκους 6 mm . Πάνω στο δίσκο υπάρχει τράπεζα για τη στήριξη πρίσματος ή φράγματος περίθλασης.
Πρόσθετο σύστημα αποτελεί τρίτος σωλήνας, όμοιος με το τηλεσκόπιο και το σκόπευτρο, ο οποίος χρησιμεύει για να προβάλλει τη κλίμακα των μηκών κύματος του ορατού φάσματος στο επίπεδο του σταυρονήματος, ώστε αυτή να είναι ταυτόχρονα με το παρατηρούμενο φάσμα ορατή από τον παρατηρητή.

Ως πηγές φωτεινής ακτινοβολίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν κοινές λάμπες πυράκτωσης με σειρά φίλτρων ή φασματικές λάμπες όπως η λάμπα νατρίου και οι σωλήνες Geissler. Για να γίνουν οι γραμμές του φάσματος ορατές στο προσοφθάλμιο, το σκόπευτρο κατευθύνεται προς την παρατηρούμενη φωτεινή ακτινοβολία και εστιάζονται και ρυθμίζονται τα οπτικά συστήματα.

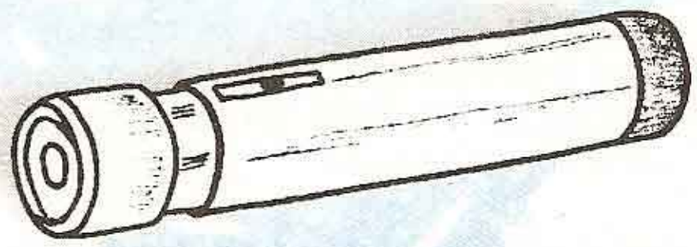
Η ένδειξη του βερνιέρου του τηλεσκοπίου προσδιορίζει τη θέση των γραμμών του φάσματος.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΟΠ.020.0, ΗΛ.455.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΟΠ.235.0 ΑΠΛΟ ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΟ ΠΕΡΙΘΛΑΣΗΣ

Direct vision hand spectroscope



Είναι χαμηλού κόστους φορητό φασματοσκόπιο για τη παρατήρηση του φάσματος εκπομπής μιας φωτεινής πηγής ή του φάσματος απορρόφησης ακτινοβολίας μέσω υλικού.

Αποτελείται από ελαφρύ σωλήνα παρατήρησης, μήκους περίπου 100 mm με διάμετρο 20 - 25 mm . Στο ένα άκρο υπάρχει παράκεντρη σχισμή πλάτους 0,25 mm .
Στο προσοφθάλμιο σύστημα υπάρχει επιπεδόκυρτος φακός και φράγμα περίθλασης περίπου 600 γραμμών/mm, για το σχηματισμό ευκρινούς πρώτης και δεύτερης τάξεως φάσματος.

Η παρατήρηση επιτυγχάνεται με την σκόπευση φωτεινής πηγής, είτε απευθείας, είτε με τη παρεμβολή διαφανούς δοχείου με το έγχρωμο διάλυμα του οποίου η απορρόφηση αναζητείται.

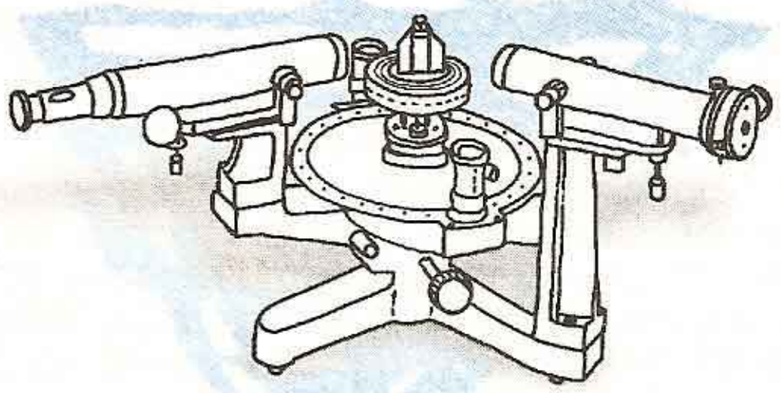
Υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης του πλάτους της σχισμής, εστίασης του φακού και ανάγνωσης του μήκους κύματος σε κλίμακα ενσωματωμένη στο φάσμα με τυπική ανάλυση 10 nm .



ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ

ΟΠ.240.0 ΦΑΣΜΑΤΟΜΕΤΡΟ

Spectrometer



Είναι διάταξη κατάλληλη για την εκτέλεση μετρήσεων φασματοφωτομετρίας και τη κατασκευή φασματογραφημάτων εκπομπής και απορρόφησης.

Η διάταξη είναι παρόμοια του φασματοσκοπίου, με τη διαφορά ότι στον προσοφθάλμιο του τηλεσκοπίου υπάρχει φωτόμετρο για την ποσοτική μέτρηση της φωτεινής έντασης που αντιστοιχεί σε κάθε φασματική γραμμή.

Οι ενδείξεις του φωτόμετρου και του μήκους κύματος της κάθε φασματικής γραμμής, όπως καθορίζεται από το βερνιέρο του τηλεσκοπίου, παρέχουν τα δεδομένα για την κατασκευή του φασματογραφήματος. Εάν χρησιμοποιηθούν ηλεκτρονικοί αισθητήρες περιστροφής και φωτεινής έντασης, το φασματογράφημα μπορεί να σχηματιστεί αυτόματα από υπολογιστή.

Περιλαμβάνει ενσωματωμένη φωτεινή πηγή, η οποία μέσω συστήματος φίλτρων μπορεί να παρέχει φωτεινή δέσμη με εύρος μήκους κύματος 340 - 900 nm . Σε ειδικό χώρο τοποθετούνται ειδικά διαφανή κυβικά δοχεία καθορισμένων διαστάσεων 13 mm X 100 mm με το προς ανάλυση διάλυμα.

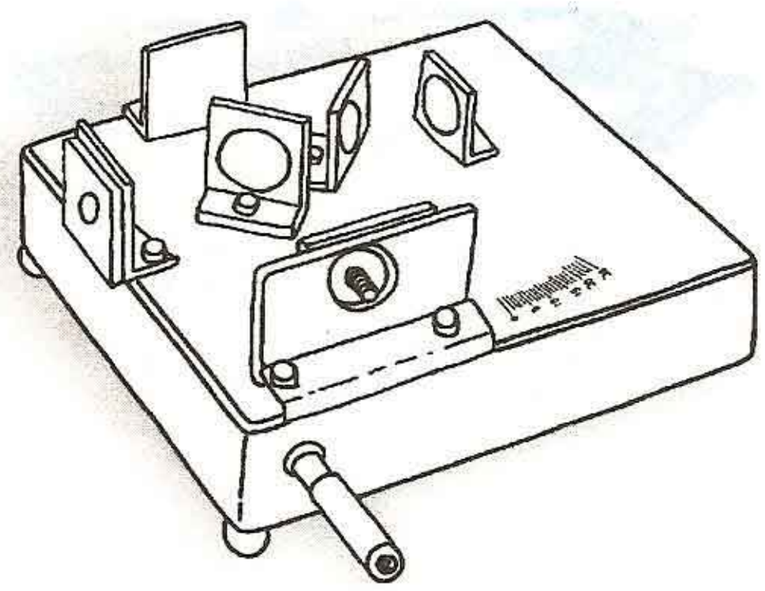
Παρέχεται ταυτόχρονη ψηφιακή ένδειξη του μήκους κύματος και της εκπεμπόμενης και απορροφούμενης φωτεινής έντασης. Μέσω των ενδείξεων μπορούν να ληφθούν τα φασματογραφήματα απορρόφησης είτε σε καταγραφικό είτε σε υπολογιστή.

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ

ΟΠ.250.0 ΣΥΜΒΟΛΟΜΕΤΡΟ MICHELSON

Michelson interferometer

Χρησιμοποιείται για την επίδειξη της συμβολής του φωτός, τη μέτρηση του μήκους κύματος μονοχρωματικής ακτινοβολίας και τη μέτρηση του δείκτη διάθλασης του αέρα.



Αποτελείται από μια στιβαρή και άκαμπτη βάση, πάνω στην οποία είναι προσαρτημένα: μια μονοχρωματική φωτεινή πηγή ή ένα He-Ne Laser, ένας διαχωριστής δέσμης 50%, δύο επίπεδα κάτοπτρα κάθετα μεταξύ τους και μια οθόνη παρατήρησης.
Το ένα κάτοπτρο είναι σταθερό και το δεύτερο δύναται να μετακινείται παράλληλα και με ακρίβεια της τάξεως του μικρού (μm), μέσω ειδικού μηχανισμού που διαθέτει μικρόμετρο.

Οι δύο δέσμες από το διαχωριστή αντανακλώνται στα κάτοπτρα και μετά τη ρύθμιση με το μικρόμετρο, συμβάλλουν στην οθόνη. Η παρατήρηση και οι μετρήσεις επί των κροσσών συμβολής, παρέχουν τα δεδομένα για τη μελέτη.

Συνοδεύεται από μικρό διαφανή θάλαμο, συνδεδεμένο με μικρή χειροκίνητη ή ηλεκτρική αεραντλία κενού. Ο θάλαμος παρεμβάλλεται στη μία από τις διαχωρισμένες δέσμες φωτός, για την επίδειξη της εξάρτησης του δείκτη διάθλασης του αέρα από την πυκνότητά του.



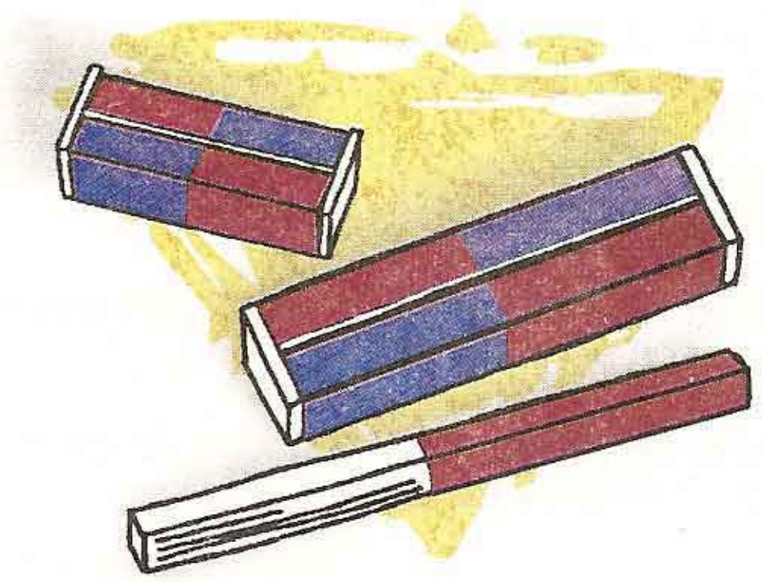
ΜΕΡΟΣ Ι

Μαγνητισμός

ΜΑ.005.0 Μαγνήτες ραβδόμορφοι (ζεύγος)
ΜΑ.006.0 Στήριγμα μαγνητών
ΜΑ.010.0 Μαγνήτης πεταλοειδής με οπλισμό
ΜΑ.015.0 Κυλινδρικός μαγνήτης
ΜΑ.017.0 Μαγνήτες νεοδυμίου (ζεύγος)
ΜΑ.018.0 Μαγνητική ταινία
ΜΑ.020.0 Μαγνητική βελόνη σε βάση
ΜΑ.025.0 Μαγνητική πυξίδα
ΜΑ.030.0 Πυξίδα μαγνητικής απόκλισης - έγκλισης
ΜΑ.035.0 Μαγνητικός δείκτης
ΜΑ.040.0 Σειρά μοριακών μαγνητών
ΜΑ.045.0 Συσκευή φάσματος μαγνητικού πεδίου
ΜΑ.050.0 Ατσαλίνα θραυόμενη
ΜΑ.055.0 Ρινίσματα σιδήρου
ΜΑ.060.0 Γαλβανόμετρο εφαπτομένης
ΜΑ.070.0 Συσκευή μαγνήτισης και απομαγνήτισης
ΜΑ.080.0 Μαγνητόμετρο

ΜΑ.005.0 ΜΑΓΝΗΤΕΣ ΡΑΒΔΟΜΟΡΦΟΙ (ΖΕΥΓΟΣ)

AlNiCo bar magnets, pair



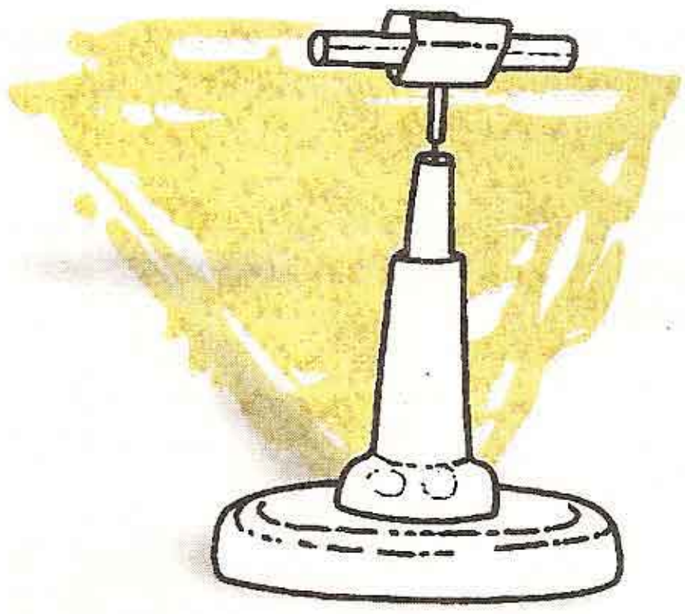
Είναι ευθύγραμμοι μόνιμοι μαγνήτες που χρησιμοποιούνται για την επίδειξη και μελέτη μαγνητικών φαινομένων.

Έχουν συνήθως κυλινδρική ή ορθογώνια διατομή, με μήκος 40 - 80 mm και κατασκευάζονται από κράμα Al-Ni-Co.
Ο βόρειος πόλος των μαγνητών (N) αναγνωρίζεται με σήμανση κόκκινου χρώματος ή με χαραγή στο σώμα του και ο νότιος (S) με χρώμα μπλε.

Φυλάσσονται τοποθετημένοι σε θήκη, με τους ετερώνυμους πόλους αντικρυστά και με δύο επινικελωμένους οπλισμούς μαλακού σιδήρου τοποθετημένους στις άκρες τους.

ΜΑ.006.0 ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΜΑΓΝΗΤΩΝ

Bar magnet swivel support



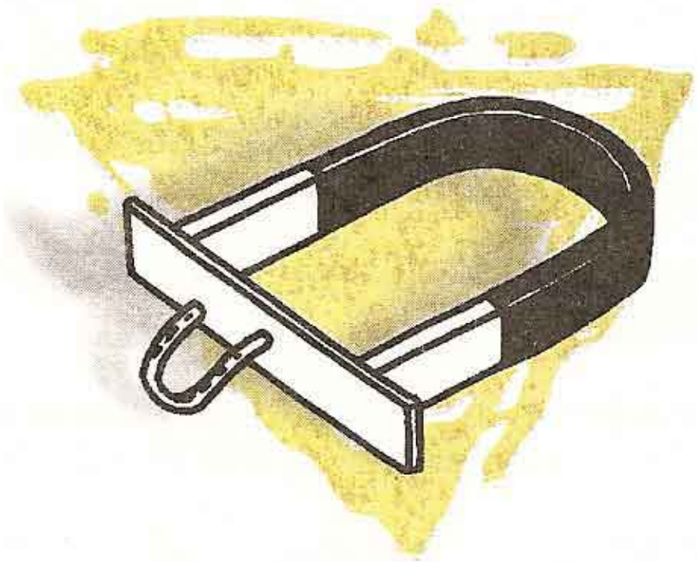
Αποτελείται από κατάλληλα διαμορφωμένη υποδοχή από επινικελωμένο ορείχαλκο ή πλαστικό, επάνω στην οποία επικάθονται μαγνήτες διαφόρων σχημάτων.

Το στήριγμα έχει τη δυνατότητα να περιστρέφεται ελεύθερα μαζί με τους μαγνήτες χωρίς τριβές, σε οριζόντιο επίπεδο, μέσω ακίδας προσαρμοσμένης σε μονωτικό στύλο.

Χρησιμοποιείται σε πειράματα μελέτης του γήινου μαγνητικού πεδίου, για την παρουσίαση των αρχών λειτουργίας των ηλεκτρικών κινητήρων, για τη μελέτη της αλληλεπίδρασης σειράς μαγνητών τοποθετημένων σε παρόμοια στηρίγματα, κλπ.

ΜΑ.010.0 ΜΑΓΝΗΤΗΣ ΠΕΤΑΛΟΕΙΔΗΣ ΜΕ ΟΠΛΙΣΜΟ

Horseshoe magnet



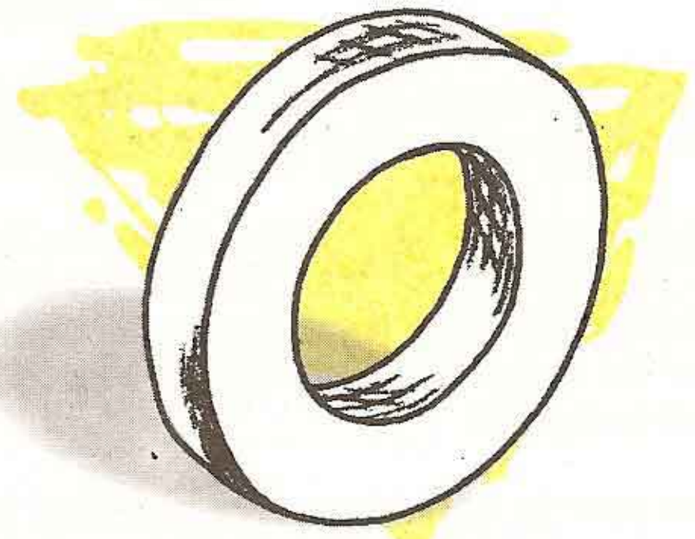
Μαγνήτης σχήματος U με μήκος σκελών 10 - 15 cm, κατασκευασμένος από κράμα Al-Ni-Co ή από ατσάλι με 6% χρώμιο.

Ο βόρειος πόλος αναγνωρίζεται συνήθως με σήμανση κόκκινου χρώματος και ο νότιος με σήμανση μπλε χρώματος.

Συνοδεύεται από επινικελωμένο οπλισμό μαλακού σιδήρου που τοποθετείται στους πόλους για τη διατήρηση της μαγνητικής ικανότητας του μαγνήτη.

ΜΑ.015.0 ΚΥΛΙΝΔΡΙΚΟΣ ΜΑΓΝΗΤΗΣ

Ring magnet



Μαγνήτης σχήματος κυλίνδρου ή δακτυλίου με διάμετρο 15 - 25 mm και ύψος 10 - 15 mm κατασκευασμένος από Al-Ni-Co.

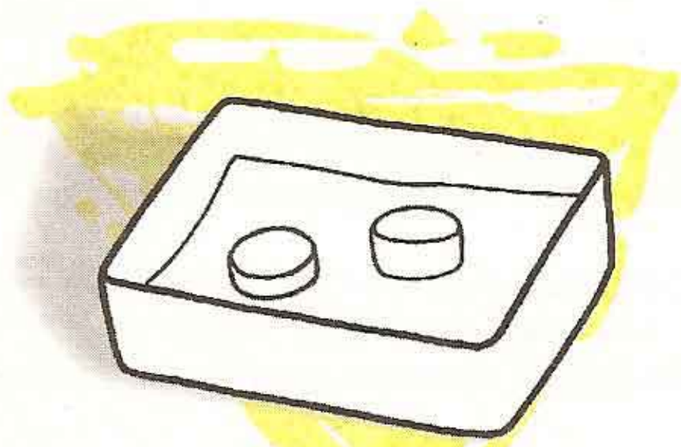
Οι πόλοι του μαγνήτη βρίσκονται στις δύο απέναντι επίπεδες βάσεις.

Φέρει αξονική οπή για τη διέλευση οπλισμών ή για τη στερέωσή του με τη βοήθεια κοχλία.

Ως κυλινδρικός μαγνήτης μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο μαγνήτης που διαθέτουν τα μεγάφωνα.

ΜΑ.017.0 ΜΑΓΝΗΤΕΣ ΝΕΟΔΥΜΙΟΥ (ΖΕΥΓΟΣ)

Neodymium magnets, pair

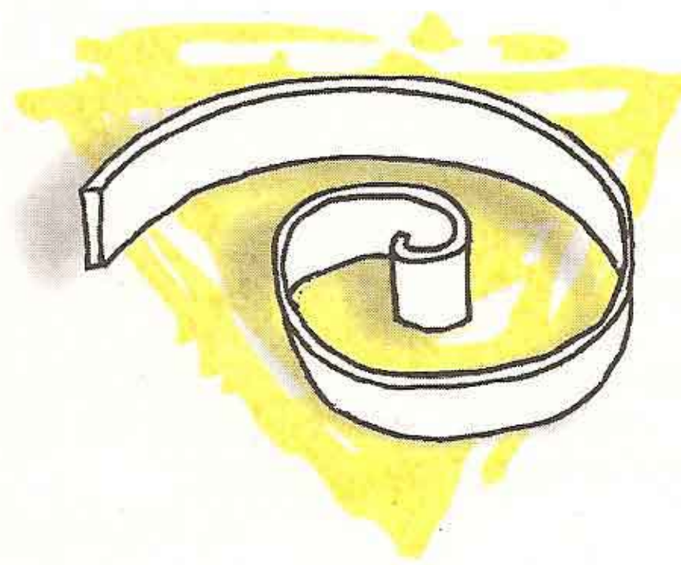


Είναι πολύ ισχυροί μαγνήτες και χρησιμοποιούνται για την επίδειξη μαγνητικών φαινομένων και τη δημιουργία ισχυρών μαγνητικών πεδίων.

Κατασκευάζονται από κράμα σίδηρου και νεοδυμίου, συνήθως σε μορφή κυλίνδρου με διάμετρο βάσης 10 - 20 mm και ύψος 10 mm .

ΜΑ.018.0 ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΤΑΙΝΙΑ

Magnetic strip



Εύκαμπτη πλαστική ταινία με ενσωματωμένο μαγνητικό υλικό, πλάτους 8 mm και πάχους 4 mm περίπου, σε διάφορα μήκη.

Μπορεί να κοπεί με μαχαίρι ή ψαλίδι και να τρυπηθεί, χωρίς να χαθούν οι μαγνητικές της ιδιότητες.

Χρησιμοποιείται για την κατασκευή μαγνητών με διάφορα σχήματα.

Ως μαγνητική ταινία μπορεί να χρησιμοποιηθεί και το μαγνητικό πλαίσιο που διαθέτουν οι πόρτες των ψυγείων.

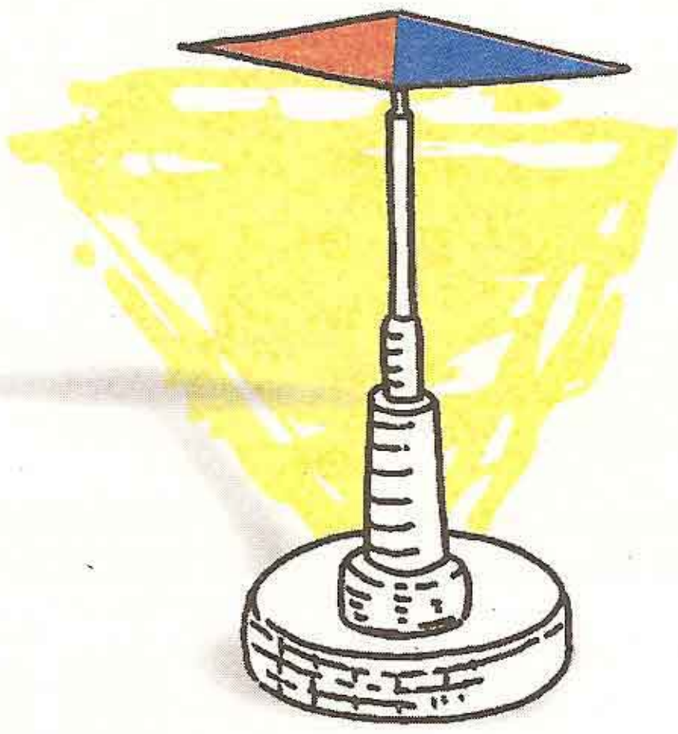
ΜΑ.020.0 ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΒΕΛΟΝΗ ΣΕ ΒΑΣΗ

Magnetic needle

Αποτελείται από ατσάλινο μαγνητισμένο έλασμα μήκους 40 - 80 mm, σχήματος ρόμβου, με σημασμένους με χρώματα πόλους.

Συνοδεύεται από μη μαγνητιζόμενη βάση με κατακόρυφη ατσάλινη αιχμή, πάνω στην οποία στηρίζεται η βελόνη, έτσι ώστε να μπορεί να περιστρέφεται ελεύθερα και χωρίς τριβές σε οριζόντιο επίπεδο. Η μαγνητική βελόνη προσανατολίζεται προς το μαγνητικό πεδίο της Γης ή προς κάθε παρακείμενο μαγνητικό πεδίο.

Όταν μετά από χρονικό διάστημα εξασθενούν οι μαγνητικές ιδιότητες της βελόνης, ανανεώνονται με τριβή με ισχυρό μαγνήτη ή με τη συσκευή μαγνήτισης.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΑ.025.0 ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΠΥΞΙΔΑ

Compass

Φορητό όργανο με μαγνητική βελόνη που δείχνει τη διεύθυνση βόρειου - νότιου μαγνητικού πόλου της Γης.

Είναι χρήσιμη για τον προσανατολισμό σε ένα τόπο, καθώς επίσης και για τη μελέτη του μαγνητικού πεδίου μαγνητών και πηνίων.

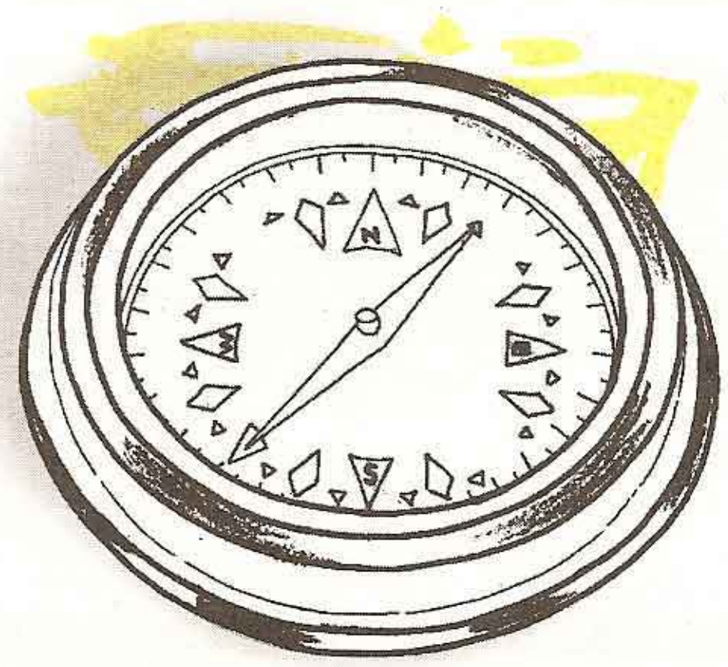
Η μαγνητική βελόνη φέρει πλαστικό ή μεταλλικό περίβλημα διαμέτρου συνήθως 5 cm, με διάφανη πρόσοψη και κάλυμμα.

Ο δίσκος πάνω στον οποίο περιστρέφεται η βελόνη, έχει τυπωμένα ευδιάκριτα τα κύρια σημεία του ορίζοντα και περιφερειακές ενδείξεις 0 - 360°.
Διαθέτει επίσης μηχανισμό ασφάλισης της βελόνης για την προστασία της κατά τη μεταφορά της πυξίδας και περιστρεφόμενη κλίμακα για τη σχετική διόπτρευση και χάραξη πορειών.

Στις πυξίδες προσανατολισμού υπάρχει σκόπευτρο και μεγεθυντικός φακός για την ακριβή διόπτρευση και ανάγνωση της ένδειξης.
Υπάρχουν επίσης πυξίδες στις οποίες η μαγνητική βελόνη, σε μορφή δίσκου, επιπλέει σε ειδικό λάδι, για απόσβεση ταλαντώσεων και λειτουργία με σχετική κλίση.

Για τον ορθό προσανατολισμό, η πυξίδα δε θα πρέπει να βρίσκεται κοντά σε άλλα μαγνητικά πεδία (πχ. μεγάφωνα, σιδηρομαγνητικά υλικά κλπ) ή ογκώδη μεταλλικά αντικείμενα.

Για γεωγραφικά πλάτη μεγαλύτερα των $\pm 60^0$ πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η απόκλιση του γεωγραφικού από το μαγνητικό πόλο.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

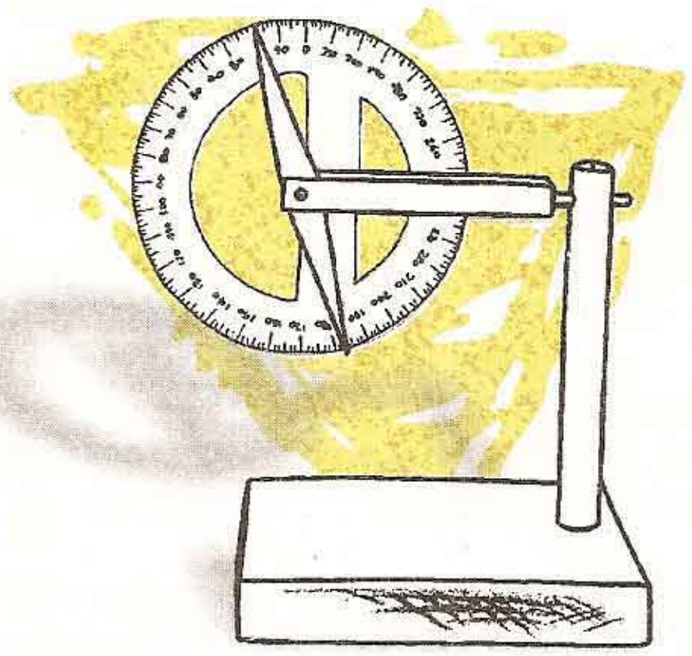
ΜΑ.030.0 ΠΥΞΙΔΑ ΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ ΑΠΟΚΛΙΣΗΣ - ΕΓΚΛΙΣΗΣ

Inclination dip needle

Είναι πυξίδα με περίβλημα το οποίο έχει τη δυνατότητα να περιστρέφεται σε οριζόντιο ή κατακόρυφο επίπεδο, με τρόπο ώστε το όργανο, εκτός από κοινή πυξίδα, να χρησιμοποιείται και για τη μέτρηση της γωνίας έγκλισης του μαγνητικού πεδίου της γης σε ένα τόπο.

Διαθέτει μαγνητική βελόνα με διαμπερή αξονική ανάρτηση πάνω σε ειδική βάση και διαφανή δίσκο με περιφερειακές ενδείξεις 0 - 360°.

Το όργανο μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί και για τη διερεύνηση του μαγνητικού πεδίου ενός μαγνήτη ή πηνίου.



ΜΑ.035.0 ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΣ ΔΕΙΧΤΗΣ

Magnaprobe

Αποτελείται από ραβδόμορφο μαγνήτη μήκους περίπου 20 mm, προσαρμοσμένο στην άκρη χειρολαβής μέσω συστήματος πολλαπλής ανάρτησης δύο αξόνων χωρίς τριβές, με τρόπο που να επιτρέπει τον προσανατολισμό του προς κάθε διεύθυνση.

Χρησιμοποιείται για την αισθητοποίηση και διερεύνηση της τρισδιάστατης υφής του μαγνητικού πεδίου γύρω από μαγνήτη ή ηλεκτρομαγνήτη.

Η κεφαλή χρησιμοποιείται επίσης για την επίδειξη της γωνίας απόκλισης και έγκλισης του γήινου μαγνητικού πεδίου.



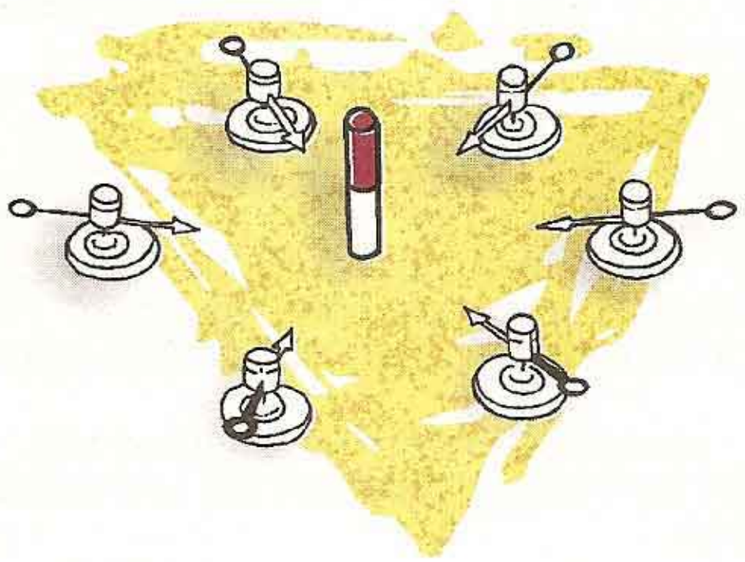
ΜΑ.040.0 ΣΕΙΡΑ ΜΟΡΙΑΚΩΝ ΜΑΓΝΗΤΩΝ

Plotting compasses

Αποτελεί σειρά από αριθμό μικρών μαγνητικών βελόνων μήκους 16 - 20 mm, που τοποθετούνται σε διάφορα σημεία στο χώρο ενός μαγνητικού πεδίου, όπως π.χ. στο εσωτερικό σωληνοειδών πηνίων.

Η διεύθυνση προσανατολισμού των βελόνων επιτρέπει την οπτικοποίηση της μορφής του πεδίου και τη μελέτη μαγνητικών φασμάτων.

Οι βελόνες μπορεί να είναι τοποθετημένες σε μικρές βάσεις με ακίδες ή να εσωκλείονται σε μικρές πλαστικές και διαφανείς θήκες, που επιτρέπουν την τοποθέτησή τους σε ανακλαστικό προβολέα.



ΜΑ.045.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ

Magnet model demonstrator

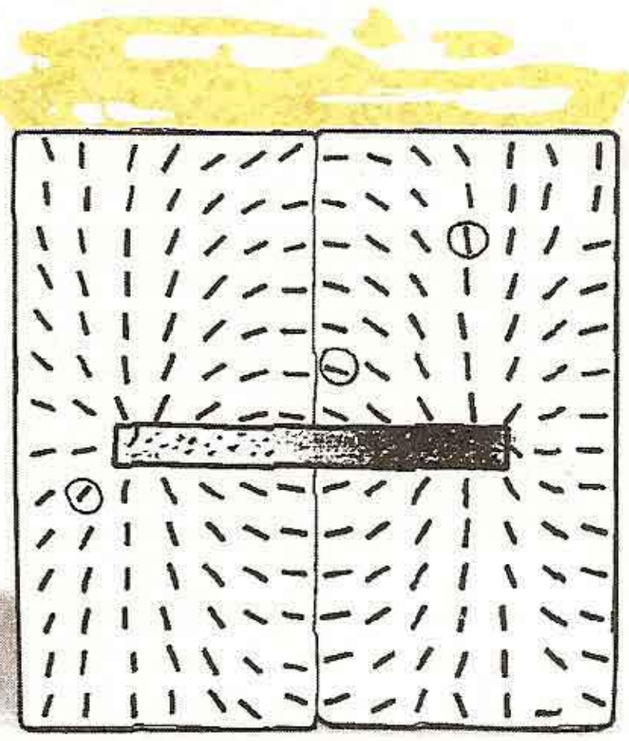
Η συσκευή αποτελείται από 100 περίπου μικρές μαγνητισμένες βελόνες μήκους 8 mm, οι οποίες είναι κατανεμημένες ομοιόμορφα και μπορούν να κινούνται ελεύθερα στο εσωτερικό διαφανούς πλαστικής πλάκας 15 cm x 8 cm περίπου.

Με την προσέγγιση της πλάκας σε μαγνήτη ή πηνίο, προσανατολίζονται οι βελόνες σύμφωνα με το μαγνητικό φάσμα και οπτικοποιούν τη μορφή του μαγνητικού πεδίου.

Τρεις παρόμοιες πλάκες αποδίδουν τη μορφή του μαγνητικού φάσματος σε τρεις διαστάσεις.

Η διεύθυνση των βελόνων μπορεί να παρατηρηθεί άμεσα ή να προβληθεί μέσω ανακλαστικού προβολέα.

Η επαναφορά των βελόνων σε τυχαία θέση πραγματοποιείται με απότομη μετακίνηση των πλακών.





ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

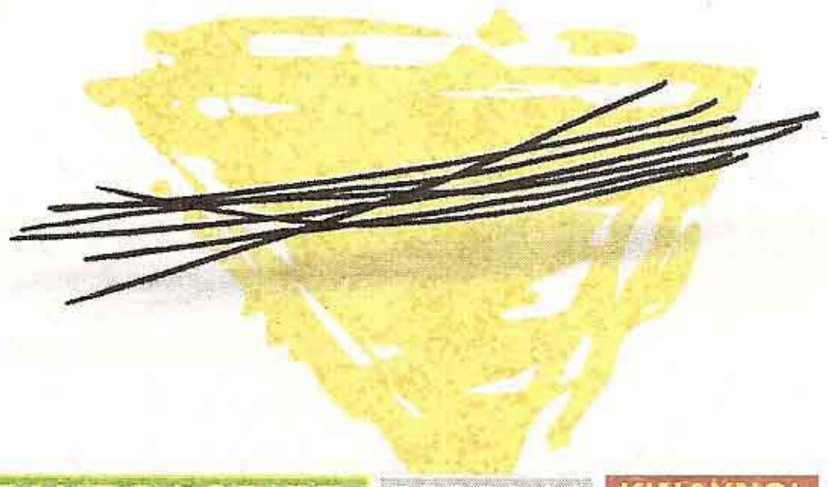
ΜΑ.050.0 ΑΤΣΑΛΙΝΑ ΘΡΑΥΟΜΕΝΗ

Steel rods

Τεμάχια από ατσάλινο σύρμα μήκους περίπου 15 cm και διαμέτρου 1 mm, τα οποία μπορούν να σπάσουν με ελαφριά κάμψη.

Χρησιμοποιούνται για την επίδειξη της μαγνήτισης με τριβή ή με επαγωγή.

Με την θραύση τους επιδεικνύεται η μη ύπαρξη μεμονωμένων μαγνητικών πόλων και αισθητοποιείται η έννοια των μοριακών μαγνητών.





ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

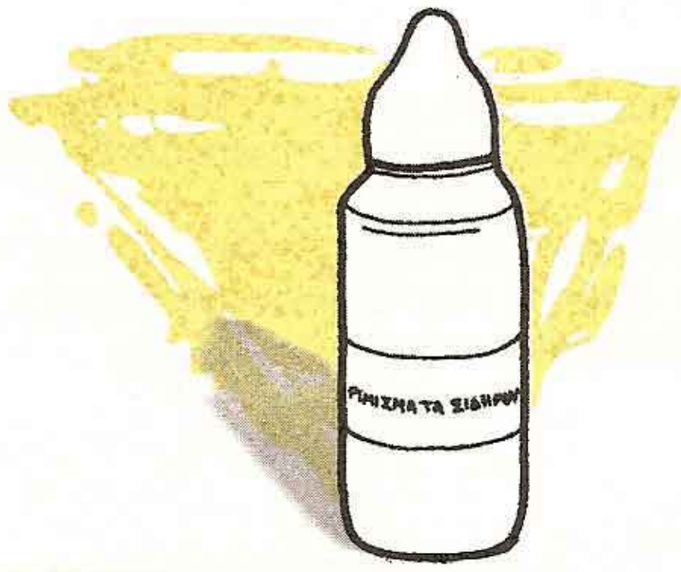
ΜΑ.055.0 ΡΙΝΙΣΜΑΤΑ ΣΙΔΗΡΟΥ

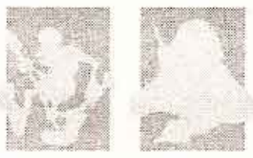
Iron filings

Λεπτά ρινίσματα από σίδηρο μη οξειδωμένα και χωρίς άλλες προσμίξεις.

Τα ρινίσματα τοποθετούνται πάνω σε μη μαγνητιζόμενη επιφάνεια, όπως φύλλο πλαστικού ή χαρτιού που βρίσκεται μέσα σε μαγνητικό πεδίο και οπτικοποιούν το μαγνητικό φάσμα σε οριζόντιο επίπεδο. Το φάσμα μπορεί να προβληθεί και μέσω ανακλαστικού προβολέα.

Τα ρινίσματα περιέχονται σε ποσότητες 150 - 500 g μέσα σε πλαστικό δοχείο ή σε φιαλίδιο με βιδωτό πώμα το οποίο μπορεί να αφαιρείται για επανατοποθέτησή τους μετά τη χρήση.





ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

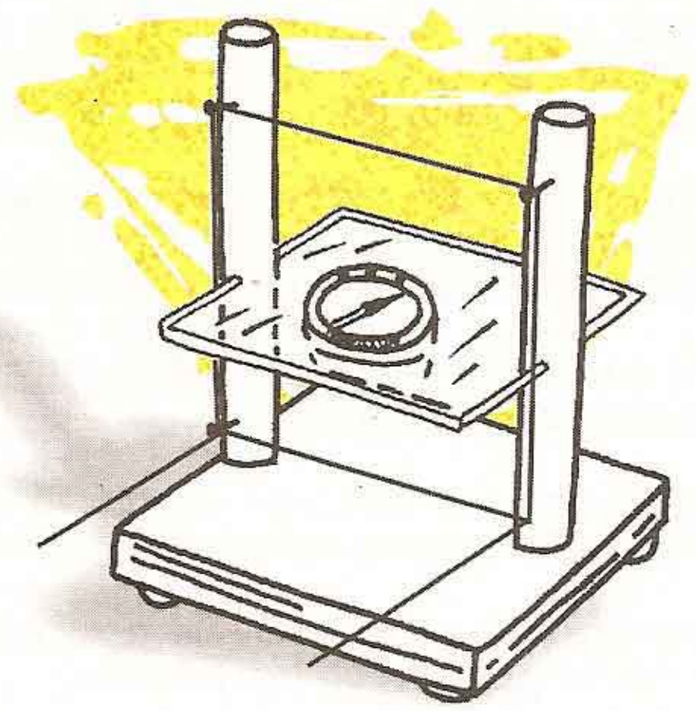
ΜΑ.060.0 ΓΑΛΒΑΝΟΜΕΤΡΟ ΕΦΑΠΤΟΜΕΝΗΣ

Magnetic field of a coil demonstrator

Η συσκευή χρησιμοποιείται για τη μελέτη του μαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό ενός πηνίου.

Αποτελείται από πλαίσιο 4 - 5 σπειρών χάλκινου σύρματος που συνδέεται σε τάση 12 V .
Κάθετα στο πλαίσιο υπάρχει ξύλινη ή πλαστική επιφάνεια, σε διάφορα σημεία της οποίας τοποθετείται μικρή πυξίδα.

Η διεύθυνση της μαγνητικής βελόνης αποτυπώνει τη μορφή του μαγνητικού φάσματος.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΗΛ.625.0 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΑ.070.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΜΑΓΝΗΤΙΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΜΑΓΝΗΤΙΣΗΣ

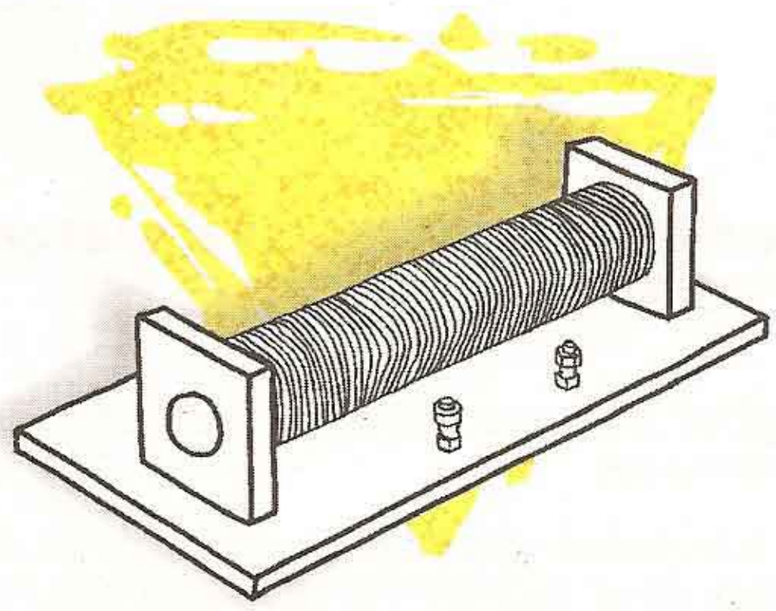
Magnetizing and demagnetizing apparatus

Στην απλή της μορφή αποτελείται από ένα σωληνοειδές πηνίο μήκους 250 mm και εσωτερικής διαμέτρου 35 mm περίπου, προσαρμοσμένο σε βάση με τους αντίστοιχους ακροδέκτες τροφοδοσίας του.

Στο εσωτερικό του μπορούν να τοποθετηθούν μαγνήτες που έχουν εξασθενήσει ή άλλα σιδηρομαγνητικά σώματα, τα οποία μαγνητίζονται όταν το πηνίο τροφοδοτηθεί με συνεχές ρεύμα 12 V, 5 A .

Η απομαγνήτιση των μεταλλικών αντικειμένων επιτυγχάνεται με την τροφοδοσία του πηνίου με εναλλασσόμενο ρεύμα 12 V .

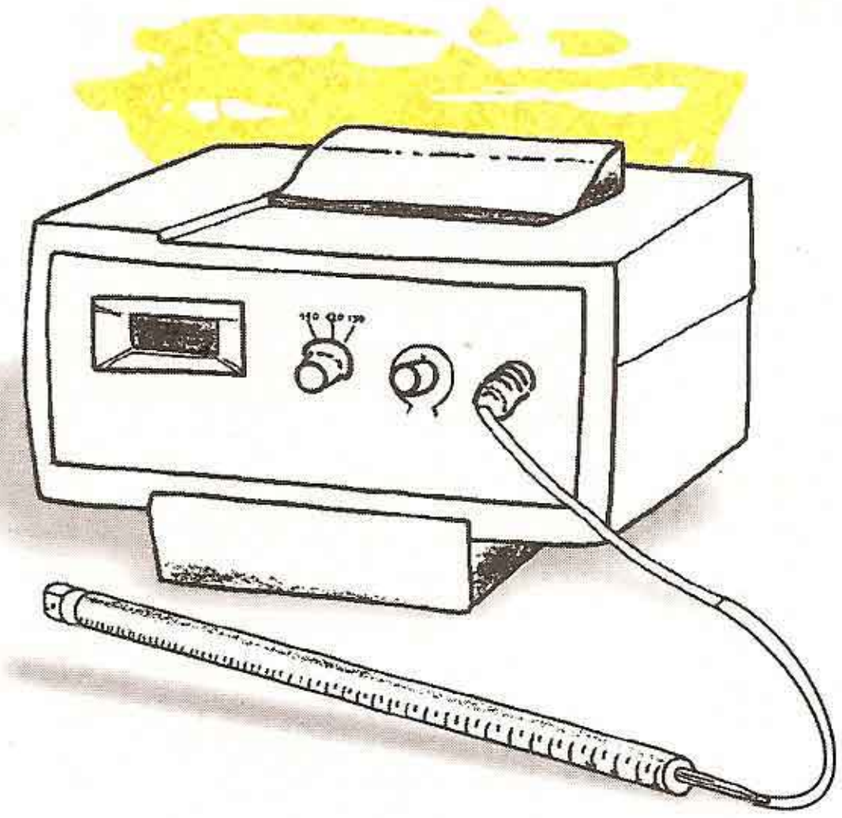
Εναλλακτικά το πηνίο μπορεί να διαθέτει πυρήνα σχήματος U, στο διάκενο του οποίου τοποθετείται το προς μαγνήτιση ή απομαγνήτιση σώμα.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΗΛ.625.0 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΑ.080.0 ΜΑΓΝΗΤΟΜΕΤΡΟ

Gauss/Tesla meter



Όργανο το οποίο χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της έντασης και τον προσδιορισμό της κατεύθυνσης του μαγνητικού πεδίου ενός σωληνοειδούς πηνίου ή ενός ηλεκτρομαγνήτη, προκειμένου να γίνει η αποτύπωση της τοπογραφίας του και η πειραματική επαλήθευση του νόμου του Ampere.

Ανιχνεύει επίσης το πεδίο ενός μόνιμου μαγνήτη ή το μαγνητικό πεδίο της Γης.

Παρέχει ψηφιακή ή αναλογική ένδειξη της έντασης του πεδίου, σε περιοχές συνήθως 0 - 10 mT (0 - 100 G), 0 - 100 mT (0 - 1000 G) και 0 - 1 T (0 - 10 kG) με ακρίβεια μετρήσεων ± 3% .

Διαθέτει αισθητήρα Hall προσαρμοσμένο σε μακριά αξονική θήκη, έτσι ώστε να μπορεί να εισέρχεται στο εσωτερικό ενός συνήθους σωληνοειδούς και να παρέχει μετρήσεις.

Ο αισθητήρας Hall φέρει ένδειξη της φοράς του μαγνητικού πεδίου για τον προσδιορισμό της κατεύθυνσής του στο χώρο και στο επίπεδο.

Παρέχεται επίσης δυνατότητα επιλογής για μετρήσεις ακτινικών ή αξονικών πεδίων.

Το όργανο διαθέτει δυνατότητα ρύθμισης μηδενός και αντιστάθμισης πεδίων υποβάθρου (π.χ. του γήινου πεδίου).

Μπορεί να διαθέτει επίσης έξοδο για σύνδεση σε καταγραφικό ή υπολογιστή.

Συνήθως συνοδεύεται από μικρή μεταλλική θαλάμη, στο εσωτερικό της οποίας το μαγνητικό πεδίο είναι μηδέν, για το μηδενισμό του οργάνου (λειτουργία απαραίτητη κατά τη μέτρηση του γήινου μαγνητικού πεδίου).

Τροφοδοτείται με ρεύμα δικτύου 220 V / 50 Hz , συναντάται όμως και ως φορητό όργανο μπαταρίας.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΜΕΡΟΣ Ι

Ηλεκτρισμός

ΗΛ.005.0	Ράβδος γυάλινη
ΗΛ.010.0	Ράβδος εβονίτη
ΗΛ.015.0	Ράβδος εβονίτη σιωρούμενη
ΗΛ.020.0	Δοκιμαστικό σφαιρίδιο
ΗΛ.025.0	Ηλεκτροστατικός κύλινδρος
ΗΛ.030.0	Σφαιρικός αγωγός
ΗΛ.040.0	Μονωτικός στύλος
ΗΛ.045.0	Ηλεκτρικό εκκρεμές
ΗΛ.050.0	Ηλεκτρικός θύσανος
ΗΛ.055.0	Ηλεκτρικός στρόβιλος
ΗΛ.070.0	Ηλεκτροσκόπιο
ΗΛ.080.0	Συσκευή μελέτης του νόμου του Coulomb
ΗΛ.090.0	Ηλεκτροστατική μηχανή Wimshurst
ΗΛ.095.0	Ηλεκτροστατική μηχανή Van de Graaff
ΗΛ.100.0	Συσκευή Millikan
ΗΛ.110.0	Συσκευή αποτύπωσης ηλεκτρικού πεδίου
ΗΛ.115.0	Συσκευή επίδειξης ηλεκτρικού πεδίου
ΗΛ.120.0	Κοίλος κυλινδρικός αγωγός
ΗΛ.125.0	Επίπεδοι αγωγοί
ΗΛ.150.0	Ρευματολήπτης (φις)
ΗΛ.151.0	Ρευματολήπτης (μπανάνα)
ΗΛ.152.0	Ρευματολήπτης (βύσμα πολλαπλό)
ΗΛ.155.0	Ρευματοδότης (πρίζα)
ΗΛ.156.0	Ρευματοδότης (μπόρνα)
ΗΛ.160.0	Κροκοδειλάκι απλό
ΗΛ.170.0	Καλώδια
ΗΛ.175.0	Σύρμα χάλκινο
ΗΛ.176.0	Σύρμα χάλκινο εμαγιέ
ΗΛ.177.0	Σύρμα χρωμονικελίνης
ΗΛ.178.0	Σύρμα κονσταντάνης
ΗΛ.180.Χ	Μπαταρίες κοινές
ΗΛ.181.Χ	Μπαταρίες αλκαλικές
ΗΛ.182.Χ	Μπαταρίες επαναφορτιζόμενες (νικελίου - καδμίου)
ΗΛ.185.0	Φορτιστής επαναφορτιζόμενων μπαταρίων
ΗΛ.190.0	Κουτί μπαταριών
ΗΛ.191.0	Βάση μπαταρίας τύπου D
ΗΛ.200.0	Διακόπτης απλός μαχαιρωτός
ΗΛ.201.0	Διακόπτης διπλός μαχαιρωτός
ΗΛ.202.0	Διακόπτης αναστροφέας
ΗΛ.205.0	Διακόπτης μπουτόν
ΗΛ.210.0	Λυχνιολαβή βιδωτών λυχνιών
ΗΛ.211.0	Λυχνιολαβή λυχνιών μπαγιονέτ
ΗΛ.215.Χ	Λυχνίες πυράκτωσης
ΗΛ.220.0	Συσκευή νόμου του Ohm
ΗΛ.225.0	Σειρά αντιστατών
ΗΛ.230.Χ	Ροοστάτες
ΗΛ 240.0	Ποτενσιόμετρο
ΗΛ.300.0	Αιωρούμενο πηνίο
ΗΛ.305.0	Ζυγός ρεύματος
ΗΛ.310.0	Συσκευή παράλληλων αγωγών
ΗΛ.320.0	Συσκευή φάσματος μαγνητικού πεδίου ευθύγραμμου αγωγού
ΗΛ.325.0	Συσκευή φάσματος μαγνητικού πεδίου κυκλικού αγωγού
ΗΛ.330.0	Συσκευή φάσματος μαγνητικού πεδίου σωληνοειδούς

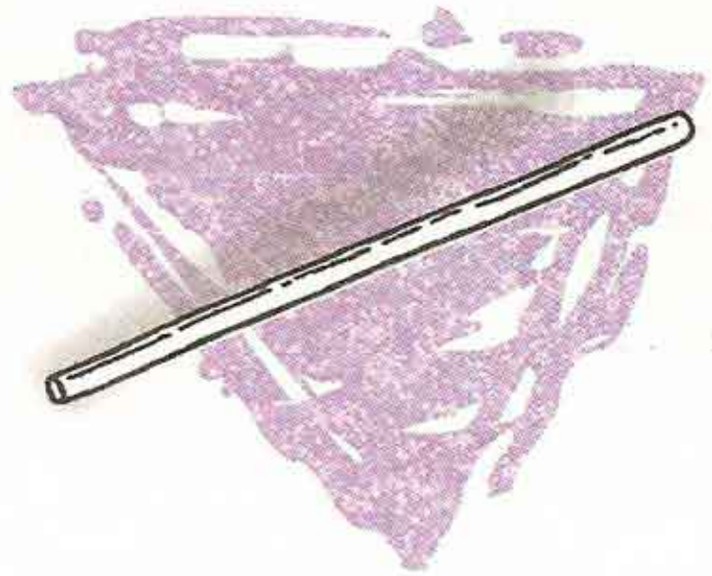
Συνέχεια στην επόμενη σελίδα

Ηλεκτρισμός (Συνέχεια)

ΗΛ.340.0	Ηλεκτρομαγνήτης απλός
ΗΛ.341.0	Πεταλοειδής ηλεκτρομαγνήτης
ΗΛ.345.0	Ηλεκτρικό κουδούνι
ΗΛ.350.0	Πηνίο 300 σπειρών
ΗΛ.351.0	Πηνίο 600 σπειρών
ΗΛ.352.0	Πηνίο 1200 σπειρών
ΗΛ.353.0	Πηνίο 24000 σπειρών
ΗΛ.355.0	Πηνίο 5 ή 6 σπειρών
ΗΛ.360.0	Πυρήνας σχήματος U
ΗΛ 365.0	Βάση λυόμενου μετασχηματιστή
ΗΛ.366.0	Πυρήνας βραχύς
ΗΛ.367.0	Πυρήνας μακρύς
ΗΛ.368.0	Πολικά τεμάχια ηλεκτρομαγνήτη (ζεύγος)
ΗΛ.370.0	Σειρά αναπηδώντων δακτυλίων
ΗΛ.375.0	Εκκρεμές Waltenhofen
ΗΛ.380.0	Τροχός Barlow
ΗΛ.390.0	Πηνίο επαγωγής
ΗΛ.391.0	Ζεύγος πηνίων επαγωγής
ΗΛ.395.0	Πηνίο Ruhmkorff
ΗΛ.400.0	Ηλεκτρικός κινητήρας απλός
ΗΛ.410.0	Ξηρό θερμιδόμετρο
ΗΛ.415.0	Θερμοηλεκτρικό στοιχείο
ΗΛ.420.0	Στοιχείο Peltier
ΗΛ.430.0	Βολτάμετρο τύπου Hoffmann
ΗΛ.435.0	Συσκευή γαλβανοπλαστικής
ΗΛ.450.0	Σωλήνες αερόκενοι
ΗΛ.451.0	Στήριγμα αερόκενων σωλήνων
ΗΛ.455.0	Σωλήνες Geissler
ΗΛ.460.0	Καθοδικός σωλήνας με σταυρό
ΗΛ.465.0	Καθοδικός σωλήνας με φθορίζον διάφραγμα
ΗΛ.470.0	Σωλήνας διαυλικών ακτίνων
ΗΛ.475.0	Σωλήνας De La Rive
ΗΛ.480.0	Σωλήνας Roentgen
ΗΛ.485.0	Σωλήνας Braun
ΗΛ.490.0	Απαριθμητής Geiger-Müller
ΗΛ.495.0	Φωτοκύτταρο
ΗΛ.500.0	Δίοδος πυριτίου
ΗΛ.505.0	Ανορθωτής πυριτίου (γέφυρα)
ΗΛ.510.0	Ανορθωτής πυριτίου 40 Α
ΗΛ.520.Χ	Πυκνωτής σε βάση
ΗΛ.530.0	Ηλεκτρονόμος (ρελέ) σε βάση
ΗΛ.535.0	Βομβητής σε βάση
ΗΛ.550.0	Φωτοστοιχείο
ΗΛ.570.0	Σειρά λογικών πυλών
ΗΛ.580.0	Πινακίδα συναρμολόγησης κυκλωμάτων
ΗΛ.585.0	Κονσόλα λογικών κυκλωμάτων
ΗΛ.600.0	Πολλαπλός μετασχηματιστής χαμηλής ισχύος
ΗΛ.610.0	Μετασχηματιστής πολλαπλός 1000 W
ΗΛ.620.0	Τροφοδοτικό χαμηλής και υψηλής τάσης
ΗΛ.625.0	Εργαστηριακό τροφοδοτικό
ΗΛ.630.0	Γεννήτρια χαμηλών συχνοτήτων με ενισχυτή
ΗΛ.640.0	Ακουστικός ενισχυτής ισχύος
ΗΛ.645.0	Ακουστικός ενισχυτής με μεγάφωνο
ΗΛ.650.0	Φωτοβολταϊκό στοιχείο
ΗΛ.670.0	Ανεμογεννήτρια
ΗΛ.690.0	Κυψελίδα καυσίμων (Στοιχείο υδρογόνου)
ΗΛ.700.0	Δοκιμαστικό τάσης
ΗΛ.710.0	Γαλβανόμετρο κεντρικού μηδενός
ΗΛ.720.0	Αμπερόμετρα
ΗΛ.730.0	Βολτόμετρα
ΗΛ.740.0	Όργανα πολλαπλών καιμάκων
ΗΛ.750.0	Πολύμετρο αναλογικό
ΗΛ.760.0	Πολύμετρο ψηφιακό
ΗΛ.780.0	Καθοδικός παλμογράφος
ΗΛ.790.0	Τζαουλόμετρο - Βαττόμετρο

ΗΛ.005.0 ΡΑΒΔΟΣ ΓΥΑΛΙΝΗ

Glass friction rod



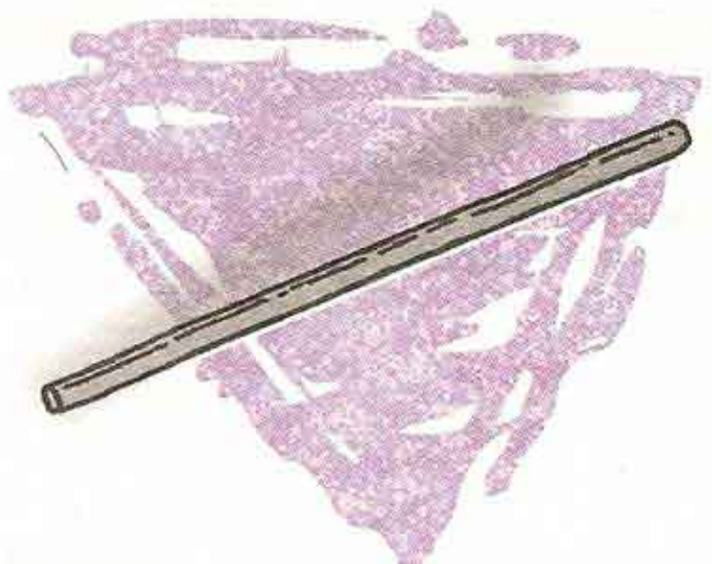
Είναι ράβδος κυλινδρικού σχήματος κατασκευασμένη από διαφανές γυαλί (clear glass), με διάμετρο περίπου 12 mm και μήκος 30 cm, με λειασμένη επιφάνεια και καμπύλα άκρα.

Χρησιμεύει για την επίδειξη της ύπαρξης ηλεκτρικών φορτίων.

Φορτίζεται θετικά κατά την τριβή της με μεταξωτό ύφασμα.

ΗΛ.010.0 ΡΑΒΔΟΣ ΕΒΟΝΙΤΗ

Ebonite friction rod

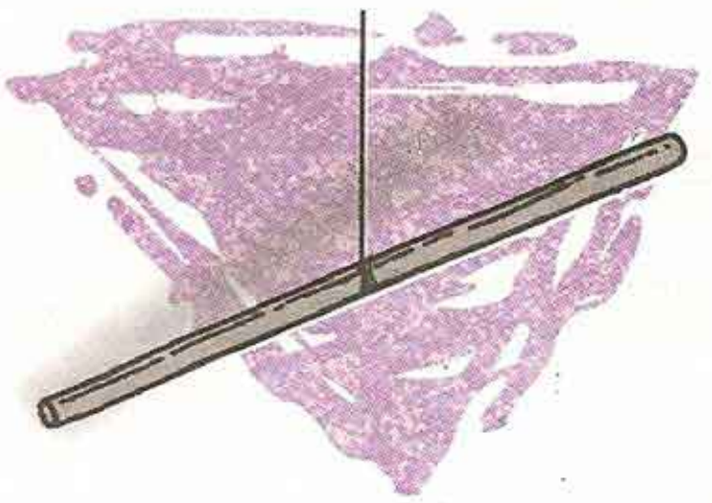


Είναι μια κυλινδρική ράβδος από εβονίτη, με διάμετρο περίπου 12 mm και μήκος 30 cm, με λειασμένη επιφάνεια και καμπύλα άκρα.
Χρησιμεύει για την επίδειξη της ύπαρξης ηλεκτρικών φορτίων.

Φορτίζεται αρνητικά κατά την τριβή της με μάλλινο ύφασμα.

ΗΛ.015.0 ΡΑΒΔΟΣ ΕΒΟΝΙΤΗ ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΗ

Balanced ebonite rod



Είναι κυλινδρική ράβδος από εβονίτη με διάμετρο 6 - 8 mm και μήκος 20 - 25 cm .
Στο μέσο της υπάρχει κωνική οπή για την εξάρτηση της ράβδου από μονωτικό νήμα, σε οριζόντια θέση.

Χρησιμεύει για την επίδειξη της έλξης ή άπωσης μεταξύ φορτισμένων σωμάτων, ύστερα από τριβή της με διάφορα υλικά.

Η επίδραση των δυνάμεων είναι εμφανής, εάν η σχετική υγρασία του χώρου είναι χαμηλή, κάτω του 70%.

ΗΛ.020.0 ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΟ ΣΦΑΙΡΙΔΙΟ

Insulated metal sphere

Αποτελείται από μεταλλική σφαίρα διαμέτρου 30 - 40 mm προσαρμοσμένη στην άκρη μονωτικής ράβδου.

Χρησιμοποιείται για τη μεταφορά ηλεκτρικών φορτίων, π.χ. από μια ηλεκτροστατική μηχανή σε άλλον αγωγό.





ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ

ΗΛ.025.0 ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΑΤΙΚΟΣ ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ

Conducting cylinder

Κύλινδρος από επιμεταλλωμένο χαλκό ή αλουμίνιο μήκους 15 cm και διαμέτρου 5 cm περίπου, με μονωτική λαβή στη μια βάση.

Χρησιμεύει για την επίδειξη της ηλέκτρισης αγωγών με τριβή και τη μεταφορά ηλεκτρικών φορτίων.





ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

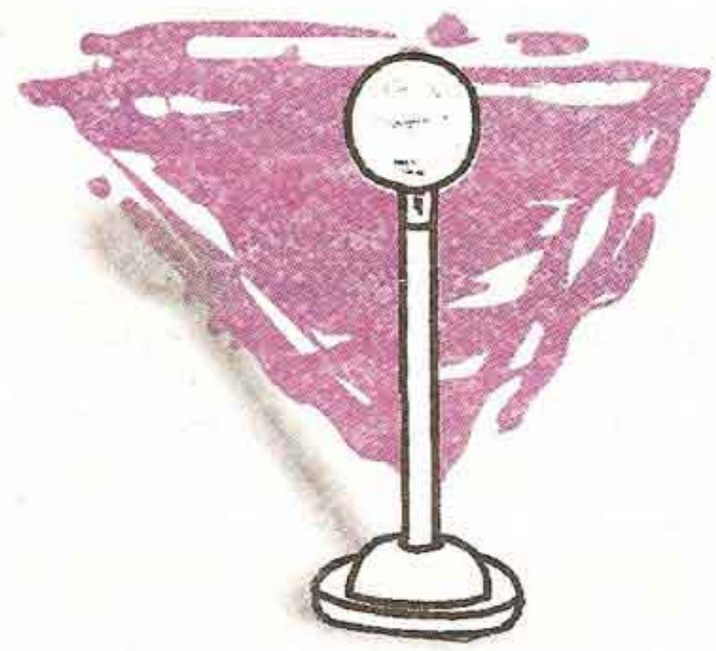
ΗΛ.030.0 ΣΦΑΙΡΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ

Conducting sphere

Κοίλη σφαίρα από αλουμίνιο ή επινικελωμένο χαλκό διαμέτρου συνήθως 100 mm .

Φέρει ράβδο για τη στήριξη σε μονωτικό στύλο και χρησιμοποιείται για την πραγματοποίηση και μελέτη ηλεκτρικού πεδίου σφαιρικού αγωγού και σε πειράματα ηλεκτροστατικής.

Ο αγωγός φορτίζεται με τριβή, με επαφή με ακροδέκτη ηλεκτροστατικής μηχανής ή από επίδραση άλλου ηλεκτρισμένου αγωγού.





ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ

ΗΛ.040.0 ΜΟΝΩΤΙΚΟΣ ΣΤΥΛΟΣ

Insulating pillar

Χρησιμεύει για την τοποθέτηση φορτισμένων αντικειμένων πάνω του, ώστε αυτά να μην αποφορτίζονται ερχόμενα σε επαφή με το έδαφος.

Αποτελείται από μονωτικό ατρακτοειδές ή κυλινδρικό σώμα, μήκους περίπου 10 cm, υψηλής διηλεκτρικής σταθεράς, π.χ. εβονίτη, πλεξιγκλάς, πολυεστέρα, κλπ.
Στη μια άκρη του φέρει ορειχάλκινη επιμεταλλωμένη ράβδο, με αριθμό εγκάρσιων οπών διαμέτρου 4 mm, για τη στήριξη εξαρτημάτων (ακροδέκτες καλωδίων, ηλεκτρικών θυσάνων κλπ). Στην άλλη άκρη φέρει παρόμοια μεταλλική ράβδο διαμέτρου 10 mm, για τη στήριξή του σε σιδερένια βάση.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΓΕ.015.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.045.0 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΕΚΚΡΕΜΕΣ

Electroscope, "Pith ball"

Φέρει δύο επιμεταλλωμένα σφαιρίδια από φελιζόλ (ή ελαφρό ξύλο), τα οποία είναι αναρτημένα από άγκιστρο με μονωτικό νήμα.

Χρησιμεύει για τη διαπίστωση της παρουσίας ηλεκτρικών φορτίων ή της ηλέκτρισης ενός σώματος, καθώς και για την επίδειξη της αμοιβαίας επίδρασης ηλεκτρικών φορτίων.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

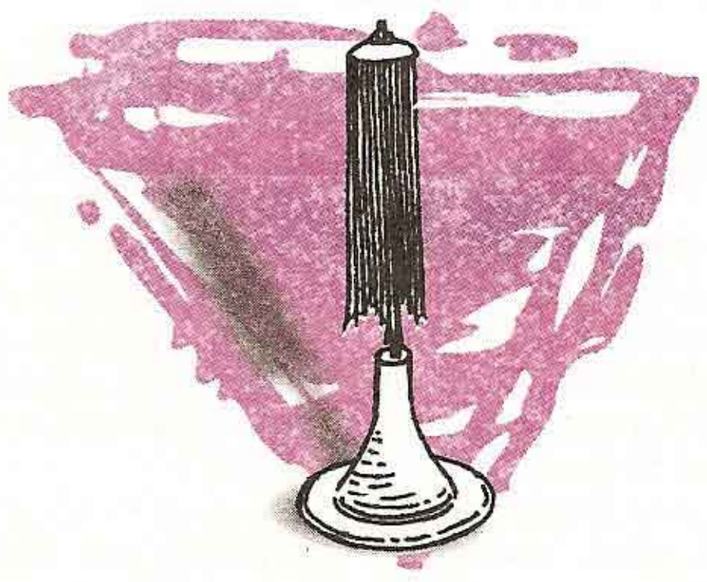
ΗΛ.050.0 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΘΥΣΑΝΟΣ

Electrostatic head of hair

Αποτελείται από μικρής αγωγιμότητας χάρτινες λωρίδες ή μεταξωτά νήματα μήκους περίπου 10 cm, συγκρατημένα από μια άκρη τους σε στέλεχος το οποίο προσαρμόζεται σε μονωτικό στύλο, ή σε ενσωματωμένη μονωτική βάση.

Κατά τη φόρτιση της συσκευής με μια ηλεκτροστατική μηχανή μέσω αγωγού, οι ελεύθερες άκρες των λωρίδων ή νημάτων απωθούνται λόγω των ομώνυμων φορτίων τους.

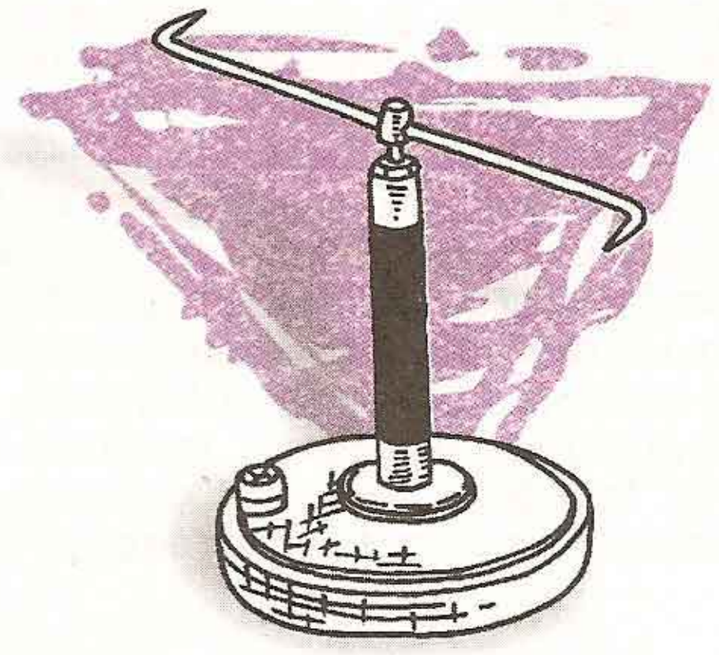
Με τη χρήση ενός θυσάνου αισθητοποιείται το ηλεκτρικό πεδίο σημειακού φορτίου, ενώ με τη χρήση δύο θυσάνων επιτυγχάνεται η απεικόνιση ηλεκτρικού πεδίου ζεύγους ομώνυμων ή ετερώνυμων φορτίων.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΗΛ.020.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.055.0 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΣΤΡΟΒΙΛΟΣ

Electric whirl



Χρησιμεύει για την επίδειξη του ιονισμού του αέρα από ηλεκτρικό πεδίο.

Κατασκευάζεται από σύρμα σχήματος Ζ και μήκους περίπου 20 cm, με κατάλληλη υποδοχή στο κέντρο του και άκρες διαμορφωμένες σε ακίδες.

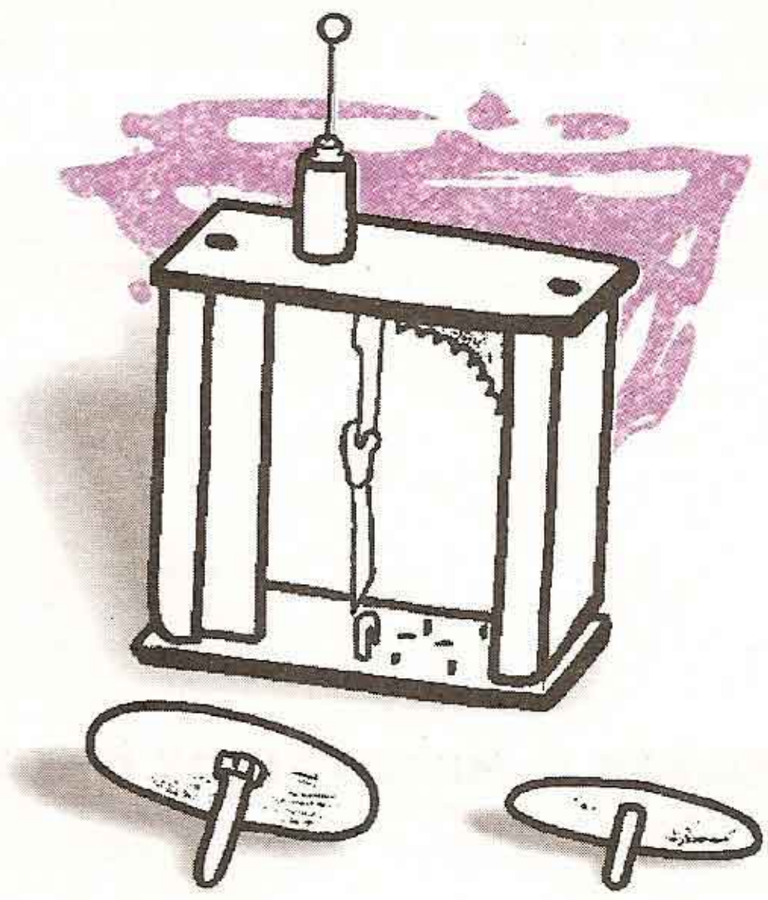
Ο στρόβιλος έχει τη δυνατότητα να περιστρέφεται με ελάχιστες τριβές σε οριζόντιο επίπεδο και επάνω σε ακίδα, στην κορυφή μονωμένης βάσης.

Εάν ο στρόβιλος συνδεθεί μέσω αγωγού με μια ηλεκτροστατική γεννήτρια, τα φορτία που απελευθερώνονται από τις ακίδες ιονίζουν τον αέρα και προκαλείται η γρήγορη περιστροφή του.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.070.0 ΗΛΕΚΤΡΟΣΚΟΠΙΟ

Electroscope



Είναι οργανο κατάλληλο για τη διαπίστωση της παρουσίας ηλεκτρικών φορτίων σε ένα αντικείμενο.

Αποτελείται από δύο μεταλλικά φύλλα, συνήθως από αλουμίνιο, από τα οποία, το ένα είναι ακίνητο και το άλλο είναι σε θέση να περιστρέφεται γύρω από άξονα.
Τα δύο φύλλα βρίσκονται στο εσωτερικό κλειστού μεταλλικού περιβλήματος με διαφανή παράθυρα, διαστάσεων περίπου 10 cm x 10 cm, τα οποία εμποδίζουν την είσοδο υγρασίας στο εσωτερικό του οργάνου, ώστε να αποφεύγεται πιθανή εκφόρτιση.

Τα φύλλα είναι ηλεκτρικώς μονωμένα από το περίβλημα και είναι συνδεμένα με εξωτερικό ακροδέκτη στον οποίο μπορούν να προσαρμόζονται μεταλλικά εξαρτήματα, όπως μια ακίδα, ένα σφαιρίδιο ή ένας δίσκος, για διάφορες εφαρμογές.

Το όργανο συνοδεύεται από πρόσθετο μεταλλικό δίσκο, διαμέτρου περίπου 8 cm με μονωτική λαβή, ο οποίος χρησιμεύει για τη μεταφορά φορτίων ή για την πραγματοποίηση και μελέτη του επίπεδου πυκνωτή.

Σε παραλλαγές του οργάνου, επιτρέπεται η εισαγωγή στο εσωτερικό του οργάνου ιονίζοντος υλικού για τη μελέτη της επίδρασής του στην αγωγιμότητα του αέρα.

Η επαφή φορτισμένων αντικειμένων με τον ακροδέκτη, προκαλεί τη μεταφορά φορτίων στα φύλλα, με αποτέλεσμα αυτά να αποκλίνουν μεταξύ τους. Σε ορισμένα ηλεκτροσκόπια υπάρχει βαθμολογημένη κλίμακα και το μέτρο της απόκλισης, που αριθμείται σε μοίρες, είναι ανάλογο της ποσότητας φορτίου στο όργανο.
Η απομάκρυνση των φορτίων από τα φύλλα ή η εξουδετέρωσή τους, αναγκάζει τα φύλλα να επιστρέψουν στην αρχική τους θέση.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΗΛ.020.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

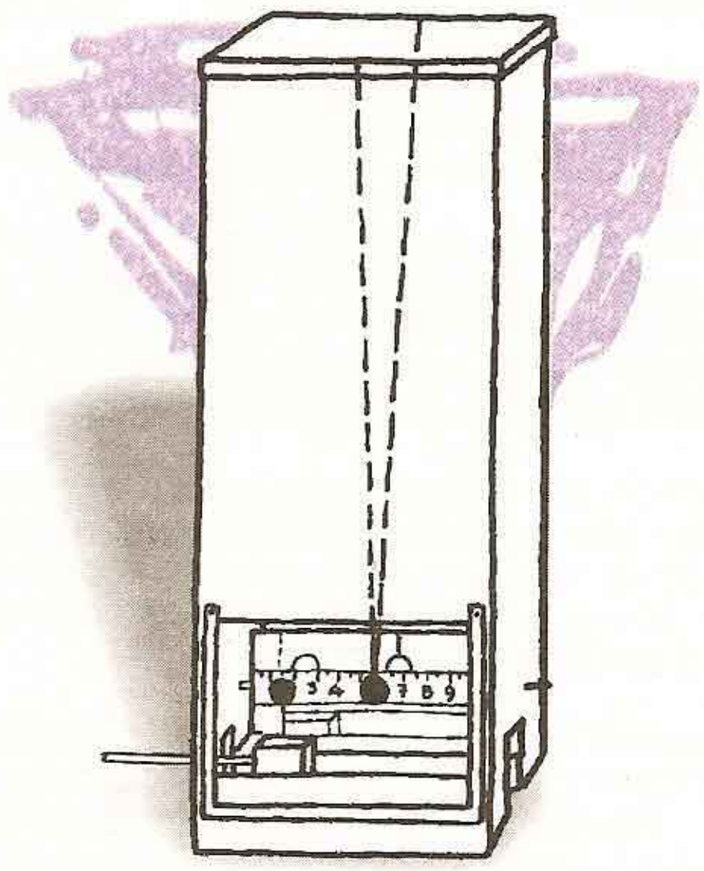
ΗΛ.080.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΤΟΥ COULOMB

Coulomb's law apparatus

Συσκευή για την ποσοτική μελέτη των δυνάμεων που αναπτύσσονται μεταξύ σημειακών φορτίων.

Αποτελείται από δύο μικρές μεταλλικές σφαίρες τοποθετημένες στο εσωτερικό προστατευτικού περιβλήματος.
Η μια σφαίρα αναρτάται από δύο μονωτικά νήματα, ώστε να μπορεί να αιωρείται ελεύθερα σε μία διεύθυνση, μπροστά σε αριθμημένη κλίμακα.
Η άλλη σφαίρα σταθεροποιείται σε διάφορα σημεία, επίσης μπροστά στην κλίμακα.

Φορτίζοντας τις σφαίρες, με τη βοήθεια π.χ. ενός φορτισμένου δοκιμαστικού σφαιριδίου, αναπτύσσονται ηλεκτροστατικές δυνάμεις μεταξύ τους και αυτές, ανάλογα, απομακρύνονται ή έλκονται.
Οι δυνάμεις εξαρτώνται από την απόσταση μεταξύ των σφαιρών και από την ποσότητα του φορτίου και μετρώνται, βάσει της μετακίνησης των σφαιρών μπροστά στην αριθμημένη κλίμακα, επαληθεύοντας με σχετική προσέγγιση το νόμο του Coulomb.





ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΗΛ.020.0

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

ΠΡΟΣΟΧΗ

ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.090.0 ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΑΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ WIMSHURST

Wimshurst machine

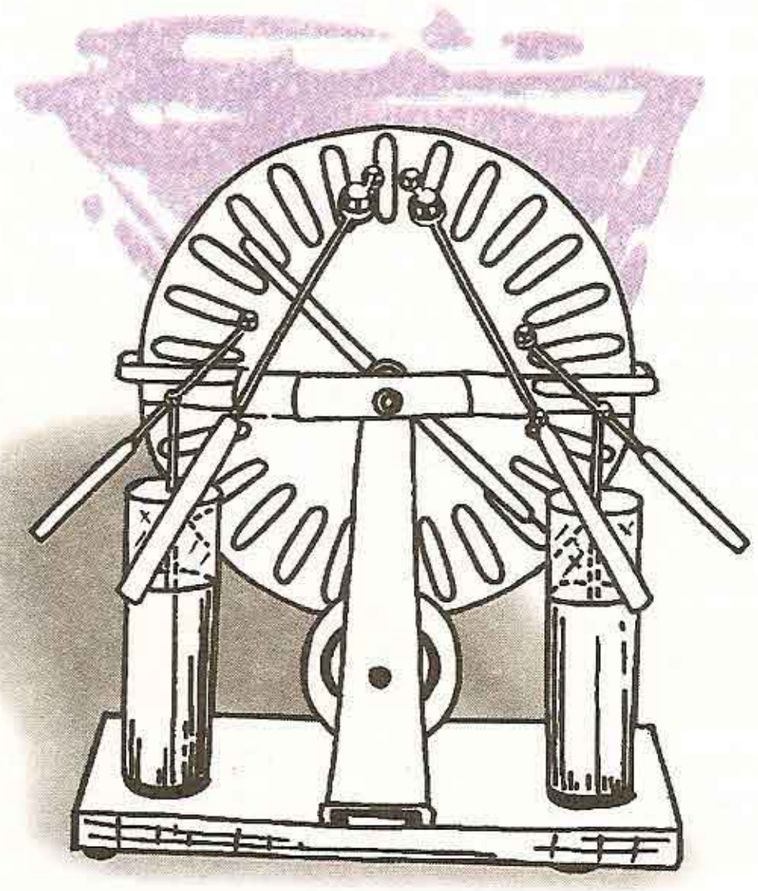
Είναι αυτοδιεγειρόμενη συσκευή παραγωγής ηλεκτρικών φορτίων, διαφοράς δυναμικού έως 150 kV με μικρή όμως δυνατότητα παροχής ρεύματος (ένταση της τάξης μερικών μΑ).

Δύο πλαστικοί δίσκοι, διαμέτρου περίπου 25 - 30 cm, μπορούν να περιστρέφονται χειροκίνητα, με αντίθετη μεταξύ τους φορά, μέσω συστήματος ιμάντων. Ακτινωτά πάνω στους δίσκους είναι στερεά προσαρμοσμένα λεπτά ελάσματα αλουμινίου.

Η περιστροφή των δίσκων προκαλεί παραγωγή ηλεκτρικών φορτίων, μέσω της τριβής των ελασμάτων πάνω σε πολύκλωνες ψήκτρες που βρίσκονται εκατέρωθεν των δίσκων.
Τα φορτία οδηγούνται σε δύο πυκνωτές και σε δύο ακροδέκτες παροχής υψηλής τάσης. Κατάλληλο σύστημα μονωτών αποτρέπει τη διαρροή των φορτίων.
Όταν η διαφορά δυναμικού υπερβεί το φράγμα των 20 kV/cm περίπου, δημιουργείται ανάμεσα στις σφαιρικές απολήξεις των πόλων στιγμιαία ηλεκτρική εκκένωση, μήκους μερικών εκατοστών.

Τα φορτία λαμβάνονται από τους πόλους μέσω αγωγών, αφού απομακρυνθούν μεταξύ τους οι απολήξεις. Όταν οι πυκνωτές δεν είναι συνδεδεμένοι μέσω υπάρχοντος ειδικού αγωγού, τότε προκαλούνται συχνότερες αλλά ασθενέστερες εκκενώσεις.

Για την αποδοτικότερη λειτουργία της συσκευής, απαιτείται οι κλώνοι των ακίδων να είναι σε καλή κατάσταση και να βρίσκονται σε ελάχιστη επαφή με τα ελάσματα, ενώ οι ειδικοί συλλέκτες που συγκρατούν τις ακίδες, να είναι κάθετοι μεταξύ τους.



Η συνηθέστερη αιτία μη παραγωγής φορτίων, είναι η ύπαρξη υγρασίας στην ατμόσφαιρα. Η συσκευή είναι προσαρμοσμένη σε βάση από συμπαγές ξύλο και συνοδεύεται από εφεδρικούς ιμάντες και διαφανές πλαστικό κάλυμμα για την προστασία από σκόνη ή υγρασία.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ

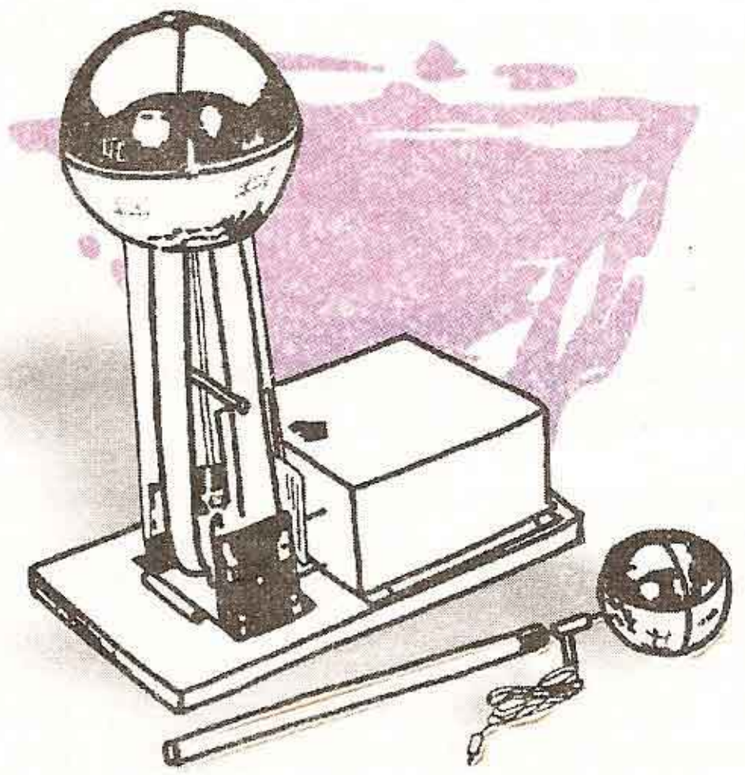
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

ΠΡΟΣΟΧΗ

ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.095.0 ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΑΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ VAN DE GRAAFF

Van de Graaff generator



Η συσκευή χρησιμεύει, όπως και η μηχανή Wimshurst, για τη δημιουργία διαφοράς δυναμικού έως 200 kV και έντασης ρεύματος έως 20 μΑ για πειράματα στατικού ηλεκτρισμού.

Τα ηλεκτρικά φορτία παράγονται από την τριβή ελαστικού ή υφασμάτινου ιμάντα πάνω σε σταθερά ελάσματα και μεταφέρονται σε σφαίρα από αλουμίνιο, διαμέτρου 150 - 250 mm, η οποία αποτελεί τον αρνητικό πόλο της πηγής. Ο άλλος ακροδέκτης βρίσκεται στη βάση της συσκευής.

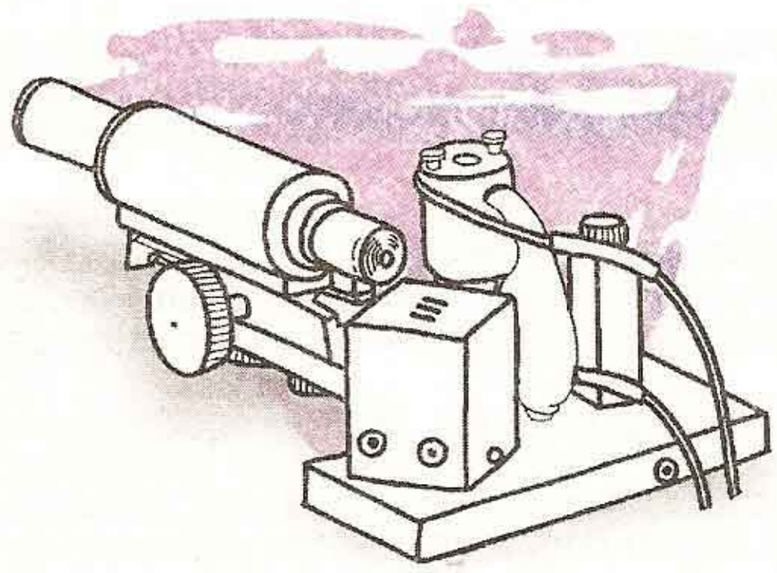
Η κίνηση του ιμάντα πραγματοποιείται είτε με χειροκίνητη μανιβέλα, είτε με ενσωματωμένο μικρό ηλεκτρικό κινητήρα 220 V / 50 Hz . Η συσκευή λειτουργεί σωστά, όταν ρυθμίζεται η τάση του ιμάντα μέσω ειδικού περικοχλίου που βρίσκεται στην κορυφή ή στη βάση της συσκευής.

Η μηχανή συνοδεύεται από σειρά εξαρτημάτων για την επίδειξη ηλεκτροστατικών φαινομένων, όπως σφαιρικό αγωγό εκφόρτισης, ηλεκτρικό θύσανο, στρόβιλο και εκκρεμές, λαμπτήρα νέον, κλωβό Faraday, ανταλλακτικά ελάσματα και εφεδρικούς ιμάντες κλπ.

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.100.0 ΣΥΣΚΕΥΗ MILLIKAN

Millikan oil-drop apparatus



Χρησιμοποιείται για την πραγματοποίηση του πειράματος Millikan με τη βοήθεια του οποίου υπολογίζεται το στοιχειώδες ηλεκτρικό φορτίο e του ηλεκτρονίου.

Η συσκευή αποτελείται από τα εξής τμήματα, τα οποία είναι προσαρτημένα σε οριζόντια στιβαρή βάση:

-Κυλινδρικό θάλαμο από πλαστικό, στο εσωτερικό του οποίου υπάρχει επίπεδος πυκνωτής με οριζόντιους οπλισμούς. Ο θάλαμος περιλαμβάνει οπή παρατήρησης, οπή φωτισμού και οπή για τον ψεκασμό του ελαίου στο εσωτερικό του πυκνωτή μέσω ψεκαστικού εξαρτήματος. Οι οπλισμοί του πυκνωτή είναι συνδεδεμένοι με συνεχή υψηλή τάση 300 - 500 V από εξωτερική πηγή. Ειδικός διακόπτης τριών θέσεων επιτρέπει την εναλλαγή της πολικότητας των οπλισμών του πυκνωτή ή τη γείωσή τους.

Σε ειδική θέση του θαλάμου μπορεί να τοποθετείται ραδιενεργή πηγή συνήθως Θορίου-232, Στροντίου-90 ή Ραδίου-226 χαμηλής ακτινοβολίας έως 5 μCi, για τον ιονισμό των σταγονιδίων.

-Φωτεινή πηγή αλογόνου ισχύος περίπου 5 W για το φωτισμό του εσωτερικού του θαλάμου. Διαθέτει συγκεντρωτικό φακό και σύστημα θερμικής απομόνωσης της δέσμης.

-Ειδικό μικροσκόπιο για την παρατήρηση των σταγονιδίων ελαίου στο εσωτερικό του κυλίνδρου. Παρέχει μεγέθυνση έως 30Χ, δυνατότητα εστίασης της ενδεικτικής ακίδας που βρίσκεται στην περιοχή των σταγονιδίων και ορθογώνιο πλέγμα παρατήρησης, ευκρίνειας 0,1 mm .

Οι χειρισμοί για τον υπολογισμό του φορτίου περιλαμβάνουν ψεκασμό ελαίου στο εσωτερικό του κυλίνδρου, εναλλαγή του ηλεκτρικού πεδίου του πυκνωτή, παρατήρηση επιλεγμένων σταγονιδίων και μετρήσεις της διαφοράς δυναμικού και των ταχυτήτων καθόδου ή ανόδου τους λόγω βαρυτικών δυνάμεων ή της έλξης του πεδίου.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.620.0

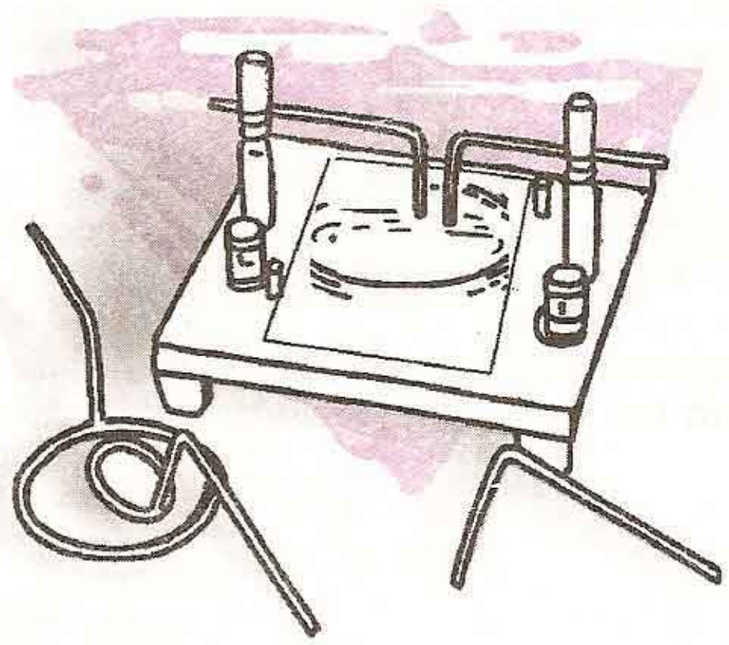
ΗΛ.110.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ

Conductive paper electric field apparatus

Χρησιμοποιείται για την αποτύπωση και μελέτη των δυναμικών και ισοδυναμικών γραμμών του ηλεκτρικού πεδίου.

Το πεδίο δημιουργείται πάνω σε μία ελαφρώς αγώγιμη επιφάνεια, από μεταλλικά ηλεκτρόδια συνδεμένα με πηγή συνεχούς ρεύματος. Ως αγώγιμη επιφάνεια χρησιμοποιείται χαρτί ή πλαστικό διαστάσεων περίπου Α4, με σταθερή επάλειψη με γραφίτη ή άλλο αγώγιμο υλικό. Διάφορα σχήματα ηλεκτροδίων (σημειακά, ευθύγραμμα ή καμπυλόγραμμα), όταν έρθουν σε επαφή με την επιφάνεια, δημιουργούν διάφορες μορφές ηλεκτρικών πεδίων.

Εναλλακτικά, τα ηλεκτρόδια μπορούν να σχεδιαστούν πάνω στην αγώγιμη επιφάνεια με ειδικό αγώγιμο μαρκαδόρο.
Οι δυναμικές και οι ισοδυναμικές γραμμές του πεδίου μπορούν να εντοπιστούν με την τροφοδοσία της συσκευής με χαμηλή συνεχή τάση περίπου 10 V και την αναζήτηση, μέσω ψηφιακού βολτομέτρου, σημείων στην αγώγιμη επιφάνεια με μέγιστα ή, αντίστοιχα, σημεία με ίσα μεταξύ τους δυναμικά.





ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΗΛ.625.0

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

ΠΡΟΣΟΧΗ

ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.115.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΠΙΔΕΙΞΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ

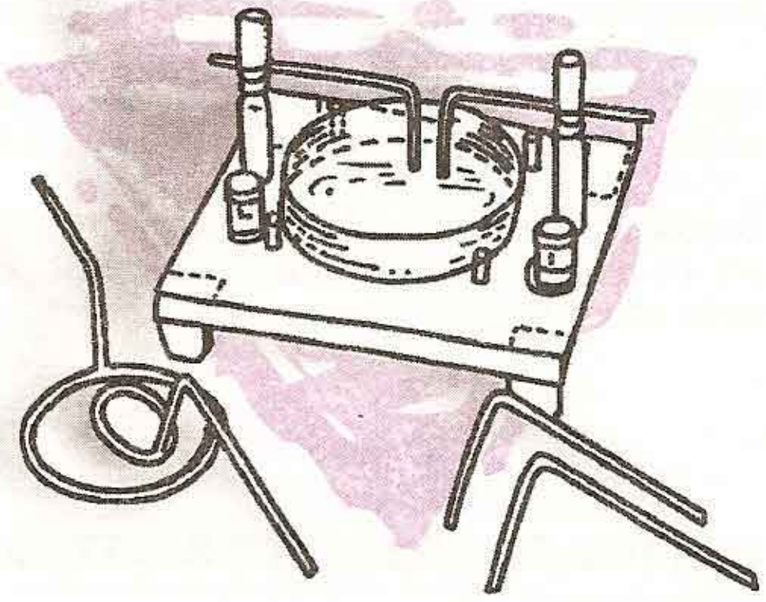
Electric field apparatus

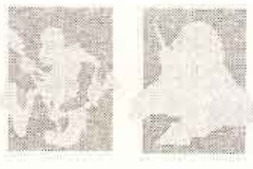
Η συσκευή αποτελεί παραλλαγή της συσκευής αποτύπωσης ηλεκτρικού πεδίου. Ως επιφάνεια στην οποία σχηματίζεται και μελετάται το ηλεκτρικό πεδίο, αντί για το αγώγιμο χαρτί χρησιμοποιείται η επιφάνεια υγρού που περιέχεται σε φαρδύ και ρηχό διαφανές δοχείο, διαμέτρου περίπου 10 cm και βάθους περίπου 10 mm .

Το δοχείο περιέχει ελαφρά αγώγιμο υγρό, όπως καστορέλαιο ή νερό με αραιό ηλεκτρολύτη, ενώ στην επιφάνειά του επιπλέουν λεπτά σωματίδια, όπως τμήματα φελού ή πλαστικού ή σπόροι χλόης ή σουσαμιού.

Σε επαφή με την επιφάνεια του υγρού στερεώνονται τα ηλεκτρόδια με τα διάφορα σχήματα, τα οποία, μόλις τροφοδοτηθούν με υψηλή τάση από μια ηλεκτροστατική γεννήτρια, προσανατολίζουν τα σωματίδια παράλληλα με τις δυναμικές γραμμές του πεδίου.
Οι ισοδυναμικές γραμμές μπορούν να εντοπιστούν με την τροφοδοσία των ηλεκτροδίων με χαμηλή συνεχή τάση περίπου 30 V και την αναζήτηση μέσω ψηφιακού βολτομέτρου, σημείων στην επιφάνεια με ίσες διαφορές δυναμικού ως προς τα ηλεκτρόδια.

Η όλη διάταξη μπορεί να τοποθετηθεί σε προβολέα overhead για την επίδειξη σε οθόνη.





ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΗΛ.625.0, ΗΛ.090.0

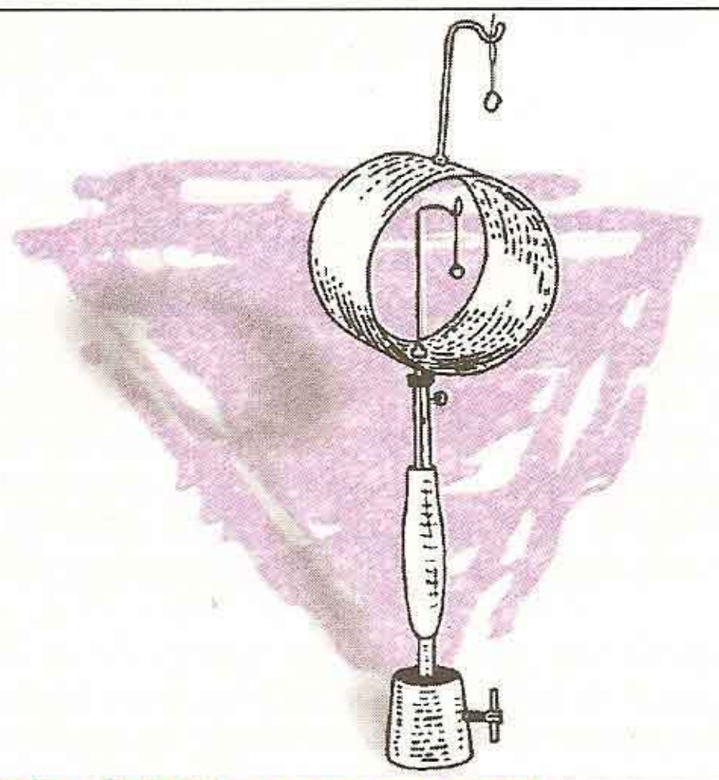
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

ΠΡΟΣΟΧΗ

ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.120.0 ΚΟΙΛΟΣ ΚΥΛΙΝΔΡΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ

Hollow conductive cylinder



Αποτελείται από σωλήνα από αλουμίνιο διαμέτρου 10 cm και ύψους 5 cm περίπου, ο οποίος τοποθετείται, μέσω ράβδου στήριξης, σε μονωτικό στύλο.

Στην κορυφή της εξωτερικής επιφάνειας φέρει ένα στήριγμα με ηλεκτρικό εκκρεμές ή φύλλα ηλεκτροσκοπίου.
Στο εσωτερικό του κυλίνδρου υπάρχει αντίστοιχο σύστημα.

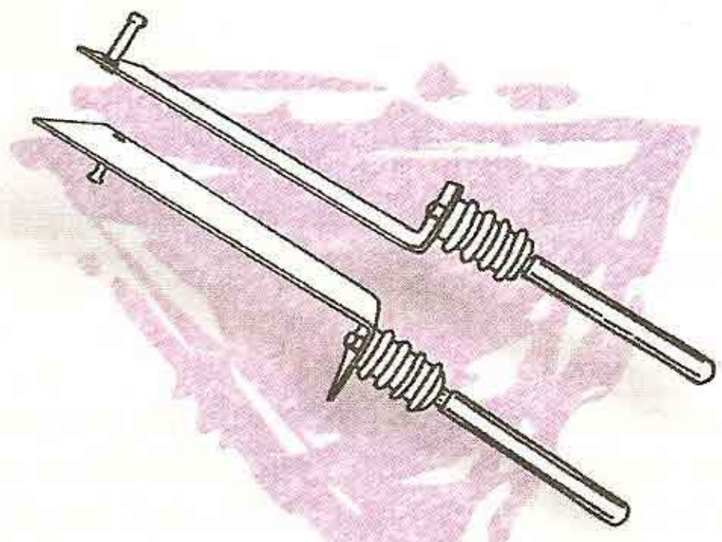
Συνδέεται με ηλεκτροστατική μηχανή και χρησιμεύει για τη μελέτη της κατανομής των ηλεκτρικών φορτίων στους αγωγούς.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΗΛ.040.0 ΗΛ.090.0			

ΗΛ.125.0 ΕΠΙΠΕΔΟΙ ΑΓΩΓΟΙ

Metal plates - Aerinus air condenser



Είναι ζεύγος λείων μεταλλικών πλακών τετράγωνου ή κυκλικού σχήματος διαστάσεων 15 - 20 cm, προσαρμοσμένων σε μονωτικούς στύλους.

Οι στύλοι μπορούν να ολισθαίνουν σε σταθερή βάση, ώστε να μεταβάλλεται η μεταξύ των πλακών απόσταση, επομένως και η χωρητικότητα του πυκνωτή.
Μεταβολή απόστασης 1 - 100 mm προκαλεί μεταβολή στη χωρητικότητα από 250 pF έως 2 pF αντίστοιχα.

Χρησιμεύουν για τη δημιουργία του επίπεδου πυκνωτή και τη μελέτη του πεδίου μεταξύ φορτισμένων παραλλήλων αγωγών.

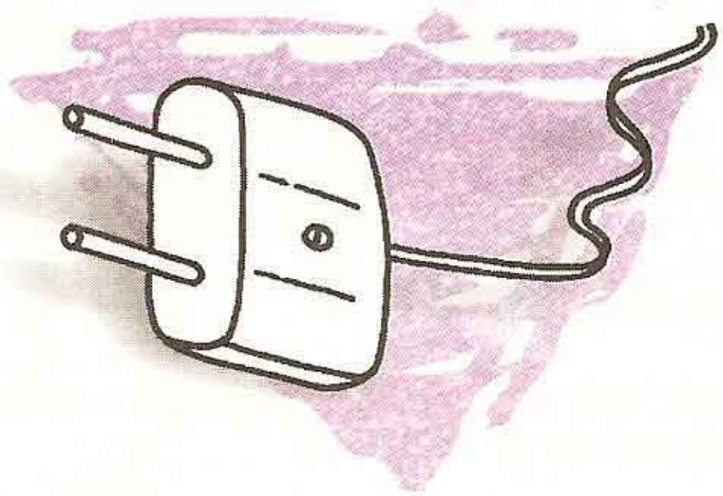
Συνοδεύονται από σειρά μονωτικών φύλλων, πάχους 3 - 4 mm, για τη μελέτη της επίδρασης των διηλεκτρικών στη χωρητικότητα του πυκνωτή.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΗΛ.040.0			

ΗΛ.150.0 ΡΕΥΜΑΤΟΛΗΠΤΗΣ (ΦΙΣ)

Mains plug



Ζεύγος ακροδεκτών που χρησιμεύουν για τη σύνδεση διαφόρων συσκευών χαμηλής ισχύος για παροχές μέχρι 6 Α, στο ηλεκτρικό δίκτυο 220 V . Συνδέεται με διπολικό εύκαμπτο καλώδιο.

Τα βύσματα του ρευματολήπτη, καθώς και των υπόλοιπων ρευματοληπτών και οι αντίστοιχες οπές των ρευματοδοτών έχουν διάμετρο 4 mm και διαθέτουν ελάσματα, ώστε να προσαρμόζονται απόλυτα μεταξύ τους και να πραγματοποιείται καλή ηλεκτρική επαφή.

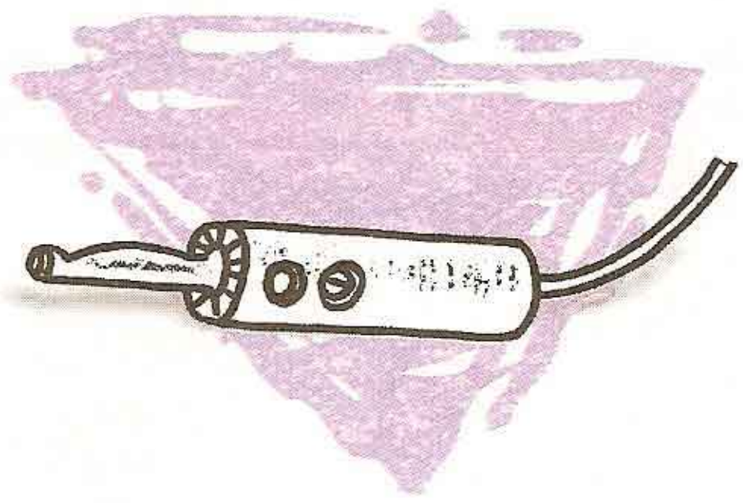
Είναι κατασκευασμένο από μονωτικό υλικό υψηλής διηλεκτρικής αντοχής.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΗΛ.170.0			

ΗΛ.151.0 ΡΕΥΜΑΤΟΛΗΠΤΗΣ (ΜΠΑΝΑΝΑ)

Banana plug



Ακροδέκτης ο οποίος προσαρμόζεται στα άκρα εύκαμπτων (πολύκλωνων) καλωδίων για την πραγματοποίηση ηλεκτρικών συνδέσεων.

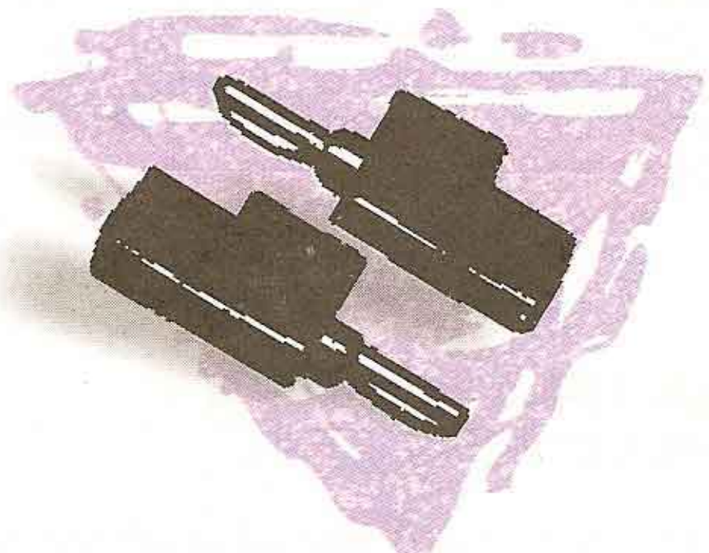
Το μεταλλικό τμήμα, διαμέτρου 4 mm, περιέχει ένα ή περισσότερα ελάσματα για την ασφαλή επαφή με τους αντίστοιχους ακροδέκτες (μπόρνες) των διαφόρων συσκευών.

Στο μονωτικό τμήμα υπάρχει συνήθως οπή 4 mm για την πραγματοποίηση διακλαδώσεων.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΗΛ.170.0 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.152.0 ΡΕΥΜΑΤΟΛΗΠΤΗΣ (ΒΥΣΜΑ ΠΟΛΛΑΠΛΟ)

T-type plug

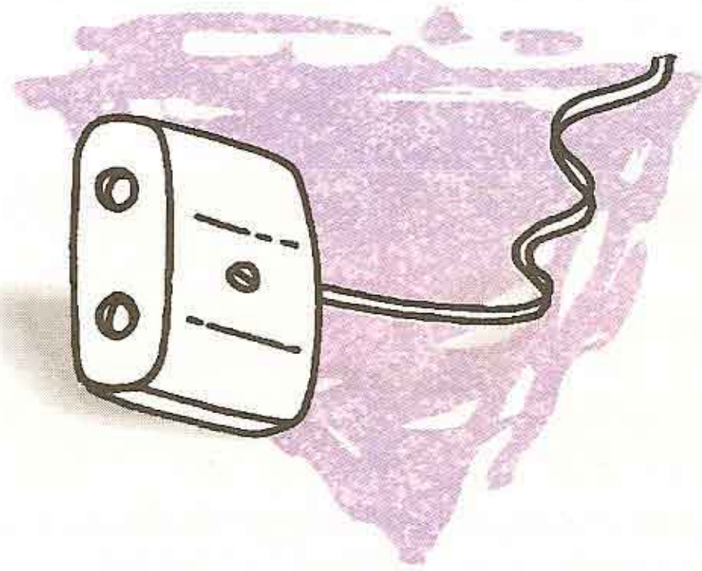


Ακροδέκτης που διαθέτει 2 ή 3 υποδοχές 4 mm για την πραγματοποίηση διακλαδώσεων σε ηλεκτρικά κυκλώματα.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΗΛ.170.0 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.155.0 ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ (ΠΡΙΖΑ)

Mains socket



Ζεύγος ακροδεκτών που συνδέεται με διπολικό εύκαμπτο καλώδιο και σε συνδυασμό με το ρευματολήπτη χρησιμεύει για την κατασκευή προέκτασης καλωδίων σύνδεσης διαφόρων συσκευών (μπαλαντέζα).

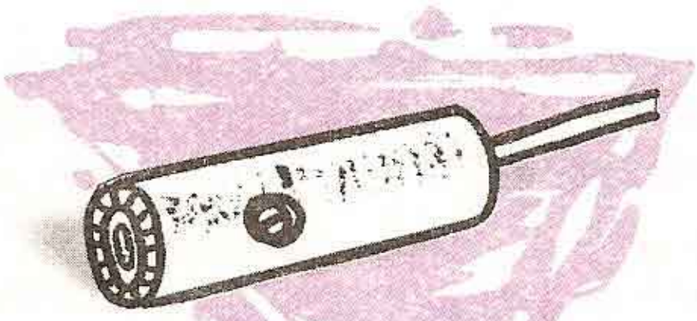
Είναι κατασκευασμένο από μονωτικό υλικό υψηλής διηλεκτρικής αντοχής .

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΗΛ.170.0 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.156.0 ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ (ΜΠΟΡΝΑ)

Socket for banana plugs

Ακροδέκτης ο οποίος τοποθετείται στο ένα άκρο καλωδίου, όταν στο άλλο υπάρχει ακροδέκτης "μπανάνας" και επιτρέπει την απλή και ασφαλή σύνδεση καλωδίων για προσωρινή αύξηση του μήκους τους.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ
ΗΛ.170.0

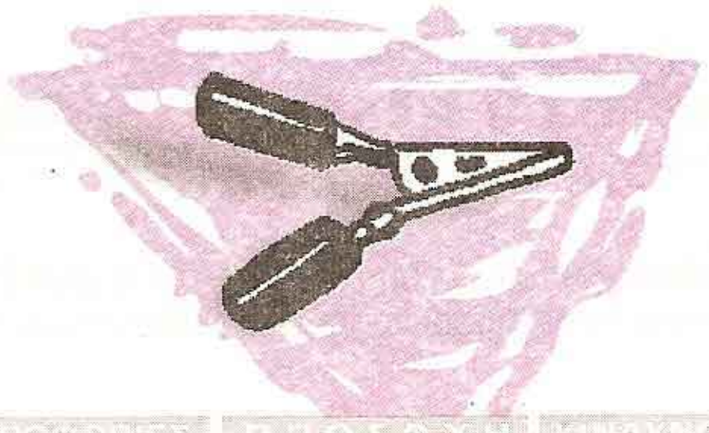
ΗΛ.160.0 ΚΡΟΚΟΔΕΙΛΑΚΙ ΑΠΛΟ

Crocodile clip

Ακροδέκτης ο οποίος συγκολλείται στο ένα ή και στα δύο άκρα καλωδίου, για την ηλεκτρική σύνδεση συσκευών σε σημεία που δεν υπάρχει άλλης μορφής ρευματοδότης.

Διαθέτει ισχυρό ελατήριο για τη στερέωσή του σε άλλους ακροδέκτες.

Δεν ενδείκνυται για συνδέσεις σε κυκλώματα ισχυρών ρευμάτων.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ
ΗΛ.170.0

ΗΛ.170.0 ΚΑΛΩΔΙΑ

Cables

Είναι μονά ή διπλά, μονόκλωνα ή πολύκλωνα χάλκινα σύρματα με μονή ή διπλή μονωτική επίστρωση PVC, αντίστασης της τάξης των $10^{10}\Omega$, που παρέχει μόνωση σε ρεύμα τάσης τουλάχιστον 3 kV .

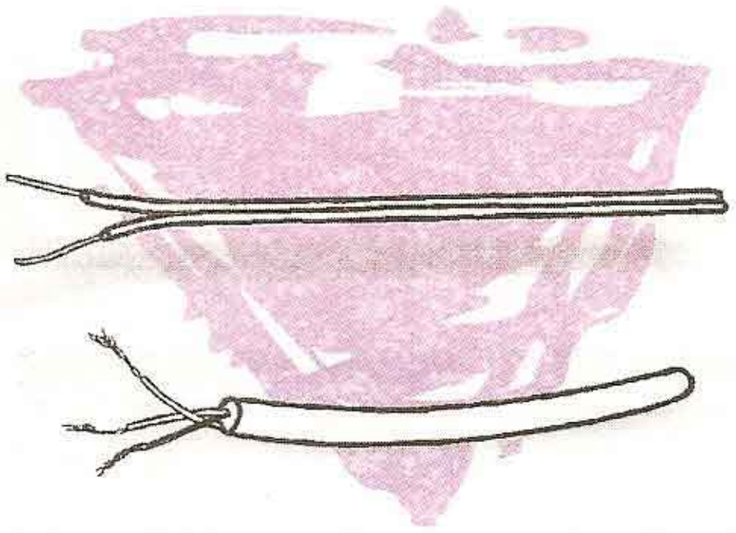
Διατίθενται σε κουλούρες σε διάφορα μεγέθη και χρώματα από τις οποίες κόβονται τμήματα σε επιθυμητό μήκος για τη κατασκευή καλωδίων ηλεκτρικών συνδέσεων με ρευματολήπτες και ρευματοδότες.

Σε καλώδια διέλευσης χαμηλού ρεύματος υπάρχει εξωτερική θωράκιση πλέγματος (coaxial) για προστασία από ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές.

Η διατομή και η αντίστοιχη ανοχή στην ένταση ρεύματος στα κοινά καλώδια είναι:

Διατομή mm^2	Μέγιστο ρεύμα A
0,5	3
0,75	6
1	10
1,5	15
2,5	20

Για υψηλότερες απαιτήσεις διέλευσης ρεύματος δημιουργείται συστοιχία με παράλληλα καλώδια.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ
ΠΡΟΣΟΧΗ

ΗΛ.175.0 ΣΥΡΜΑ ΧΑΛΚΙΝΟ

Copper wire

Απλό σύρμα από χαλκό χωρίς μόνωση, για την πραγματοποίηση ηλεκτρικών συνδέσεων.

Διατίθεται σε συσκευασία κουλούρας, σε διάφορες διαμέτρους, με τα εξής χαρακτηριστικά:

Νούμερο swg	Διάμετρος mm	Αντίσταση Ω /1000 m
12	2,65	3
14	2,00	5
16	1,60	8
18	1,20	14
20	0,90	30
24	0,55	70
30	0,30	220
36	0,20	570



ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.176.0 ΣΥΡΜΑ ΧΑΛΚΙΝΟ ΕΜΑΓΙΕ

Copper wire, enamelled

Καλώδιο με τα ίδια χαρακτηριστικά με το χάλκινο σύρμα, με λεπτή επίστρωση από διαφανές συνήθως μονωτικό πλαστικό, κατάλληλο για περιέλιξη των πηνίων σε ηλεκτρομαγνήτες, μετασχηματιστές και ηλεκτροκινητήρες.

Για να πραγματοποιηθεί ηλεκτρική επαφή στα άκρα του σύρματος, απομακρύνεται τμήμα της μόνωσης με μηχανική τριβή ή θέρμανση.



ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.177.0 ΣΥΡΜΑ ΧΡΩΜΟΝΙΚΕΛΙΝΗΣ

Nickel-chromium wire

Σύρμα από κράμα 80% νικέλιο και 20% χρώμιο με υψηλή ειδική αντίσταση και σημείο τήξης, κατάλληλο για κατασκευή συσκευών που έχουν μεγάλη ηλεκτρική αντίσταση και λειτουργούν σε υψηλή θερμοκρασία, όπως ροοστάτες και θερμαντικά σώματα.

Ενδεικτικές διάμετροι και χαρακτηριστικά είναι:

Νούμερο swg	Διάμετρος mm	Αντίσταση Ω / m
18	1,20	0,9
22	0,70	2,8
26	0,45	7,0
30	0,30	14
34	0,25	25
38	0,15	60



ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.178.0 ΣΥΡΜΑ ΚΟΝΣΤΑΝΤΑΝΗΣ

Constantan wire

Σύρμα από κράμα 60% χαλκού και 40% νικέλιο με χαμηλό θερμικό συντελεστή αντίστασης 22x10^{-6}/°C, κατάλληλο για κατασκευή αντιστατών σύρματος ή για άλλες εφαρμογές όπου είναι σημαντική η ακρίβεια της ωμικής αντίστασης.
Χρησιμοποιείται επίσης για κατασκευή θερμοηλεκτρικών στοιχείων.
Ενδεικτικές διάμετροι και χαρακτηριστικά είναι:



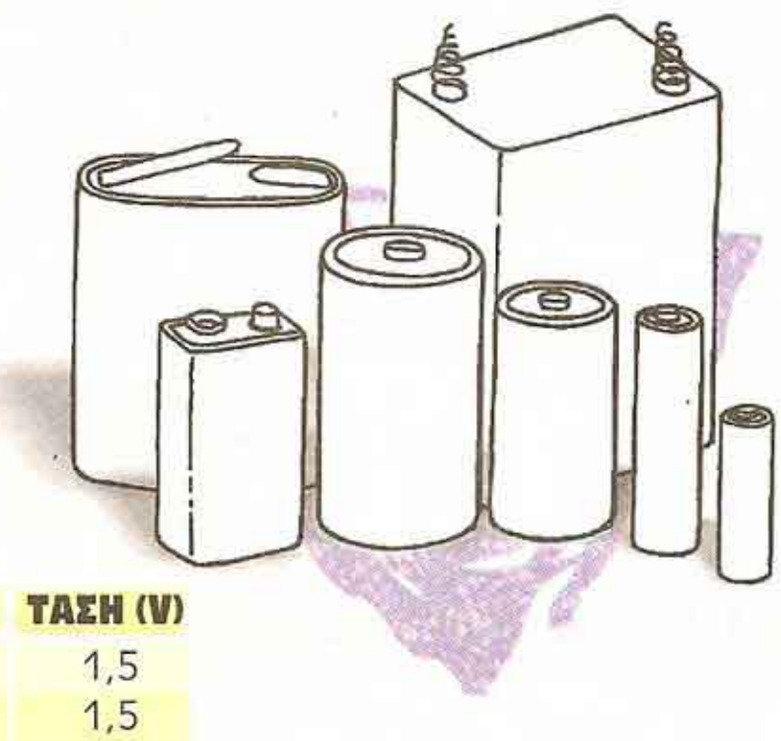
Νούμερο swg	Διάμετρος mm	Αντίσταση Ω / m
16	1,60	0,2
18	1,20	0,4
20	0,90	0,7
24	0,55	2,0
30	0,30	6,1
34	0,25	11
38	0,15	26

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.180.Χ ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ ΚΟΙΝΕΣ

Zinc - carbon dry cells

Οι κοινές μπαταρίες ψευδαργύρου - άνθρακα χρησιμοποιούνται ως αυτόνομες ηλεκτρικές πηγές σε συσκευές ή ηλεκτρικά κυκλώματα χαμηλής ισχύος.
Συναντώνται σε διάφορα μεγέθη, ανάλογα με την τάση και το φορτίο τους.



Στον πίνακα παρατίθενται τα συνηθέστερα μεγέθη μπαταριών που χρησιμοποιούνται, με τη σήμανση του τύπου τους, την αντιστοιχία των σημάνσεων, τη μορφή τους και την ονομαστική τους τάση.

	ΤΥΠΟΣ	ΜΟΡΦΗ	ΤΑΣΗ (V)
ΗΛ.180.1	AAA, HP16, MN2400	Κυλινδρικές μινιόν	1,5
ΗΛ.180.2	AA, LR6, HP7, MN1500	Κυλινδρικές μικρές	1,5
ΗΛ.180.3	C, R14, HP11, MN1400	Κυλινδρικές μεσαίες	1,5
ΗΛ.180.4	D, R20, HP2	Κυλινδρικές μεγάλες	1,5
ΗΛ.180.5	3R12	Πλακέ	4,5
ΗΛ.180.6	PPI, PJ996, F40	Τετράγωνες με ελατήρια ως ακροδέκτες	6
ΗΛ.180.7	6F22, PP3, MN1604	Τετράγωνες	9

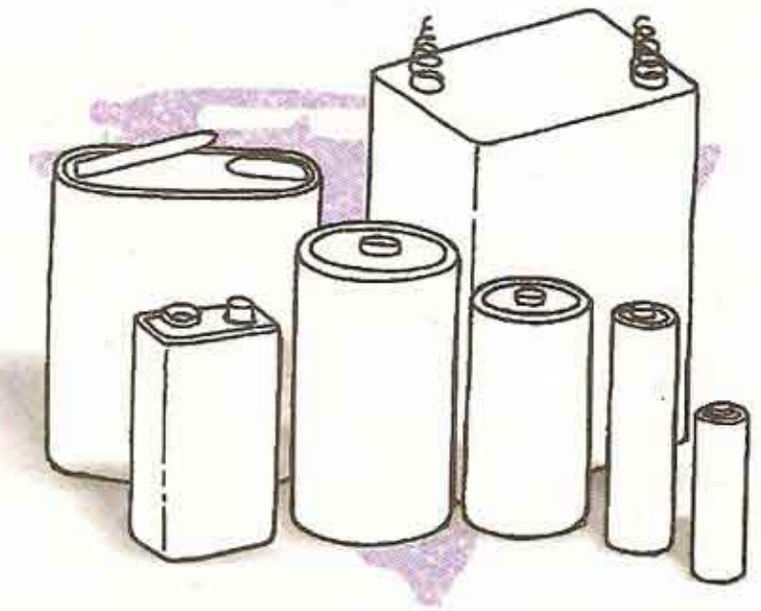
Γενικά οι χρησιμοποιημένες μπαταρίες δε θα πρέπει να απορρίπτονται στα κοινά απόβλητα, καθώς περιέχουν συστατικά που μπορεί να καταστούν επικίνδυνα για το περιβάλλον.

Οι κοινές μπαταρίες απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή λόγω πιθανής διαρροής ηλεκτρολύτη, που μπορεί να διαβρώσει τις συσκευές.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.181.Χ ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ ΑΛΚΑΛΙΚΕΣ

Alkaline manganese dry cells



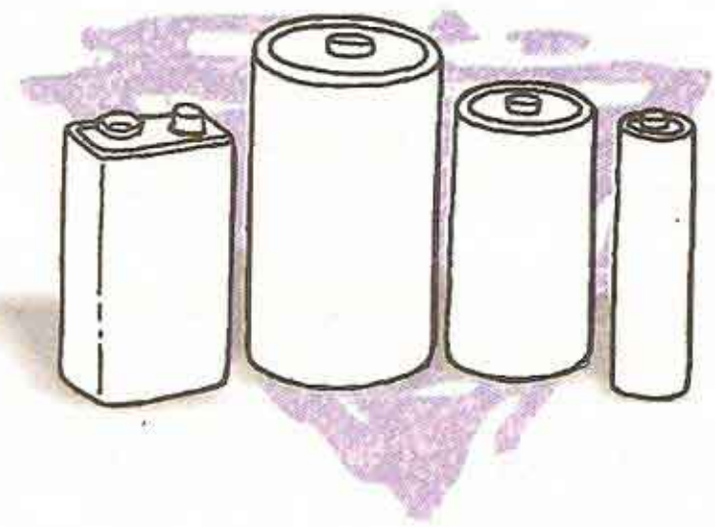
Οι αλκαλικές μπαταρίες χαρακτηρίζονται από μεγαλύτερη διάρκεια ζωής και μεγαλύτερη απόδοση σε σχέση με τις κοινές μπαταρίες.

Μπορούν να παράσχουν υψηλότερη ένταση ρεύματος από τις κοινές μπαταρίες σε κυκλώματα και συσκευές, η οποία μάλιστα διατηρείται σταθερή σε όλη σχεδόν τη διάρκεια της εκφόρτισής τους.
Δεν αποφορτίζονται κατά την αποθήκευσή τους και δεν παρουσιάζουν διαρροή του περιεχομένου ηλεκτρολύτη.

Αλκαλικές μπαταρίες συναντώνται στα ίδια με τις κοινές μπαταρίες μεγέθη και τάσεις.

ΗΛ.182.Χ ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ ΕΠΑΝΑΦΟΡΤΙΖΟΜΕΝΕΣ (ΝΙΚΕΛΙΟΥ-ΚΑΔΜΙΟΥ)

Rechargeable Nickel-Cadmium dry cells



Είναι μπαταρίες στα ίδια μεγέθη και τύπους με τις κοινές ή αλκαλικές μπαταρίες αλλά με δυνατότητα επαναφόρτισης, έως και 1000 φορές, μέσω ειδικού φορτιστή.

Έχουν υψηλότερη απόδοση έναντι των κοινών μπαταριών και χαμηλότερη εσωτερική αντίσταση, η οποία επιτρέπει παροχή ρεύματος υψηλότερης έντασης από τις κοινές και τις αλκαλικές μπαταρίες. Για το λόγο αυτό η βραχυκύκλωση των πόλων προκαλεί υψηλή θερμοκρασία που καταστρέφει τη μπαταρία και θα πρέπει να αποφεύγεται.

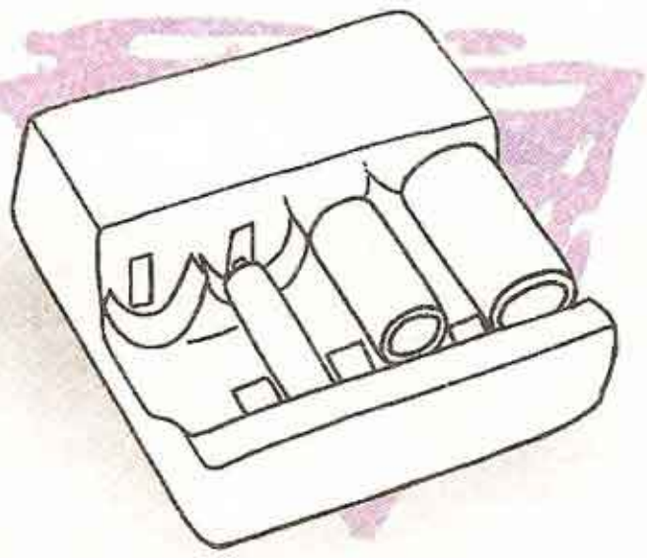
Λόγω εσωτερικής αποφόρτισης, οι επαναφορτιζόμενες μπαταρίες δε συνιστώνται για την τροφοδοσία συσκευών χαμηλής ισχύος.
Πριν τη φόρτιση, οι μπαταρίες νικελίου-καδμίου θα πρέπει να εκφορτίζονται πλήρως, αλλιώς το φαινόμενο "μνήμης" δεν επιτρέπει την πλήρη επαναφόρτισή τους.

Για μεγαλύτερη διάρκεια ζωής, το ρεύμα φόρτισης δε θα πρέπει να υπερβαίνει την τιμή που προτείνει ο κατασκευαστής, σύμφωνα με τον πίνακα:

ΤΥΠΟΣ		ΤΑΣΗ (V)	ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ (Ah)	ΜΕΓΙΣΤΟ ΡΕΥΜΑ ΦΟΡΤΙΣΗΣ (mA)	ΜΕΓΙΣΤΟ ΡΕΥΜΑ ΕΚΦΟΡΤΙΣΗΣ (A)
ΗΛ.182.1	AA	1,2	1,2	100	3
ΗΛ.182.2	C	1,2	1,8	180	18
ΗΛ.182.3	D	1,2	4,0	400	28
ΗΛ.182.4	PP3	9	0,1	10	0,2

ΗΛ.185.0 ΦΟΡΤΙΣΤΗΣ ΕΠΑΝΑΦΟΡΤΙΖΟΜΕΝΩΝ ΜΠΑΤΑΡΙΩΝ

Ni-Cd battery charger



Είναι ειδικό τροφοδοτικό σταθερής παροχής ρεύματος που χρησιμεύει αποκλειστικά για τη φόρτιση μπαταριών νικελίου-καδμίου.

Εσωτερικό ηλεκτρονικό κύκλωμα ρυθμίζει το ρεύμα και τη διάρκεια φόρτισης.

Ενδεικτική λυχνία, επίσης, πληροφορεί για την κατάσταση φόρτισης. Ορισμένοι φορτιστές διαθέτουν πλήκτρο που ενεργοποιεί σύστημα πλήρους εκφόρτισης των μπαταριών, πριν την επαναφόρτισή τους.

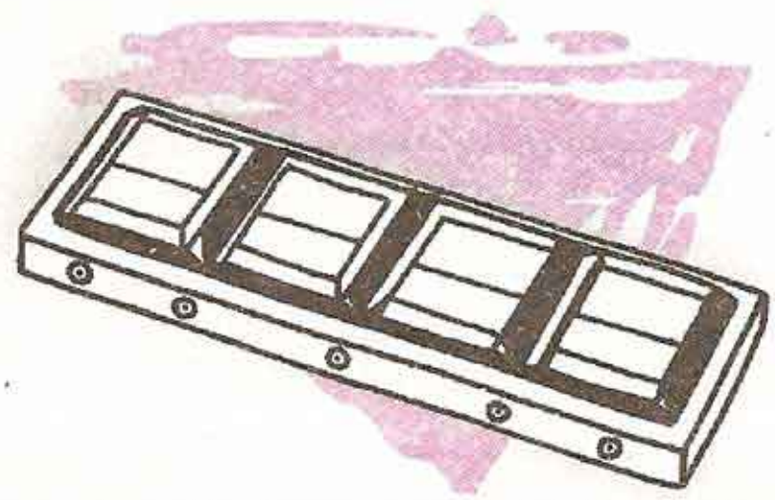
Ο φορτιστής περιλαμβάνει συνήθως χωριστά τμήματα για τη φόρτιση διαφορετικού μεγέθους μπαταριών, με δυνατότητα ταυτόχρονης φόρτισης συστοιχιών 2 - 6 μπαταριών.

Ο χρόνος φόρτισης εξαρτάται από τον τύπο της μπαταρίας, με ενδεικτική τιμή 7 ώρες για μπαταρίες τύπου (AA) και 14 ώρες για τύπου (D).

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ

ΗΛ.190.0 ΚΟΥΤΙ ΜΠΑΤΑΡΙΩΝ

Battery holder



Ξύλινο ή πλαστικό κουτί για την τοποθέτηση συνήθως 3, 4 ή 5 μπαταριών 4,5 V και τη δημιουργία συστοιχίας με τη σύνδεσή τους σε σειρά.

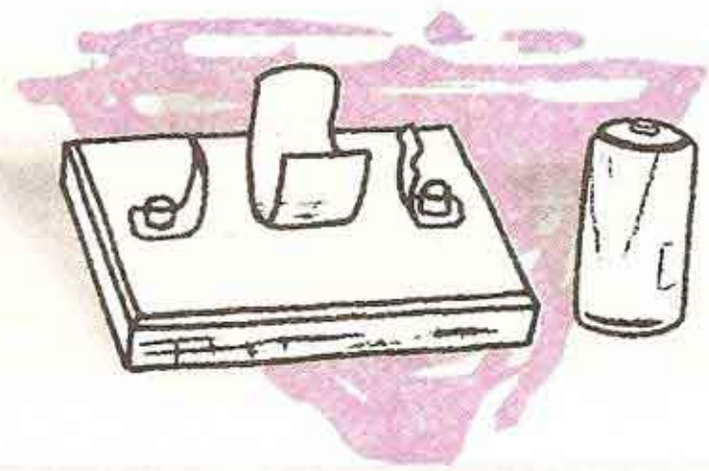
Οι τάσεις, σε πολλαπλάσια των 4,5 V, λαμβάνονται από ρευματοδότες διαμέτρου 4 mm .

Στη βάση του κουτιού υπάρχουν οπές για την εύκολη εξαγωγή των στοιχείων.



ΗΛ.191.0 ΒΑΣΗ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ ΤΥΠΟΥ D

Dry cell holder



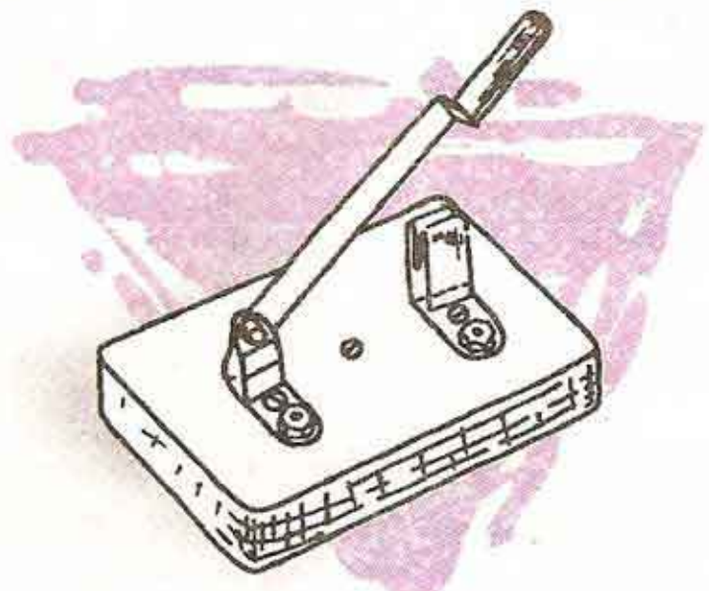
Ειδική βάση για τη στήριξη στοιχείου 1,5 V μεγάλου μεγέθους (D ή R20).

Η βάση περιλαμβάνει ελάσματα στήριξης του ξηρού στοιχείου, μεταλλικά ελάσματα για την ηλεκτρική επαφή με τους πόλους του στοιχείου και δύο ρευματοδότες 4 mm για τη σύνδεση σε κύκλωμα.



ΗΛ.200.0 ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΑΠΛΟΣ ΜΑΧΑΙΡΩΤΟΣ

Knife switch, single pole



Αποτελείται από μεταλλικό έλασμα με χειρολαβή από μονωτικό υλικό υψηλής διηλεκτρικής αντοχής που φέρει σε ηλεκτρική επαφή δύο ρευματοδότες 4 mm .

Ο διακόπτης είναι τοποθετημένος πάνω σε μονωμένη βάση.

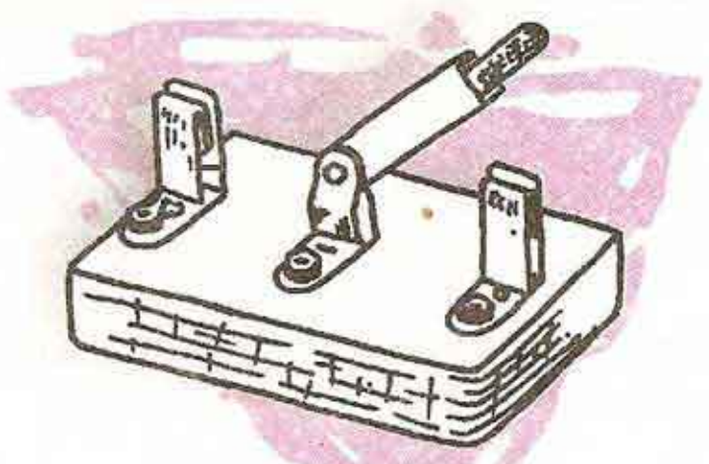
Συνδέεται σε ηλεκτρικό κύκλωμα για τη διακοπή και αποκατάσταση του ρεύματος.



ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ

ΗΛ.201.0 ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΠΛΟΣ ΜΑΧΑΙΡΩΤΟΣ

Knife switch, single pole, double throw



Όπως ο απλός μαχαιρωτός διακόπτης, αλλά με δυνατότητα ηλεκτρικής επαφής και στις δύο άκρες του ελάσματος.

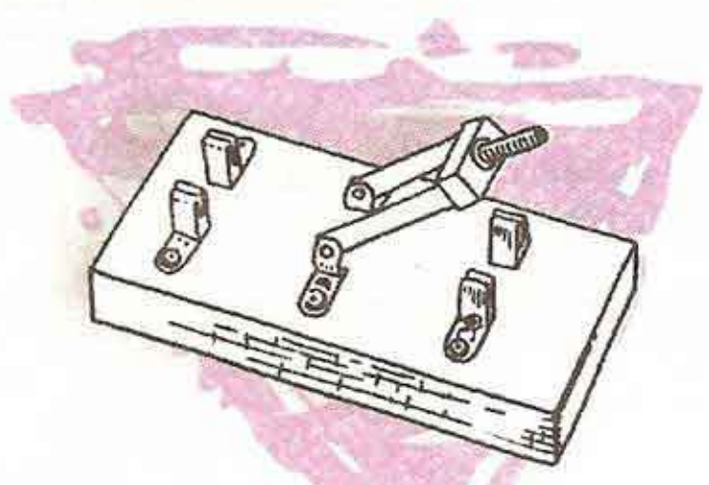
Χρησιμοποιείται για την επιλεκτική τροφοδότηση με ρεύμα, δύο διαφορετικών ηλεκτρικών κυκλωμάτων ή ως απλός διακόπτης.



ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ

ΗΛ.202.0 ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΑΝΑΣΤΡΟΦΕΑΣ

Reversing key



Χρησιμοποιείται για την αναστροφή πολικότητας στην τάση τροφοδοσίας ενός κυκλώματος, όπως για την αλλαγή της φοράς περιστροφής σε ηλεκτρικό κινητήρα DC, για την αλλαγή της φοράς δυνάμεων Laplace σε αιωρούμενο πηνίο κλπ.

Διαθέτει 3 ζεύγη ακροδεκτών σύνδεσης εκ των οποίων οι ακραίοι είναι συνδεδεμένοι διαγώνια μεταξύ τους.

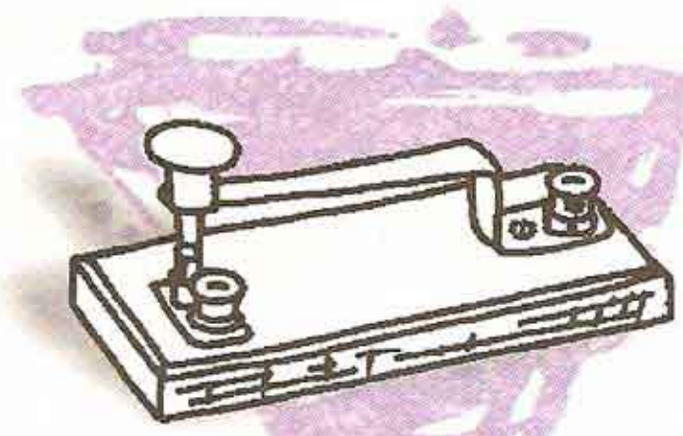
Η τάση τροφοδοσίας συνδέεται στους ακροδέκτες της λαβής και η τροφοδοτούμενη συσκευή στο ένα ζεύγος των ακραίων ακροδεκτών. Με τη μετακίνηση της λαβής από το ένα προς το άλλο ζεύγος ακροδεκτών, η πολικότητα της τάσης τροφοδοσίας αναστρέφεται.



ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ

ΗΛ.205.0 ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΜΠΟΥΤΟΝ

Contact key



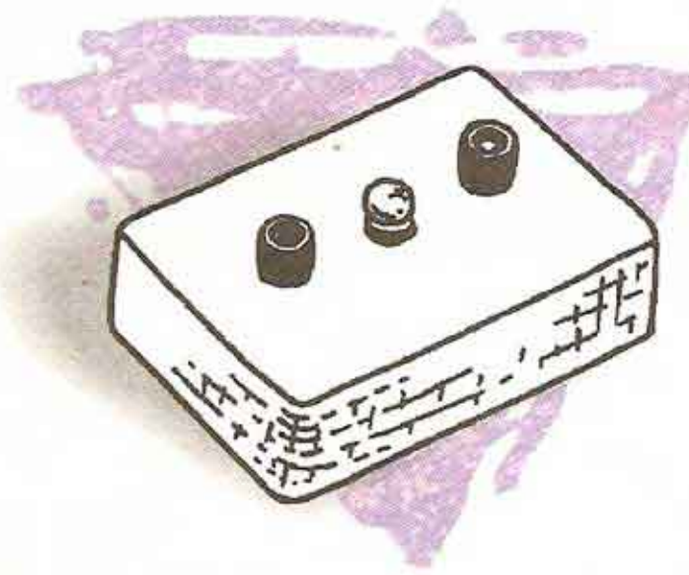
Αποτελείται από δύο μεταλλικά ελάσματα που δημιουργούν ηλεκτρικές επαφές και συνδέονται με ρευματοδότες 4 mm, τοποθετημένα πάνω σε μονωμένη βάση.

Η ηλεκτρική επαφή πραγματοποιείται με την άσκηση πίεσης στη μονωτική χειρολαβή του κινητού ελάσματος.

Χρησιμεύει για τη στιγμιαία ή μικρής διάρκειας τροφοδότηση ηλεκτρικών κυκλωμάτων, ιδιαίτερα όταν η ένταση του ρεύματος είναι μεγάλη. Οι ειδικές επαφές θα πρέπει, λόγω οξειδώσεων, να καθαρίζονται κατά διαστήματα με λεπτό γυαλόχαρτο.

ΗΛ.210.0 ΛΥΧΝΙΟΛΑΒΗ ΒΙΔΩΤΩΝ ΛΥΧΝΙΩΝ

Lampholder, mounted

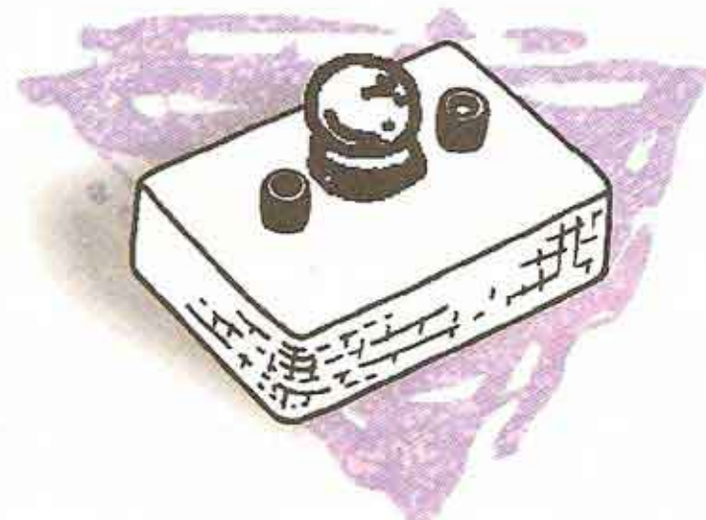


Λυχνιολαβή (ντουί), που χρησιμοποιείται για μικρά βιδωτά λαμπάκια διαφόρων τάσεων από 1,1 έως 12 V .

Είναι τοποθετημένη σε μονωτική βάση με ακροδέκτες παροχής.

ΗΛ.211.0 ΛΥΧΝΙΟΛΑΒΗ ΛΥΧΝΙΩΝ ΜΠΑΓΙΟΝΕΤ

Lampholder, mounted, bayonet



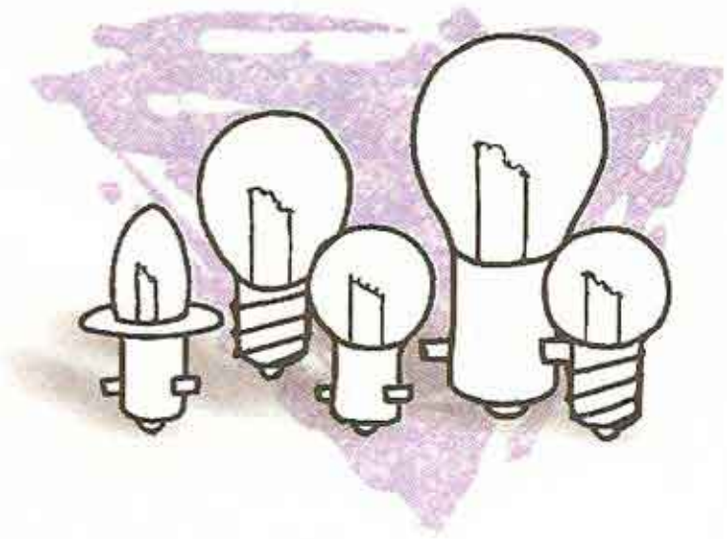
Λυχνιολαβή (ντουί), που χρησιμοποιείται για λαμπάκια με σύνδεση τύπου μπαγιονέτ 6 - 12 V / 6 W (π.χ. αυτοκινήτου).

Είναι τοποθετημένη σε μονωτική βάση με ακροδέκτες παροχής.

ΗΛ.215.Χ ΛΥΧΝΙΕΣ ΠΥΡΑΚΤΩΣΗΣ

Bulbs, filament lamps

Είναι γυάλινες λάμπες χαμηλής τάσης, με βιδωτό ή μπαγιονέτ (bayonet) στήριγμα.



Χρησιμοποιούνται σε ηλεκτρικούς φανούς ή τοποθετούνται σε λυχνιολαβές με βάση για τη κατασκευή και μελέτη απλών ηλεκτρικών κυκλωμάτων.

Έχουν κατά μέσο όρο διάρκεια ζωής 3000 ώρες, ενώ απαιτείται προσοχή ώστε να μην υπερβαίνεται η τάση λειτουργίας τους.

Οι πιο συνηθισμένες λάμπες έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

	Τάση (Volts)	Ένταση (Amps)	Ισχύς (Watts)	Φωτεινότητα (lumen)
ΗΛ.215.1	1,5	0,15	0,22	0,8
ΗΛ.215.2	2,2	0,18	0,4	1,2
ΗΛ.215.3	3,5	0,15	0,5	1,5
ΗΛ.215.4	4,5	0,3	1,35	2
ΗΛ.215.5	6	0,8	5	3
ΗΛ.215.6	6	2,5	15	10
ΗΛ.215.7	12	0,4	5	20
ΗΛ.215.8	12	1,25	15	40



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ
ΗΛ.210.0
ΗΛ.211.0

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

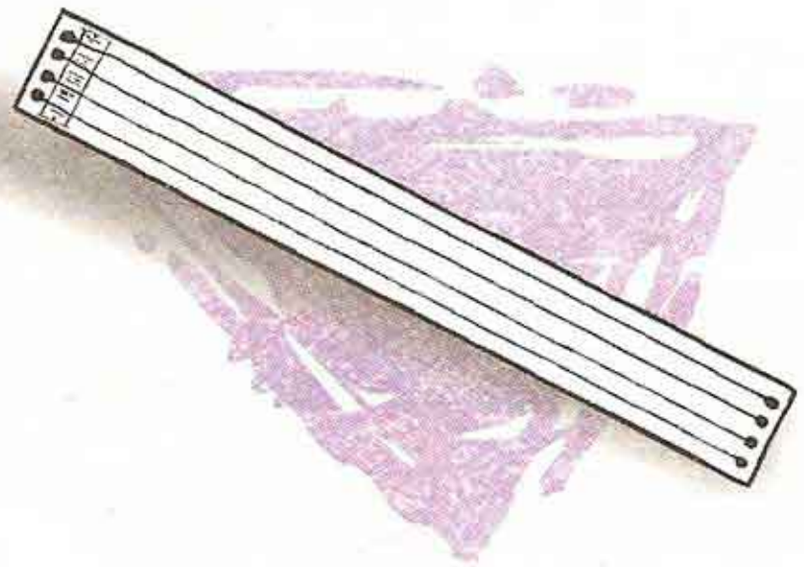
ΠΡΟΣΟΧΗ

ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.220.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΝΟΜΟΥ ΤΟΥ ΟΗΜ

Potentiometer bridge

Αποτελείται από μακρόστενη μονωτική βάση, πάνω στην οποία είναι στερεωμένος αριθμός αγωγών για τη μελέτη του νόμου του Ohm, την εύρεση της αντίστασης βάσει των γεωμετρικών χαρακτηριστικών και του υλικού του αγωγού, τη σύνδεση αντιστατών, την πραγματοποίηση γέφυρας Wheatstone, κλπ.



Συνήθως υπάρχουν 4 έως 6 αγωγοί μήκους περίπου 1 m, διαμέτρου 0,5 - 1 mm, από σύρμα χρωμονικελίνης, αλουχρώμ (Al-Cr) ή άλλο μέταλλο ή κράμα.

Τα σύρματα είναι τεντωμένα και καταλήγουν σε ακροδέκτες για τη σύνδεση της συσκευής με εργαστηριακό τροφοδοτικό και με όργανα μέτρησης. Υπάρχει επίσης εύκαμπτο καλώδιο με φαρδύ μονωμένο ακροδέκτη για ηλεκτρική επαφή σε διάφορα σημεία των αγωγών.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ
ΗΛ.625.0
ΗΛ.750.0

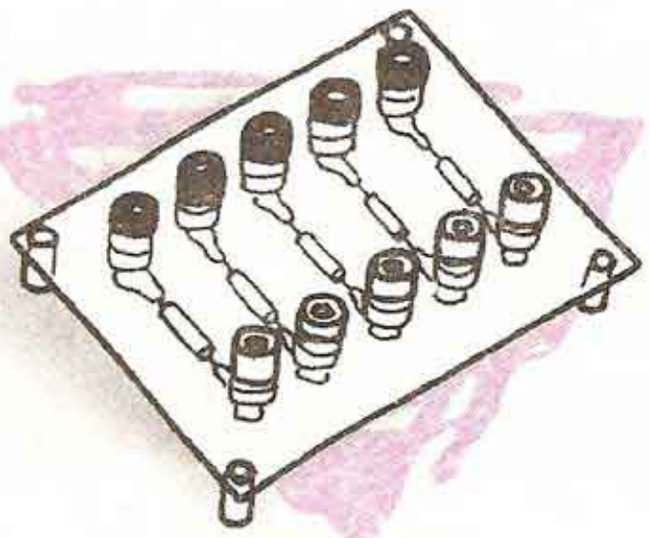
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

ΠΡΟΣΟΧΗ

ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.225.0 ΣΕΙΡΑ ΑΝΤΙΣΤΑΤΩΝ

Set of resistors



Μονωτική βάση η οποία περιλαμβάνει σειρά συνήθως 4 ή 5 αντιστατών με τους αντίστοιχους ακροδέκτες, για τη σύνδεσή τους σε απλά ηλεκτρικά κυκλώματα.

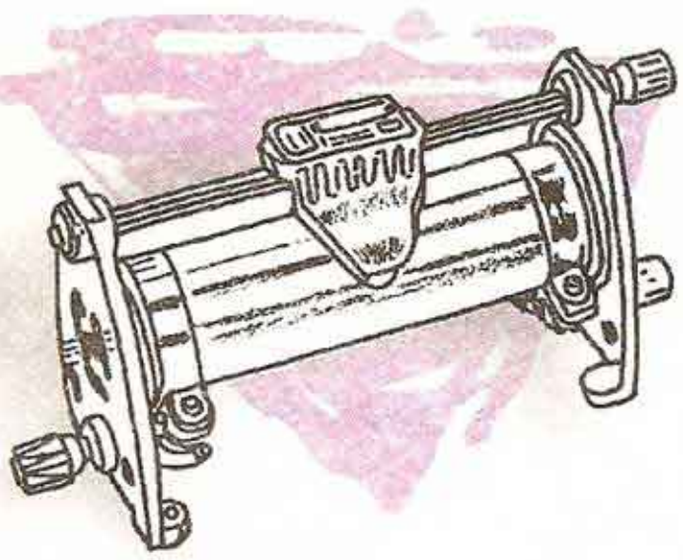
Τυπικές τιμές των αντιστατών (θα πρέπει να είναι καταγραμμένες στη βάση) είναι:

10 Ω - 22 Ω - 47 Ω - 10 kΩ ή
100 Ω - 100 Ω - 1 kΩ - 10 kΩ - 100 kΩ,
με ισχύ 2 - 5 W .

ΠΡΟΣΟΧΗ

ΗΛ.230.0 ΡΟΟΣΤΑΤΗΣ 500 Ω, 1 Α

Rheostat 500 Ω



Αποτελείται από περιέλιξη σύρματος χρωμονικελίνης, μέγιστης αντίστασης 500 Ω, πάνω σε ευθύγραμμο, πυρίμαχο και μονωτικό τύμπανο μήκους περίπου 25 cm και διαμέτρου 4 cm, προσαρμοσμένο σε ειδική βάση.

Υπάρχουν ακροδέκτες στα δύο άκρα του σύρματος για ποτενσιομετρική σύνδεση, καθώς και στο δρομέα για ενδιάμεση λήψη.

Μέγιστη ένταση ρεύματος που μπορεί να διέλθει, είναι 1 Α .

Αν ο ροοστάτης δεν διαθέτει πλευρικά προστατευτικά τοιχώματα, υπάρχει κίνδυνος εγκαύματος από την επαφή με το θερμαινόμενο σύρμα.

ΗΛ.230.1 ΡΟΟΣΤΑΤΗΣ 100 Ω, 1,5 Α

Ροοστάτης με τιμή ωμικής αντίστασης 0 - 100 Ω και μέγιστη ένταση διερχόμενου ρεύματος 1,5 Α .

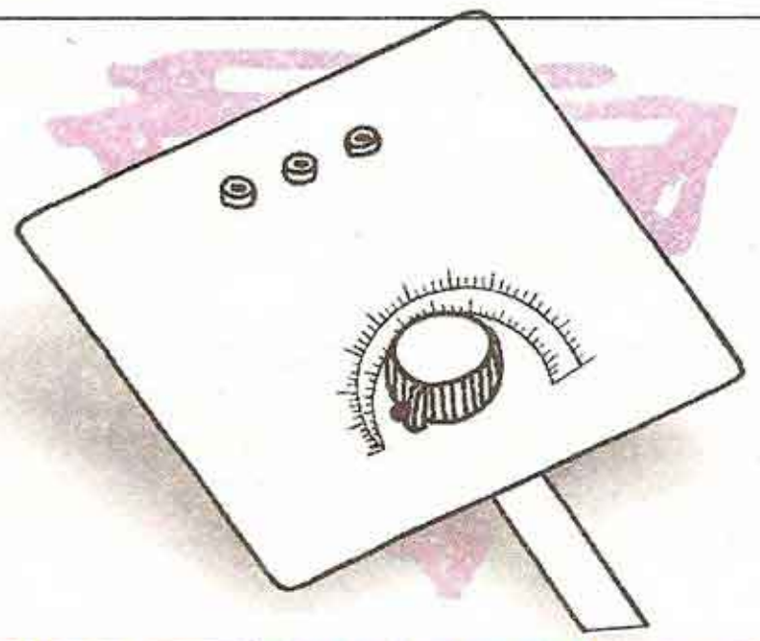
ΗΛ.230.2 ΡΟΟΣΤΑΤΗΣ 10 Ω, 5 Α

Ροοστάτης με τιμή ωμικής αντίστασης 0 - 10 Ω και μέγιστη ένταση διερχόμενου ρεύματος 5 Α .

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ 240.0 ΠΟΤΕΝΣΙΟΜΕΤΡΟ

Potentiometer



Περιστρεφόμενος μεταβλητός αντιστάτης, συνήθως από άνθρακα, προσαρμοσμένος σε βάση που διαθέτει τους αντίστοιχους 3 ακροδέκτες ακραίων επαφών και λήψης δρομέα.

Χρησιμοποιείται για τον περιορισμό της τάσης, κατά την τροφοδοσία απλών ηλεκτρικών κυκλωμάτων.

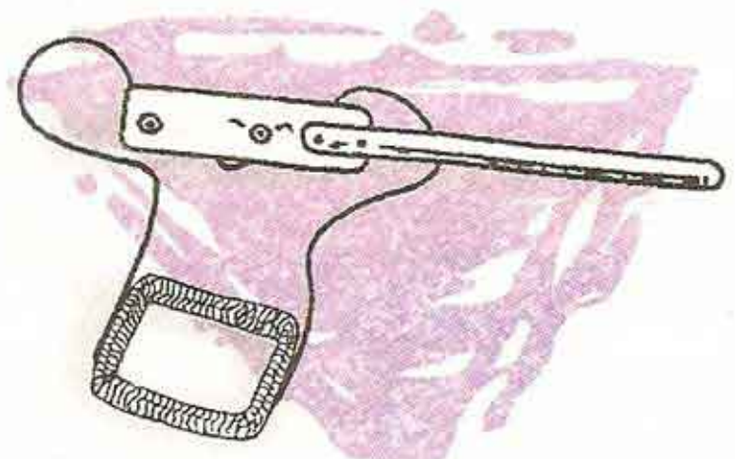
Συναντάται συνήθως με τιμές 0 - 10 Ω, 0 - 100 Ω, 0 - 1 kΩ ή άλλες ενδιάμεσες, ισχύος 8 W, με γραμμική μεταβολή αντίστασης.

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ

ΗΛ.300.0 ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΟ ΠΗΝΙΟ

Square solenoid

Αποτελείται από περίπου 200 σπείρες σύρματος εμαγιέ διαμέτρου 0,5 mm, τυλιγμένες σε σχήμα ορθογώνιου πλαισίου διαστάσεων συνήθως 45 mm x 55 mm και χρησιμοποιείται σε πειράματα επαγωγής, στην επίδειξη δυνάμεων Laplace κλπ.



Το πηνίο αναρτάται μέσω εύκαμπτων αγωγών από μονωτικό πλαίσιο με ακροδέκτες παροχής ρεύματος. Το πλαίσιο καταλήγει σε μεταλλική ράβδο 10 mm για στήριξη σε ορθοστάτη.

Εάν το πηνίο τροφοδοτηθεί με συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα και βρεθεί μέσα στο μαγνητικό πεδίο πεταλοειδούς μαγνήτη ή κοντά σε δεύτερο παρόμοιο αιωρούμενο πηνίο, παρατηρείται έλξη ή άπωση.



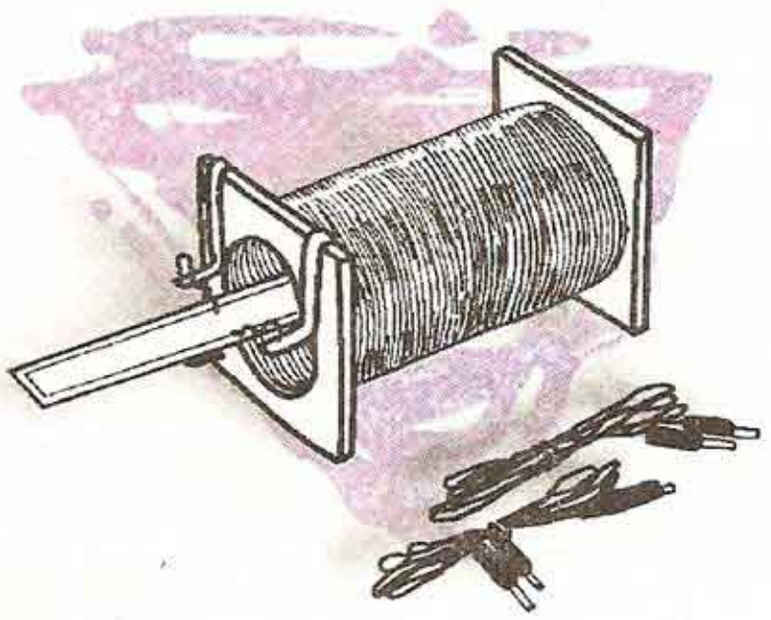
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ
ΗΛ.625.0

ΠΡΟΣΟΧΗ

ΗΛ.305.0 ΖΥΓΟΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Wire current balance

Σύνθετη συσκευή0, η οποία χρησιμεύειγια την πειραματική επαλήθευση του νόμου του Laplace (F= I x B x L), που δίνει το μέτρο της ασκούμενης δύναμης Laplace F, σε ρευματοφόρο αγωγό μήκους ℓ, ο οποίος διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα εντάσεως I και είναι κάθετος σε μαγνητικό πεδίο εντάσεως B .



Αποτελείται από :

-Σωληνοειδές σε κατάλληλη βάση, μήκους περίπου 15 cm και εσωτερικής διαμέτρου περίπου 6 cm, με μεγάλο αριθμό σπειρών (πάνω από 500) από σύρμα εμαγιέ 1 - 1,5 mm .
Τροφοδοτείται με συνεχή τάση από τροφοδοτικό με μέγιστη ένταση ρεύματος 4 - 5 A .

-Σειρά ζυγών ρεύματος ενεργού μήκους 2 - 5 cm και κατάλληλων διαστάσεων, ώστε να αναρτώνται στο εσωτερικό του πηνίου μέσω αγώγιμου συστήματος ανάρτησης και να παραμένουν οριζόντιοι σε θέση ευσταθούς ισορροπίας, όταν από το σωληνοειδές δεν διέρχεται ρεύμα.

Πάνω στο ζυγό μπορούν να τοποθετηθούν μικρά βαρίδια της τάξεως του 0,01 g, τα οποία κατασκευάζονται από τμήματα καλωδίου.

Εάν το σωληνοειδές και ο ζυγός συνδεθούν σε σειρά με τροφοδοτικό χαμηλής τάσης, ο ζυγός αποκλίνει.

Η δύναμη Laplace ισούται με το βάρος των μικρών συρμάτων που εξισορροπούν το ζυγό.

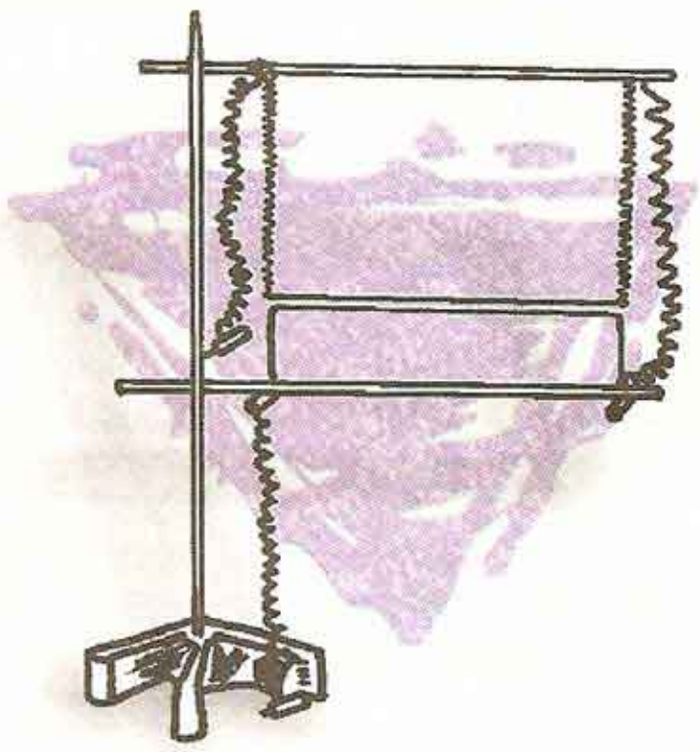
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ
ΗΛ.625.0
ΓΕ.130.0

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

ΠΡΟΣΟΧΗ

ΗΛ.310.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΠΑΡΑΛΛΗΛΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Parallel conductors' magnetic field



Η συσκευή χρησιμεύει για την παρατήρηση της αμοιβαίας αλληλεπίδρασης των ομόρροπων ή αντίρροπων ηλεκτρικών ρευμάτων που διέρχονται από δύο παράλληλους αγωγούς.

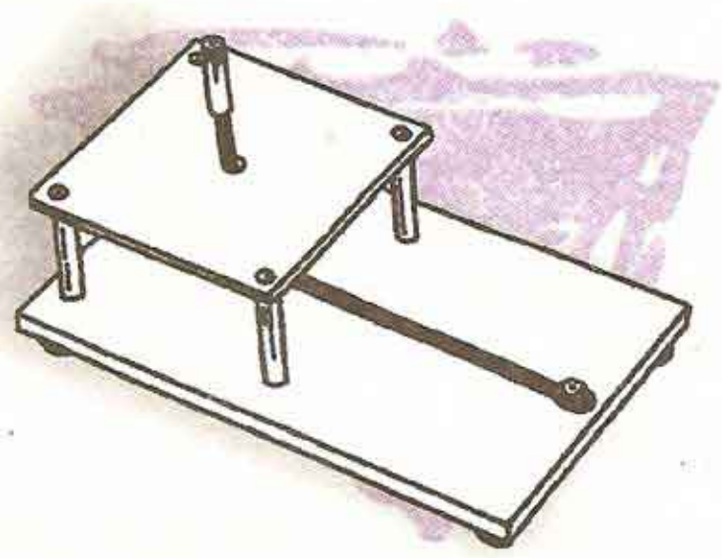
Αποτελείται από δύο οριζόντιους ευθύγραμμους αγωγούς, μήκους περίπου 20 cm και διαμέτρου 1 - 2 mm, από τους οποίους ο ένας στηρίζεται σταθερά σε μονωτική ράβδο, ενώ ο άλλος στηρίζεται σε μονωτική ράβδο μέσω λεπτών μεταλλικών ελασμάτων έχοντας τη δυνατότητα να αιωρείται.

Όταν από τους αγωγούς διέλθει ηλεκτρικό ρεύμα, σχηματίζεται γύρω τους μαγνητικό πεδίο, το οποίο έχει ως αποτέλεσμα να έλκονται ή να απωθούνται μεταξύ τους, ανάλογα με τη φορά του ρεύματος που τους διαρρέει. Για την τροφοδοσία ηλεκτρικού ρεύματος, βλέπε τις οδηγίες που ισχύουν για τη συσκευή φάσματος μαγνητικού πεδίου σωληνοειδούς.



ΗΛ.320.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΟΥ ΑΓΩΓΟΥ

Single conductor magnetic field pattern



Ορειχάλκινος αγωγός διαμέτρου 5 mm και σχήματος L, ο οποίος στηρίζεται κάθετα σε μονωτική βάση και φέρει στα άκρα του ακροδέκτες για την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος.

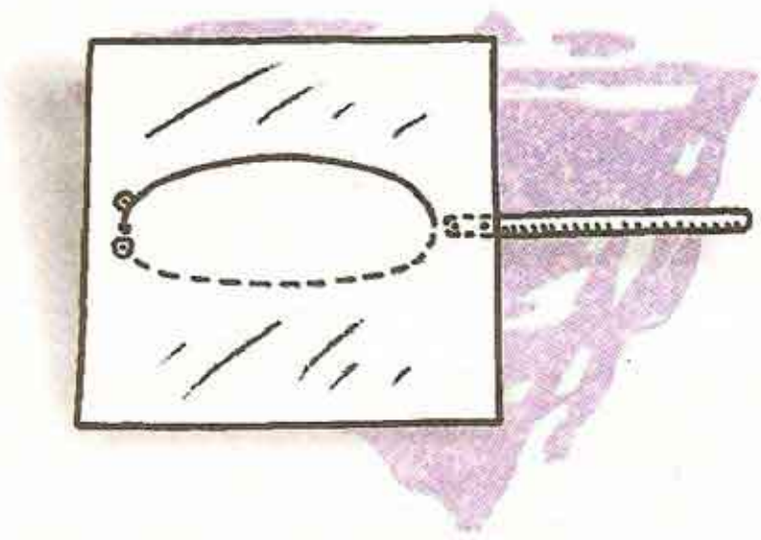
Στο μέσο του κατακόρυφου τμήματος και κάθετα στον αγωγό, είναι τοποθετημένη μονωτική λευκή επιφάνεια, στην οποία τοποθετούνται ρινίσματα σιδήρου ή μικρές πυξίδες.
Όταν από τον αγωγό διέλθει ηλεκτρικό ρεύμα, σχηματίζεται γύρω του μαγνητικό πεδίο, το φάσμα του οποίου ανιχνεύεται με τη βοήθεια των ρινισμάτων ή των μαγνητικών βελόνων.

Για την τροφοδοσία ηλεκτρικού ρεύματος, βλέπε τις οδηγίες που ισχύουν για τη συσκευή φάσματος μαγνητικού πεδίου σωληνοειδούς.



ΗΛ.325.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ ΚΥΚΛΙΚΟΥ ΑΓΩΓΟΥ

Single turn magnetic field pattern



Η συσκευή αποτελείται από μία κυκλική σπείρα, διαμέτρου 7 - 10 cm, από σύρμα εμαγιέ 2,5 mm, η οποία στηρίζεται σε διαφανή πλάκα με μεταλλική ράβδο για στήριξη σε ορθοστάτη και φέρει ακροδέκτη για την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος.
Στο κέντρο της υπάρχει μικρή ακίδα για στήριξη μικρής μαγνητικής βελόνας.

Χρησιμεύει για την επίδειξη του φάσματος του μαγνητικού πεδίου που δημιουργείται από κυκλικό ρευματοφόρο αγωγό και την επίδραση του πεδίου στη μαγνητική βελόνα.

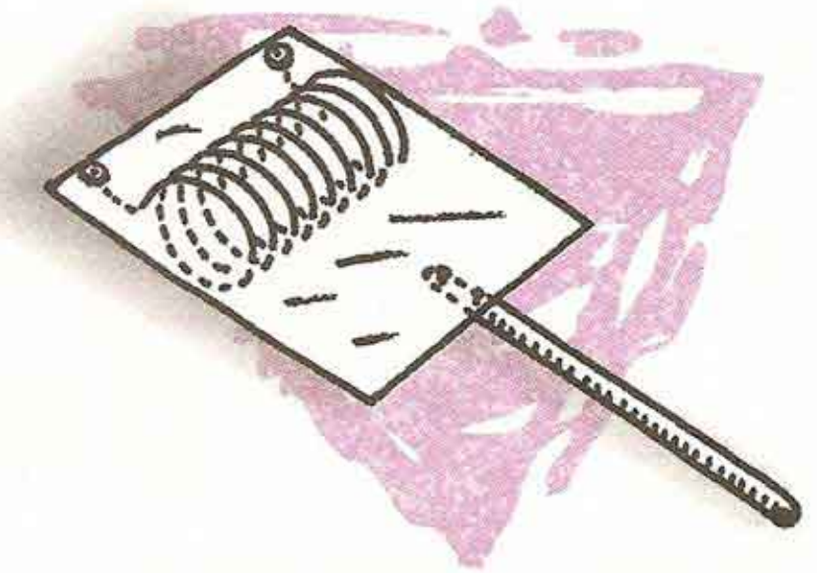
Για την τροφοδοσία ηλεκτρικού ρεύματος και την αναπαράσταση του φάσματος με τα ρινίσματα σιδήρου, βλέπε τις οδηγίες που ισχύουν για τη συσκευή φάσματος μαγνητικού πεδίου σωληνοειδούς.



ΗΛ.330.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΦΑΣΜΑΤΟΣ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ ΣΩΛΗΝΟΕΙΔΟΥΣ

Open-wound solenoid magnetic field pattern

Αποτελείται από λίγες (έως 10) κυκλικές, αραιές σπείρες διαμέτρου περίπου 50 mm από σύρμα εμαγιέ 2,5 mm, προσαρμοσμένες πάνω σε διαφανή πλάκα. Χρησιμοποιείται για την παραγωγή και επίδειξη του μαγνητικού φάσματος σωληνοειδούς πηνίου.



Διαθέτει ακροδέκτες για την παροχή ρεύματος και μεταλλική ράβδο για στήριξη σε ορθοστάτη.
Για την παραγωγή του μαγνητικού φάσματος χρησιμοποιείται ο πολλαπλός μετασχηματιστής 1000 W, ανορθωτική γέφυρα για μεγάλα ρεύματα και διακόπτης μπουτόν, διότι απαιτούνται ισχυρά ρεύματα, της τάξης των 30 A .

Η οπτικοποίηση των δυναμικών γραμμών πραγματοποιείται με ρινίσματα σιδήρου, απλωμένα πάνω στη διαφανή πλάκα.
Για την προβολή του μαγνητικού φάσματος, το σωληνοειδές μπορεί να τοποθετηθεί στον ανακλαστικό προβολέα. Λόγω του ισχυρού ρεύματος που διέρχεται από το σωληνοειδές, επιβάλλεται να είναι μικρή η χρονική διάρκεια της τροφοδοσίας (λίγα δευτερόλεπτα) και να χρησιμοποιηθούν ενισχυμένοι αγωγοί σύνδεσης (διατομής 2,5 mm^2).

Προκειμένου να μελετηθεί η διεύθυνση του δημιουργούμενου μαγνητικού πεδίου, χρησιμοποιούνται μικρές μαγνητικές βελόνες

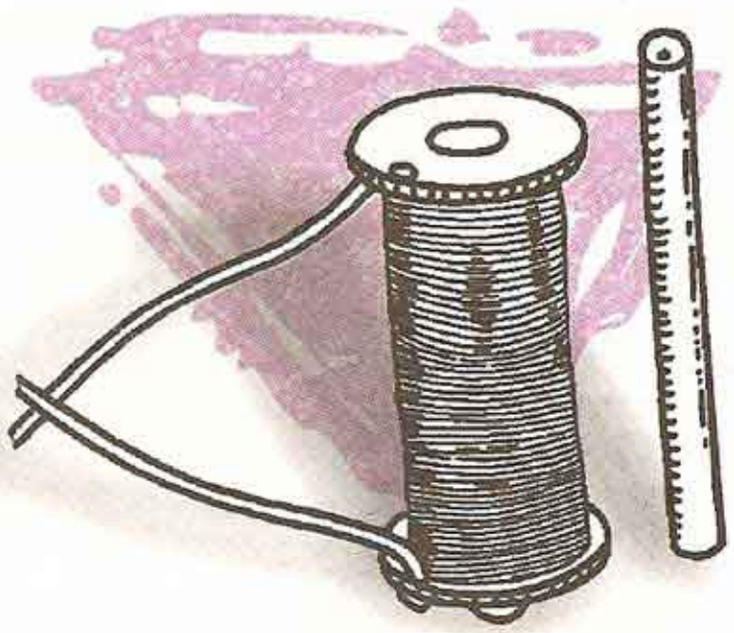
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ
ΗΛ.610.0
ΗΛ.510.0
ΗΛ.205.0
ΜΑ.055 0
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ
ΠΡΟΣΟΧΗ
ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.340.0 ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΗΣ ΑΠΛΟΣ

Electromagnetic coil

Χρησιμοποιείται για την επίδειξη των μαγνητικών αποτελεσμάτων του ηλεκτρικού ρεύματος.

Αποτελείται από ένα ευθύγραμμο, κυλινδρικό πηνίο με 600 περίπου σπείρες, από σύρμα εμαγιέ 0,5 - 0,6 mm, τυλιγμένο σε μονωτικό καρούλι, μήκους περίπου 5 - 8 cm .



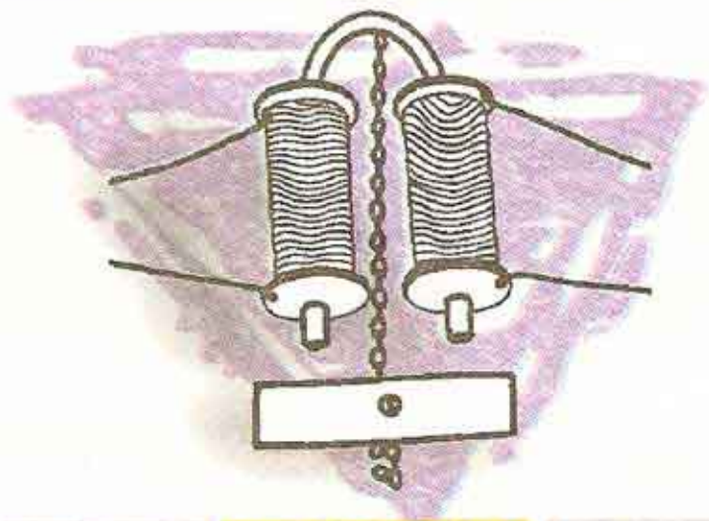
Διαθέτει δύο πυρήνες, οι οποίοι μπορούν να τοποθετούνται στο εσωτερικό του πηνίου. Ο ένας είναι από μαλακό σίδηρο και χρησιμοποιείται για την επίδειξη της παροδικής μαγνήτισης και ο άλλος είναι από χάλυβα που έχει υποστεί σκλήρυνση, και χρησιμοποιείται για μόνιμη μαγνήτιση.

Ο ηλεκτρομαγνήτης λειτουργεί με συνεχή τάση 5 - 10 V, ενώ τροφοδοσία με εναλλασσόμενη τάση 5 - 10 V απομαγνητίζει το χαλύβδινο πυρήνα.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ
ΗΛ.625.0
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ
ΠΡΟΣΟΧΗ
ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.341.0 ΠΕΤΑΛΟΕΙΔΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΗΣ

U-shaped electromagnet



Χρησιμοποιείται για την επίδειξη των δυνάμεων που ασκούν οι ηλεκτρομαγνήτες σε σιδηρομαγνητικά υλικά.

Αποτελείται από δύο απλούς ηλεκτρομαγνήτες προσαρμοσμένους σε κοινό πυρήνα σχήματος U.

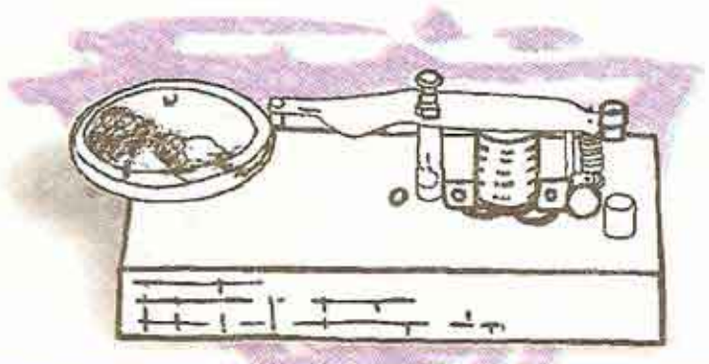
Η σύνδεση της περιέλιξης των δύο πηνίων είναι τέτοια ώστε τα μαγνητικά πεδία να μην αλληλοεξουδετερώνονται. Στις άκρες του πυρήνα υπάρχει οπλισμός με άγκιστρο, ο οποίος έλκεται ισχυρά όταν η συσκευή συνδεθεί σε συνεχή τάση 5 - 10 V .



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΗΛ.625.0			

ΗΛ.345.0 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΚΟΥΔΟΥΝΙ

Electric bell



Είναι απλό οικιακό ηλεκτρικό κουδούνι, τοποθετημένο σε κατάλληλη βάση με τους αντίστοιχους ηλεκτρικούς ακροδέκτες.

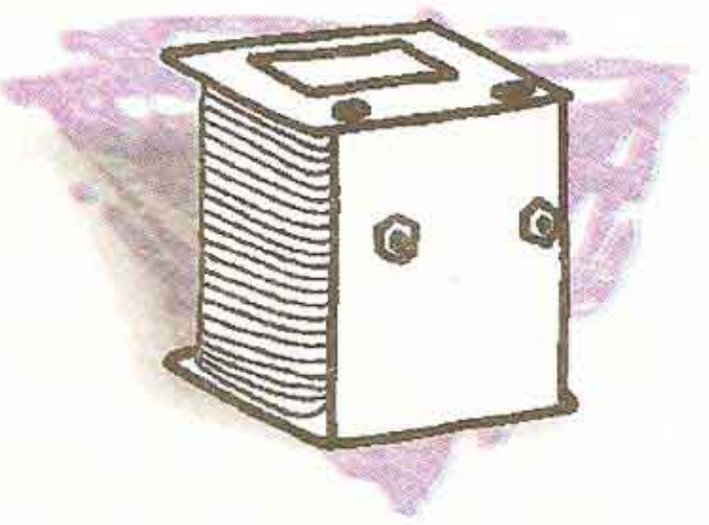
Λειτουργεί με συνεχή ή εναλλασσόμενη τάση 4 - 6 V .
Χρησιμοποιείται για την επίδειξη της λειτουργίας του, καθώς επίσης και ως απλή πηγή μηχανικών δονήσεων και ηχητικών κυμάτων.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΗΛ.625.0			

ΗΛ.350.0 ΠΗΝΙΟ 300 ΣΠΕΙΡΩΝ

Coil, 300 turns



Αποτελείται από 300 σπείρες χάλκινου σύρματος εμαγιέ διαμέτρου 1,25 mm τυλιγμένο σε τύμπανο περιέλιξης χωρίς πυρήνα
-Ωμική αντίσταση περίπου 0,8 - 1 Ω .
-Συντελεστής αυτεπαγωγής 2 - 3 mH .
-Μέγιστη ένταση ρεύματος 4 A .
-Μέγιστη τάση τροφοδοσίας 60 V έως 110 V για μικρή διάρκεια. Για μεγάλες τιμές έντασης ρεύματος η τροφοδοσία πραγματοποιείται από τον πολλαπλό μετασχηματιστή 1000 W .

Το τύμπανο περιέλιξης είναι κατασκευασμένο από πανίτη ή πλαστικό μεγάλης αντοχής, με πάχος 2 mm και τετράγωνη οπή πλευράς 31 - 32 mm, ώστε να διέρχεται με ελάχιστες ανοχές ο πυρήνας σχήματος U και ο βραχύς πυρήνας του λυόμενου μετασχηματιστή.
Στα καλύμματα των πηνίων βρίσκονται οι ακροδέκτες τροφοδοσίας και ανεξίτηλη ένδειξη με τον αριθμό των σπειρών, το μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα, το συντελεστή αυτεπαγωγής και την ωμική αντίσταση του πηνίου. Το συνολικό μήκος του τυμπάνου περιέλιξης και οι λοιπές διαστάσεις των πηνίων είναι τέτοιες, ώστε να μπορούν χωρίς κώλυμα, να προσαρμόζονται ταυτόχρονα δύο πηνία στα δύο σκέλη του πυρήνα U και να βιδώνει ο οπλισμός του πυρήνα.

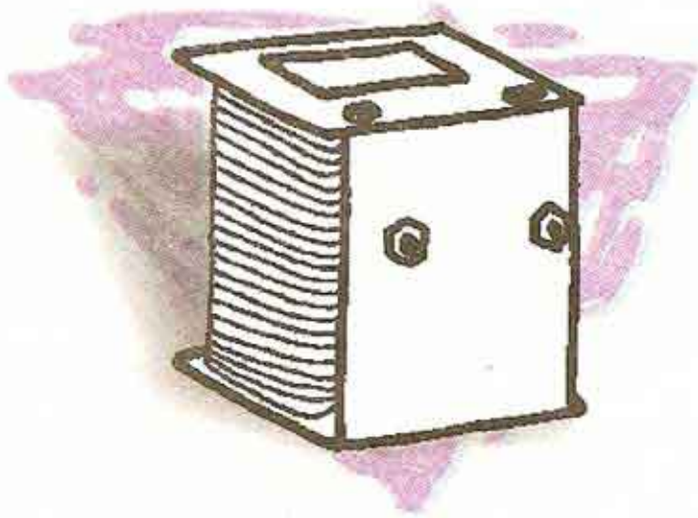
Συνήθως χρησιμοποιείται σε πειράματα επαγωγής ή ως βάση για το γαλβανόμετρο μηδενός, στο πείραμα των αναπηδώντων δακτυλίων και για τη συναρμολόγηση και μελέτη μετασχηματιστών, αφού συνδυαστεί με άλλα πηνία του ίδιου τύπου και τον πυρήνα σχήματος U.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.351.0 ΠΗΝΙΟ 600 ΣΠΕΙΡΩΝ

Coil, 600 turns



Αποτελείται από 600 σπείρες χάλκινου σύρματος εμαγιέ 1 - 1,25 mm .

-Ωμική αντίσταση 2,5 - 5 Ω .
-Συντελεστής αυτεπαγωγής 10 - 14 mH .
-Μέγιστη ένταση ρεύματος 2 A .
-Μέγιστη τάση τροφοδοσίας 110 V .

Χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με άλλα πηνία για τη συναρμολόγηση μετασχηματιστών, σε πειράματα επαγωγής, αυτεπαγωγής, κλπ.

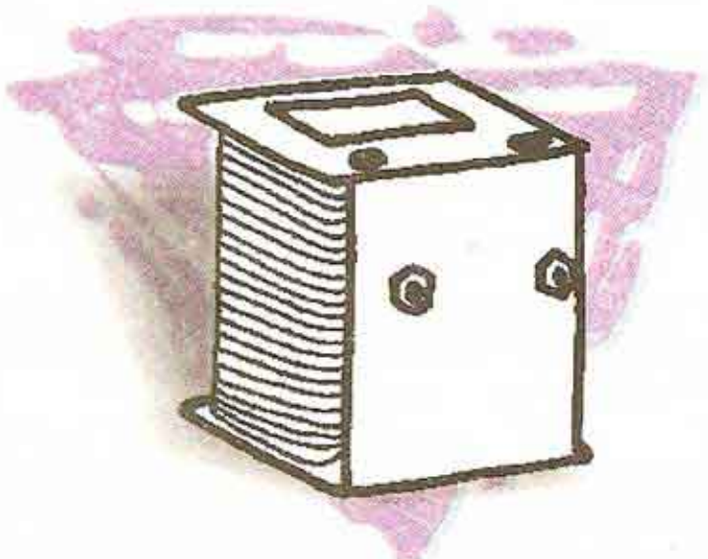
Σχετικά με το τύμπανο περιέλιξης και τη χρήση του πηνίου ισχύουν οι οδηγίες που δόθηκαν για το πηνίο 300 σπειρών.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.352.0 ΠΗΝΙΟ 1200 ΣΠΕΙΡΩΝ

Coil, 1200 turns



Αποτελείται από 1200 σπείρες χάλκινου σύρματος εμαγιέ 0,45 - 0,60 mm .

-Ωμική αντίσταση 10 - 30 Ω .
-Συντελεστής αυτεπαγωγής 35 - 40 mH .
-Μέγιστη ένταση ρεύματος 1 A .
-Μέγιστη τάση τροφοδοσίας 220 V .

Χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με άλλα πηνία για τη συναρμολόγηση μετασχηματιστών, σε πειράματα επαγωγής, αυτεπαγωγής, κλπ.

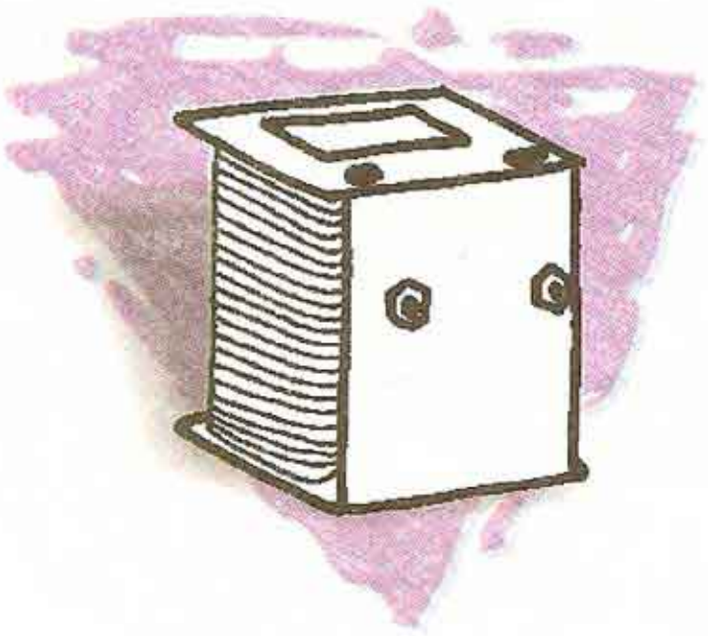
Σχετικά με το τύμπανο περιέλιξης ισχύουν οι οδηγίες που δόθηκαν για το πηνίο 300 σπειρών.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.353.0 ΠΗΝΙΟ 24 000 ΣΠΕΙΡΩΝ

Coil, 24 000 turns



Αποτελείται από 24 000 σπείρες χάλκινου σύρματος εμαγιέ 0,20 mm .

-Ωμική αντίσταση περίπου 5 kΩ .
-Συντελεστής αυτεπαγωγής περίπου 10 H .
-Μέγιστη ένταση ρεύματος 0,02 A .
-Μέγιστη τάση τροφοδοσίας 220 V .

Χρησιμοποιείται για τη συναρμολόγηση μετασχηματιστή και την παραγωγή εναλλασσόμενης υψηλής τάσης.

Σχετικά με το τύμπανο περιέλιξης ισχύουν οι οδηγίες που δόθηκαν για το πηνίο 300 σπειρών.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

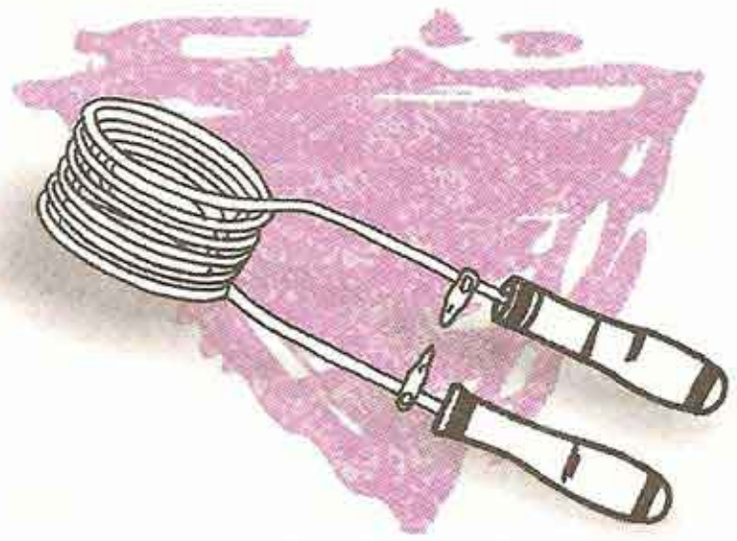
ΗΛ.355.0 ΠΗΝΙΟ 5 ή 6 ΣΠΕΙΡΩΝ

Welding coil, 5 or 6 turns

Αποτελείται από 5 ή 6 σπείρες χάλκινου σύρματος εμαγιέ 5 mm .

Χρησιμοποιούμενο ως δευτερεύον πηνίο λυόμενου μετασχηματιστή, με αντίστοιχο πρωτεύον πηνίο 300 σπειρών και τάση τροφοδοσίας 110 V, προκαλεί κατά τη βραχυκύκλωσή του ισχυρό ρεύμα το οποίο μπορεί να συγκολλήσει λεπτά φύλλα λαμαρίνας (ηλεκτροπόντα).

Οι άκρες του πηνίου διαθέτουν αντικριστές ακίδες και καταλήγουν σε μονωτικές λαβές, μέσω των οποίων οι ακίδες ασκούν πίεση στις επιφάνειες που πρόκειται να συγκολληθούν.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΗΛ.360.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.360.0 ΠΥΡΗΝΑΣ ΣΧΗΜΑΤΟΣ U

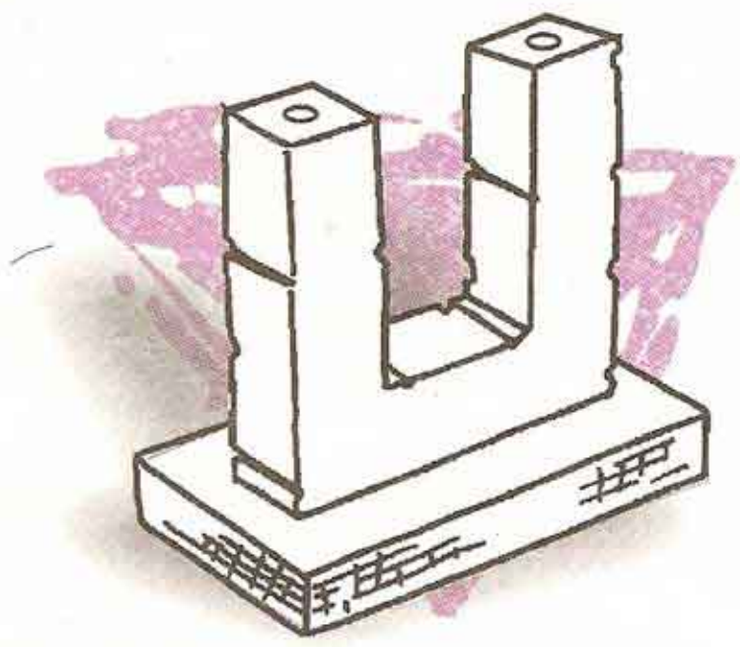
U-shaped core

Ειδικός πυρήνας διαστάσεων περίπου 110 mm x 110 mm, που χρησιμοποιείται για την τοποθέτηση των πηνίων με τους διάφορους αριθμούς σπειρών και την κατασκευή μετασχηματιστών.

Είναι κατασκευασμένος από ελάσματα πυριτιούχου λαμαρίνας σχήματος U πάχους 0,5 mm, τετραγωνικής διατομής 30 mm x 30 mm .

Στα κέντρα των μικρών τετραγωνικών εδρών των δύο σκελών υπάρχουν οπές με σπείρωμα για τη στερέωση του βραχέως πυρήνα μέσω κοχλία, έτσι ώστε να δημιουργείται κλειστό μαγνητικό κύκλωμα.

Ο πυρήνας είναι στερεωμένος σε ενσωματωμένη μεταλλική βάση ή προσαρμόζεται στη βάση λυόμενου μετασχηματιστή.



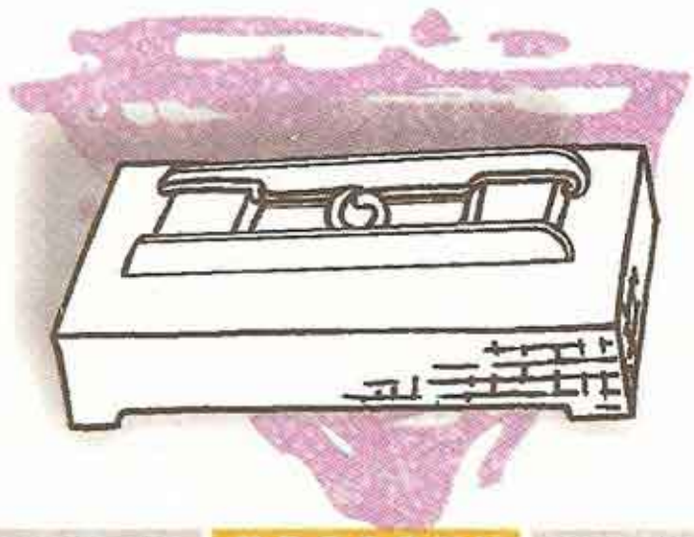
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΗΛ.366.0, ΗΛ.365.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ: Fe | ΠΡΟΣΟΧΗ: kg | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ 365.0 ΒΑΣΗ ΛΥΟΜΕΝΟΥ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ

Transformer's stand

Ειδική μεταλλική βάση με κατάλληλες διαστάσεις για την προσαρμογή του πυρήνα σχήματος U.

Στο μέσο της έχει υποδοχή με οπή και κοχλία για τη συγκράτηση του πυρήνα.

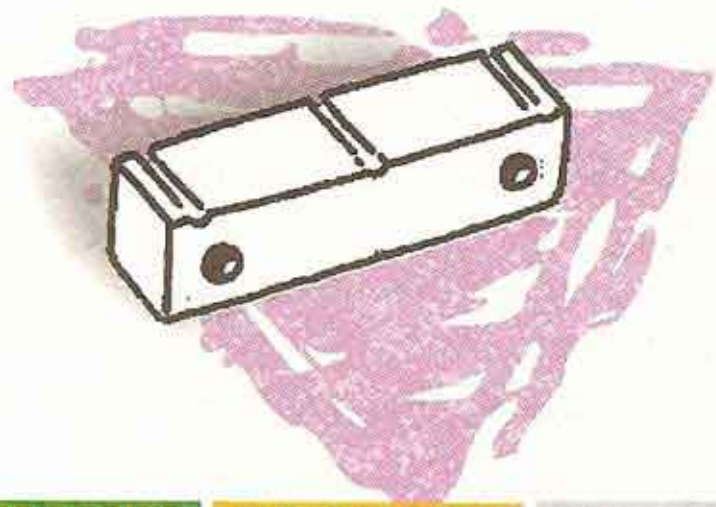


ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΗΛ.360.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ: kg | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.366.0 ΠΥΡΗΝΑΣ ΒΡΑΧΥΣ

i-shaped core, short

Αποτελεί τμήμα του πυρήνα σχήματος U και συμπληρώνει το κλειστό μαγνητικό κύκλωμα. Είναι κατασκευασμένος από το ίδιο υλικό και την ίδια διατομή με αυτόν, έχει μήκος περίπου 10 cm και σταθεροποιείται στο επάνω μέρος του πυρήνα, με δύο βίδες τύπου πεταλούδας.



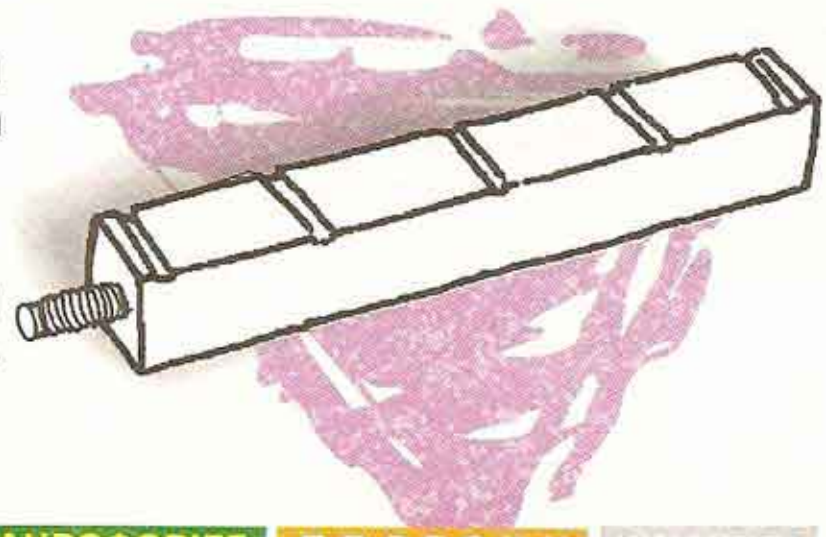
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΗΛ.360.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.367.0 ΠΥΡΗΝΑΣ ΜΑΚΡΥΣ

Core extending limb

Είναι όμοιος με το βραχύ πυρήνα, με μήκος όμως 17 cm και τοποθετείται στο ένα σκέλος του πυρήνα σχήματος U, όπου και σταθεροποιείται με αξονική βίδα.

Χρησιμοποιείται στο πείραμα των αναπηδώντων δακτυλίων και ως πυρήνας πηνίων σε πειράματα επαγωγής, αμοιβαίας επαγωγής, κλπ.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΗΛ.360.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

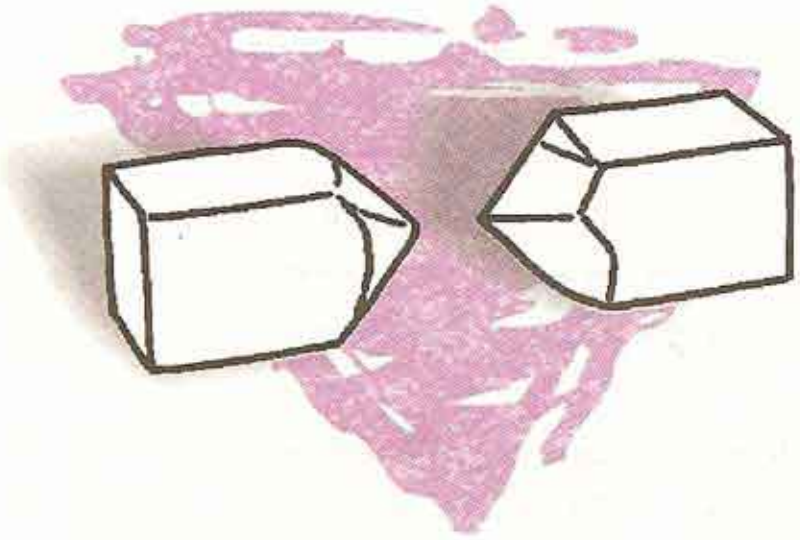
ΗΛ.368.0 ΠΟΛΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΗ (ΖΕΥΓΟΣ)

Transformer pole pieces, pair

Χρησιμοποιούνται για τη συναρμολόγηση ισχυρού ηλεκτρομαγνήτη. Αποτελούν δύο συμπαγή τεμάχια από μαλακό σίδηρο, τα οποία προσαρμόζονται με δύο βίδες αντικριστά, στο επάνω μέρος του πυρήνα σχήματος U, ώστε να σχηματίζουν μικρό διάκενο.

Ο ένας πόλος φέρει υποδοχή για την προσαρμογή του εκκρεμούς Waltenhofen.

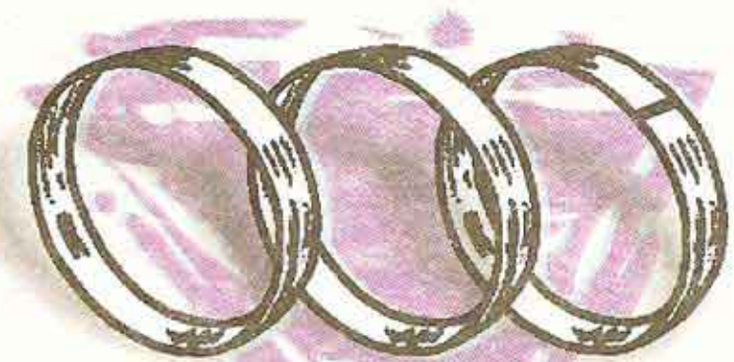
Ο πυρήνας διαθέτει δύο πηνία των 300 σπειρών, συνδεμένα μεταξύ τους σε σειρά. Όταν συνδεθούν με συνεχή τάση 10 - 20 V , τότε δημιουργείται ισχυρό μαγνητικό πεδίο ανάμεσα στο διάκενο των πόλων.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΗΛ.360.0, ΗΛ.350.0, ΗΛ.625.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.370.0 ΣΕΙΡΑ ΑΝΑΠΗΔΩΝΤΩΝ ΔΑΚΤΥΛΙΩΝ

Set of jumping rings



Απαρτίζεται από αριθμό μεταλλικών δακτυλίων, οι οποίοι χρησιμοποιούνται για την επίδειξη της δημιουργίας επαγωγικών ρευμάτων και αντίστοιχων δυνάμεων.

Οι δακτύλιοι τοποθετούνται μέσα στο μακρύ πυρήνα, ο οποίος είναι στερεωμένος στον πυρήνα σχήματος U του λυόμενου μετασχηματιστή που διαθέτει πηνίο 300 σπειρών στο άλλο σκέλος.

Όταν το πηνίο τροφοδοτηθεί με εναλλασσόμενη τάση 30 - 50 V οι δακτύλιοι, ως πηνία μιας κλειστής σπείρας, διαρρέονται από ρεύμα το οποίο δημιουργεί δυνάμεις Laplace που ωθούν τους δακτύλιους να αναπηδήσουν και να αιωρηθούν.

Οι δακτύλιοι είναι συνήθως από αλουμίνιο ή χαλκό διαμέτρου 50 mm και ύψους 10 mm. Δακτύλιος από ορείχαλκο δεν αναπηδά.
Επιπλέον υπάρχει δακτύλιος με σχισμή η οποία διακόπτει τη συνέχεια του ηλεκτρικού κυκλώματος, με αποτέλεσμα να μη διαρρέεται από επαγωγικό ρεύμα και να μην αναπηδά.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΗΛ.360.0, ΗΛ.367.0, ΗΛ.350.0, ΗΛ.610.0

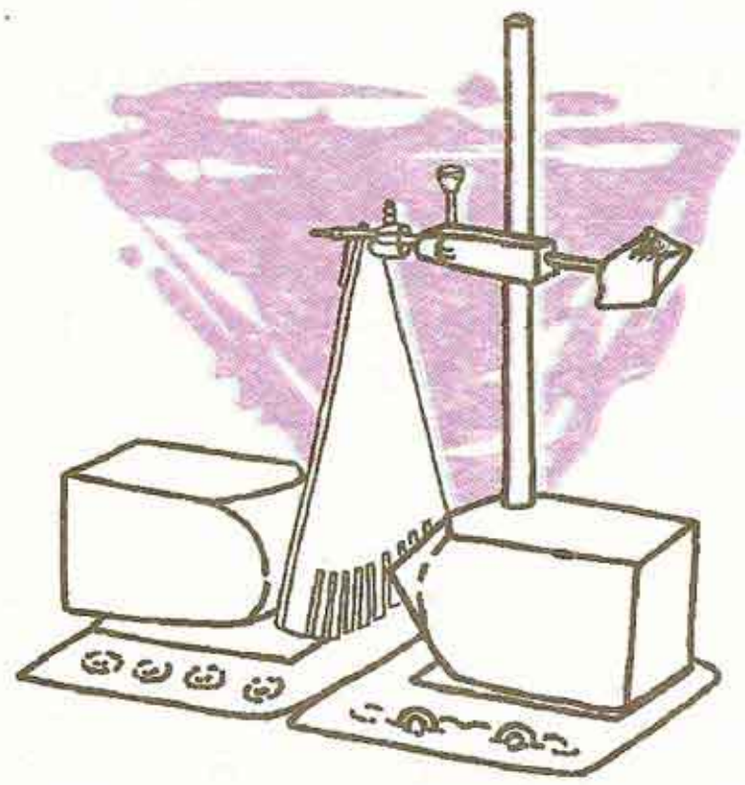
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ: Me

ΠΡΟΣΟΧΗ

ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.375.0 ΕΚΚΡΕΜΕΣ WALTENHOFEN

Waltenhofen's pendulum



Το εκκρεμές χρησιμεύει για την επίδειξη της επίδρασης των δινορρευμάτων Foucault που δημιουργούνται κατά την κίνηση μεταλλικών σωμάτων μέσα σε μαγνητικό πεδίο.

Αποτελείται από δύο πλακίδια αλουμινίου, από τα οποία το ένα είναι συμπαγές και το άλλο φέρει παράλληλες εγκοπές.

Τα πλακίδια αναρτώνται από στήριγμα που προσαρμόζεται στον ένα πόλο του ισχυρού ηλεκτρομαγνήτη και μπορούν να αιωρούνται ελεύθερα στο διάκενο των πόλων.

Όταν συνδεθούν τα δύο πηνία του ηλεκτρομαγνήτη σε σειρά με συνεχή τάση περίπου 20 V, το συμπαγές πλακίδιο λόγω των δινορρευμάτων εκτελεί φθίνουσα ταλάντωση με μεγάλη απόσβεση, ενώ το πλακίδιο με τις εγκοπές αιωρείται με αισθητά μικρότερη απόσβεση.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΗΛ.368.0

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

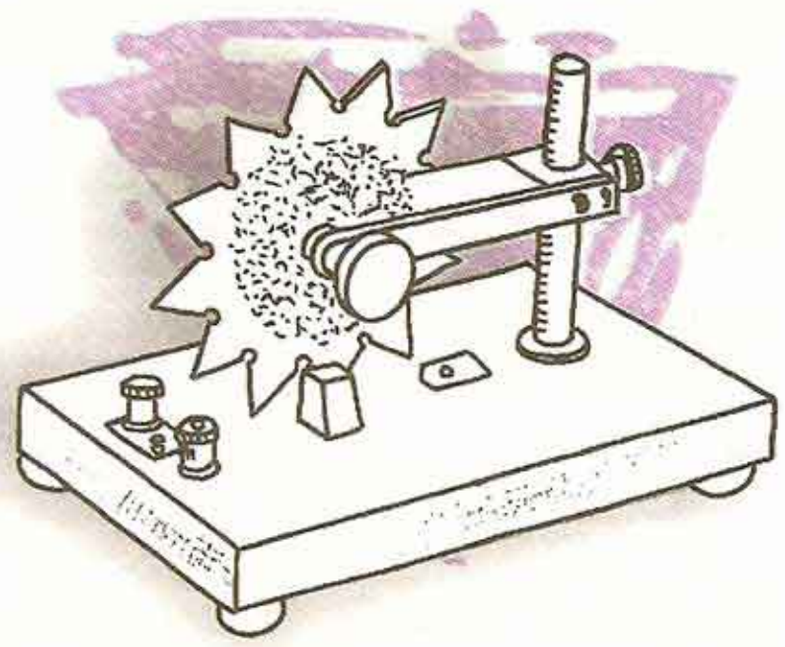
ΠΡΟΣΟΧΗ

ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.380.0 ΤΡΟΧΟΣ BARLOW

Barlow's wheel

Χρησιμοποιείται για την επίδειξη της επίδρασης των δινορρευμάτων σε μεταλλικούς αγωγούς που βρίσκονται μέσα σε μαγνητικό πεδίο.



Η συσκευή αποτελείται από χάλκινο ή αλουμινένιο δίσκο διαμέτρου περίπου 8 cm, ο οποίος μπορεί να περιστρέφεται σε κατακόρυφο επίπεδο, γύρω από οριζόντιο άξονα που περνάει από το κέντρο του.

Ο άξονας στηρίζεται σε ορθοστάτη και διαθέτει ακροδέκτη για την παροχή ρεύματος στον τροχό. Για τη διατήρηση του ηλεκτρικού κυκλώματος και της φοράς του ρεύματος, ο τροχός είναι σε επαφή με μικρή ποσότητα αγώγιμου Hg που περιέχεται σε μικρή πλαστική λεκάνη.

Ο τροχός βρίσκεται μέσα στο μαγνητικό πεδίο ισχυρού μόνιμου μαγνήτη ή συναρμολογούμενου ηλεκτρομαγνήτη.

Όταν από τον τροχό και μέσω του Hg διέλθει ρεύμα συνεχούς τάσης 6 - 8 V και έντασης της τάξης των 20 A, λόγω δινορρευμάτων αναπτύσσονται μέσα στον τροχό δυνάμεις κάθετες στο μαγνητικό πεδίο, οι οποίες προκαλούν την περιστροφή του τροχού.

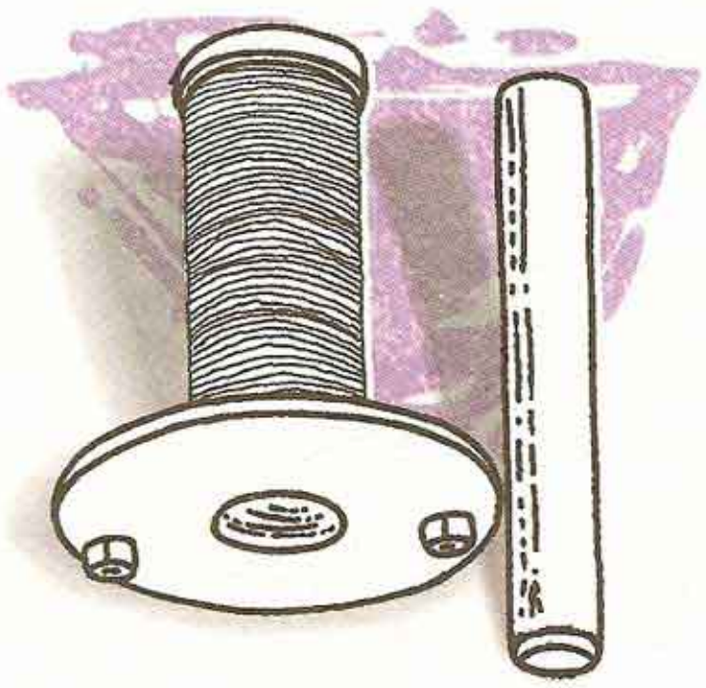


ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΗΛ.610.0, ΗΛ.510.0, ΜΑ.010.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.390.0 ΠΗΝΙΟ ΕΠΑΓΩΓΗΣ

Inducting coil

Κυλινδρικό πηνίο 300 περίπου σπειρών, με κατάλληλες διαστάσεις, ώστε να μπορεί να τοποθετείται στο εσωτερικό των πηνίων 300, 600 και 1200 σπειρών και να σχηματίζει ζεύγος πηνίων για τη μελέτη φαινομένων επαγωγής.



Συνοδεύεται από αντίστοιχο πυρήνα μαλακού σιδήρου.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.391.0 ΖΕΥΓΟΣ ΠΗΝΙΩΝ ΕΠΑΓΩΓΗΣ

Pair of induction coils



Η συσκευή αποτελείται από δύο κυλινδρικά πηνία, μήκους περίπου 10 cm και διαμέτρου κατάλληλης, ώστε το ένα από αυτά να μπορεί να τοποθετείται στο εσωτερικό του άλλου.

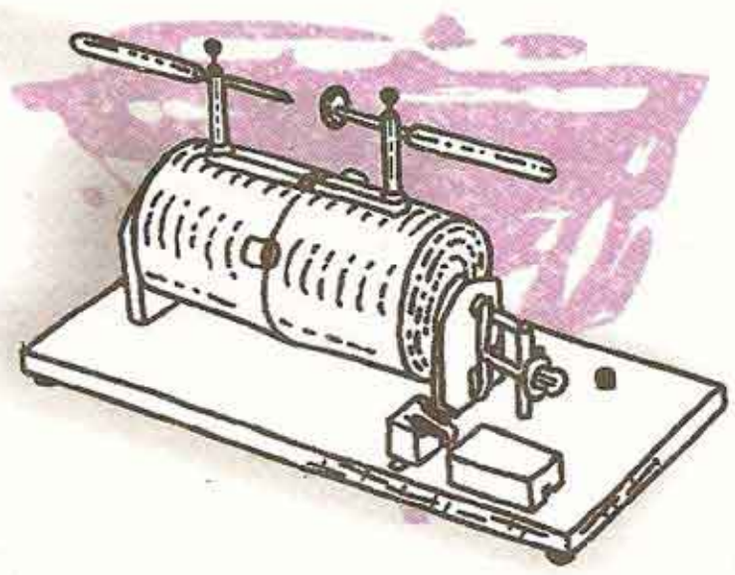
Στο εσωτερικό του μικρού πηνίου τοποθετείται πυρήνας μαλακού σιδήρου. Στα τύμπανα περιέλιξης υπάρχουν ακροδέκτες για την τροφοδοσία των πηνίων.

Χρησιμοποιείται για την επίδειξη παραγωγής επαγωγικών ρευμάτων.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ
ΗΛ.625.0
ΗΛ.710.0
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ
ΠΡΟΣΟΧΗ
ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.395.0 ΠΗΝΙΟ RUHMKORFF

Ruhmkorff induction coil



Συσκευή η οποία μέσω επαγωγικού φαινομένου, παρέχει υψηλή διαφορά δυναμικού, με ελάχιστη όμως ένταση ρεύματος.
Χρησιμοποιείται για την τροφοδοσία αερόκενων σωλήνων ή σωλήνων εκκένωσης Geissler για την επίδειξη της αγωγιμότητας των αερίων.

Αποτελείται από δύο ευθύγραμμα ομοαξονικά πηνία, με κοινό πυρήνα από ελάσματα πυριτιούχου λαμαρίνας σιδήρου, στερεωμένα σε ειδική βάση. Το πρωτεύον πηνίο αποτελείται από λίγες σπείρες χονδρού σύρματος και τροφοδοτείται με ρεύμα συνεχούς τάσης 6 - 10 V και έντασης 5 - 8 A .
Η διακοπή και αποκατάσταση του ρεύματος, για την επίτευξη του εναλλασσόμενου μαγνητικού πεδίου, πραγματοποιείται μέσω παλλόμενου ηλεκτρομαγνητικού διακόπτη με ασημένιες επαφές.

Υπάρχει επίσης διακόπτης ρεύματος που λειτουργεί και ως αναστροφέας, για την εύκολη εναλλαγή της πολικότητας στην τάση τροφοδοσίας.

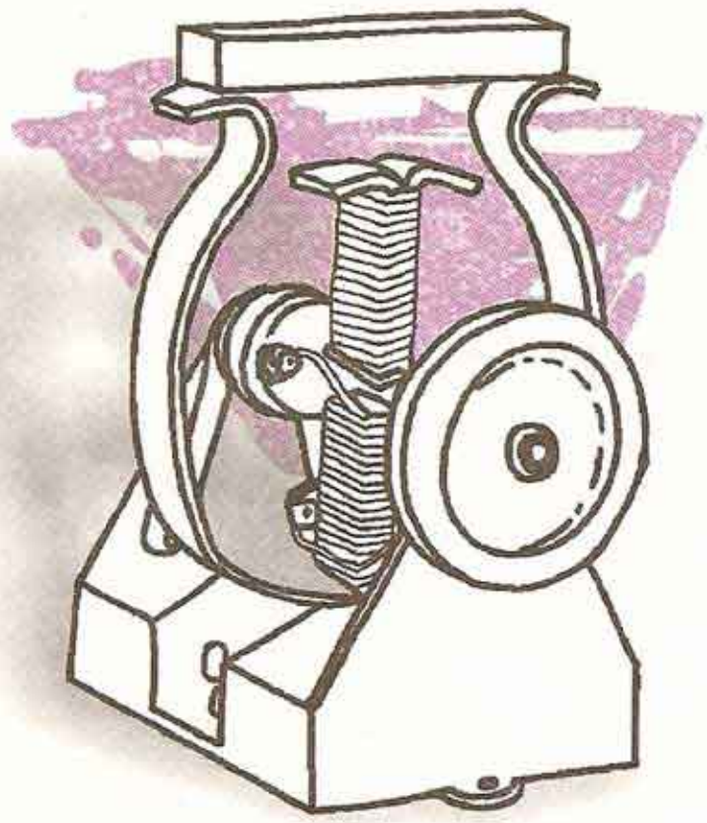
Το δευτερεύον πηνίο της συσκευής αποτελείται από πολλές σπείρες, ιδιαίτερα μονωμένες για την αποφυγή εσωτερικών εκκενώσεων, οι οποίες καταλήγουν σε 2 μονωμένους ακροδέκτες παροχής της υψηλής τάσης (μέχρι 100 kV) .
Στους ακροδέκτες στηρίζεται ζεύγος ηλεκτροδίων, με ακίδα στο ένα και δίσκο στο άλλο, μεταξύ των οποίων δημιουργείται συνεχώς σπινθήρας, μήκους έως και 100 mm, ανάλογα με την τάση που παράγεται και την απόσταση των ηλεκτροδίων.

Η ύπαρξη καθαρών επαφών στον ηλεκτρομαγνητικό διακόπτη και η ρύθμιση της μεταξύ τους απόστασης, οξύνει τις διακοπές του μαγνητικού πεδίου, με αποτέλεσμα την αύξηση της υψηλής τάσης.
Ο σπινθήρας έχει μορφή θετικών και αρνητικών παλμών με διαφορετικό πλάτος, ώστε να μπορεί να θεωρηθεί ότι παρουσιάζει πολικότητα.
Αν και η ισχύς της συσκευής είναι μικρή (ρεύμα της τάξης του mA), συνιστάται η αποφυγή της επαφής με τα ηλεκτρόδια του δευτερεύοντος, όταν λειτουργεί η συσκευή, γιατί προκαλεί ηλεκτρικό σοκ.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ
ΗΛ.625.0
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ
ΠΡΟΣΟΧΗ
ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.400.0 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΑΠΛΟΣ

Demonstration electric motor



Χρησιμοποιείται για την επίδειξη των τμημάτων και της αρχής λειτουργίας των ηλεκτροκινητήρων. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί και ως γεννήτρια συνεχούς ρεύματος.
Αποτελείται από τον επαγωγέα, το επαγώγιμο και τον ορειχάλκινο διπολικό συλλέκτη με τις ψήκτρες.

Το απαραίτητο μαγνητικό πεδίο δημιουργείται από μόνιμο, ισχυρό, ευθύγραμμο ή πεταλοειδή μαγνήτη που τοποθετείται στο επάνω μέρος της συσκευής. Η συσκευή είναι στερεωμένη σε κατάλληλη βάση, η οποία διαθέτει και τους ακροδέκτες παροχής ρεύματος. Τροφοδοτείται με συνεχή τάση 4 - 9 V και αποδίδει συνολική ισχύ έως 5 W . Κατά τη σύνδεση με τροφοδοτικό που διαθέτει αυτόματη προστασία από υπερφόρτωση, παρεμβάλλεται ροοστάτης για τον περιορισμό του ρεύματος εκκίνησης.

Ο άξονας του κινητήρα από τη μία πλευρά εξέχει και διαθέτει σπείρωμα για τη προσαρμογή εξαρτημάτων όπως ο δίσκος του Νεύτωνα. Υπάρχει επίσης ειδική προέκταση του άξονα για μετάδοση κίνησης ή περιτύλιξη νήματος.

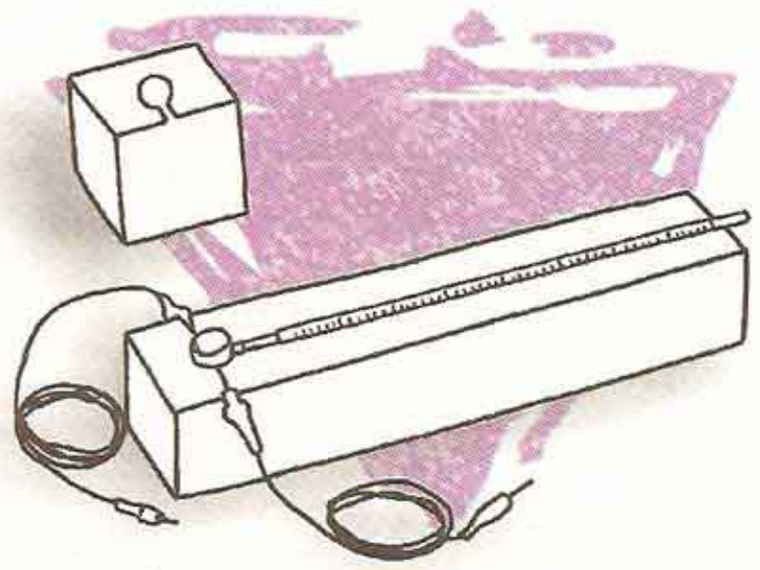
Για την εκκίνηση της περιστροφής, ο ηλεκτρομαγνήτης τοποθετείται με τον άξονά του σε κατακόρυφη θέση, ώστε να δημιουργηθεί η απαραίτητη ροπή μεταξύ του μαγνητικού πεδίου του και του πεδίου του σταθερού μαγνήτη.
Η αλλαγή της φοράς περιστροφής του κινητήρα επιτυγχάνεται είτε με την αλλαγή πολικότητας της τροφοδοσίας, μέσω διακόπτη αναστροφέα, είτε με την αντιμετάθεση των πόλων του μαγνήτη. Για την ομαλή λειτουργία του κινητήρα, ο συλλέκτης και οι ψήκρες θα πρέπει να εφάπτονται καλά μεταξύ τους και να καθαρίζονται συχνά με λεπτό γυαλόχαρτο.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΗΛ.625.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.410.0 ΞΗΡΟ ΘΕΡΜΙΔΟΜΕΤΡΟ

Calorimeter block



Συσκευή που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της θερμοχωρητικότητας των μετάλλων και τη μελέτη του νόμου του Joule.

Αποτελείται από κυλίνδρους συγκεκριμένης μάζας, συνήθως 50 - 100 g, από διάφορα υλικά, όπως αλουμίνιο, χαλκό, σίδηρο ή ορείχαλκο, οι οποίοι διαθέτουν οπές για την τοποθέτηση αντιστάτη και για την προσαρμογή θερμομέτρου.

Οι κύλινδροι περικλείονται σε μονωτική θήκη από πολυουρεθάνη.

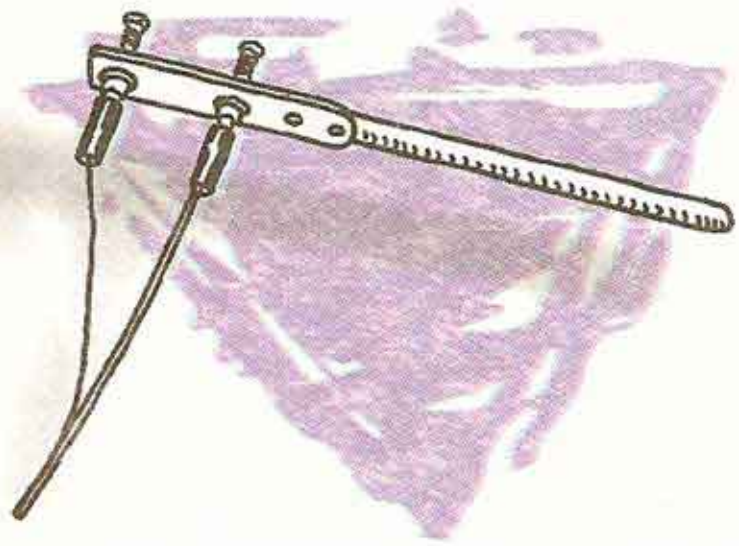
Το ρεύμα που παρέχεται στον αντιστάτη θερμαίνει τους κυλίνδρους, η θερμοκρασία των οποίων μεταβάλλεται σύμφωνα με τη θερμοχωρητικότητά τους.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΗΛ.625.0, ΘΕ.031.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.415.0 ΘΕΡΜΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ

Thermocouple



Αποτελείται από δύο σύρματα, συνήθως από χαλκό και κονσταντάνη, μήκους περίπου 30 cm, συγκολλημένα στο ένα άκρο τους και με ακροδέκτες στα ελεύθερα άκρα τους.

Χρησιμοποιείται για την επίδειξη της μετατροπής της θερμικής σε ηλεκτρική ενέργεια. Με τη θέρμανση της επαφής στους 100 °C και σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 15°C, παράγεται τάση 2,5 mV .
Κατάλληλη συστοιχία, με εναλλαγή είδους συρμάτων και θερμοκρασίας επαφών, παρέχει υψηλότερη τάση.

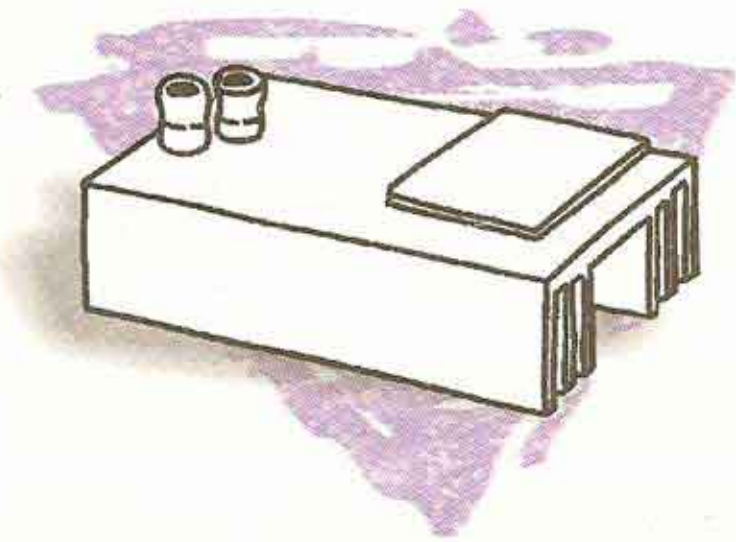




ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΘΕ.005.0 ΗΛ.760.0			

ΗΛ.420.0 ΣΤΟΙΧΕΙΟ PELTIER

Peltier effect thermogenerator



Αποτελεί συστοιχία από θερμοζεύγη ημιαγωγών συνδεδεμένα σε σειρά, με την οποία επιδεικνύεται η μετατροπή της θερμικής ενέργειας σε ηλεκτρική και αντίστροφα, της ηλεκτρικής σε θερμική.

Η μια σειρά επαφών των θερμοζευγών είναι προσαρμοσμένη σε μεταλλική επιφάνεια που διαθέτει φύλλα ψύξης και η άλλη σειρά σε κεραμική επιφάνεια, η οποία μπορεί να θερμανθεί ή να ψυχθεί σε σχέση με την πρώτη.

Διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ των δύο επιφανειών δημιουργεί διαφορά δυναμικού στους ακροδέκτες του στοιχείου, ικανή να ανάψει λάμπα ή να κινήσει μικρό ηλεκτροκινητήρα.

Η διαδικασία είναι αντιστρεπτή και το στοιχείο μπορεί να λειτουργήσει ως θερμική αντλία.
Με την εφαρμογή διαφοράς δυναμικού στις επαφές, οι δύο επιφάνειες αποκτούν διαφορά θερμοκρασίας, η οποία είναι ανάλογη της έντασης του ρεύματος που διέρχεται.
Το στοιχείο τότε μπορεί να χρησιμοποιηθεί για θέρμανση ή ψύξη μικρής ισχύος.

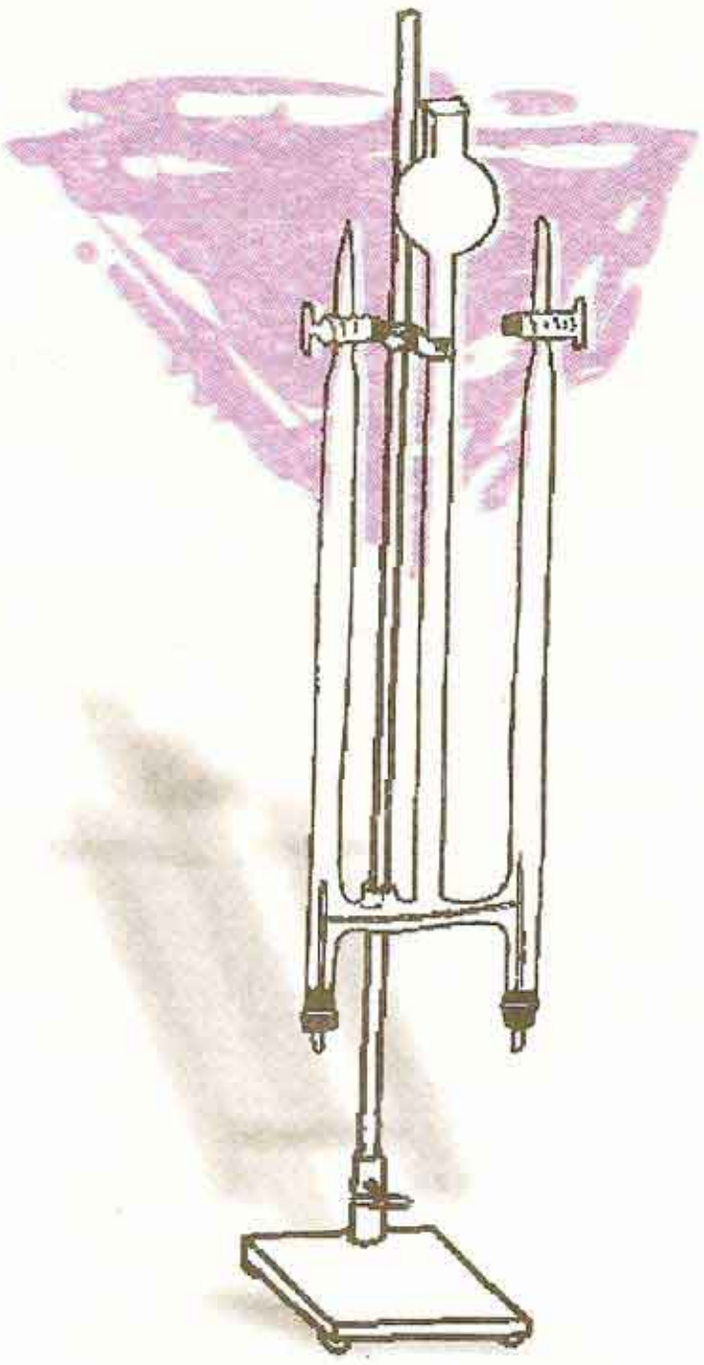




ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΗΛ.625.0 ΘΕ.031.0 ή ΘΕ.005.0 ΗΛ.760.0			

ΗΛ.430.0 ΒΟΛΤΑΜΕΤΡΟ ΤΥΠΟΥ HOFFMANN

Hoffmann's voltameter



Γυάλινη συσκευή, κατάλληλη για την επίδειξη της χημικής σύστασης του νερού και τη μελέτη του ηλεκτροχημικού ισοδύναμου του υδρογόνου μέσω της ηλεκτρολυτικής διάστασης του νερού.

Στηρίζεται κατακόρυφα σε ορθοστάτη, μέσω μεταλλικής λαβίδας. Ανάλογα με το χρησιμοποιούμενο ηλεκτρολύτη, όπως είναι το υδατικό διάλυμα 10% H_2SO_4, NaOH ή HCl, χρησιμοποιούνται ηλεκτρόδια από πλατίνα ή άνθρακα, προσαρμοσμένα στο κάτω μέρος της συσκευής.
Τα αέρια H_2 και O_2 συλλέγονται σε 2 βαθμολογημένους σωλήνες, μήκους περίπου 50 cm, οι οποίοι ασφαλίζουν με στρόφιγγες.
Ο ενδιάμεσος σωλήνας χρησιμεύει για το γέμισμα και την αποθήκευση του ηλεκτρολύτη.

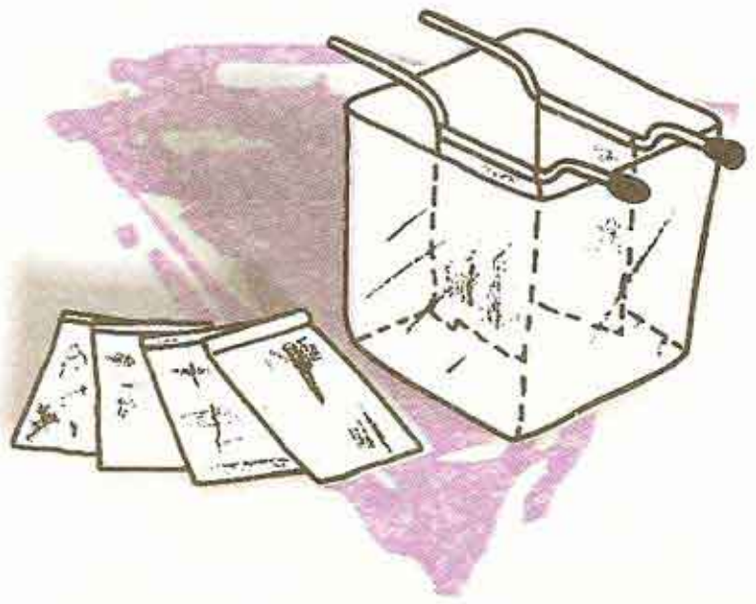
Η συσκευή τροφοδοτείται με συνεχή τάση 5 - 12 V, 0,5 A από συστοιχία ξηρών στοιχείων ή εργαστηριακό τροφοδοτικό.

Η συσκευή είναι εύθραυστη και ευαίσθητη. Συνιστάται, μετά από κάθε χρήση, άδειασμα της συσκευής, αφαίρεση των ηλεκτροδίων και των στροφίγγων και πλύσιμό τους. Οι στρόφιγγες, επίσης, θα πρέπει να επαλείφονται με ειδικό λιπαντικό σιλικόνης.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΗΛ.625.0 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ GL ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.435.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΓΑΛΒΑΝΟΠΛΑΣΤΙΚΗΣ

Voltameter - electrode holder



Η συσκευή αποτελείται από γυάλινη λεκάνη, σειρά ηλεκτροδίων διαφόρων μετάλλων, τον κατάλληλο ηλεκτρολύτη και σύστημα στήριξης ηλεκτροδίων που διαθέτει και τις αντίστοιχες ηλεκτρικές επαφές.

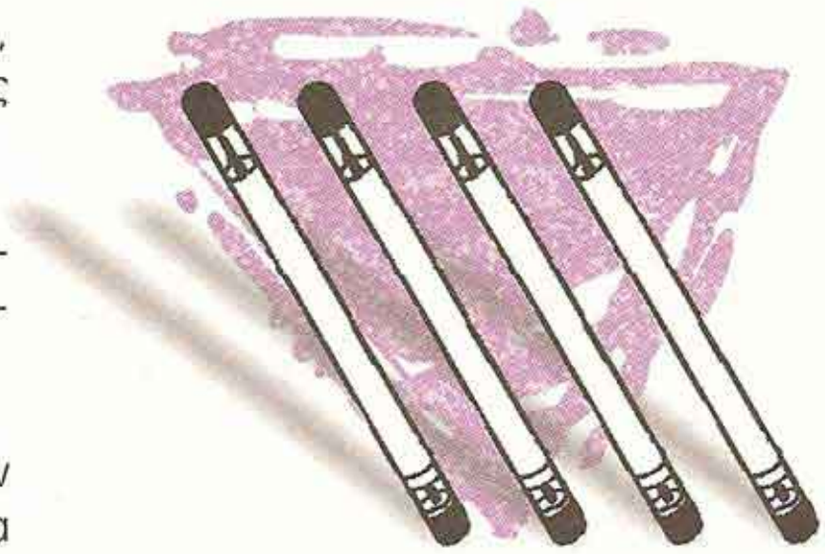
Ως ηλεκτρόδια χρησιμοποιούνται πλάκες διαστάσεων 100 mm x 50 mm περίπου από Cu, Al, Zn, Pb ή Fe.

Η συσκευή χρησιμοποιείται για την πραγματοποίηση και μελέτη του ηλεκτροχημικού στοιχείου και του ηλεκτρικού συσσωρευτή και την επίδειξη της επιμετάλλωσης μεταλλικών αντικειμένων

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΗΛ.625.0 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ GL ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.450.0 ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΕΡΟΚΕΝΟΙ

Vacuum discharge tubes



Είναι σειρά από 6 συνήθως γυάλινους σωλήνες μήκους 30 cm, που περιέχουν αέρα σε διάφορες χαμηλές πιέσεις της τάξεως των 0,01 - 10 mbar .

Τοποθετούνται στο στήριγμα αερόκενων σωλήνων και τροφοδοτούνται με τάση έως 5 kV από το δευτερεύον του επαγωγικού πηνίου Ruhmkorff.

Χρησιμοποιούνται για την παρατήρηση των διαφόρων φάσεων της εκκένωσης αίγλης, σε συνάρτηση με την πίεση του αέρα και την τάση τροφοδοσίας.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΗΛ.451.0, ΗΛ.395.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

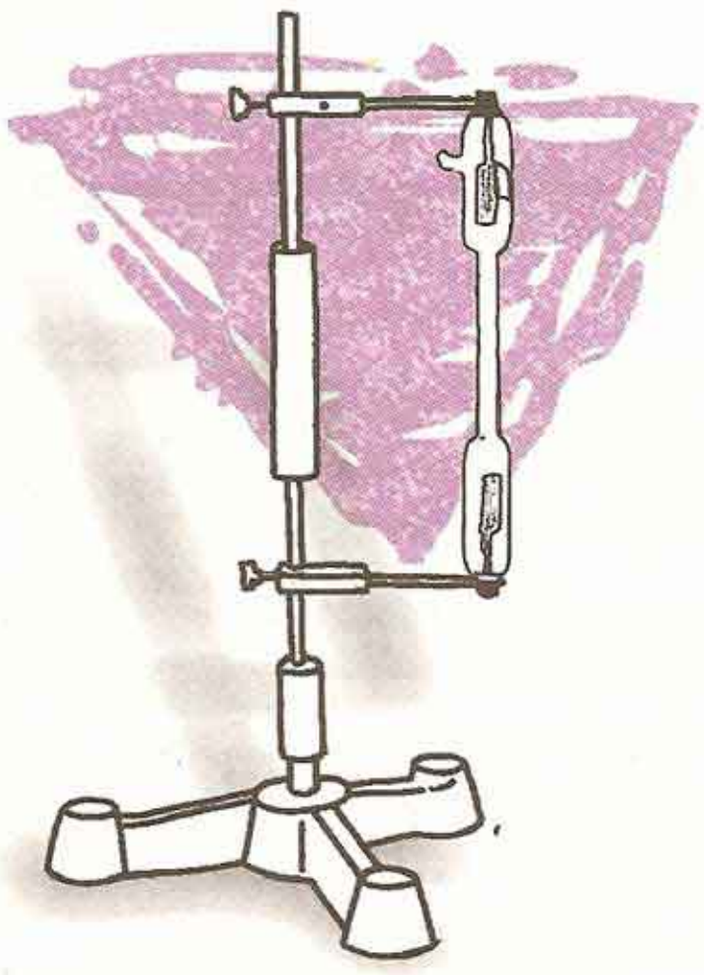
ΗΛ.451.0 ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΑΕΡΟΚΕΝΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ

Spectrum tube holder

Είναι ειδική μονωτική βάση με δύο ακροδέκτες, η οποία προσαρμόζεται σε ορθοστάτη και χρησιμεύει για τη στήριξη και την τροφοδοσία σωλήνων Geissler ή αερόκενων σωλήνων.

Ο ένας ακροδέκτης μπορεί να σύρεται σε διάφορες θέσεις για την προσαρμογή σωλήνων διαφορετικού μήκους.

Το στήριγμα είναι δυνατόν επίσης να περιλαμβάνει μαύρο κάλυμμα που να περικλείει τους σωλήνες, ώστε να δημιουργούνται συνθήκες τοπικής συσκότισης.

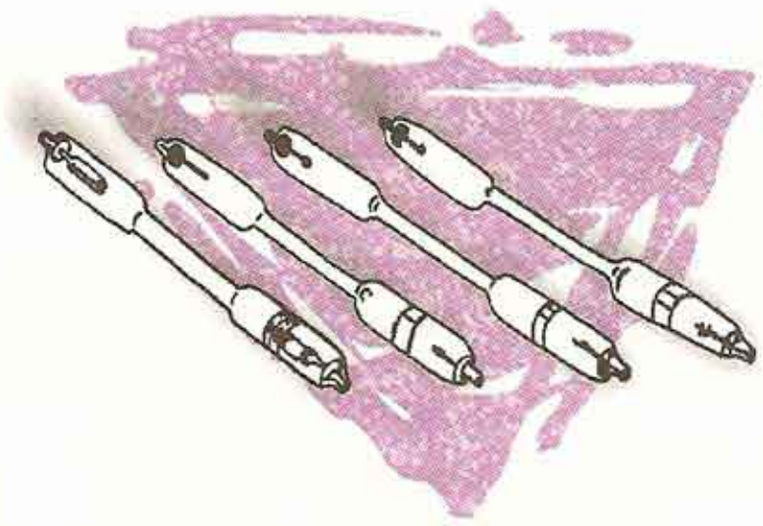




ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.455.0 ΣΩΛΗΝΕΣ GEISSLER

Geissler's spectral tubes



Είναι σειρά 6 - 8 σωλήνων, μήκους 20 - 30 cm με δύο ηλεκτρόδια, οι οποίοι περιέχουν αέρια ή ατμούς μετάλλων σε χαμηλή πίεση.

Οι σωλήνες συνήθως περιέχουν O_2, H_2, CO_2, Ne, N_2, He, Ar ή Hg χωρίς προσμείξεις. Στηρίζονται στο στήριγμα αερόκενων σωλήνων.

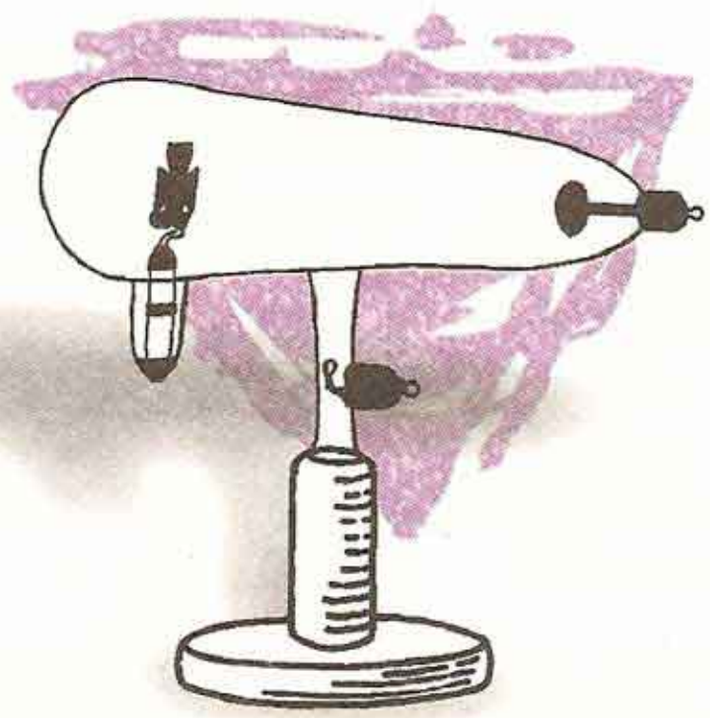
Όταν τροφοδοτούνται με τάση άνω των 5 kV από το δευτερεύον του επαγωγικού πηνίου Ruhmkorff, τότε στο εσωτερικό τους προκαλείται ηλεκτρική εκκένωση, η οποία σε ειδική στένωση του σωλήνα δημιουργεί μονοχρωματική ακτινοβολία, ισχύος περίπου 20 W .

Χρησιμοποιούνται για την επίδειξη της ηλεκτρικής αγωγιμότητας των αερίων, τη μελέτη των φασμάτων εκπομπής και τη βαθμονόμηση φασματοσκοπίων.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ
ΗΛ.451.0
ΗΛ.395.0
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ
ΠΡΟΣΟΧΗ
ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.460.0 ΚΑΘΟΔΙΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑΣ ΜΕ ΣΤΑΥΡΟ

Maltese cross tube



Η συσκευή χρησιμοποιείται για την επίδειξη της ευθύγραμμης διάδοσης των καθοδικών ακτίνων.

Στο εσωτερικό του σωλήνα υπάρχει κινητός σταυρός. Ο σωλήνας τροφοδοτείται με υψηλή τάση 2 - 5 kV από το δευτερεύον του επαγωγικού πηνίου Ruhmkorff.

Όταν ο σταυρός βρίσκεται σε κατακόρυφη θέση, τότε σχηματίζεται ευκρινής σκιά του στην επιφάνεια του γυαλιού απέναντι από την κάθοδο.

Η ακτινοβολία του γυαλιού οφείλεται σε φαινόμενο φθορισμού, λόγω της πρόσπτωσης ηλεκτρονίων.

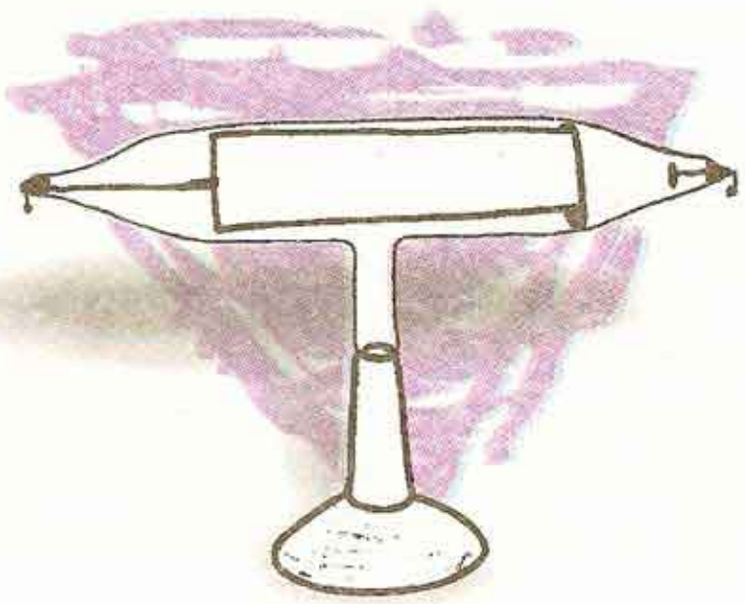
Εάν το φαινόμενο δεν είναι ορατό, εναλλάσσουμε τους πόλους της τροφοδοσίας του σωλήνα.

Για ευκρινέστερη παρατήρηση απαιτείται συσκότιση του χώρου.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ
ΗΛ.395.0
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ
ΠΡΟΣΟΧΗ
ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.465.0 ΚΑΘΟΔΙΚΟΣ ΣΩΛΗΝΑΣ ΜΕ ΦΘΟΡΙΖΟΝ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑ

Cathode ray fluorescent tube



Χρησιμοποιείται για την επίδειξη του φαινομένου του φθορισμού και της επίδρασης του μαγνητικού πεδίου στην πορεία των καθοδικών ακτίνων.

Η κάθοδος παράγει μέσω διαφράγματος, λεπτή δέσμη ηλεκτρονίων, η οποία προσπίπτει σχεδόν παράλληλα σε φθορίζουσα επιφάνεια και δημιουργεί φωτεινό ίχνος.

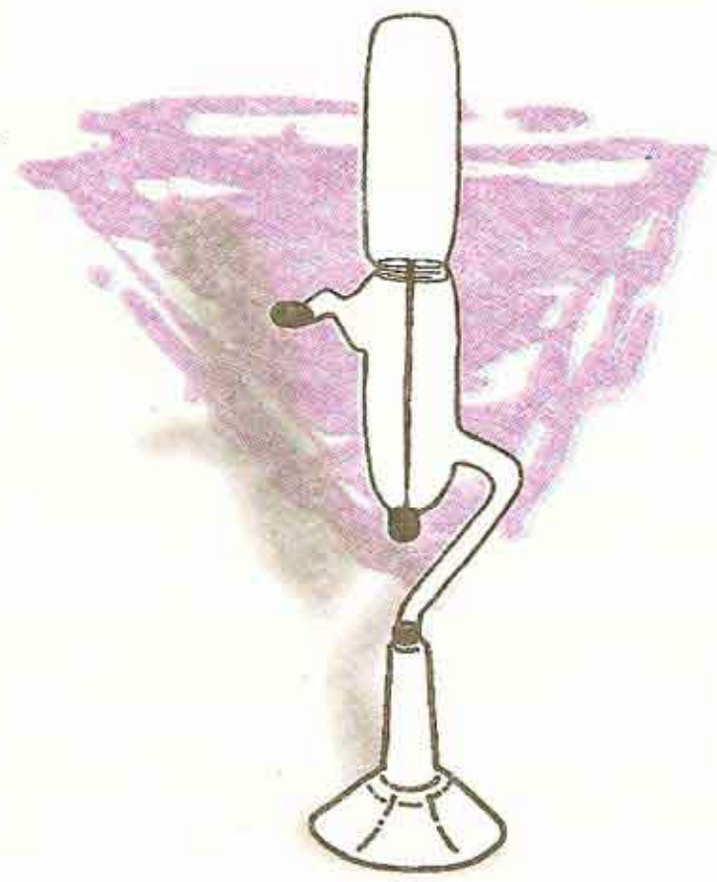
Η τοποθέτηση ενός πεταλοειδή μαγνήτη, με το μαγνητικό του πεδίο κάθετο στη δέσμη, προκαλεί εκτροπή της δέσμης, με φορά που καθορίζεται από τη φορά του μαγνητικού πεδίου.

Ο σωλήνας τροφοδοτείται από το πηνίο Ruhmkorff με τάση 2 - 5 kV και στηρίζεται σε μονωτική βάση.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΗΛ.395.0, ΜΑ.010.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.470.0 ΣΩΛΗΝΑΣ ΔΙΑΥΛΙΚΩΝ ΑΚΤΙΝΩΝ

Canal ray tube



Χρησιμοποιείται για την επίδειξη της ύπαρξης διαυλικών (θετικά ιόντα) ακτίνων.

Το ηλεκτρόδιο που βρίσκεται κοντά στη βάση της συσκευής, συνδέεται με διάτρητο δίσκο και χρησιμοποιείται ως κάθοδος.

Στο κάτω μέρος της συσκευής παρατηρείται ακτινοβολία που οφείλεται στις καθοδικές ακτίνες, ενώ πάνω από το διάτρητο δίσκο παρατηρείται ασθενής ακτινοβολία ερυθρού χρώματος, η οποία οφείλεται στις διαυλικές ακτίνες.

Η εφαρμογή μαγνητικού πεδίου προκαλεί εκτροπή των διαυλικών ακτίνων, με φορά αντίθετη της εκτροπής των καθοδικών ακτίνων.

Η συσκευή στηρίζεται σε μονωτική βάση και τροφοδοτείται με τάση περίπου 5 kV από το πηνίο Ruhmkorff.

Για ευκρινέστερη παρατήρηση απαιτείται συσκότιση του χώρου.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΗΛ.395.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.475.0 ΣΩΛΗΝΑΣ DE LA RIVE

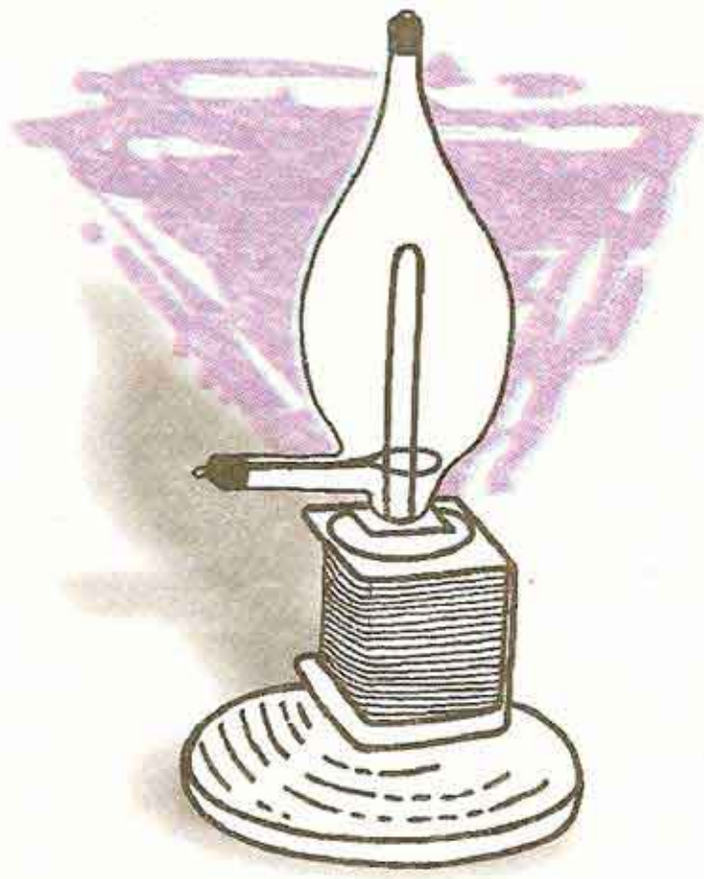
De La Rive tube

Καθοδικός σωλήνας που διαθέτει ένα ευθύγραμμο και ένα δακτυλοειδές ηλεκτρόδιο.

Σε κατάλληλη κυλινδρική εσοχή του σωλήνα προσαρμόζεται επίσης ο σιδερένιος πυρήνας μαλακού σιδήρου ενός σωληνοειδούς πηνίου.

Η τροφοδοσία του σωλήνα με υψηλή τάση 5 kV από πηνίο Ruhmkorff προκαλεί εκκένωση αίγλης με μορφή φωτεινής δέσμης μεταξύ του δακτυλίου και του άλλου ηλεκτροδίου.

Εάν το πηνίο συνδεθεί με πηγή συνεχούς τάσης 4 - 6 V , δημιουργείται μέσα στο σωλήνα μαγνητικό πεδίο, το οποίο λόγω άσκησης δυνάμεων Laplace πάνω στα ιόντα, προκαλεί την περιστροφή της δέσμης.
Αντιστροφή των πόλων του πηνίου αντιστρέφει και τη φορά περιστροφής της δέσμης.



Η συσκευή χρησιμεύει για την παρατήρηση της επίδρασης του μαγνητικού πεδίου σε κινούμενα ιόντα.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΗΛ.395.0, ΗΛ.625.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

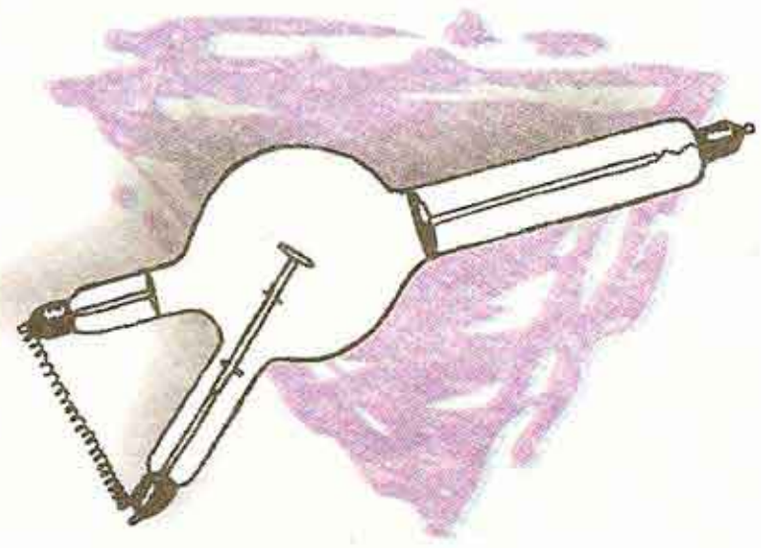
ΗΛ.480.0 ΣΩΛΗΝΑΣ ROENTGEN

Roentgen tube

Αερόκενος καθοδικός σωλήνας πολύ χαμηλής πίεσης, ο οποίος εκπέμπει ακτινοβολία Roentgen (ακτίνες Χ), λόγω πρόσπτωσης ηλεκτρονίων που κινούνται με μεγάλη ταχύτητα, στο μέταλλο της ανόδου.

Στηρίζεται σε ορθοστάτη και τροφοδοτείται από το πηνίο Ruhmkorff.

Χρησιμοποιείται για τη μελέτη των ιδιοτήτων των ακτίνων Χ, όπως είναι ο ιονισμός της ατμόσφαιρας ο οποίος διαπιστώνεται από την εκφόρτιση ενός ηλεκτροσκοπίου τοποθετημένου στην πορεία των ακτίνων.



ΠΡΟΣΟΧΗ! Η ακτινοβολία Roentgen είναι επικίνδυνη για τον οργανισμό και ο πειραματιστής θα πρέπει να βρίσκεται σε απόσταση τουλάχιστον 1 m από το σωλήνα, όταν αυτός λειτουργεί.

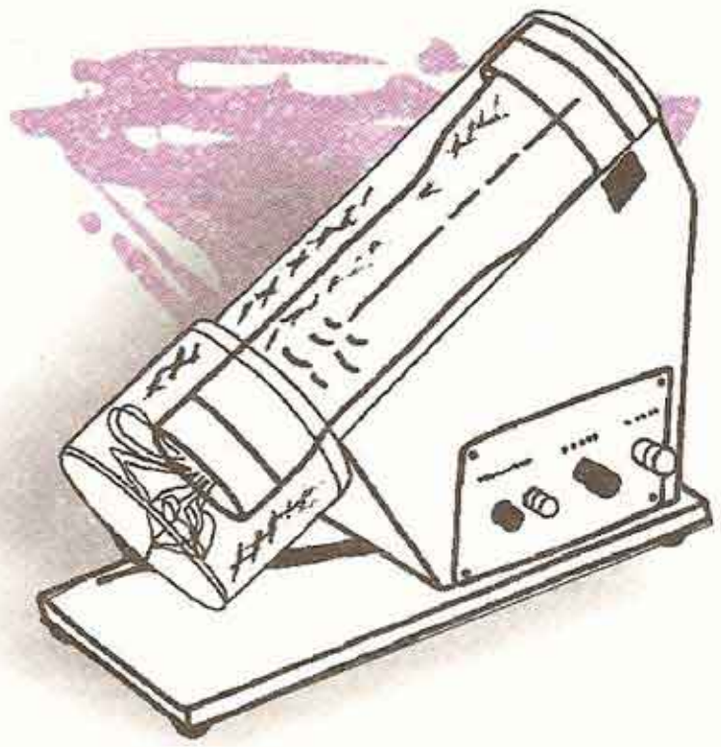


ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΗΛ.395.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.485.0 ΣΩΛΗΝΑΣ BRAUN

Cathode ray deflection tube

Καθοδικός σωλήνας με φθορίζουσα κυκλική οθόνη ορθογώνιας διαγράμμισης σε mm και ο οποίος διαθέτει 2 ζεύγη κάθετων πλακιδίων ηλεκτροστατικής απόκλισης.



Είναι τοποθετημένος έτσι ώστε να μπορεί να περιστρέφεται γύρω από το διαμήκη άξονά του σε μονωτική βάση, στην οποία επιπλέον υπάρχουν οι ακροδέκτες σύνδεσης των απαραίτητων τάσεων λειτουργίας του νήματος, της ανόδου-καθόδου και των πλακιδίων απόκλισης.
Συνδέεται με το τροφοδοτικό χαμηλής και υψηλής τάσης, το οποίο παρέχει 6,3 V για τη θέρμανση του νήματος και συνεχή τάση +125 / 250 / 500 V για την άνοδο.
Το σώμα του σωλήνα μπορεί επίσης να προσαρμόζεται στο εσωτερικό του πηνίου του ζυγού ρεύματος.

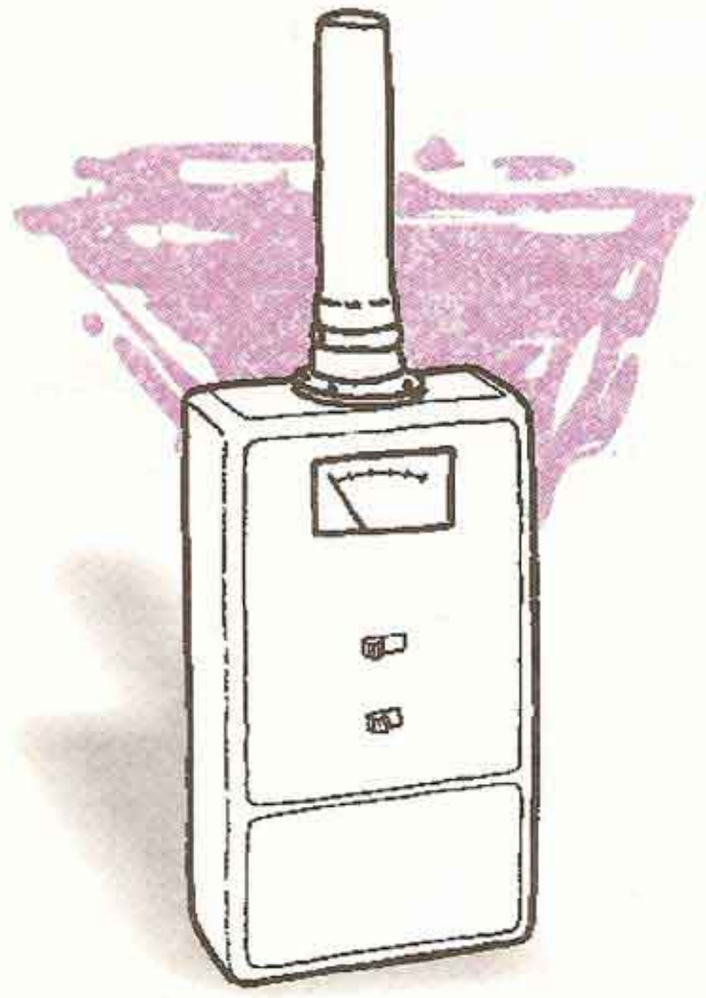
Χρησιμεύει για τη μελέτη της κίνησης ηλεκτρονίων σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο, τον προσδιορισμό του λόγου e/m του ηλεκτρονίου, κλπ.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΗΛ.620.0 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.490.0 ΑΠΑΡΙΘΜΗΤΗΣ GEIGER - MÜLLER

Geiger-Müller tube and counter

Ονομάζεται επίσης μετρητής ή ανιχνευτής G-M.
Χρησιμοποιείται για την ανίχνευση α, β και γ ραδιενεργού ακτινοβολίας.
Περιορισμένων δυνατοτήτων παραλλαγή της συσκευής ανιχνεύει μόνον σωματίδια β και ακτίνες γ.



Το όργανο καταγράφει τη συχνότητα διέλευσης των σωματιδίων και δεν παρέχει φασματοσκοπικές πληροφορίες για τη μορφή ή την ενέργεια των ακτίνων.

Αποτελείται από τον αισθητήρα και τον απαριθμητή ο οποίος παρέχει και την κατάλληλη τροφοδοσία.
Συναντώνται επίσης και φορητοί απαριθμητές με μπαταρία που διαθέτουν ενσωματωμένο αισθητήρα.
Ο αισθητήρας αποτελείται από κυλινδρικό δοχείο με ευγενές αέριο σε χαμηλή πίεση, που αποτελεί την κάθοδο.

Στον άξονα του κυλίνδρου υπάρχει λεπτό μεταλλικό νήμα με υψηλή συνεχή τάση 400 - 600 V, που αποτελεί την άνοδο. Τα φορτισμένα σωματίδια που διέρχονται την ειδική μεμβράνη του αισθητήρα, δημιουργούν στο εσωτερικό του αλυσιδωτά φορτία ιόντων, τα οποία συλλέγονται από τα ηλεκτρόδια και δημιουργούν ένα ηλεκτρικό παλμό που ενισχύεται και καταγράφεται από τον απαριθμητή.

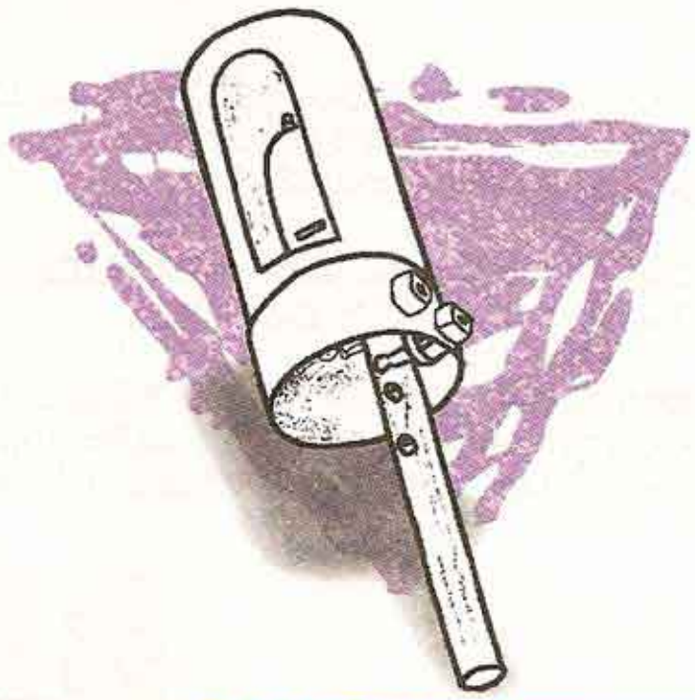
Ο απαριθμητής παρέχει αναλογική ή ψηφιακή ένδειξη συχνοτήτων σε παλμούς ανά δευτερόλεπτο ή ανά λεπτό.

Υπάρχει επίσης ηχητικό σήμα εκάστου συμβάντος. Τα σήματα μπορούν να οδηγηθούν σε παλμογράφο ή σε υπολογιστή για στατιστική επεξεργασία.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.495.0 ΦΩΤΟΚΥΤΤΑΡΟ

Photoelectric tube



Ειδική λυχνία, στην κάθοδο της οποίας προσπίπτει μονοχρωματική ακτινοβολία, προερχόμενη είτε από λάμπα νατρίου, είτε από οποιαδήποτε λάμπα μέσω φίλτρων και προκαλείται φωτοηλεκτρική εκπομπή.

Στηρίζεται σε ειδική βάση και τροφοδοτείται από τροφοδοτικό με συνεχή τάση ανόδου περίπου 90 V . Η ανάστροφος τάση που απαιτείται για την εξουδετέρωση του ρεύματος που διαρρέει τη λυχνία, είναι συνάρτηση της συχνότητας ακτινοβολίας.

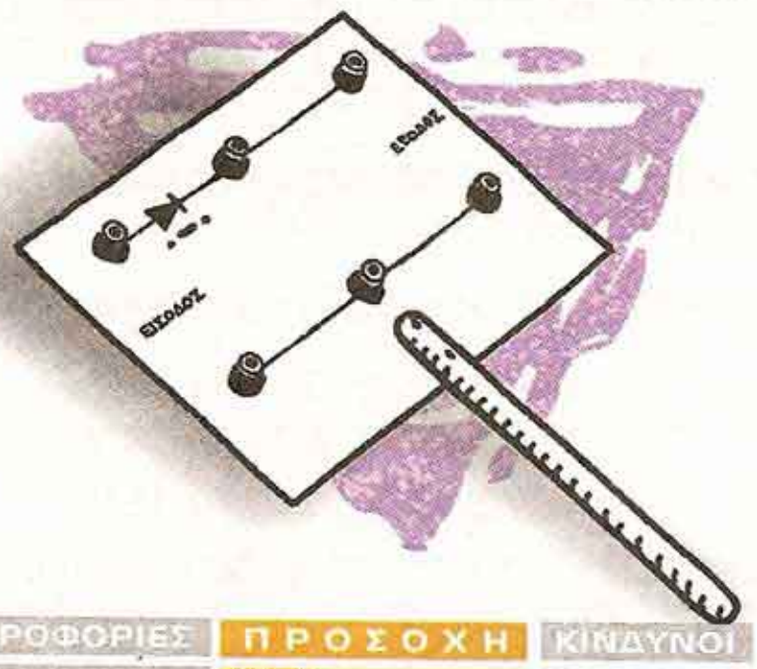
Χρησιμοποιείται σε πειράματα φωτομετρίας, για τη μελέτη του φωτοηλεκτρικού φαινόμενου και της σχέσης μεταξύ της ενέργειας, του μήκους κύματος και της συχνότητας της φωτεινής ακτινοβολίας, καθώς και για τον υπολογισμό της σταθεράς του Planck.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΗΛ 620.0			

ΗΛ.500.0 ΔΙΟΔΟΣ ΠΥΡΙΤΙΟΥ

Silicon diode rectifier



Γενικής χρήσης δίοδος πυριτίου (I=3 A, U=200 V), τοποθετημένη σε μονωτικό πλακίδιο, το οποίο φέρει ηλεκτρικούς ακροδέκτες και κατατοπιστικό διάγραμμα συνδεσμολογίας.

Χρησιμεύει για την επίδειξη της λειτουργίας των ημιαγωγών και την ημιανόρθωση του εναλλασσόμενου ρεύματος. Στην έξοδο της διόδου μπορούν να τοποθετηθούν ηλεκτρολυτικοί πυκνωτές, για εξομάλυνση της τάσης.

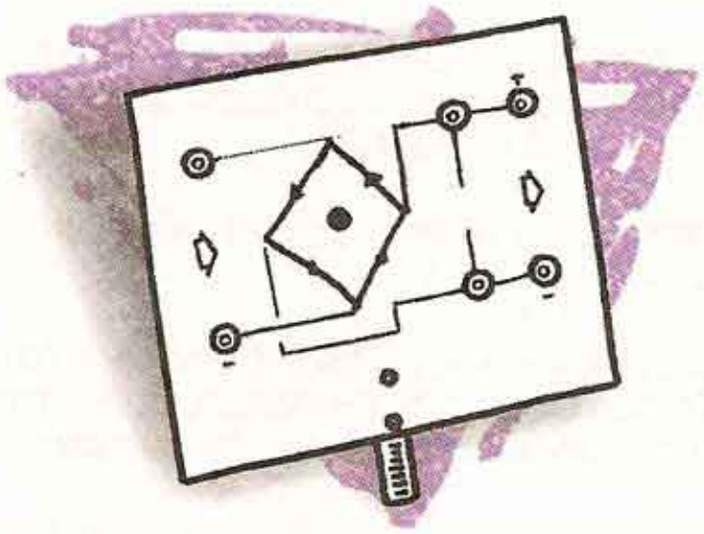
Η παρατήρηση των κυματομορφών πραγματοποιείται στον καθοδικό παλμογράφο.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΗΛ.600.0			

ΗΛ.505.0 ΑΝΟΡΘΩΤΗΣ ΠΥΡΙΤΙΟΥ (ΓΕΦΥΡΑ)

Bridge rectifier



Χρησιμοποιείται για την πλήρη ανόρθωση του εναλλασσόμενου ρεύματος που λαμβάνεται από ένα μετασχηματιστή.

Ο ανορθωτής είναι στερεωμένος σε κατάλληλη μονωμένη βάση ή κουτί και φέρει ακροδέκτες για τη σύνδεση της τάσης εισόδου και για την έξοδο, καθώς και ασφάλεια τήξης για την προστασία από βραχυκυκλώματα.

Ανάλογα με την εναλλασσόμενη τάση εισόδου και τον τύπο του ανορθωτή, η συσκευή μπορεί να ανορθώσει τάση έως 20 V και ένταση μέχρι 5 A, χωρίς σταθεροποίηση ή εξομάλυνση.

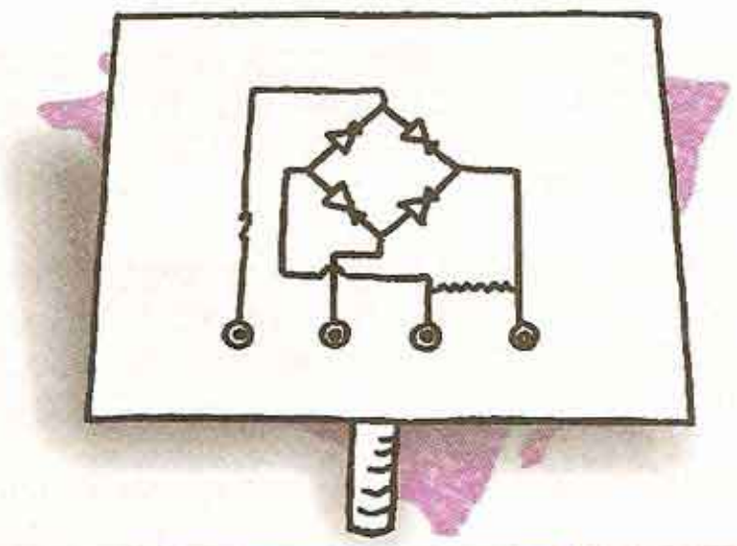
Στην έξοδο της γέφυρας μπορούν να συνδεθούν ηλεκτρολυτικοί πυκνωτές 100 μF ή 1000 μF, για εξομάλυνση της τάσης.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΗΛ.600.0			

ΗΛ.510.0 ΑΝΟΡΘΩΤΗΣ ΠΥΡΙΤΙΟΥ 40 Α

Bridge rectifier 40 A



Είναι ανορθωτής πυριτίου παρόμοιος με τον ανορθωτή γέφυρας, πλην όμως δύναται να ανορθώσει τάση με ένταση μέχρι 40 Α, χωρίς σταθεροποίηση ή εξομάλυνση.

Οι δίοδοι ανόρθωσης είναι τοποθετημένες σε μονάδες ψύξης για την απαγωγή της θερμότητας.

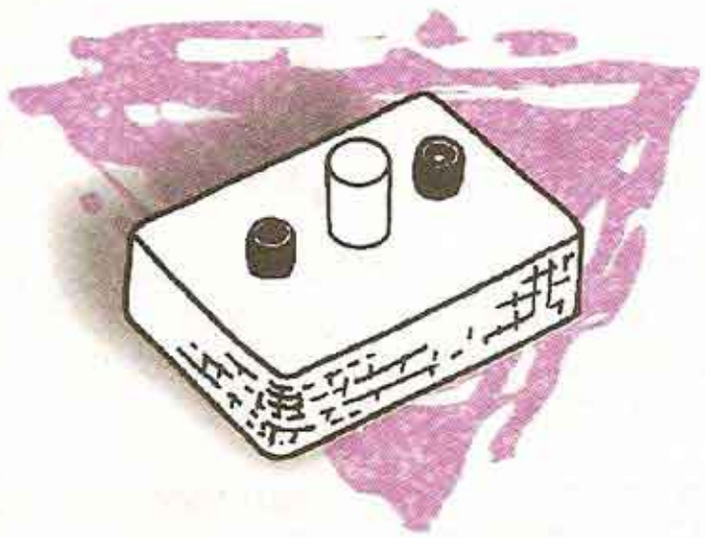
Χρησιμοποιείται για την πλήρη ανόρθωση της εναλλασσόμενης τάσης που λαμβάνεται από τον μετασχηματιστή 1000 W για τροφοδοσία συσκευών που απαιτούν υψηλές εντάσεις ρεύματος.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΗΛ.610.0			

ΗΛ.520.Χ ΠΥΚΝΩΤΗΣ ΣΕ ΒΑΣΗ

Capacitor mounted



Είναι κοινός ηλεκτρολυτικός πυκνωτής στερεωμένος σε βάση που φέρει δύο ακροδέκτες με σήμανση πολικότητας, για τη σύνδεσή του σε ηλεκτρικά κυκλώματα.

Συναντάται σε διάφορες τιμές χωρητικότητας 1 - 1000 μF με τάση λειτουργίας έως 40 V .

Συνήθως συναντώνται οι εξής πυκνωτές:

ΗΛ.520.0 20 μF / 16 V
ΗΛ.520.1 4,7 μF / 16 V
ΗΛ.520.2 1 μF / 16 V

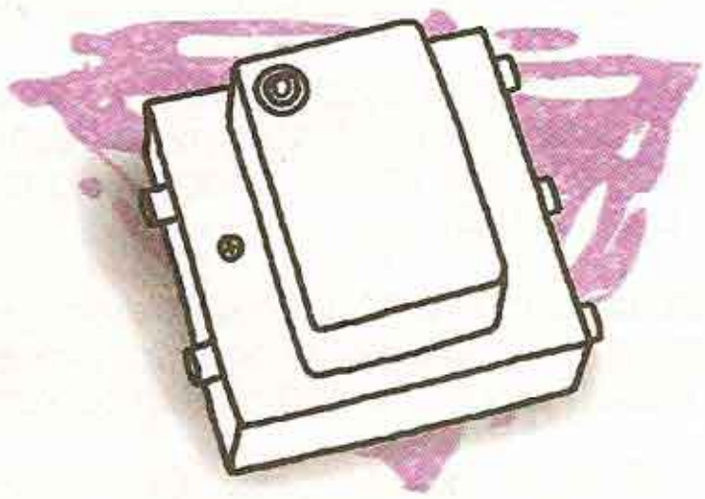
Χρησιμοποιείται για τη μελέτη κυκλωμάτων R-C, ως φίλτρο διέλευσης ή αποκοπής συχνοτήτων εναλλασσόμενου ρεύματος, στην εξομάλυνση ανορθωμένης τάσης, κλπ.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.530.0 ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΣ (ΡΕΛΕ) ΣΕ ΒΑΣΗ

Relay



Ηλεκτρονόμος προσαρμοσμένος σε κατάλληλη βάση, για την πραγματοποίηση κυκλωμάτων επίδειξης της λειτουργίας του ή τον έλεγχο συσκευών.

Το πηνίο του ηλεκτρομαγνήτη διεγείρεται με συνεχές ρεύμα 3 έως 12 V , 300 mA .

Διαθέτει συνήθως έξι επαφές αντοχής ρεύματος έως 5 Α, σε διάταξη δύο διακοπτών εναλλαγής πολικότητας. Όλες οι επαφές και το πηνίο είναι συνδεμένα με σημασμένους ακροδέκτες στη βάση.

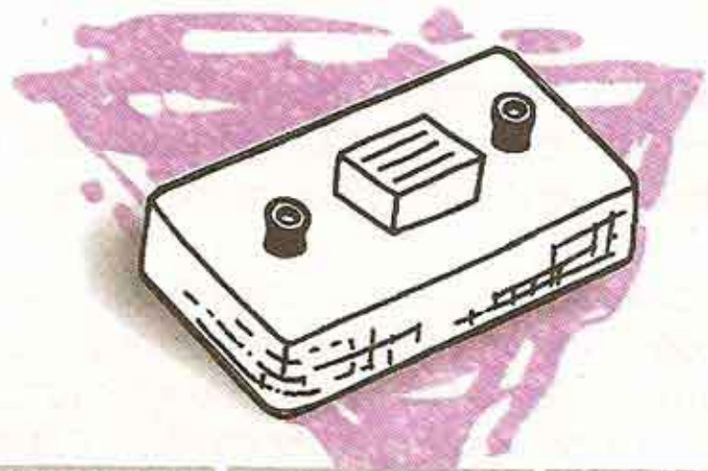
Το κάλυμμα του ηλεκτρονόμου είναι διαφανές, ώστε να μπορεί να γίνει παρατήρηση του πηνίου, του οπλισμού και των επαφών.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.535.0 ΒΟΜΒΗΤΗΣ ΣΕ ΒΑΣΗ

Buzzer



Είναι κρυσταλλικός βομβητής τοποθετημένος σε κατάλληλη βάση με τους αντίστοιχους ακροδέκτες.

Λειτουργεί με συνεχή τάση 3 - 6 V και ένταση ρεύματος της τάξης των 10 mA και παράγει ήχο με συχνότητα στην περιοχή των 400 Hz .

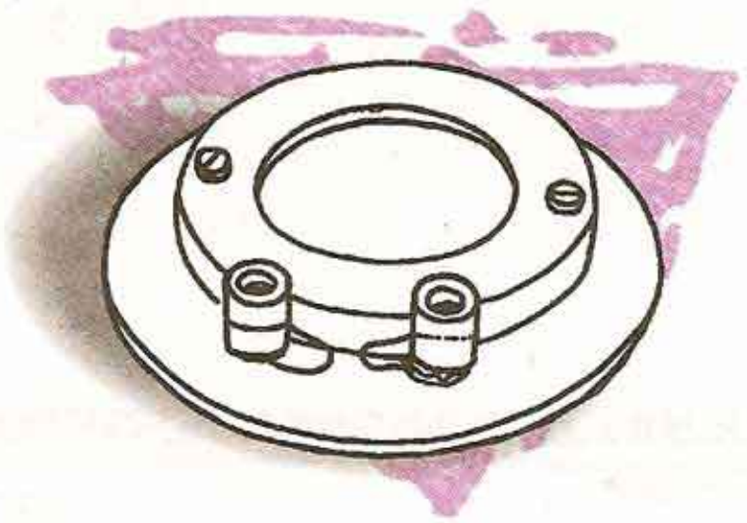
Χρησιμοποιείται συνήθως για ηχητική ένδειξη ή προειδοποίηση.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.550.0 ΦΩΤΟΣΤΟΙΧΕΙΟ

Selenium photocell



Πηγή ηλεκτρικού ρεύματος, το οποίο παράγεται από πρόσπτωση φωτεινής ακτινοβολίας με μήκος κύματος στη φασματική περιοχή που αντιλαμβάνεται ο ανθρώπινος οφθαλμός (περιοχή 560 nm), πάνω στη φωτοευαίσθητη πλάκα του στοιχείου.

Το στοιχείο είναι στερεωμένο σε βάση η οποία φέρει δύο ακροδέκτες επαφών. Ανάλογα με την ισχύ της φωτεινής ακτινοβολίας, μεταβάλλεται η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος με τιμές της τάξεως των 500 nA/lx .

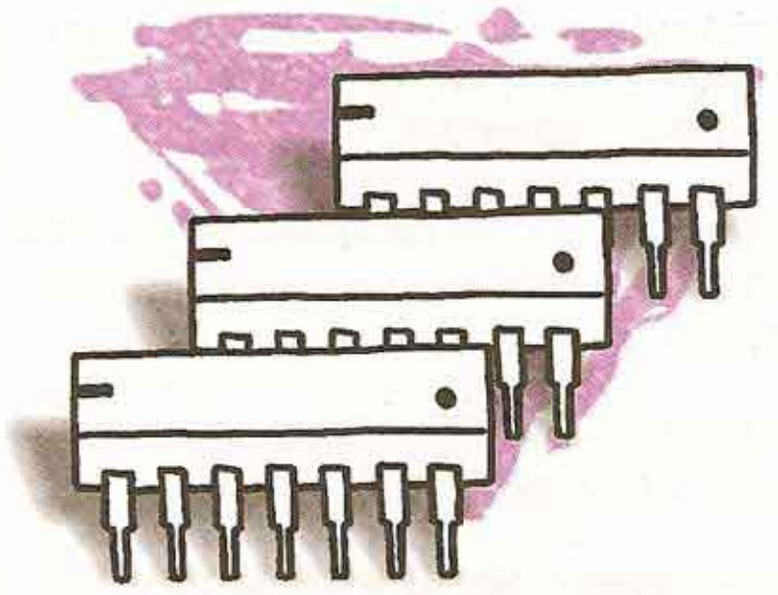
Χρησιμοποιείται σε πειράματα με το ορατό φως, για την επίδειξη της μετατροπής της φωτεινής ακτινοβολίας σε ηλεκτρική και σε πειράματα φωτομετρίας. Συστοιχία φωτοστοιχείων συνθέτουν πηγές ηλεκτρικού ρεύματος για διάφορες εφαρμογές.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.570.0 ΣΕΙΡΑ ΛΟΓΙΚΩΝ ΠΥΛΩΝ

Logic gates set



Αποτελεί σειρά εξαρτημάτων, για την κατασκευή και μελέτη της λειτουργίας λογικών κυκλωμάτων και της συνδυαστικής λογικής.

Η σειρά περιλαμβάνει τα ακόλουθα εξαρτήματα, τα οποία πωλούνται μεμονωμένα στο ελεύθερο εμπόριο:

- *Ένα ολοκληρωμένο 7408 (πύλες AND)*
- *Ένα ολοκληρωμένο 7400 (πύλες NAND)*
- *Ένα ολοκληρωμένο 7432 (πύλες OR)*
- *Ένα ολοκληρωμένο 7486 (πύλες EXOR)*
- *Σειρά ωμικών αντιστατών, συνήθως 100 Ω - 220 Ω - 1 kΩ - 22 kΩ - 100 kΩ, 1/4 W .*
- *Σειρά transistors πυριτίου npn τύπου BC 108 ή αντίστοιχου.*
- *Διόδους πυριτίου τύπου 1N4001 ή αντίστοιχου.*
- *Διόδους φωτεινής εκπομπής (LED) διαφόρων χρωμάτων.*
- *Καλώδια εύκαμπτα, πολύκλωνα και μονόκλωνα και εξωλκέα εξαρτημάτων.*

Τα λογικά κυκλώματα προκύπτουν με την εμβυσμάτωση συνδυασμού των παραπάνω εξαρτημάτων στην πινακίδα συναρμολόγησης κυκλωμάτων.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.580.0

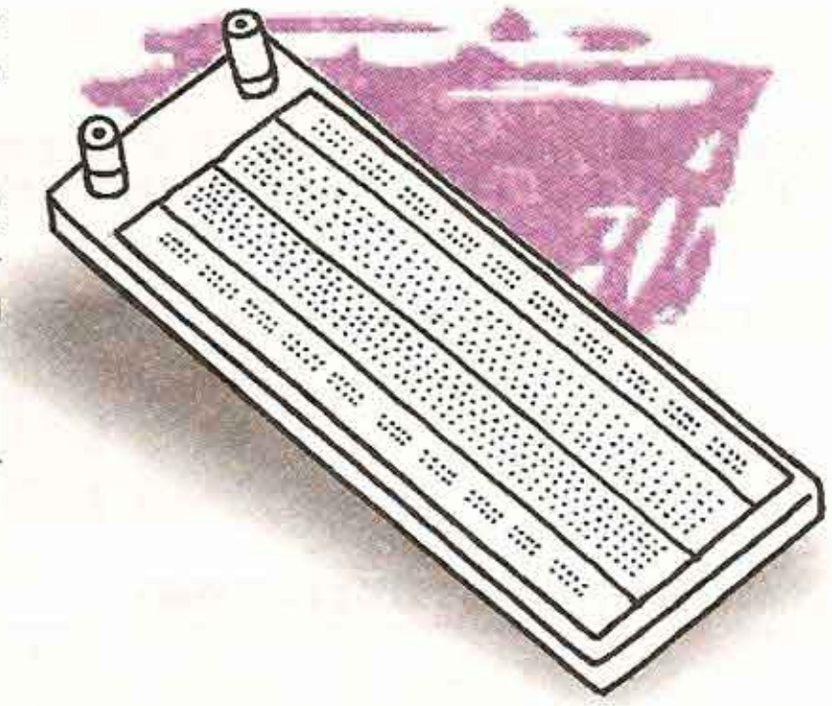
ΗΛ.580.0 ΠΙΝΑΚΙΔΑ ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ

Breadboard

Η πινακίδα αποτελεί μονωτική βάση που φέρει σειρά οπών, συνήθως άνω των 300, σε συστοιχία στηλών και γραμμών, συνδεμένων εσωτερικά κατά ομάδες με αγωγούς.

Οι οπές δημιουργούν πλέγμα σε αποστάσεις 0,1 x 0,1 της ίντσας, πάνω στο οποίο μπορούν να εμβυσματωθούν εξαρτήματα, όπως ολοκληρωμένα κυκλώματα, αντιστάσεις, καλώδια κλπ., με διάμετρο ακροδέκτη 0,3 - 0,8 mm .

Χρησιμεύει για την άμεση και εύκολη συναρμολόγηση ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών κυκλωμάτων.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΗΛ.570.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.585.0 ΚΟΝΣΟΛΑ ΛΟΓΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ

Logic modules console

Αυτόνομη ολοκληρωμένη διάταξη, η οποία προσφέρει δυνατότητα μελέτης των λογικών κυκλωμάτων.

Περιλαμβάνει τις βασικές λογικές πύλες δύο εισόδων σε ολοκληρωμένη μορφή TTL, τοποθετημένες σε βάσεις ολοκληρωμένων κυκλωμάτων ή σε πινακίδα συναρμολόγησης.

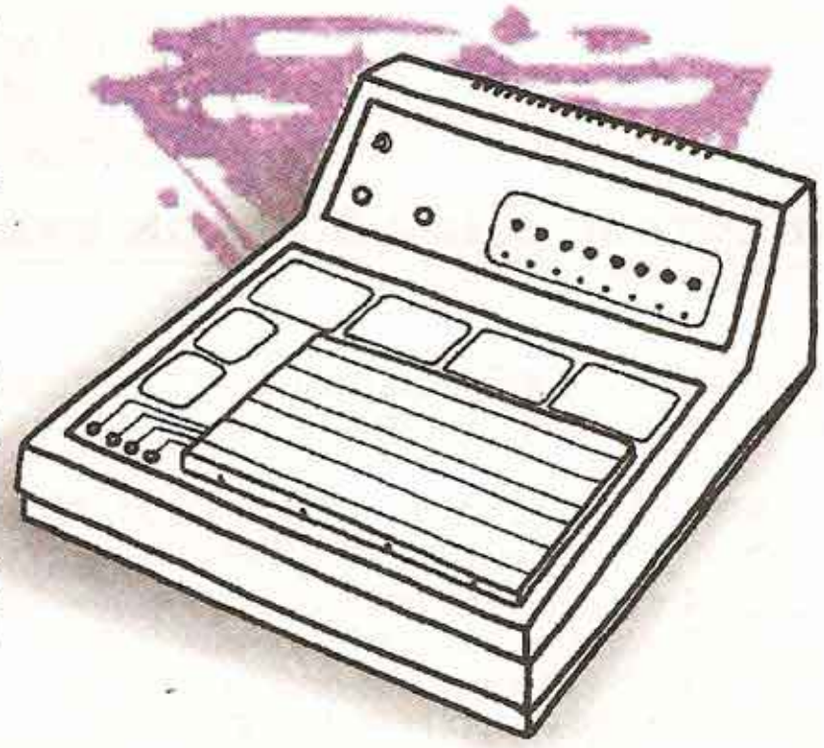
Στις εισόδους και τις εξόδους κάθε πύλης υπάρχουν έγχρωμοι δίοδοι φωτεινής εκπομπής LED, σε σειρά με τις απαραίτητες αντιστάσεις οδήγησης.

Λειτουργεί με τάση δικτύου 220 V και παρέχει τις απαραίτητες τάσεις τροφοδοσίας των εξαρτημάτων και του λογικού "1" και λογικού "0".

Τα σύμβολα και οι ακροδέκτες όλων των πυλών είναι τυπωμένα στην πρόσοψη της συσκευής.

Οι εξωτερικές διασυνδέσεις μεταξύ των πυλών γίνονται από κοινά καλώδια με "μπανάνες" και μπόρνες.

Η κονσόλα διαθέτει συνήθως ενσωματωμένη γεννήτρια παλμών 1 - 100 Hz, +5 V .



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.600.0 ΠΟΛΛΑΠΛΟΣ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΙΣΧΥΟΣ

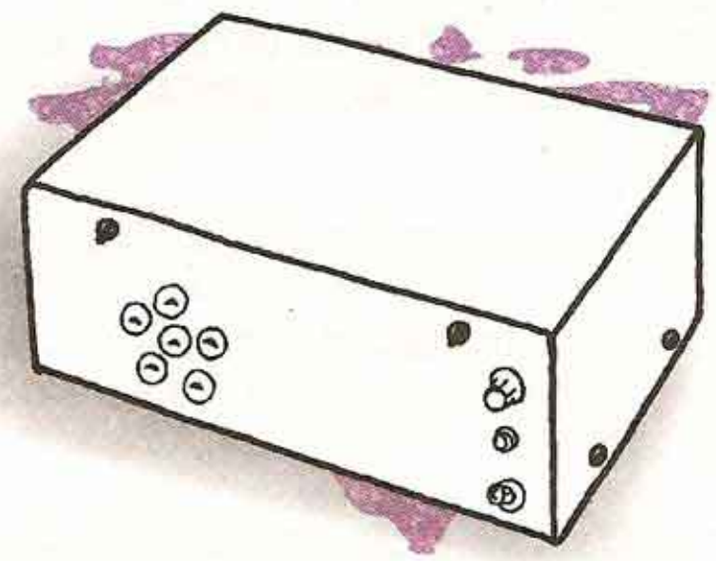
Multitap transformer, Low Power

Πολλαπλός μετασχηματιστής ισχύος περίπου 60 - 100 W, με πρωτεύον 220 V και δευτερεύον που παρέχει εναλλασσόμενες τάσεις 0 - 2 - 4 - 6 - 8 - 12 V .

Οι τάσεις λαμβάνονται από αντίστοιχους ακροδέκτες, με μέγιστη παροχή ρεύματος έως 10 A .

Χρησιμοποιείται για την τροφοδοσία διαφόρων συσκευών σε περιπτώσεις που απαιτείται εναλλασσόμενο ρεύμα χαμηλής τάσης και έντασης.

Για τη λήψη συνεχούς τάσης το τροφοδοτικό συνδέεται με ανορθωτική γέφυρα πυριτίου.





ΗΛ.610.0 ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗΣ ΠΟΛΛΑΠΛΟΣ 1000 W

Multitap transformer 1000 W

Μετασχηματιστής με πρωτεύον 220 V και δευτερεύον με δύο ομάδες περιέλιξης πολλαπλών λήψεων.

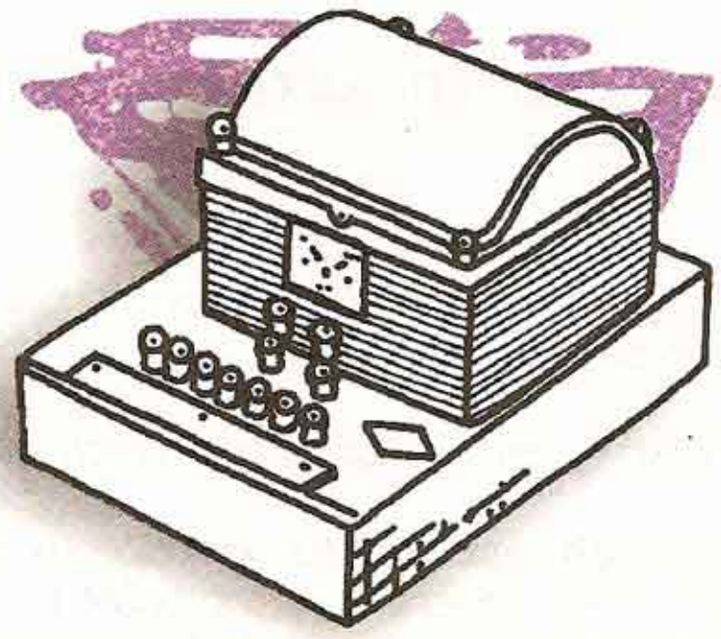
Χρησιμοποιείται για την τροφοδοσία διαφόρων συσκευών σε περιπτώσεις που απαιτείται ρεύμα μεγάλης έντασης.

Ο μετασχηματιστής βρίσκεται μέσα σε μεταλλικό περίβλημα το οποίο διαθέτει σειρά ακροδεκτών για τη λήψη των ακόλουθων τιμών τάσεων:

-Μικρές τάσεις: 0 - 2 - 4 - 6 - 8 - 10 - 20 - 30 V με δυνατότητα μέγιστης παροχής ρεύματος $I_{max} = 33$ A

-Μεγάλες τάσεις: 0 - 42 - 55 - 110 V και $I_{max} = 9$ A

Οι ακροδέκτες μπορούν να συνδυαστούν μεταξύ τους, ώστε να προκύψει στο δευτερεύον μεγαλύτερη ποικιλία τάσεων. Η τάση που παρέχεται, είναι εναλλασσόμενη. Για τη λήψη συνεχούς τάσης χρησιμοποιούνται κατάλληλοι ανορθωτές πυριτίου.



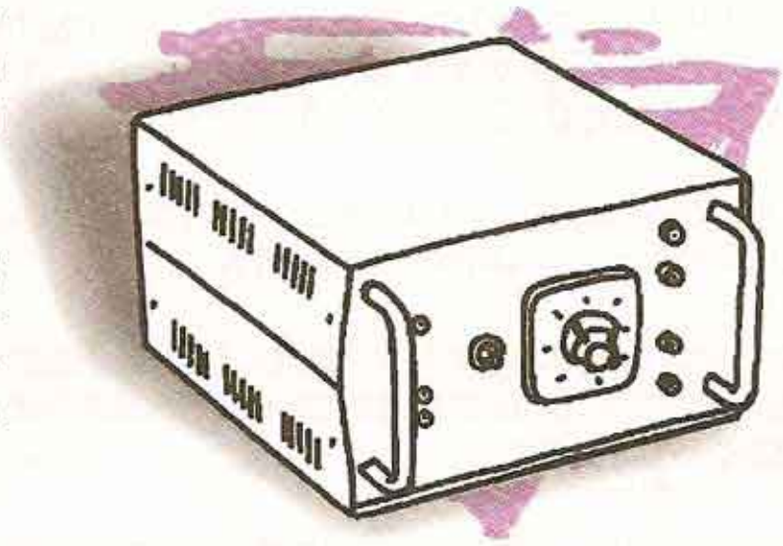
Ο μετασχηματιστής φέρει ασφάλεια τήξης 5 A .
Επειδή η συσκευή παρέχει σχετικά υψηλές τάσεις και ισχυρές εντάσεις ρεύματος, είναι απαραίτητο να βρίσκονται σε άριστη κατάσταση το καλώδιο σύνδεσης με το δίκτυο και ιδιαίτερα η γείωση.



ΗΛ.620.0 ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ ΧΑΜΗΛΗΣ ΚΑΙ ΥΨΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

Low and high voltage power supply

Η συσκευή χρησιμεύει για την τροφοδοσία κυκλωμάτων και συσκευών που απαιτούν για τη λειτουργία τους συγχρόνως χαμηλή και υψηλή τάση, όπως ο καθοδικός σωλήνας Braun, η συσκευή Millikan, κλπ.



Παρέχει σταθεροποιημένες χαμηλές συνεχείς τάσεις συνήθως 0 - 5 V / 1 A, 0 - 20 V / 5 A και υψηλή τάση 0 - 500 V / 5 mA, συνολικής ισχύος της τάξεως των 150 W . Επίσης παρέχει εναλασσόμενη τάση 6,3 V / 2 A, για την τροφοδοσία του νήματος καθοδικών σωλήνων ή ηλεκτρονικών λυχνιών.

Το τροφοδοτικό φέρει στην πρόσοψη αναλογικά ή ψηφιακά βολτόμετρα χαμηλής και υψηλής τάσης και πιθανόν αμπερόμετρο.

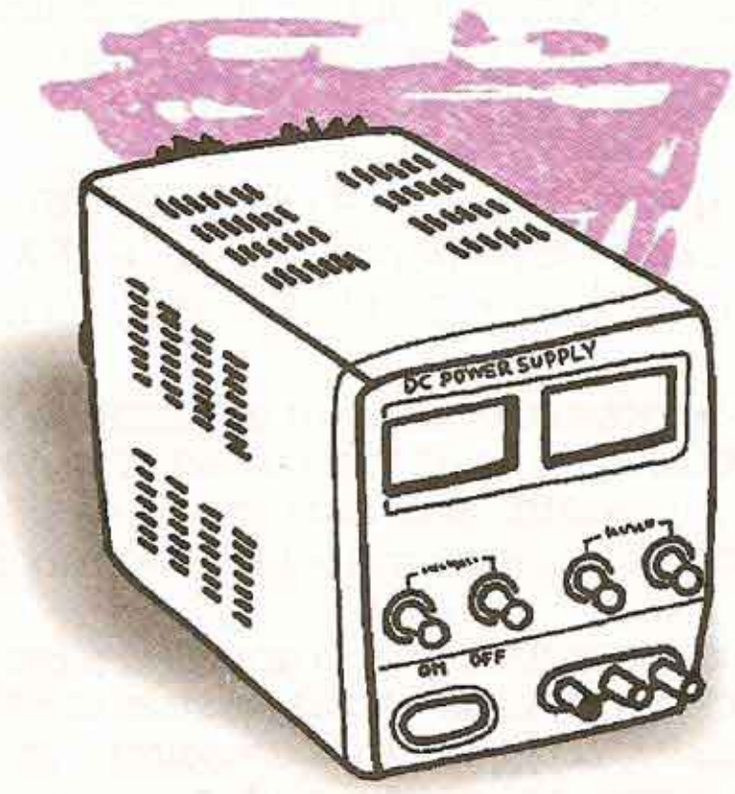
Λειτουργεί με την τάση δικτύου 220 V και διαθέτει ηλεκτρονόμο ή ηλεκτρονικούς μηχανισμούς προστασίας από υπερφόρτωση ή εσφαλμένη σύνδεση.



ΗΛ.625.0 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟ ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ

Power supply unit

Η συσκευή αποτελεί γενικής χρήσης τροφοδοτικό με τάση λειτουργίας 220 V / 50 Hz .



Παρέχει συνεχή σταθεροποιημένη τάση από 0 έως συνήθως 30 V .

Ειδικό ρυθμιστικό κύκλωμα καθορίζει το όριο παροχής ρεύματος σε 0 - 5 A . Διαθέτει όργανα ένδειξης της τάσης και της έντασης και σύστημα προστασίας από υπερφορτώσεις.

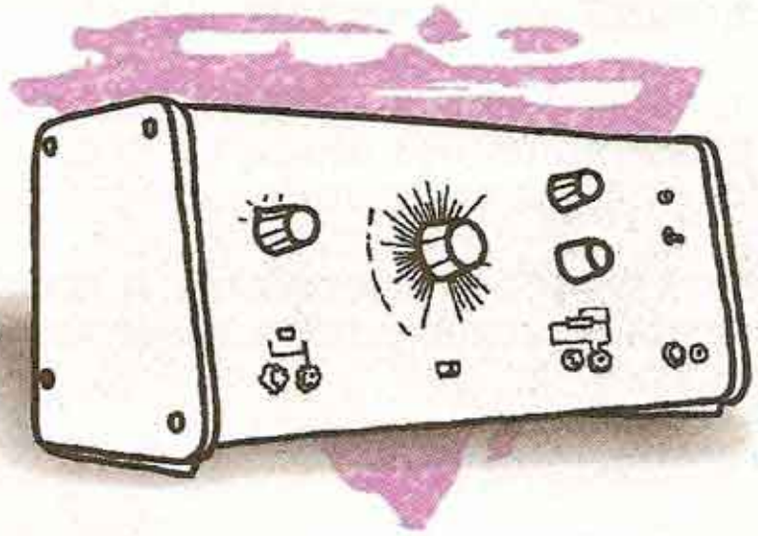
Δεν ενδείκνυται για την άμεση τροφοδοσία ηλεκτρικών κινητήρων, λόγω του υψηλού ρεύματος εκκίνησής τους, το οποίο μπορεί να διεγείρει το σύστημα υπερφόρτωσης.



ΗΛ.630.0 ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ ΧΑΜΗΛΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ ΜΕ ΕΝΙΣΧΥΤΗ

Low frequency signal generator with amplifier

Αποτελεί ηλεκτρονική συσκευή η οποία παρέχει καθαρές ημιτονικές, τετραγωνικές και τριγωνικές κυματομορφές και παλμούς.



Η περιοχή συχνοτήτων κυμαίνεται συνήθως από 0,2 Hz - 100 kHz, κατανεμημένη σε επιμέρους περιοχές μέσω διακοπτών επιλογής.

Σε αναλογικές γεννήτριες, η επιλογή της συχνότητας πραγματοποιείται μέσω περιστροφικού ποτενσιόμετρου πολλαπλών στροφών, ενώ σε ψηφιακές γεννήτριες PLL, η επιλογή πραγματοποιείται μέσω πληκτρολογίου.

Αντίστοιχα η απεικόνιση της συχνότητας, μπορεί να είναι αναλογική ή ψηφιακή.

Το παραγόμενο σήμα ενισχύεται από ενσωματωμένο ενισχυτή της τάξεως των 5 - 10 W και μπορεί να συνδεθεί σε μεγάφωνο για την παραγωγή ήχου, σε καθοδικό παλμογράφο για την οπτική απεικόνιση της κυματομορφής, ή σε ειδικές μηχανικές ή ηλεκτρονικές διατάξεις, όπως ένας ηλεκτρομηχανικός ταλαντωτής ή ένας εξωτερικός ενισχυτής.

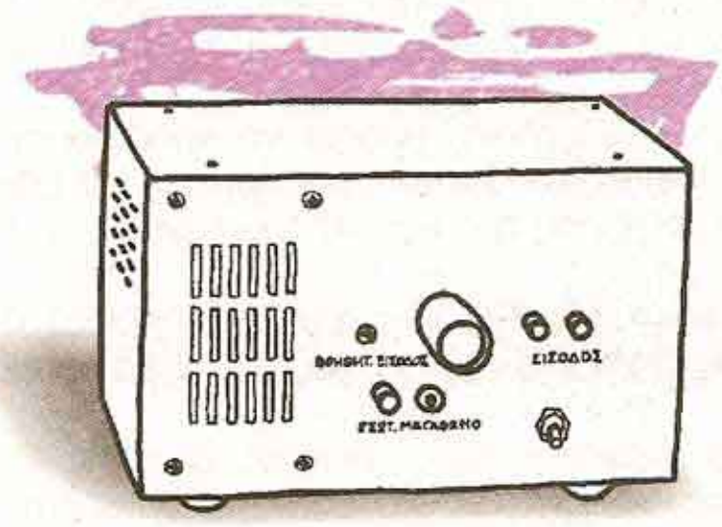
Η συσκευή τροφοδοτείται από το δίκτυο 220 V / 50 Hz και διαθέτει ηλεκτρονική ασφάλεια προστασίας έναντι βραχυκυκλωμάτων.



ΗΛ.640.0 ΑΚΟΥΣΤΙΚΟΣ ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ

Audio power amplifier

Γενικής χρήσης ενισχυτής ακουστικών συχνοτήτων, ισχύος της τάξεως των 10 - 20 W στην περιοχή 20 Hz - 20 kHz .

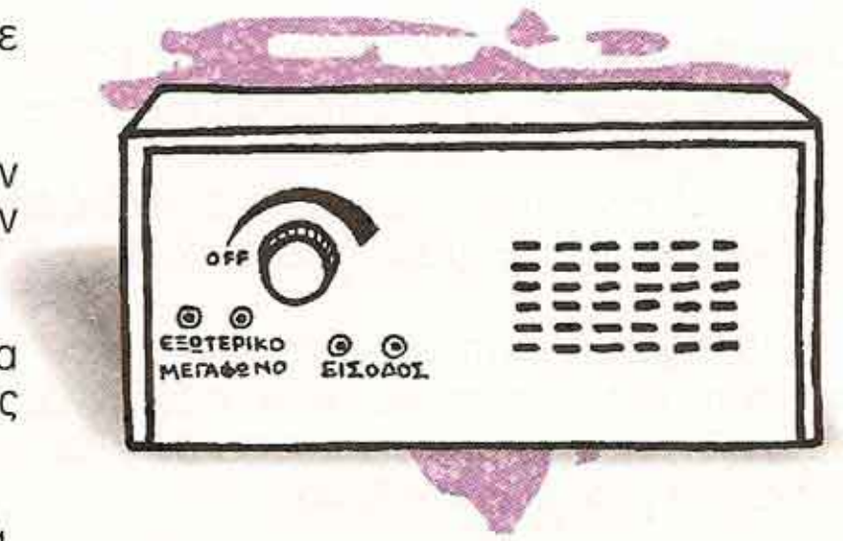


Διαθέτει εισόδους με διάφορες ευαισθησίες, υποδοχές για τη σύνδεση μεγαφώνου χαμηλής σύνθετης αντίστασης 4 - 8 Ω και ρυθμιστικά στάθμης εξόδου και τονικότητας.



ΗΛ.645.0 ΑΚΟΥΣΤΙΚΟΣ ΕΝΙΣΧΥΤΗΣ ΜΕ ΜΕΓΑΦΩΝΟ

Audio amplifier with loudspeaker



Ενισχυτής ακουστικών συχνοτήτων μικρής ισχύος έως 5 W, με ενσωματωμένο μεγάφωνο.

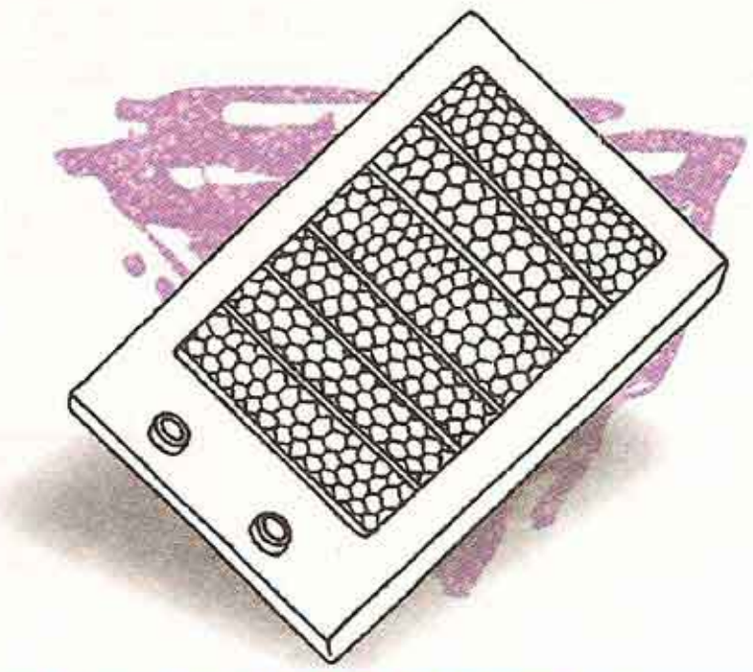
Χρησιμεύει για την ακουστική αισθητοποίηση των ηλεκτρικών ταλαντώσεων που προκαλούνται από τη γεννήτρια χαμηλών συχνοτήτων, την ενίσχυση ήχων από μικρόφωνο κλπ.

Διαθέτει είσοδο μικροφώνου, η οποία μπορεί επιπλέον να δεχτεί και φωτοαντίσταση, καθώς και ρυθμιστικό της στάθμης εξόδου.

Τροφοδοτείται από το δίκτυο 220 V ή από εσωτερική μπαταρία.

ΗΛ.650.0 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ

Solar cell

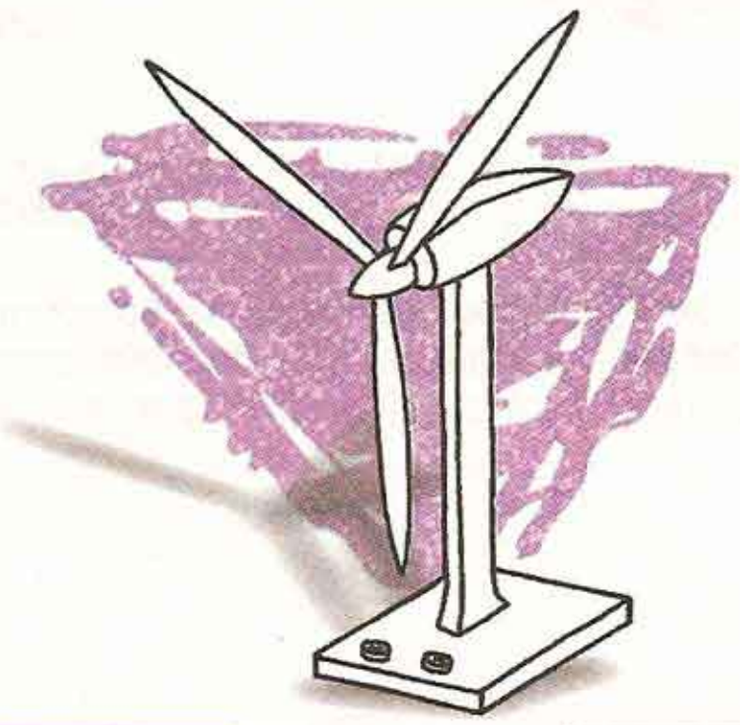


Είναι επιφάνεια κρυσταλλικών κυψελίδων σεληνίου ή πυριτίου προσαρμοσμένη σε διαφανή πλάκα με τα αντίστοιχα στηρίγματα και ρευματοδότες και χρησιμοποιείται για την επίδειξη της απευθείας μετατροπής φωτεινής ακτινοβολίας σε ηλεκτρικό ρεύμα.

Με τυπική επιφάνεια 5 cm x 10 cm, ένα στοιχείο μπορεί να παράσχει ρεύμα έως 1,1 A με τάση 0,6 V, εάν προσπέσει φωτεινή ακτινοβολία (400 έως 1000 nm), ισχύος 120 W από απόσταση 0,5 m . Πολλά στοιχεία μπορούν να συνδεθούν σε σειρά, ώστε να αυξηθεί το παρεχόμενο ρεύμα και να τροφοδοτηθούν καταναλωτές ή συσσωρευτές.

ΗΛ.670.0 ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΑ

Wind generator



Είναι γεννήτρια ηλεκτρικού ρεύματος που λειτουργεί με την περιστροφή έλικας, όταν αυτή βρεθεί σε ρεύμα αέρα.

Στο εργαστήριο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μικρός ηλεκτροκινητήρας 3 - 12 V με προσαρμοσμένη έλικα, για την επίδειξη της μετατροπής της κινητικής ενέργειας σε ηλεκτρική.

Εάν η διάταξη τοποθετηθεί μπροστά σε γεννήτρια ρεύματος αέρα, μπορεί να παράγει ηλεκτρικό ρεύμα με ισχύ περίπου 1 W .

Για περιορισμένες ανάγκες οικιακής κατανάλωσης υπάρχουν ανεμογεννήτριες ικανές να αποδώσουν ισχύ έως 150 W, ενώ σε ηλεκτροπαραγωγικές μονάδες, χρησιμοποιούνται ανεμογεννήτριες μεγάλης ισχύος.

ΗΛ.690.0 ΚΥΨΕΛΙΔΑ ΚΑΥΣΙΜΟΥ (ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ)

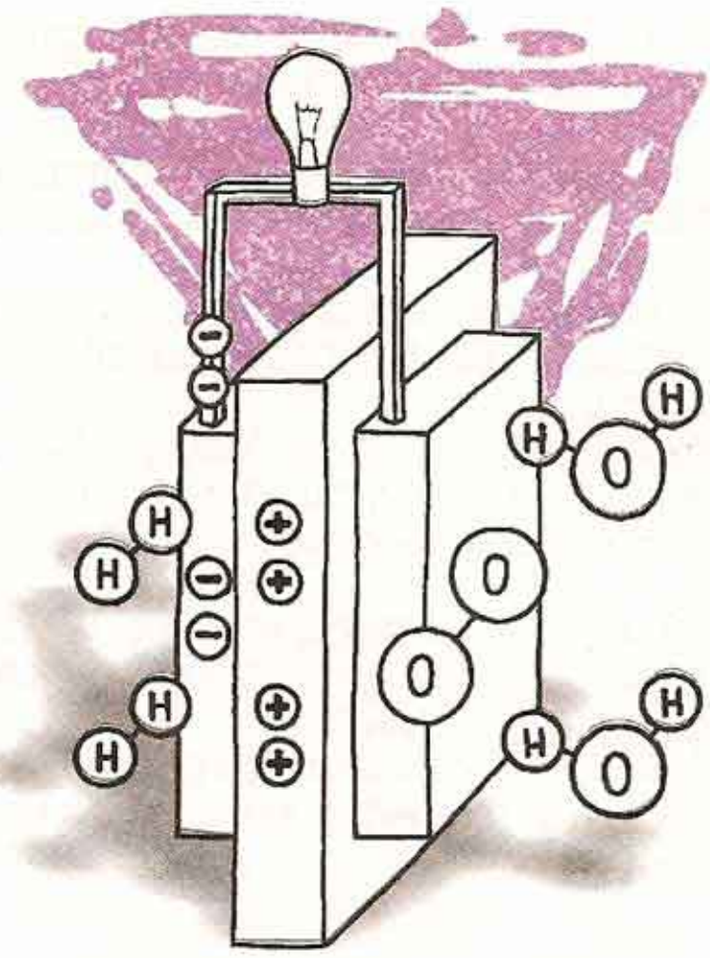
Hydrogen fuel cell

Η κυψελίδα καυσίμου (στοιχείο υδρογόνου) αποτελείται από ειδική καταλυτική μεμβράνη ανταλλαγής πρωτονίων, προσαρμοσμένη μεταξύ δύο ηλεκτροδίων.

Με την παροχή αερίου υδρογόνου και οξυγόνου στις δύο πλευρές του στοιχείου, σχηματίζεται νερό και η χημική ενέργεια που παράγεται, μετατρέπεται σε ηλεκτρική, ισχύος περίπου 600 mW .
Το φαινόμενο συμβαίνει επίσης και με τη χρήση υδρογόνου και ατμοσφαιρικού αέρα ή με τη χρήση μεθανόλης, με μικρότερη όμως ισχύ.

Το στοιχείο λειτουργεί και αντιστρεπτά, με τρόπο ώστε με την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος ισχύος 2 W και ποσότητας νερού, να λαμβάνει χώρα ηλεκτρόλυση και να παράγεται υδρογόνο και οξυγόνο με ρυθμό H_2: 8,6 cm^3/min και O_2: 4,3 cm^3/min .

Στις εφαρμογές του στοιχείου περιλαμβάνονται επιπλέον η άντληση υδρογόνου και οξυγόνου και η παραγωγή υδρογόνου από μεθανόλη.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

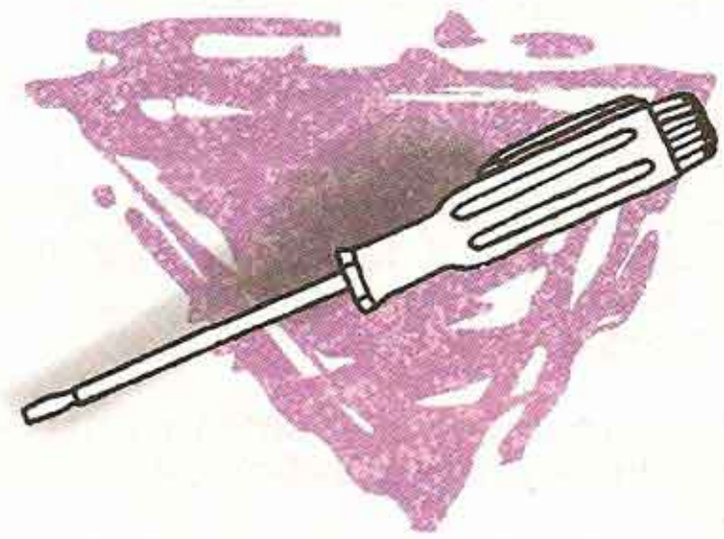
ΗΛ.700.0 ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΟ ΤΑΣΗΣ

Screwdriver, Neon test

Ευθύγραμμο κατσαβίδι με πλακέ απόληξη (-) και διαφανή λαβή, στην οποία περιέχεται μικρός λαμπτήρας αίγλης σε σειρά με μεγάλη ωμική αντίσταση, άνω των 500 kΩ .

Χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό του αγωγού φάσης σε δίκτυα εναλλασσόμενης τάσης 100 - 500 V .
Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί και στην ανίχνευση στατικών φορτίων.

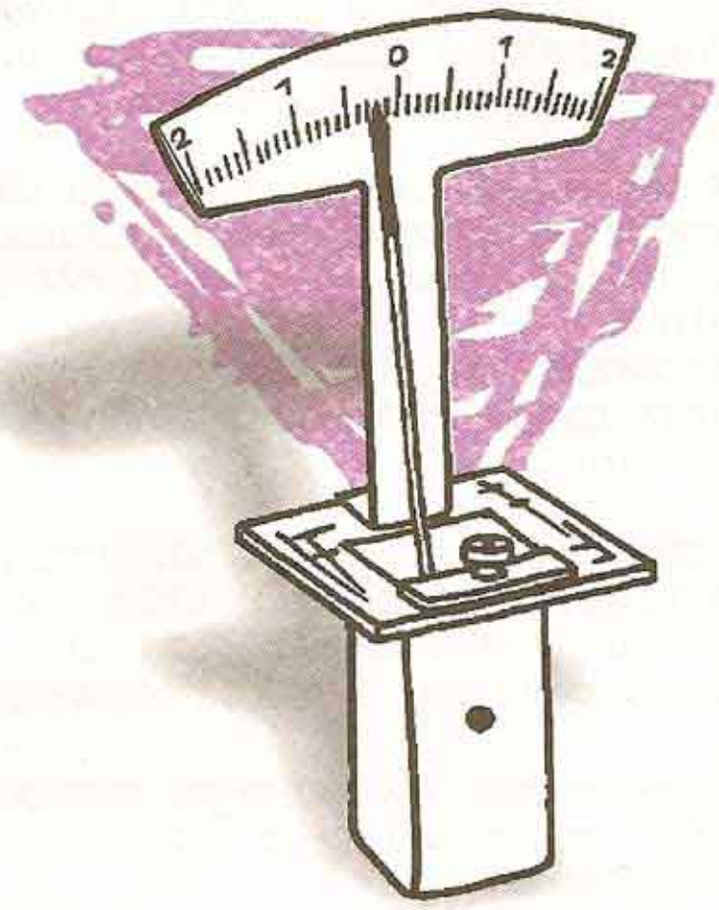
Στο πίσω μέρος του φέρει μεταλλικό καπάκι σε ηλεκτρική επαφή με τη λυχνία, μέσω του οποίου κλείνει το κύκλωμα.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.710.0 ΓΑΛΒΑΝΟΜΕΤΡΟ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΜΗΔΕΝΟΣ

Galvanometer, insert



Όργανο κινητού μαγνήτη που προσαρμόζεται στο πηνίο 300 ή 600 σπειρών, σε κατακόρυφη θέση.

Χρησιμεύει για την ανίχνευση της ύπαρξης πολύ ασθενών ρευμάτων, όπως συναντώνται π.χ. σε φαινόμενα επαγωγής.

Αποτελείται από ελαφρύ δείκτη κατασκευασμένο από μη μαγνητιζόμενο υλικό, ο οποίος καταλήγει σε αντίβαρο με μικρό μαγνήτη.
Ο δείκτης στηρίζεται οριζόντια με δύο οριζόντιες βελόνες σε βάση σχήματος U, η οποία φέρει πινακίδα με διαβαθμισμένες ενδείξεις, δεξιά και αριστερά της ένδειξης του μηδενός.

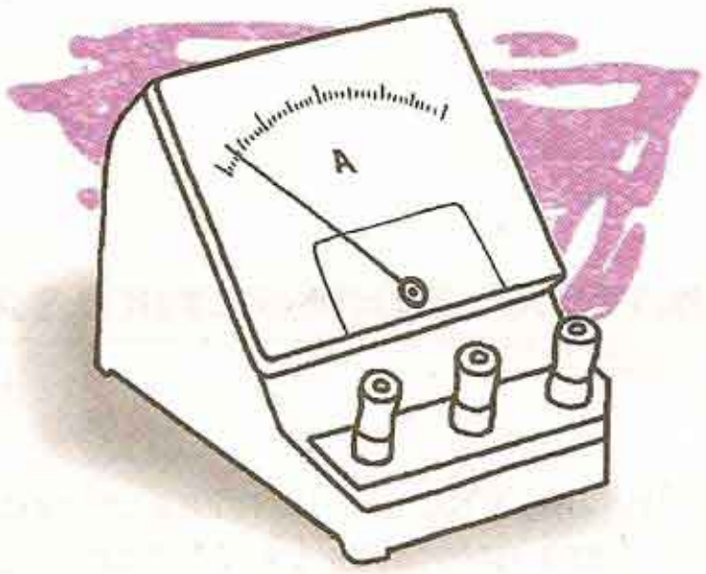
Η λεπτομερής ρύθμιση του μηδενός επιτυγχάνεται με περιστροφή χαλύβδινου μαγνητισμένου ελάσματος που υπάρχει μπροστά από το δείκτη.
Αν κατά την περιστροφή του ελάσματος ο δείκτης δεν κινείται, σημαίνει ότι το έλασμα έχει απομαγνητιστεί, οπότε αφαιρείται και μαγνητίζεται.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΗΛ.350.0 ή ΗΛ.351.0			

ΗΛ.720.0 ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΑ

Ammeters, moving coil



Όργανα κινητού πηνίου, πολύ μικρής εσωτερικής αντίστασης, που χρησιμεύουν για τη μέτρηση τιμών εντάσεων ρεύματος σε ηλεκτρικά κυκλώματα.

Συναντώνται σε διάφορες μορφές με ποικίλες περιοχές μετρήσεων, ανάλογα με την κατασκευάστρια εταιρία και τη ζητούμενη εφαρμογή.

Υπάρχουν αμπερόμετρα με εξειδικευμένη περιοχή μετρήσεων και όργανα με συνδυασμό κλιμάκων, όπως ενδεικτικά είναι οι: 0 - 100 mA, 0 - 1 A και 0 - 10 A ή άλλη παραπλήσια, οι οποίες επιλέγονται με κατάλληλο μεταγωγό.

Υπάρχει επίσης δυνατότητα επιλογής για τη μέτρηση συνεχούς ή εναλλασσομένου ρεύματος.

Αμπερόμετρα μεγάλης ευαισθησίας που μετρούν ασθενή ρεύματα, όπως ± 100 μA, με θέση μηδενισμού στο κέντρο της κλίμακας, χρησιμοποιούνται ως γαλβανόμετρα μηδενός σε πειράματα επαγωγής.

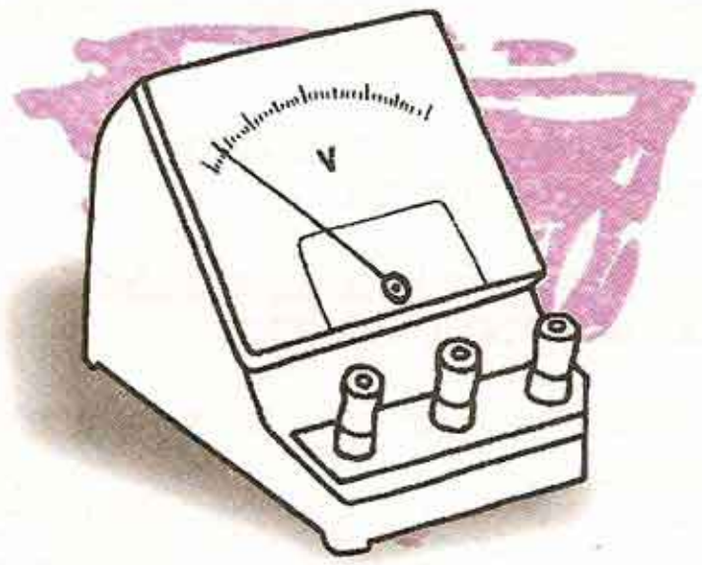
Τα όργανα διαθέτουν βύσματα για τη σύνδεση ακροδεκτών και προστατεύονται από λανθασμένες συνδέσεις μέσω ασφαλειών τήξης.
Σε παραλλαγές των οργάνων, το περίβλημά τους μπορεί να είναι διαφανές, ώστε με την τοποθέτησή τους σε ανακλαστικό προβολέα να προβάλλονται οι ενδείξεις σε οθόνη προβολής.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΗΛ.730.0 ΒΟΛΤΟΜΕΤΡΑ

Voltmeters, moving coil

Όργανα κινητού πηνίου, πολύ μεγάλης εσωτερικής αντίστασης που χρησιμεύουν για τη μέτρηση τάσης.



Όπως και στα αμπερόμετρα, συναντώνται βολτόμετρα με εξειδικευμένη περιοχή μετρήσεων ή με συνδυασμό κλιμάκων, όπως ενδεικτικά είναι οι: 0 - 500 mV, 0 - 5 V, 0 - 50 V ή 0 - 500 V ή άλλη παραπλήσια, για το συνεχές ή το εναλλασσόμενο ρεύμα, οι οποίες επιλέγονται με κατάλληλο μεταγωγό.

Τα βολτόμετρα διαθέτουν βύσματα για τη σύνδεση ακροδεκτών και προστατεύονται από λανθασμένες συνδέσεις μέσω ασφαλειών τήξης.

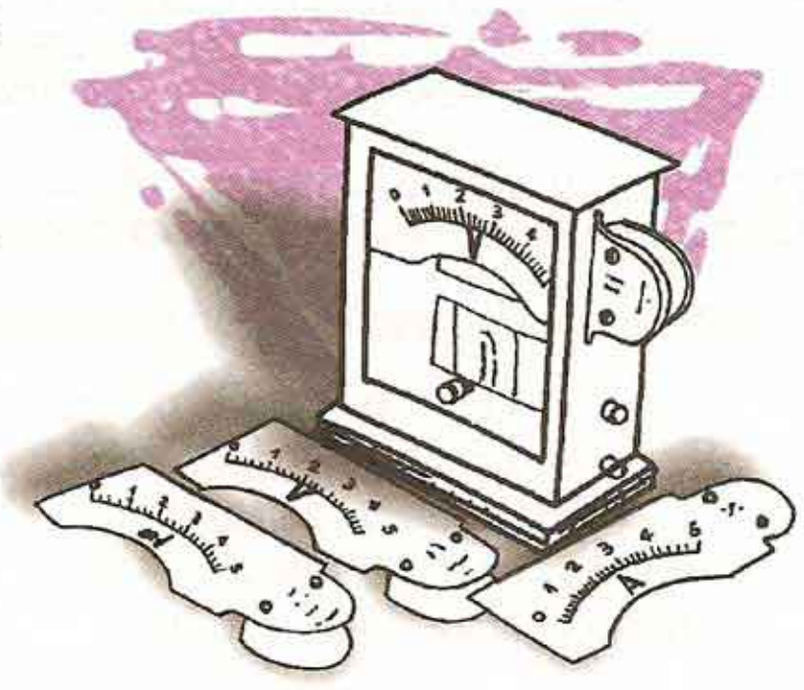
Σε παραλλαγές των οργάνων, το περίβλημά τους μπορεί να είναι διαφανές, ώστε με την τοποθέτησή τους σε ανακλαστικό προβολέα να προβάλλονται οι ενδείξεις σε οθόνη προβολής.



ΗΛ.740.0 ΟΡΓΑΝΑ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΚΛΙΜΑΚΩΝ

Multi-range meter

Τα όργανα πολλαπλών κλιμάκων είναι συσκευές μεγάλων διαστάσεων που συνδυάζουν λειτουργίες των αμπερόμετρων και βολτόμετρων και χρησιμοποιούνται για την επίδειξη μετρήσεων.



Η βάση τους αποτελείται από όργανο κινητού πηνίου το οποίο δέχεται ποικιλία κλιμάκων, για μετρήσεις τάσεων και εντάσεων, συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος, με διάφορα όρια τιμών.

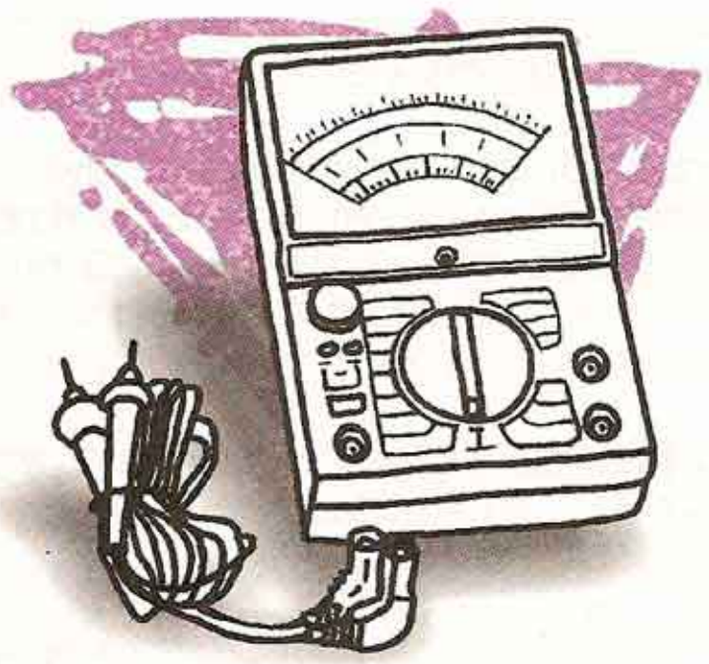
Οι κλίμακες τοποθετούνται συρταρωτά σε κατάλληλη εσοχή της συσκευής και διαθέτουν κυκλώματα προσαρμογής στο όργανο.

Με κατάλληλο κοχλία, ο δείκτης του οργάνου μπορεί να ρυθμίζεται, ώστε κάθε φορά να τοποθετείται στο μηδέν της αντίστοιχης κλίμακας.



ΗΛ.750.0 ΠΟΛΥΜΕΤΡΟ ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ

Multimeter, Analog



Αναλογικό όργανο για τη μέτρηση τάσεων και εντάσεων συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος, καθώς και αντιστάσεων, με διάφορες κλίμακες.

Η επιλογή της περιοχής μετρήσεων πραγματοποιείται με περιστροφικό μεταγωγέα.

Συνοδεύεται από ζεύγος καλωδίων με κατάλληλους μονωμένους ακροδέκτες μέτρησης.

Συνήθεις περιοχές μετρήσεων, οι οποίες διαθέτουν επί μέρους κλίμακες, είναι:

Τάσεις:	0 - 1000 V DC/AC
Εντάσεις:	0 - 20 A DC/AC
Αντιστάσεις:	0 - 40 MΩ

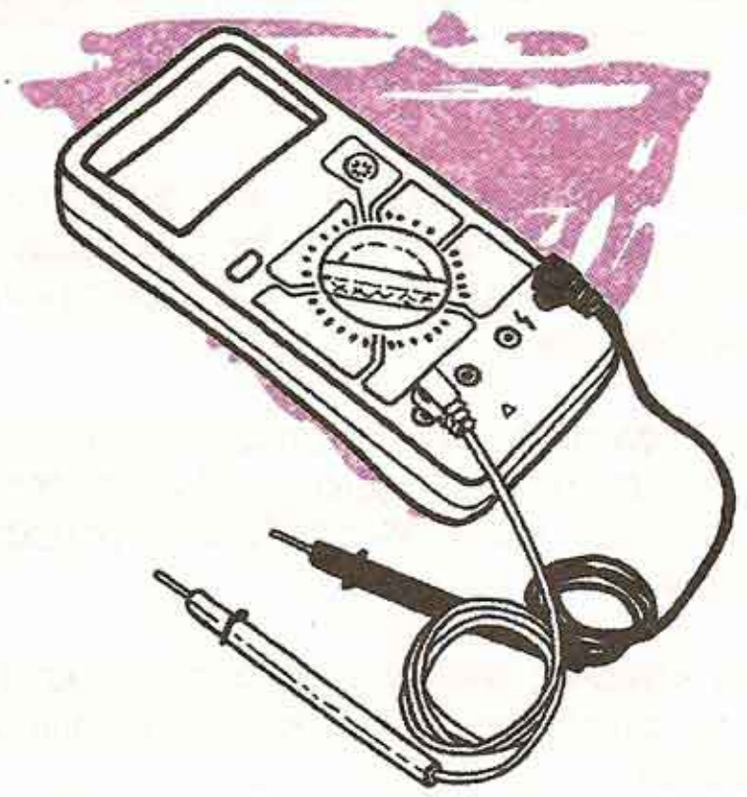
Φέρει ποτενσιόμετρο μηδενισμού της ένδειξης για βραχυκυκλωμένους ακροδέκτες, προκειμένου να μετρηθούν αντιστάσεις σε διάφορες κλίμακες.

Περιλαμβάνει επίσης ασφάλεια τήξης για προστασία των εξαρτημάτων του.



ΗΛ.760.0 ΠΟΛΥΜΕΤΡΟ ΨΗΦΙΑΚΟ

Multimeter, Digital



Χρησιμοποιείται όπως και το αναλογικό πολύμετρο για την πραγματοποίηση μετρήσεων, χαρακτηρίζεται όμως από ευκολία χρήσης και μεγαλύτερη ακρίβεια μετρήσεων.

Το όργανο παρέχει ψηφιακές ενδείξεις των μετρούμενων τάσεων, εντάσεων και αντιστάσεων σε οθόνη υγρών κρυστάλλων, 3,5 τουλάχιστον ψηφίων με δύο δεκαδικά.

Επιπλέον είναι δυνατό να διαθέτει κλίμακες μετρήσεων θερμοκρασίας, χωρητικότητας, για έλεγχο διόδων, τρανζίστορ κ.λ.π.

Συνήθεις περιοχές μετρήσεων με επιμέρους κλίμακες είναι:

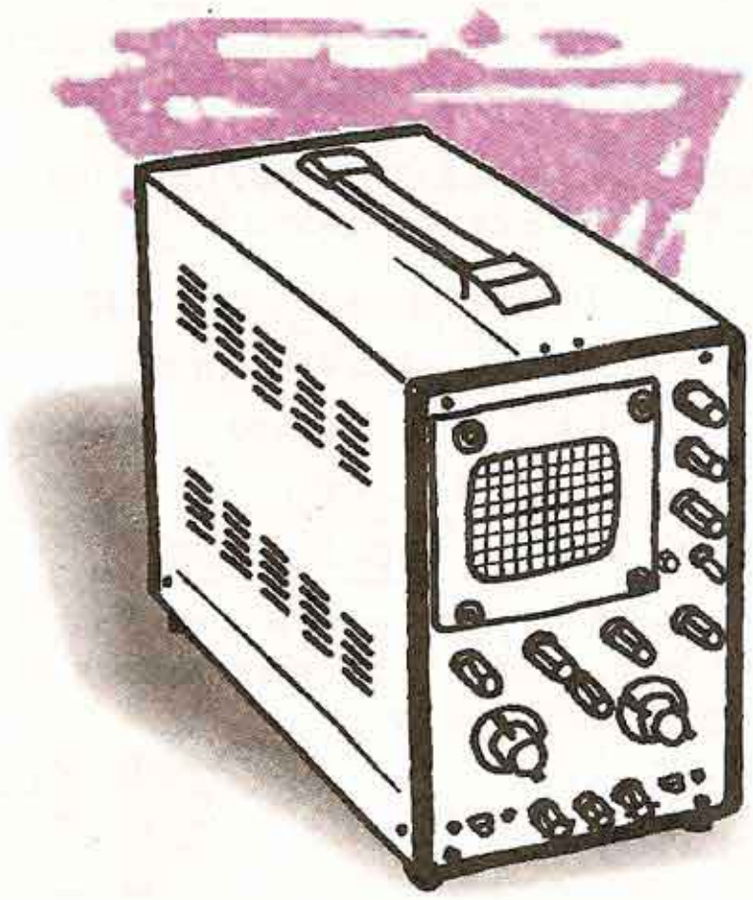
Τάση:	0 - 1000 V DC/AC
Ένταση:	0 - 20 A DC/AC
Αντίσταση:	0 - 20 MΩ
Χωρητικότητα:	0 - 20 μF
Θερμοκρασία:	-10 - 100 °C

Λειτουργεί με μπαταρία και διαθέτει ηλεκτρονικό κύκλωμα ασφάλειας για κάθε ενδεχόμενη λανθασμένη σύνδεση.



ΗΛ.780.0 ΚΑΘΟΔΙΚΟΣ ΠΑΛΜΟΓΡΑΦΟΣ

Cathode ray oscilloscope



Όργανο για την οπτική απεικόνιση ηλεκτρικών μετρήσεων από πειράματα ή το περιβάλλον, σε φθορίζουσα οθόνη καθοδικού σωλήνα.

Η αρχή λειτουργίας του βασίζεται στην εντός του σωλήνα απόκλιση της δέσμης ηλεκτρονίων, λόγω του ηλεκτρικού πεδίου που δημιουργούν δύο ζεύγη ηλεκτροδίων οριζόντιας και κατακόρυφης απόκλισης, στα οποία εφαρμόζονται τα σήματα των μετρήσεων.

Η φθορίζουσα οθόνη στην οποία προσπίπτει η δέσμη, έχει διάμετρο τουλάχιστον 5 ίντσες και είναι βαθμονομημένη σε διαστήματα ανά 1 cm .

Η είσοδος των ηλεκτροδίων κατακόρυφης απόκλισης Υ, έχει συνήθως ευαισθησία 10 mV p-p / cm, σύνθετη αντίσταση 1 ΜΩ και μέγιστη τιμή εισόδου 300 V (DC ή AC p-p).

Μέσω πλήκτρου επιλογής ή ειδικών ακροδεκτών παρέχεται δυνατότητα εξασθένισης του σήματος σε κλίμακες των 1, 1/10, 1/100 και 1/1000.

Η απόκριση συχνότητας είναι της τάξεως των 0 - 20 MHz, με μέγιστο ανεκτό χρόνο απόκρισης 17,5 ns .

Η οριζόντια απόκλιση Χ, συνδέεται είτε σε εσωτερική γεννήτρια πριονωτής τάσης, με συχνότητα σάρωσης από 0 έως 100 kHz συνήθως σε διακριτές κλίμακες, είτε σε εξωτερικούς ακροδέκτες με χαρακτηριστικά παραπλήσια της εισόδου κατακόρυφης απόκλισης.
Σε αυτή την περίπτωση η σύνδεση εξωτερικού ηλεκτρικού σήματος, επιτρέπει τη διεξαγωγή μετρήσεων από δύο συσχετιζόμενα μεγέθη, όπως κατά τη λήψη χαρακτηριστικών καμπύλων ημιαγωγών, τη μελέτη σχημάτων Lissajous, κλπ.

Η συσκευή λειτουργεί με τάση δικτύου 220 - 240 V / 50 Hz και διαθέτει σύστημα αυτόματου συγχρονισμού και σταθεροποίησης της κυματομορφής (triggering), καθώς και ρυθμιστικά φωτεινότητας, εστίασης και αστιγματικής διόρθωσης της δέσμης.

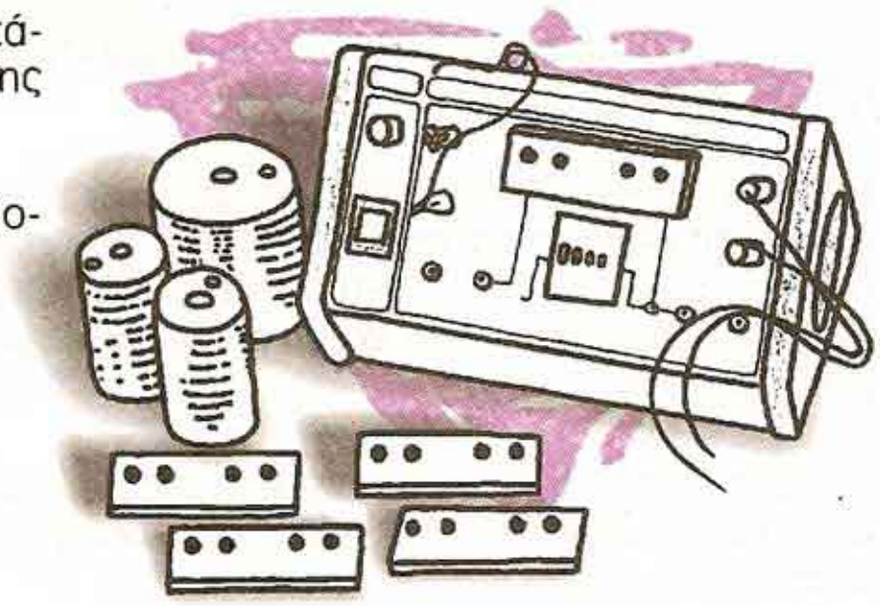
Συναντάται επίσης είσοδος Z για τη διαμόρφωση της φωτεινότητας της δέσμης. Επιπλέον δυνατότητα αποτελεί η ύπαρξη διπλής δέσμης.

Σε σύγχρονους ψηφιακούς παλμογράφους με οθόνη υγρού κρυστάλλου, παρέχεται επίσης η δυνατότητα συγκράτησης της κυματομορφής, ανάλυσης και επεξεργασίας των μετρήσεων και η σύνδεση με υπολογιστή.

ΗΛ.790.0 ΤΖΑΟΥΛΟΜΕΤΡΟ - ΒΑΤΤΟΜΕΤΡΟ

Joule and Watt meter

Είναι πολυδύναμο όργανο που μετρά μέσες τάσεις και εντάσεις και υπολογίζει την ενέργεια, την ισχύ και τη γωνία φάσης σε ηλεκτρικά κυκλώματα και συσκευές.



Διαθέτει ψηφιακή ένδειξη των μετρήσεων και πλήκτρα επιλογής των μεγεθών στις ακόλουθες συνήθως περιοχές:

Τάση:	0 - 240 V RMS, 340 V_{peak}
Ένταση:	10 A RMS, 14 A_{peak}
Ισχύς:	0 - 2400 W
Ενέργεια:	0 - 10^5 J
Γωνία φάσης:	-90° έως +90°

Σε παραλλαγές του οργάνου παρέχεται επίσης δυνατότητα σύνδεσης με υπολογιστή για αυτόματη καταγραφή και επεξεργασία των μετρήσεων.



ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΜΕΡΟΣ Ι

Χημεία

ΧΗ.005.0	Λύχνος Bunsen
ΘΕ.010.0	Τρίγωνο πύρωσης
ΧΗ.020.0	Λαβίδα δοκιμαστικών σωλήνων ξύλινη
ΧΗ.025.0	Λαβίδα μεταλλική
ΧΗ.026.0	Πυρολαβίδα ή πυράγρα
ΒΙ.030.0	Λαβίδα ανατομική
ΧΗ.030.0	Λαβίδα Mohr
ΧΗ.032.0	Λαβίδα Hoffman
ΧΗ.040.0	Σπάτουλες
ΧΗ.045.0	Κοχλιάριο καύσης
ΧΗ.047.0	Στήριγμα παρασχίδων
ΧΗ.050.0	Πώματα φελλού
ΧΗ.055.0	Πώματα ελαστικά
ΧΗ.060.0	Φελλοτρυπητήρες
ΧΗ.065.0	Ακονιστής φελλοτρυπητήρων
ΧΗ.070.0	Συσκευή μαλακώματος φελλού
ΧΗ.080.0	Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων
ΧΗ.085.0	Στήριγμα σιφωνίων
ΧΗ.090.0	Στήριγμα σφαιρικών φιαλών
ΧΗ.095.0	Στεγνωτήριο σκευών
ΧΗ.097.0	Γεννήτρια ρεύματος αέρα
ΧΗ.100.0	Ράβδοι μαγνησίας
ΧΗ.110.0	Ψήκτρες καθαρισμού
ΧΗ.120.0	Λίμα γυαλιού
ΧΗ.150.0	Ελαστικοί σωλήνες
ΧΗ.155.0	Σύνδεσμοι ελαστικών σωλήνων
ΧΗ.160.0	Γυάλινοι σωλήνες
ΧΗ.170.0	Ράβδοι ανάδευσης
ΧΗ.180.Χ	Χωνία διήθησης
ΧΗ.185.Χ	Χωνία Buchner
ΧΗ.190.0	Διηθητικά χαρτιά
ΧΗ.200.Χ	Ασφαλιστικά χωνία
ΧΗ.205.Χ	Διαχωριστικά χωνία
ΧΗ.210.Χ	Κάψες πορσελάνης
ΧΗ.215.0	Κάψα πορσελάνης ευρύστομη
ΧΗ.220.0	Γουδί με γουδοχέρι
ΧΗ.230.0	Δίσκος γυάλινος
ΧΗ.235.Χ	Ύαλοι ωρολογίου
ΧΗ.240.Χ	Φιάλες αντιδραστηρίων πλαστικές
ΧΗ.245.Χ	Φιάλες αντιδραστηρίων γυάλινες
ΧΗ.247.0	Ετικέτες σήμανσης φιαλών
ΧΗ.250.0	Υδροβολέας πλαστικός

Συνέχεια στην επόμενη σελίδα

Χημεία συνέχεια

ΧΗ.255.0	**Υδροβολέας γυάλινος**
ΧΗ.260.0	**Σταγονόμετρα (Απλά πουάρ)**
ΧΗ.265.0	**Πληρωτής σιφωνίων (Πουάρ τριών βαλβίδων)**
ΜΡ.060.0	**Σύριγγα**
ΧΗ.280.Χ	**Δοκιμαστικοί σωλήνες**
ΧΗ.290.Χ	**Ογκομετρικοί κύλινδροι**
ΧΗ.295.Χ	**Ογκομετρικές φιάλες**
ΧΗ.300.Χ	**Ποτήρια ζέσης**
ΧΗ.310.Χ	**Φιάλες κωνικές αριθμημένες**
ΧΗ.315.Χ	**Φιάλες κωνικές με στενό λαιμό**
ΧΗ.320.Χ	**Φιάλες διήθησης στο κενό**
ΧΗ.325.Χ	**Κλασματήρες**
ΧΗ.330.Χ	**Φιάλες σφαιρικές**
ΧΗ.331.0	**Φιάλη σφαιρική 5 L**
ΧΗ.335.Χ	**Φιάλες σφαιρικές ευρύστομες**
ΧΗ.340.Χ	**Κρυσταλλωτήρια**
ΧΗ.350.Χ	**Σιφώνια πλήρωσης**
ΧΗ.355.Χ	**Σιφώνια μέτρησης**
ΧΗ.360.Χ	**Προχοΐδες με στρόφιγγα**
ΧΗ.370.0	**Ψυκτήρας Liebig**
ΧΗ.375.0	**Ψυκτήρας Graham**
ΧΗ.380.0	**Πληντρίδα (ξηραντήριο) αερίων**
ΧΗ.385.0	**Υδραντλία δημιουργίας κενού**
ΧΗ.390.0	**Συσκευή συλλογής αερίων**
ΧΗ.400.0	**Σκεύη τύπου Quickfit**
ΧΗ.500.0	**Συσκευή χρωματογραφίας**
ΧΗ.510.0	**Χρωματόμετρο**
ΧΗ.520.0	**Φασματοφωτόμετρο**
ΧΗ.530.0	**Κυψέλες χρωματόμετρου - φασματοφωτόμετρου**
ΧΗ.550.0	**Πεχαμετρικό χαρτί**
ΧΗ.560.0	**Πεχάμετρο**
ΧΗ.580.0	**Αγωγιμόμετρο**
ΧΗ.590.0	**Οξυγονόμετρο**
ΧΗ.700.0	**Σκεύη μικροκλίμακας**

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΥΛΙΚΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΡΓΑΝΩΝ & ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΧΗΜΕΙΑΣ

Οι ειδικές συνθήκες λειτουργίας και περιβάλλοντος (θερμοκρασία, πίεση, τοξικότητα), στις οποίες υποβάλλονται τα όργανα και οι συσκευές κατά τη φύλαξη, μεταφορά και επεξεργασία των χημικών ουσιών και την πραγματοποίηση των χημικών αντιδράσεων, επιβάλλουν την επιλογή δομικών υλικών με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά.

Ως εξαιρετικά ανθεκτικά υλικά που ικανοποιούν τις παραπάνω απαιτήσεις, χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο το γυαλί και τα πλαστικά. Σε περιορισμένο βαθμό, επίσης, χρησιμοποιούνται τα μέταλλα, το ξύλο και η πορσελάνη.

Με σκοπό την επιλογή του κατάλληλου για κάθε εφαρμογή υλικού και για αποφυγή υπέρβασης των ορίων ανοχής, παρέχονται στη συνέχεια βασικές πληροφορίες για τις φυσικοχημικές ιδιότητες των γυαλιών και των πλαστικών που συνηθέστερα συναντώνται ως υλικά κατασκευής οργάνων και συσκευών Χημείας.

Σε κάθε είδος που περιγράφεται στον Κατάλογο οργάνων και συσκευών Χημείας, παρατίθεται εικονίδιο που αντιστοιχεί στο υλικό κατασκευής του, όταν αυτό είναι σημαντικό.

Α. ΓΥΑΛΙΝΑ ΟΡΓΑΝΑ

Το γυαλί έχει ικανοποιητική συμπεριφορά απέναντι στα χημικά αντιδραστήρια.

- Είναι διαφανές και μη τοξικό
- Διατηρεί σταθερό το σχήμα του ακόμα και σε υψηλές θερμοκρασίες
- Δεν παρατηρείται διάχυσή του
- Είναι αδιάβροχο (αδιαπέραστο)
- Είναι ασφαλές στην υπεριώδη ακτινοβολία και τα μικροκύματα.

Όλα τα γυάλινα είδη, ως εύθραυστα, απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή κατά τη χρήση τους.

Πληροφορίες σχετικά με την ασφαλή χρήση των γυάλινων οργάνων και συσκευών παρέχονται στα "Ειδικά Θέματα Ασφάλειας" (**ΜΕΡΟΣ ΙΙΙ**).

Υπάρχουν διάφορα είδη γυαλιών, ανάλογα με τη σύστασή τους, η οποία και τους προσδίδει ιδιαίτερα χαρακτηριστικά.
Τα συνηθέστερα είδη γυαλιών που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή οργάνων και συσκευών Χημείας, είναι το κοινό γυαλί και το γυαλί τύπου Pyrex.

GL

-Κοινό γυαλί: Γυαλί ασβεστίου-νατρίου (Soda - Lime, Soda glass, Clear glass,..)

Το γυαλί έχει πολύ καλή χημική αντίσταση έναντι του νερού, των αλατούχων διαλυμάτων, των οξέων, των βάσεων, των οργανικών διαλυμάτων και ξεπερνά σε αυτόν τον τομέα την πλειονότητα των πλαστικών υλικών.

Με κοινό γυαλί κατασκευάζονται συσκευές όπου δεν αναπτύσσονται υψηλές θερμοκρασίες και δεν απαιτείται μεγάλη αντοχή σε χημική και μηχανική καταπόνηση (κατάλληλο για την κατασκευή σιφωνίων πλήρωσης, προχοϊδων, κλπ)

B/S

-Τύπου Pyrex: Γυαλί βόριο-πυριτικό (Pyrex, ενισχυμένο Pyrex, Borosilicate,..)

Με σχετικά παρόμοια σύσταση, στην κατηγορία των βοριο-πυριτικών γυαλιών εντάσσονται τύποι γυαλιών (γυαλί Pyrex, γυαλί Pyrex ενισχυμένο, γυαλί Borosilicate), τα οποία χαρακτηρίζονται από εξαιρετικές φυσικές και χημικές ιδιότητες, που τα καθιστούν κατάλληλα ως υλικά κατασκευής οργάνων και συσκευών.

Το γυαλί τύπου Pyrex παρουσιάζει υψηλή σταθερότητα στη δομή του, υψηλή μηχανική αντοχή, υψηλή αντίσταση έναντι χημικών προσβολών και χαμηλό συντελεστή γραμμικής διαστολής που επιτρέπει τη χρήση του σε υψηλές θερμοκρασίες και απότομες μεταβολές θερμοκρασιών.
Το γυαλί τύπου Pyrex έχει πιο μεγάλη αντίσταση στα οξέα από ό,τι το κοινό γυαλί, αλλά υφίσταται αισθητή διάβρωση από υδροφθορικό οξύ, πυκνό και θερμό φωσφορικό οξύ και ισχυρά διαλύματα αλκαλίων.

Θεωρείται κατάλληλο για την κατασκευή οργάνων που απαιτούν μεγάλη χημική, μηχανική και θερμική αντοχή, όπως συνδέσεων γυάλινων συσκευών, σφαιρικών φιαλών, ποτηριών ζέσεως κλπ. Μπορεί να επεξεργαστεί με φύσημα στους 820 °C και να υποστεί ανόπτηση στους 565 - 570 °C για 15 min και να αφεθεί να κρυώσει αργά και ομοιόμορφα με ρυθμό 200 °C/h έως τους 150 °C . Τα γυάλινα όργανα ακριβούς μέτρησης ποσοτήτων υγρών φέρουν χαραγμένη τη θερμοκρασία (συνήθως 20 °C) στην οποία οι χαραγές των ενδείξεων αντιστοιχούν στις πραγματικέ τιμές.

Οι παρακάτω Πίνακες αναφέρονται στη σύσταση, βασικές ιδιότητες και χαρακτηριστικές θερμοκρασίες των δύο τύπων γυαλιών.
Οι τιμές αυτές ποικίλουν ελαφρά μεταξύ των κατασκευαστριών εταιριών:

ΣΥΣΤΑΤΙΚΟ (% w/w)	Τύπου Pyrex	Κοινό γυαλί
Διοξείδιο του πυριτίου	80,4	71
Οξείδιο του βορίου	12,6	-
Οξείδιο του νατρίου	4,15	15,2
Οξείδιο του αλουμινίου	2,2	2,2
Οξείδιο του καλίου	0,5	1,2
Οξείδιο του ασβεστίου	0,1	5,7
Οξείδιο του μαγνησίου	0,05	2,9
Οξείδιο του βαρίου	5 ppm	1,7

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ	Τύπου Pyrex	Κοινό γυαλί
Συντ. γραμμικής διαστολής (20 - 300°C)	$3,3 \times 10^{-6}$/ °C	$9,2 \times 10^{-6}$/ °C
Πυκνότητα	2,23 g/cm^3	2,50 g/cm^3
Δείκτης διάθλασης (n_D)	1,47	1,51
Σημείο αποκοπής τάσεων (strain)	520 °C	475 °C
Σημείο ανόπτησης (annealing)	565 °C	515 °C
Σημείο αποσκλήρυνσης (softening)	820 °C	710 °C
Σημείο επεξεργασίας (working)	1250 °C	1100 °C
Σημείο τήξης (melting)	1610 °C	1400 °C

Β. ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ

Βασικό πλεονέκτημα των πλαστικών σε σχέση με το γυαλί είναι η ευκαμψία, η αντοχή σε θραύση και η μειωμένη μάζα τους.

Ως πλαστικό δεν χαρακτηρίζεται ένα συγκεκριμένο υλικό πολλαπλών χρήσεων, αλλά υπάρχουν πλήθος από κατηγορίες πλαστικών, των οποίων οι φυσικοχημικές ιδιότητες ποικίλουν έντονα ανάλογα με τη σύστασή τους.

Οι ιδιότητες αναφέρονται στο διαφορετικό βαθμό σύμφωνα με τον οποίο κάθε είδος πλαστικού αντιδρά σε μηχανικές καταπονήσεις, στο εύρος θερμοκρασιών χρήσης, στην αντοχή στο χρόνο και στις ακτινοβολίες, στις συνθήκες αποστείρωσης και βασικά στην αντίστασή του σε κάθε κατηγορία χημικών αντιδραστηρίων.

Για την επιλογή του κατάλληλου τύπου πλαστικού, ακολουθεί συγκριτικός Πίνακας των βασικών φυσικοχημικών ιδιοτήτων των συνηθέστερων πλαστικών που συναντώνται στα πειράματα Χημείας.

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ (*)

			Αποστείρωση			Αντίσταση στα χημικά αντιδραστήρια									
Υλικό	Θερμ. χρήσης min/max °C	Όψη	Υγρός καίβ.	Ξηρός καίβ.	Αέριο	Ασθενή οξέα	Ισχυρά οξέα	Οξειδωτικά	Αλκαλικά	Αλκοόλες	Κετόνες	Αλδεϋδες	Εστέρες	Αλειφατικοί Υδρογονάνθρακες-Λίπη	Αρωματικοί Υδρογονάνθρακες
PE/ρ_M	-70 έως 100	Η	-	+	+	+	+	-	+	+	0	+	0	+	+
PE/ρ_μ	-60 έως 60	Η	-	+	+	+	+	-	+	+	0	+	0	0	0
PP	-10 έως 120	Η	+	-	+	+	+	-	+	+	0	+	0	+	0
PS	-20 έως 70	Δ	-	-	+	0	0	-	+	+	-	-	-	-	-
PMP	0 έως 150	Δ	+	+	+	+	+	-	+	+	0	0	0	0	-
PVC	-30 έως 70	Δ	-	-	+	+	+	-	+	+	-	-	-	+	-
PTFE	-200 έως 270	Α	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PA	0 έως 90	Η	-	-	+	0	-	-	0	0	+	0	+	+	+
PC	-100 έως 130	Δ	+	-	+	0	-	-	-	+	-	0	-	0	-

(*) ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΤΟΥ ΠΙΝΑΚΑ:

Υλικό:

PE: Πολυαιθυλένιο (ρ_μ: μικρή πυκνότητα, ρ_M: μεγάλη πυκνότητα)
PP: Πολυπροπυλένιο
PS: Πολυστυρένιο
PMP ή TPX : Πολυμεθυλοπεντένιο
PVC: Πολυβινυλοχλωρίδιο
PTFE: Πολυτετραφλουοραιθυλένιο (Teflon)
PA: Πολυαμίδιο (Nylon)
PC: Πολυκαρμπονικό -Πολυεστέρας (Plexiglas)

Όψη:

Η: Ημιδιαφανής
Δ: Διαφανής
Α: Αδιαφανής

Συμπεριφορά στα χημικά αντιδραστήρια:

(+): Υψηλή αντίσταση.
(0): Μερική αντίσταση. Παρατεταμένη επίδραση οδηγεί σε περιορισμένες αλλοιώσεις, όπως μείωση μηχανικής αντοχής, αποχρωματισμό, επιφανειακή ρυτίδωση κλπ.
(−): Καμία αντίσταση. Η επίδραση μπορεί να οδηγήσει σε αποσύνθεση ή καταστροφή.

Γ. ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ

Τα μέταλλα αποφεύγονται ως υλικά για την κατασκευή οργάνων και συσκευών Χημείας, κυρίως λόγω της μικρής αντοχής τους απέναντι στα αντιδραστήρια.

Σε περιορισμένες εφαρμογές χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες κατηγορίες τύπων μετάλλων:

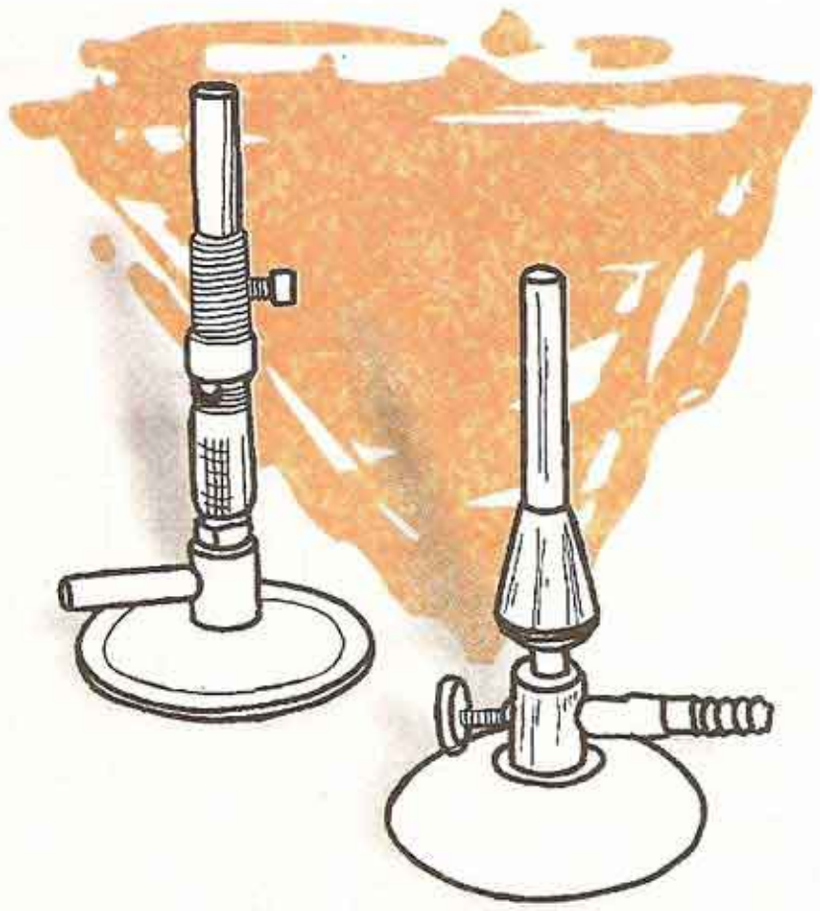
INOX — Ανοξείδωτο και αντιμαγνητικό ατσάλι τύπου INOX 18/8 (18% χρώμιο, 11% νικέλιο)
— Ανοξείδωτο και μαγνητιζόμενο ατσάλι τύπου 430 (14% χρώμιο)

Fe — Σίδηρος ή ορείχαλκος επινικελωμένος ή επιχρωμιωμένος

Me — Αμιγή μέταλλα, όπως το αλουμίνιο, το καθαρό νικέλιο 99,5%, κλπ.

ΧΗ.005.0 ΛΥΧΝΟΣ BUNSEN

Bunsen burner



Είναι συσκευή με καύσιμο αέριο που δημιουργεί φλόγα θερμοκρασίας 1300 °C και θερμαντικής ισχύος 0,5 - 3 kW, για τη θέρμανση δοχείων και δοκιμαστικών σωλήνων, καύση ουσιών ή για επεξεργασία γυαλιού.

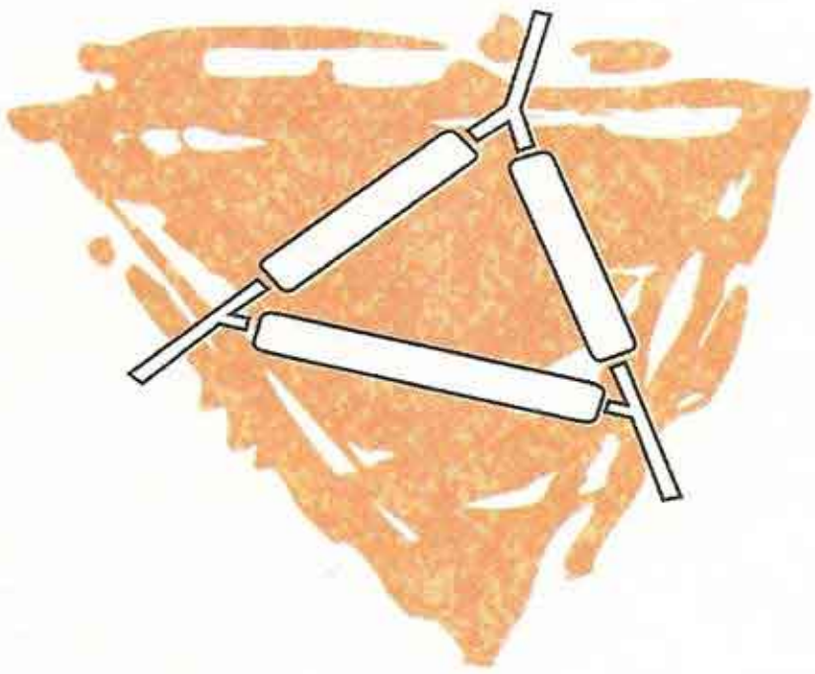
Αποτελείται από ακροφύσιο ύψους συνήθως 6 - 10 cm, σε φαρδιά βάση στήριξης και με περιστροφικό ρυθμιστή παροχής καυσίμου και μίγματος αέρα.
Στα πλευρά του διαθέτει αυλακωτό σωλήνα για τη σύνδεση ελαστικού αγωγού παροχής του καυσίμου αερίου.

Λειτουργεί με προπάνιο ή βουτάνιο που λαμβάνεται από φιάλες ή κεντρική εγκατάσταση φυσικού αερίου, μέσω κατάλληλου ρυθμιστή πίεσης 80 - 100 mbar .

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΘΕ.010.0 ΤΡΙΓΩΝΟ ΠΥΡΩΣΗΣ

Wire-silica triangle



Χρησιμοποιείται για τη θέρμανση μικρού βάρους μεταλλικών δοχείων ή δοχείων από πυρίμαχη ύαλο (Pyrex) και μικρών μεταλλικών αντικειμένων.

Επίσης χρησιμοποιείται για να προσαρμόζονται οι κάψες πορσελάνης (χωνευτήρια) σε διαδικασίες πύρωσης.

Στηρίζεται πάνω στον τρίποδα θέρμανσης ή στην ενσωματωμένη βάση θέρμανσης των λύχνων υγραερίου.

Κατασκευάζεται από τρία σκληρά ανοξείδωτα σύρματα διαμέτρου 1 mm που συστρέφονται ανά δύο σχηματίζοντας σχήμα Υ.

Τυπική διάσταση των πλευρών του τριγώνου είναι 4 - 6 cm .
Τα τρία εσωτερικά σύρματα περιβάλλονται από πυρίμαχους σωλήνες (κεραμικό, πορσελάνη κλπ).

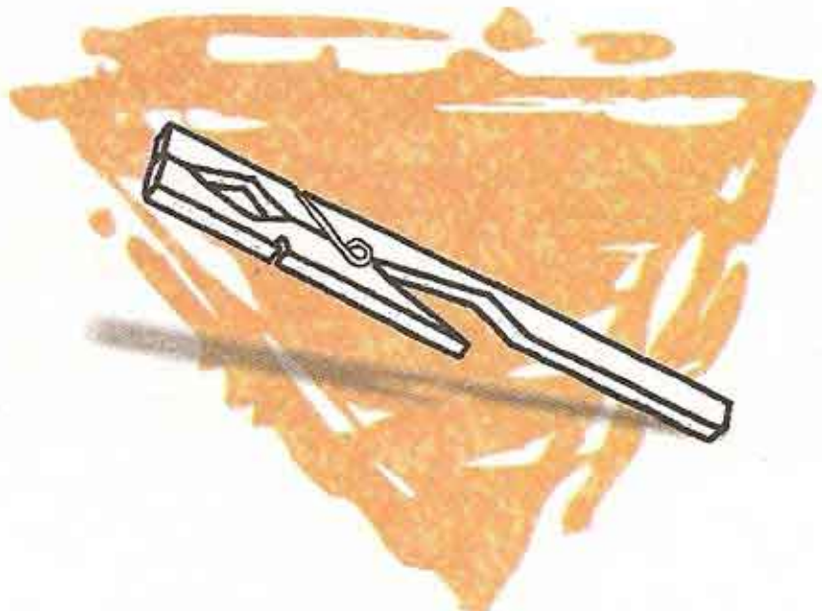
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΘΕ.015.0 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΧΗ.020.0 ΛΑΒΙΔΑ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΞΥΛΙΝΗ

Test tube holder, wood

Είναι ξύλινη λαβίδα, μήκους περίπου 20 cm με ατσάλινο ελατήριο, όπως ένα μανταλάκι, με το ένα στέλεχος μακρύτερο από το άλλο.

Χρησιμοποιείται για τη συγκράτηση ή μεταφορά δοκιμαστικών σωλήνων διαμέτρου 11 - 19 mm που έχουν υψηλή θερμοκρασία ή πρόκειται να θερμανθούν σε λύχνο ή έχουν λερωθεί από καυστικά υγρά.



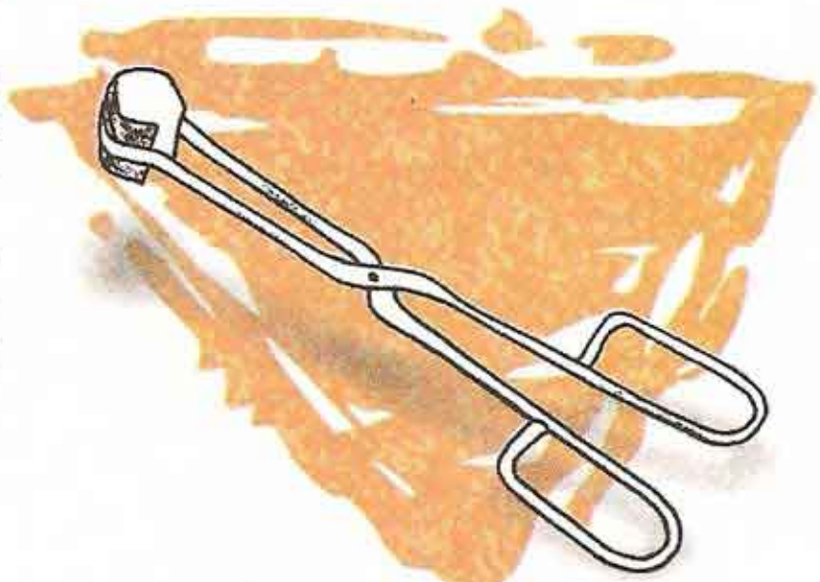
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | Π Ρ Ο Σ Ο Χ Η | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΧΗ.025.0 ΛΑΒΙΔΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ

Tong

Χρησιμοποιείται, όπως και η ξύλινη λαβίδα, για τη συγκράτηση δοκιμαστικών σωλήνων, καθώς και για τη μεταφορά χωνευτηρίων, ποτηρίων ζέσης ή άλλων σκευών, διαμέτρου έως 50 mm .

Αποτελείται από δύο ανοξείδωτα ατσάλινα σκέλη σε σχήμα ψαλιδιού, διαμορφωμένα έτσι ώστε στο ένα άκρο τους να προσαρμόζεται ο σωλήνας, ενώ το άλλο να προσαρμόζεται στα δάκτυλα. Τα σκέλη συγκράτησης μπορεί να είναι καλυμμένα με φελλό, σιλικόνη ή λάστιχο για την προστασία του μεταφερόμενου σωλήνα.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | Π Ρ Ο Σ Ο Χ Η | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

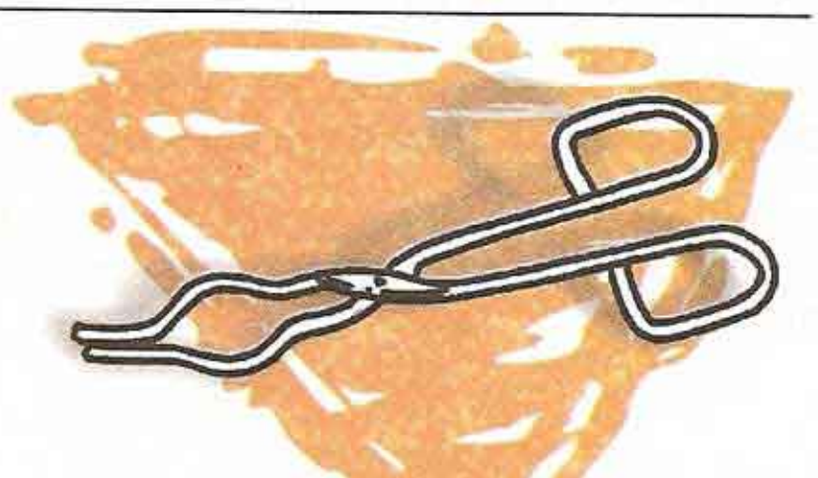
INOX

ΧΗ.026.0 ΠΥΡΟΛΑΒΙΔΑ ή ΠΥΡΑΓΡΑ

Tong, crucible

Μεταλλική λαβίδα που χρησιμοποιείται για τη συγκράτηση θερμών σκευών και αντικειμένων, όπως πχ καψών πορσελάνης, πυρακτωμένων μετάλλων, το καιόμενο σύρμα κουζίνας κλπ.

Αποτελείται από δύο ανοξείδωτα ατσάλινα σκέλη μήκους περίπου 20 cm σε σχήμα ψαλιδιού, με καμπυλωμένα άκρα ωστα να μπορούν να συγκρατούν τα αντικείμενα.

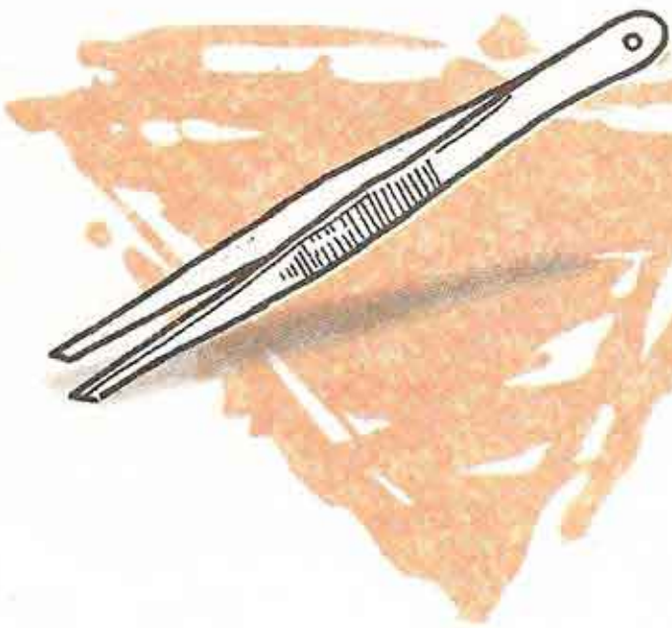


ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | Π Ρ Ο Σ Ο Χ Η | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

INOX

ΒΙ.030.0 ΛΑΒΙΔΑ ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ

Forcep



Είναι ατσάλινη ανοξείδωτη λαβίδα με δύο σκέλη μήκους 10 - 20 cm που συνδέονται σταθερά στο ένα άκρο τους.

Χρησιμοποιείται για τη συλλογή και μεταφορά μικροαντικειμένων. Τα άκρα της λαβίδας ποικίλουν σε διαμόρφωση και μπορεί να είναι αιχμηρά, πεπλατισμένα, καμπυλωμένα κλπ.

Το σώμα της λαβίδας ή η άκρη των σκελών μπορούν να φέρουν μονωτική επίστρωση από πλαστικό (PVC ή Teflon).

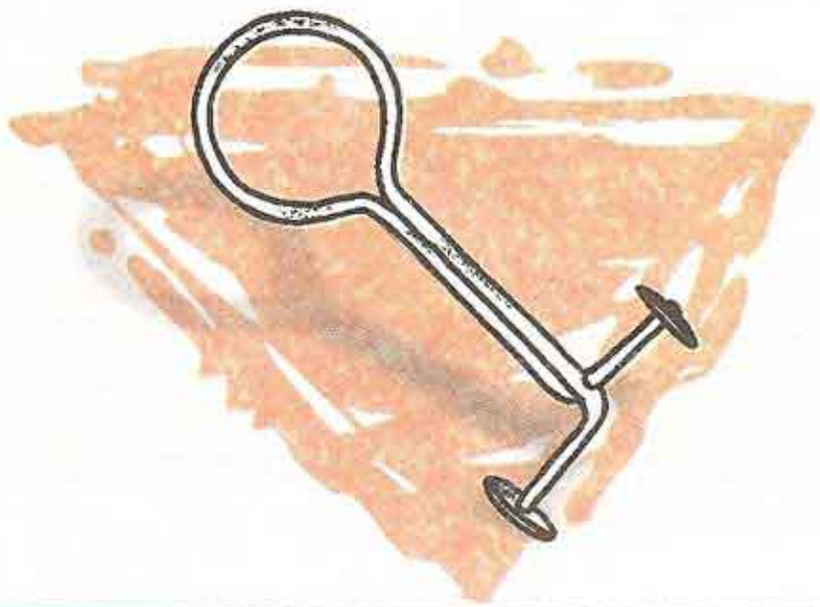


ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

INOX

ΧΗ.030.0 ΛΑΒΙΔΑ Mohr

Mohr clip



Είναι λαβίδα από δύο επινικελωμένα μεταλλικά σκέλη μήκους 50 mm, διαμορφωμένα έτσι ώστε στη φυσική τους κατάσταση να πιέζονται μεταξύ τους, ενώ να απελευθερώνονται με την πίεση του χεριού.

Χρησιμοποιείται ως σφιγκτήρας ελαστικών σωλήνων, για τη διακοπή της ροής υγρών ή αερίων.

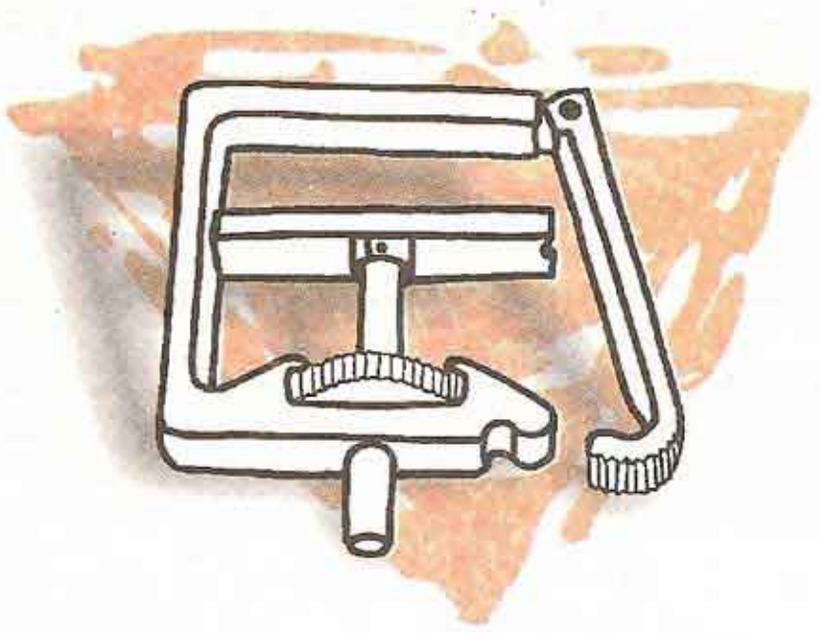


ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

Me

ΧΗ.032.0 ΛΑΒΙΔΑ HOFFMAN

Hoffman clip



Χρησιμοποιείται για τη στένωση και φραγή ελαστικών σωλήνων.

Είναι μεταλλική επινικελωμένη λαβίδα που αποτελείται από σφιγκτήρα με δύο σιαγόνες μεταβλητής απόστασης.

Η μία σιαγόνα ολισθαίνει με τη βοήθεια κοχλία, ενώ η άλλη σιαγόνα είναι αποσπώμενη για την προσαρμογή των ελαστικών σωλήνων.

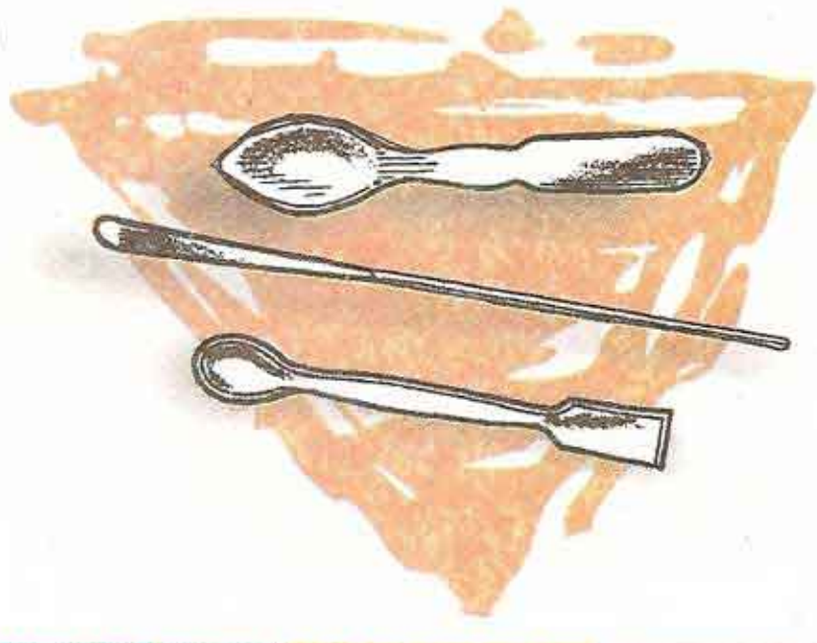


ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

Me

ΧΗ.040.0 ΣΠΑΤΟΥΛΕΣ

Spatulas



Είναι μακρόστενα μεταλλικά ή πλαστικά ελάσματα μήκους 10 - 20 cm, με άκρες διαμορφωμένες σε διάφορα σχήματα.

Κατασκευάζονται από ανοξείδωτο ατσάλι, καθαρό νικέλιο ή πολυπροπυλένιο και χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά, διαχωρισμό, ανάμιξη κλπ, στερεών χημικών ουσιών σε μικρές ποσότητες.

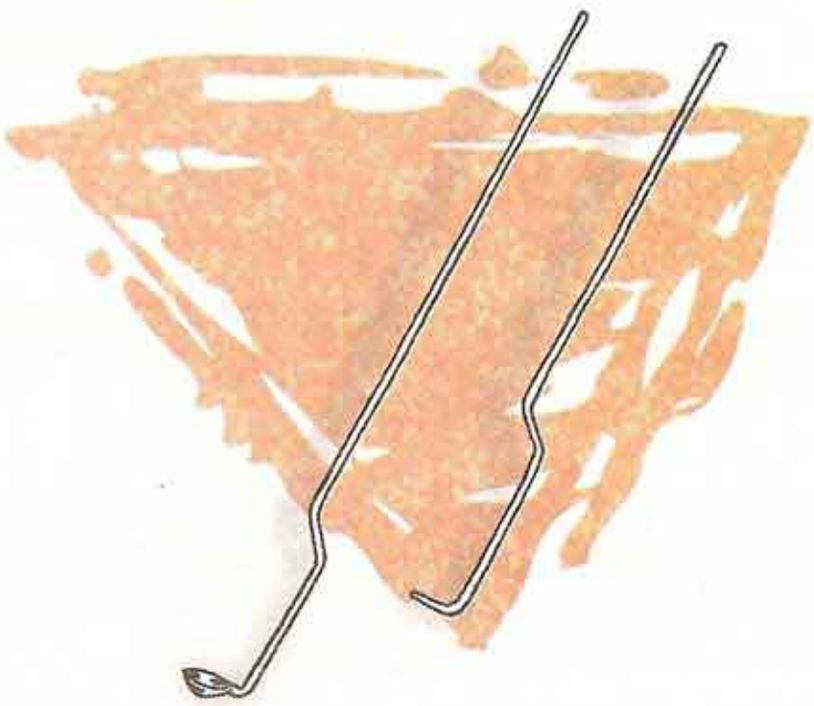
Υπάρχουν σπάτουλες μονές με ξύλινη λαβή, διπλές με διαμόρφωση και στα δύο άκρα, με άκρα διαμορφωμένα σε κοχλιάριο κλπ.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

INOX Me PP

ΧΗ.045.0 ΚΟΧΛΙΑΡΙΟ ΚΑΥΣΗΣ

Deflagrating spoon



Μικρό ατσάλινο κοχλιάριο καύσης, που φέρεται σε ράβδο μήκους περίπου 40 cm .

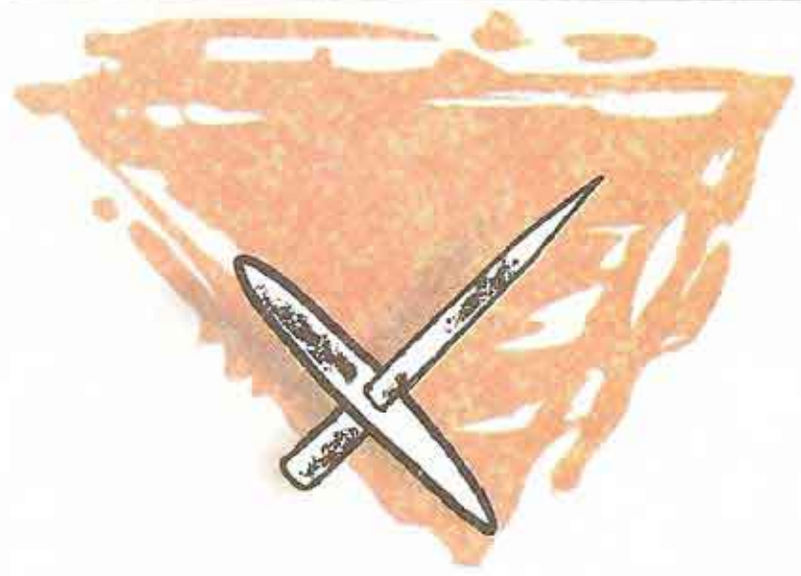
Χρησιμοποιείται για την τοποθέτηση μικρών ποσοτήτων χημικών ουσιών προς καύση όπως πχ. άνθη θείου.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

INOX Me

ΧΗ.047.0 ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΠΑΡΑΣΧΙΔΩΝ

Splinter holder



Είναι ένας μεταλλικός δίσκος, διαμέτρου περίπου 50 mm, στο κέντρο του οποίου έχει προσαρμοσθεί κάθετα μια ακίδα.

Τοποθετείται πάνω σε ευρύστομη σφαιρική φιάλη με την ακίδα προς τα κάτω.

Στην ακίδα μπορούν να προσαρμοσθούν διάφορες μικροποσότητες ουσιών, όπως θρυαλλίδα θείου, ελατήριο σιδήρου ή και απλή παρασχίδα ξύλου, ώστε να μελετηθεί η καύση τους σε ατμόσφαιρα οξυγόνου.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

INOX Me

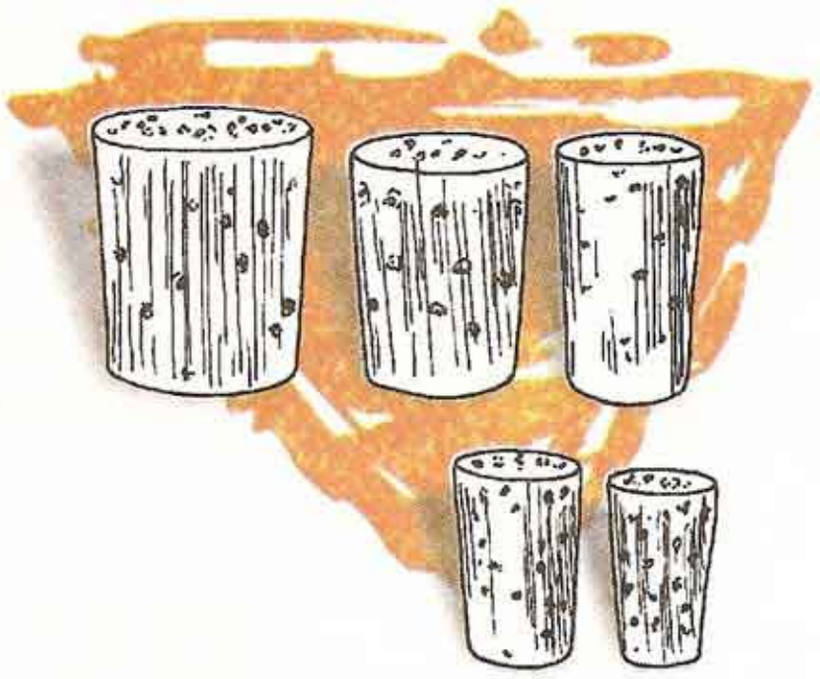
ΧΗ.050.0 ΠΩΜΑΤΑ ΦΕΛΛΟΥ

Cork stoppers

Είναι απλά πώματα από συμπαγή φελλό και χρησιμοποιούνται για πωματισμό γυάλινων δοχείων όπως οι δοκιμαστικοί σωλήνες, οι κωνικές φιάλες κλπ.

Έχουν ελαφρά κωνική διαμόρφωση και οι διαστάσεις τους ποικίλουν από 6 mm έως 50 mm η μικρή διάμετρος, 8 - 53 mm η μεγάλη διάμετρος και 13 - 38 mm το ύψος.

Μπορούν να τρυπηθούν στο κέντρο τους με τους φελλοτρυπητήρες ή έχουν έτοιμες ανοιγμένες οπές διαμέτρου 5 - 20 cm, για τη διέλευση θερμομέτρων ή σωλήνων.



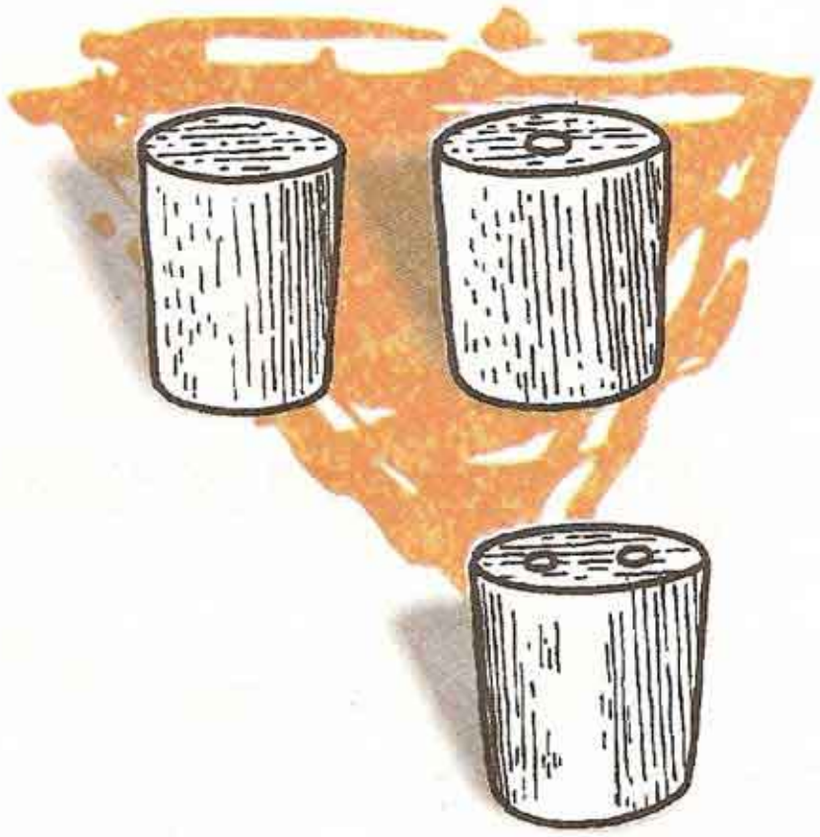
ΧΗ.055.0 ΠΩΜΑΤΑ ΕΛΑΣΤΙΚΑ

Rubber stoppers

Είναι πώματα ανάλογα με αυτά από φελλό, για τον πωματισμό δοκιμαστικών σωλήνων, φιαλών κλπ, κατασκευασμένα από κόκκινο λάστιχο ή teflon ή πολυαιθυλένιο ή σιλικόνη που αντέχουν στα οξέα και τις βάσεις.

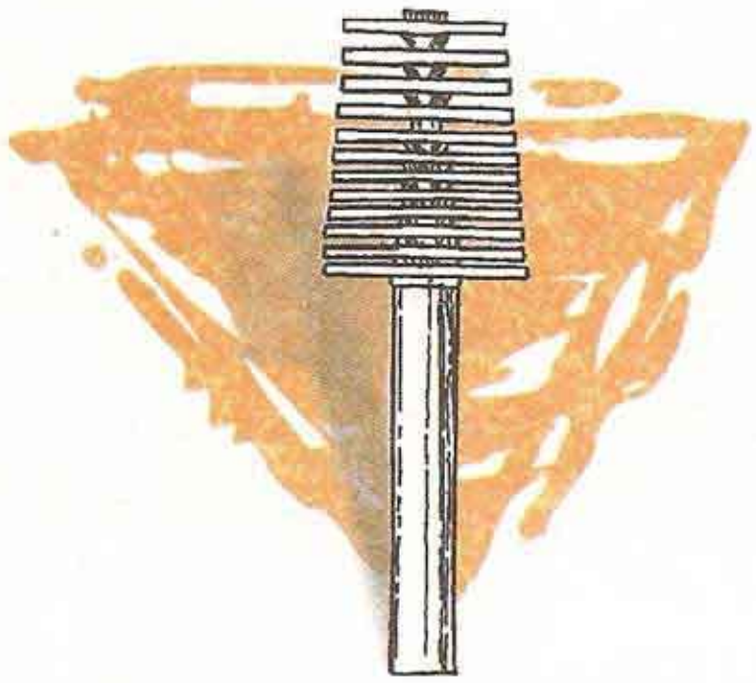
Έχουν ελαφρά κωνική διαμόρφωση και οι διαστάσεις του ποικίλουν από 5 mm έως 71 mm η μικρή διάμετρος, 7 - 78 mm η μεγάλη διάμετρος και 16 - 49 mm το ύψος.

Μπορούν να τρυπηθούν με τους φελλοτρυπητήρες, αλλά διατίθενται και με 1 ή 2 έτοιμες ανοιγμένες οπές, διαμέτρου 3 ή 5 mm, για τη διέλευση θερμομέτρων ή σωλήνων.



ΧΗ.060.0 ΦΕΛΛΟΤΡΥΠΗΤΗΡΕΣ

Cork borers



Είναι σειρά από 10 συνήθως μεταλλικούς ανοξείδωτους κοίλους κυλίνδρους, διαμέτρου 4 - 20 mm, που χρησιμοποιούνται για τη διάνοιξη οπών σε πλαστικά πώματα ή πώματα από φελλό, για τη διέλευση σωλήνων, θερμομέτρων κλπ.

Τα χείλη της βάσης τους είναι τροχισμένα, ώστε με την ταυτόχρονη κατακόρυφη πίεση και περιστροφή κατά τη διάνοιξη της οπής, να αποσπάται το κατάλληλο τμήμα από το πώμα.

Το επάνω άκρο τους έχει προσαρμοσμένη κάθετα μεταλλική ράβδο, ώστε να διευκολύνονται οι κινήσεις.

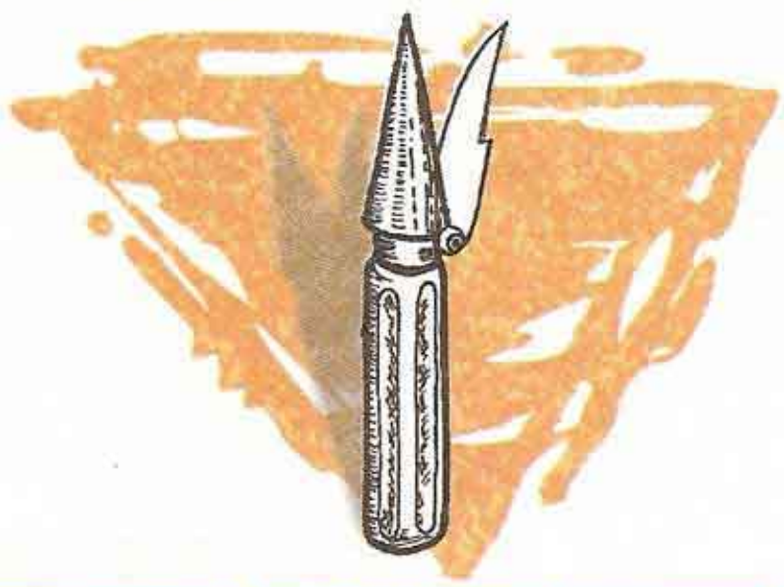
Η σειρά συνοδεύεται από μεταλλική ράβδο λίγο μεγαλύτερου μήκους, που χρησιμεύει για την "απόφραξη" του φελλοτρυπητήρα μετά τη χρήση.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΧΗ.065.0			

ΧΗ.065.0 ΑΚΟΝΙΣΤΗΣ ΦΕΛΛΟΤΡΥΠΗΤΗΡΩΝ

Cork borer sharpener



Χρησιμοποιείται για το ακόνισμα των φελλοτρυπητήρων διαμέτρου 4 - 20 mm, όταν μειωθεί η κοπτική τους ικανότητα λόγω χρήσης.

Αποτελείται από μία ατσάλινη λεπίδα που συγκρατείται υπό γωνία σε κωνική μεταλλική χειρολαβή.

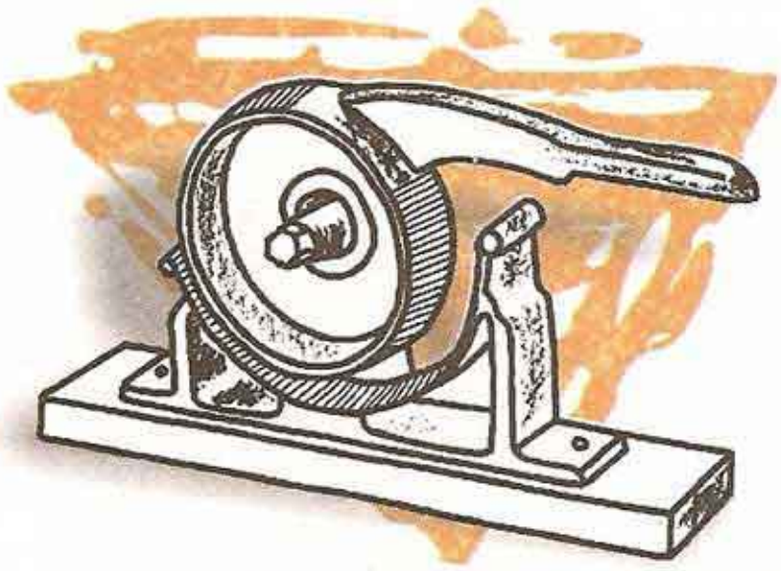
Ο ακονιστής τοποθετείται στη βάση του κάθε φελλοτρυπητήρα και περιστρεφόμενος με το χέρι, τροχίζει το χείλος του.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΧΗ.070.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΜΑΛΑΚΩΜΑΤΟΣ ΦΕΛΛΟΥ

Cork press



Χρησιμοποιείται για το μαλάκωμα σκληρών πωμάτων από φελλό πριν την τοποθέτησή τους σε δοχεία.

Αποτελείται από χειροκίνητο μοχλό, ο οποίος πιέζει περιφερειακά τον κάθε φελλό, ανάμεσα σε δύο σιαγώνες.

Η συσκευή στηρίζεται σε βάση και δέχεται φελλούς διαμέτρου έως 40 mm .



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ

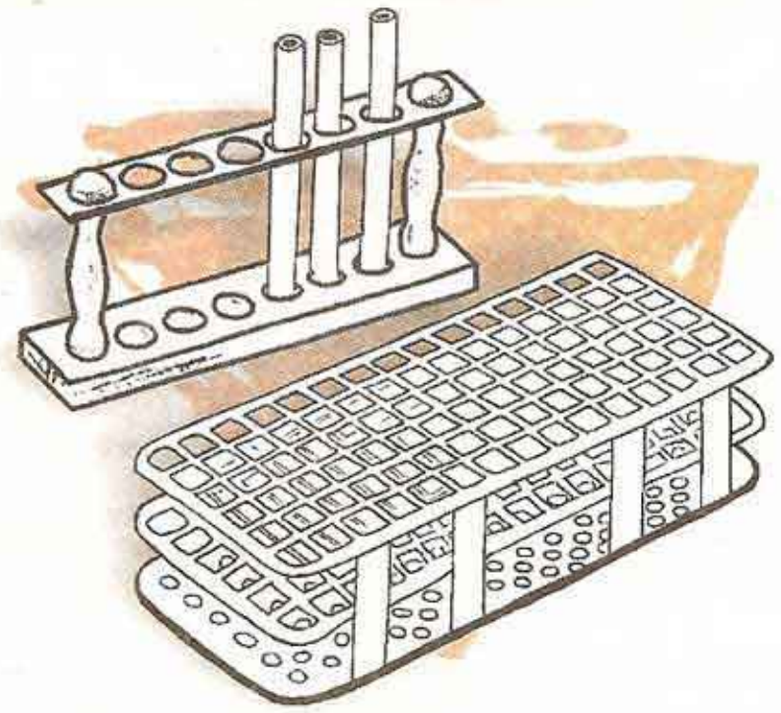
ΧΗ.080.0 ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ

Test tube rack

Κατασκευή από ανοξείδωτο μέταλλο ή ανθεκτικό πλαστικό, με σειρά κεντραρισμένων κατακόρυφων οπών, όπου στηρίζονται οι δοκιμαστικοί σωλήνες σε όρθια ή ανάστροφη θέση για μεταφορά, αποθήκευση, αποστείρωση, στέγνωμα κλπ.

Υπάρχουν και στηρίγματα από σκληρό ξύλο, αλλά είναι δύσκολα στον καθαρισμό τους.

Το στήριγμα μπορεί να διαθέτει μία ή περισσότερες σειρές οπών διαμέτρου συνήθως 13, 16, 20 και 30 mm για τη στήριξη διαφόρων τύπων δοκιμαστικών σωλήνων.

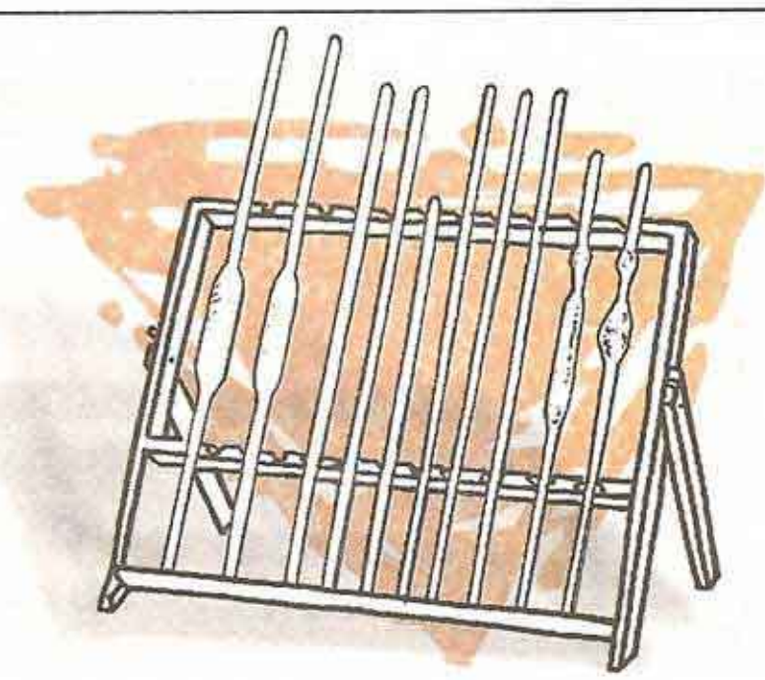


ΧΗ.085.0 ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΣΙΦΩΝΙΩΝ

Pipette rack / stand

Ειδική βάση από ξύλο ή ανθεκτικό πλαστικό για τη στήριξη σιφωνίων μέτρησης ή πλήρωσης, με σκοπό την αποθήκευση, τη μεταφορά ή το στέγνωμά τους.

Δέχεται συνήθως 10 - 30 σιφώνια σε κατακόρυφη ή οριζόντια θέση.



ΧΗ.090.0 ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΣΦΑΙΡΙΚΩΝ ΦΙΑΛΩΝ

Round bottom flask holder

Ειδική κοίλη βάση για τη στήριξη σε κατακόρυφη θέση των σφαιρικών φιαλών.

Εσωτερικά φέρει ομόκεντρους δακτύλιους για την ασφαλή στήριξη φιαλών διαφόρων διαμέτρων.

Κατασκευάζεται συνήθως από πολυπροπυλένιο ώστε να μπορεί να χρησιμοποιείται σε κλίβανο.

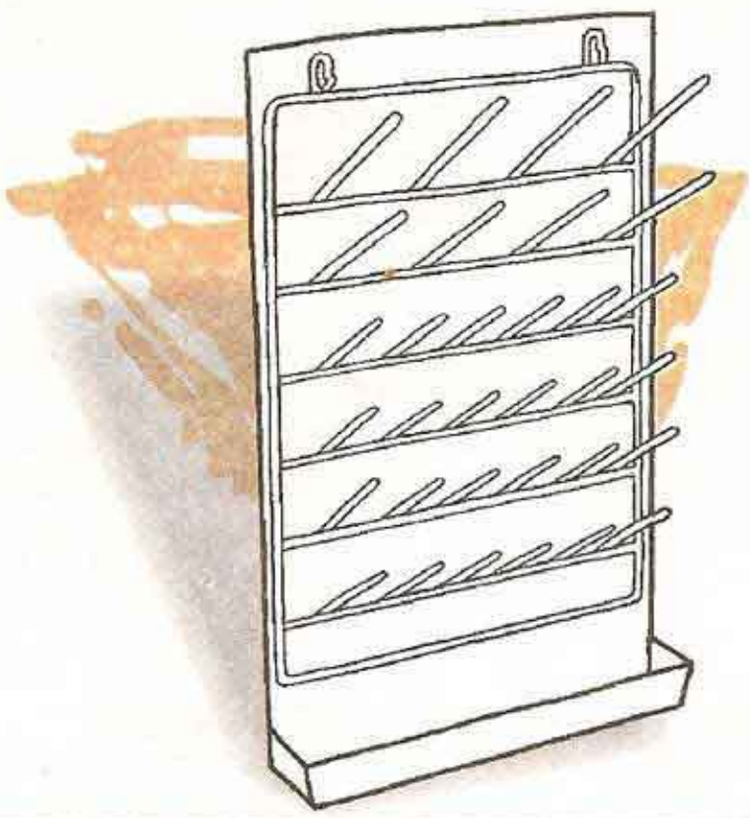


ΧΗ.095.0 ΣΤΕΓΝΩΤΗΡΙΟ ΣΚΕΥΩΝ

Draining rack

Επιτοίχια ή επιτραπέζια βάση που φέρει αριθμό στηριγμάτων και χρησιμοποιείται για την τοποθέτηση υαλίνων σκευών με σκοπό το στέγνωμά τους μετά το πλύσιμο.

Τα στηρίγματα είναι περίπου 50, ιδίου ή διαφορετικού μεγέθους και είναι ανοξείδωτα και από βιολογικά αδρανές πλαστικό ώστε να μην μολύνεται το εσωτερικό των δοχείων.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΧΗ.097.0 ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΑΕΡΑ

Air blower

Χρησιμοποιείται είτε για την παροχή ψυχρού ή θερμού αέρα είτε για το στέγνωμα οργάνων και ουσιών.

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί κοινό σεσουάρ μαλλιών με αντίσταση ισχύος 1500 W, με διακόπτες διαβάθμισης θερμότητας και ταχύτητας ροής αέρα.



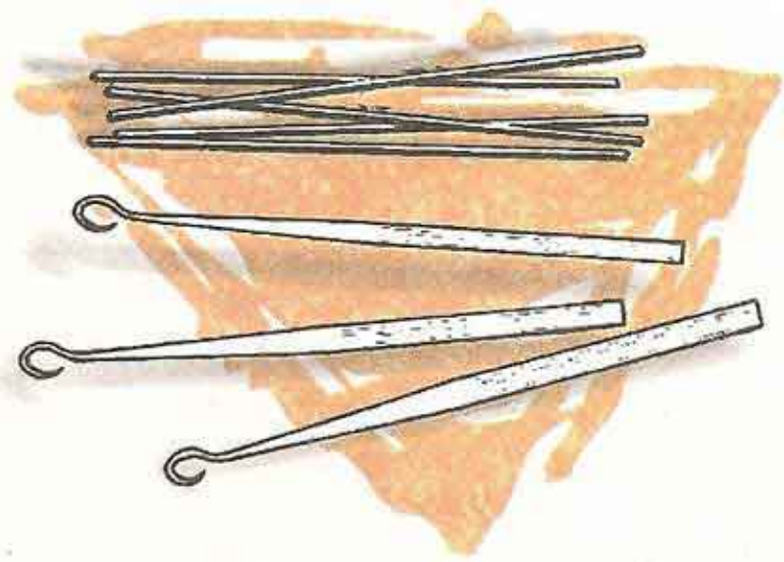
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΧΗ.100.0 ΡΑΒΔΟΙ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ

Flame test rods

Είναι μικρές κυλινδρικές ράβδοι, διαμέτρου 1 - 2 mm και μήκους 15 - 20 cm, από οξείδιο του μαγνησίου, με κατάλληλα διαμορφωμένα άκρα.

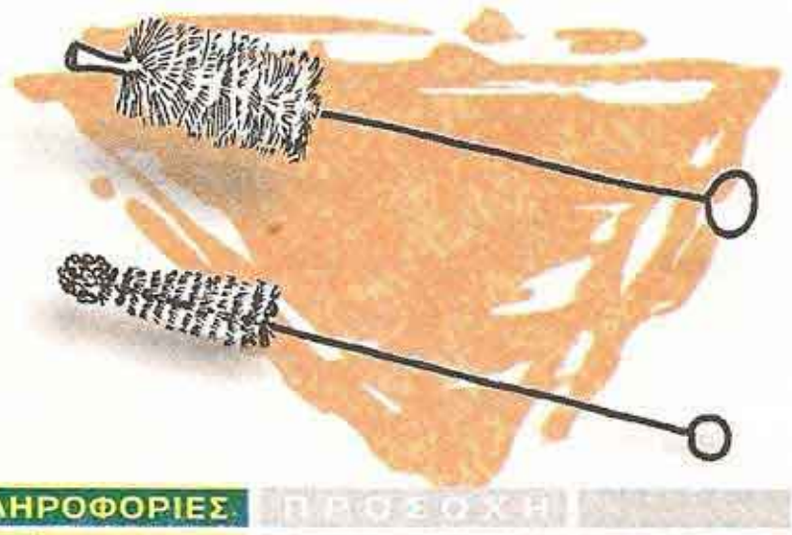
Με πύρωση της μίας άκρης στο λύχνο Bunsen, μπορούν να προσκολληθούν μικροποσότητες μιας ουσίας προς πυροχημική ανίχνευση των συστατικών της.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ

ΧΗ.110.0 ΨΗΚΤΡΕΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ

Brushes, for test tubes and bottles



Είναι κυλινδρικά βουρτσάκια μήκους 40 - 100 mm και διαμέτρου 45 - 75 mm, από ίνες σκληρού πλαστικού ή nylon, προσαρμοσμένα κατά μήκος ανοξείδωτου μεταλλικού σύρματος, με κορυφή από παρόμοιο υλικό.

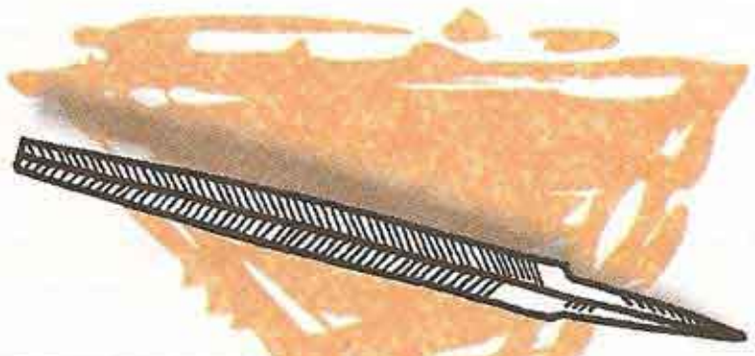
Χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό δοκιμαστικών σωλήνων, φιαλών, κυλίνδρων κλπ.
Το μεταλλικό στέλεχος και ο φορέας της ψήκτρας είναι εύκαμπτα, για να μπορούν να προσαρμόζονται στο σχήμα του δοχείου.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ

ΧΗ.120.0 ΛΙΜΑ ΓΥΑΛΙΟΥ

Glass file



Ειδική λίμα με επίστρωση από λεπτό σκληρό υλικό (διαμαντόλιμα), κατάλληλη για τη χάραξη και κοπή γυάλινων σωλήνων διαμέτρου έως 25 mm και λείανση των άκρων τους.

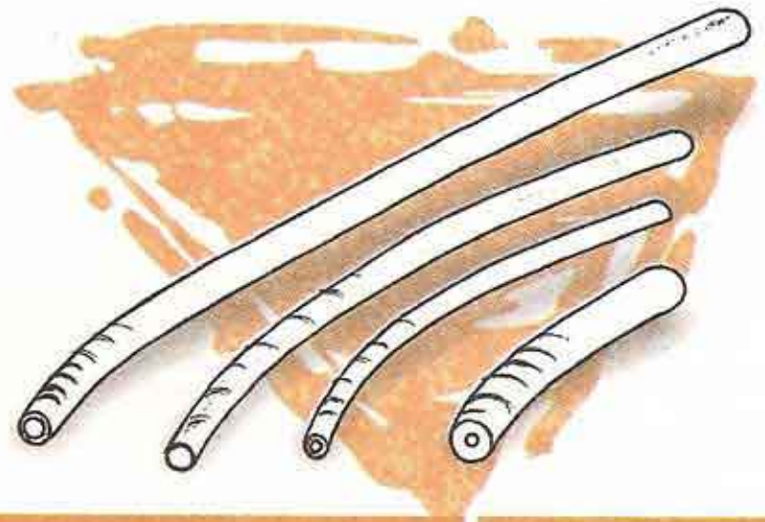
Έχει τριγωνική διατομή με ξύλινη ή πλαστική χειρολαβή.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΧΗ.150.0 ΕΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ

Tubing, flexible



Χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση συσκευών και οργάνων και τη διέλευση υγρών ή αερίων, σε διάφορες θερμοκρασίες και πιέσεις.

Το μέγεθος των ελαστικών σωλήνων καθορίζεται από την εσωτερική διάμετρο, με συνήθεις τιμές 3 - 12 mm και το πάχος τοιχώματος 0,75 - 5 mm .
Το μήκος τους κόβεται κατά βούληση με μαχαίρι ή πριόνι.

Τα πιο συνηθισμένα είδη σωλήνων, με τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά, είναι τα ακόλουθα:

Υλικό	Ιδιότητες	Θερμοκρασία χρήσης °C
Λάστιχο καουτσούκ	Γενικής χρήσης, εύκαμπτο, φαιοκίτρινο, με υψηλή καθαρότητα, κατάλληλο για πίεση ή κενό.	από -20 έως 90
Λάστιχο σιλικόνης	Ημιδιαφανές, ελαστικό, επιδέχεται πίεση και δεν επηρεάζεται από ακτινοβολία UV και υγρασία. Δεν συνιστάται για χρήση με ισχυρά οξέα ή NaOH.	από -50 έως 260
PVC	Γενικής χρήσης διαφανής σωλήνας, εύκαμπτος, με αντοχή στα οξέα και τις βάσεις. Προσαρμόζεται σφιχτά σε μεταλλικούς ή γυάλινους συνδέσμους.	από -45 έως 60
C-Flex	Αδιαφανές, λευκό θερμοπλαστικό ελαστομερές.	από -100 έως 100
Πολυαιθυλένιο PE/LD	Ημιδιαφανής, δύσκαμπτος σωλήνας, με υψηλή αντίσταση στα χημικά.	από -60 έως 60
FEP (Φθοριωμένο αιθυλένιο-προπυλένιο)	Ημιδιαφανές, άκαμπτο, χημικά αδρανές.	από -170 έως 200
PTFE (Teflon)	Ημιδιαφανές, σχετικά εύκαμπτο, χημικά αδρανές.	από -260 έως 260



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

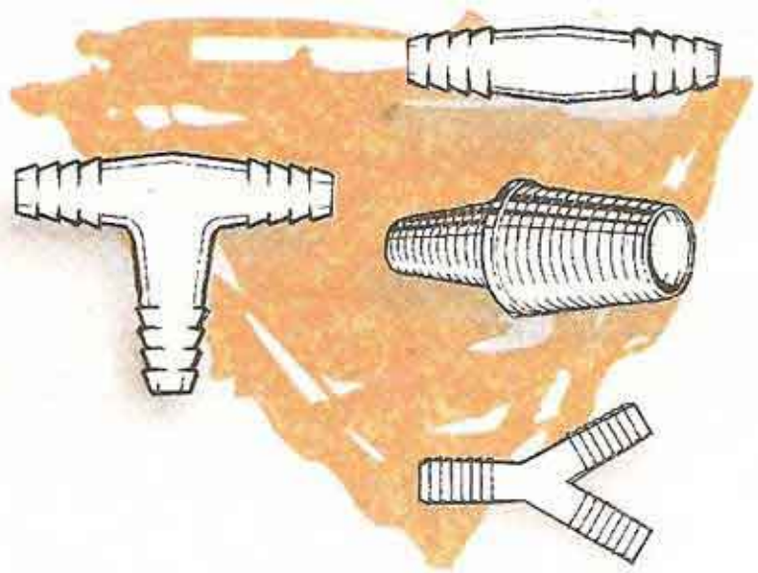
ΧΗ.155.0 ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ ΕΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ

Tubing connectors

Χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση δύο ή τριών ελαστικών σωλήνων μεταξύ τους.

Έχουν σχήμα Γ, Τ ή Υ, με αυλακωτά σκέλη για τη σφιχτή προσαρμογή των σωλήνων.

Υπάρχουν σύνδεσμοι από πολυπροπυλένιο ή PVC, με εξωτερική διάμετρο 7, 9 και 11 mm και μετατροπείς διαμέτρου από 3 σε 5, 3 σε 8 και 5 σε 8 mm, με τους αντίστοιχους σφιγκτήρες.



ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

PP PVC

ΧΗ.160.0 ΓΥΑΛΙΝΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ

Tubing, glass

Γενικής χρήσης σωλήνες από κοινό γυαλί ή γυαλί τύπου Pyrex.

Γυάλινοι σωλήνες υπάρχουν σε διάφορα μεγέθη, με εξωτερική διάμετρο από 4 - 100 mm, πάχος τοιχώματος 0,8 - 5 mm και σε μήκος συνήθως 1,5 m .

Για τριχοειδείς σωλήνες ειδικά η εσωτερική διάμετρος κυμαίνεται από 0,4 έως 1,2 mm .

Για διαμέτρους έως 25 mm, τα τμήματα σωλήνων αποσπώνται από μακρύτερους σωλήνες με τη χάραξη με τη βοήθεια λίμας και κατάλληλη κάμψη στο σημείο χαραγής.
Για μεγαλύτερες διαμέτρους απαιτείται ειδικό κοπτικό πριόνι ή τροχός.

Οι κατασκευές διαφόρων σχημάτων με γυάλινους σωλήνες στο χημικό εργαστήριο προϋποθέτουν τη μορφοποίηση ή συγκόλληση τμημάτων σωλήνων με τη θέρμανσή τους σε λύχνο υγραερίου, σύμφωνα με συγκεκριμένη διαδικασία.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

GL B/S

ΧΗ.170.0 ΡΑΒΔΟΙ ΑΝΑΔΕΥΣΗΣ

Stirring rods

Χρησιμοποιούνται για την ανάδευση διαφόρων διαλυμάτων μέσα σε δοχεία.

Είναι κατασκευασμένοι από συμπαγές γυαλί ή πλαστικό (PVC ή πολυπροπυλένιο) με διάμετρο 5 - 10 mm και μήκος 10 - 30 cm .

Η μία άκρη τους είναι λειασμένη ή έχει επικάλυψη από λάστιχο, για να μη χαράσσει τα δοχεία, ενώ η άλλη μπορεί να είναι επίπεδη για τη σύνθλιψη μικρών κρυστάλλων.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

GL PP PVC

ΧΗ.180.Χ ΧΩΝΙΑ ΔΙΗΘΗΣΗΣ

Filter funnels, conical

Κωνικά χωνία από κοινό γυαλί ή γυαλί τύπου Pyrex ή πολυπροπυλένιο με τοιχώματα που σχηματίζουν γωνία 60°.

Φέρουν μακρύ σωλήνα εκροής, διαμέτρου συνήθως 10 mm και διαθέτουν περιστόμιο με χείλη. Χρησιμοποιούνται για την πλήρωση δοχείων με υγρά και για το διαχωρισμό στερεού από υγρό με τη βοήθεια φίλτρων από χαρτί.

Συνήθη είναι τα χωνία με τις ακόλουθες διαμέτρους περιστομίου:



ΧΗ.180.0	35 mm
ΧΗ.180.1	45 mm
ΧΗ.180.2	55 mm
ΧΗ.180.3	65 mm
ΧΗ.180.4	75 mm
ΧΗ.120.5	100 mm

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

GL B/S PP

ΧΗ.185.Χ ΧΩΝΙΑ BUCHNER

Buchner funnel

Είναι κυλινδρικά χωνιά από γυαλί τύπου Pyrex ή από πορσελάνη ή από πλαστικό (πολυαιθυλένιο ή πολυπροπυλένιο), τα οποία φέρουν επίπεδη διάτρητη πλάκα με οπές διαμέτρου 1 - 3 mm και λεπτό στέλεχος εκροής με διάμετρο συνήθως 10 mm .
Στη διάτρητη πλάκα συγκρατούνται χάρτινα ή κεραμικά φίλτρα με πόρους διαμέτρου 4 - 250 μm σε διαβαθμίσεις.



Τα χωνία προσαρμόζονται σε φιάλη διήθησης και αντλία κενού και χρησιμοποιούνται στη διήθηση υγρών παρασκευασμάτων, για τη συγκράτηση των στερεών.
Τα χωνία από πλαστικό μπορούν να αποσυναρμολογούνται για τον καθαρισμό τους.

Τα παρακάτω, πλέον συνηθισμένα μεγέθη χωνίων Buchner, χαρακτηρίζονται από τη διάμετρο του φίλτρου που δέχονται και τη χωρητικότητα του κυλίνδρου:

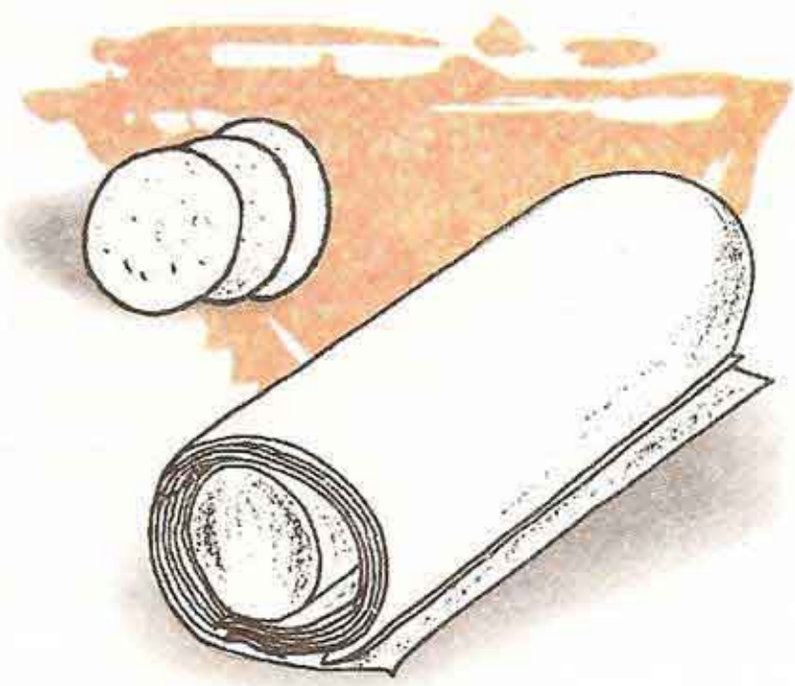
	Διάμ. φίλτ.	Χωρητικ.
ΧΗ.185.0	42,5 mm	80 mL
ΧΗ.185.1	55 mm	125 mL
ΧΗ.185.2	70 mm	250 mL
ΧΗ.185.3	80 mm	350 mL
ΧΗ.185.4	90 mm	500 mL
ΧΗ.185.5	110 mm	1000 mL

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΧΗ.190.0 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ B/S POR PE PP ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΧΗ.190.0 ΔΙΗΘΗΤΙΚΑ ΧΑΡΤΙΑ

Filter papers

Τα διηθητικά χαρτιά προσαρμόζονται κυρίως σε χωνία διήθησης, για το διαχωρισμό μειγμάτων αδιάλυτων στερεών σε υγρά.



Διατίθενται σε συσκευασία δίσκων διαμέτρου 50 - 150 mm ή σε συσκευασία τετράγωνων φύλλων. Αναγνωρίζονται με νούμερα που χαρακτηρίζουν τη μάζα, το πάχος και το μέγεθος πόρων, άρα και την ικανότητα διήθησης.

Τυπικά νούμερα για κοινή χρήση είναι:

- **N° 1,** με σχετικά μεγάλη διάμετρο πόρων που χρησιμοποιείται στις απλές διηθήσεις. Επιτρέπει ταχεία ροή διέλευσης του υγρού.

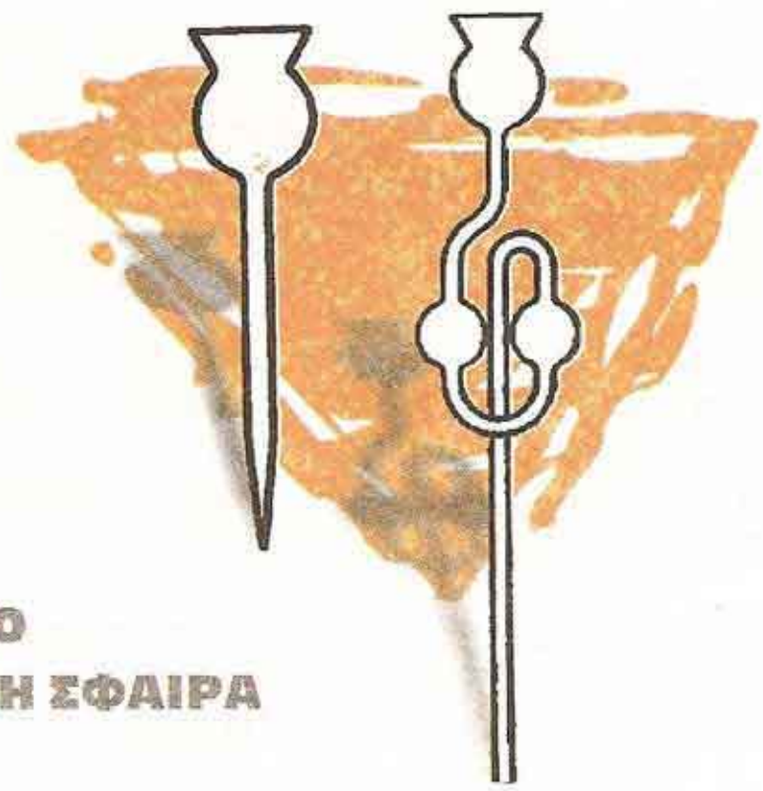
- **N° 2,** με μικρότερη διάμετρο πόρων που συγκρατεί λεπτά ιζήματα και δημιουργεί διαυγή αιωρήματα, αλλά έχει χαμηλή ροή διήθησης.

- **N° 3,** κατάλληλα για χωνί Buchner με πολύ μικρή διάμετρο πόρων.
- **N°40** τα οποία καίγονται χωρίς να αφήνουν τέφρα και είναι κατάλ-
- **N°42** ληλα για βαρυμετρική ανάλυση.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΧΗ.200.Χ ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΑ ΧΩΝΙΑ

Thistle funnels



Είναι χωνία με στέλεχος που εφαρμόζονται μέσω διάτρητου ελαστικού πώματος σε σφαιρικές ή κωνικές φιάλες και χρησιμεύουν για τη συναρμολόγηση συσκευής παρασκευής αερίων.

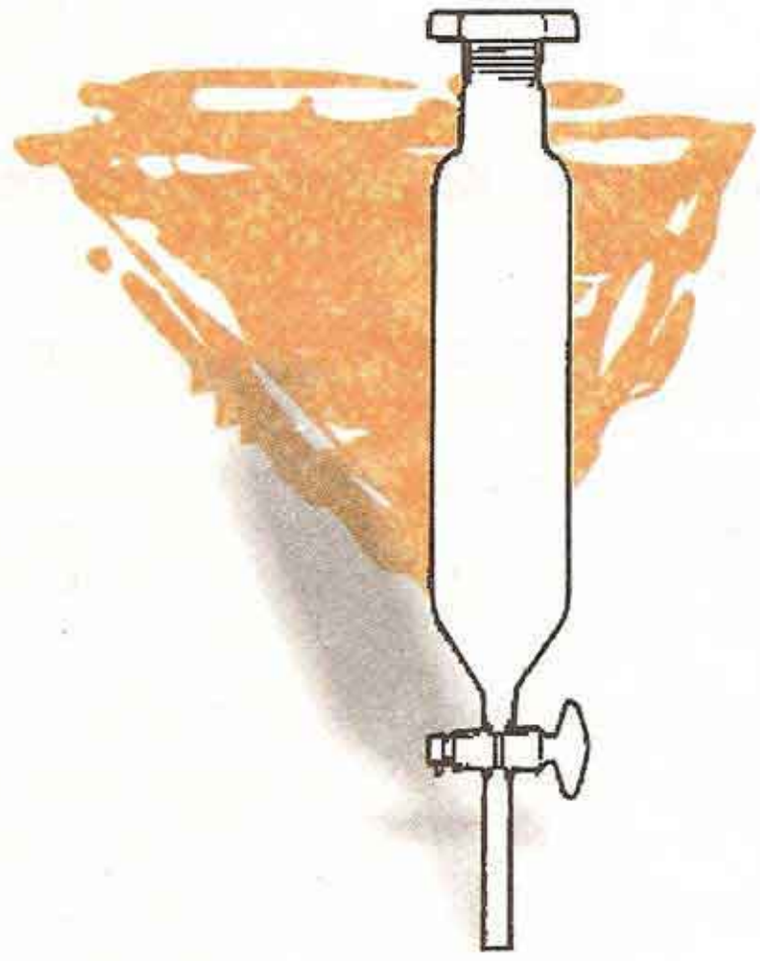
Υπάρχουν ασφαλιστικά χωνία ευθύγραμμα με μία σφαίρα στο ένα άκρο τους και ασφαλιστικά χωνία που φέρουν μία επιπλέον σφαίρα σε γυάλινη κάμψη τύπου S στο μέσον του στελέχους του χωνιού, για μεγαλύτερη ασφάλεια.

Τα ασφαλιστικά χωνία είναι κατασκευασμένο από γυαλί τύπου Pyrex, με συνολικό μήκος συνήθως 20 - 30 cm .

ΧΗ.200.0 ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΟ ΧΩΝΙ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΟ
ΧΗ.200.1 ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΟ ΧΩΝΙ ΜΕ ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΣΦΑΙΡΑ

ΧΗ.205.Χ ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΑ ΧΩΝΙΑ

Separating or dropping funnels



Είναι ειδικά σκεύη με επίμηκες σχήμα (απιοειδές, σφαιρικό, κυλινδρικό ή κωνικό), κατασκευασμένα από γυαλί τύπου Pyrex ή από πολυπροπυλένιο (PP).

Στο κάτω τμήμα τους διαθέτουν στρόφιγγα γυάλινη ή από Teflon και στο επάνω φέρουν γυάλινο εσμυρισμένο πώμα ή πώμα πολυαιθυλενίου. Μπορεί επίσης να διαθέτουν χαραγές για την προσεγγιστική ένδειξη του όγκου.
Χρησιμεύουν κυρίως για το διαχωρισμό υγρών που δεν αναμειγνύονται μεταξύ τους.

Τα χωνία τοποθετούνται κατακόρυφα σε σιδερένιο δακτύλιο και τα υγρά που περιέχουν διαχωρίζονται σε στιβάδες, ανάλογα με την πυκνότητά τους.
Με την αφαίρεση του πώματος και το άνοιγμα της στρόφιγγας τα επί μέρους υγρά διέρχονται σταδιακά και συγκεντρώνονται χωριστά.

Χρησιμοποιούνται συνήθως τα ακόλουθα μεγέθη διαχωριστικών χωνίων:

ΧΗ.205.5	125 mL
ΧΗ.205.6	250 mL
ΧΗ.205.8	500 mL

ΧΗ.210.Χ ΚΑΨΕΣ ΠΟΡΣΕΛΑΝΗΣ

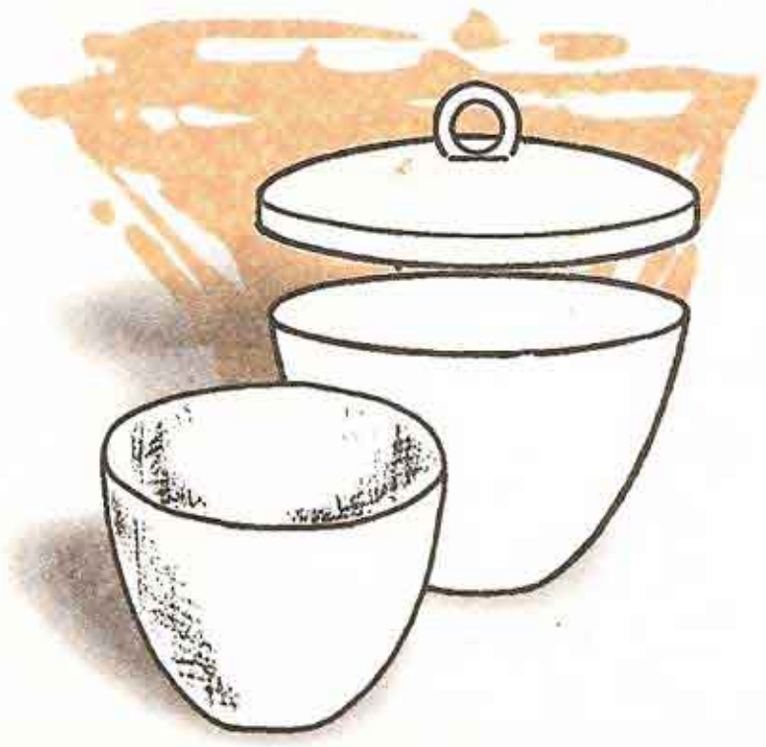
Crucible

Είναι μικρά και λεπτά δοχεία από πυρίμαχη πορσελάνη, υαλωμένα εσωτερικά και εξωτερικά, γνωστά και ως "χωνευτήρια".

Υπάρχουν επίσης κάψες από πυρίμαχη άργιλο, διοξείδιο πυριτίου και από καθαρό νικέλιο.

Μπορεί να διαθέτουν χείλος εκροής και καπάκι.

Χρησιμοποιούνται για την αποτέφρωση ουσιών στον κλίβανο και τον προσδιορισμό της τέφρας, για αντιδράσεις καύσης, κλπ. Όταν είναι πυρακτωμένες, μεταφέρονται με ειδική μεταλλική λαβίδα (πυρολαβίδα).
Συναντώνται συνήθως στις παρακάτω διαστάσεις:



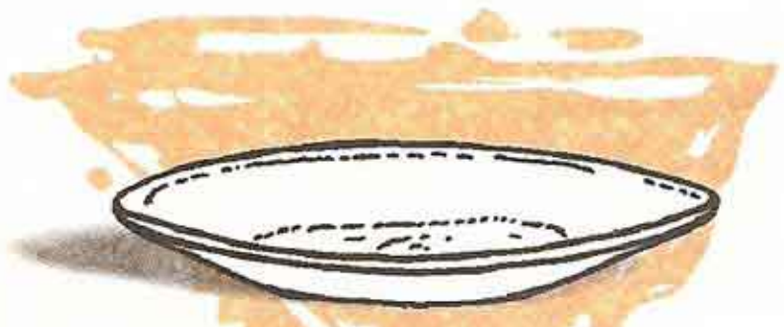
	Χωρητ.	Διάμετ.	Ύψος
ΧΗ.210.0	6 mL	32 mm	19 mm
ΧΗ.210.1	9 mL	38 mm	22 mm
ΧΗ.210.2	14 mL	43 mm	25 mm
ΧΗ.210.3	23 mL	47 mm	30 mm
ΧΗ.210.4	38 mL	56 mm	38 mm



ΧΗ.215.0 ΚΑΨΑ ΠΟΡΣΕΛΑΝΗΣ ΕΥΡΥΣΤΟΜΗ

Basin, evaporating

Ευρύστομη κάψα πορσελάνης, διαμέτρου 60 - 100 mm με μικρό ύψος, η οποία χρησιμοποιείται σαν πυρίκαυστο σκεύος για τη δημιουργία ισχυρά εξώθερμων αντιδράσεων, όπως η διάσπαση του $KClO_4$, του $(NH_4)_2Cr_2O_7$ κλπ.





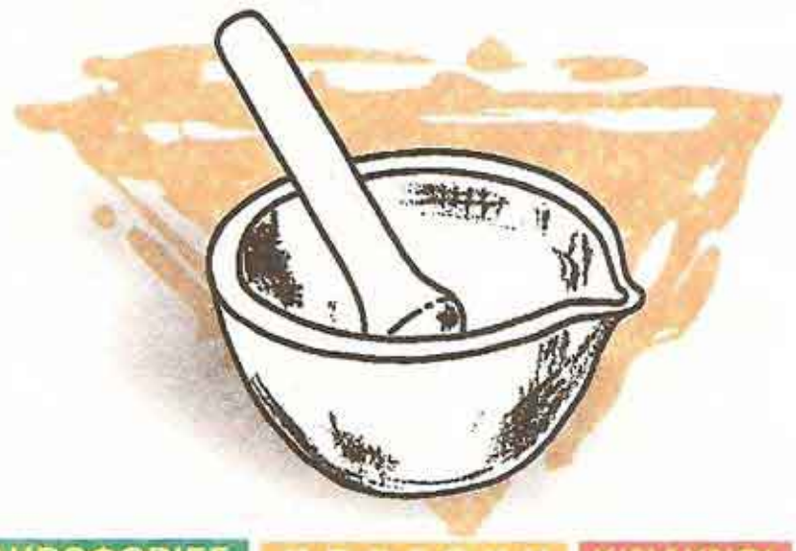
ΧΗ.220.0 ΓΟΥΔΙ ΜΕ ΓΟΥΔΟΧΕΡΙ

Mortar and pestle

Είναι δοχείο με καμπύλα εσωτερικά τοιχώματα, από χοντρό γυαλί ή από πορσελάνη υαλωμένη εξωτερικά αλλά όχι εσωτερικά.

Έχει διάμετρο 7 - 20 cm, διαθέτει χείλος εκροής και συνοδεύεται από γουδοχέρι (ύπερος) από το ίδιο συνήθως υλικό.

Χρησιμοποιείται για τη λειοτρίβηση και κονιορτοποίηση στερεών χημικών ουσιών.



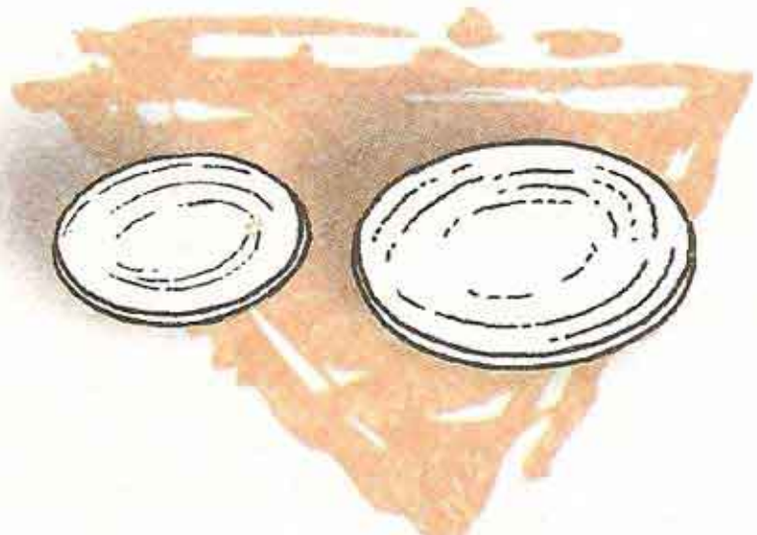


ΧΗ.230.0 ΔΙΣΚΟΣ ΓΥΑΛΙΝΟΣ

Gas jar cover

Είναι επίπεδος, γυάλινος, διαφανής δίσκος, διαμέτρου 60 - 90 mm, με λειασμένη περιφέρεια.

Χρησιμοποιείται για την κάλυψη του στομίου ευρύστομων φιαλών, του κυλίνδρου συλλογής αερίων κλπ.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

GL

ΧΗ.235.Χ ΥΑΛΟΙ ΩΡΟΛΟΓΙΟΥ

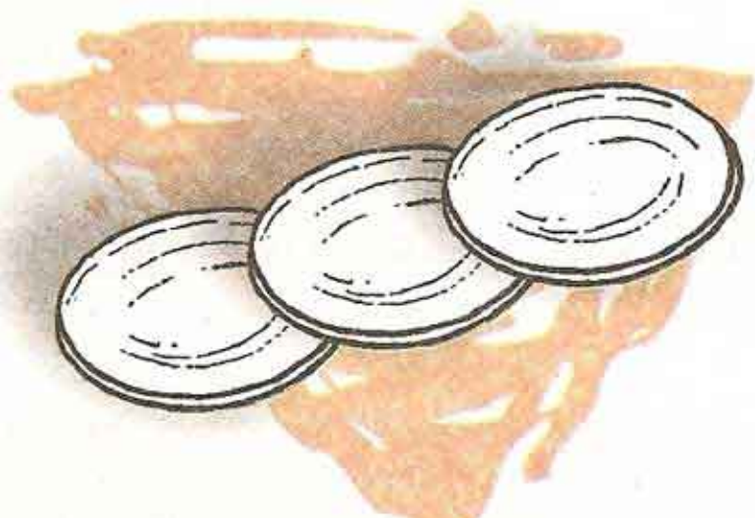
Watch glass

Είναι ελαφρά κοίλοι δίσκοι από κοινό γυαλί ή από γυαλί τύπου Pyrex ή από πλαστικό (πολυπροπυλένιο, Teflon) με επίπεδη βάση και λειασμένη περιφέρεια.

Χρησιμοποιούνται για την τοποθέτηση χημικών ουσιών και την ανάμιξή τους ή τη μεταφορά τους προς ζύγιση, μετάγγιση κλπ.

Ύαλοι ωρολογίου υπάρχουν με τις ακόλουθες διαμέτρους:

ΧΗ.235.0	50 mm
ΧΗ.235.1	60 mm
ΧΗ.235.2	80 mm
ΧΗ.235.3	100 mm
ΧΗ.235.4	150 mm



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

GL B/S PP PTFE

ΧΗ.240.Χ ΦΙΑΛΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ

Reagent bot plastic

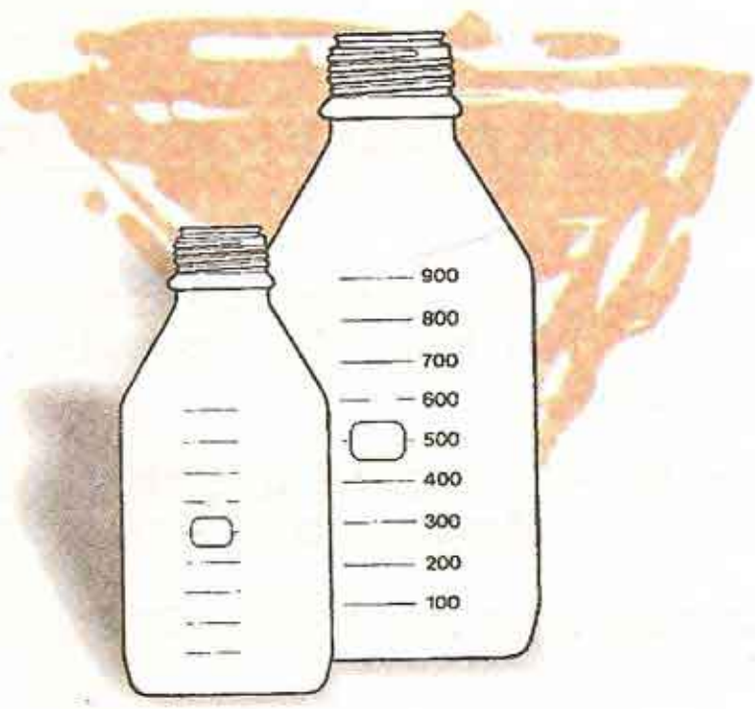
Χρησιμοποιούνται για τη φύλαξη διαφόρων αντιδραστηρίων, ειδικών διαλυμάτων και στερεών σε μορφή σκόνης.

Κατασκευάζονται από πολυαιθυλένιο ή πολυπροπυλένιο ή σκούρο PVC για φωτοευαίσθητες ουσίες.

Καλύπτονται με βιδωτό πώμα με επίστρωση Teflon και μπορεί να φέρουν προσαρμοσμένο σταγονόμετρο.

Συνήθεις χωρητικότητες πλαστικών φιαλιδίων είναι:

ΧΗ.240.3	50 mL
ΧΗ.240.4	100 mL
ΧΗ.240.6	250 mL
ΧΗ.240.8	500 mL
ΧΗ.240.9	1000 mL



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΧΗ.247.0

PE PP PVC

ΧΗ.245.Χ ΦΙΑΛΕΣ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΩΝ ΓΥΑΛΙΝΕΣ

Reagent bottles, glass



Χρησιμοποιούνται για τη φύλαξη διαφόρων αντιδραστηρίων, ειδικών διαλυμάτων και στερεών σε μορφή σκόνης.

Είναι από κοινό γυαλί ή γυαλί τύπου Pyrex, διαφανές ή σκοτεινόχρωμο για φωτοευαίσθητα υγρά ή στερεά.

Έχουν φαρδύ ή στενό στόμιο που κλείνει με κωνικό, εσμυρισμένο ή βιδωτό πώμα. Τα βιδωτά πώματα έχουν εσωτερική επίστρωση από Teflon, για να παρέχουν τη μέγιστη προστασία από τα χημικά.

Κατά τη θέρμανση σε κλίβανο το πώμα δε θα πρέπει να είναι σφιγμένο, για να αποφευχθεί θραύση.

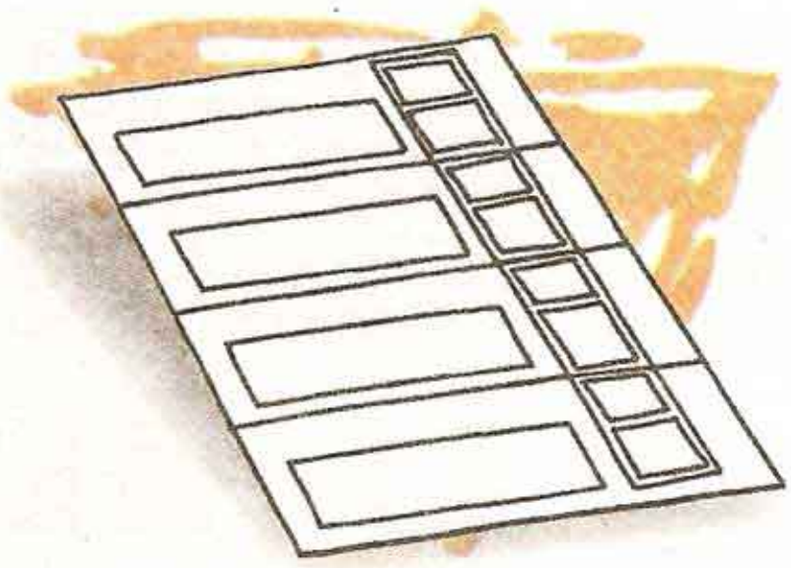
Φιαλίδια με συνήθεις χωρητικότητες είναι τα ακόλουθα:

ΧΗ.245.3	50 mL
ΧΗ.245.4	100 mL
ΧΗ.245.6	250 mL
ΧΗ.245.8	500 mL
ΧΗ.245.9	1000 mL

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΧΗ.247.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ: GL B/S | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΧΗ.247.0 ΕΤΙΚΕΤΕΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ ΦΙΑΛΩΝ

Reagent bottle labels



Κάθε πλαστική ή γυάλινη φιάλη φύλαξης χημικών ουσιών φέρει ετικέτα σε εμφανές σημείο με τις σημαντικές πληροφορίες σχετικά με το περιεχόμενό του.

Η ετικέτα είναι στέρεα προσαρμοσμένη στο φιαλίδιο, ώστε να είναι αδύνατο να αφαιρεθεί, με κόλα που δεν είναι υδροδιαλυτή και παρουσιάζει σοβαρή αντίσταση στις αλκοόλες.
Η μελάνη επίσης είναι ανεξίτηλη και αδιάβροχη στο νερό και στις αλκοόλες.

Η ετικέτα περιλαμβάνει τις ακόλουθες πληροφορίες για το περιεχόμενο αντιδραστήριο, σε θέση και μορφή η οποία διαφέρει ανάλογα με την κατασκευάστρια εταιρία:

1. -Η Ελληνική ονομασία, ονομασία κατα IUPAC, κοινή ονομασία, συνώνυμα.
2. -Η Μορφή του αντιδραστηρίου και η περιεχόμενη ποσότητα, πυκνότητα και περιεκτικότητα.
3. -Ο Μοριακός Τύπος. Στην περίπτωση ισομερών αναγράφεται και ο Συντακτικός Τύπος.
4. -Η Σχετική Μοριακή Μάζα (Μοριακό Βάρος)
5. -Οι συνθήκες αποθήκευσης (θερμοκρασία, φως, υγρασία, κλπ.).
6. -Η εταιρεία, ο χρόνος και ο τόπος παραγωγής.
7. -Το διεθνές εικονίδιο ένδειξης κινδύνου και η αντίστοιχη επικινδυνότητα του αντιδραστηρίου στα Ελληνικά, π.χ. ΤΟΞΙΚΟ, ΕΥΦΛΕΚΤΟ(με τη θερμοκρασία ανάφλεξης) κλπ, με έντονα κεφαλαία γράμματα κόκκινου χρώματος.
8. -Οι κωδικοί ενδείξεων κινδύνου (R) και μέτρων ασφαλείας (S).
9. -Ειδικές περιγραφές για τη φυσιολογική δράση του αντιδραστηρίου, τους ακριβείς κινδύνους, τις προφυλάξεις κατά τη χρήση, την εξουδετέρωσή του και Πρώτες Βοήθειες σε περίπτωση κατάποσης ή άλλων ατυχημάτων, όπου απαιτείται.
10. -Το τηλέφωνο του Κέντρου Δηλητηριάσεως.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΧΗ.250.0 ΥΔΡΟΒΟΛΕΑΣ ΠΛΑΣΤΙΚΟΣ

Washing bottle



Είναι εύκαμπτη πλαστική φιάλη πολυαιθυλενίου, χωρητικότητας συνήθως 150, 250 ή 500 mL, με βιδωτό πώμα με οπή.

Από την οπή διέρχεται καμπυλωμένος πλαστικός σωλήνας διαμέτρου περίπου 0,5 cm, που καταλήγει σε ακροφύσιο το οποίο είναι αφαιρούμενο.

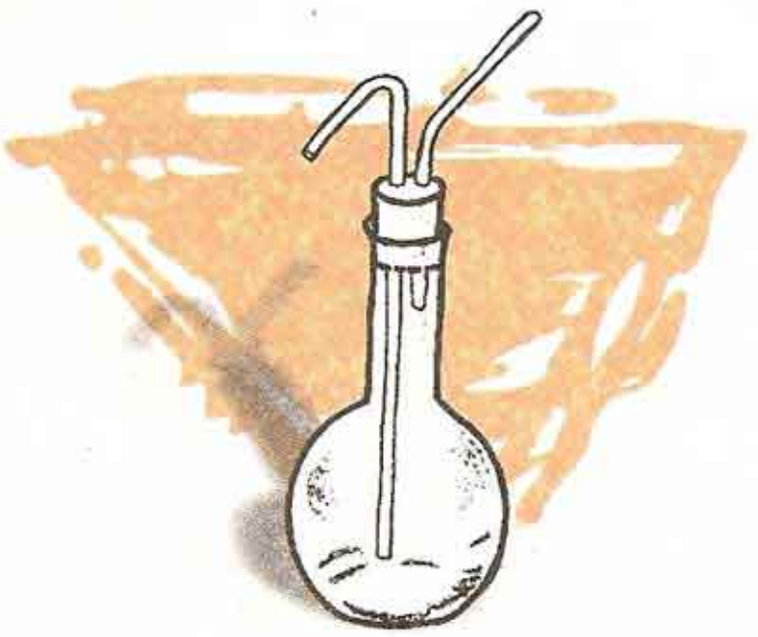
Χρησιμοποιείται για τη μετάγγιση διαλυτών ή διαλυμάτων, όταν δεν απαιτείται μεγάλη ποσοτική ακρίβεια ή για την πλύση γυάλινων σκευών με διάφορους διαλύτες.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

PE

ΧΗ.255.0 ΥΔΡΟΒΟΛΕΑΣ ΓΥΑΛΙΝΟΣ

Dreschel's washing bottle, glass



Είναι γυάλινη σφαιρική φιάλη χωρητικότητας 500 mL ή 1000 mL που φέρει πώμα από πλαστικό ή από φελλό, με δύο οπές.

Από τις οπές διέρχονται δύο γυάλινοι καμπυλωμένοι σωλήνες.

Ο ένας σωλήνας καταλήγει λίγο πιο πάνω από την επιφάνεια του υγρού και στην ελεύθερη άκρη του έχει προσαρμοσμένη μία φούσκα (πουάρ), ενώ το εξωτερικό άκρο του άλλου έχει διαμορφωθεί σε ακροφύσιο που το εσωτερικό καταλήγει στον πυθμένα της φιάλης.

Χρησιμοποιείται για τη μετάγγιση ή το ψεκασμό του διαλύτη ή του διαλύματος που υπάρχει στη φιάλη του υδροβολέα.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

GL B/S

ΧΗ.260.0 ΣΤΑΓΟΝΟΜΕΤΡΑ (ΑΠΛΑ ΠΟΥΑΡ)

Dropping pipettes



Χρησιμοποιούνται για την αναρρόφηση υγρών και ρίψη σταγόνων σε διαλύματα.

Τα σταγονόμετρα είναι γυάλινα με προσαρμοσμένη φούσκα από καουτσούκ ή είναι εξ ολοκλήρου από πλαστικό πολυαιθυλένιο (PE) ή PVC. Κοινώς ονομάζονται παστεράκια.

Η χωρητικότητά τους είναι συνήθως 1 - 3 mL .



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

GL PE PVC

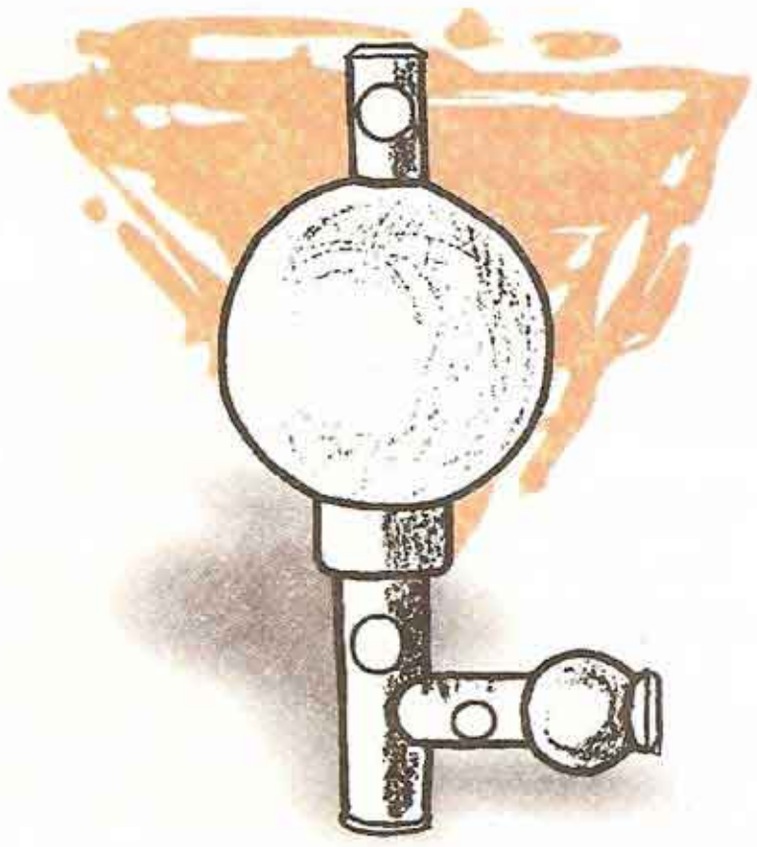
ΧΗ.265.0 ΠΛΗΡΩΤΗΣ ΣΙΦΩΝΙΩΝ (ΠΟΥΑΡ ΤΡΙΩΝ ΒΑΛΒΙΔΩΝ)

Pipette filler, bulb type, three valve

Προσαρμόζεται στο επάνω άκρο των σιφωνίων πληρώσεως ή των προχοΐδων και χρησιμοποιείται για την αναρρόφηση και απόθεση διαφόρων υγρών, οξέων, επικίνδυνων διαλυμάτων κλπ.

Η άντληση πραγματοποιείται με την επανειλημμένη πίεση σφαίρας από ανθεκτικό καουτσούκ, διαμέτρου περίπου 50 cm .

Η σφαίρα διαθέτει μια βαλβίδα για την αναρρόφηση του υγρού, μια για την εκροή του και μια για την έξοδο του αέρα.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΡ.060.0 ΣΥΡΙΓΓΑ

Syringe

Είναι σύριγγα από πολυπροπυλένιο ή γυαλί με βαθμονομημένο κύλινδρο.

Χρησιμοποιείται για αναρρόφηση και μέτρηση συγκεκριμένων ποσοτήτων υγρών με ακρίβεια.

Στην άκρη της διαθέτει λεπτό στόμιο, ώστε να μπορεί να προσαρμοστεί ελαστικός σωλήνας διαμέτρου 5 έως 10 mm .

Διατίθεται στα φαρμακεία χωρίς τη βελόνα, σε μεγέθη συνήθως 5, 10, 20, 50, 60 και 100 mL .



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΧΗ.280.Χ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ

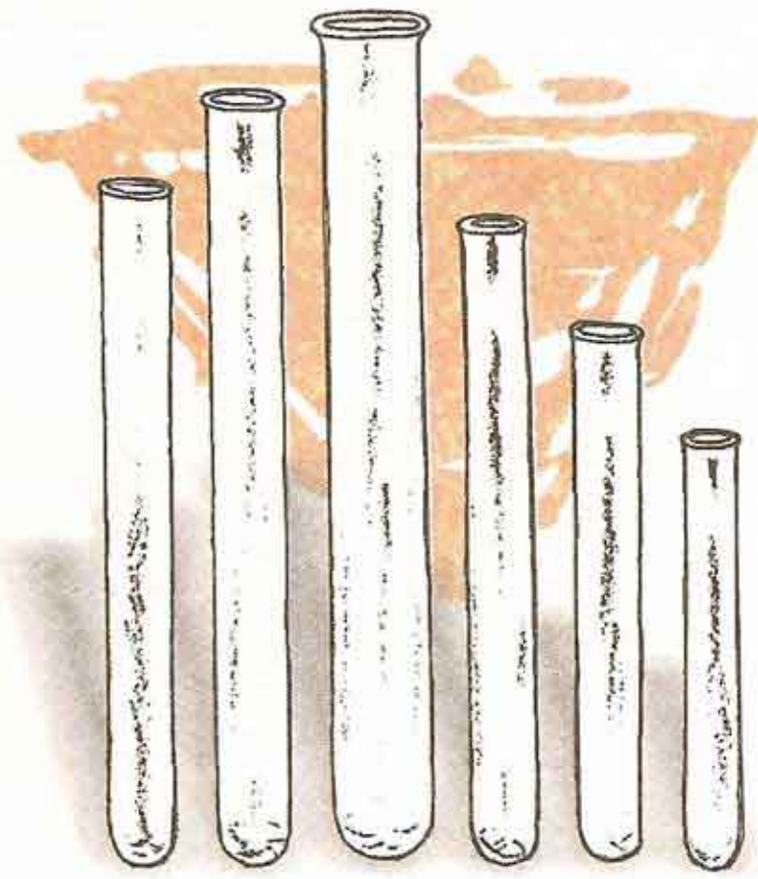
Test tubes

Γενικής χρήσης γυάλινοι διαφανείς δοκιμαστικοί σωλήνες που χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση και παρακολούθηση πειραμάτων με μικρές ποσότητες χημικών ουσιών.

Είναι κατασκευασμένοι από κοινό γυαλί, ενώ για υψηλές θερμοκρασίες χρησιμοποιούνται σωλήνες από γυαλί τύπου Pyrex.

Στο σχολικό εργαστήριο συναντώνται διάφοροι δοκιμαστικοί σωλήνες, με λεπτό (1,0 ή 1,2 mm) ή χοντρό (1,5 ή 1,8 mm) πάχος τοιχώματος, με περιστόμιο ή μη, με τα ακόλουθα συνήθως μεγέθη:

	Χωρητικ.	Υψος	Διάμετρος
ΧΗ.280.0	2 mL	7,5 cm	1 cm
ΧΗ.280.1	4 mL	10 cm	1 cm
ΧΗ.280.2	5 mL	7,5 cm	1,2 cm
ΧΗ.280.3	8 mL	12 cm	1,2 cm
ΧΗ.280.4	14 mL	14 cm	1,4 cm
ΧΗ.280.5	15 mL	10 cm	1,6 cm
ΧΗ.280.6	20 mL	16 cm	1,6 cm
ΧΗ.280.7	30 mL	18 cm	1,8 cm
ΧΗ.280.8	40 mL	20 cm	2 cm
ΧΗ.280.9	60 mL	20 cm	2,4 cm



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ GL B/S ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΧΗ.290.Χ ΟΓΚΟΜΕΤΡΙΚΟΙ ΚΥΛΙΝΔΡΟΙ

Measuring cylinders

Είναι όργανα για τη μέτρηση του όγκου διαφόρων υγρών ή στερεών με τη διαδικασία βύθισης σε υγρό.

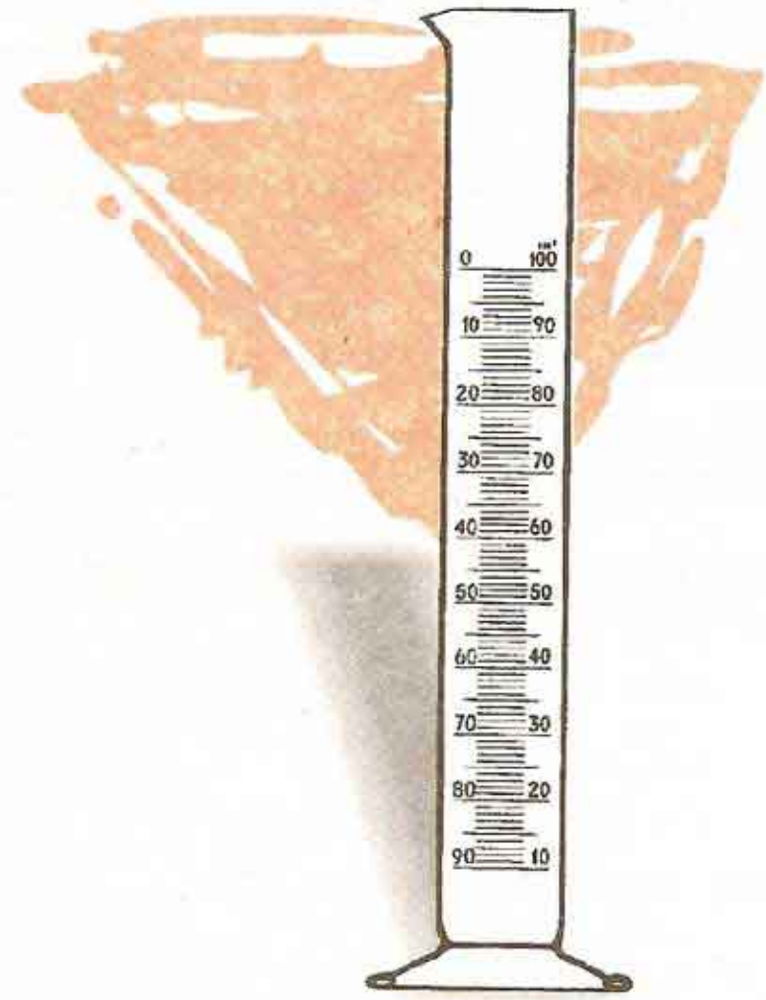
Έχουν σχήμα κυλινδρικό με βάση γυάλινη ή πλαστική, σε εξαγωνικό σχήμα ώστε να μην κυλούν, όταν δεν είναι όρθιοι.

Διαθέτουν χείλος εκροής ή κωνικό περιστόμιο για την προσαρμογή γυάλινου εσμυρισμένου ή πλαστικού πώματος.

Οι μεγάλοι κύλινδροι (500 και 1000 mL) έχουν μόνο χείλος εκροής. Πάνω στον κύλινδρο υπάρχουν χαραγμένες οριζόντιες ενδείξεις του όγκου του περιέχουν.

Ογκομετρικοί κύλινδροι συναντώνται από γυαλί τύπου Pyrex ή από πλαστικό (PE, PP, PMP), με τις εξής συνήθως χωρητικότητες και υποδιαιρέσεις των ενδείξεων:

	Χωρητικότητα	Υποδιαίρεση ανά
ΧΗ.290.0	5 mL	0,1 mL
ΧΗ.290.1	10 mL	0,2 mL
ΧΗ.290.2	25 mL	0,5 mL
ΧΗ.290.3	50 mL	1,0 mL
ΧΗ.290.4	100 mL	1,0 mL
ΧΗ.290.6	250 mL	2,0 mL
ΧΗ.290.8	500 mL	5,0 mL
ΧΗ.290.9	1000 mL	10,0 mL



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ B/S PE PP PMP ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

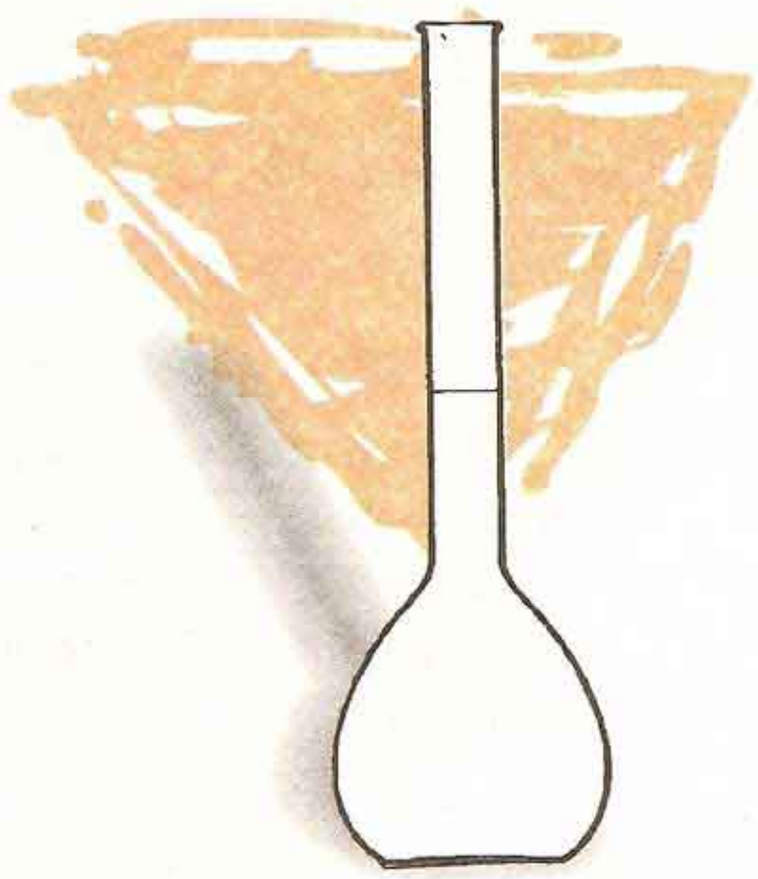
ΧΗ.295.Χ ΟΓΚΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΦΙΑΛΕΣ

Flasks, volumetric, one mark

Είναι σκεύη μεγάλης ακρίβειας και χρησιμοποιούνται κυρίως για την παρασκευή πρότυπων διαλυμάτων.

Έχουν σχήμα απιοειδές με επίπεδο πυθμένα και φέρουν μακρύ λαιμό, ο οποίος μπορεί να έχει κωνικό περιστόμιο για την προσαρμογή πλαστικού ή εσμυρισμένου γυάλινου πώματος.

Έχουν συνήθως διπλή χαραγή πλήρωσης, που οριοθετεί το μηνίσκο της επιφάνειας του υγρού, για ακριβέστερο προσδιορισμό του όγκου που περιέχουν. Κατασκευάζονται από κοινό γυαλί ή από γυαλί τύπου Pyrex ή από πλαστικό PP ή PMP, με τις εξής συνήθως χωρητικότητες:



ΧΗ.295.3	50 mL
ΧΗ.295.4	100 mL
ΧΗ.295.6	250 mL
ΧΗ.295.8	500 mL
ΧΗ.295.9	1000 mL

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ GL B/S PP PMP ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

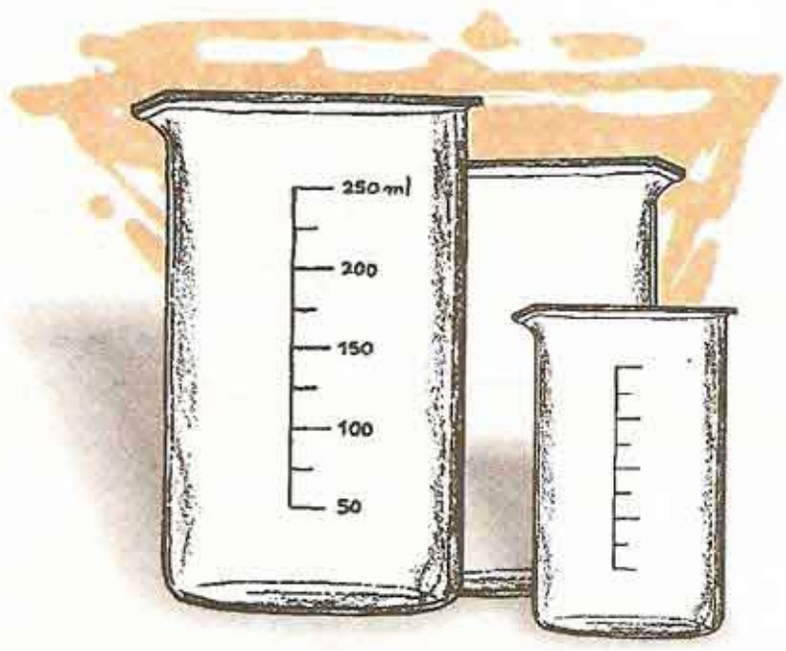
ΧΗ.300.Χ ΠΟΤΗΡΙΑ ΖΕΣΗΣ

Beakers

Γενικής χρήσης ποτήρια που χρησιμεύουν σε συνήθεις χημικές εργασίες, όπως στη λήψη, διατήρηση και μεταφορά ορισμένου όγκου υγρού, κλπ.

Φέρουν ευρύ περιστόμιο, οξύ στόμιο εκροής και οριζόντιες χαραγές που αντιστοιχούν προσεγγιστικά στον όγκο του υγρού που μπορεί να περιέχουν.

Διατίθενται σε κοινό γυαλί ή σε γυαλί τύπου Pyrex ή σε ανθεκτικά πλαστικά, πολυμεθυλοπεντένιο (PMP) και πολυπροπυλένιο (PP), με τις ακόλουθες συνήθως χωρητικότητες:



ΧΗ.300.3	50 mL
ΧΗ.300.4	100 mL
ΧΗ.300.6	250 mL
ΧΗ.300.7	400 mL
ΧΗ.300.8	600 mL
ΧΗ.300.9	1000 mL

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ GL B/S PP PMP ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

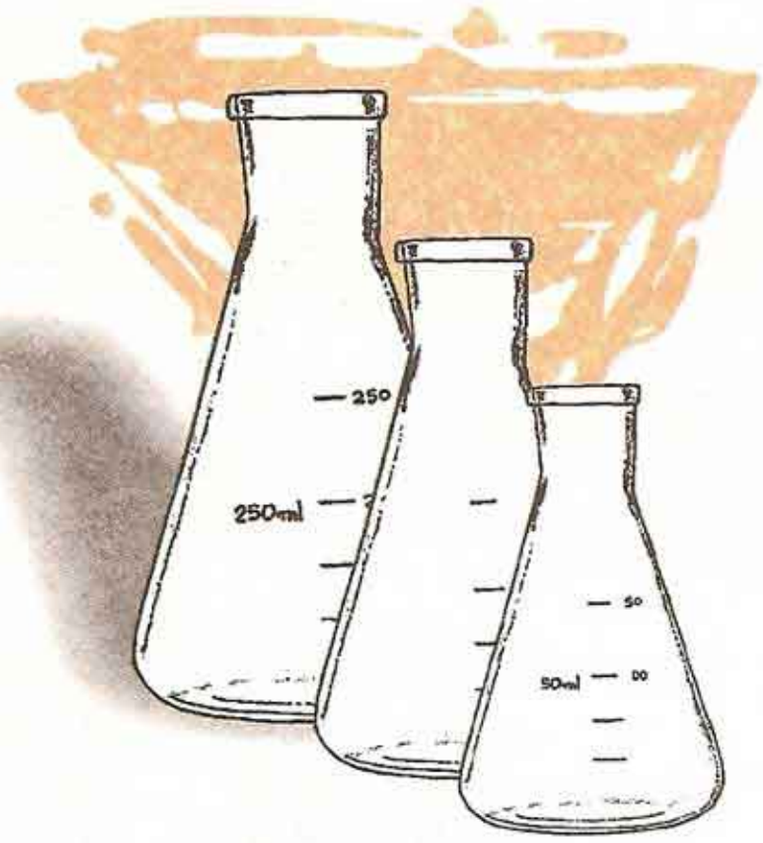
ΧΗ.310.Χ ΦΙΑΛΕΣ ΚΩΝΙΚΕΣ ΑΡΙΘΜΗΜΕΝΕΣ

Flasks, conical Erlenmeyer, graduated

Κωνικές φιάλες, οι οποίες φέρουν οριζόντιες χαραγές, παρέχοντας έτσι ένδειξη του όγκου του περιεχομένου υγρού.

Είναι από τα κυριότερα όργανα για εκτέλεση ογκομετρήσεων, η λήψη όμως συγκεκριμένου όγκου υγρού έχει πολύ μικρή ακρίβεια.

Διατίθενται οι ακόλουθες αριθμημένες κωνικές φιάλες:



ΧΗ.310.3	50 mL
ΧΗ.310.4	100 mL
ΧΗ.310.6	250 mL
ΧΗ.310.8	500 mL
ΧΗ.310.9	1000 mL

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ GL B/S PP ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

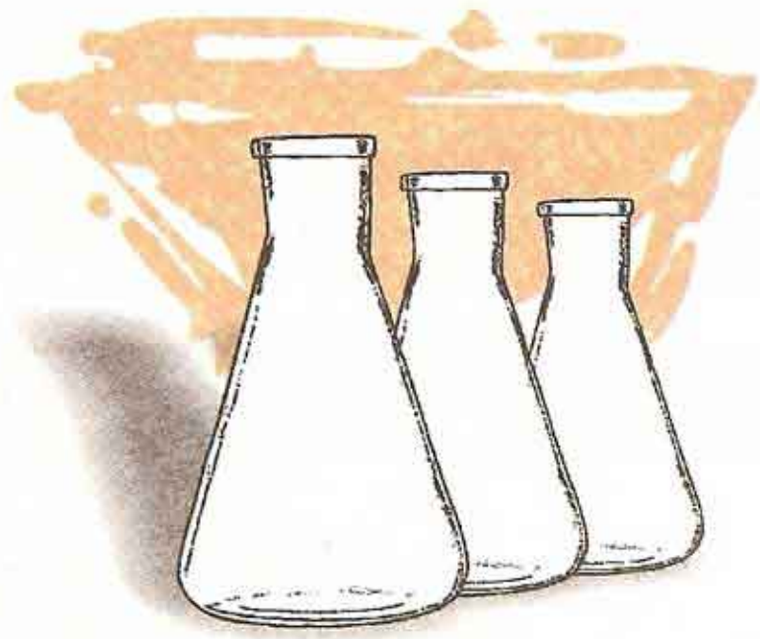
ΧΗ.315.Χ ΦΙΑΛΕΣ ΚΩΝΙΚΕΣ ΜΕ ΣΤΕΝΟ ΛΑΙΜΟ

Flasks, conical, narrow neck

Χρησιμοποιούνται για παρασκευή διαλυμάτων και φύλαξη υγρών.

Βασικό τους πλεονέκτημα ο στενός λαιμός που επιτρέπει εύκολο πωματισμό, μικρή επαφή του υγρού με τον ατμοσφαιρικό αέρα, αποφυγή εξάτμισης και ασφαλή ανάδευση του περιεχόμενου υγρού.

Είναι κατασκευασμένες από κοινό γυαλί ή από γυαλί τύπου Pyrex ή πολυπροπυλένιο, με τα παρακάτω συνήθως μεγέθη:



ΧΗ.315.3	50 mL
ΧΗ.315.4	100 mL
ΧΗ.315.6	250 mL
ΧΗ.315.8	500 mL
ΧΗ.315.9	1000 mL

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ GL B/S PP ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΧΗ.320.Χ ΦΙΑΛΕΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΣΤΟ ΚΕΝΟ

Filtering flasks, conical, narrow neck, with side tube

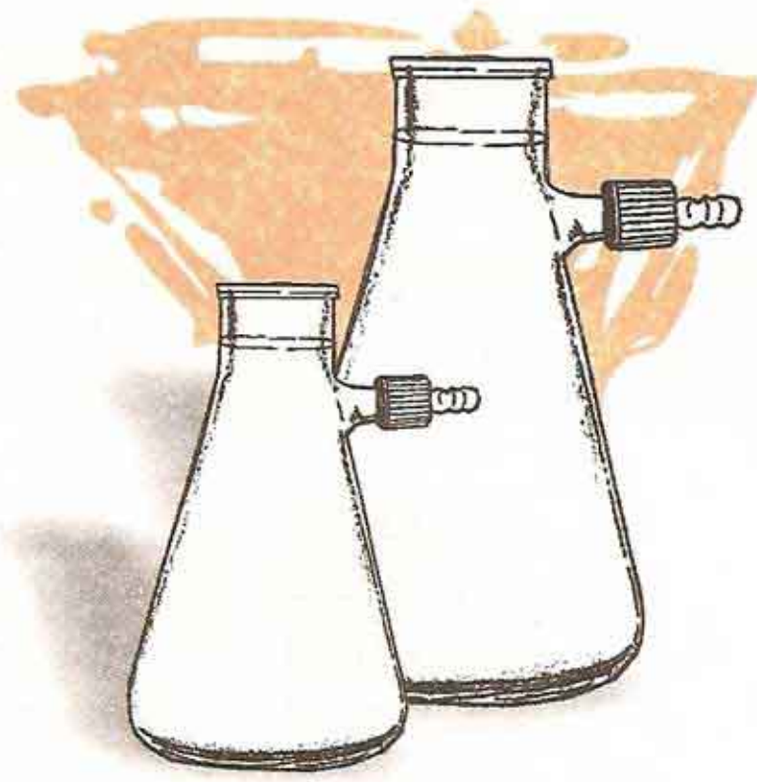
Είναι ειδική παχύτοιχος κωνική φιάλη, με στενό περιστόμιο, κατασκευασμένη από κοινό γυαλί ή γυαλί τύπου Pyrex ή πολυπροπυλένιο για αντοχή σε κενό.

Στο πλαϊνό τοίχωμα φέρει υποδοχή για τη σύνδεση ελαστικού σωλήνα.

Συνοδεύεται από κωνικό ελαστικό πώμα και συνδυάζεται με χωνί διήθησης Buchner ή άλλα γυάλινα χωνιά που φέρουν πυθμένα από πορώδες φίλτρο.

Χρησιμοποιείται για διήθηση σε κενό, για την παρασκευή αερίων (O_2, H_2, Cl_2, C_2H_2, κλπ) ή σαν παγίδα αερίων που παράγονται κατά τη διάρκεια μιας χημικής αντίδρασης.

Συναντώνται συνήθως οι παρακάτω χωρητικότητες φιαλών διήθησης:



ΧΗ.320.4	100 mL
ΧΗ.320.6	250 mL
ΧΗ.320.8	500 mL
ΧΗ.320.9	1000 mL

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ GL B/S PP ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

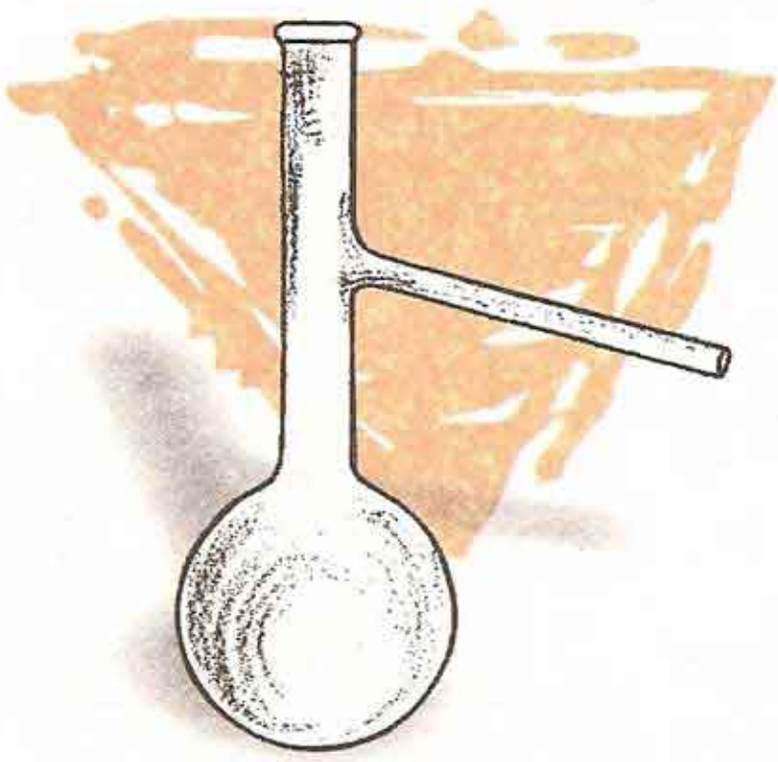
ΧΗ.325.Χ ΚΛΑΣΜΑΤΗΡΕΣ

Distillation flasks

Είναι ευρύστομες σφαιρικές φιάλες από γυαλί τύπου Pyrex. Στην πλευρά του λαιμού φέρουν σωλήνα μήκους 10 - 20 cm, με γωνία 75° προς τα κάτω, για την προσαρμογή σε ψυκτήρα.

Χρησιμοποιούνται σε διατάξεις απόσταξης ως φιάλες βρασμού.

Κλασματήρες υπάρχουν στα ακόλουθα μεγέθη:

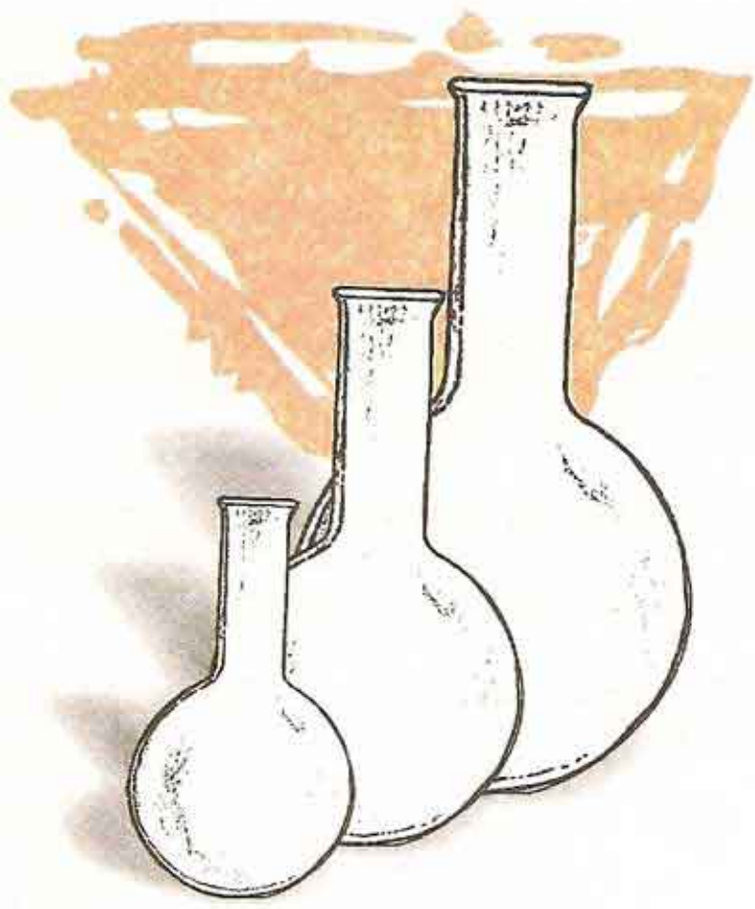


ΧΗ.325.4	100 mL
ΧΗ.325.5	125 mL
ΧΗ.325.6	250 mL
ΧΗ.325.8	500 mL

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ B/S ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΧΗ.330.Χ ΦΙΑΛΕΣ ΣΦΑΙΡΙΚΕΣ

Boiling flasks, flat or round bottom, narrow neck



Έχουν σχήμα σφαιρικό με επίπεδο ή σφαιρικό πυθμένα και φέρουν μακρύ και στενό λαιμό, ο οποίος μπορεί να έχει κωνικό περιστόμιο για την προσαρμογή πλαστικού ή εσμυρισμένου γυάλινου πώματος.

Χρησιμεύουν κυρίως για την αποθήκευση υγρών.

Κατασκευάζονται από κοινό γυαλί ή γυαλί τύπου Pyrex ή από πλαστικό PP ή PMP, με τις εξής συνήθως χωρητικότητες:

ΧΗ.330.3	50 mL
ΧΗ.330.4	100 mL
ΧΗ.330.6	250 mL
ΧΗ.330.8	500 mL
ΧΗ.330.9	1000 mL

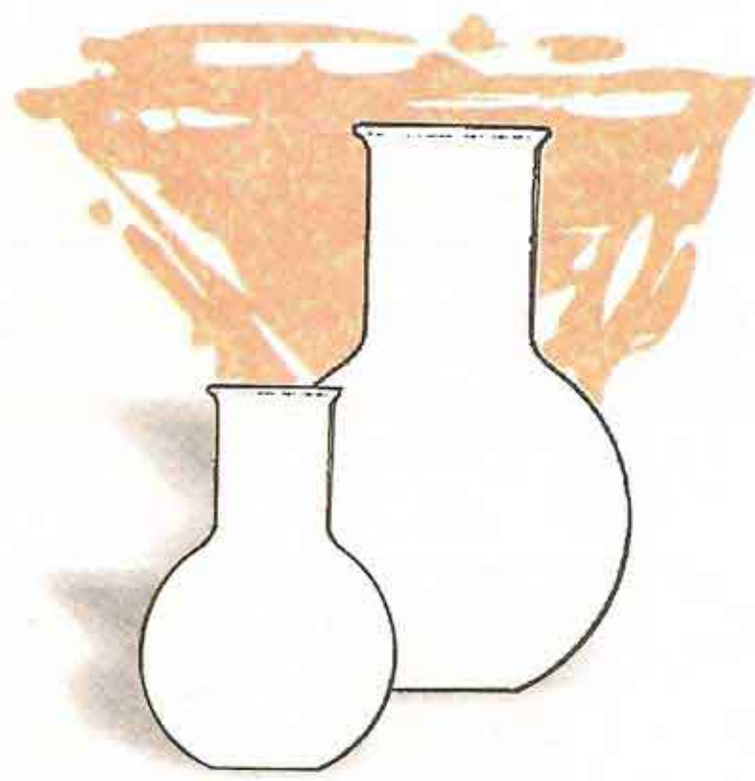
ΧΗ.331.0 ΦΙΑΛΗ ΣΦΑΙΡΙΚΗ 5 L

Χρησιμοποιείται σε πειραματική διάταξη εύρεσης λόγου Cp / Cv .



ΧΗ.335.Χ ΦΙΑΛΕΣ ΣΦΑΙΡΙΚΕΣ ΕΥΡΥΣΤΟΜΕΣ

Boiling flasks, flat or round bottom, wide neck



Χρησιμεύουν κυρίως για την καύση σ' αυτές διαφόρων σωμάτων και για τη συλλογή οξυγόνου.

Ευρύστομες σφαιρικές φιάλες υπάρχουν με επίπεδο ή σφαιρικό πυθμένα και είναι κατασκευασμένες από γυαλί τύπου Pyrex.

Συναντώνται οι ακόλουθες χωρητικότητες, με πιο συνηθισμένη τη σφαιρική φιάλη των 250 mL, διαμέτρου περιστομίου 50 mm :

ΧΗ.335.3	50 mL
ΧΗ.335.4	100 mL
ΧΗ.335.6	250 mL
ΧΗ.335.8	500 mL
ΧΗ.335.9	1000 mL



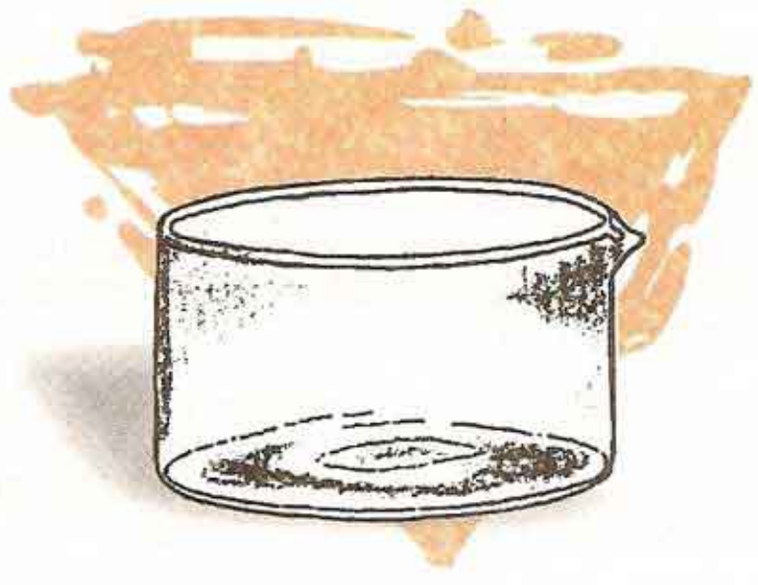
ΧΗ.340.Χ ΚΡΥΣΤΑΛΛΩΤΗΡΙΑ

Crystallizing basins

Είναι δοχεία μεγάλης διαμέτρου και χαμηλού ύψους, τα οποία λόγω της μεγάλης ταχύτητας εξάτμισης που επιτρέπουν, χρησιμεύουν για την κρυστάλλωση κορεσμένων υδατικών διαλυμάτων.

Είναι κατασκευασμένα από κοινό γυαλί ή γυαλί τύπου Pyrex ή πλαστικό Teflon, με ενισχυμένα χείλη και με χείλος εκροής.

Κρυσταλλωτήρια υπάρχουν με τις ακόλουθες συνήθως χωρητικότητες:



ΧΗ.340.4	100 mL
ΧΗ.340.7	300 mL
ΧΗ.340.8	500 mL
ΧΗ.340.9	1000 mL

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ: GL B/S PTFE | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΧΗ.350.Χ ΣΙΦΩΝΙΑ ΠΛΗΡΩΣΗΣ

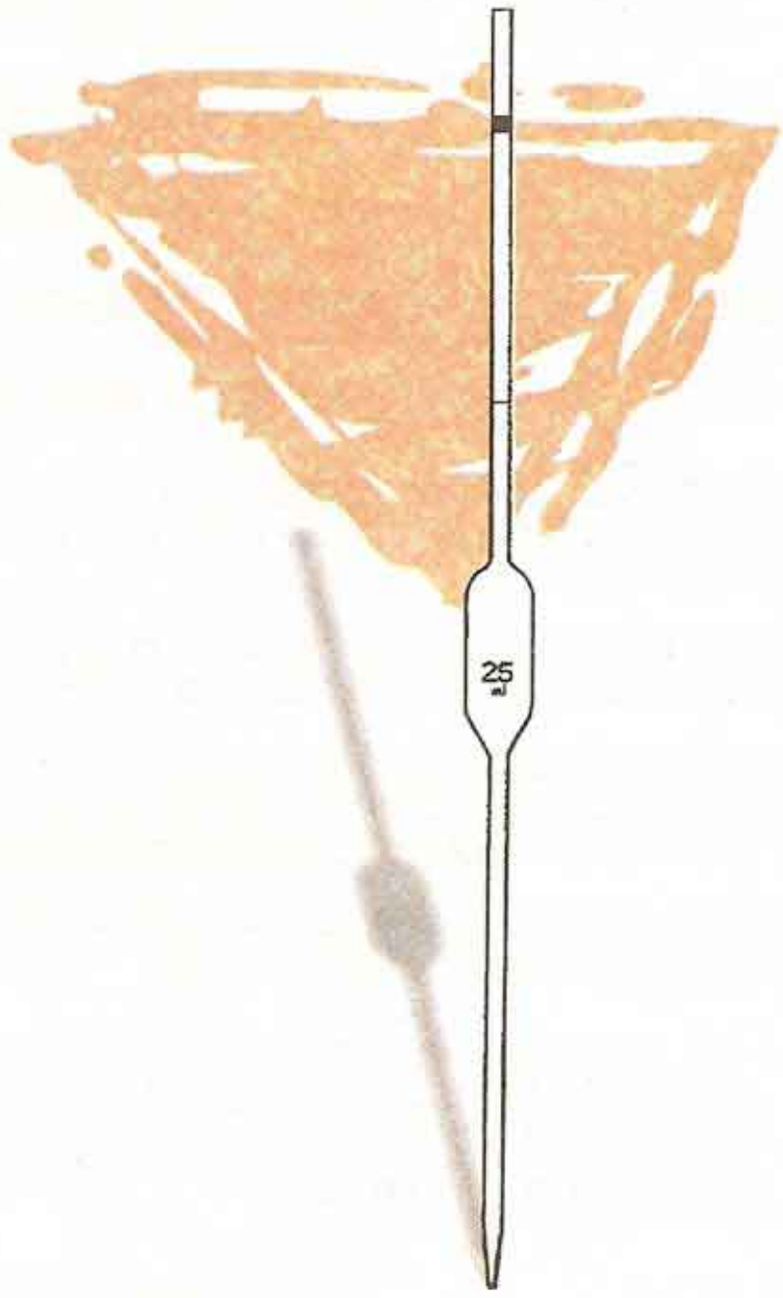
Bulb pipettes, one mark

Είναι όργανα ακριβείας που χρησιμεύουν για τη λήψη ορισμένου όγκου υγρού. Αποτελούνται από σωλήνα με λεπτό χείλος εκροής και διόγκωση στη μέση του μήκους του.

Στο πάνω άκρο φέρουν οριζόντια χαραγή που παρέχει την ένδειξη του όγκου που περιέχουν, καθώς και χρωματική ένδειξη της χωρητικότητας.

Η πλήρωσή τους με υγρό πραγματοποιείται με τον πληρωτή σιφωνίων (πουάρ τριών βαλβίδων) ή με σύριγγα και ουδέποτε γίνεται αναρρόφηση με το στόμα.

Είναι κατασκευασμένα από απλό γυαλί ή γυαλί τύπου Pyrex ή πολυπροπυλένιο, με τις παρακάτω συνήθως χωρητικότητες, την ακρίβεια της μέτρησης και τις αντίστοιχες χρωματικές ενδείξεις χωρητικότητας.

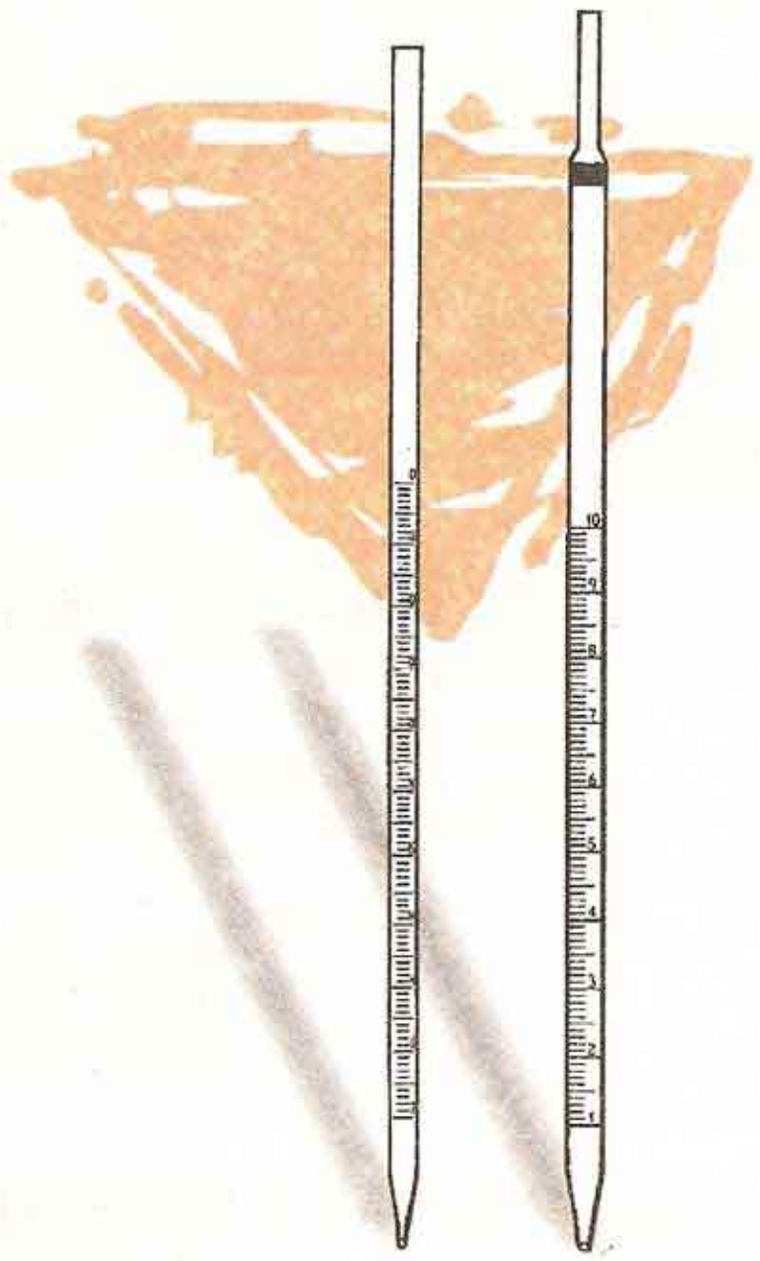


	Χωρητικ.	Ακρίβεια	Χρωμ. κώδ.
ΧΗ.350.0	1 mL	0,015 mL	μπλε
ΧΗ.350.1	2 mL	0,020 mL	πορτοκαλί
ΧΗ.350.2	5 mL	0,030 mL	λευκό
ΧΗ.350.3	10 mL	0,040 mL	κόκκινο
ΧΗ.350.4	20 mL	0,050 mL	κίτρινο
ΧΗ.350.5	25 mL	0,060 mL	μπλε
ΧΗ.350.6	50 mL	0,100 mL	κόκκινο

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΧΗ.265.0 ή ΜΡ.060.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ: GL B/S PP | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΧΗ.355.Χ ΣΙΦΩΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

Pipettes, graduated



Είναι όργανα ακριβείας που χρησιμεύουν για τη μετάγγιση ποσοτήτων υγρών με ακρίβεια.

Αποτελούνται από σωλήνα με λεπτό στόμιο, που φέρει οριζόντιες χαραγμένες ενδείξεις του όγκου του περιέχουν, με την τιμή μηδέν στο άνω άκρο της κλίμακας. Διαθέτουν επίσης χρωματική ένδειξη της χωρητικότητας.

Η πλήρωσή τους με υγρό πραγματοποιείται με τον πληρωτή σιφωνίων (πουάρ τριών βαλβίδων) ή σύριγγα και ουδέποτε γίνεται αναρρόφηση με το στόμα.

Είναι κατασκευασμένα από απλό γυαλί ή γυαλί τύπου Pyrex ή πολυπροπυλένιο. Ειδικά τα σιφώνια με χωρητικότητα μικρότερη από 1 mL είναι τριχοειδή και κατασκευασμένα από γυαλί τύπου Pyrex ή από πολυστυρένιο (PS).

Συνήθως υπάρχουν οι παρακάτω χωρητικότητες με τις αντίστοιχες χρωματικές ενδείξεις.

	Χωρητικ.	Ακρίβεια	Χρωμ. κώδ.
ΧΗ.355.0	0,1 mL	0,001 mL	2 πράσινα
ΧΗ.355.1	0,2 mL	0,002 mL	2 άσπρα
ΧΗ.355.2	0,5 mL	0,005 mL	πράσινο
ΧΗ.355.3	1 mL	0,01 mL	κίτρινο
ΧΗ.355.4	2 mL	0,02 mL	μαύρο
ΧΗ.355.5	5 mL	0,05 mL	μπλε
ΧΗ.355.6	10 mL	0,1 mL	πορτοκαλί
ΧΗ.355.7	25 mL	0,2 mL	πράσινο

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΧΗ.265.0 ή ΜΡ.060.0

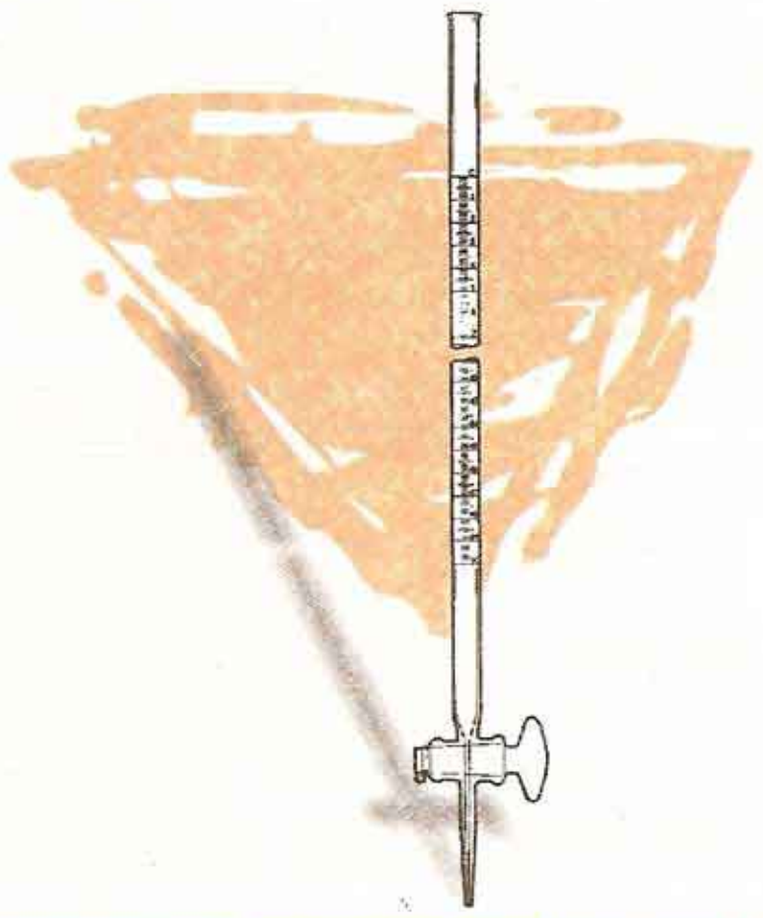
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ: GL B/S PP PS

ΠΡΟΣΟΧΗ

ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΧΗ.360.Χ ΠΡΟΧΟΪΔΕΣ ΜΕ ΣΤΡΟΦΙΓΓΑ

Burettes, glass or teflon stopcocks



Είναι όργανα παροχής ποσοτήτων υγρών με μεγάλη ακρίβεια και χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο για ογκομετρήσεις στην ποσοτική ανάλυση.

Αποτελούνται από μακρύ αριθμημένο γυάλινο σωλήνα από γυαλί - τύπου Pyrex, με σταθερή διάμετρο σε όλο το μήκος του.

Στο κάτω μέρος φέρουν στρόφιγγα γυάλινη ή από Teflon, με την οποία ρυθμίζεται η ροή του υγρού και κατά συνέπεια η μέτρηση του όγκου που εκρέει, με ακρίβεια μιας σταγόνας (0,05 mL).

Οι παρακάτω προχοϊδες με τις αντίστοιχες χωρητικότητες, είναι βαθμονομημένες με κλίμακα 0,1 mL .

ΧΗ.360.1	10 mL
ΧΗ.360.2	25 mL
ΧΗ.360.3	50 mL

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ: B/S

ΠΡΟΣΟΧΗ

ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΧΗ.370.0 ΨΥΚΤΗΡΑΣ LIEBIG

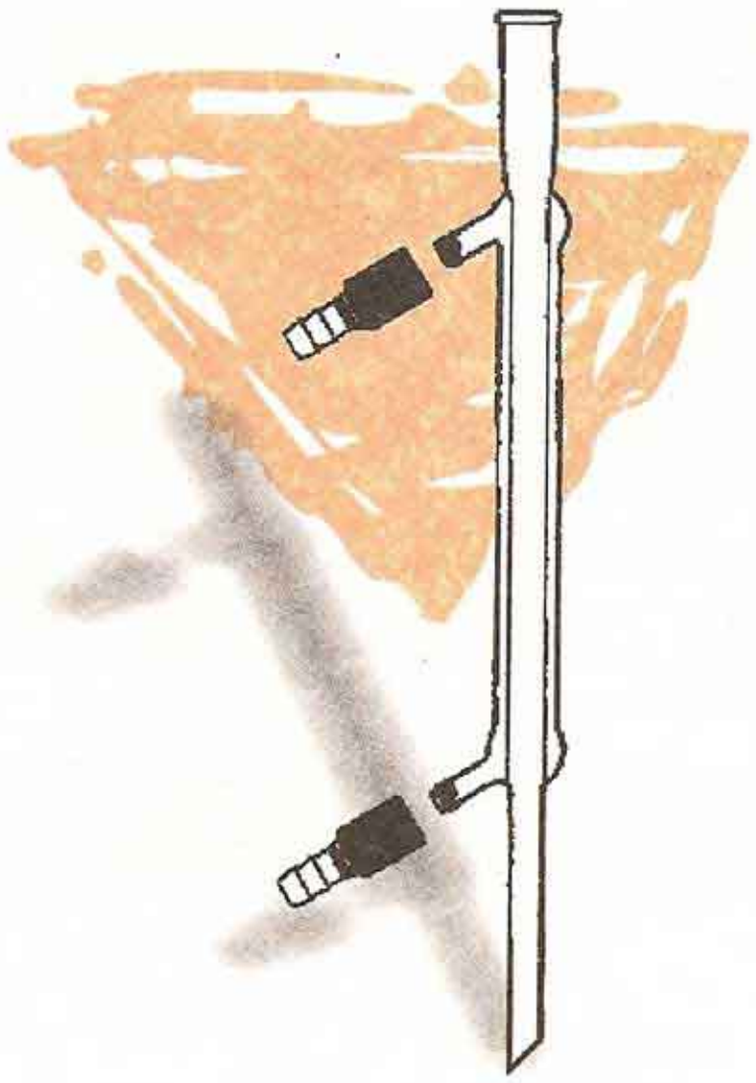
Condenser, Liebig

Χρησιμοποιείται για την ψύξη και υγροποίηση ατμών σε διαδικασίες απόσταξης.

Αποτελείται από δύο ομοαξονικούς σωλήνες από γυαλί τύπου Pyrex μήκους 50 cm, συγκολλημένους στα άκρα τους, με τα αντίστοιχα στόμια παροχών.

Στον εσωτερικό σωλήνα κυκλοφορούν οι ατμοί του αποστάγματος, οι οποίοι προέρχονται από κλασματήρα.
Οι ατμοί εισέρχονται στο επάνω άκρο του ψυκτήρα μέσω εσμυρισμένου κωνικού συνδέσμου ή ελαστικού πώματος με οπή.
Το απόσταγμα, εκτιθέμενο σε συνολική ψυκτική επιφάνεια περίπου 200 cm^2, εξέρχεται στην κάτω άκρη του ψυκτήρα, από σωλήνα διαμέτρου 5 mm .

Στον εξωτερικό σωλήνα κυκλοφορεί το νερό σε συνεχή ροή, μέσω συνδέσμων εισόδου και εξόδου, στις οποίες προσαρμόζονται οι ελαστικοί σωλήνες παροχής.





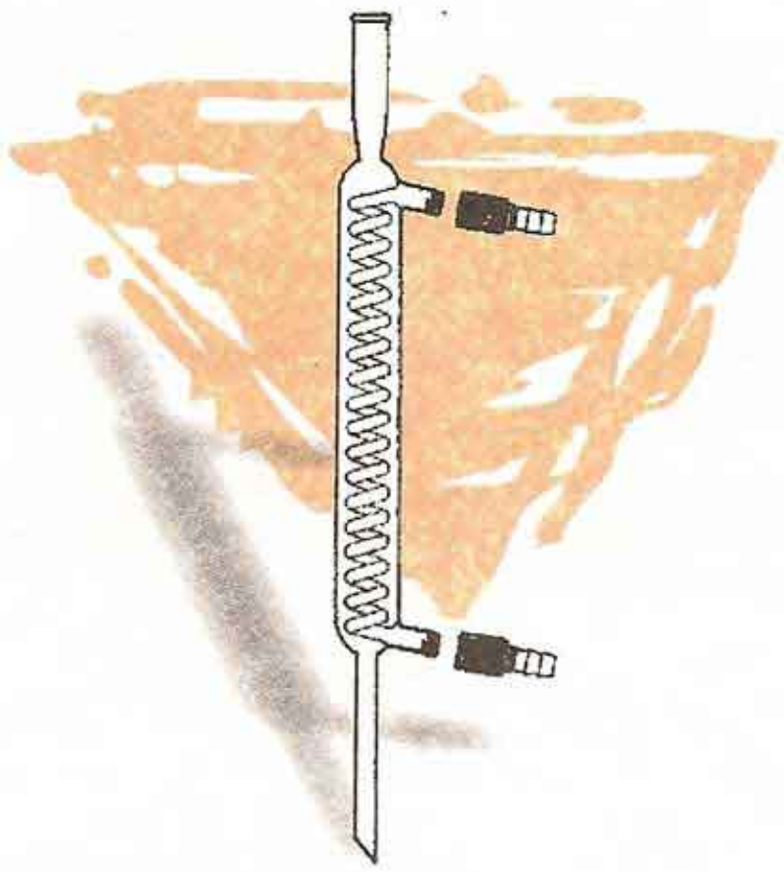
ΧΗ.375.0 ΨΥΚΤΗΡΑΣ GRAHAM

Condenser, Graham

Παρόμοια με τον ψυκτήρα Liebig, χρησιμοποιείται κατά την απόσταξη υγρών, καθώς και σε διατάξεις που απαιτείται ανάστροφη ροή ατμών.

Οι ατμοί κυκλοφορούν στο εξωτερικό τοίχωμα, ενώ η συνεχής ροή του νερού πραγματοποιείται στον εσωτερικό σωλήνα, ο οποίος έχει σχήμα σπειρώματος.

Έχει ενεργό μήκος 25 cm και παρέχει συνολική ψυκτική επιφάνεια περίπου 250 cm^2.





ΧΗ.380.0 ΠΛΗΝΤΡΙΔΑ (ΞΗΡΑΝΤΗΡΙΟ) ΑΕΡΙΩΝ

Dreschel's gas washing bottle

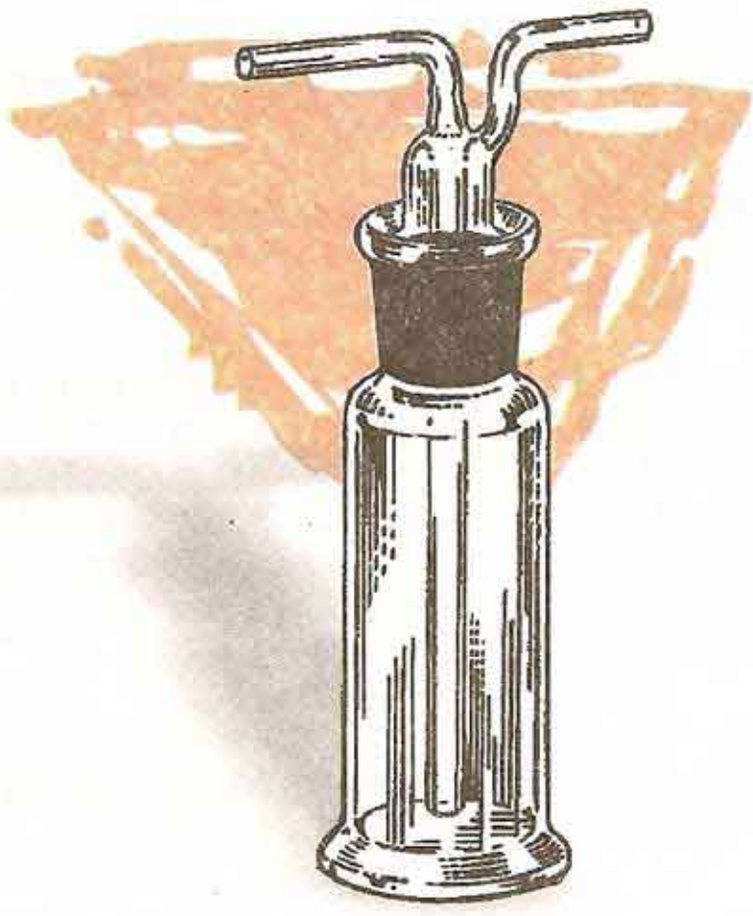
Είναι δοχείο 250 - 500 mL, κατασκευασμένο από κοινό γυαλί ή από γυαλί τύπου Pyrex, με εσμυρισμένο κωνικό περιστόμιο.

Το πώμα του έχει δύο οπές από τις οποίες διέρχονται δύο γυάλινοι σωλήνες, ο ένας κοντός και ο άλλος μακρύς που καταλήγει στον πυθμένα.

Συνδυάζεται με τη συσκευή συλλογής αερίων και χρησιμεύει για τη ξήρανση ή τον καθαρισμό αερίων, τα οποία λόγω του τρόπου παρασκευής τους, περιέχουν συνήθως προσμίξεις και σχεδόν πάντοτε υγρασία.

Το δοχείο περιέχει υγροσκοπική ουσία για συγκράτηση της υγρασίας (π.χ. χλωριούχο ασβέστιο) ή κατάλληλο υγρό για συγκράτηση των προσμίξεων (π.χ. νερό, θειικό οξύ, υδροξείδιο του καλίου).

Το περιεχόμενο των πληντρίδων συνήθως αναμιγνύεται με κομμάτια γυαλιού ή γυάλινες σφαίρες, για να αποφεύγεται η έμφραξη των σωλήνων λόγω σχηματισμού συμπαγούς στερεάς μάζας.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ GL B/S ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

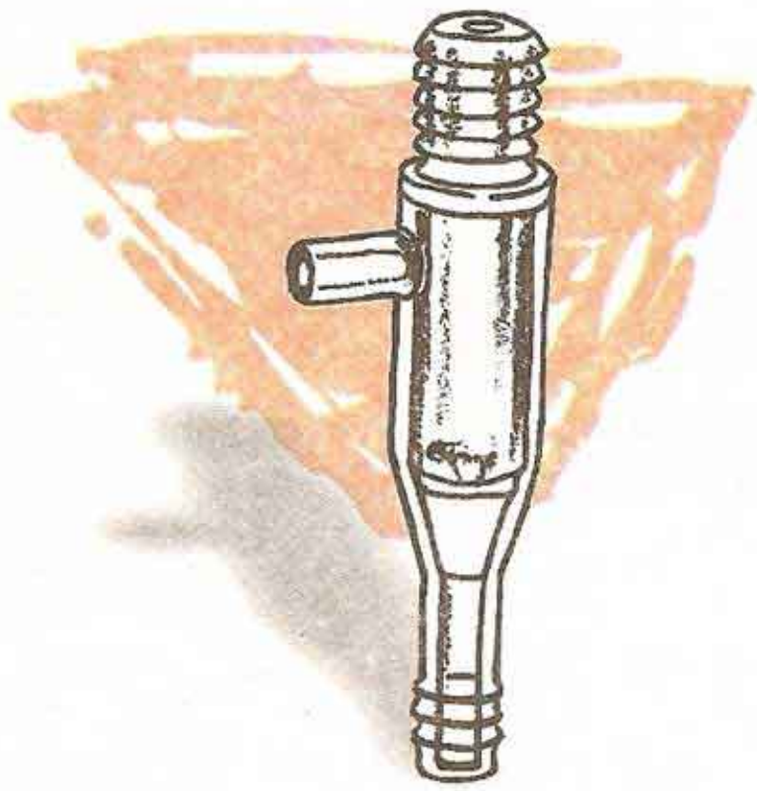
ΧΗ.385.0 ΥΔΡΑΝΤΛΙΑ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΚΕΝΟΥ

Filter pump

Αποτελείται από γυάλινο (τύπου Pyrex) ή πλαστικό (PP, PE) κύλινδρο που προσαρμόζεται μέσω βαλβίδας αντεπιστροφής σε βρύση παροχής νερού, με τη ροή του οποίου δημιουργείται υποπίεση.

Με ροή νερού 15 - 20 L/min και πίεση 1 kg/cm^2, είναι δυνατό να δημιουργηθεί κενό έως και 50 mmHg, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί μέσω σωλήνα προσαρμοσμένου στο πλαϊνό τοίχωμα του κυλίνδρου.

Χρησιμοποιείται για αναρρόφηση υγρών προς απόρριψη, για εργασίες διήθησης, όπως π.χ. σε σύνδεση με μια φιάλη διήθησης στο κενό κλπ.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ B/S PP PE ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΧΗ.390.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΑΕΡΙΩΝ

Gas preparation kit

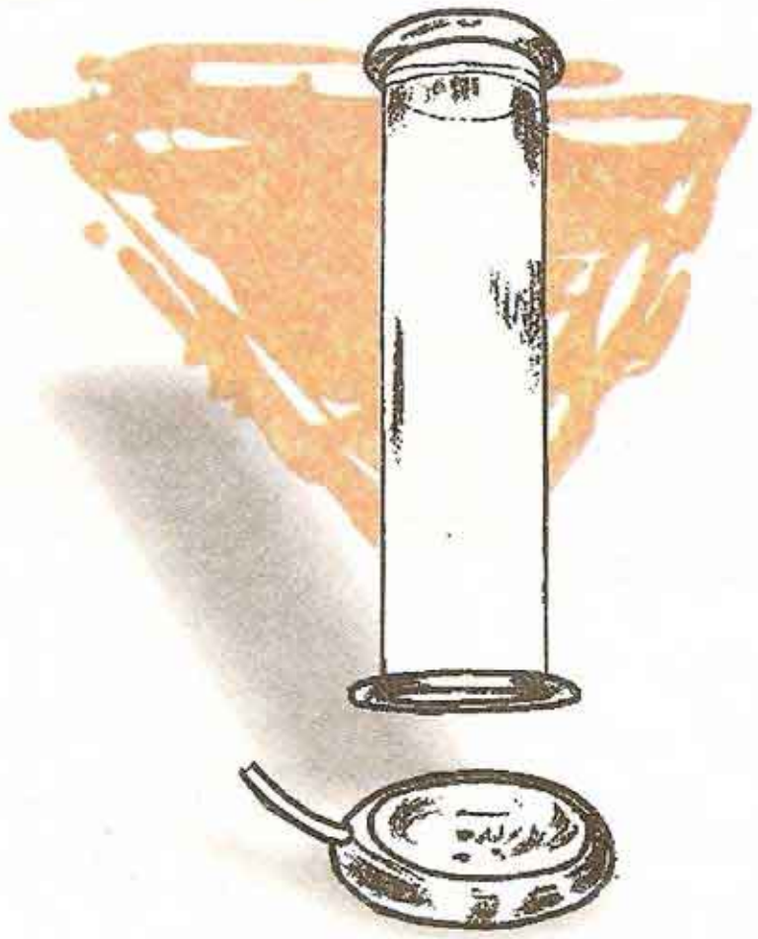
Χρησιμοποιείται για τη συλλογή αερίων (οξυγόνου, υδρογόνου, χλωρίου κλπ) που παράγονται από μια χημική αντίδραση.

Η συσκευή αποτελείται από ένα κοίλο μεταλλικό δίσκο και ένα γυάλινο κύλινδρο συλλογής με πυθμένα και πεπλατισμένο περιστόμιο.

Ο δίσκος φέρει οπή στο κέντρο της άνω επιφάνειας και σωληνίσκο στην περιφέρεια, όπου προσαρμόζεται εύκαμπτος ελαστικός σωλήνας, προερχόμενος από συσκευή παραγωγής αερίων.

Ο κύλινδρος, από γυαλί τύπου Pyrex, με διάμετρο περίπου 5 cm και ύψος 20 - 25 cm, προσαρμόζεται ανάποδα πάνω στο δίσκο.

Η όλη συσκευή τοποθετείται σε λεκάνη με νερό.



ΧΗ.400.0 ΣΚΕΥΗ ΤΥΠΟΥ QUICKFIT

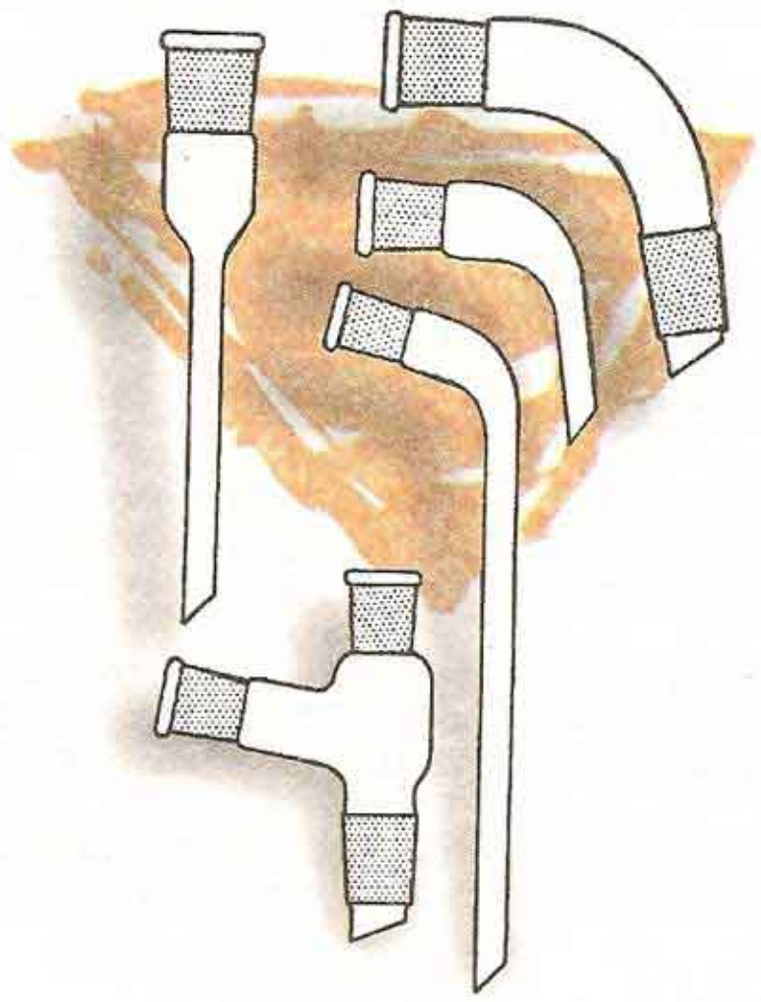
Quickfit glassware

Είναι σειρά γυάλινων οργάνων και συσκευών, όπως φιάλες, σωλήνες, στρόφιγγες και πώματα, τα οποία διαθέτουν κωνικά εσμυρισμένα περιστόμια για τη γρήγορη και ασφαλή σύνδεση μεταξύ τους.

Οι σύνδεσμοι τύπου Quickfit χαρακτηρίζονται ως αρσενικοί ή θηλυκοί και από την τιμή της μεγάλης διαμέτρου / μήκους του κώνου, με τις ακόλουθες τιμές:

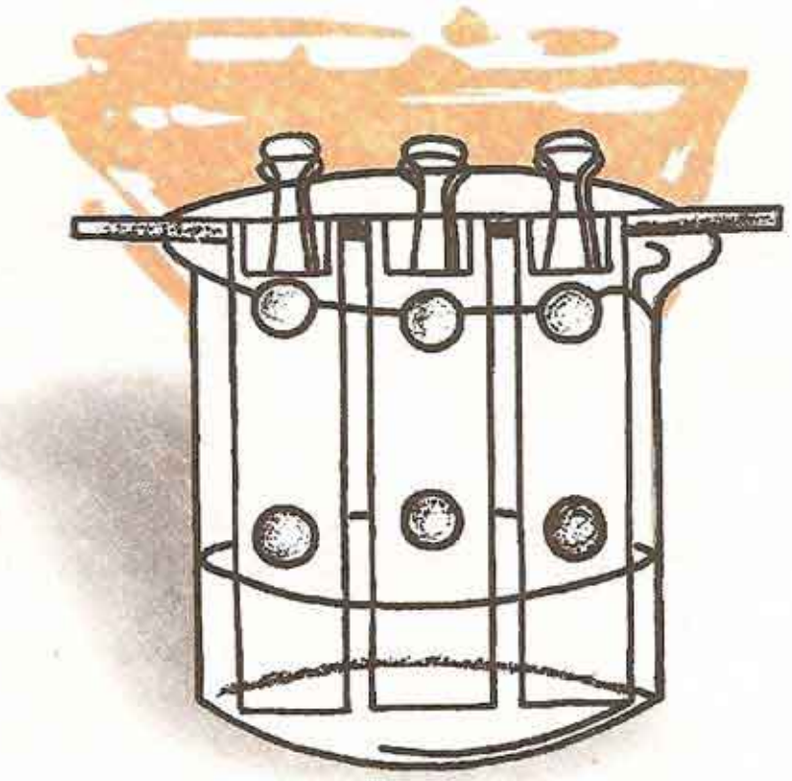
10/19, 14/23, 19/26, 24/29 και 29/32 mm .

Υπάρχουν επίσης ειδικοί προσαρμοστές από teflon, για τη μετατροπή μη κωνικών περιστομίων σε κωνικά.



ΧΗ.500.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑΣ

Chromatography kit



Χρησιμοποιείται για την παρατήρηση του χρωματογραφικού διαχωρισμού μίγματος χημικών ουσιών με τη μέθοδο της χρωματογραφίας επί χάρτου ή λεπτής στιβάδας.

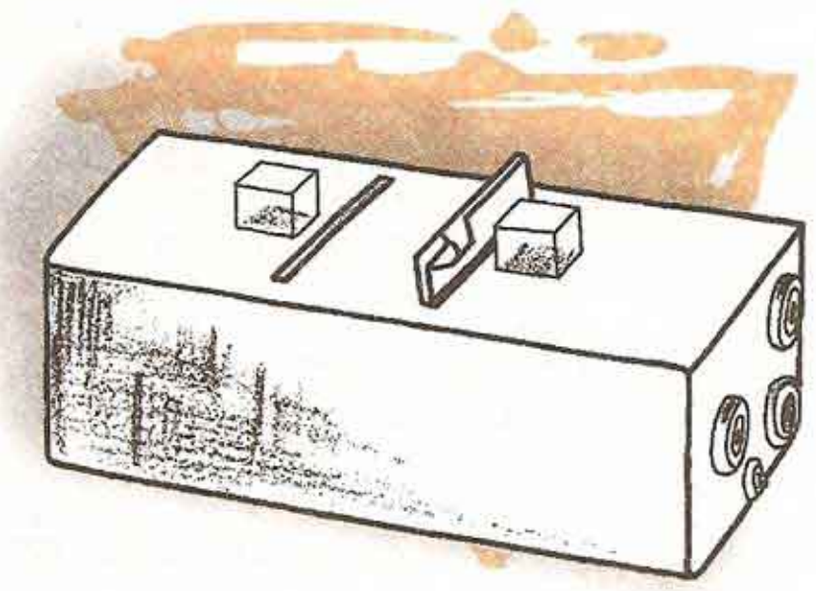
Αποτελείται από ένα γυάλινο δοχείο (γυάλινη λεκάνη, κύλινδρο συλλογής αερίων ή ποτήρι ζέσεως), λωρίδες διηθητικού χαρτιού ή ορθογώνιες γυάλινες πλάκες, όπως π.χ. οι αντικειμενοφόρες των μικροσκοπίων, στήριγμα των λωρίδων, που μπορεί να είναι απλά μια ξύλινη, μεταλλική ή γυάλινη ράβδος, ένα γυάλινο δίσκο για την κάλυψη του δοχείου, συνδετήρες για την στερέωση των λωρίδων του χαρτιού και μολύβια για τη σήμανση πάνω στο διηθητικό χαρτί.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΧΗ.510.0 ΧΡΩΜΑΤΟΜΕΤΡΟ

Colorimeter



Όργανο, επιτραπέζιο ή φορητό, που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της πυκνότητας χρώματος και της διαπερατότητας - απορροφητικότητας διαλυμάτων στο ορατό φως.

Οι μετρήσεις πραγματοποιούνται συνήθως στα ακόλουθα μήκη κύματος, τα οποία λαμβάνονται από λυχνία πυρακτώσεως μέσω περιστρεφόμενου δίσκου φίλτρων:

440 nm	ιώδες	550 nm	πράσινο/κίτρινο
470 nm	μπλε	580 nm	κίτρινο
490 nm	μπλε/πράσινο	635 nm	πορτοκαλί
520 nm	πράσινο	697 nm	ερυθρό

Η φωτεινή δέσμη διέρχεται μέσα από ειδική κυψέλη που περιέχει δείγμα του διαλύματος και η έντασή της καταγράφεται από φωτοδίοδο.

Το όργανο παρέχει ψηφιακή ένδειξη του ποσοστού της απορρόφησης σε απόλυτη τιμή 0 - 2 ή του ποσοστού της διέλευσης 0 - 100% με ανάλυση 0,1% για κάθε μήκος κύματος.

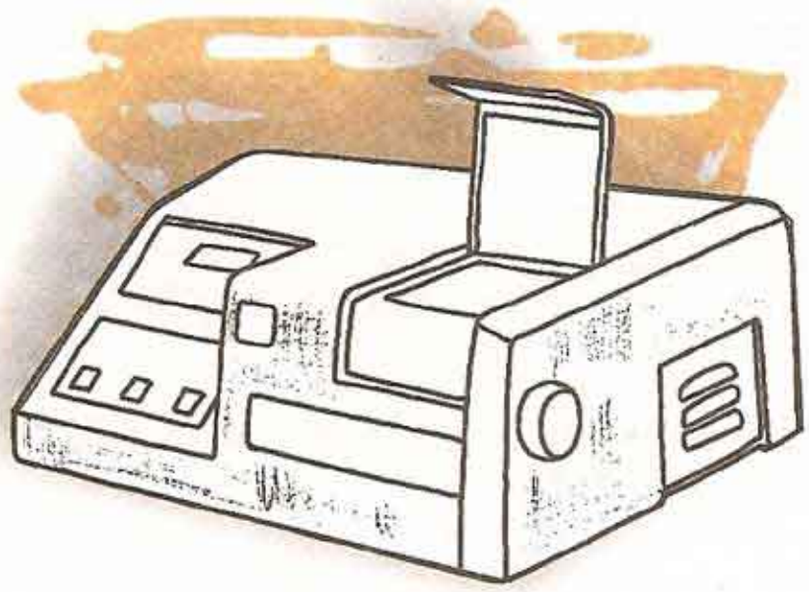
Η ρύθμιση και ο μηδενισμός γίνονται αυτόματα ή με διάλυμα γνωστού ποσοστού απορρόφησης ως προς το κάθε μήκος κύματος.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΧΗ.530.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΧΗ.520.0 ΦΑΣΜΑΤΟΦΩΤΟΜΕΤΡΟ

Spectrophotometer



Όργανο για τη μέτρηση της οπτικής πυκνότητας και διαπερατότητας - απορροφητικότητας διαλυμάτων στο συνεχές ορατό φάσμα μήκους κύματος 380 - 900 nm .

Η φωτεινή ακτινοβολία προέρχεται από λυχνία βολφραμίου και αναλύεται με τη βοήθεια περιθλαστικού μονοχρωμάτορα σε μονοχρωματική ακτινοβολία, με εύρος μικρότερο των 5 nm .

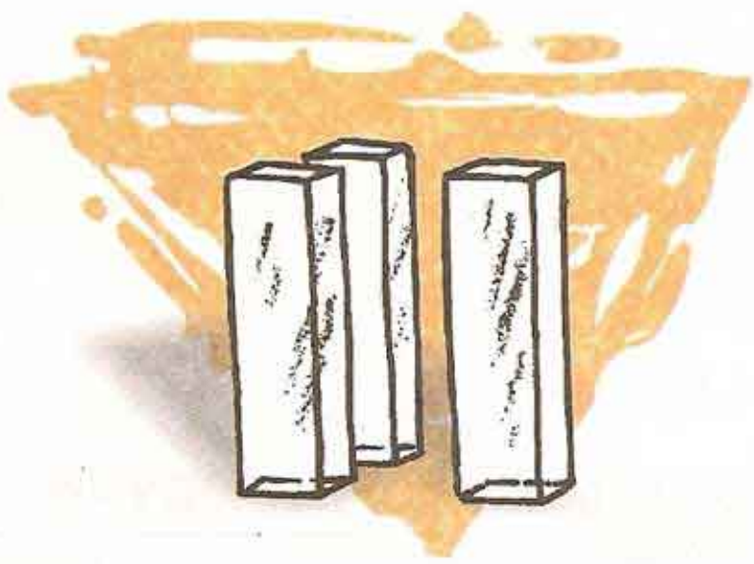
Η δέσμη διέρχεται μέσα από ειδική κυψέλη που περιέχει δείγμα του διαλύματος και η έντασή της καταγράφεται από φωτοδίοδο.

Το όργανο παρέχει ψηφιακή ένδειξη της απορρόφησης (0 - 2) και της διαπερατότητας (0 - 100%). Συνδεόμενο σε καταγραφικό ή υπολογιστή, παρέχει το φάσμα απορρόφησης του διαλύματος.



ΧΗ.530.0 ΚΥΨΕΛΕΣ ΧΡΩΜΑΤΟΜΕΤΡΟΥ - ΦΑΣΜΑΤΟΦΩΤΟΜΕΤΡΟΥ

Cuvettes



Είναι μικρά παραλληλεπίπεδα δοχεία από πλαστικό (πολυστυρένιο) ή γυαλί, με εντελώς παράλληλα τοιχώματα και διαστάσεις 12,5 mm x 12,5 mm x 45 mm .

Έχουν χωρητικότητα 0,5 - 4 mL και συνοδεύονται από τετράγωνο πώμα από Teflon.

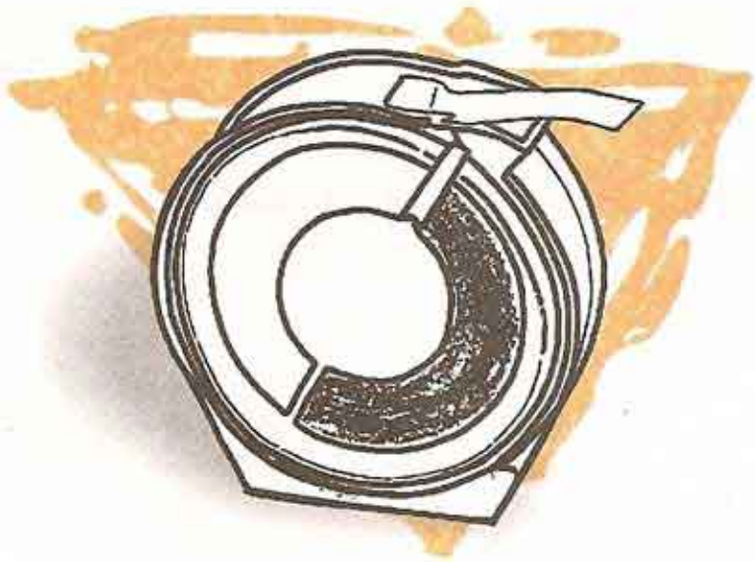
Χρησιμοποιούνται ως φορείς δείγματος διαλυμάτων και τοποθετούνται σε αντίστοιχη υποδοχή χρωματόμετρου ή φασματοφωτόμετρου, με μήκος διαδρομής φωτεινής ακτινοβολίας 10 mm .

Οι κυψέλες, όταν είναι κενές από περιεχόμενο, έχουν ως χαρακτηριστικό την καμπύλη διαπερατότητας του φωτός, ως προς το μήκος κύματος.



ΧΗ.550.0 ΠΕΧΑΜΕΤΡΙΚΟ ΧΑΡΤΙ

pH test paper



Είναι σειρά χαρτιών σε συσκευασία ταινίας, εμποτισμένων με ειδικούς δείκτες, τα οποία παρέχουν σχεδόν άμεση και κατά προσέγγιση ένδειξη του pH, ανάλογα με την απόχρωση που αποκτούν, μόλις εμβαπτιστούν στο προς μέτρηση διάλυμα.

Ο προσδιορισμός της τιμής του pH πραγματοποιείται με σύγκριση της απόχρωσης του χαρτιού με χρωματολόγιο αναφοράς, το οποίο συνήθως έχει σχήμα ωρολογίου και είναι βαθμονομημένο σε κλίμακα από 0 έως 14.

Υπάρχουν πεχαμετρικά χαρτιά που ανιχνεύουν αλλά ευρύτερη και άλλα περιορισμένη κλίμακα τιμών pH .



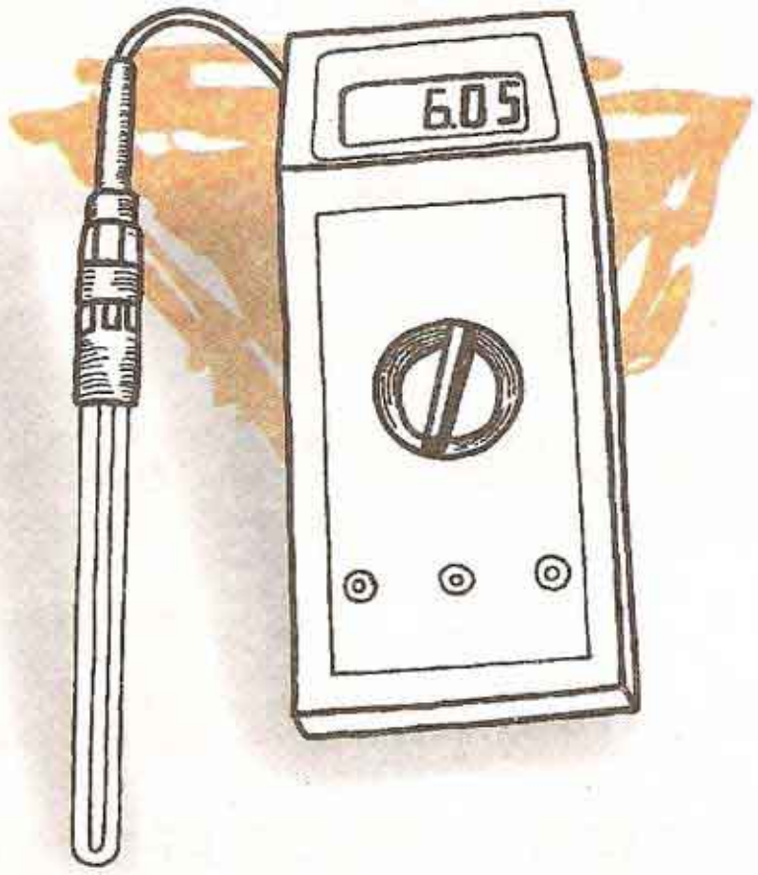
ΧΗ.560.0 ΠΕΧΑΜΕΤΡΟ

pH-meter

Φορητό ή επιτραπέζιο όργανο που παρέχει άμεση αναλογική ή ψηφιακή ένδειξη του pH στην περιοχή 0 έως 14 με ακρίβεια 0,01 pH .

Διαθέτει χειροκίνητη ή αυτόματη αντιστάθμιση θερμοκρασίας από -100° C έως +100 °C και συνοδεύεται από το ηλεκτρόδιο μέτρησης, τη θήκη του ηλεκτροδίου και ρυθμιστικά διαλύματα καθορισμένου pH .

Το όργανο μπορεί, επιπλέον, να διαθέτει δυνατότητα μέτρησης τάσης και θερμοκρασίας.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΧΗ.580.0 ΑΓΩΓΙΜΟΜΕΤΡΟ

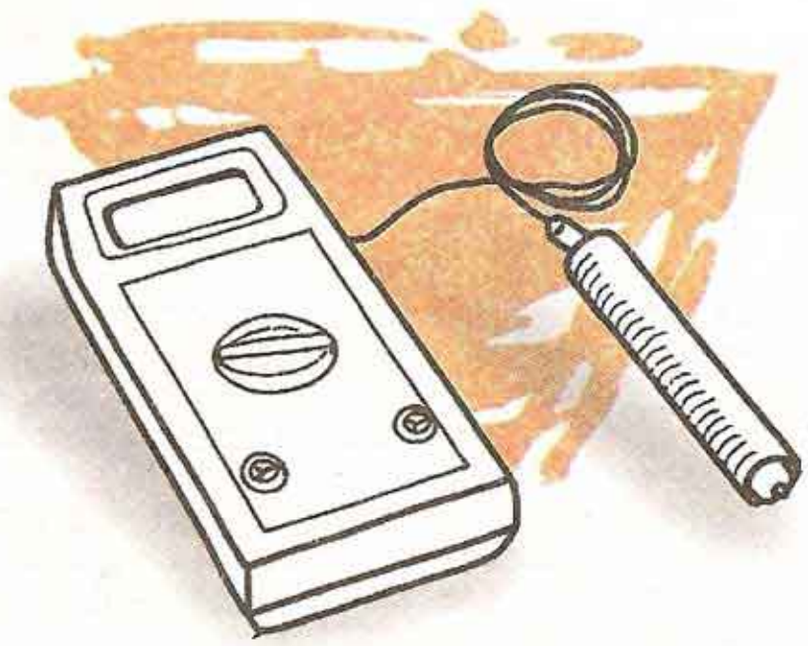
Conductivity/ion meter

Φορητό ψηφιακό όργανο μπαταρίας που μετρά την αγωγιμότητα υδατικών διαλυμάτων στην περιοχή 0,01 - 199,9 mS/cm (mmho / cm) με ακρίβεια ± 100 μS/cm .

Παρέχει αυτόματη αντιστάθμιση θερμοκρασίας και συνοδεύεται από κατάλληλο ηλεκτρόδιο.

Μπορεί επιπλέον να συνδυάζει μέτρηση της περιεκτικότητας σε άλατα στη περιοχή 0 - 100 g/L και τη συγκέντρωση ιόντων σε 0 - 2 000 ppm .

Συνοδεύεται από διάλυμα αναφοράς για τη ρύθμιση του οργάνου.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΧΗ.590.0 ΟΞΥΓΟΝΟΜΕΤΡΟ

Oxygen meter

Μετρά την περιεκτικότητα του ατμοσφαιρικού αέρα ή άλλων αερίων μειγμάτων σε οξυγόνο, καθώς επίσης και το ποσοστό του διαλυμένου οξυγόνου στο νερό, σε κλίμακες 0 - 100%, σε ppm ή σε mg/L, σε ψηφιακή ένδειξη.

Το όργανο είναι φορητό, με μπαταρία, διαθέτει αυτόματη αντιστάθμιση θερμοκρασίας, πιθανόν και υψομέτρου, και συνοδεύεται από το αντίστοιχο πολαρογραφικό ηλεκτρόδιο.





ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΧΗ.700.0 ΣΚΕΥΗ ΜΙΚΡΟΚΛΙΜΑΚΑΣ

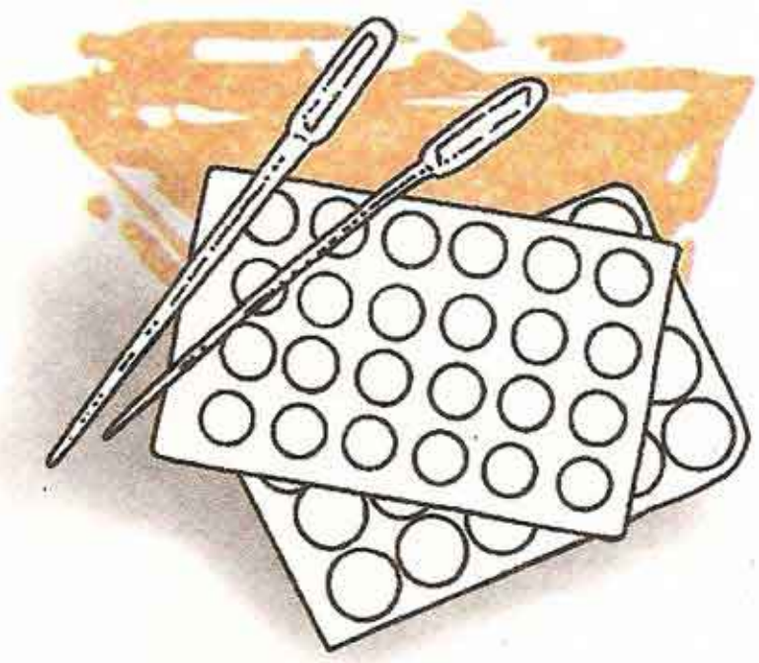
Micro-scale chemistry set

Είναι σειρά από γυάλινα ή πλαστικά σκεύη μικρών διαστάσεων που προορίζονται για την πραγματοποίηση πειραμάτων Χημείας σε μικρή κλίμακα.

Η σειρά φυλάσσεται σε ειδική θήκη και περιλαμβάνει φιάλες, χωνία, σωλήνες κλπ, διαφόρων μορφών με τυπικά μεγέθη από 0,1 mL έως 5 mL καθώς και ειδικά κυψελωτά δοχεία πολλών διαμερισμάτων που χρησιμοποιούνται για τη συγκριτική παρακολούθηση χημικών αντιδράσεων.

Τα οφέλη της χρήσης σκευών μικροκλίμακας περιλαμβάνουν το χαμηλό κόστος των αντιδραστηρίων, την αυξημένη ταχύτητα αντιδράσεων, το μειωμένο κίνδυνο ατυχημάτων και την ευκολότερη διάθεση των αποβλήτων.

Ορισμένα από τα σκεύη μικροκλίμακας μπορούν να τοποθετηθούν σε ανακλαστικό προβολέα για την επίδειξη των χημικών αντιδράσεων σε οθόνη.





ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

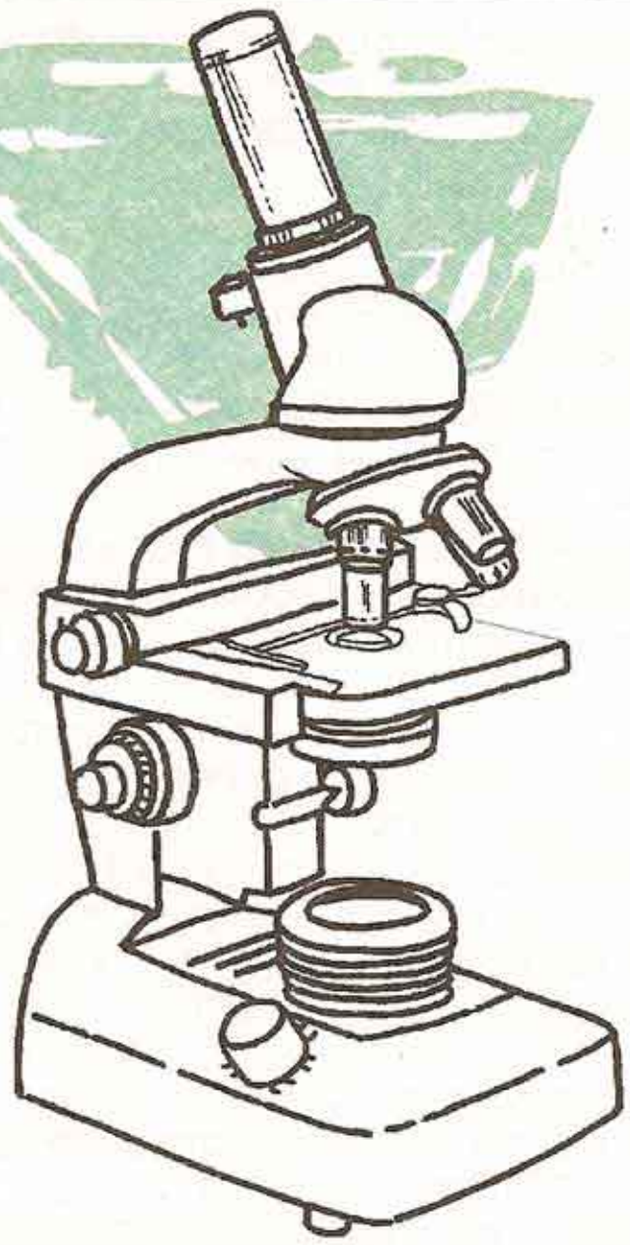
ΜΕΡΟΣ Ι

Βιολογία

BI.005.X	**Οπτικό μικροσκόπιο**
BI.010.0	**Στερεοσκόπιο**
BI.020.X	**Αντικειμενοφόρες πλάκες**
BI.021.0	**Καλυπτρίδες**
BI.025.0	**Λαβίδα για τις καλυπτρίδες**
BI.030.0	**Λαβίδα ανατομική**
BI.040.0	**Νυστέρι ανατομίας σταθερό**
BI.041.0	**Νυστέρι ανατομίας με ανταλλακτικά**
BI.045.0	**Λεπίδα**
BI.050.0	**Ψαλιδάκι**
BI.060.0	**Ανατομική βελόνη**
BI.080.X	**Τρύβλια Petri**
BI.090.0	**Κασετίνα εργαλείων μικροσκοπίας**
BI.100.0	**Κλίβανος επώασης**
BI.101.0	**Κλίβανος αποστείρωσης**
BI.110.0	**Υδατόλουτρο**
BI.120.0	**Ηλεκτρικός θερμαντήρας με αναδευτήρα (θερμοκυκλοφορητής)**
BI.125.0	**Μαγνητικός αναδευτήρας**
BI.130.0	**Χύτρα ταχύτητας (αυτόκαυστο)**
BI.140.0	**Χυμοποιητής (Μίξερ)**
BI.200.0	**Μόνιμα παρασκευάσματα Μικροσκοπίας**

ΒΙ.005.Χ ΟΠΤΙΚΟ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟ

Microscope



Χρησιμοποιείται για την παρατήρηση παρασκευασμάτων μικροσκοπίας σε επίπεδο ιστού, κυττάρου ή κυτταρικών στοιχείων, με μεγέθυνση συνήθως 25Χ - 1200Χ.
Το κυρίως σώμα ενός τυπικού μικροσκοπίου στηρίζει τα ακόλουθα τμήματα:

Α) Την κεφαλή, η οποία φέρει τους προσοφθάλμιους φακούς.

Υπάρχουν μονοφθάλμια ή διοφθάλμια μικροσκόπια, με ένα ή δύο αντιστοίχως συστήματα φακών.

Οι φακοί είναι τύπου Huyghens ή ευρέως πεδίου, έχουν κλίση 45° - 60° και παρέχουν μεγέθυνση συνήθως 5Χ, 10Χ, 12Χ, 16Χ ή 20Χ.
Η κεφαλή είναι δυνατόν να περιστρέφεται κατά 360° αζιμουθιακά, για ομαδικές παρατηρήσεις. Μπορεί να φέρει επίσης επιπροσθέτο προσοφθάλμιο σωλήνα για συμπαρατήρηση ή για την προσαρμογή φωτογραφικής μηχανής ή κάμερας για την καταγραφή ή την προβολή του παρατηρουμένου αντικειμένου σε τηλεόραση ή σε απλή οθόνη μέσω βιντεοπροβολέα.

Β) Τον υποδοχέα αντικειμενικών φακών, ο οποίος φέρει 3 ή 4 φακούς, που μπορούν να περιστρέφονται κατά 360° και να σταθεροποιούνται σε συγκεκριμένες θέσεις.

Οι φακοί παρέχουν διάφορες τιμές μεγέθυνσης, συνήθως 4Χ (με εγχάρακτο κόκκινο δακτύλιο) (NA 0,10), 10Χ (με εγχάρακτο κίτρινο δακτύλιο) (NA 0,25), 40Χ (με εγχάρακτο γαλάζιο δακτύλιο)(NA 0,65) και 100Χ (με εγχάρακτο λευκό δακτύλιο)(NA 1,25). Ειδικά ο φακός 100Χ είναι καταδυτικός σε έλαιο ή νερό και απαιτεί ιδιαίτερο χειρισμό.

Γ) Το συμπυκνωτή, ο οποίος κατευθύνει τη δέσμη φωτός προς το παρατηρούμενο αντικείμενο και αποτελείται από σύστημα συγκεντρωτικών φακών, διάφραγμα ίριδας και φορέα απορροφητικών φίλτρων.
Είναι απαραίτητος για μεσαίες και μεγάλες μεγεθύνσεις και συνήθως είναι τύπου ABBE με αριθμητικό άνοιγμα (NA) 1,25.

Δ) Το σύστημα φωτισμού παρέχει το απαραίτητο φως για την παρατήρηση και περιλαμβάνει τη φωτεινή πηγή και το διάφραγμα. Η φωτεινή πηγή φέρει συνήθως λυχνία αλογόνου, τάσης 6 - 12 V και ισχύος 15 - 20 W, με ενσωματωμένο τροφοδοτικό 220 V και σύστημα ρύθμισης της φωτεινότητας (ροοστάτη).

Ε) Το σύστημα εστίασης περιλαμβάνει την τράπεζα πάνω στην οποία τοποθετούνται, μέσω ελατηριωτών αγκίστρων, τα προς παρατήρηση παρασκευάσματα.

Η τράπεζα φέρει εγχάρακτες κλίμακες και διαθέτει δύο κοχλίες για μετακίνηση σε δύο κάθετες διευθύνσεις. Η τράπεζα μπορεί να κινείται επίσης κατακόρυφα για την επίτευξη της εστίασης, με τη βοήθεια αμφίπλευρα τοποθετημένων ομόκεντρων κοχλιών, που εξασφαλίζουν μακρομετρική και μικρομετρική εστίαση, με όρια τερματισμού, για την ασφάλεια των φακών και των παρασκευασμάτων.

Συνέχεια στην επόμενη σελίδα

ΒΙ.005.Χ ΟΠΤΙΚΟ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟ (Συνέχεια)

Οι φακοί είναι συνήθως κρυσταλλικοί απλανητικοί, αχρωματικοί και ασφαιρικοί για τη διόρθωση χρωματικών, σφαιρικών και άλλων οπτικών σφαλμάτων.

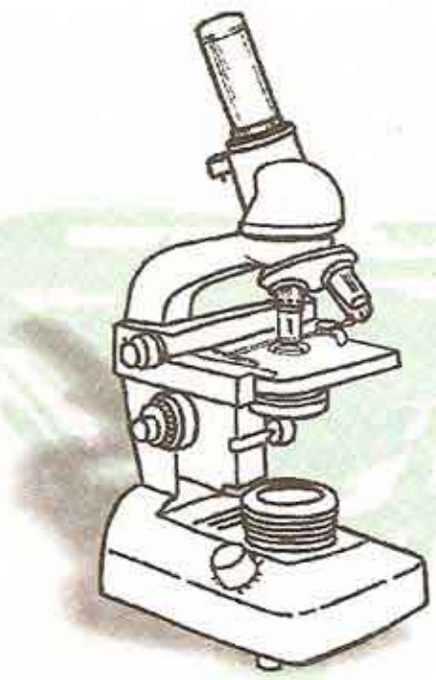
Ο κάθε φακός φέρει εγχάρακτα τη μεγέθυνση, το αριθμητικό άνοιγμα (NA - Numerical Aperture), το οπτικό μήκος εστίασης του οπτικού συστήματος και το πάχος της καλυπτρίδας που πρέπει να χρησιμοποιείται.
Για παράδειγμα, 40Χ / 0,65 - 160 / 0,17 (μεγέθυνση / NA - μήκος εστίασης / πάχος καλυπτρίδας).

Η συνολική μεγέθυνση ενός μικροσκοπίου καθορίζεται από τη μεγέθυνση του προσοφθάλμιου επί τη μεγέθυνση του αντικειμενικού φακού και μπορεί να λάβει τιμές έως 1200Χ.

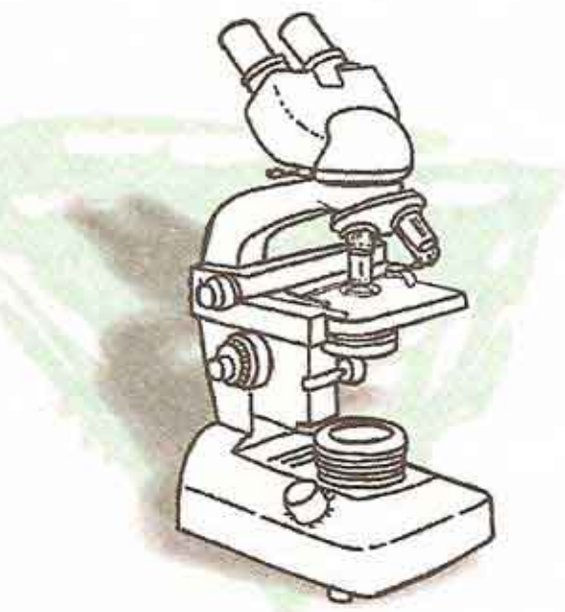
Ως ανάλυση (resolution), χαρακτηρίζεται η μικρότερη απόσταση μεταξύ δύο σημείων που μπορούν να διακριθούν από ένα μικροσκόπιο.
Εξαρτάται από την ποιότητα των οπτικών συστημάτων και από το μήκος κύματος του φωτός που χρησιμοποιείται.
Το όριο ανάλυσης είναι 0,61 x μήκος κύματος / NA και μπορεί να λάβει τιμή έως 0,2 μm .

Το μικροσκόπιο, όταν δε χρησιμοποιείται θα πρέπει, για προστασία, να φυλάσσεται στη συσκευασία του ή να καλύπτεται με το κατάλληλο περίβλημα.
Η σκόνη και η επαφή των χεριών επηρεάζουν την ποιότητα της εικόνας και τη λειτουργικότητα των μηχανισμών, τα οποία για το λόγο αυτό, θα πρέπει να καθαρίζονται με βουρτσάκι με φυσητήρα και ελαφρά βρεγμένο πανί.

Ανάλογα με το είδος του προσοφθάλμιου συστήματος, διακρίνονται τα εξής μικροσκόπια:



ΒΙ.005.0 ΟΠΤΙΚΟ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟ ΜΟΝΟΦΘΑΛΜΙΟ



ΒΙ.005.1 ΟΠΤΙΚΟ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟ ΔΙΟΦΘΑΛΜΙΟ

BI.010.0 ΣΤΕΡΕΟΣΚΟΠΙΟ

Stereomicroscope



Είναι ειδικό διόφθαλμο μικροσκόπιο, με χαμηλή μεγέθυνση από 0 έως συνήθως 40Χ (έως 420Χ σε ειδικές περιπτώσεις) και με ευρύ οπτικό πεδίο, που χρησιμοποιείται για την τρισδιάστατη παρατήρηση μη διαφανών αντικειμένων.

Αποτελείται από δύο προσοφθάλμια οπτικά συστήματα με μεγέθυνση συνήθως 10Χ και δύο αντικειμενικά συστήματα με μεγέθυνση 1Χ, 2Χ ή 4Χ. Τα προσοφθάλμια συστήματα είναι δυνατόν να συνδυάζονται σε ένα ενιαίο, μέσω πρίσματος.

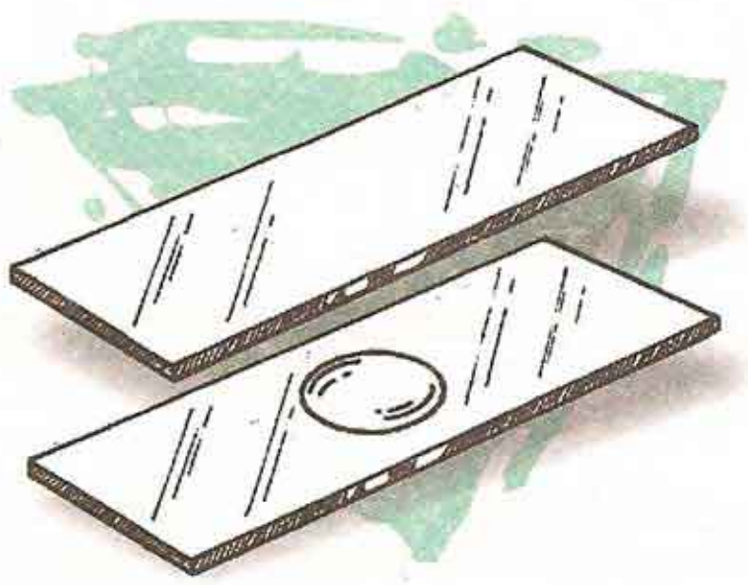
Το στερεοσκόπιο διαθέτει ρυθμιστικά της εστίασης και της κορικής απόστασης των οφθαλμών του παρατηρητή και ρύθμιση zoom.

Η φωτεινή πηγή φέρει λυχνία αλογόνου, ισχύος 10 W και σε ειδικές περιπτώσεις 100 W ψυχρού φωτισμού, η οποία φωτίζει το αντικείμενο άμεσα από πάνω ή πλαγίως και σε ειδικές περιπτώσεις ενσωματώνεται στον αντικειμενικό φακό.



BI.020.X ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΦΟΡΕΣ ΠΛΑΚΕΣ

Microscope slides



Είναι ορθογώνια παραλληλόγραμμα από γυαλί καλής ποιότητας, με διαστάσεις 76 mm x 26 mm και πάχος 0,8 - 1,2 mm .

Συνήθως είναι συσκευασμένες σε κουτί των 50 ή 100 τεμαχίων.

Χρησιμοποιούνται ως διαφανείς επιφάνειες για την τοποθέτηση παρασκευασμάτων προς μικροσκόπηση.

Υπάρχουν οι ακόλουθες μορφές αντικειμενοφόρων πλακών:

BI.020.0 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΦΟΡΕΣ ΠΛΑΚΕΣ χωρίς βύθισμα

BI.020.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΦΟΡΕΣ ΠΛΑΚΕΣ με ένα ή δύο βυθίσματα

BI.020.2 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΦΟΡΕΣ ΠΛΑΚΕΣ με λειασμένες άκρες

BI.020.3 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΦΟΡΕΣ ΠΛΑΚΕΣ με εσμύρισμα γραφής



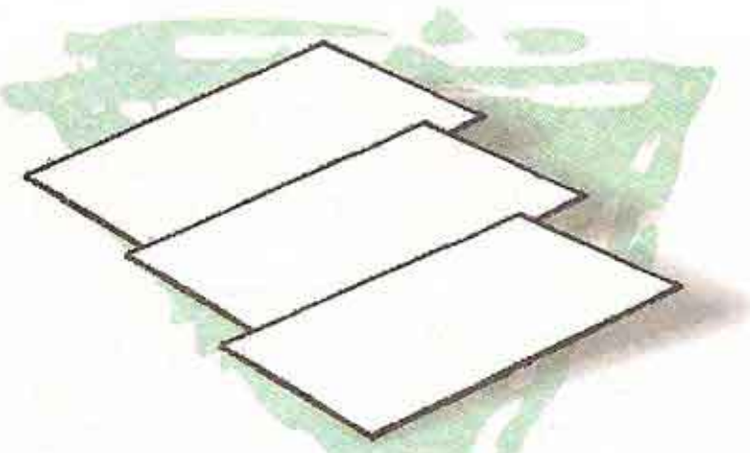
ΒΙ.021.0 ΚΑΛΥΠΤΡΙΔΕΣ

Cover glasses

Οι καλυπτρίδες είναι πλακίδια με σχήμα τετραγώνου, διαστάσεων περίπου 20 mm x 20 mm ή κύκλου διαμέτρου περίπου 20 mm, από γυαλί καλής ποιότητας πάχους 0,15 - 0,20 mm .

Χρησιμοποιούνται για την κάλυψη των παρασκευασμάτων που είναι τοποθετημένα στις αντικειμενοφόρες πλάκες.

Συνήθως είναι συσκευασμένες σε κουτί των 100 τεμαχίων.



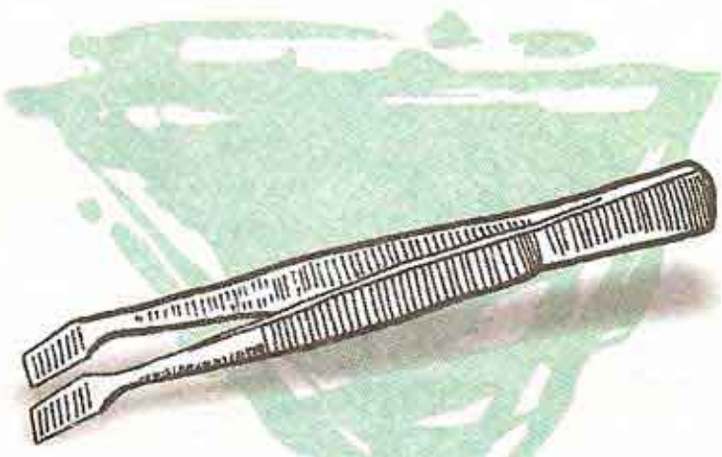
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΒΙ.025.0 ΛΑΒΙΔΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΚΑΛΥΠΤΡΙΔΕΣ

Cover glass forcep

Από ανοξείδωτο ατσάλι με δύο σκέλη που καταλήγουν σε επιπεδωμένα άκρα σε σχήμα σπάτουλας υπό γωνία, για το χειρισμό αντικειμενοφόρων πλακών και καλυπτρίδων.

Έχουν μήκος περίπου 11 cm .



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ (INOX) | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΒΙ.030.0 ΛΑΒΙΔΑ ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ

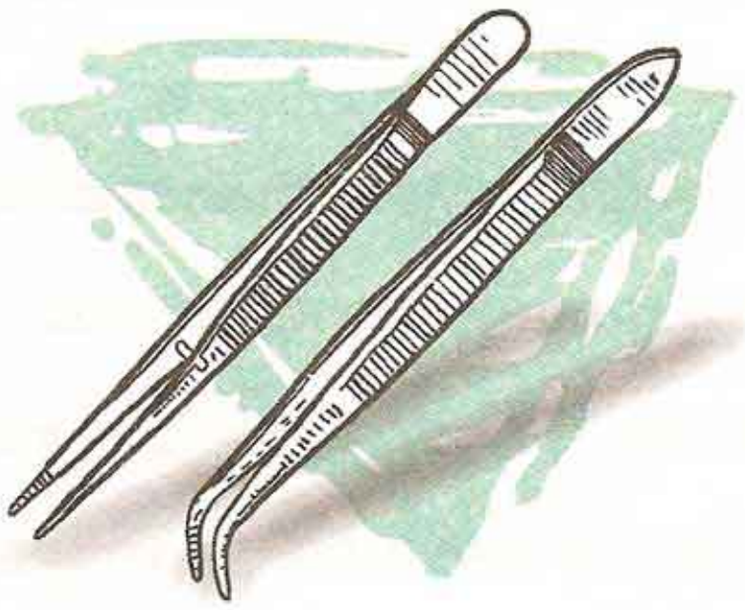
Forcep

Ατσάλινη ανοξείδωτη λαβίδα με δύο σκέλη μήκους 10 - 20 cm που συνδέονται σταθερά στο ένα άκρο τους.

Χρησιμοποιείται για τη συλλογή και μεταφορά μικροαντικειμένων.

Τα άκρα της λαβίδας ποικίλουν σε διαμόρφωση και μπορεί να είναι αιχμηρά, πεπλατισμένα, καμπυλωμένα κλπ.

Το σώμα της λαβίδας ή η άκρη των σκελών μπορούν να φέρουν μονωτική επίστρωση από πλαστικό (PVC ή Teflon).



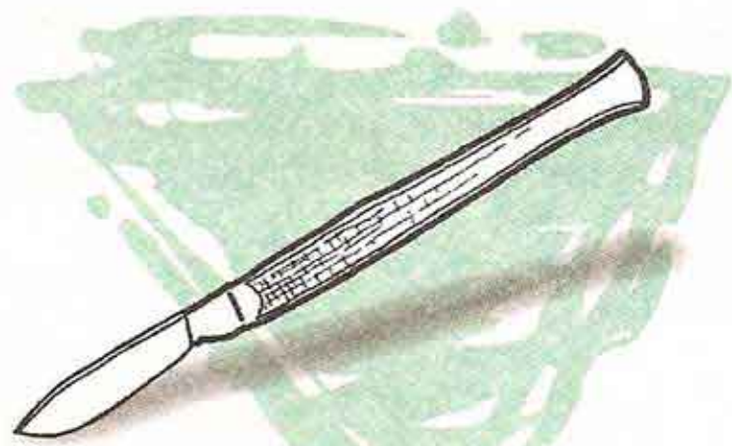
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ (INOX) | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΒΙ.040.0 ΝΥΣΤΕΡΙ ΑΝΑΤΟΜΙΑΣ ΣΤΑΘΕΡΟ

Scalpel, fixed blade

Αποτελείται από λαβίδα από κράμα νικελίου ή ανθεκτικό πλαστικό (πχ πολυστυρένιο) και σταθερά προσαρμοσμένη λεπίδα μήκους 35 - 50 mm, από ανοξείδωτο ατσάλι.

Χρησιμοποιείται για τη χαραγή φυτικών ή ζωικών ιστών, με σκοπό τη μικροσκόπηση τμημάτων ή τομών από αυτά.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

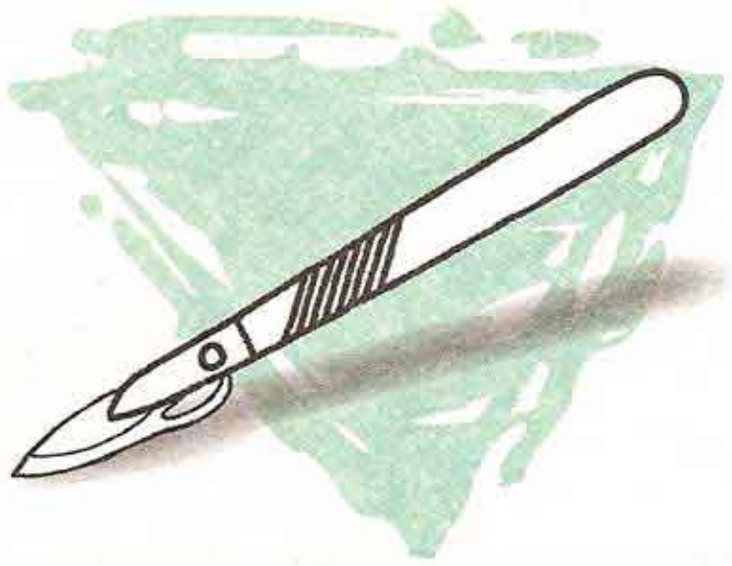
ΒΙ.041.0 ΝΥΣΤΕΡΙ ΑΝΑΤΟΜΙΑΣ ΜΕ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ

Scalpel, disposable blades

Είναι νυστέρι παρόμοιο με το αντίστοιχο σταθερό, με αποσπώμενη όμως λεπίδα, ώστε αυτή να αντικαθίσταται λόγω φθοράς ή μόλυνσης.

Η λαβίδα διαθέτει ειδική υποδοχή με οδηγό, για την προσαρμογή των λεπίδων.

Συνοδεύεται από σειρά ανταλλακτικές λεπίδες διαφόρων σχημάτων (ευθύγραμμη, καμπύλη, κυρτή, κλπ).



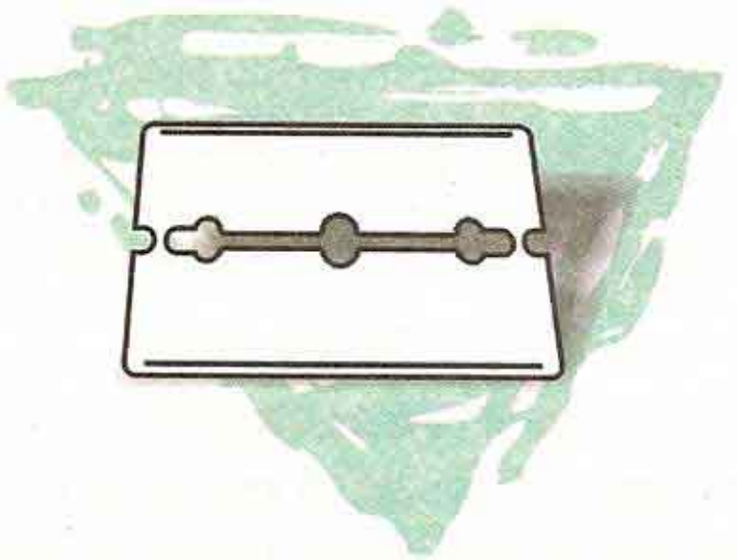
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΒΙ.045.0 ΛΕΠΙΔΑ

Razor blade

Λεπίδα (ξυραφάκι) από ανοξείδωτο ατσάλι, μονής ή διπλής κοπτικής επιφάνειας, με κάλυμμα για ασφάλεια κατά το χειρισμό.

Χρησιμοποιείται για την τομή φυτικών ή ζωικών ιστών.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΒΙ.050.0 ΨΑΛΙΔΑΚΙ

Scissor

Από ανοξείδωτο ατσάλι, συνολικού μήκους 10 - 15 cm .

Τα κοπτικά σκέλη, μήκους έως 4 cm, είναι ίσια ή ελαφρά καμπυλωμένα και καταλήγουν σε αιχμηρές ή αμβλείες άκρες.



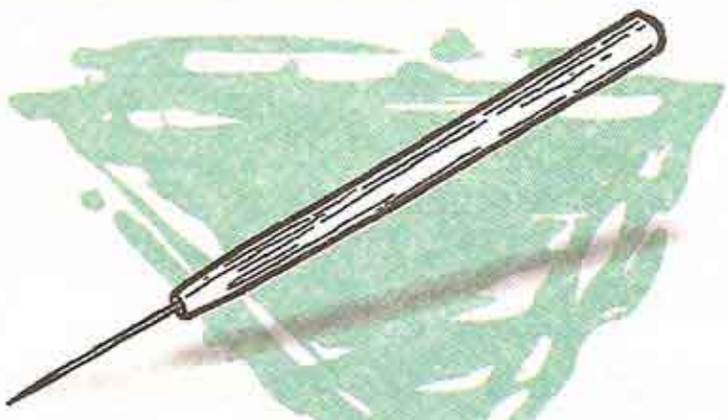
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

INOX

ΒΙ.060.0 ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ ΒΕΛΟΝΗ

Needle

Βελόνη από ανοξείδωτο ατσάλι, μήκους 3 - 5 cm, προσαρμοσμένη σε λαβή από ανοξείδωτο μέταλλο, πλαστικό ή ξύλο, με συνολικό μήκος περίπου 10 cm .



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

INOX

ΒΙ.080.Χ ΤΡΥΒΛΙΑ PETRI

Petri dishes

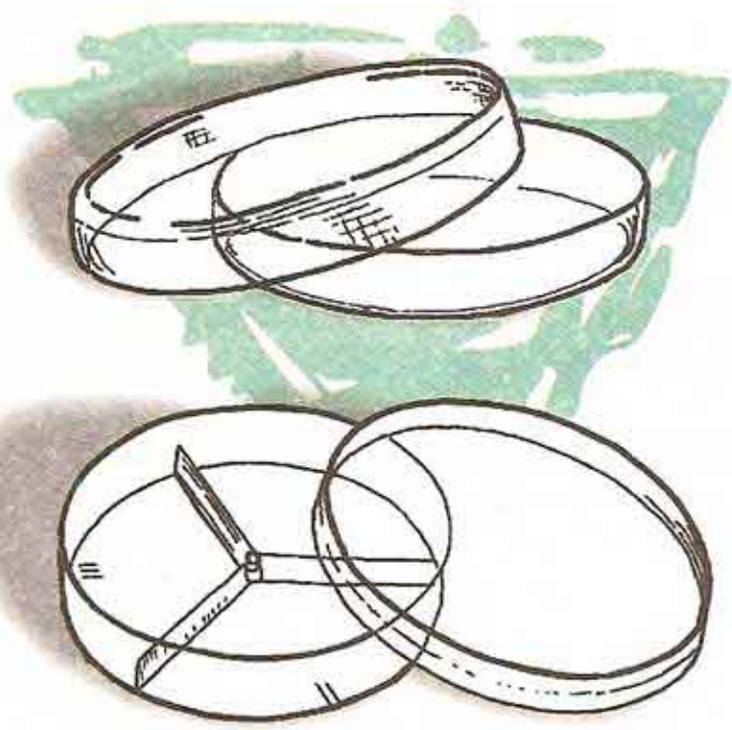
Είναι στρόγγυλα δοχεία από γυαλί ή από αδρανές βιολογικά πλαστικό π.χ. πολυστυρένιο, διαμέτρου 50 - 100 mm και βάθους 10 - 20 mm, με το αντίστοιχο κάλυμμα.

Τρύβλια τακτικής αποστείρωσης σε κλίβανο, είναι κατασκευασμένα από πυρίμαχο γυαλί (πχ τύπου Pyrex).
Υπάρχουν τρύβλια με έτοιμο θρεπτικό υλικό.

Τα τρύβλια μιάς χρήσης, χρησιμοποιούνται συνήθως για καλλιέργεια ιστών, μικροοργανισμών κ.λ.π. και διατίθενται σε συσκευασία των 10 - 15 αποστειρωμένων τεμαχίων.

Υπάρχουν τα εξής τρύβλια Petri:

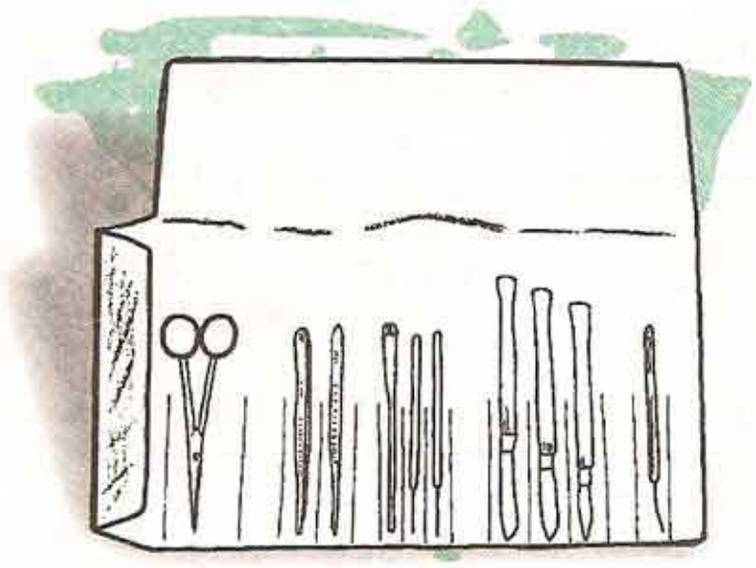
ΒΙ.080.0 ΤΡΥΒΛΙΑ Petri με ενιαίο χώρο
ΒΙ.080.1 ΤΡΥΒΛΙΑ Petri με δύο τμήματα
ΒΙ.080.2 ΤΡΥΒΛΙΑ Petri με τρία τμήματα



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΒΙ.090.0 ΚΑΣΕΤΙΝΑ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΑΣ

Dissecting set



Πλαστική ή ξύλινη κασετίνα που συνοδεύει το μικροσκόπιο και χρησιμοποιείται για τη φύλαξη των εργαλείων που απαιτούνται για τη δημιουργία παρασκευασμάτων μικροσκοπίας από τους μαθητές.

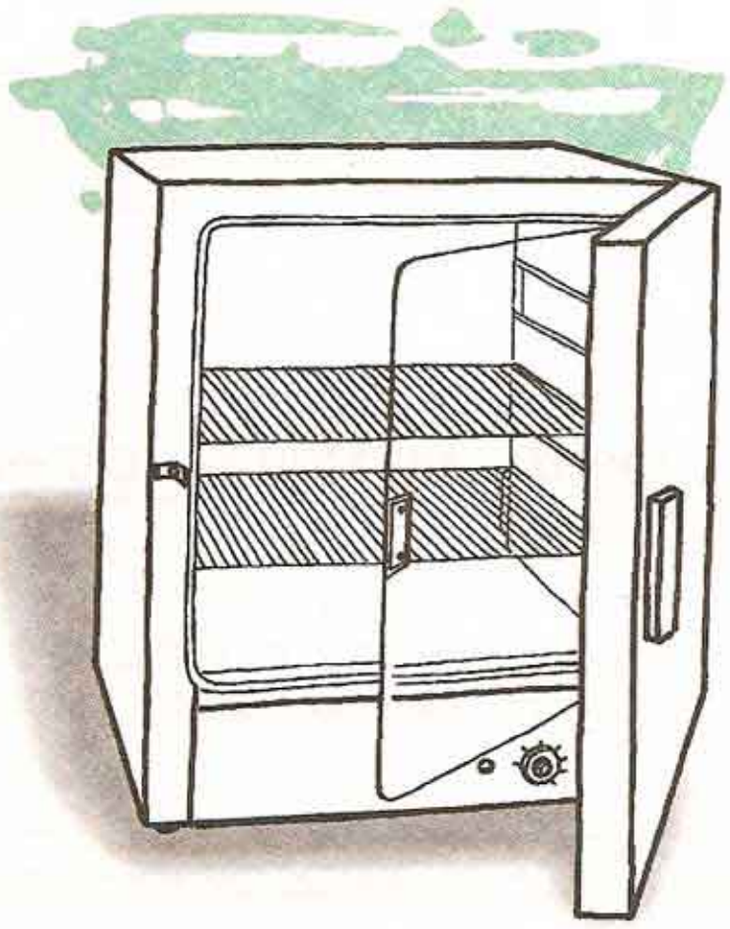
Συνήθως περιέχει σειρά ανατομικών βελόνων και λαβίδων με λεπτά και πεπλατυσμένα άκρα, νυστέρι, ψαλιδάκι, ξυραφάκι κλπ.

Μπορεί, επίσης, να περιέχει αντικειμενοφόρες πλάκες και καλυπτρίδες.



ΒΙ.0100.0 ΚΛΙΒΑΝΟΣ ΕΠΩΑΣΗΣ

Incubator



Κλίβανος με εσωτερικό ηλεκτρικό αντιστάτη ισχύος 300 - 2000 Watt, που χρησιμοποιείται για τη θέρμανση υλικών για τα πειράματα Βιολογίας.

Διαθέτει διμεταλλικό ή ηλεκτρονικό θερμοστάτη με αισθητήρα και διατηρεί σταθερή θερμοκρασία, με διακύμανση $\pm 0{,}1^{\circ}C$, από τους $5^{\circ}C$ πάνω από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος έως τους $100^{\circ}C$, για λειτουργίες επώασης βακτηρίων, καλλιέργειας ιστών, αντιδράσεις ενζύμων κλπ.

Το εξωτερικό περίβλημα είναι κατασκευασμένο από χάλυβα με ηλεκτροστατική βαφή υψηλής ανθεκτικότητας.

Ο εσωτερικός θάλαμος, χωρητικότητας συνήθως 20 - 100 L, είναι κατασκευασμένος από υλικό ανοξείδωτο σε ατμούς ή χημικές ουσίες και διαθέτει ράφια μεταβλητής θέσης.

Η πόρτα του κλιβάνου διαθέτει παράθυρο από διάφανο πυρίμαχο υλικό, ώστε να επιτρέπεται η παρατήρηση του εσωτερικού θαλάμου, χωρίς τη μεταβολή της θερμικής ισορροπίας. Υπάρχει επίσης υποδοχή για την εισαγωγή θερμομέτρου. Ορισμένοι κλίβανοι διαθέτουν ανεμιστήρα για εσωτερική κυκλοφορία του αέρα.

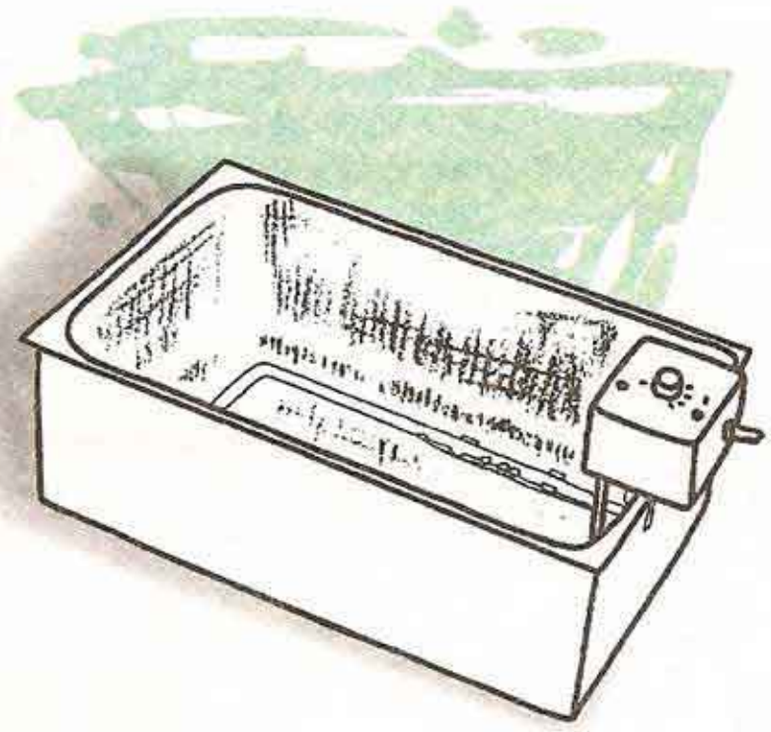
ΒΙ.0101.0 ΚΛΙΒΑΝΟΣ ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗΣ

Ειδικός κλίβανος όπου αναπτύσσονται υψηλές θερμοκρασίες (έως $300^{\circ}C$) και χρησιμοποιείται στην αποστείρωση σκευών.



ΒΙ.110.0 ΥΔΑΤΟΛΟΥΤΡΟ

Water bath



Χρησιμοποιείται για τη διατήρηση υλικών και σκευών σε νερό σταθερής θερμοκρασίας, για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.

Αποτελείται από στρόγγυλη ή τετράγωνη χύτρα, χωρητικότητας 15 - 20 L , η οποία εξωτερικά είναι κατασκευασμένη από χάλυβα και εσωτερικά από ανοξείδωτο μέταλλο ή πλαστικό (πολυπροπυλένιο), με ενδιάμεσο θερμομονωτικό υλικό.

Κάτω από τον εσωτερικό πυθμένα βρίσκεται ηλεκτρικό αντιστάτης, ισχύος συνήθως 1 kW, η οποία θερμαίνει το περιεχόμενο νερό.

Θερμοστάτης ρυθμίζει την επιθυμητή θερμοκρασία έως τους 100˚C με διακύμανση ±1˚C .

Σε μερικούς τύπους υδατόλουτρων υπάρχει στρόφιγγα για την αποστράγγιση του νερού.
Άλλοι τύποι φέρουν κυκλοφορητή για καλύτερο και ταχύτερο έλεγχο της θερμοκρασίας.

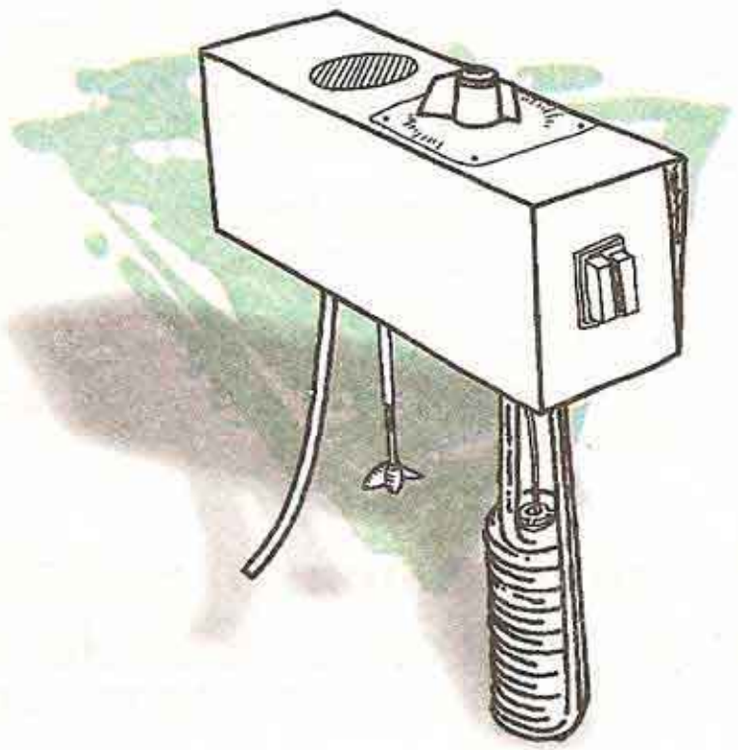
Η συσκευή συνοδεύεται από καπάκι και θήκη μεσαίων και ευρύστομων δοκιμαστικών σωλήνων από ανοξείδωτο ατσάλι.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΒΙ.120.0 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΑΣ ΜΕ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑ (ΘΕΡΜΟΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ)

Immersion thermo-stirrer



Προσαρμόζεται σε ειδική βάση ή στα τοιχώματα απλής λεκάνης με τη βοήθεια σφιγκτήρα, για την κατασκευή ενός απλού υδατόλουτρου.

Αποτελείται από ελικοειδή ηλεκτρικό αντιστάτη, ο οποίος εμβαπτίζεται πλήρως στο νερό και από αναδευτήρα έλικας.

Η θερμοκρασία του αντιστάτη ρυθμίζεται έως τους 100˚C και ελέγχεται με θερμοστάτη.

Η συσκευή μπορεί επιπλέον να διαθέτει αντλία για την παροχή θερμού νερού σε άλλες συσκευές.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: MP.005.0 ή MP.006.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΒΙ.125.0 ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΣ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ

Magnetic stirrer

Χρησιμοποιείται για την ομογενή ανάδευση διαλυμάτων ή μιγμάτων χωρίς τη διάσπαση και τον τεμαχισμό των συστατικών τους.

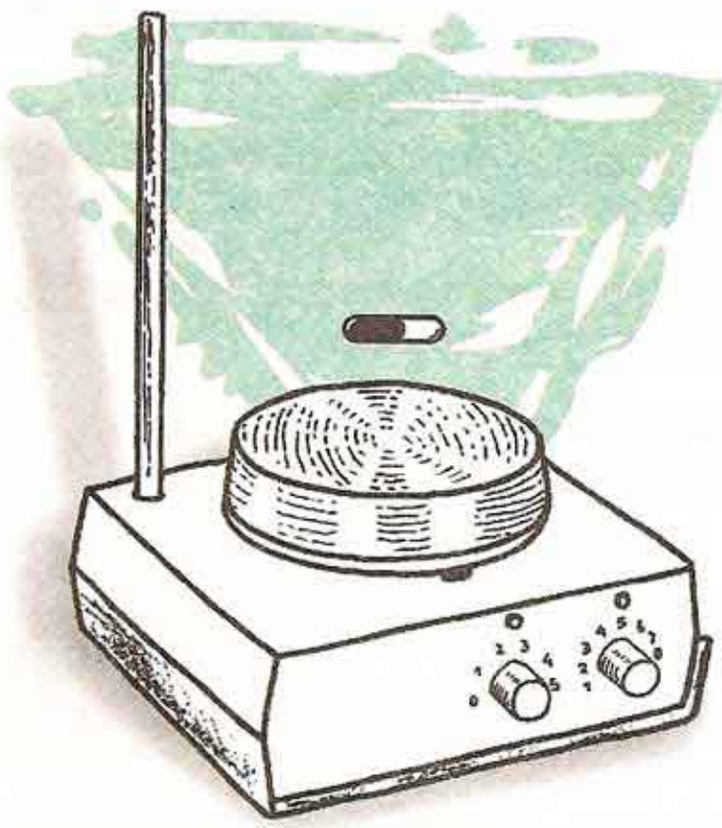
Το δοχείο με το προς ανάδευση υγρό τοποθετείται πάνω στον αναδευτήρα και εντός αυτού εμβαπτίζεται μικρός ευθύγραμμος μαγνήτης, καλυμμένος με πολυπροπυλένιο.

Ο αναδευτήρας φέρει εσωτερικά περιστρεφόμενο ευθύγραμμο μαγνήτη, ο οποίος όταν τίθεται σε λειτουργία περιστρέφει επαγωγικά τον μικρό ευθύγραμμο μαγνήτη.

Αποτελεί πλεονέκτημα, σε σχέση με το μηχανικό αναδευτήρα έλικας, ότι κατά την ανάδευση μπορεί να σκεπάζεται το δοχείο.

Η ταχύτητα ανάδευσης ρυθμίζεται συνήθως έως τις 2 000 στροφές/min .

Ο αναδευτήρας μπορεί να συνδυάζεται και με ηλεκτρικό αντιστάτη, για την ταυτόχρονη θέρμανση του υγρού.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

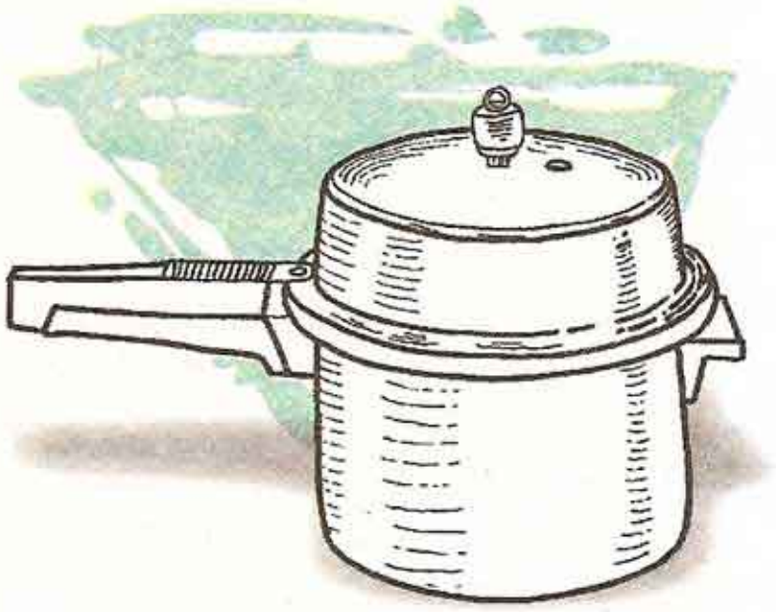
ΒΙ.130.0 ΧΥΤΡΑ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ (ΑΥΤΟΚΑΥΣΤΟ)

Autoclave

Χύτρα από ανοξείδωτο ατσάλι ή αλουμίνιο, χωρητικότητας 5 - 10 L, με στεγανό κάλυμμα ασφαλείας. Χρησιμοποιείται για τη θέρμανση νερού υπό πίεση, με σκοπό την υγρή αποστείρωση συσκευών ή αντικειμένων, καθώς και ως περιβάλλον υψηλών πιέσεων.

Η χύτρα φέρει μανόμετρο και βαλβίδα διαφυγής που ενεργοποιείται, όταν η πίεση υπερβεί όριο που ρυθμίζεται έως 100 kN / m^2 (15 psi), με εσωτερική θερμοκρασία έως 140 °C .

Η θέρμανση της χύτρας επιτυγχάνεται με την τοποθέτησή της σε ηλεκτρικό θερμαντήρα ή μέσω ενσωματωμένου ηλεκτρικού αντιστάτη.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΘΕ.006.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΒΙ.140.0 ΧΥΜΟΠΟΙΗΤΗΣ (ΜΙΞΕΡ)

Grinder



Απλό οικιακό σκεύος, χωρητικότητας περίπου ένα 1 L .

Χρησιμοποιείται για τον τεμαχισμό, τη διάσπαση, την ομογενοποίηση και την ανάδευση φυτικών και ζωικών τμημάτων για την παρασκευή βιολογικών σκευασμάτων.

Διαθέτει διακόπτη λειτουργίας και ρυθμιστή ταχύτητας περιστροφής του μαχαιριού.

Επίσης φέρει σύστημα ασφαλείας ώστε να μη λειτουργεί όταν το καπάκι είναι ανοιχτό.



ΒΙ.200.0 ΜΟΝΙΜΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΜΑΤΑ ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΑΣ

Permanent microslide set

Σειρά αντικειμενοφόρων πλακών με έτοιμες τομές φυτικών ή ζωικών ιστών και παρασκευασμάτων για παρατήρηση.

Οι πλάκες είναι συσκευασμένες σε ξύλινο ή πλαστικό κουτί με ειδικές θέσεις, ώστε να μην εφάπτονται μεταξύ τους και να μη σπάνε.
Είναι αριθμημένες και συνοδεύονται από περιγραφή του αντίστοιχου παρασκευάσματος.
Υπάρχουν σειρές ταξινομημένες κατά είδος περιεχομένου.

Αντιπροσωπευτική σειρά, συνήθως περιλαμβάνει:

***1.**Αίμα στο οποίο διακρίνονται ερυθρά και λευκά αιμοσφαίρια*
***2.**Χρωμοσώματα ανθρώπου (καρυότυπος αρσενικού) με χρώση Gimsa*
***3.**Χρωμοσώματα ανθρώπου (καρυότυπος θηλυκού) με χρώση Gimsa*
***4.**Βακτήρια + κατά Gram*
***5.**Βακτήρια - κατά Gram*
***6.**Φάσεις μίτωσης φυτικού οργανισμού*
***7.**Τομή όρχεος, σπερματοκύτταρα και σπερματίδες*
***8.**Σπερματοζωάρια*
***9.**Ωάριο αγελάδας (ή άλλου θηλαστικού)*
***10.**Ωοθηλάκιο αγελάδας (ή άλλου θηλαστικού)*
***11.**Μιτοχόνδρια σε γραμμωτή μυϊκή ίνα ανθρώπου (ή άλλου θηλαστικού)*
***12.**Τομή ανθρώπινου εγκεφαλικού φλοιού στην οποία διακρίνεται η φαιά ουσία*
***13.**Τομή ανθρώπινου νεύρου στην οποία διακρίνεται η λευκή ουσία*
***14.**Τομή ανθρώπινου ήπατος στην οποία διακρίνεται η οργάνωση ηπατικού λοβίου*
***15.** Τομή συμπαγούς οστίτη ιστού στην οποία διακρίνεται η δομή του συστήματος Άβερς*
***16.** Τομή λεμφαδένα με καρκινικά κύτταρα*
***17.** Επιθηλιακός ιστός από δέρμα με κύτταρα σαρκώματος Καπόζι*
***18.** Κύτταρα από ιστό ανθρώπινου πνεύμονα, υγιή*
***19.** Κύτταρα από ιστό ανθρώπινου πνεύμονα που έχει προσβληθεί από καρκίνο*
***20.** Εγκάρσια τομή βλαστού δικοτυλήδονου φυτού.*



ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΜΕΡΟΣ Ι

Ουσίες - Αντιδραστήρια

ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΠΙΝΑΚΑ ΤΩΝ ΟΥΣΙΩΝ / ΧΗΜΙΚΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΩΝ

Στήλη	Παρατηρήσεις
ΜΤ / ΣΜΜ - ΜΒ	Μοριακός Τύπος ή Σχετική Μοριακή Μάζα Μοριακό Βάρος με δύο δεκαδικά. Στα ένυδρα άλατα προστίθεται και το ΜΒ του νερού.
ΣΤ / ΣΖ / ΘΑ / ΘΑΑ	Σημείο Τήξης, Σημείο Ζέσης, Θερμοκρασία Ανάφλεξης (flash point), Θερμοκρασία Αυτανάφλεξης (ignition temperature)
Διαλυτότητα σε νερό	Δίνεται η διαλυτότητα στο νερό με δύο σημεία (για τη διακρίβωση της μορφής της καμπύλης διαλυτότητας), όπου είναι δυνατόν. x^{a}:x γραμμάρια σε 100 mL νερού σε α °C d = αποσύνθεση, μτσχ. = μετασχηματίζεται, εξχν = εξάχνωση
Ασφάλεια	Φράσεις κινδύνου και ασφάλειας (Risk / Safety). Όπου στη βιβλιογραφία συναντώνται διαφορές, επιλέγεται η ένωση των συνόλων R και S. Η ανάλυση των φράσεων, στη σελ. 455 έως 461
Επικινδυνότητα **Διάθεση αποβλήτων** **Επικυνδυνότητα δηλητηρίων**	Αναλυτικά οι όροι επικινδυνότητας, οι διαδικασίες διάθεσης αποβλήτων και η ταξινομία επικινδυνότητας δηλητηρίων, περιγράφονται στις σελ. 454 και σελ. 462 έως 465
Συνήθης συσκευασία - φύλαξη	Καθορίζεται ο τύπος της φιάλης (πλαστική ή γυάλινη, ευρύστομη, αδιαφανής κλπ). Με ❄ καθορίζονται οι θερμοκρασίες φύλαξης: ❄ <15 °C και ❄❄ 3-8 °C. Με 🚫 όπου επιβάλλεται ξηρό περιβάλλον
Συνήθης κατάσταση	Καταγράφεται η κατάσταση στην οποία συνήθως βρίσκεται (φυσική κατάσταση και χρώμα)

Όλες οι ουσίες πρέπει να φυλάσσονται σε δροσερό, καλά αεριζόμενο χώρο, καλά πωματισμένα (εκτός και αν αναφέρεται αλλιώς πχ ΟΥ.465).

Οι φιάλες θα πρέπει να φέρουν ετικέτες όπου θα αναφέρονται τα οριζόμενα στο ΧΗ.247. 0

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΑ - ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΟ	ΜΤ / ΣΜΜ - ΜΒ	ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΣΤ / ΣΖ	ΘΑ / ΘΑΑ	Διαλυτότητα σε νερό
ΟΥ.002	Άγαρ Agar	$(C_{12}H_{18}O_9)_x$ 3000 - 9000	--- / ---	--- / ---	Διαλυτό
ΟΥ.005	Αδιποϋλοδιχλωρίδιο Adipoyl dichloride, Hexanedioic acid dichloride	$C_6H_8Cl_2O_2$ 183,04	--- / 128	66 / ---	d βίαια
ΟΥ.010	Αιθανόλη, αιθυλική αλκοόλη οινόπνευμα Ethanol, ethyl alcohol, spirit of wine	C_2H_6O 46,07	-117,3 / 78,5	12 / 425	Πολύ διαλυτή
ΟΥ.015	Αιθέρας, Αιθυλαιθέρας, Διαιθυλαιθέρας Ether, Diethyl ether, Ethyl ether	$C_4H_{10}O$ 74,12	-116,2 / 34,51	-40 / 170	$6,9^{20}$
ΟΥ.020	Αιθυλενοδιάμινο τετραοξικό δινάτριο, ένυδρο Ethylene dinitrilo tetraacetic acid disodium salt dihydrate, E.D.T.A.	$C_{10}H_{14}N_2Na_2O_8 \cdot 2H_2O$ 372,24	245 / ---	--- / ---	10^{20}
ΟΥ.025	Ακεταλδεΰδη, Αιθανάλη Acetaldehyde	C_2H_4O 44,05	-121 / 20,8	-27 / 140	Πολύ διαλυτή σε ζεστό νερό
ΟΥ.030	Ακετόνη,Προπανόνη 2, Διμεθυλοκετόνη Ασετόν Acetone, 2-propanone, Dimethyl ketone	C_3H_6O 58,08	-95,4 / 56,2	-20 / 540	Πολύ διαλυτή
ΟΥ.035	Άλας του Mohr Ammonium iron(II) sulfate, Mohr's salt	$(NH_4)_2SO_4 \cdot FeSO_4 \cdot 6H_2O$ 392,14	d 100-110 / ---	--- / ---	$26,9^{20}$ $73,0^{80}$
ΟΥ.040	Αμμωνία Ammonia	NH_3 17,03	-77,7 / -33,4	132 / 651	$51,7^{20}$ $7,4^{100}$
ΟΥ.045	Άμυλο Amylum Starch	$(C_6H_{10}O_5)_n$ $(162,14)_n$	d / ---	--- / >400	Μερικώς διαλυτό, με διόγκωση, σε κρύο νερό
ΟΥ.050	Άνθρακας Ζωικός άνθρακας Carbon, Charcoal	C 12,01	~3650 / 4827	--- / ---	Αδιάλυτος
ΟΥ.051	Ανθρακασβέστιο Calcium carbide	CaC_2 64,10	447 / 2300	--- / ---	d
ΟΥ.052	Ανθρακικό ασβέστιο Calcium carbonate	$CaCO_3$ 100,09	d 520 / ---	--- / ---	Σχεδόν αδιάλυτο
ΟΥ.054	Ανθρακικό λίθιο Lithium carbonate	Li_2CO_3 73,89	723 / d 1310	--- / ---	$1,3^{20}$ $0,72^{100}$
ΟΥ.056	Ανθρακικό νάτριο - Άνυδρη σόδα Sodium carbonate, anhydrous soda	Na_2CO_3 105,99	851 / d	--- / ---	21^{20} $45,5^{100}$
ΟΥ.057	Ανθρακικό νάτριο, όξινο Σόδα φαγητού Sodium hydrogene carbonate	$NaHCO_3$ 84,01	d 270 / ---	--- / ---	10^{20} $16,4^{60}$
ΟΥ.060	Αργίλιο Αλουμίνιο Aluminium	Al 26,98	660,2 / 2467	--- / ---	Αδιάλυτο
ΟΥ.065	Βενζόλιο Benzene, Benzol	C_6H_6 78,12	5 / 80,1	-11/555	Αδιάλυτο Διαλυτό σε οργανικούς διαλύτες
ΟΥ.070	Βορικό οξύ Boric acid	H_3BO_3 61,83	d 169 / ---	--- / ---	5^{21} $6,35^{30}$
ΟΥ.075	Βουτανόλη 1 1-Butanol, n-Butyl alcohol	$C_4H_{10}O$ 74,12	-89,5 / 117,3	30 / 340	$7,9^{20}$

ΑΣΦΑΛΕΙΑ					
Ασφάλεια	Επικινδυνότητα	Διάθεση Αποβλήτων	Επικινδυνότητα Δηλητηρίου	Συνήθης συσκευασία - Φύλαξη	Συνήθης κατάσταση
-	-	-	CH F	Πλαστική φιάλη	Σκόνη ή ζελατίνη
R 34 S 7/8-26-28- 36/37/39-45	Διαβρωτικό	11	-	Γυάλινη φιάλη ❄❄	Υγρό
R 11 S 7-16	Εξαιρετικά εύφλεκτη	1	CH F	Πλαστική αδιαφανής φιάλη με αεροστεγές πώμα	Διαυγές υγρό περιεκτικότητας 96%
R 12-19 S 9-16-29-33	Εξαιρετικά εύφλεκτος	1	CH 4	Γυάλινη φιάλη	Άχρωμο, πολύ πτητικό υγρό
R 22	Επιβλαβές	3	CH 4	Πλαστική, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Κρυσταλλική άσπρη σκόνη
R 12-36/37-40 S 16-33-36/37	Εξαιρετικά εύφλεκτη Επιβλαβής	7	CH 4	Σκοτεινή γυάλινη φιάλη ❄❄	Υγρό καθαρότητας > 99%
R 11-36-66-67 S 9-16-23-26-33	Εξαιρετικά εύφλεκτη	1	CH 5	Πλαστική ή γυάλινη αδιαφανής φιάλη	Διαυγές πτητικό υγρό
R36/37/38 S 26-36	Ερεθιστικό	15	CH 3	Γυάλινη φιάλη	Μπλε-πράσινοι κρύσταλλοι
R 34-50 S 26-36/37/39-45-61	Διαβρωτική Επικίνδυνη για το περιβάλλον	13	CH 2	Πλαστική ή γυάλινη φιάλη	Διαυγές υγρό περιεκτικότητας 25%
-	-	-	CH F	Ανθεκτική πλαστική συσκευασία	Λευκή σκόνη σε λεπτότατο διαμερισμό
-	-	-	CH F	Πλαστικό ή γυάλινο ευρύστομο φιαλίδιο	Μαύρη σκόνη
R 15 S 2-8-43	Εξαιρετικά εύφλεκτο	-	-	Πλαστική φιάλη	Άχρωμοι κρύσταλλοι
-	-	14	CH F	Πλαστική, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Άχρωμο στερεό σε μεγάλα τεμάχια ή τριμμένο σε σκόνη (μαρμαρόσκονη)
R 22-36-61-62-64 S 22-24-36/37/39-45-53	Επιβλαβές Ερεθιστικό	14	CH 3	Πλαστική φιάλη	Άσπροι κρύσταλλοι
R 36 S 22-26	Ερεθιστικό	14	CH 5	Πλαστική, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Άσπρη σκόνη, Υγροσκοπική
-	-	14	CH 5	Πλαστική φιάλη	Λευκή σκόνη
R 15-17 S 7/8-43	-	27	CH F	Πλαστική, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Ασημόφαιη σκόνη
R 11-38-45-51/53-65-67 S 3/9-16-20-33-36/ 37/39-43-45-53-60	Εξαιρετικά εύφλεκτο Τοξικό Επικίνδυνο για το περιβάλλον	9	CH 1*	Γυάλινη φιάλη	Πτητικό υγρό
-	-	28	CH 4	Πλαστική, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Λευκή λεπτή σκόνη
R 10-20-22-37/38-41-67 S 7/9-13-16-26-37/39-46	Εύφλεκτη Επιβλαβής	1	CH 4	Γυάλινη αδιαφανής φιάλη	Διαυγές υγρό

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΑ - ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΟ	ΜΤ / ΣΜΜ - ΜΒ	ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ		
			ΣΤ / ΣΖ	ΘΑ / ΘΑΑ	Διαλυτότητα σε νερό
ΟΥ.080	Βρωμιούχο κάλιο Potassium bromide	KBr 119,01	730 / 1435	--- / ---	65^{20} 102^{100}
ΟΥ.082	Βρωμιούχο νάτριο Sodium bromide	NaBr 102,90	755 / 1390	--- / ---	79^{0} 116^{50}
ΟΥ.085	Γαλακτικό οξύ Lactic acid, Sarcolactic acid, 2-hydroxy-propanoic acid	$C_3H_6O_3$ 90,08	53 / ---	--- / ---	Διαλυτό
ΟΥ.088	Γλυκίνη Glycine, Glycocoll, Amino acetic acid	$C_2H_5NO_2$ 75,07	d 262 / ---	--- / ---	25^{20}
ΟΥ.090	Γλυκόζη Glucose, Dextrose	$C_6H_{12}O_6$ 180,16	146 / ---	--- / ---	Διαλυτή
ΟΥ.095	Γλυκοχολικό νάτριο Sodium glycocholate hydrate	$C_{26}H_{42}NNaO_6$ 487,62	--- / ---	--- / ---	-
ΟΥ.098	Δεκανοδιοϊκό διχλωρίδιο, Σεβακικό χλωρίδιο Decanedioic dichloride, Sebacyl ή sebacoyl dichloride	$C_{10}H_{16}Cl_2O_2$ 239,14	-2,5 / 161	165 / ---	d
ΟΥ.100	Διοξείδιο του θείου Sulfur dioxide	SO_2 64,06	-72,7 / -10	--- / ---	$22,8^{0}$ $10,5^{20}$
ΟΥ.105	Διοξείδιο του μαγγανίου Πυρολουσίτης Manganese dioxide Pyrolusite	MnO_2 86,94	d 535 / ---	--- / ---	Αδιάλυτο
ΟΥ.115	Διχλωριούχος κασσίτερος Tin (II) chloride, Tin dichloride	$SnCl_2$ 189,60	246 / 652	--- / ---	$83,9^{0}$ 270^{20}
ΟΥ.118	2,6 διχλωροφαινόλη ινδοφαινόλη - DCPIP διάλυμα 2,6-Dichloroindophenol, Sodium dihydrate	$C_{12}H_6Cl_2NNaO_2 \cdot 2H_2O$ 326,11	--- / ---	--- / ---	Ελαφρά διαλυτό
ΟΥ.120	Διχρωμικό αμμώνιο Ammonium dichromate, Ammonium pyrochromate	$(NH_4)_2Cr_2O_7$ 252,06	d 170 / --- 398 / d 500	--- / ---	36^{20} 89^{30}
ΟΥ.122	Διχρωμικό κάλιο Potassium dichromate	$Cr_2K_2O_7$ 294,19	-2H_2O 100 / d 400	--- / ---	12^{20} 102^{100}
ΟΥ.124	Διχρωμικό νάτριο, ένυδρο Sodium dichromate dihydrate	$Cr_2Na_2O_7 \cdot 2H_2O$ 298,00	16,3 / ---	--- / ---	180^{20}
ΟΥ.130	Ελαϊκό οξύ Oleic acid, Elainic acid, cis-9-octadecenoic acid	$C_{18}H_{34}O_2$ 282,47	41 / 204	>100 / ---	Αδιάλυτο - Διαλυτό στους οργανικούς διαλύτες (αλκοόλη, χλωροφόρμιο, αιθέρας)
ΟΥ.135	Εξαμεθυλενοδιαμίνη 1,6-Diaminohexane, Hexamethylenediamine	$C_6H_{16}N_2$ 116,21	d 235 /---	85 / 305	49^{20}
ΟΥ.140	Θειικό αμμώνιο Ammonium sulfate	$(NH_4)_2SO_4$ 132,14	d 770 / ---	--- / ---	76^{20} $103,8^{100}$
ΟΥ.144	Θειικό αργίλιο, ένυδρο Aluminium sulfate	$Al_2(SO_4)_3 \cdot xH_2O$ (x=16-18) 342,15	1069 / 1689	--- / ---	$31,3^{0}$ $98,1^{100}$
ΟΥ.148	Θειικό κάλιο Potassium sulfate	K_2SO_4 174,27	700 / d 850	--- / ---	12^{25} $24,1^{100}$
ΟΥ.150	Θειικό μαγγάνιο, ένυδρο Manganese (II) sulfate monohydrate	$MnSO_4 \cdot H_2O$ 169,02		--- / ---	$76,2^{20}$

ΑΣΦΑΛΕΙΑ					
Ασφάλεια	Επικινδυνότητα	Διάθεση Αποβλήτων	Επικινδυνότητα Δηλητηρίου	Συνήθης συσκευασία - Φύλαξη	Συνήθης κατάσταση
-	-	14	CH 3	Πλαστική, ευρύστομη,	Άσπροι κρύσταλλοι,
					υγροσκοπικό
R36/38	Ερεθιστικό	-	CH 4	Πλαστική φιάλη	Σε διάλυμα 90%
-	-	-	CH F	Πλαστική φιάλη	Σκόνη
-	-	-	CH F	Γυάλινη ή πλαστική σκοτεινή, ευρύστομη φιάλη	Ανοιχτόχρωμη φαιά σκόνη
S 22-24/25	-	-	-	-	Άσπρη σκόνη
R 34-37 S 26-36/37/39-45	Διαβρωτικό	11	-	Γυάλινη φιάλη ❄❄	Κίτρινο υγρό
R 23-34 S 9-26-36/ 37/39-45	Τοξικό Διαβρωτικό	12	CH 3	Κυλινδρικό μεταλλικό δοχείο	Άχρωμο αέριο
R 20/22 S 25	Επιβλαβές	15	CH 5	Γυάλινη ή πλαστική, ευρύ-στομη, αδιαφανής φιάλη	Φαιά σκόνη
R 22-36/37/38 S 26	Επιβλαβής	15	CH 2	Πλαστική φιάλη	Άσπροι κρύσταλλοι
S 22-24/25	-	3	-	Γυάλινη φιάλη	Υγροσκοπικό
R 1-8-37/38-41-43-46-49 -50/53 S 45-53-60-61	Πολύ τοξικό Εκρηκτικό Επικίνδυνο για το περιβάλλον	15	CH 3	Πλαστική φιάλη	Πορτοκαλείς κρύσταλλοι
R 21-25-26-37/38-41-43-46 -49-50/53 S 45-53-60-61	Πολύ τοξικό Επικίνδυνο για το περιβάλλον	22	CH 3	Πλαστική, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Πορτοκαλείς κρύσταλλοι
R 37/38-41-43-46-49- 50/53 S 45-53-60-61	Πολύ τοξικό Επικίνδυνο για το Περιβάλλον	15	CH 3	Πλαστική φιάλη	Κόκκινοι κρύσταλλοι
-	-	4	CH F	Σκοτεινή γυάλινη φιάλη ❄❄	Κίτρινο προς ανοιχτό καφέ υγρό
R 21/22-34-37 S 22-26-36/37/39-45	Επιβλαβής Διαβρωτική	3	CH 2	Γυάλινη φιάλη	Κρύσταλλοι
-	-	14	CH 5	Πλαστική φιάλη	Άχρωμοι κρύσταλλοι
R 41 S 26-39	Ερεθιστικό	-	CH 4	Πλαστική, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Λευκοί κρύσταλλοι
-	-	14	CH 5	Πλαστική φιάλη	Άχρωμοι κρύσταλλοι
R 48/20/22 S 22-61	Επιβλαβές Επικίνδυνο για το Περιβάλλον	15	CH 4	Πλαστική, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Κοκκινωπή σκόνη

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΑ - ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΟ	ΜΤ / ΣΜΜ - ΜΒ	ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΣΤ / ΣΖ	ΘΑ / ΘΑΑ	Διαλυτότητα σε νερό
ΟΥ.154	Θειικό μαγνήσιο, ένυδρο Πικρό άλας Magnesium sulfate, Epsom salt, Bitter salt	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 246,48	-6 H_2O 150 / -7 H_2O 200	--- / ---	71^{20} 91^{40}
ΟΥ.158	Θειικό νάτριο Sodium sulfate	Na_2SO_4 142,04	884 / ---	--- / ---	20^{20}
ΟΥ.160	Θειικό οξύ βιτριόλι Sulfuric acid	H_2SO_4 98,08	10,4 / 338	---/---	Πολύ διαλυτό Προσοχή στη διάλυση με νερό! Ποτέ δε ρίχνουμε νερό στο θειικό οξύ!
ΟΥ.162	Θειικό χρώμιο Chromium (III) sulfate	$Cr_2(SO_4)_3$ 392,18	--- / ---	--- / ---	Αδιάλυτο
ΟΥ.164	Θειικός σίδηρος II, ένυδρος Iron (II) sulfate	$FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 278,05	d 90 / -7 H_2O 300	--- / ---	40^{20} $48,6^{50}$
ΟΥ.166	Θειικός χαλκός, ένυδρος Γαλαζόπετρα Copper (II) sulfate pentahydrate	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 249,68	-4 H_2O 110 / -5 H_2O 150	--- / ---	$31,7^{20}$ $203,3^{100}$
ΟΥ.168	Θειικός ψευδάργυρος, ένυδρος Zinc sulfate monohydrate	$ZnSO_4 * H_2O$ 179,45	d 740 / ---	--- / ---	35^{20}
ΟΥ.170	Θείο (άνθη θείου) Sulfur	S (S_8) 32,06 (256,5)	112,8 / 444,6	168 / 235	Αδιάλυτο Διαλύεται σε διθειάνθρακα.
ΟΥ.171	Θειοθειικό νάτριο Sodium thiosulfate	$Na_2S_2O_3$ 158,11	--- / ---	--- / ---	$20,9^{20}$ 231^{100}
ΟΥ.172	Θειοθειικό νάτριο, ένυδρο Sodium thiosulfate pentahydrate	$Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$ 248,18	48,5 / -5 H_2O 100	--- / ---	68^{20} 291^{45}
ΟΥ.174	Θειοκυανιούχο αμμώνιο Ammonium thiocyanate, Ammonium sulfocyanide	NH_4SCN 76,12	149,6 / d 170	--- / ---	128^{0}
ΟΥ.176	Θειοκυανιούχο κάλιο Potassium thiocyanate	KSCN 97,18	173,2 / d 500	--- / ---	217^{20}
ΟΥ.178	Θειούχο αμμώνιο Ammonium monosulfide	$(NH_4)_2S$ 68,14	d / ---	--- / ---	Πολύ στο κρύο d στο ζεστό
ΟΥ.179	Θειούχο αμμώνιο, διάλυμα Ammonium monosulfide	---	--- / 40	15 / ---	Διαλυτό
ΟΥ.180	Θειούχο νάτριο Sodium monosulfide	Na_2S 78,04	1180 / ---	--- / ---	$15,4^{10}$ $57,2^{90}$
ΟΥ.185	Θειώδες νάτριο Sodium sulfite	Na_2SO_3 126,04	d / ---	--- / ---	$49,5^{40}$ $28,3^{80}$
ΟΥ.190	Ιώδιο Iodine	I_2 253,81	113,5 / 184,4	--- / ---	$0,030^{25}$ Προσοχή στην εξάχνωση!
ΟΥ.192	Ιωδιούχο κάλιο Potassium iodide	KI 166,01	686 / 1330	--- / ---	127^{20} 208^{100}
ΟΥ.194	Ιωδιούχο νάτριο Sodium iodide	NaI 149,89	651 / 1304	--- / ---	179^{20} 302^{100}
ΟΥ.200	Κάλιο Potassium	K 39,10	63,7 / 774	--- / ---	ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟ σε επαφή με νερό / d
ΟΥ.205	Κιτρικό νάτριο, ένυδρο di-sodium hydrogen citrate,1,5 hydrate	$C_6H_6Na_2O_7 \cdot 1,5H_2O$ 263,11	--- / ---	--- / ---	$7,5^{20}$

ΑΣΦΑΛΕΙΑ					
Ασφάλεια	Επικινδυνότητα	Διάθεση Αποβλήτων	Επικινδυνότητα Δηλητηρίου	Συνήθης συσκευασία - Φύλαξη	Συνήθης κατάσταση
-	-	14	CH F	Πλαστικό ευρύστομο φιαλίδιο ❄❄	Υπόλευκη λεπτή υγροσκοπική σκόνη
-	-	14	CH 5	Πλαστική φιάλη	Άχρωμοι κρύσταλλοι
R 35 S 26-30-36/37/39-45	Διαβρωτικό	12	CH 2	Σκοτεινή γυάλινη φιάλη	Άχρωμο υδατικό διάλυμα (96 - 98 %)
-	-	-	-	-	Κόκκινη βιολετί σκόνη
R 22 S 24/25	Επιβλαβής	15	CH 3	Πλαστική, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Κιτρινοπράσινοι κρύσταλλοι
R 22-36/38-50/53 S 22-60-61	Επιβλαβής Επικίνδυνος για το περιβάλλον	15	CH 3	Πλαστική, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Μπλέ κρύσταλλοι
R 36/38 S 22-25	Ερεθιστικός	-	CH 3	Πλαστική φιάλη	Άχρωμοι κρύσταλλοι
-	-	-	CH 5	Πλαστικό ευρύστομο φιαλίδιο	Κίτρινη σκόνη
-	-	-	CH 4	Πλαστικό φιαλίδιο	Άχρωμοι ημιδιαυγείς κρύσταλλοι
R 36/37/38 S 26-36	Ερεθιστικό	28	CH 4	Πλαστικό φιαλίδιο	Άχρωμοι κρύσταλλοι
R 20/21/22-32 S 2-13	Επιβλαβές	14	CH 3	Πλαστική, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Υπόλευκοι κρύσταλλοι
R 20/21/22-32 S 13	Επιβλαβές	14	CH 3	Πλαστικό φιάλη	Άχρωμοι κρύσταλλοι, υγροσκοπικοί
R 23/24/25-31-34 S 26-36/37/39-45	Πολύ τοξικό Διαβρωτικό	-	-	Γυάλινη φιάλη	Κίτρινοι κρύσταλλοι, υγροσκοπικοί
R 11-31-34 S 16-23-26-36/37/39-45	Πολύ εύφλεκτο Διαβρωτικό	28	-	Γυάλινη φιάλη	Διάλυμα 20%
R 31-34 S 26-45	Διαβρωτικό	6	CH 2	Πλαστική ή γυάλινη, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Υπόλευκοι κρύσταλλοι
-	-	28	CH 3	Πλαστική, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Λευκή σκόνη
R 20/21-50 S 23-25-61	Επιβλαβές Επικίνδυνο για το περιβάλλον	22	CH 2	Γυάλινο σκοτεινό φιαλίδιο	Ιώδης κρυσταλλική σκόνη με μεταλλική λάμψη ή σε διάλυμα αιθανόλης
-	-	14	CH 4	Γυάλινη, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Λευκή σκόνη ή κρύσταλλοι
-	-	14	CH 4	Πλαστική φιάλη	Άχρωμοι κρύσταλλοι
R 14/15-34 S 5-8-43-45	Πολύ εύφλεκτο Διαβρωτικό	26	CH 2	Ευρύστομη γυάλινη αδιαφανής φιάλη με παραφινέλαιο	Ασημόφαιο στερεό με μεταλλική λάμψη
-	-	14	CH 5	Πλαστική φιάλη	-

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΑ - ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΟ	ΜΤ / ΣΜΜ - ΜΒ	ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΣΤ / ΣΖ	ΘΑ / ΘΑΑ	Διαλυτότητα σε νερό
ΟΥ.210	Κιτρικό οξύ Citric acid	$C_6H_8O_7$ 192,14	153 / d	--- / ---	Πολύ διαλυτό
ΟΥ.215	Κυκλοεξάνιο Cyclohexane, Napthene, Hexahydrobenzene	C_6H_{12} 84,16	6,6 / 80,7	-20 / 260	Αδιάλυτο
ΟΥ.220	Λακτόζη β-Lactose	$C_{12}H_{22}O_{11}$ 342,29	253 /---	--- / ---	Πολύ διαλυτή
ΟΥ.230	Μαγνήσιο Magnesium	Mg 24,31	651 / 1107	--- / ---	Αδιάλυτο σε κρύο νερό μτσχ σε $Mg(OH)_2$ στο ζεστό νερό
ΟΥ.235	Μαλτόζη ένυδρη Maltose monohydrate	$C_{12}H_{22}O_{11} \cdot H_2O$ 360,30	120 / ---	--- / ---	Πολύ διαλυτή
ΟΥ.240	Νάτριο Sodium	Na 22,99	97,8 / 892	--- / >115	ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟ σε επαφή με νερό
ΟΥ.250	Νικέλιο Nickel	Ni 58,71	1453 / 2732	--- / ---	Αδιάλυτο
ΟΥ.255	Νινυδρίνη Ninhydrin 2,2 - dihydroxyhydrindene - 1,3 - dione	$C_9H_6O_4$ 178,14	d 241 / ---	--- / ---	Πολύ διαλυτή σε ζεστό νερό
ΟΥ.260	Νιτρικό αμμώνιο Ammonium nitrate, Nitric acid ammonia	NH_4NO_3 80,04	169,6 / ---	--- / ---	$118,3^{0}$ 871^{100}
ΟΥ.262	Νιτρικό αργίλιο, ένυδρο Aluminum nitrate nonahydrate	$Al(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$ 375,13	73,5 / d 150	--- / ---	$41,9^{20}$ $63,7^{25}$
ΟΥ.264	Νιτρικό ασβέστιο, ένυδρο Calcium nitrate, tetrahydrate	$Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$ 164,09	42,7 / d 132	--- / ---	266^{0} 660^{30}
ΟΥ.266	Νιτρικό βάριο Barium nitrate	$Ba(NO_3)_2$ 261,35	592 / d	--- / ---	$8,7^{20}$ $34,2^{100}$
ΟΥ.268	Νιτρικό κάλιο Potassium nitrate	KNO_3 101,11	334 / d 400	--- / ---	32^{20} 247^{100}
ΟΥ.270	Νιτρικό νάτριο Sodium nitrate	$NaNO_3$ 84,99	306,8 / d 380	--- / ---	88^{20} 180^{100}
ΟΥ.272	Νιτρικό νικέλιο, ένυδρο Nickel (II) nitrate, hexahydrate	$Ni(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ 290,81	56,7 / 136,7	--- / ---	$238,5^{0}$ Πολύ διαλυτό σε ζεστό νερό
ΟΥ.275	Νιτρικό οξύ Ακουαφόρτε Nitric acid	HNO_3 63,01	- 42 / 83	--- / ---	Πολύ διαλυτό
ΟΥ.278	Νιτρικό στρόντιο Strontium nitrate	$Sr(NO_3)_2$ 211,63	570 / ---	--- / ---	$70,9^{18}$ 100^{90}
ΟΥ.280	Νιτρικός άργυρος Silver nitrate	$AgNO_3$ 169,87	212 / d 444	--- / ---	122^{0} 215^{20}
ΟΥ.282	Νιτρικός μόλυβδος Lead (II) nitrate	$Pb(NO_3)_2$ 331,21	d 470 / ---	--- / ---	$52,5^{20}$ 127^{100}
ΟΥ.284	Νιτρικός χαλκός, ένυδρος Copper (II) nitrate, trihydrate	$Cu(NO_3)_2 \cdot 3H_2O$ 241,60	114 / ---	--- / ---	267^{20}
ΟΥ.285	Νιτρικός χαλκός, ένυδρος Copper (II) nitrate, hexahydrate	$Cu(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ 295,64	26,4 / ---	--- / ---	$243,7^{0}$ 1270^{100}
ΟΥ.286	Νιτρικός ψευδάργυρος, ένυδρος Zinc nitrate, trihydrate	$Zn(NO_3)_2 \cdot 3H_2O$ 243,43	45,5 / ---	--- / ---	$327,3^{40}$

ΑΣΦΑΛΕΙΑ					
Ασφάλεια	Επικινδυνότητα	Διάθεση Αποβλήτων	Επικινδυνότητα Δηλητηρίου	Συνήθης συσκευασία - «Φύλαξη	Συνήθης κατάσταση
R36 S24/25	Ερεθιστικό	-	CH 5	Πλαστική φιάλη	Άσπρη σκόνη
R 11 S 9-16-33	Εξαιρετικά εύφλεκτο	1	CH 4	Γυάλινη φιάλη	Πτητικό υγρό
-	-	-	CH F	Πλαστική φιάλη	Σκόνη
R 11-15 S 7/8-43	Εξαιρετικά εύφλεκτο	-	CH F	Η σκόνη σε πλαστική φιάλη	Ασημί φύλλο (ταινία) ή Σκόνη
-	-	-	CH F	Πλαστική φιάλη	Σκόνη
R 14/15-34 S 5-8-43-45	Εξαιρετικά εύφλεκτο Διαβρωτικό	26	CH 2	Ευρύστομη γυάλινη αδιαφανής φιάλη με παραφινέλαιο	Ασημόφαιες ράβδοι με μεταλλική λάμψη
R 40-43 S 22-36	Επιβλαβές Ερεθιστικό	15	CH F	Πλαστικό ευρύστομο φιαλίδιο	Ράβδοι ή πολύ λεπτή σκόνη με μεταλλική λάμψη
R 22- 36/37/38	Επιβλαβής Ερεθιστική	14	CH 3	Πλαστική φιάλη	Πρισματόμορφοι κρύσταλλοι
R 8-9 S 15-16-41	Οξειδωτικό	14	CH 4	Πλαστική φιάλη	Άχρωμοι κρύσταλλοι
R 8-36/38	Ερεθιστικό Οξειδωτικό	14	CH 4	Πλαστική φιάλη	Άχρωμοι κρύσταλλοι, υγροσκοπικοί
R 8-36	Ερεθιστικό Οξειδωτικό	14	CH 4	Πλαστική, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Άχρωμοι κρύσταλλοι
R 20-22 S 28	Επιβλαβές	28	CH 2	Πλαστική, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Άχρωμη σκόνη
R 8 S 16-41	Οξειδωτικό	14	CH 4	Πλαστική φιάλη	Άχρωμοι κρύσταλλοι
R 8-22-36 S 22-24-41	Ερεθιστικό Οξειδωτικό Επιβλαβές	14	CH 4	Πλαστική φιάλη	Άχρωμοι κρύσταλλοι
R 8-22-43 S 24-37-45-53	Ερεθιστικό Οξειδωτικό, Επιβλαβές	15	CH 4	Πλαστική, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Πράσινη σκόνη
R 35 S 23-26-36/37/39-45	Διαβρωτικό	12	CH 2	Σκοτεινή γυάλινη φιάλη	Άχρωμο υδατικό διάλυμα (60%)
R 8 S 22-24/25	Οξειδωτικό	14	CH 3	Πλαστικό ευρύστομο φιαλίδιο	Άχρωμοι κρύσταλλοι
R 34-50/53 S 26-45-60-61	Διαβρωτικός Επικίνδυνος για το περιβάλλον	27	CH 3	Σκοτεινή γυάλινη φιάλη	Φαιά σκόνη
R 8-20/22-33-50/53-61 -62 S 53-45-60-61	Οξειδωτικός Τοξικός Επικίνδυνος για το περιβάλλον	15	CH 2	Πλαστική, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Άχρωμοι κρύσταλλοι
-	Επιβλαβής Ερεθιστικός	15	CH 3	Πλαστική φιάλη	Μπλε κρύσταλλοι
-	-	-	-	Πλαστική φιάλη	Μπλε κρύσταλλοι
R 8-22-36/37/38 S 26	Οξειδωτικός Επιβλαβής	15	CH 3	Πλαστική, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Άσπρη σκόνη

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΑ - ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΟ	ΜΤ / ΣΜΜ - ΜΒ	ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΣΤ / ΣΖ	ΘΑ / ΘΑΑ	Διαλυτότητα σε νερό
ΟΥ.287	Νιτρικός ψευδάργυρος, ένυδρος Zinc nitrate, hexahydrate	$Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ 297,47	36,4 / ---	--- / ---	$184,3^{20}$
ΟΥ.290	Οξαλικό κάλιο Potassium oxalate monohydrate	$C_2K_2O_4 \cdot H_2O$ 184,24	$-H_2O$ d 100 / ---	--- / ---	33^{16} 36^{20}
ΟΥ.295	Οξαλικό νάτριο Sodium oxalate	$C_2Na_2O_4$ 134,00	d 250-270 / ---	--- / ---	$3,7^{20}$ $6,33^{100}$
ΟΥ.300	Οξαλικό οξύ, ένυδρο Oxalic acid, Ethanedioic acid	$C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$ 126,03	101 / 157	--- / ---	$10,2^{20}$
ΟΥ.310	Οξείδιο του ασβεστίου Calcium oxide, quicklime	CaO 56,08	2580 / 2850	--- / ---	Σχεδόν αδιάλυτο
ΟΥ.312	Οξείδιο του μαγνησίου Magnesium oxide	MgO 40,31	2800 / 3600	--- / ---	Σχεδόν αδιάλυτο
ΟΥ.314	Οξείδιο του πυριτίου Silicon dioxide	SiO_2 60,08	1713 / 2230	--- / ---	Αδιάλυτο
ΟΥ.316	Οξείδιο του υδραργύρου Mercury (II) oxide	HgO 216,59	d 500 / ---	--- / ---	Σχεδόν αδιάλυτο
ΟΥ.318	Οξείδιο του χαλκού (II) Copper (II) oxide	CuO 79,54	1326 / ---	--- / ---	Αδιάλυτο
ΟΥ.320	Οξικό αμμώνιο Ammonium acetate	$C_2H_7NO_2$ 77,08	114 / d	--- / ---	148^{4} d ζεστό νερό
ΟΥ.322	Οξικό ασβέστιο Calcium acetate	$C_4H_6CaO_4$ 158,17	d / ---	--- / ---	$37,4^{0}$ 30^{20} $29,7^{100}$
ΟΥ.324	Οξικό νάτριο Sodium acetate	$C_2H_3NaO_2$ 82,03	324 / ---	--- / ---	119^{0} 170^{100}
ΟΥ.325	Οξικό οξύ Acetic acid, Ethanoic acid	$C_2H_4O_2$ 60,05	16,6 / 117,9	40 / 485	Πολύ διαλυτό
ΟΥ.326	Οξικός μόλυβδος Lead acetate	$C_4H_6O_4Pb$ 325,28	280 / ---	--- / ---	$44,3^{20}$ 221^{50}
ΟΥ.327	Οξικός μόλυβδος ένυδρος Lead acetate trihydrate	$C_4H_6O_4Pb \cdot 3H_2O$ 379,33	75,5 / d 200	--- / ---	41^{20} 200^{100}
ΟΥ.330	Ουρία Urea, Carbonyl diamide	CH_4N_2O 60,06	135 / d	--- / ---	108^{20}
ΟΥ.335	Πεψίνη Pepsin	~ 36 000	--- / ---	--- / ---	2^{20}
ΟΥ.340	Πολυστηρένιο Polystyrene, PHB	$[-C_8H_8-]_n$ ~ 200 000	--- / ---	--- / ---	Διαλυτό
ΟΥ.350	Προπανόλη 1 1-propanol, 1-hydroxy propane, n-propyl alcohol	C_3H_8O 60,11	-126,5 / 97,4	15 / 405	Πολύ διαλυτή
ΟΥ.352	Προπανόλη 2, ισοπροπανόλη 2-propanol, Iso-propanol	C_3H_8O 60,11	-89,5 / 82,4	12 / 425	Πολύ διαλυτή
ΟΥ.355	Πυριτικό νάτριο Sodium metasilicate	Na_2SiO_3 122,06	1088 / ---	--- / ---	Ευδιάλυτο

ΑΣΦΑΛΕΙΑ					
Ασφάλεια	Επικινδυνότητα	Διάθεση Αποβλήτων	Επικινδυνότητα Δηλητηρίου	Συχνής συσκευασία - Φύλαξη	Συνήθης κατάσταση
R 8-22-36/37/38 S 26	Οξειδωτικός Επιβλαβής	-	-	Πλαστική, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Άσπρη σκόνη
R 21/22 S 2-24/25	Επιβλαβές	3	CH 2	Πλαστική, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Άσπροι κρύσταλλοι
R 21/22 S 2-24/25	Επιβλαβές	3	CH 2	Πλαστική, αδιαφανής φιάλη	Άχρωμοι κρύσταλλοι
R 21/22 S 2-24/25	Επιβλαβές	4	CH 2	Πλαστικό, ευρύστομο φιαλίδιο	Άσπροι κρύσταλλοι
R 41 S 22-24-26-39	Ερεθιστικό	14	CH 4	Πλαστική φιάλη ❄❄	Άχρωμοι κρύσταλλοι, υγροσκοπικοί
S 22	-	14	CH 4	Χάρτινη ή πλαστική συσκευασία των 40-50 τεμ.	Υπόλευκες ράβδοι
S22	-	-	CH F	Πλαστική, ευρύστομη, αεροστεγής, αδιαφανής φιάλη ή χάρτινη συσκευασία	Άχρωμοι κόκκοι
R 26/27/28-33 S 13-28-45	Εξαιρετικά τοξικό	20	CH 2	Πλαστική, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Κίτρινη λεπτή σκόνη Με θέρμανση παίρνει κόκκινη μορφή (αλλοτροπική) και με ψύξη επανέρχεται σε κίτρινο
R 22 S 22, 24	Επιβλαβές	27	CH 4	Πλαστικό, ευρύστομο φιαλίδιο	Μαύροι μικροί κόκκοι
-	-	14	CH 5	Πλαστική φιάλη	Λευκοί κρύσταλλοι, υγροσκοπικοί
-	-	14	CH 5	Πλαστικό, ευρύστομο φιαλίδιο	Λεπτή, άσπρη σκόνη, υγροσκοπική
-	-	-	CH 5	Πλαστικό, ευρύστομο φιαλίδιο	Λεπτή, υπόλευκη σκόνη, υγροσκοπική
R 10-35 S 23-26-45	Εύφλεκτο Διαβρωτικό	4	CH 3	Σκοτεινή γυάλινη φιάλη	Υγροσκοπικοί κρύσταλλοι (99,5 - 100%) (παγόμορφο-glacial)
R 61-62-33 S 53-45	Τοξικός Επιβλαβής	15	CH 2	Πλαστική, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Λευκή, λεπτή σκόνη
R 61-62-33 S 53-45	Τοξικός Επιβλαβής	15	CH 2	Πλαστική φιάλη	Άσπροι κρύσταλλοι
-	-	-	CH 5	Πλαστική, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Λευκοί, σφαιρικοί κόκκοι ή σκόνη
R36/37/38-42 S 22-24-26-36/37	Επιβλαβής	-	CH F	Γυάλινη σκοτεινή, ευρύστομη ❄❄ φιάλη	Υποκίτρινη, λεπτή σκόνη
-	-	-	-	Πλαστικό ευρύστομο φιαλίδιο ❄❄	Άμορφο, θερμοπλαστικό πολυμερές
R 11-41-67 S 7-16-24-26-39	Εξαιρετικά εύφλεκτη Ερεθιστική	1	CH 4	Σκοτεινή γυάλινη, αδιαφανής φιάλη	Διαυγές υγρό
R 11-36-67 S 7-16-24/25-26	Εξαιρετικά εύφλεκτη Ερεθιστική	1	CH F	Σκοτεινή γυάλινη φιάλη	Διαυγές υγρό
-	-	-	-	-	Άχρωμοι κρύσταλλοι, υγροσκοπικοί

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΑ - ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΟ	ΜΤ / ΣΜΜ - ΜΒ	ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ		
			ΣΤ / ΣΖ	ΘΑ / ΘΑΑ	Διαλυτότητα σε νερό
ΟΥ.360	Ριβοφλαβίνη Βιταμίνη Β2 Riboflavin, Vitamin B2	$C_{17}H_{20}N_4O_6$ 376,37	d 280 / ---	--- / ---	$0,01^{20}$
ΟΥ.365	Σακχαρόζη, Σουκρόζη Ζάχαρη Sucrose, Saccharose	$C_{12}H_{22}O_{11}$ 342,30	185 / ---	--- / ---	Ευδιάλυτη
ΟΥ.370	Σιδηροκυανιούχο κάλιο, ένυδρο Potassium ferrocyanide, Potassium hexacyanoferrate (II) trihydrate	$K_4Fe(CN)_6 \cdot 3H_2O$ 422,21	$-3H_2O$ 70 / d	--- / ---	$28,9^{20}$ $90,6^{96}$
ΟΥ.380	Σίδηρος Iron	Fe 55,85	1535 / 3000	--- / ---	Αδιάλυτος
ΟΥ.385	Στεαρίνη Octadecanoic acid, Stearic acid, Stearine	$C_{18}H_{36}O_2$ 284,50	71,5 / d 360	196 / 395	Αδιάλυτη
ΟΥ.390	Τετραχλωράνθρακας Carbon tetrachloride, Tetrachloromethane	CCl_4 153,81	-23 / 76,8	--- / ---	$0,08^{20}$
ΟΥ.395	Τετραχλωροαιθυλένιο Tetrachloroethene, Ethylene tetrachloride	C_2Cl_4 165,82	-19 / 121	--- / ---	$0,02^{20}$
ΟΥ.400	Τριχλωριούχο αργίλιο Aluminium chloride	$AlCl_3$ 133,34	194 / ---	--- / ---	$69,9^{15}$ βίαια 45^{20}d
ΟΥ.401	Τριχλωριούχο αργίλιο, ένυδρο Aluminium chloride, hexahydrate	$AlCl_3 \cdot 6H_2O$ 241,43	d 100 / ---	--- / ---	133^{20}
ΟΥ.402	Τριχλωριούχο χρώμιο Chromium (III) chloride	$CrCl_3$ 158,35	~ 1150 / 1300 εξάχνωση	--- / ---	Αδιάλυτο
ΟΥ.403	Τριχλωριούχο χρώμιο ένυδρο Chromium (III) chloride hexahydrate	$CrCl_3 \cdot 6H_2O$ 266,45	83 / ---	--- / ---	$5,9^{20}$
ΟΥ.405	Τριχλωροξικό οξύ Trichloroacetic acid	$C_2HCl_3O_2$ 163,39	58 / 197	--- / ---	160^{20}
ΟΥ.410	Τρυγικό καλιονάτριο ένυδρο, Άλας του Seignette Potasium sodium tartrate tetrahydrate, Seignette salt	$C_4H_4KNaO_6 \cdot 4H_2O$ 282,23	70-80 / d 215 σε άνυδρο	--- / ---	63^{20} 66^{26}
ΟΥ.415	Τρυγικό οξύ L-2,3-Dihydroxybutanedioic acid, Tartaric acid	$C_4H_6O_6$ 150,09	171 / ---	210 / 427	139^{20}
ΟΥ.420	Τυροσίνη 2-Amino-3(4-hydroxy-phenyl) propanoic acid, L-Tyrosine, 4-hydroxyphenylalanine	$C_9H_{11}NO_3$ 181,19	d 342 / ---	--- / ---	$0,04^{20}$ Διαλύεται σε 1M HCl (25 mg/mL)
ΟΥ.430	Υδράργυρος Mercury, Quicksilver	Hg 200,59	-38,9 / 356,6	--- / ---	Αδιάλυτος
ΟΥ.440	Υδροξείδιο του αμμωνίου Ammonium hydroxide, Ammonia water	NH_4OH 35,05	-77 / ~36	--- / ---	Διαλυτό
ΟΥ.442	Υδροξείδιο του ασβεστίου Calcium hydroxide	$Ca(OH)_2$ 74,09	d 580 / ---	--- / ---	$0,17^{20}$ $0,077^{100}$
ΟΥ.444	Υδροξείδιο του βαρίου, ένυδρο Barium hydroxide	$Ba(OH)_2 \cdot 8H_2O$ 315,48	78 / $-8H_2O$ 780	--- / ---	$5,6^{15}$ $94,7^{78}$
ΟΥ.446	Υδροξείδιο του καλίου Καυστική ποτάσα Potassium hydroxide, Potash caustic	KOH 56,11	360,4 / 1320	--- / ---	107^{15} 110^{20}

ΑΣΦΑΛΕΙΑ					
Ασφάλεια	Επικινδυνότητα	Διάθεση Αποβλήτων	Επικινδυνότητα Δηλητηρίου	Συνήθης συσκευασία - Φύλαξη	Συνήθης κατάσταση
-	-	3	CH F	Πλαστική, αδιαφανής φιάλη	Κίτρινη
-	-	-	CH F	Πλαστική φιάλη	Κρύσταλλοι
-	-	28	CH 4	Πλαστική, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Κίτρινη σκόνη
-	Εύφλεκτος	27	CH F	Πλαστική φιάλη	Ασημί σκόνη με μεταλλική λάμψη ή σύρμα
-	-	4	CH F	Πλαστική, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Υποκίτρινες φολίδες
R 23/24/25-40-48/23-52/53 -59 S 23-36/37-45-59-61	Πολύ τοξικός Επικίνδυνος για το περιβάλλον	2	CH 1*	Γυάλινη φιάλη	Άχρωμο υγρό
R 40-51/53 S 23-36/37-61	Επιβλαβές Επικίνδυνο για το περιβάλλον	2	CH 4	Γυάλινη φιάλη	Άχρωμο υγρό
R 34 S 7/8-28-45	Διαβρωτικό	24	CH 3	Σκοτεινή γυάλινη φιάλη	Άσπροι κρύσταλλοι
R 36-38 S 26	Ερεθιστικό	-	CH 4	Πλαστική φιάλη	Άσπροι κρύσταλλοι
R 22 S 24/25	Επιβλαβές	15	CH 4	Σκοτεινή γυάλινη φιάλη	Ιώδεις κρύσταλλοι
R 22 S 24/25	Επιβλαβές	-	CH 4	Γυάλινη φιάλη	Ιώδεις κρύσταλλοι
R 35 S 24/25-26-45	Διαβρωτικό	4	CH 2	Γυάλινη φιάλη ❄❄	Άχρωμοι κρύσταλλοι, υγροσκοπικοί
-	-	3	CH F	Πλαστική, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Άχρωμοι κρύσταλλοι
R 36 S 2, 24/25	Ερεθιστικό	4	CH 4	Γυάλινη ή πλαστική φιάλη	Κρύσταλλοι
-	-	-	-	Πλαστική φιάλη	Σκόνη
R 23-33 S 7-45	Τοξικός	20	CH 2	Πλαστική σταγονομετρική φιάλη	Υγρό, με ασημί μεταλλική όψη
R 34-50 S 26-36/37/39-45-61	Διαβρωτικό Επικίνδυνο για το περιβάλλον	13	CH 2	Σκοτεινή γυάλινη ή πλαστική φιάλη	Υδατικό διάλυμα 25%
R 41 S 22-24-26-39	Ερεθιστικό	14	CH 4	Γυάλινη ή πλαστική φιάλη	Άχρωμοι κρύσταλλοι
R 20/22-34 S 26-36/37/39-45	Επιβλαβές Διαβρωτικό	28	CH 2	Γυάλινη ή πλαστική φιάλη	Άχρωμοι κρύσταλλοι
R 22-35 S 26-36/37/39-45	Διαβρωτικό	13	CH 2	Πλαστική, ευρύστομη, αεροστεγής, αδιαφανής φιάλη	Κόκκοι

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΑ - ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΟ	ΜΤ / ΣΜΜ - ΜΒ	ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΣΤ / ΣΖ	ΘΑ / ΘΑΑ	Διαλυτότητα σε νερό
ΟΥ.448	Υδροξείδιο του μαγνησίου Magnesium hydroxide	$Mg(OH)_2$ 58,33	$-H_2O$ 350 / ---	--- / ---	Σχεδόν αδιάλυτο
ΟΥ.450	Υδροξείδιο του νατρίου Καυστική σόδα Sodium Hydroxide Caustic soda	NaOH 40,00	318,4 / 1390	--- / ---	Βίαια 109^{20} 347^{100}
ΟΥ.455	Υδροχλωρικό οξύ Σπίρτο του άλατος ή κεζάπι Hydrochloric acid	HCl 36,46	-114,8 / 84,9	--- / ---	Βίαια $82,3^{0}$ $56,1^{60}$
ΟΥ.460	Υπερμαγγανικό κάλιο Potassium permanganate	$KMnO_4$ 158,04	50 / d<240	--- / ---	$6,38^{20}$ 25^{65}
ΟΥ.465	Υπεροξείδιο του υδρογόνου Οξυζενέ Hydrogen peroxide Perhydrol	H_2O_2 34,01	-0,4 / 150,2	--- / ---	Πολύ διαλυτό
ΟΥ.470	Υπερχλωρικό οξύ Perchloric acid	$HClO_4$ 100,46	-112 / ~200	--- / ---	Πολύ διαλυτό
ΟΥ.480	Φορμαλδεΰδη Formaldehyde, Methanal	CH_2O 30,03	-92 / -21	62 / 300	Διαλυτή
ΟΥ.490	Φρουκτόζη d-Fructose, d-Levulose	$C_6H_{12}O_6$ 180,16	d 103-5 / ---	--- / ---	50^{20}
ΟΥ.500	Φωσφορικό νάτριο, ένυδρο Trisodium phosphate dodecahydrate	$Na_3PO_4 \cdot 12H_2O$ 380,12	d 75 / $-12\ H_2O$ 100	--- / ---	$25,8^{20}$ 157^{70}
ΟΥ.505	Φωσφορικό οξύ Phosphoric acid	H_3PO_4 98,00	42,4 / d 213	--- / ---	Πολύ διαλυτό
ΟΥ.510	Χαλκός Copper	Cu 63,55	1083 / 2595	--- / ---	Αδιάλυτος
ΟΥ.515	Χλωρικό κάλιο Potassium chlorate	$KClO_3$ 122,55	356 / d 400	--- / ---	$7,1^{20}$ 57^{100}
ΟΥ.520	Χλωριούχο αμμώνιο Νισσαντήρι Ammonium chloride	NH_4Cl 53,49	εξαχν 340 / 520	--- / ---	37^{20} $75,8^{100}$
ΟΥ.522	Χλωριούχο αργίλιο Aluminum chloride	$AlCl_3$ 133,34	194 / εξαχν 177,8	--- / ---	Βίαια $69,9^{15}$, 45^{20} d σε ζεστό νερό
ΟΥ.524	Χλωριούχο ασβέστιο Calcium chloride	$CaCl_2$ 110,99	772 / >1600	--- / ---	$74,5^{20}$ 159^{100}
ΟΥ.526	Χλωριούχο βάριο Barium chloride	$BaCl_2$ 208,25	963 / 1560	--- / ---	$37,5^{26}$ 59^{100}
ΟΥ.527	Χλωριούχο βάριο, ένυδρο Barium chloride	$BaCl_2 \cdot 2H_2O$ 244,28	$-2H_2O$ 113 / ---	--- / ---	$35,7^{20}$ $58,7^{100}$
ΟΥ. 530	Χλωριούχο κάλιο Potassium chloride	KCl 74,56	776 / 1413	--- / ---	$34,7^{20}$ $56,7^{100}$
ΟΥ.532	Χλωριούχο κοβάλτιο, ένυδρο Cobalt (II) chloride hexahydrate	$CoCl_2 \cdot 6H_2O$ 237,93	86 / $-6H_2O$ 110	--- / ---	$76,7^{0}$ $190,7^{100}$
ΟΥ.536	Χλωριούχο μαγγάνιο Manganese(II) chloride Manganese dichloride	$MnCl_2$ 125,84	650 / 1190	--- / ---	$72,3^{25}$ $123,8^{100}$
ΟΥ.538	Χλωριούχο μαγνήσιο Magnesium chloride	$MgCl_2$ 95,22	708 / 1412	--- / ---	$54,25^{20}$ $72,7^{100}$

ΑΣΦΑΛΕΙΑ					
Ασφάλεια	Επικινδυνότητα	Διάθεση Αποβλήτων	Επικινδυνότητα Δηλητηρίου	Συνήθης συσκευασία - Φύλαξη	Συνήθης κατάσταση
-	-	-	CH 4	Πλαστική φιάλη, αεροστεγής	Άχρωμοι κρύσταλλοι
R 35 S 26-37/39-45	Διαβρωτικό	14	CH 2	Πλαστική, ευρύστομη, αεροστεγής, αδιαφανής φιάλη	Λευκοί κόκκοι
R 34-37 S 26-36/37/39-45	Διαβρωτικό	12	CH 2	Σκοτεινή γυάλινη φιάλη	Άχρωμο υδατικό διάλυμα 37%
R 8-22-50/53 S 60-61	Οξειδωτικό, Επιβλαβές Επικίνδυνο για το περιβάλλον	22	CH 3	Πλαστική, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Ιώδεις κρύσταλλοι
R 34 S 3-26-28-36/37/39-45	Διαβρωτικό	22	CH 3	Πλαστική αδιαφανής φιάλη Να μην φυλάσσεται σε γυάλινη καλά πωματισμένη φιάλη	Άχρωμο υδατικό διάλυμα 30%
R 5-8-35 S 23-26-45-36/37/39	Οξειδωτικό Διαβρωτικό	12	CH 1	Γυάλινη φιάλη	Άχρωμο, ασταθές υγρό σε διάλυμα 60-70%
R23/24/25-34-40-43 S 26-36/37/39-45-51	Τοξική Διαβρωτική	7	CH 3	Πλαστική αδιαφανής φιάλη	Άχρωμο Διάλυμα 35 - 37% (9-11% μεθανόλη)
-	-	-	CH F	Πλαστική φιάλη	Κρύσταλλοι σε μορφή πρισμάτων ή βελονών
R 36/38	Ερεθιστικό	14	CH 5	Πλαστική φιάλη	Άχρωμοι κρύσταλλοι
R 34 S 26-36/37/39-45	Διαβρωτικό	12	CH 2	Σκοτεινή γυάλινη φιάλη	Διαυγές υγρό 85% περίπου
-	-	27	CH F	Πλαστική φιάλη	Κοκκινωπό μέταλλο σε λεπτή σκόνη, σε φύλλο ή σε σύρμα
R 9-20/22 S 2-13-16-27	Οξειδωτικό Επιβλαβές	22	CH 3	Πλαστική, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Άχρωμοι κρύσταλλοι
R 22-36 S 22	Επιβλαβές Ερεθιστικό	14	CH 4	Πλαστική, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Άχρωμοι κρύσταλλοι
R 34 S 7/8-28-45	Διαβρωτικό	24	CH 3	Γυάλινη φιάλη	Άχρωμοι κρύσταλλοι
R 36 S 22-24	Ερεθιστικό	14	CH F	Πλαστική, ευρύστομη, αεροστεγής αδιαφανής φιάλη	Άχρωμοι κρύσταλλοι υγροσκοπικοί
R 20-25 S 45	Τοξικό	28	CH 2	Πλαστική, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Άχρωμοι κρύσταλλοι
R 20-25 S 45	Τοξικό	28	CH 2	Πλαστική, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Άχρωμοι κρύσταλλοι
-	-	-	CH 5	Πλαστική φιάλη	Άχρωμοι κρύσταλλοι
R 22-40-43 S 36/37	Επιβλαβές Ερεθιστικό	15	CH 3	Πλαστική, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Κρύσταλλοι υγροσκοπικοί, τα διαλύματασε νερό30 °C κόκκινα, σε ψηλότερηθερμοκρ ασία(50 °C) κυανά
R 22	Επιβλαβές	15	CH 4	Γυάλινη φιάλη	Ροζ κρύσταλλοι, υγροσκοπικοί
-	-	-	CH 5	Πλαστική φιάλη	Λευκοί γυαλιστεροί κρύσταλλοι

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΑ - ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΟ	ΜΤ / ΣΜΜ - ΜΒ	ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ		
			ΣΤ / ΣΖ	ΘΑ / ΘΑΑ	Διαλυτότητα σε νερό
ΟΥ.540	Χλωριούχο νάτριο κοινό αλάτι Sodium Chloride	NaCl 58,44	801 / 1413	--- / ---	36^{20} $39,12^{100}$
ΟΥ.542	Χλωριούχο στρόντιο Strontium chloride	$SrCl_2$ 158,53	873 / 1250	--- / ---	$53,8^{20}$ $100,8^{100}$
ΟΥ.543	Χλωριούχο στρόντιο, ένυδρο Strontium chloride	$SrCl_2 \cdot 6H_2O$ 266,62	61 / d 100 σε άνυδρο	--- / ---	106^{0} $205,8^{40}$
ΟΥ.546	Χλωριούχο χρώμιο Chromium (III) chloride, Chromium trichloride	$CrCl_3$ 158,35	~ 1150 / εξαχν1300	--- / ---	Ελαφρώς διαλυτό σε ζεστό νερό
ΟΥ.550	Χλωριούχος σίδηρος (III) Iron (III) chloride	$FeCl_3$ 162,21	306 / d 315	--- / ---	$74,4^{0}$ $535,7^{100}$
ΟΥ.551	Χλωριούχος σίδηρος (III), ένυδρος Iron (III) chloride hexahydrate	$FeCl_3 \cdot 6H_2O$ 270,32	37 / ---	--- / ---	92^{20}
ΟΥ.554	Χλωριούχος υποχαλκός Copper (I) chloride, Copper monochloride	CuCl 98,99	430 / 1490	--- / ---	$0,0062^{25}$
ΟΥ.555	Χλωριούχος χαλκός (II) Copper (II) chloride	$CuCl_2$ 134,44	d 620 / 993 μτσχ σε CuCl	--- / ---	$70,6^{0}$ $107,9^{100}$
ΟΥ.560	Χλωροφόρμιο Chloroform, Trichloromethane	$CHCl_3$ 119,38	-63,5 / 61,7	--- / ---	Ελαφρώς διαλυτό $0,8^{20}$
ΟΥ.570	Χρωμικό κάλιο Potassium chromate	CrK_2O_4 194,21	968,3 / ---	--- / ---	$62,9^{20}$ $79,2^{100}$
ΟΥ.572	Χρωμικό νάτριο Sodium chromate	$CrNa_2O_4$ 161,97	792 / ---	--- / ---	$87,3^{30}$
ΟΥ.580	Ψευδάργυρος Zinc	Zn 65,39	419,4 / 907	--- / ---	Αδιάλυτος

ΑΣΦΑΛΕΙΑ					
Ασφάλεια	Επικινδυνότητα	Διάθεση Αποβλήτων	Επικινδυνότητα Δηλητηρίου	Συνήθης συσκευασία - Φύλαξη	Συνήθης κατάσταση
-	-	-	CH F	Πλαστική, ευρύστομη αδιαφανής φιάλη	Λευκοί μικροί κόκκοι
-	-	-	-	Πλαστική φιάλη	Άχρωμοι κρύσταλλοι
-	-	14	CH 3	Πλαστική φιάλη	Άχρωμοι κρύσταλλοι, υγροσκοπικοί
R 22.	Επιβλαβές	15	CH 4	Γυάλινη φιάλη	Ιώδεις κρύσταλλοι
R 28 S 24-25	Ερεθιστικός Επιβλαβής	15	CH 4	Πλαστική, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Καφέ - μαύροι κρύσταλλοι
R 22-36/37/38-41 S 2-13-26-39	Ερεθιστικός Επιβλαβής	15	CH 3	Γυάλινη φιάλη	Καφέ - κίτρινοι κρύσταλλοι
R 22 S 22	Επιβλαβής	15	CH 3	Πλαστική, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Άσπροι κρύσταλλοι
R 22-36/37/38 S 26	Ερεθιστικός Επιβλαβής	15	CH 3	Γυάλινη φιάλη	Καφέ - κιτρινη σκόνη, υγροσκοπική
R 22-38-40-48/20/22 S 36/37	Ερεθιστικό Επιβλαβές	2	CH 1*	Γυάλινη αδιαφανής φιάλη	Υγρό, πολύ πτητικό
R49-46-36/37/38-43-50/53 S 45-53-60-61	Τοξικό Επικίνδυνο για το περιβάλλον	22	CH 3	Πλαστική, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη	Κίτρινοι κρύσταλλοι
R 49-43-50/53 S 53-45-60-61	Τοξικό Επικίνδυνο για το περιβάλλον	15	CH 3	Πλαστική φιάλη	Κίτρινοι κρύσταλλοι
R 10-15-17 S 7/8-43	Εύφλεκτος	15	CH F	Πλαστική, ευρύστομη, αδιαφανής φιάλη Η σκόνη σε κασσιτερένιο κουτί	Ανοιχτογάλαζη σκόνη με λεπτό διαμερισμό ή σε ρινίσματα ή σε μικρά τεμάχια

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΔΕΙΚΤΗΣ	ΜΤ / ΣΜΜ - ΜΒ	ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ		
			ΣΤ / ΣΖ	ΘΑ / ΘΑΑ	Διαλυτότητα σε νερό
ΟΥ.700	Βάμμα του ηλιοτροπίου Litmus solution, Kubel Tiemann's litmus solution	-	-	-	Διαλυτό
ΟΥ.710	Ερυθρό του Κονγκό Congo red	$C_{32}H_{22}N_6Na_2O_6S_2$ 696,68	--- / ---	-	$2,5^{20}$
ΟΥ.715	Ερυθρό του μεθυλίου Methyl red	$C_{15}H_{15}N_3O_2$ 269,31	182 / ---	--- / ---	Ελάχιστα διαλυτό
ΟΥ.720	Ερυθρό της φαινόλης Phenol red	$C_{19}H_{14}O_5S$ 354,38	-	-	Αδιάλυτο
ΟΥ.730	Ηλιανθίνη, Πορτοκαλί III Πορτοκαλί μεθυλίου, Helianthin, Methyl Orange, Orange III	$C_{14}H_{14}N_3NaO_3S$ 327,34	d / ---	-	$0,5^{20}$
ΟΥ.740	Κίτρινο της αλιζαρίνης Alizarin yellow	$C_{13}H_8N_3NaO_5$ 309,21	-	-	$1,2^{25}$
ΟΥ.750	Κυανό της βρωμοθυμόλης Bromothymol Blue	$C_{27}H_{28}Br_2O_5S$ 624,41	-	36 / ---	Αδιάλυτο
ΟΥ.755	Κυανό της βρωμοφαινόλης Bromophenol blue	$C_{19}H_{10}Br_4O_5S$ 670,02	d 279 / ---	-	Αδιάλυτο
ΟΥ.760	Κυανό της θυμόλης Thymol blue	$C_{27}H_{30}O_5S$ 466,59	221 / ---	36/ ---	-
ΟΥ.765	Κυανό του μεθυλενίου Methylene blue	$C_{16}H_{18}ClN_3S$ 319,86	d 180 / ---	--- / ---	5^{20}
ΟΥ.770	Οξύ του καρμινίου Carminic acid	$C_{22}H_{20}O_{13}$ 492,40	-	--- / ---	3^{25}
ΟΥ.780	Πράσινο της βρωμοκρεσόλης Bromocresol green	$C_{21}H_{14}Br_4O_5S$ 698,04	218 / ---	--- / ---	Αδιάλυτο
ΟΥ.785	Πράσινο του μεθυλίου Methyl green, Ethyl green	$C_{27}H_{35}BrClN_3ZnCl_2$ 653,2	-	-	Διαλυτό
ΟΥ.790	Φαινολοφθαλεΐνη Phenolphthalein	$C_{20}H_{14}O_4$ 318,33	262 / ---	23 / 425	Αδιάλυτη

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΔΕΙΚΤΗΣ	Περιοχή pH αλλαγής χρώματος	
ΟΥ.700	Βάμμα του ηλιοτροπίου	Κόκκινο (5)	Μπλέ (8)
ΟΥ.710	Ερυθρό του Κονγκό	Κόκκινο (3)	Κίτρινο / πορτοκαλί (5,2)
ΟΥ.715	Ερυθρό του μεθυλίου	Κόκκινο / ιώδες (4,5)	Καφεκίτρινο (6,2)
ΟΥ.720	Ερυθρό της φαινόλης	Κίτρινο (6,4)	Κόκκινο / ιώδες (8,2)
ΟΥ.730	Ηλιανθίνη, Πορτοκαλί μεθυλίου	Κόκκινο (3,1)	Κίτρινο / πορτοκαλί (4,4)
ΟΥ.740	Κίτρινο της αλιζαρίνης	Κίτρινο ανοικτό (10,0)	Καφεκίτρινο (12,1)
ΟΥ.750	Κυανό της βρωμοθυμόλης	Κίτρινο (6,0)	Μπλε (7,6)
ΟΥ.755	Κυανό της βρωμοφαινόλης	Κίτρινο (3.0)	Μπλε / ιώδες (4,6)
ΟΥ.760	Κυανό της θυμόλης	Κόκκινο / ιώδες (1,2) - Πρασινοκίτρινο (7,8)	Καφεκίτρινο (2,8) - Μπλε (9,5)
ΟΥ.770	Οξύ του καρμινίου	Κίτρινο (4,8)	Ιώδες (6,2)
ΟΥ.780	Πράσινο της βρωμοκρεσόλης	Κίτρινο (3,8)	Μπλε (5,4)
ΟΥ.785	Πράσινο του μεθυλίου	Κίτρινο (0,1)	Μπλε (2,3)
ΟΥ.790	Φαινολοφθαλεΐνη	Άχρωμη (8,2)	Κόκκινη / ιώδης (9,8)

ΑΣΦΑΛΕΙΑ					
Ασφάλεια	Επικινδυνότητα	Διάθεση Αποβλήτων	Επικινδυνότητα Δηλητηρίου	Συνήθης συσκευασία - Φύλαξη	Συνήθης κατάσταση
R 40 S36/37	Επιβλαβές	-	-	Γυάλινη φιάλη	Διάλυμα με τριχλωρομεθάνιο
R 45-63 S 25-53-45	Πολύ τοξικό	3	-	Γυάλινη φιάλη	Καφεκόκκκινη σκόνη
-	-	3	CH 4	Γυάλινη σκοτεινή ευρύστομη φιάλη	Ιώδης κρυσταλλική σκόνη
-	-	-	-	Γυάλινη φιάλη	Σκόνη
R 10 S 24/25	Εύφλεκτη	28	CH F	Γυάλινη φιάλη	-
-	-	3	-	Γυάλινη φιάλη	-
-	-	-	-	Γυάλινη φιάλη	-
-	-	-	-	Γυάλινη φιάλη	-
-	-	3	CH 3	Γυάλινη σκοτεινή ευρύστομη φιάλη	Κυανή κρυσταλλική σκόνη
R 10-22	Εύφλεκτο Επιβλαβές	-	CH 3	Γυάλινη σκοτεινή φιάλη	Σκούρη Πράσινη Σκόνη
-	-	-	CH F	Γυάλινη φιάλη	Κόκκινη σκόνη
-	-	3	-	Γυάλινη φιάλη	-
R 36/37/38 S 26 - 36	-	-	-	Γυάλινη φιάλη	Πράσινη σκόνη
R 40 S 36 - 37	Επιβλαβής	1	CH 3	Γυάλινη φιάλη Χρήση με πλαστική σταγονομετρική φιάλη	Διαυγές διάλυμα

Τρόπος Παρασκευής	
-	
0,2 g σε 100 mL νερό	
0,1 g σε 100 mL αιθανόλης 96%.	
0,1 g σε 100 mL αιθανόλης 20%	
0,04 g σε 100 mL αιθανόλης 20% ή 0,04 g σε 100 mL νερό	
0,1 g σε 100 mL νερό	
0,1 g σε 100 mL αιθανόλης 20%	
0,1 g in 100 mL αιθανόλης 20%	
0,04 g σε 100 mL αιθανόλης 20%.	
-	
0,1 g σε 100 mL αιθανόλης 20%	
0,1 g σε 100 mL νερό	
0,1 g σε 100 mL αιθανόλης 96%.	

ΚΩΔΙΚΟΣ	Χρωστική Ουσία	ΜΤ / ΣΜΜ - ΜΒ	ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΤΑΘΕΡΕΣ		
			ΣΤ / ΣΖ	ΘΑ / ΘΑΑ	Διαλυτότητα σε νερό
ΟΥ.800	Δεξτράνη μπλε Dextran-blue	$(C_6H_{10}O_5)_n$ ~1-2.000.000 περίπου	-	-	-
ΟΥ.810	Eriochrome Black T, Erio T	$C_{20}H_{12}N_3NaO_7S$ 461,38	--- / ---	---- / ----	5^{20}
ΟΥ.820	Giemsa's azure eosin metyhylene blue	-	-	14 / 455	Διαλυτό
ΟΥ.830	Ιώδες της Γεντιανής Gentian Violet	$C_{25}H_{30}ClN_3$ 407,99	~190 / ---	-	$1,6^{25}$
ΟΥ.835	Κυανό του μεθυλίου Methyl blue, water blue	$C_{37}H_{27}N_3Na_2O_9S_3$ 799,8	--- / ---	--- / ---	30^{20}
ΟΥ.840	Μερκουροχρώμ Mercurochrome	$C_{20}H_8Br_2HgO_6Na_2$ 750,7	--- / ---	-	-
ΟΥ.845	Πράσινο του μεθυλενίου Methylene green	$C_{16}H_{17}ClN_4O_2S$ 364,86	-	-	-
ΟΥ.850	Φλουορεσκεϊνικό νάτριο Fluorescein Sodium, Uranine	$C_{20}H_{10}Na_2O_5$ 376,28	>360 / ---	-	50^{20}

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΔΙΑΛΥΜΑ	Τρόπος Παρασκευής
ΟΥ.905	Benedict, Διάλυμα	1,73 g κρυσταλλικού $CuSO_4$, 17,3 g $NaHCO_3$ (άνυδρο), 10 g κιτρικό νάτριο ($Na_2C_6H_6O_7$) σε 100 mL αποσταγμένο H_2O
ΟΥ.910	Fehling, Αντιδραστήριο (A+B)	Αποτελείται από τα δύο διαλύματα Α και Β
ΟΥ.911	Fehling, Διάλυμα Α	34,6 g $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ σε 500mL αποσταγμένο H_2O
ΟΥ.912	Fehling, Διάλυμα Β	176 g τρυγικό K-Na ($C_4H_4O_6KNa$) και 77 g KOH (ή 50 g NaOH) σε 500 mL H_2O
ΟΥ.915	Lugol Διάλυμα Iodine-potassium iodide solution	1-2 g I και 4 g KI σε 100 mL H_2O
ΟΥ.920	Tollens, Αντιδραστήριο	Πυκνό διάλυμα NH_3 (εμπορίου) σε 2 mL διαλύματος $AgNO_3$ 0,1M με συνεχή ανάδευση, μέχρις ότου επαναδιαλυθεί το ίζημα του Ag_2O που σχηματίζεται.
ΟΥ.925	Οξικό καρμίνιο	Σκόνη καρμινίου σε 45% CH_3COOH
ΟΥ.930	Zimmerman, Αντιδραστήριο	67 g $MnSO_4 \cdot 4H_2O$ σε 500-600 mL νερό. Στο διάλυμα αυτό προστίθενται 139 mL πυκνό H_3PO_4 (ρ=1,7 g/mL) και 130 mL πυκνό H_2SO_4. Το διάλυμα αραιώνεται σε τελικό όγκο 1 L .

ΑΣΦΑΛΕΙΑ					
Ασφάλεια	Επικινδυνότητα	Διάθεση Αποβλήτων	Επικινδυνότητα Δηλητηρίου	Συνήθης συσκευασία - Φύλαξη	Συνήθης κατάσταση
S7/8	-	-	-	-	Πολυμερές της γλυκόζης (πολυσακχαρίτης) με μπλε χρώμα
R 36/37/38 S 26-36	Ερεθιστικό	3	-	Γυάλινη σκοτεινή, ευρύστομη φιάλη	Στερεό καφέ χρώματος Χρησιμοποιείται σε διάλυμα 0,05 - 0,5 % σε αιθανόλη 96 %
R11-23/25 S 7-16-24-37-45	Εξαιρετικά εύφλεκτο Τοξικό	-	CH 3	Γυάλινη φιάλη	Διάλυμα
R 20/21/22-37/38-40-41-45-46-50/53 S 22-26-28-36/37/39-45-61	Ερεθιστικό Επιβλαβές Επικίνδυνο για το περιβάλλον	-	CH 2	Γυάλινη φιάλη	-
-	-	-	CH 4	Γυάλινη σκοτεινή, σταγονομετρική φιάλη	Βαθύ κυανόχρωμο διάλυμα
R 26/27/28-33 S 13-28-36-45	-	-	-	-	Πράσινοι κρύσταλλοι
-	-	-	-	-	-
S 22-24/25	-	-	CH 4	Γυάλινη φιάλη	Πορτοκαλί - κόκκινη σκόνη

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
-
-
-
R35, S26-27-37/39-45 Διαβρωτικό
CH 4 Γυάλινη φιάλη με σταγονόμετρο
-
Χρωστική
-

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΜΕΡΟΣ Ι

Μοντέλα - Χάρτες

ΜΟ.005.0 Κυβική παλάμη, αποσυναρμολογούμενη
ΜΟ.010.0 Μοντέλο κυβικού μέτρου
ΜΟ.020.0 Μοντέλα γεωμετρικών στερεών σχημάτων
ΜΟ.050.0 Μοντέλο κανονικής κατανομής
ΜΟ.100.0 Μοντέλο τετράχρονου βενζινοκινητήρα, σε τομή
ΜΟ.105.0 Μοντέλο δίχρονου βενζινοκινητήρα, σε τομή
ΜΟ.110.0 Μοντέλο πετρελαιοκινητήρα, σε τομή
ΜΟ.115.0 Μοντέλο κινητήρα Wankel, σε τομή
ΜΟ.150.0 Υδραυλικό ανάλογο ηλεκτρικών κυκλωμάτων
ΜΟ.180.0 Μηχανικό ανάλογο του πειράματος Rutherford
ΜΟ.200.0 Μοντέλα ατόμων
ΜΟ.210.0 Μοντέλα κρυσταλλικών πλεγμάτων
ΜΟ.300.0 Πρόπλασμα ανθρωπίνου σώματος
ΜΟ.310.0 Μοντέλο σκελετού ανθρωπίνου σώματος
ΜΟ.311.0 Μοντέλο σκελετού ανθρωπίνου σώματος με μύες
ΜΟ.312.0 Μοντέλο σκελετού ανθρωπίνου σώματος με χόνδρινα μέρη
ΜΟ.320.0 Μοντέλο κεφαλής - εγκεφάλου
ΜΟ.330.0 Μοντέλο κάτω σιαγόνας
ΜΟ.335.0 Σειρά μοντέλων δοντιών
ΜΟ.340.0 Μοντέλο οφθαλμού
ΜΟ.345.0 Μοντέλο αυτιού
ΜΟ.350.0 Μοντέλο καρδιάς
ΜΟ.355.0 Μοντέλο νεφρού
ΜΟ.370.0 Μοντέλο λεκάνης ανδρός
ΜΟ.375.0 Μοντέλο λεκάνης γυναικός
ΜΟ.38Χ.0 Μοντέλα ζώων
ΜΟ.390.0 Μοντέλο φυτικού κυττάρου
ΜΟ.395.0 Μοντέλο ζωικού κυττάρου
ΜΟ.400.0 Μοντέλο DNA
ΜΟ.410.0 Εκμαγεία κρανίων
ΜΟ.500.0 Συλλογή απολιθωμάτων
ΜΟ.510.0 Εκμαγεία μεμονωμένων σπονδυλωτών
ΜΟ.520.0 Συλλογή ορυκτών και πετρωμάτων
ΜΟ.530.0 Μοντέλο γεωτεκτονικών κινήσεων
ΜΟ.540.0 Μοντέλο πφαιστείου
ΜΟ.550.0 Γαιόραμα
ΜΟ.580.0 Γεωγραφικές προβολές
ΜΟ.60Χ.0 Υδρόγειος σφαίρα
ΧΑ.ΧΧΧ.0 Χάρτες

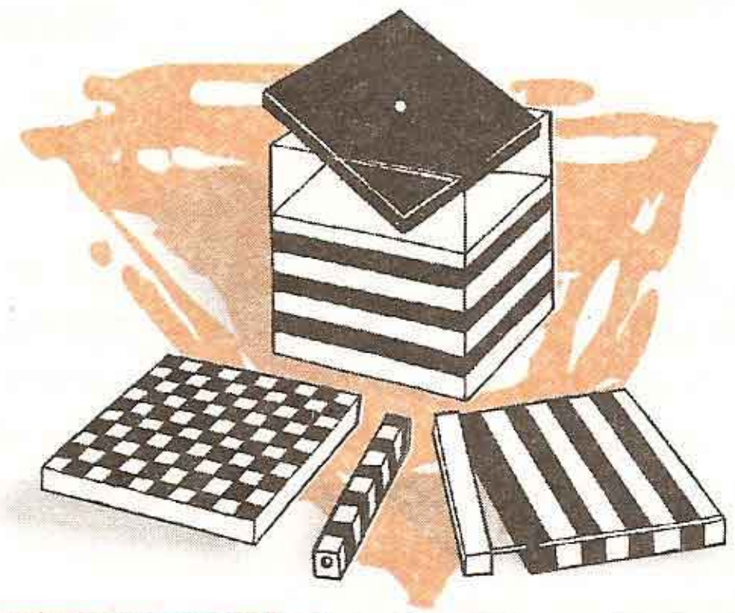
ΜΟ.005.0 ΚΥΒΙΚΗ ΠΑΛΑΜΗ, ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΟΥΜΕΝΗ

Decimeter cube

Αποτελείται από πλαστικό διαφανή κύβο πλευράς 10 cm, ο οποίος αποσυναρμολογείται σε 10 τετράγωνες πλάκες διαστάσεων 10 cm X 10 cm X 1 cm, με εναλλασσόμενα χρώματα.

Μία από τις πλάκες μπορεί να αποσυναρμολογηθεί επιπλέον σε ράβδους 10 cm X 1 cm X 1 cm και κύβους 1 cm X 1 cm X 1 cm .

Χρησιμοποιείται για την επίδειξη της έννοιας του όγκου και την αισθητοποίηση της σχέσης μεταξύ των μονάδων όγκου dm^3 και cm^3.

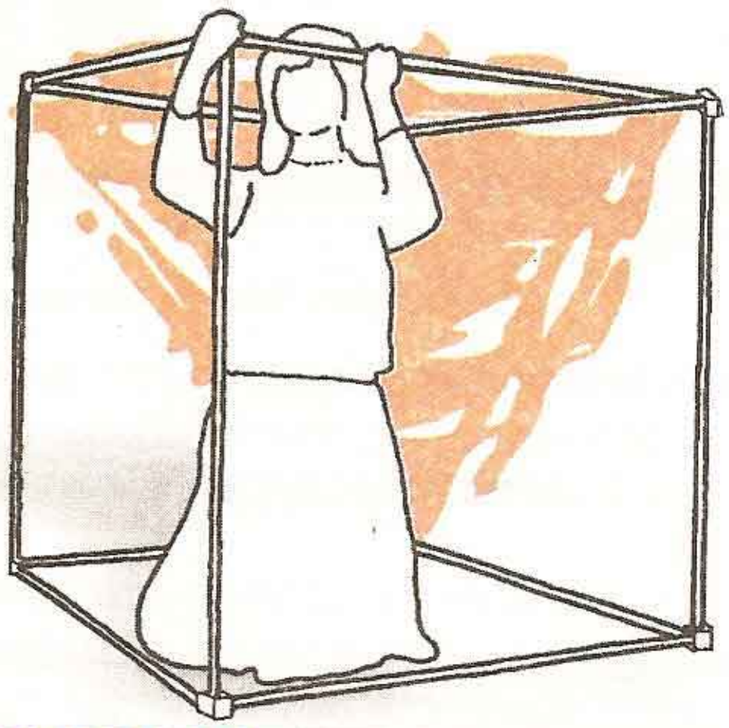


ΜΟ.010.0 ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΥΒΙΚΟΥ ΜΕΤΡΟΥ

Cubic meter

Αποτελείται από 8 ράβδους από πλαστικό ή ξύλο, μήκους 1 m, οι οποίες συναρμολογούμενες με τη βοήθεια πλαστικών συνδέσμων, σχηματίζουν αναπαράσταση κυβικού μέτρου.

Χρησιμοποιείται για την επίδειξη και αισθητοποίηση της έννοιας του κυβικού μέτρου ως σχήματος στο χώρο αλλά και ως μονάδας όγκου.



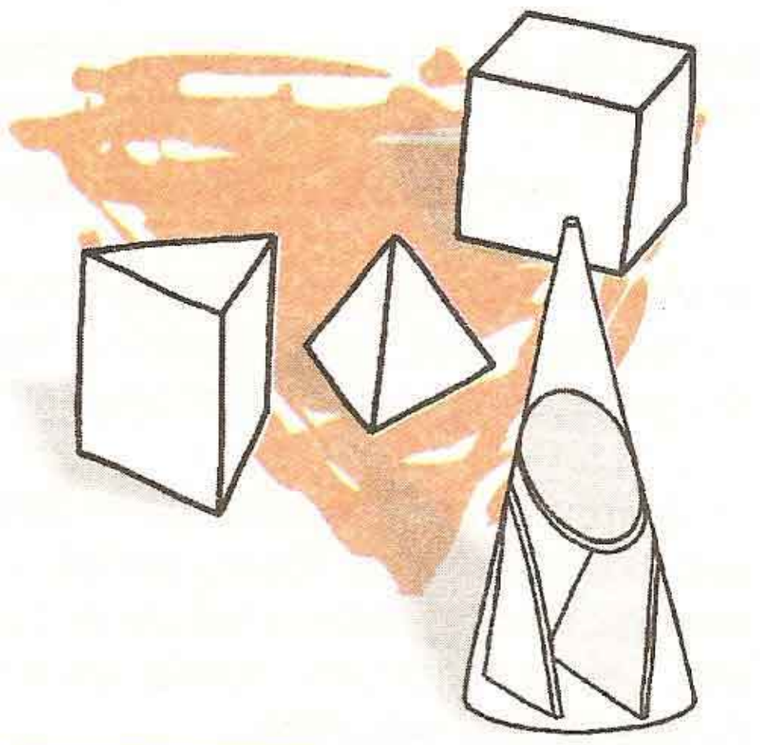
ΜΟ.020.0 ΜΟΝΤΕΛΑ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Geometric models

Σειρά από συμπαγή ξύλινα ή πλαστικά αντικείμενα που αναπαριστούν γεωμετρικά στερεά, όπως κύβο, παραλληλεπίπεδο, σφαίρα, κύλινδρο, κώνο και τομές αυτών.

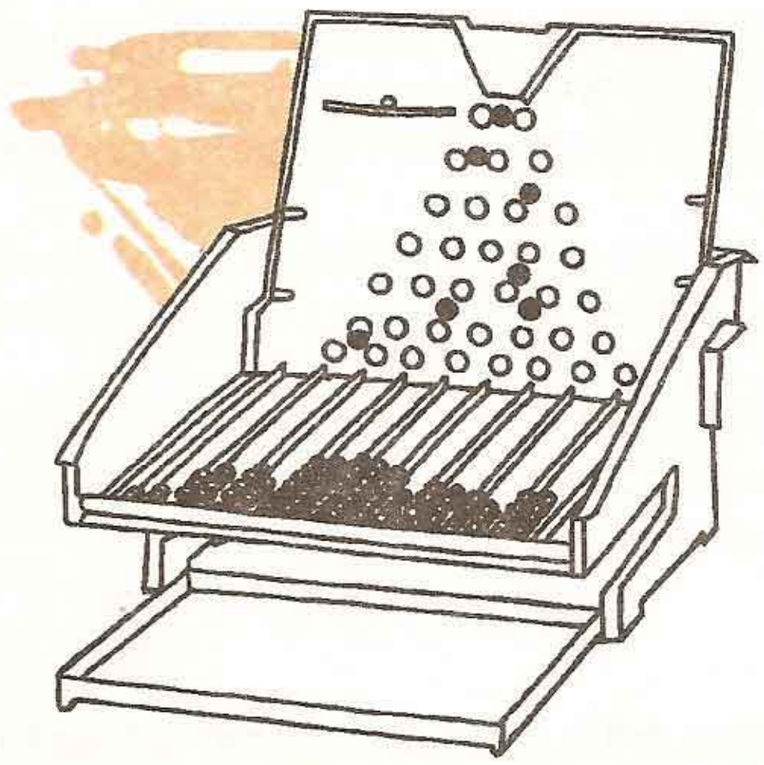
Χρησιμοποιούνται για την επίδειξη του σχήματός τους και τη μελέτη γεωμετρικών χαρακτηριστικών.

Σε μοντέλα κατασκευασμένα από διαφανή πολυεστέρα διακρίνονται οι διαγώνιοι, οι άξονες συμμετρίας, το κέντρο βάρους κλπ.



ΜΟ.050.0 ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΝΟΝΙΚΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ

Gauss distribution model



Η διάταξη αποτελείται από πλαστική πινακίδα με σταθερά εμπόδια, αριθμό σφαιρών και πινακίδα συλλογής.

Οι σφαίρες απελευθερώνονται σταδιακά από τη κορυφή της πινακίδας εμποδίων και αφού προσκρούσουν τυχαία στα εμπόδια, συγκεντρώνονται στη πινακίδα συλλογής.
Η συγκέντρωση των σφαιρών στο κέντρο της πινακίδας συλλογής προκύπτει να είναι μεγαλύτερη από ό,τι στις άκρες της, τείνοντας προς μια αναπαράσταση κανονικής κατανομής Gauss.

Το μοντέλο χρησιμοποιείται σε δραστηριότητες εισαγωγής στην έννοια των πιθανοτήτων και των κατανομών.

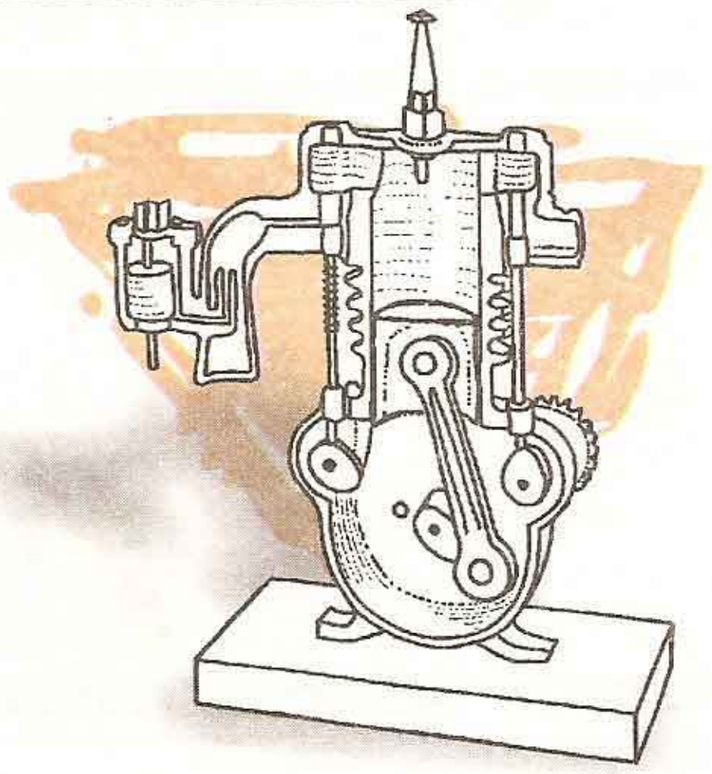




ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΟ.100.0 ΜΟΝΤΕΛΟ ΤΕΤΡΑΧΡΟΝΟΥ ΒΕΝΖΙΝΟΚΙΝΗΤΗΡΑ ΣΕ ΤΟΜΗ

Four-stroke, internal-combustion engine model

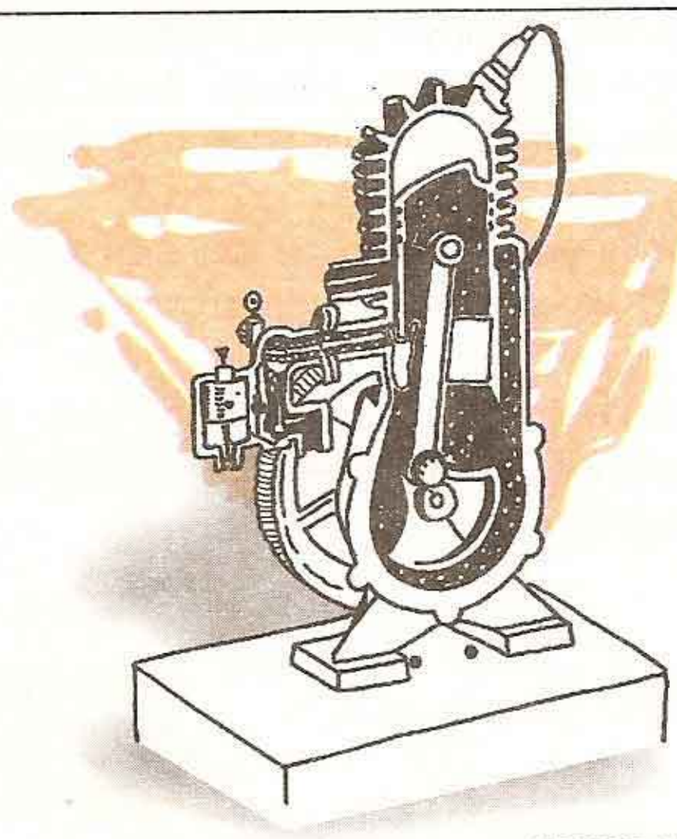


Μοντέλο που αναπαριστά σε κατακόρυφη τομή τα τμήματα και τη λειτουργία ενός μονοκύλινδρου, τετράχρονου και αερόψυκτου βενζινοκινητήρα εσωτερικής καύσης.

Τα κινητά μέρη του μετακινούνται με τη βοήθεια περιστρεφόμενης χειρολαβής ή μικρού ηλεκτροκινητήρα, έτσι ώστε να γίνεται εμφανής η λειτουργία των τμημάτων του (βαλβίδες, στρόφαλος, εκκεντροφόροι, κλπ).
Μικρή ηλεκτρική λυχνία φωτοβολεί τη στιγμή που αντιστοιχεί στην ανάφλεξη.

ΜΟ.105.0 ΜΟΝΤΕΛΟ ΔΙΧΡΟΝΟΥ ΒΕΝΖΙΝΟΚΙΝΗΤΗΡΑ ΣΕ ΤΟΜΗ

Two-stroke, internal-combustion engine model



Μοντέλο που αναπαριστά σε κατακόρυφη τομή τα τμήματα και τη λειτουργία ενός μονοκύλινδρου, δίχρονου και αερόψυκτου βενζινοκινητήρα εσωτερικής καύσης.

Τα κινητά μέρη του κινούνται με τη βοήθεια περιστρεφόμενης χειρολαβής ή μικρού ηλεκτροκινητήρα, έτσι ώστε να γίνεται εμφανής η λειτουργία των τμημάτων του (έμβολο, στρόφαλος, κλπ). Μικρή ηλεκτρική λυχνία φωτοβολεί τη στιγμή που αντιστοιχεί στην ανάφλεξη.

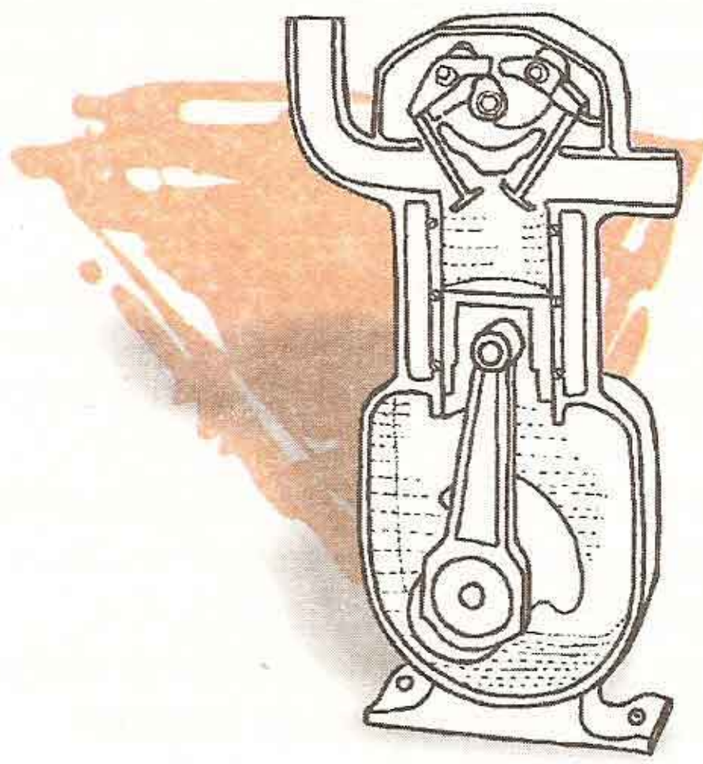
ΜΟ.110.0 ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΡΑ ΣΕ ΤΟΜΗ

Diesel engine model

Μοντέλο που αναπαριστά σε κατακόρυφη τομή τα τμήματα και τη λειτουργία ενός μονοκύλινδρου, τετράχρονου και υδρόψυκτου κινητήρα εσωτερικής καύσης Diesel.

Τα κινητά μέρη του κινούνται με τη βοήθεια περιστρεφόμενης χειρολαβής ή μικρού ηλεκτροκινητήρα, έτσι ώστε να γίνεται εμφανής η λειτουργία των τμημάτων του (έμβολο, βαλβίδες, στρόφαλος, κλπ).

Παρουσιάζεται επίσης το σύστημα προθέρμανσης και ανάφλεξης του καυσίμου πετρελαίου.

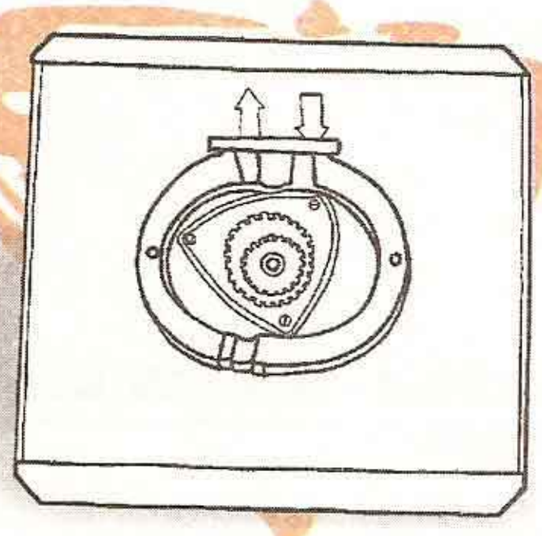


ΜΟ.115.0 ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΙΝΗΤΗΡΑ WANKEL ΣΕ ΤΟΜΗ

Wankel rotary engine model

Μοντέλο που αναπαριστά σε κατακόρυφη τομή τα τμήματα και τη λειτουργία ενός περιστροφικού κινητήρα Wankel.

Η επίδειξη των κινητών μερών πραγματοποιείται με τη βοήθεια περιστρεφόμενης χειρολαβής ή μικρού ηλεκτροκινητήρα.



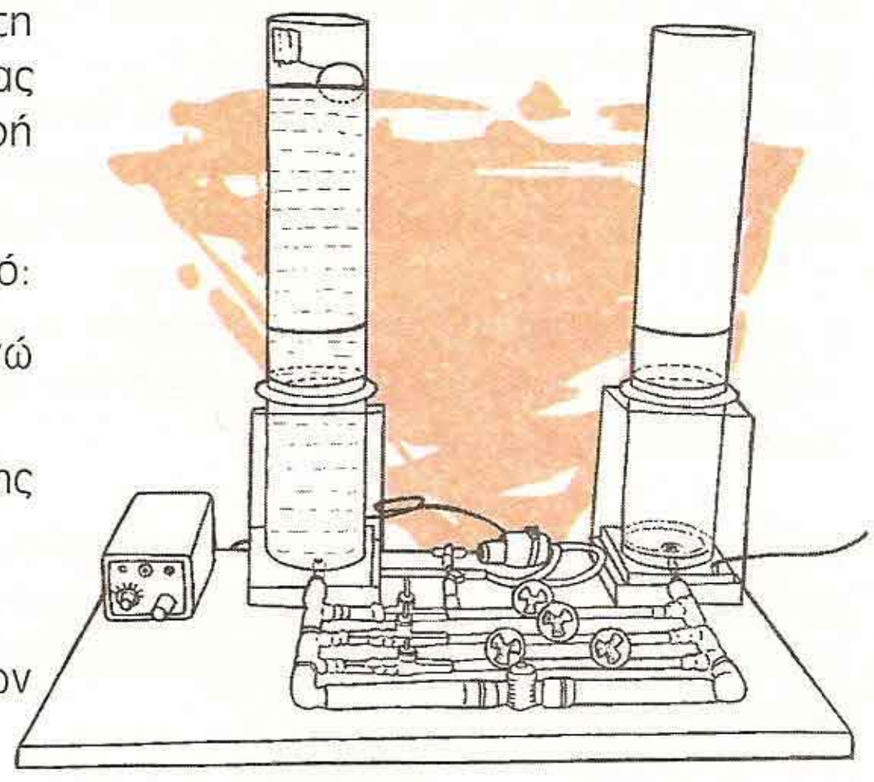
ΜΟ.150.0 ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΑΝΑΛΟΓΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ *

Electric circuits hydraulic model

Είναι διάταξη που αναπαριστά συμβολικά, τα τμήματα και τη λειτουργία απλών ηλεκτρικών κυκλωμάτων, αντιστοιχώντας την υδροστατική πίεση στήλης νερού με τάση και τη ροή νερού σε σωληνώσεις με ροή ηλεκτρονίων.

Χρησιμοποιείται σε πειράματα επίδειξης για να γίνει κατανοητό:

- Ότι η ταχύτητα ροής των ηλεκτρονίων είναι μικρή (mm/s) ενώ η λάμπα ανάβει αμέσως.
- Πού οφείλεται η πτώση στη τιμή της τάσης στους πόλους της μπαταρίας.
- Γιατί τελειώνει η μπαταρία.
- Πώς η μπαταρία διατηρεί σταθερή την τάση μεταξύ των πόλων της.
- Όσο μεγαλύτερη αντίσταση έχει το κύκλωμα τόσο μικρότερη η ισχύς που καταναλώνεται.

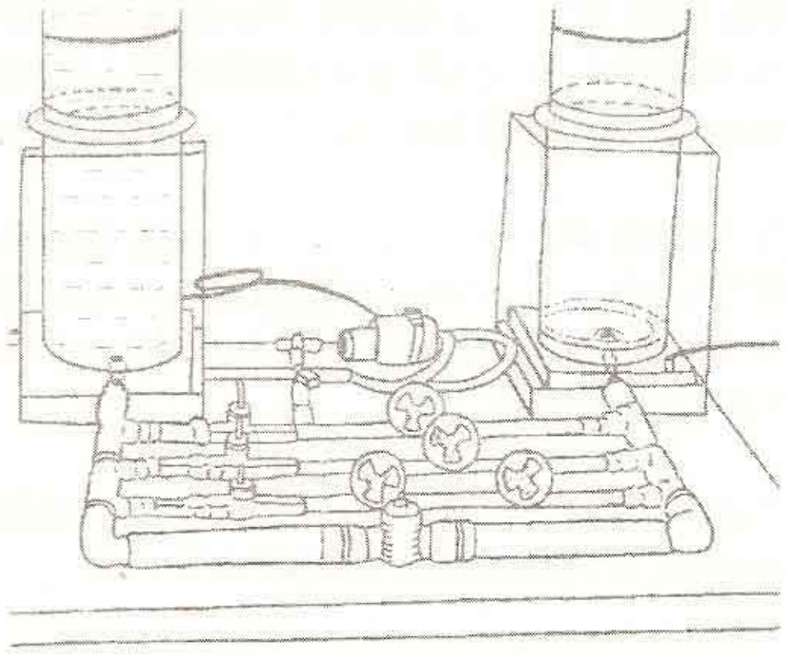


Συνέχεια στην επόμενη σελίδα

*** Πρότυπη ιδέα του Παν Κουμαρά (αναπλ. Καθηγητή, ΠΤΔΕ, ΑΠΘ).**

ΜΟ.150.0 ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΑΝΑΛΟΓΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ* (ΣΥΝΕΧΕΙΑ)

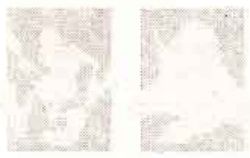
Η διάταξη αποτελείται από δυο κυλινδρικούς σωλήνες από διαφανές πλεξιγκλάς, διαμέτρου περίπου 10 cm και ύψους 60 cm και από μια ηλεκτρική αντλία νερού η οποία συνδέει, μέσω βαλβίδας αντεπιστροφής, τους δύο κυλίνδρους.



Οι δυο κύλινδροι συνδέονται επίσης με τρεις παράλληλες σωληνώσεις, οι οποίες περιλαμβάνουν από ένα διακόπτη (βάνα) και έναν ή περισσότερους μετρητές ροής ο καθένας.

Για την πραγματοποίηση του υδραυλικού ανάλογου, ο ένας κύλινδρος και οι σωληνώσεις γεμίζουν με νερό, ενώ ο άλλος κύλινδρος παραμένει άδειος.
Όταν οι διακόπτες επιτρέψουν τη ροή του νερού, οι μετρητές ροής αρχίζουν αμέσως να γυρίζουν.

Η διαφορά στάθμης νερού στους δύο κυλίνδρους, άρα ανάλογα και η τάση, ελαττώνεται ή διατηρείται σταθερή, με την κατάλληλη αυτόματη λειτουργία της αντλίας.

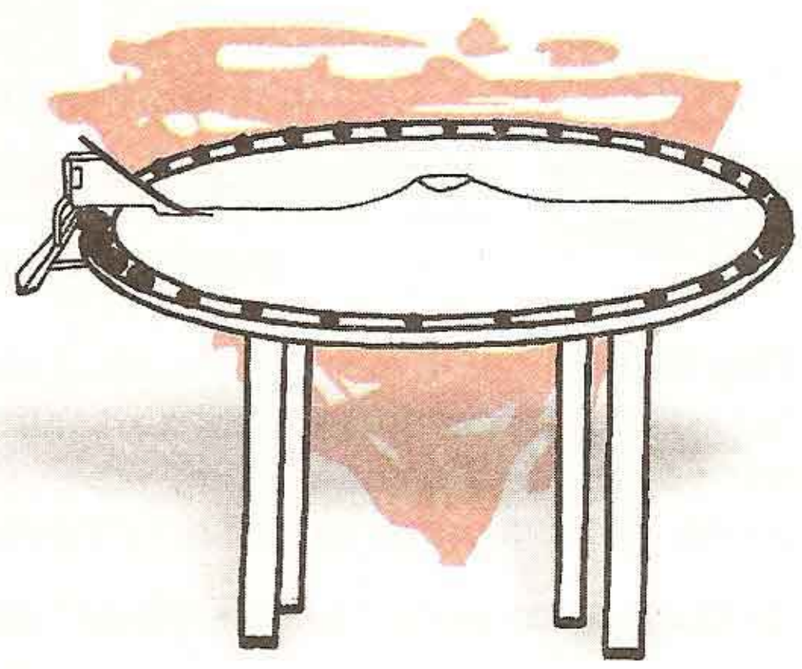


ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΗΛ.625.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΟ.180.0 ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΑΝΑΛΟΓΟ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ RUTHERFORD **

Particles scattering model, Rutherford's experiment

Αποτελείται από γωνιομετρική στρογγυλή τράπεζα, διαμέτρου 120 cm, με επίπεδη και λεία επιφάνεια, η οποία έχει στο κέντρο σχήμα υπερβολοειδούς στερεού εκ περιστροφής.



Στην περιφέρεια της τράπεζας υπάρχει αυλάκι χωρισμένο σε 60 τουλάχιστον ίσα διαμερίσματα.
Σε ακραίο σημείο της τράπεζας υπάρχει κεκλιμένος διάδρομος επιτάχυνσης σφαιρών.
Συνοδεύεται από αριθμό ατσάλινων, ανοξείδωτων σφαιρών διαμέτρου 1,5 cm και από κυκλικό και τριγωνικό σκεδαστή, με ανακλαστικές επιφάνειες για ελαστικές κρούσεις των σφαιρών.

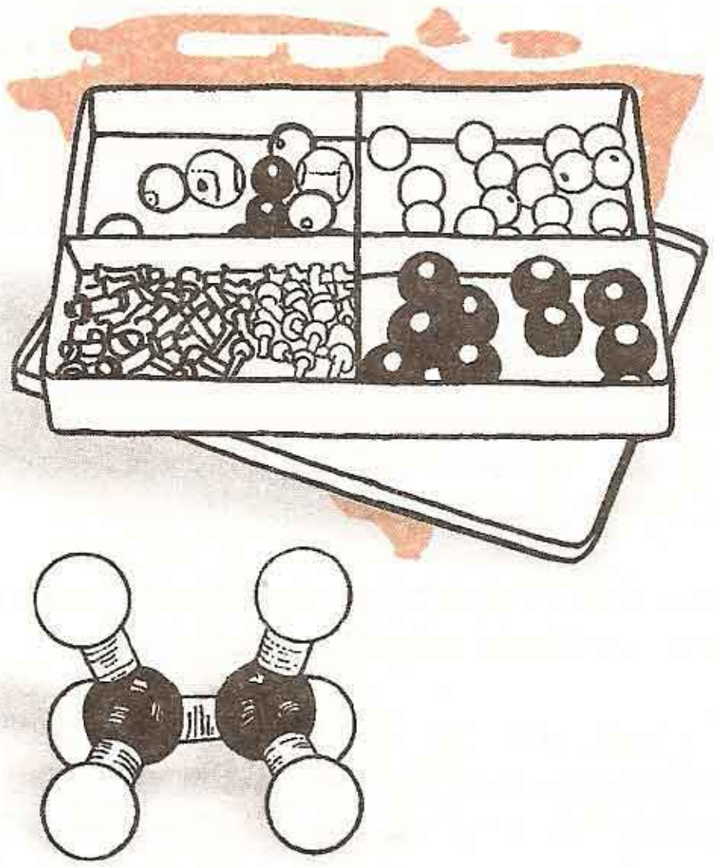
Η συσκευή χρησιμοποιείται ως μοντέλο αναπαράστασης του πειράματος Rutherford για τη μελέτη της σκέδασης σωματιδίων άλφα από πυρήνες.

Το υπερβολοειδές αναπαριστά τον πυρήνα, ενώ οι σφαίρες που αναπαριστούν τα σωματίδια άλφα, επιταχύνονται από το διάδρομο, διανύουν τροχιά στη τράπεζα και καταλήγουν στα περιφερειακά διαμερίσματα.

** Ιδέα των: Σ. Τζαμαρία (Ελεύθερο Ανοιχτό Πανεπιστήμιο Πάτρας), Γ. Φανουράκη, Α. Ζαχαριάδου (ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος) και Ι. Γάτσιου (ΕΚΦΕ Δ' ΔΔΕ Αθήνας)

ΜΟ.200.0 ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΤΟΜΩΝ

Molecular models



Είναι σειρά από πλαστικές σφαίρες διαφόρων χρωμάτων σε προστατευτική συσκευασία, οι οποίες αναπαριστούν άτομα στοιχείων, συνήθως άνθρακα, οξυγόνου, υδρογόνου, αζώτου, θείου, καθώς και άτομα αλογόνων και μετάλλων.

Στη συσκευασία περιέχεται επίσης σειρά μικρών μεταλλικών ή πλαστικών ράβδων, οι οποίες αναπαριστούν δεσμούς μεταξύ των ατόμων. Κάθε σφαίρα περιέχει αριθμό οπών που αντιστοιχεί στο σθένος του στοιχείου και στις οποίες μπορούν να προσαρμόζονται οι ράβδοι - δεσμοί.

Η κατάλληλη συναρμολόγηση των σφαιρών και ράβδων χρησιμοποιείται για την επίδειξη της σύνθεσης μορίων ενώσεων, την τρισδιάστατη διάταξή τους στο χώρο (στερεοχημικός τύπος, ισομέρεια κλπ) και το μηχανισμό των χημικών αντιδράσεων.

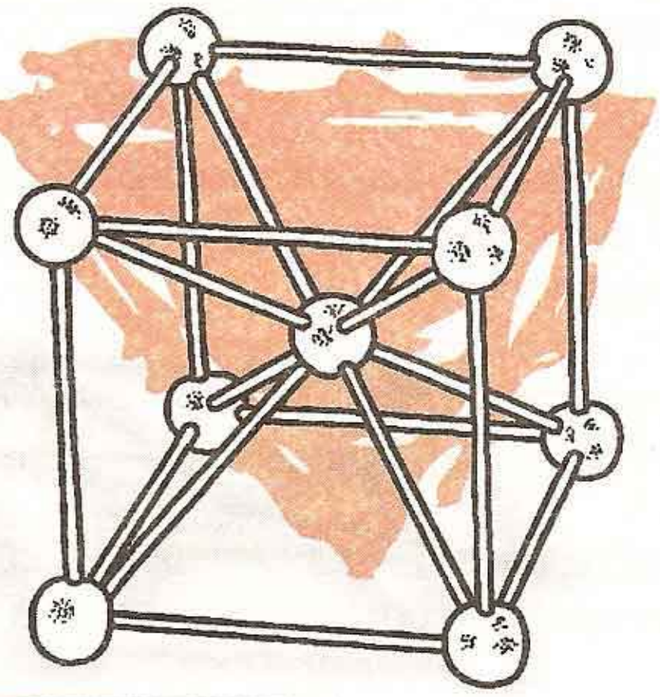
Ειδικές σειρές μοριακών μοντέλων περιλαμβάνουν πλήθος αναπαραστάσεων ατόμων και δεσμών για το συμβολισμό σύνθετων ενώσεων (πολυμερή, δομές DNA, κλπ)



ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

ΜΟ.210.0 ΜΟΝΤΕΛΑ ΚΡΥΣΤΑΛΛΙΚΩΝ ΠΛΕΓΜΑΤΩΝ

Structure lattice models



Σειρά έτοιμων ή συναρμολογούμενων τρισδιάστατων μοντέλων που αναπαριστούν την κρυσταλλική δομή κρυσταλλικών στερεών και ορυκτών και επιτρέπουν τη μελέτη της διάταξης των ατόμων τους στο χώρο, των στοιχείων συμμετρίας κλπ.

Είναι κατασκευασμένα από πολύχρωμες ξύλινες ή πλαστικές σφαίρες και από μεταλλικούς δεσμούς σε πλήθος και διάταξη τέτοια που να αναπαρίσταται πιστά και σε μεγέθυνση συνήθως 10^8 του φυσικού, η δομή σύμφωνα με κρυσταλλογραφικά δεδομένα ακτινογραφίας Χ.

Η σειρά περιλαμβάνει αντιπροσωπευτικά δείγματα των βασικών κρυσταλλικών συστημάτων:

ΣΥΣΤΗΜΑ	ΣΤΕΡΕΟ
Κυβικό	Διαμάντι (C), Πυρίτης (FeS_2), Χλωριούχο νάτριο (NaCl)
Τετραγωνικό	Πυρολουσίτης (MnO_2), Χαλκοπυρίτης ($CuFeS_2$)
Ορθορομβικό	Αντιμονίτης (Sb_2S_3), Θείο (S)
Μονοκλινές	Αζουρίτης [$Cu_3(CO_3)_2(OH)_2$], Αρσενοπυρίτης (FeAsS), Μαγγανίτης (MnO), Μαλαχίτης [$Cu_2CO_3(OH)_2$]
Τρικλινές	Τιρκουάζ [$CuAl_6(PO_4)_4(OH)_8\ 5H_2O$],Βολλαστονίτης ($CuSiO_3$)
Εξαγωνικό	Βουρτσίτης (ZnS), Γραφίτης (C), Ψευδαργυρίτης (ZnO)
Τριγωνικό	Αιματίτης (Fe_2O_3), Ασβεστίτης ($CaCO_3$), Χαλαζίας (SiO_2)



ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

ΜΟΝΤΕΛΑ - ΠΡΟΠΛΑΣΜΑΤΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

Τα μοντέλα - προπλάσματα Βιολογίας είναι πιστές αναπαραστάσεις σε φυσικό μέγεθος ή υπό κλίμακα, ενός συστήματος ή οργάνου, φυτικού ή ζωϊκού οργανισμού.
Χρησιμοποιούνται για την επίδειξη και τη μελέτη τους σε μαθήματα Βιολογίας, Ανθρωπολογίας, Αγωγής Υγείας κλπ.

Κατασκευάζονται από ανθεκτικό, άθραυστο, μη τοξικό και άφλεκτο πλαστικό, βαμμένο με αληθοφανή, ανεξίτηλα και μη τοξικά χρώματα.
Για τον ιδιαίτερο τονισμό, για διδακτική χρήση, κάποιου χαρακτηριστικού, χρησιμοποιείται έντονος χρωματισμός, διαφορετικός από το πραγματικά αναπαριστώμενο.

Όπου είναι απαραίτητο, τα προπλάσματα αποσυναρμολογούνται για την επίδειξη των τμημάτων τους.

Οι τομές και τα επιμέρους τμήματα συγκρατούνται μέσω συνδέσμων, συνήθως καρφιών, τα οποία όμως είναι κατάλληλα κυρτωμένα ώστε να μην ενέχουν κίνδυνο τραυματισμού.

Τα προπλάσματα στηρίζονται σε όρθια θέση πάνω σε ανθεκτική βάση και συνοδεύονται από ανθεκτικό κάλυμμα, κατάλληλα διαμορφωμένο, για προστασία από σκόνη.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ



ΜΟ.300.0 ΠΡΟΠΛΑΣΜΑ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

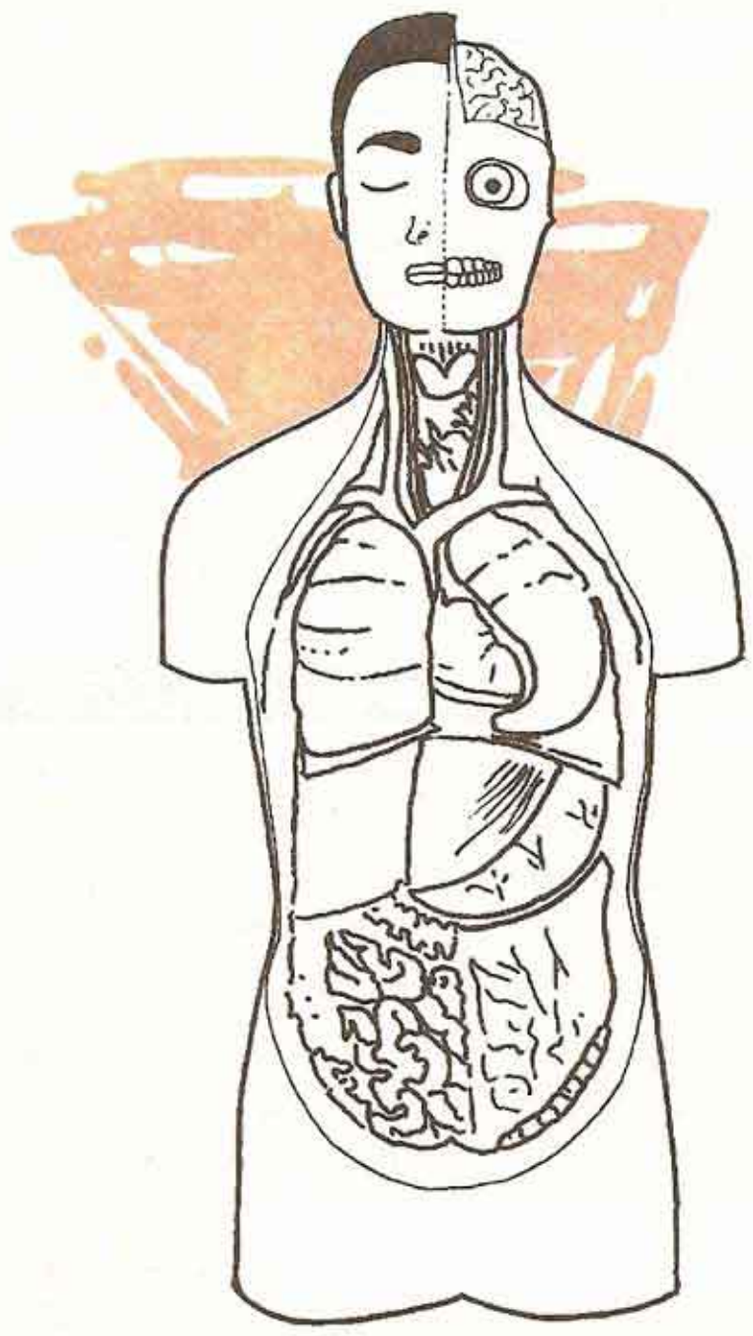
Human torso - trunk

Χρησιμοποιείται για την επίδειξη των οργανικών συστημάτων του ανθρώπινου σώματος όπως το πεπτικό, το αναπνευστικό, το κυκλοφορικό.

Το πρόπλασμα είναι από ανθεκτικό άθραυστο υλικό σε φυσικό μέγεθος.

Διαθέτει αποσπώμενα μέρη με σχήμα, μέγεθος και χρώμα που προσεγγίζει το δυνατότερο τη φυσική τους μορφή.

Τα μέρη αυτά αποσπώνται και επανατοποθετούνται εύκολα και σταθερά.



ΜΟ.310.0 ΜΟΝΤΕΛΟ ΣΚΕΛΕΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

Human skeleton

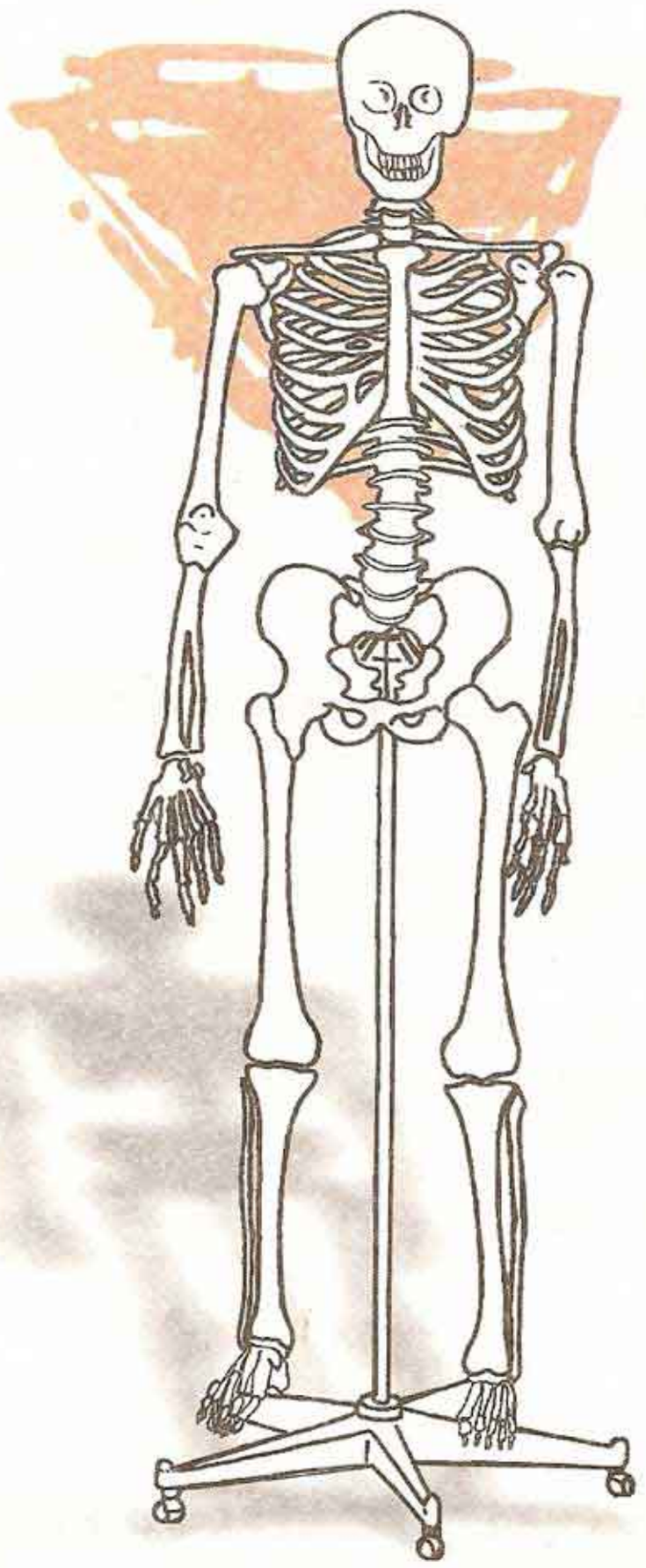
Χρησιμοποιείται για τη μελέτη του ερειστικού συστήματος του ανθρώπου, των επιμέρους οστών και των μεταξύ τους αρθρώσεων.

Το μοντέλο του σκελετού αποτελείται από ανθεκτικό άθραυστο πλαστικό σε διαστάσεις και ύψος φυσιολογικού ατόμου (170 cm περίπου).

Διαθέτει άνω και κάτω κινητά και αποσπώμενα άκρα, ευδιάκριτες ανατομικές λεπτομέρειες στη σπονδυλική στήλη, στην κεφαλή και στα άκρα.

Στηρίζεται στην περιοχή της λεκάνης με κατακόρυφο στήριγμα το οποίο καταλήγει σε βάση στήριξης με ρόδες.

Υπάρχουν προπλάσματα σκελετού που φέρουν τα εξής επιπλέον όργανα:



ΜΟ.311.0 Μοντέλο σκελετού ανθρωπίνου σώματος με μύες

ΜΟ.312.0 Μοντέλο σκελετού ανθρωπίνου σώματος με χόνδρινα μέρη

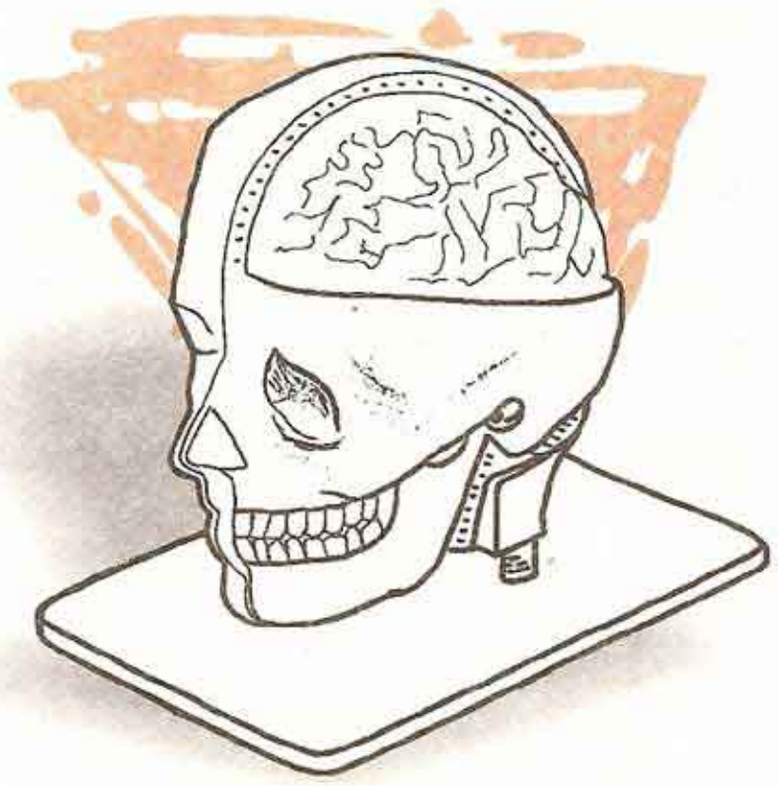
ΜΟ.320.0 ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΕΦΑΛΗΣ - ΕΓΚΕΦΑΛΟΥ

Human head and brain

Διαιρείται τουλάχιστον σε δύο εγκάρσια μέρη.

Ευδιάκριτα ξεχωρίζουν οι κοιλότητες των οστών, ο φλοιός, τα ημισφαίρια του εγκεφάλου, η παρεγκεφαλίδα, η αρχή του νωτιαίου μυελού, η ρινική κοιλότητα, ο λάρυγγας, κλπ.

Μέγεθος αντίστοιχο του φυσικού.



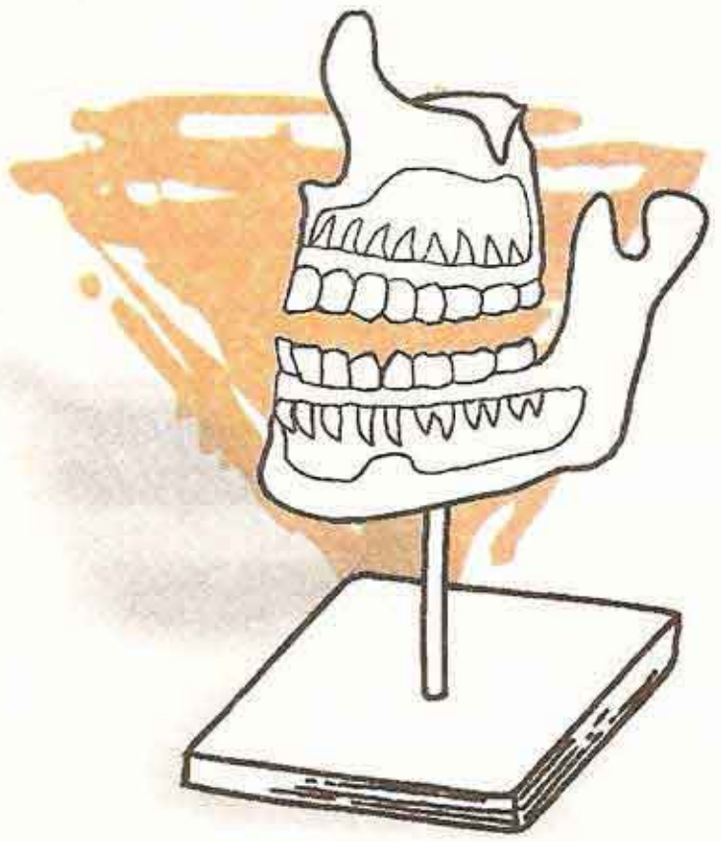
ΜΟ.330.0 ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΤΩ ΣΙΑΓΟΝΑΣ

Human lower jaw

Αναπαράσταση μισής κάτω σιαγόνας. Διακρίνονται τα δόντια με τις ρίζες τους.

Είναι δυνατόν τα δόντια να είναι αποσπώμενα και να χωρίζουν σε δύο εγκάρσια μέρη, οπότε φαίνεται η εσωτερική δομή τους.

Μεγεθυσμένο περίπου τρεις φορές.



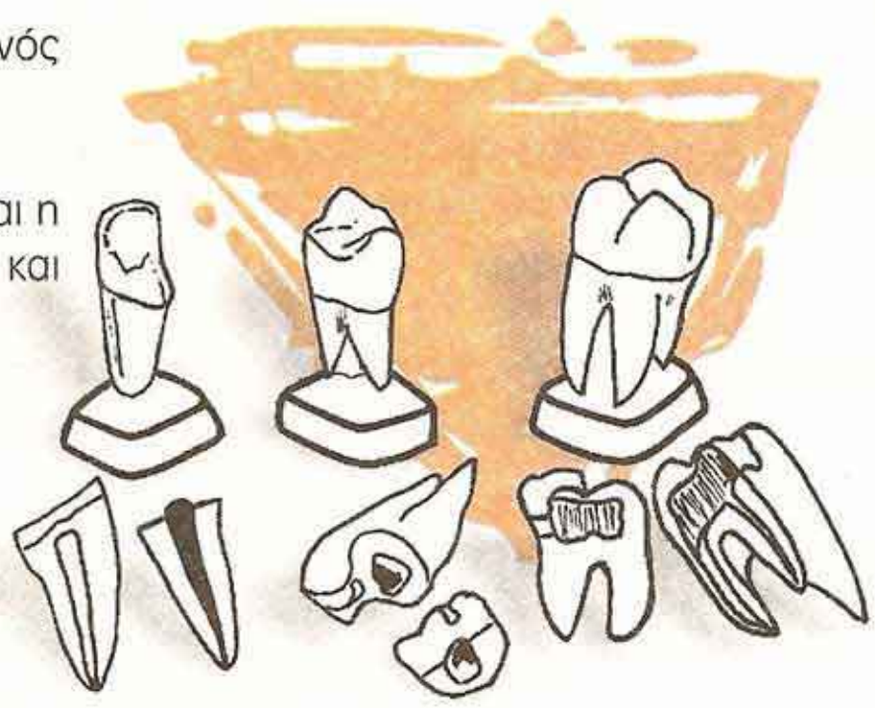
ΜΟ.335.0 ΣΕΙΡΑ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΔΟΝΤΙΩΝ

Tooth series

Σειρά που περιλαμβάνει τα αντιπροσωπευτικά δόντια ενός ενήλικα: κοπτήρας, κυνόδοντας, προγόμφιος και γομφίος.

Τα δόντια διαιρούνται σε δύο εγκάρσια μέρη, οπότε φαίνεται η εσωτερική δομή τους με τη ρίζα, τις αρτηρίες, τους αδένες και τα νεύρα.

Μεγεθυσμένο περίπου οκτώ φορές.



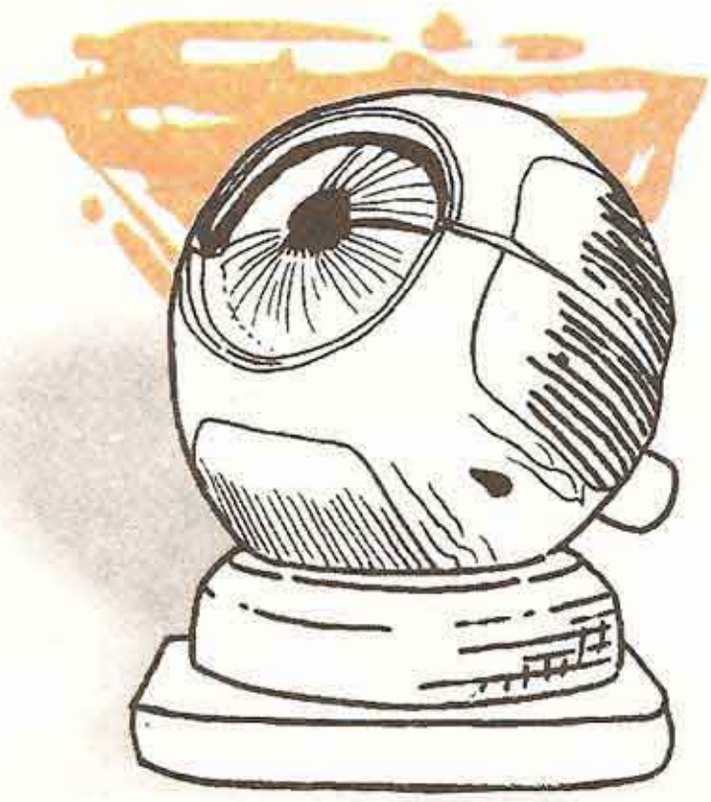
ΜΟ.340.0 ΜΟΝΤΕΛΟ ΟΦΘΑΛΜΟΥ

Human eye

Διακρίνονται και αποσπώνται τα εξωτερικά και εσωτερικά μέρη του οφθαλμού.

Διακρίνονται ο κερατοειδής και ο αμφιβληστροειδής χιτώνας, ο φακός, το υαλώδες σώμα με διαφανές υλικό, η ωχρά κηλίδα, το οπτικό νεύρο κλπ, όπως επίσης και οι εξωτερικοί μύες οι οποίοι είναι υπεύθυνοι για τις κινήσεις του ματιού, τα βλέφαρα και οι δακρυϊκοί αδένες.

Μέγεθος τριπλάσιο έως πενταπλάσιο του φυσικού.



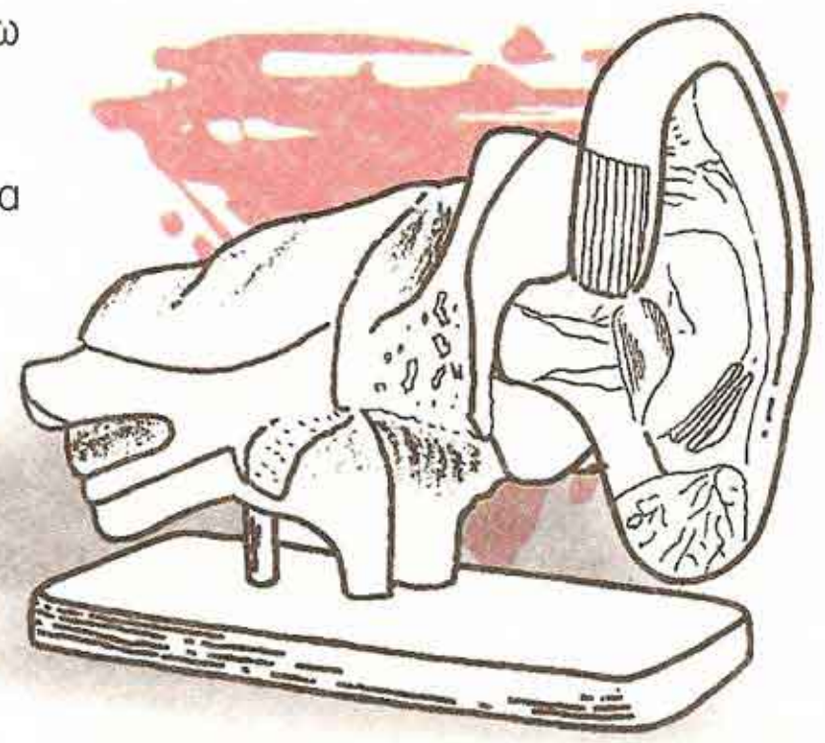
ΜΟ.345.0 ΜΟΝΤΕΛΟ ΑΥΤΙΟΥ

Human ear

Διακρίνεται σε τομή, όλη η δομή του έξω, μέσου και έσω αυτιού.

Περιλαμβάνει αποσπώμενα εσωτερικά τμήματα, όπως τα οστάρια, τον κοχλία, το τύμπανο κλπ.

Μέγεθος περίπου τριπλάσιο του φυσικού.



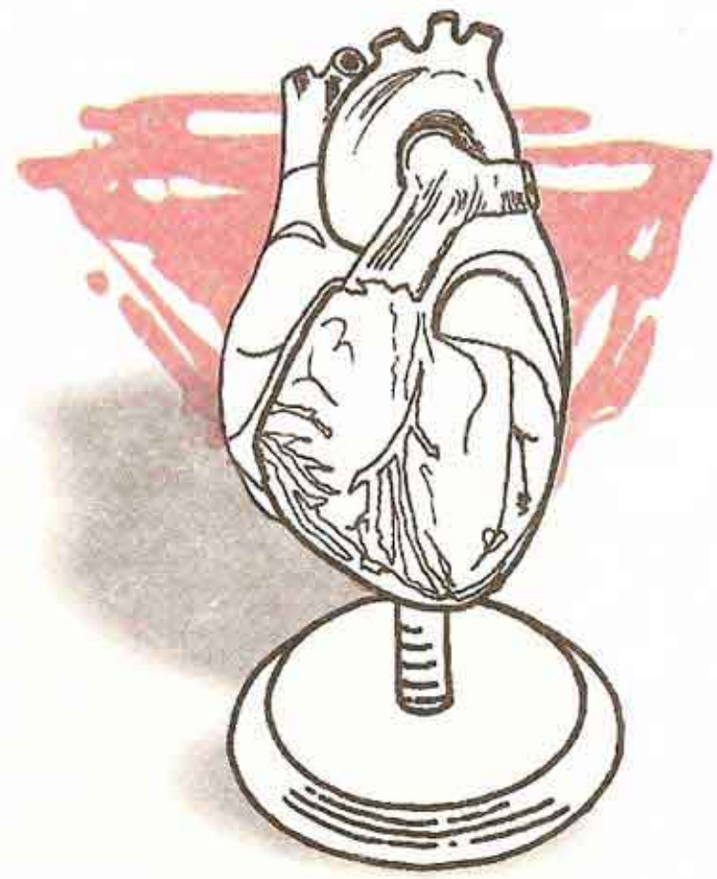
ΜΟ.350.0 ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΡΔΙΑΣ

Heart

Διαιρείται συνήθως σε δύο μέρη, όπου διακρίνονται οι δύο κόλποι, οι δύο κοιλίες και οι αντίστοιχες βαλβίδες.

Τονίζονται με ευδιάκριτο κόκκινο χρωματισμό οι αρτηρίες και με μπλε οι φλέβες.

Μέγεθος αντίστοιχο του φυσικού.



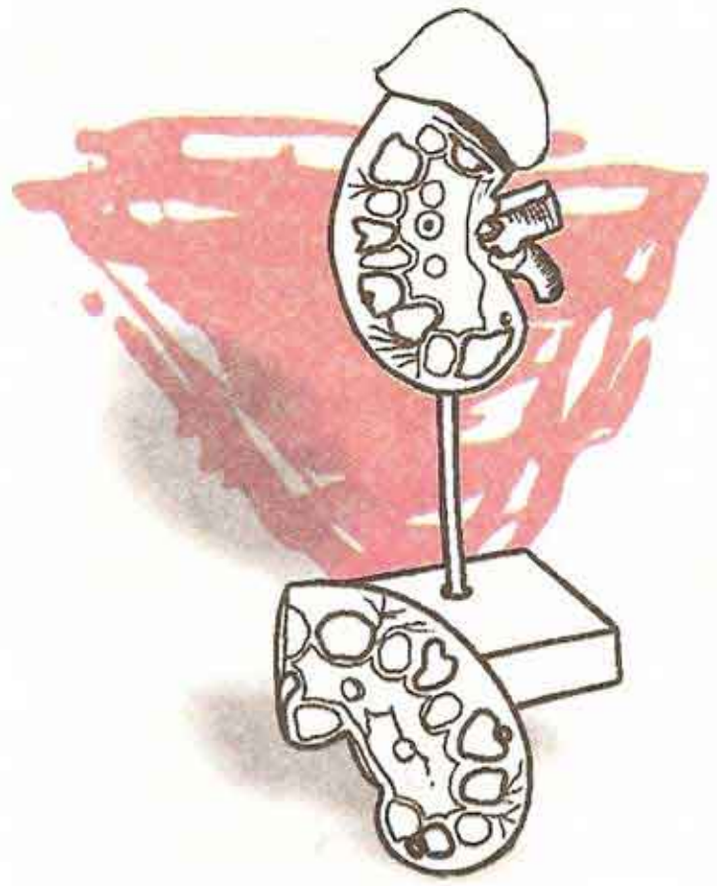
ΜΟ.355.0 ΜΟΝΤΕΛΟ ΝΕΦΡΟΥ

Kidney

Διαιρείται τουλάχιστον σε δύο εγκάρσια μέρη για τη μελέτη του εσωτερικού του.

Είναι δυνατόν να υπάρχουν και τα επινεφρίδια.

Μέγεθος περίπου το διπλάσιο του φυσικού.

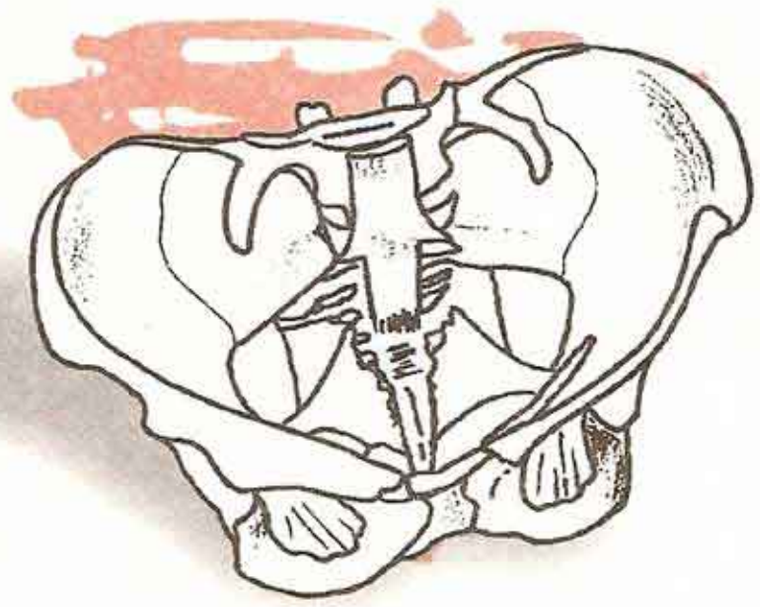


ΜΟ.370.0 ΜΟΝΤΕΛΟ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΝΔΡΟΣ

Pelvis male

Εγκάρσια τομή. Με ευδιάκριτα τη λεκάνη, το ορθό έντερο και τα μέρη του ουροποιητικού και αναπαραγωγικού συστήματος του ανδρός.

Σε φυσικό μέγεθος.



ΜΟ.375.0 ΜΟΝΤΕΛΟ ΛΕΚΑΝΗΣ ΓΥΝΑΙΚΟΣ

Pelvis female

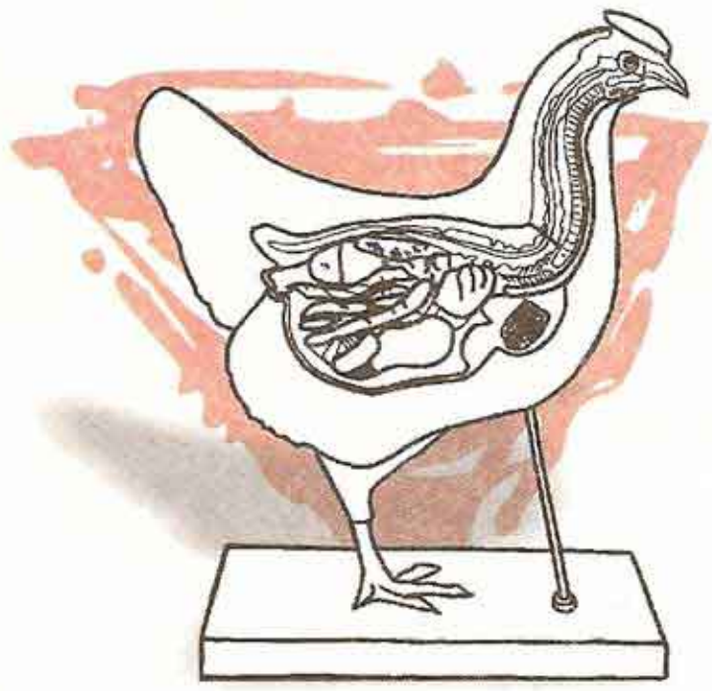
Εγκάρσια τομή. Με ευδιάκριτα τα μέρη του ουροποιητικού και αναπαραγωγικού συστήματος της γυναικός.

ΜΟ.38Χ.0 ΜΟΝΤΕΛΑ ΖΩΩΝ

Animal models

Είναι αναπαραστάσεις κατοικίδιων ή αγρίων ζώων, εντόμων και ψαριών, για την επίδειξη και μελέτη συνήθως για την Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση.

Είναι σε φυσικό μέγεθος ή υπό κλίμακα, σε απλή εγκάρσια τομή και μπορεί να αποσυναρμολογούνται. Αντιπροσωπευτικά είδη αποτελούν:



- ΜΟ.380.0 ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΟΤΑΣ
- ΜΟ.381.0 ΜΟΝΤΕΛΟ ΒΑΤΡΑΧΟΥ
- ΜΟ.382.0 ΜΟΝΤΕΛΟ ΓΑΤΑΣ
- ΜΟ.383.0 ΜΟΝΤΕΛΟ ΜΥΓΑΣ
- ΜΟ.384.0 ΜΟΝΤΕΛΟ ΨΑΡΙΟΥ

ΜΟ.390.0 ΜΟΝΤΕΛΟ ΦΥΤΙΚΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

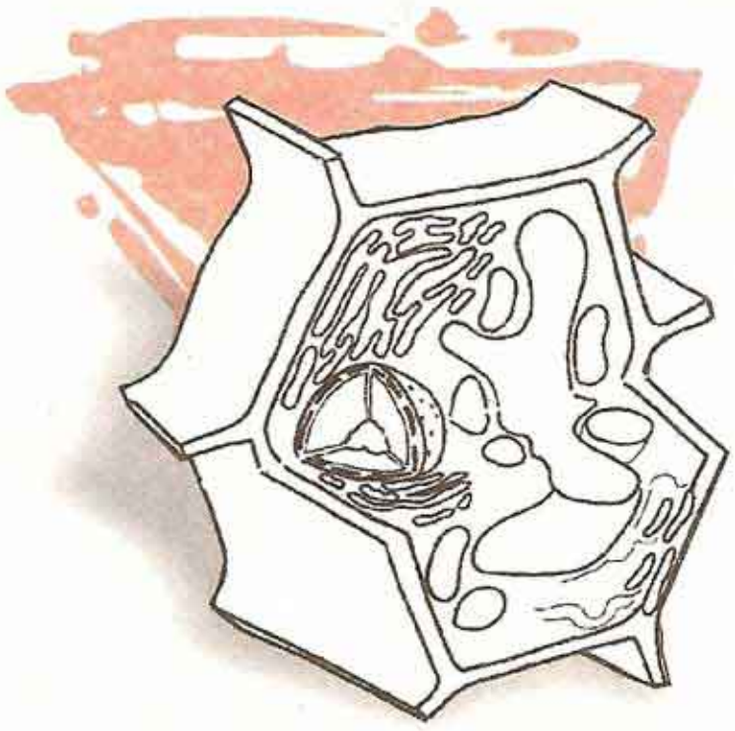
Plant cell

Χρησιμοποιείται για την επίδειξη των μερών και των οργανιδίων του φυτικού κυττάρου.

Είναι αναπαράσταση σε μέγεθος πολλαπλάσιο του φυσικού.

Διακρίνονται στην τομή, τα μέρη του κυττάρου και τα βασικά οργανίδια, όπως η κυτταρική μεμβράνη, τα μιτοχόνδρια, οι χλωροπλάστες, τα χυμοτόπια, ο πυρήνας, κλπ.

Για τη κατανόηση των διαφορών και των ομοιοτήτων από το τυπικό ζωικό κύτταρο, τα τμήματα που είναι χαρακτηριστικά των φυτικών κυττάρων έχουν συνήθως διαφορετικό χρώμα.



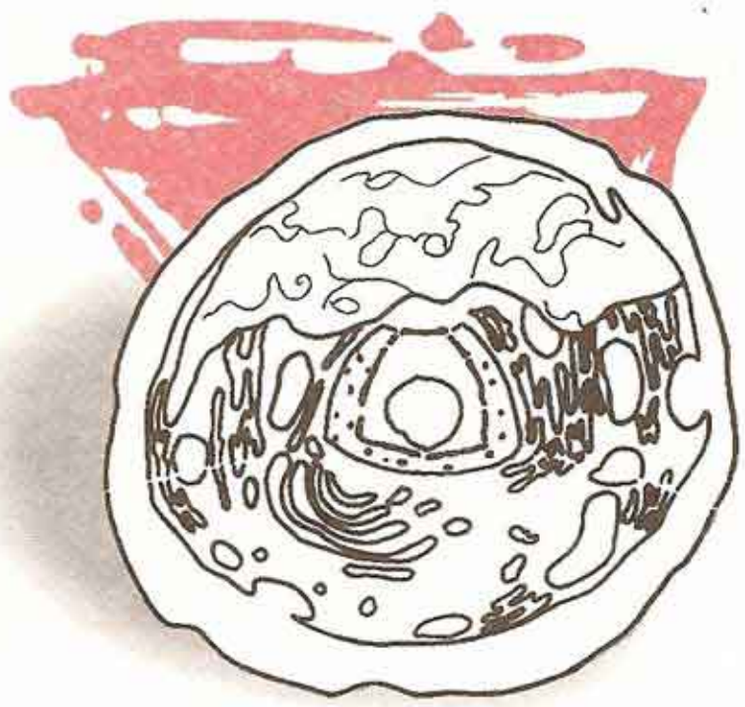
ΜΟ.395.0 ΜΟΝΤΕΛΟ ΖΩΙΚΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ

Animal cell

Χρησιμοποιείται για την επίδειξη των μερών και των οργανιδίων του τυπικού ζωικού κυττάρου και την κατανόηση των διαφορών του από το φυτικό κύτταρο.

Είναι αναπαράσταση σε μέγεθος πολλαπλάσιο του φυσικού.

Διακρίνονται στην τομή τα μέρη του κυττάρου και τα βασικά οργανίδια, όπως ο πυρήνας, τα μιτοχόνδρια, το κυτταρόπλασμα, τα ριβοσώματα, το σύμπλεγμα Golgi κλπ.



ΜΟ.400.0 ΜΟΝΤΕΛΟ DNA

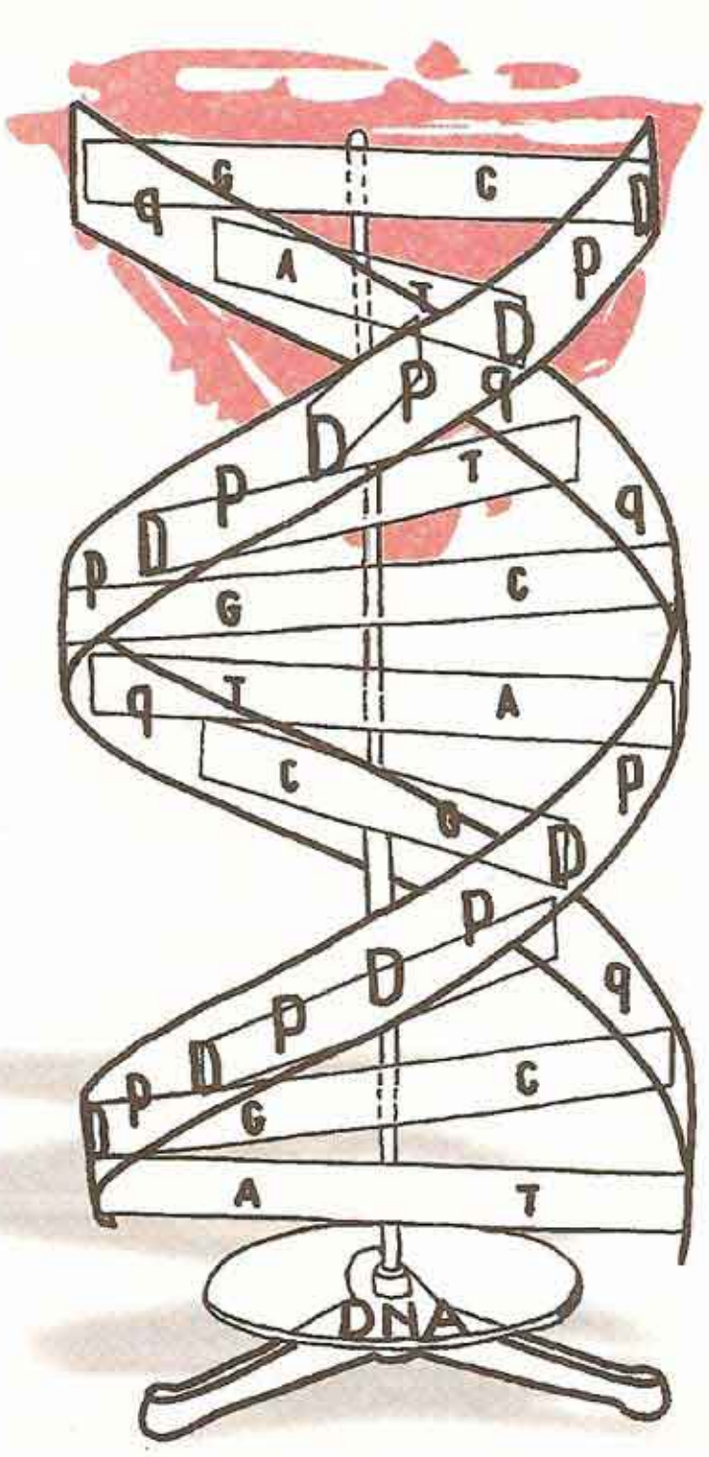
DNA model

Χρησιμοποιείται για επίδειξη της δομής του DNA στον χώρο, της λειτουργίας αντιγραφής των τμημάτων του και της μεταγραφής του σε RNA.

Περιλαμβάνει εύκαμπτα πλαστικά μέρη που συναρμολογούνται σε τρισδιάστατο μοντέλο του DNA.

Οι 4 βάσεις των νουκλεοτιδίων αναγνωρίζονται ως C (Κυτοσίνη), A (Αδενίνη), G (Γουανίνη) και T (Θυμίνη), διακρίνονται με διαφορετικά χρώματα και έχουν το καθένα διαφορετική απόληξη ώστε να είναι αποκλειστική η σύνδεσή του ή η αντιγραφή του στο συμπληρωματικό ζεύγος.

Σε πλήρη συναρμολόγηση το μοντέλο μπορεί να αναπτυχθεί σε τουλάχιστον τρεις σπείρες DNA διπλής έλικας, στο οποίο είναι διακριτός ο συνδυασμός των συμπληρωματικών βάσεων.



ΜΟ.410.0 ΕΚΜΑΓΕΙΑ ΚΡΑΝΙΩΝ

Evolution of Prehistoric Man, set of skulls

Χρησιμοποιείται για τη μελέτη της φυλογένεσης και εξέλιξης του ανθρωπίνου είδους.

Περιλαμβάνει 6 είδη διαφορετικών εκμαγείων κρανίων από ανθεκτικό υλικό, σε μέγεθος αντίστοιχο του φυσικού:



1. Κρανίο Αυστραλοπίθηκου λεπτού
2. Κρανίο Αυστραλοπίθηκου ρωμαλέου
3. Κρανίο Homo Habilis
4. Κρανίο Homo Herectus
5. Κρανίο Homo Neanderthalensis
6. Κρανίο Homo Sapiens sapiens

Στα εκμαγεία διακρίνονται οι ραφές των κρανίων, το ινιακό τρήμα και πλήρης οδοντοστοιχία.

Διακρίνονται τα τμήματα που έχουν βρεθεί ως απολιθώματα (έχουν διαφορετικό χρωματισμό) από εκείνα που προέρχονται από την αναπαράσταση (συμπλήρωση) των ελλειπόντων.

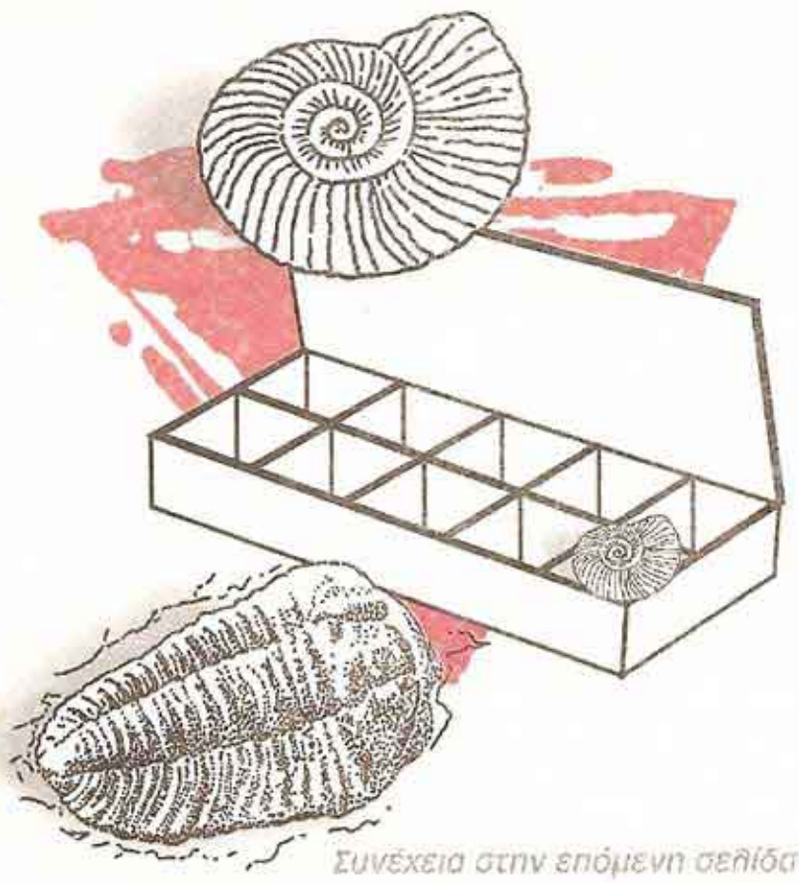
ΜΟ.500.0 ΣΥΛΛΟΓΗ ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΩΝ

Fossil collection

Συλλογή που περιέχει σειρά απολιθωμάτων ή εκμαγεία απολιθωμάτων, όπως χαρακτηριστικά αναφέρονται από τα ασπόνδυλα: τα πρωτόζωα, τα κοιλεντερωτά, βρυόζωα, βραχυονόποδα, σκαφόποδα, πελεκύποδα, κεφαλόποδα, τριλοβίτες, εχινόδερμα, άλγη κλπ., και το πετρωμένο ξύλο, τα οποία βρέθηκαν σε διάφορες περιοχές και είναι αντιπροσωπευτικά της Παλαιοζωικής, Μεσοζωικής και Καινοζωικής περιόδου.

Θα πρέπει να περιέχει ένα χαρακτηριστικό είδος απολιθώματος από κάθε μεγάλη κατηγορία (συνομοταξία) οργανισμών που έζησαν κατά το παρελθόν στη γη κατά χρονολογική σειρά.

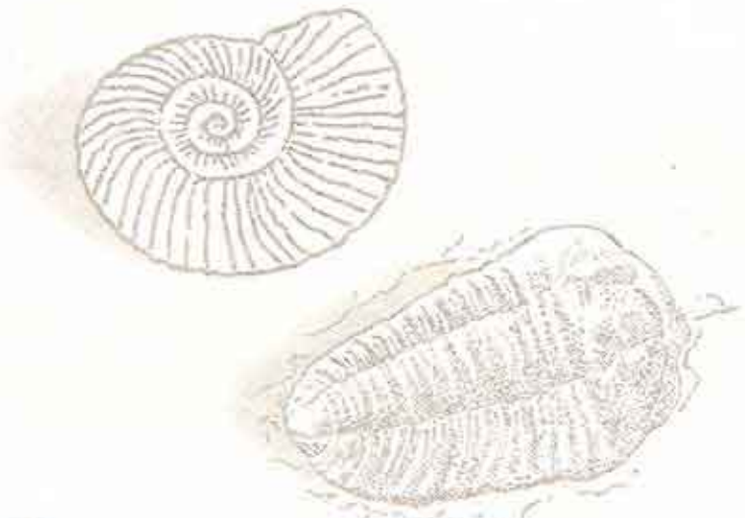
Η σειρά μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε επιδείξεις σχετικά με την ηλικία της Γης, την εξέλιξη της ζωής και τις γεωλογικές διεργασίες που συντελέστηκαν πάνω στη Γη.



Συνέχεια στην επόμενη σελίδα

ΜΟ.500.0 ΣΥΛΛΟΓΗ ΑΠΟΛΙΘΩΜΑΤΩΝ (ΣΥΝΕΧΕΙΑ)

Τα απολιθώματα φυλάσσονται σε προστατευτική θήκη με αριθμημένες θέσεις.



Συνοδευτικό φυλλάδιο αναφέρεται στην ονομασία του απολιθώματος και σε ταξινομικές πληροφορίες σχετικά με την ηλικία (γεωλογικοί αιώνες), τον τύπο απολίθωσης κλπ.

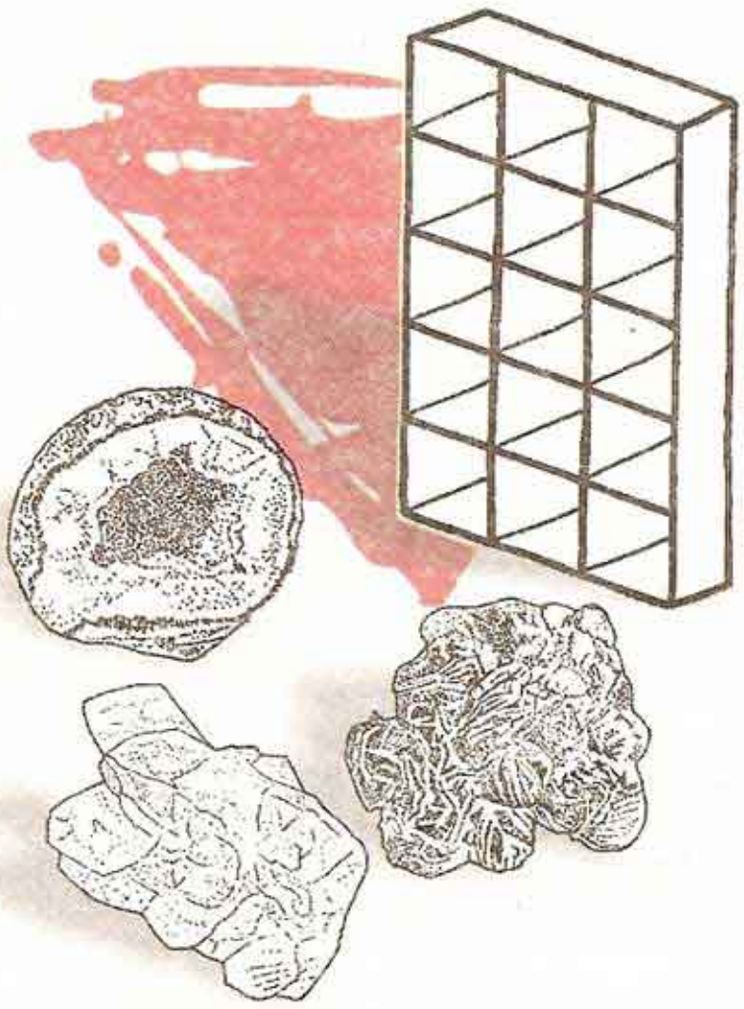
ΜΟ.510.0 Εκμαγεία μεμονωμένων σπονδυλωτών

Μεμονωμένα εκμαγεία σπονδυλωτών πχ. αμφίβια, ερπετά, πτηνά, θηλαστικά (αρχαιοπτέρυξ κλπ.)υπό κλίμακα.



ΜΟ.520.0 ΣΥΛΛΟΓΗ ΟΡΥΚΤΩΝ ΚΑΙ ΠΕΤΡΩΜΑΤΩΝ

Rock and mineral collection



Αποτελείται συνήθως από μία σειρά 15 - 30 τεμαχίων από τα συνήθη ορυκτά και πετρώματα που συναντώνται σε ένα τόπο, όπως είναι ο ασβεστόλιθος, ο λιγνίτης, το μάρμαρο, ο γρανίτης, ο μαρμαρυγιακός σχιστόλιθος, ο βασάλτης, ο σιδηροπυρίτης, ο γαληνίτης, ο τάλκης, ο χαλαζίας, ο μοσχοβίτης, ο βιοτίτης κλπ.

Χρησιμεύει για την επίδειξη των φυσικών ιδιοτήτων τους και την οργάνωση δραστηριοτήτων σύγκρισης και ταξινόμησης με βάση τα γνωρίσματά τους.

Η σειρά είναι τοποθετημένη σε προστατευτική θήκη με διαχωριστικά πλαίσια και διαφανή πρόσοψη. Τα ορυκτά βρίσκονται χωριστά από τα πετρώματα για να μην δημιουργείται σύγχυση.

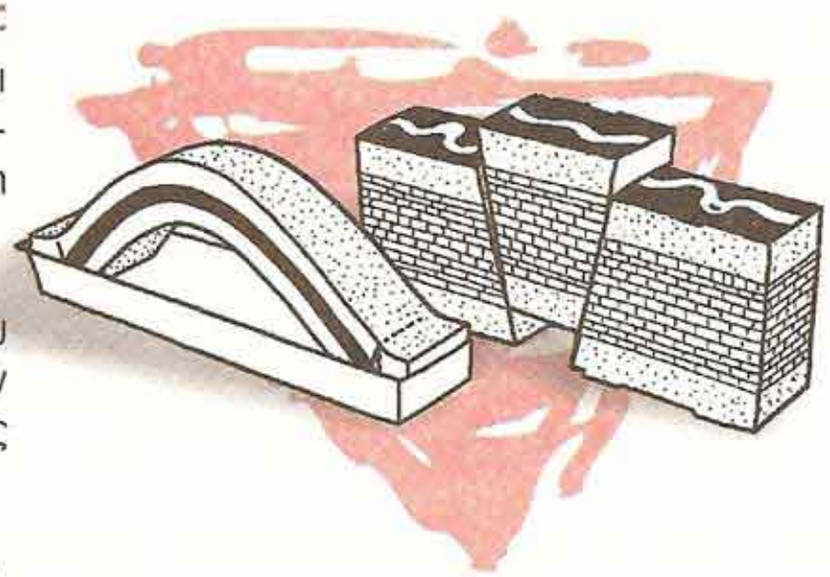
Σε κάθε ορυκτό και πέτρωμα αναφέρεται η ονομασία του, η περιοχή προέλευσής του και πληροφορίες σχετικά με τα χαρακτηριστικά και τις χρήσεις του.

Υπάρχουν επίσης ειδικές συλλογές ορυκτών και πετρωμάτων κατά κατηγορίες, που αναδεικνύουν συγκεκριμένες φυσικές ιδιότητές τους, όπως είναι η στιλπνότητα, η διαύγεια, η σκληρότητα, η σχιστότητα, η αντοχή, η μορφή της κρυσταλλικής δομής και των γραμμώσεων, το χρώμα κλπ.



ΜΟ.530.0 ΜΟΝΤΕΛΟ ΓΕΩΤΕΚΤΟΝΙΚΩΝ ΚΙΝΗΣΕΩΝ

Geotectonic movements model / landform demostration kit



Μηχανισμός που χρησιμοποιείται για την αναπαράσταση και επίδειξη γεωλογικών φαινομένων, όπως οι κινήσεις των λιθοσφαιρικών πλακών, οι τεκτονικές κινήσεις (π.χ. τα ρήγματα), η δημιουργία πτυχώσεων, η ορογένεση κλπ.

Στην απλή του μορφή αποτελείται από φύλλα εύκαμπτου αφρώδους πλαστικού διαφόρων χρωματισμών που μπορούν να συμπιεστούν ή να αναδιπλωθούν αναπαριστώντας τις γεωλογικές πτυχώσεις.

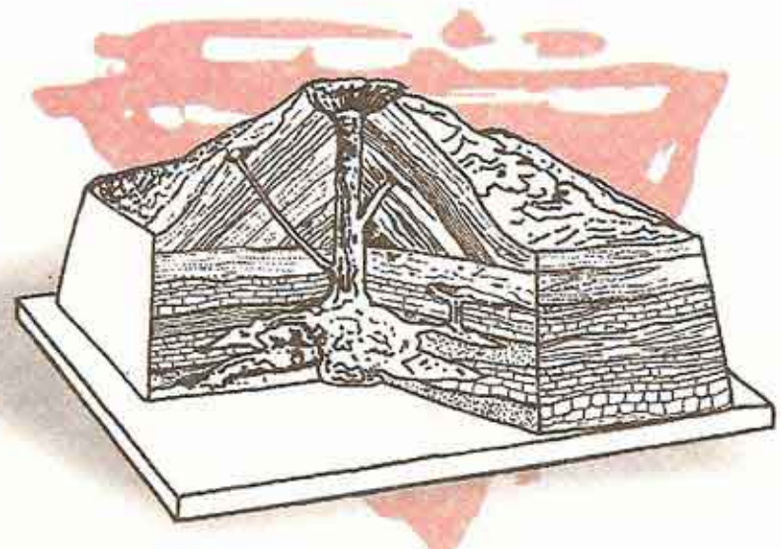
Μπορεί να περιέχει επίσης ομοιώματα δομών πετρωμάτων, τα οποία με κατάλληλους χειρισμούς συναρμολογούνται σε διάφορες θέσεις.




ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | **ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ** | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΜΟ.540.0 ΜΟΝΤΕΛΟ ΗΦΑΙΣΤΕΙΟΥ

Volcano model

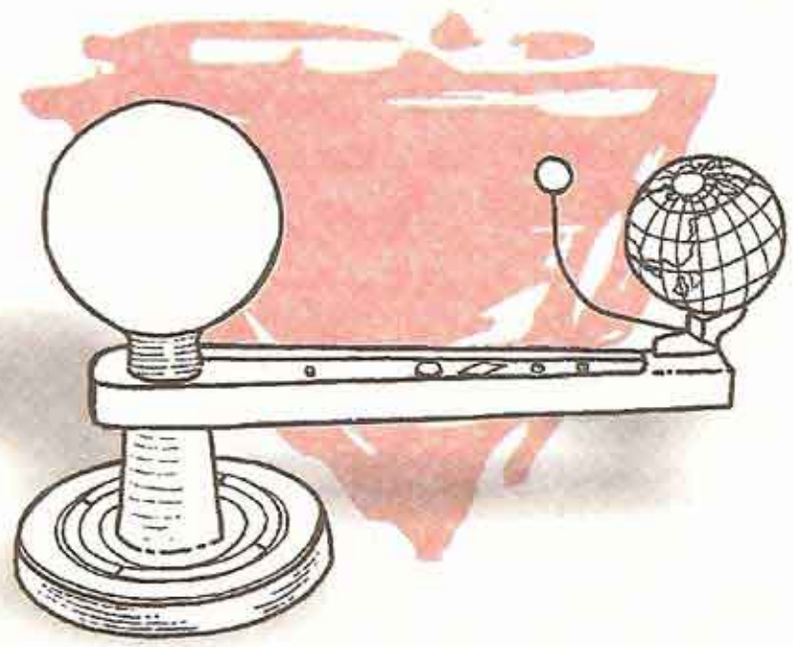


Τρισδιάστατη αναπαράσταση από πλαστικό που παρουσιάζει, σε κάθετη έγχρωμη τομή, το εσωτερικό του ηφαιστείου.

Χρησιμοποιείται για την κατανόηση των γεωλογικών όρων που αφορούν το εσωτερικό και το εξωτερικό μέρος ενός ηφαιστείου (μάγμα, λάβα, γεωλογικός πόρος, κρατήρας κλπ) και την επίδειξη του μηχανισμού της ηφαιστειακής έκρηξης.

ΜΟ.550.0 ΓΑΙΟΡΑΜΑ

Orbiter



Μηχανισμός που χρησιμεύει για την αναπαράσταση ουράνιων φαινομένων, όπως είναι οι κινήσεις της Γης περί τον Ήλιο και της Σελήνης περί τη Γη, η διαδοχή ημέρας - νύχτας, οι εκλείψεις και οι φάσεις της Σελήνης και οι εποχές του έτους.

Αποτελείται από 3 σφαίρες οι οποίες αναπαριστούν τον Ήλιο, τη Γη και τη Σελήνη και ειδικούς βραχίονες που συγκρατούν κατάλληλα τη κάθε σφαίρα ώστε να επιτρέπεται η προβλεπόμενη περιστροφή και περιφορά της.

Οι απαραίτητες κινήσεις πραγματοποιούνται χειροκίνητα ή αυτόματα με τη βοήθεια μικρών ηλεκτροκινητήρων.

Σε ορισμένα γαιοράματα ο Ήλιος περιέχει φωτεινή πηγή ή αντικαθίσταται πλήρως από φωτεινή πηγή, ώστε τα φαινόμενα, σε συσκοτισμένη αίθουσα, να αναπαρίστανται με αληθοφάνεια.




ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | **ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ** | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

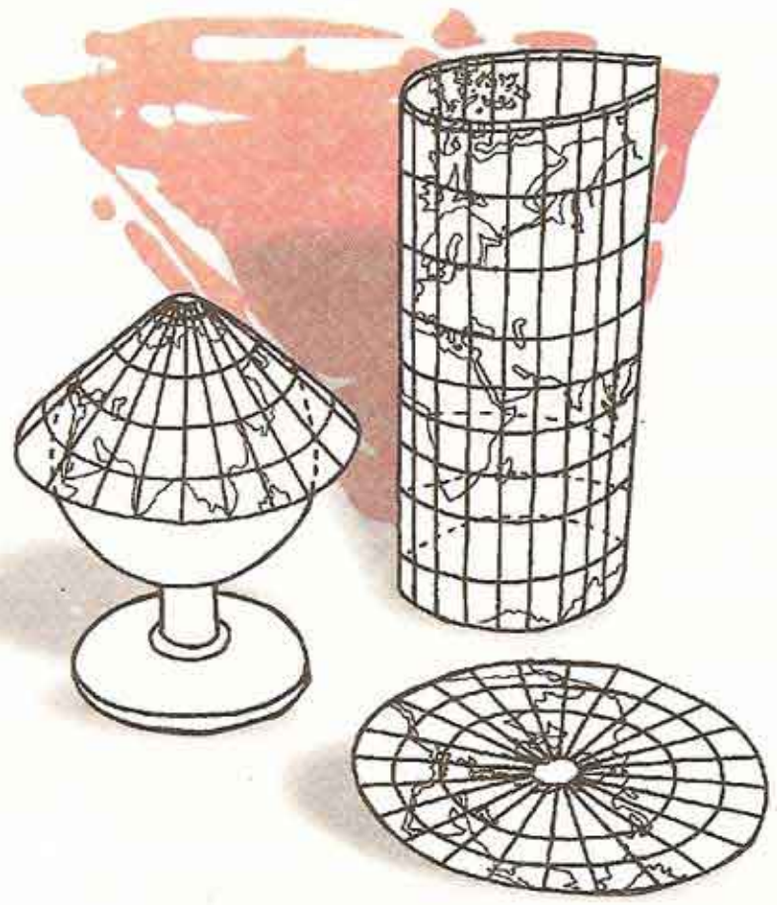
ΜΟ.580.0 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΡΟΒΟΛΕΣ

Map projection model

Αποτελείται από σφαίρα διαμέτρου περίπου 10 - 15 cm και φύλλα κυλινδρικής, κωνικής και αζιμουθιακής προβολής της επιφάνειας της Γης.

Το υλικό χρησιμεύει για την αισθητοποίηση των γεωγραφικών προβολών. Ως σφαίρα μπορεί να χρησιμοποιηθεί αυτόφωτη Υδρόγειος Σφαίρα, οπότε οι προβολές αποτυπώνονται σε διαφανή φύλλα.

Συνοδεύεται από ποικιλία έτοιμων προβολών σε διαφάνειες στις οποίες φαίνεται η σημασία που έχει η αλλαγή της θέσης της φωτεινής πηγής (κέντρο προβολής) π.χ. από τους πόλους της Γης στο κέντρο ή στο άπειρο.
Οι διαφάνειες αυτές μπορούν αρχικά να περιέχουν κάτι πιο οικείο στα παιδιά από την επιφάνεια της Γης, όπως ένα πρόσωπο. Κρίνεται απαραίτητο να υπάρχει και μία απεικόνιση (διαφάνεια) που να δείχνει πώς θα απεικονιζόταν το συγκεκριμένο πρόσωπο αν δεν υπήρχαν οι δυσκολίες μεταφοράς της καμπύλης επιφάνειας σε επίπεδο (plain projection).
Έτσι γίνονται εμφανείς οι αλλοιώσεις στις οποίες υπόκεινται οι καμπύλες επιφάνειες όταν προβάλλονται σε επίπεδο.





ΜΟ.60Χ.0 ΥΔΡΟΓΕΙΕΣ ΣΦΑΙΡΕΣ

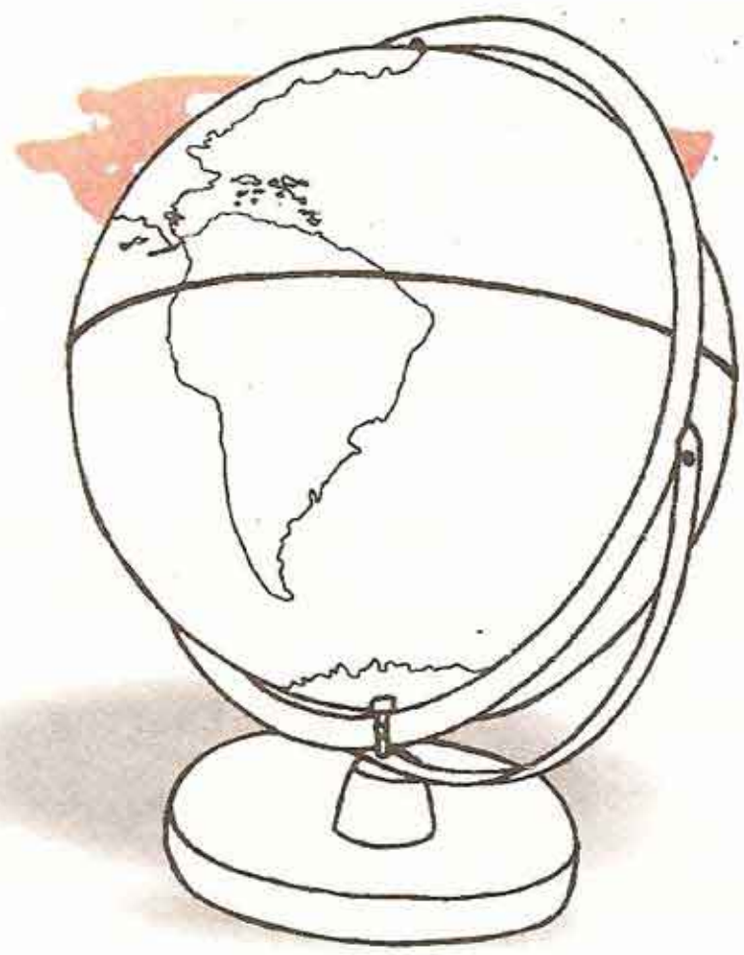
Globe

Σφαίρα πλαστική, διαμέτρου συνήθως 30 - 50 cm που αναπαριστά, σε κλίμακα (η οποία αναγράφεται), τη Γη.

Η σφαίρα στηρίζεται σε βάση και δύναται να περιστρέφεται γύρω από κεκλιμένο άξονα.

Έχει χαραγμένους τους σπουδαιότερους γεωγραφικούς κύκλους (Ισημερινός, Τροπικοί και Πολικοί κύκλοι, Μεσημβρινοί και Παράλληλοι ανά 10°).

Χρησιμεύει για την εποπτεία σε μαθήματα γεωγραφικής αναφοράς στη Γη. Υπάρχουν οι ακόλουθοι τύποι Υδρόγειων Σφαιρών:



ΜΟ.600.0 ΓΕΩΦΥΣΙΚΗ

Geophysical

Παρέχει πληροφορίες για τα γεωφυσικά χαρακτηριστικά της Γης σε χρωματική αναπαράσταση.

ΜΟ.601.0 ΠΟΛΙΤΙΚΗ

Political

Παρέχει πληροφορίες σχετικά με τα όρια των κρατών και τα σημαντικότερα τοπωνύμια.

Συνέχεια στην επόμενη σελίδα

ΜΟ.60Χ.0 ΥΔΡΟΓΕΙΕΣ ΣΦΑΙΡΕΣ (Συνέχεια)

ΜΟ.602.0 ΑΝΑΓΛΥΦΗ

Relief

Απεικονίζει το ανάγλυφο της Γης με τα σημαντικά όρη και πυθμένες θαλασσών, ωκεανούς, πελάγη, τάφρους, υποθαλάσσιες λεκάνες, λεκάνες απορροής ποταμών, κλπ με τις αντίστοιχες ονομασίες.

ΜΟ.603.0 ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΗΣ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ

Για την απεικόνιση χρησιμοποιείται μωσαϊκό δορυφορικών εικόνων.

ΜΟ.604.0 ΕΞΑΣΚΗΣΗΣ

Markable activity globe

Σφαίρα από υλικό που σημειώνεται εύκολα με κιμωλίες ή μαρκαδόρους και στην οποία αναπαρίστανται ανεξίτηλα μόνον οι ακτογραμμές των ηπείρων και οι σπουδαιότεροι γεωγραφικοί κύκλοι της Υδρογείου.

Χρησιμεύει για ασκήσεις σε θέματα φυσικής γεωγραφίας, μετεωρολογίας, κλιματολογίας, αλλαγών πολιτικών συνόρων κλπ.

ΜΟ.605.0 ΦΩΤΙΖΟΜΕΝΗ

Illuminated

Γεωφυσική υδρόγειος σφαίρα η οποία περιέχει στο εσωτερικό της ένα ηλεκτρικό λαμπτήρα. Στην εσωτερική επιφάνεια της σφαίρας είναι προσαρμοσμένη διαφάνεια με γεωπολιτικά στοιχεία.

Με την ενεργοποίηση του λαμπτήρα, φωτίζεται η διαφάνεια και προβάλλει στην εξωτερική επιφάνεια χρωματισμούς και όρια κρατών, με αποτέλεσμα η υδρόγειος να παρέχει συνδυασμό γεωφυσικών και πολιτικών στοιχείων.

ΜΟ.606.0 ΦΟΥΣΚΩΤΗ

Inflated

Πλαστική μπάλα που έχει αποτυπωμένη την υδρόγειο σφαίρα και χρησιμοποιείται για την εισαγωγή θεμάτων Γεωγραφίας σε παιδικές δραστηριότητες.

ΜΟ.607.0 ΜΠΑΛΟΝΙ

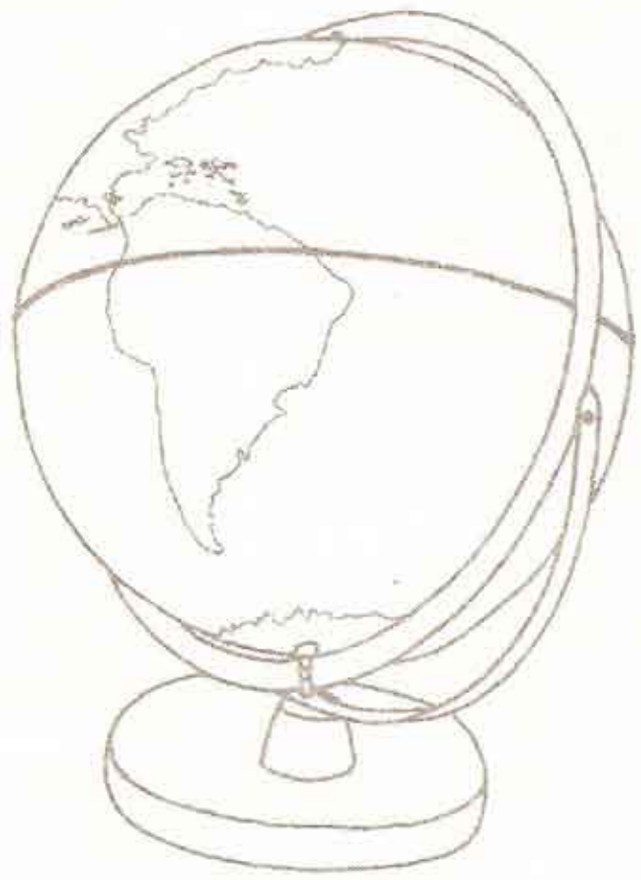
Στρογγυλά μπαλόνια με αποτυπωμένη την υδρόγειο στην επιφάνειά τους.

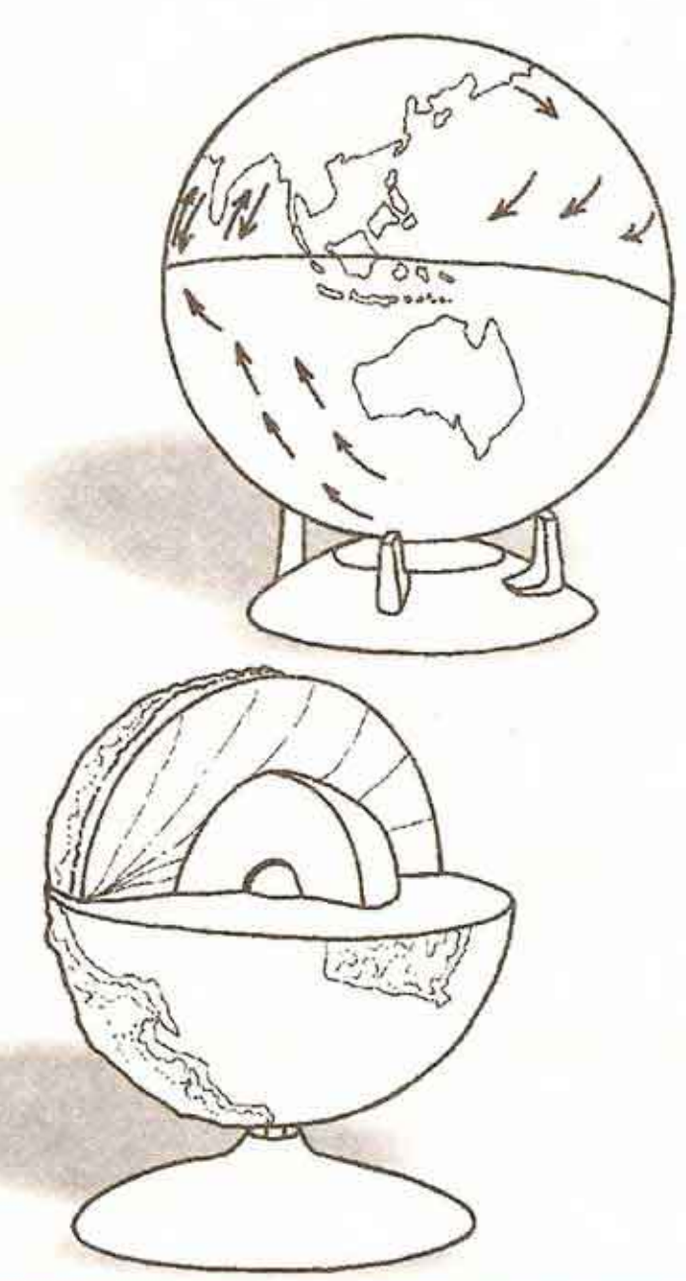
Χρησιμεύει για την εισαγωγή στην έννοια της υδρογείου σφαίρας, στο σχήμα της Γης και στην αναπαράσταση της Γης σε μαθητές του νηπιαγωγείου.

ΜΟ.608.0 ΜΟΝΤΕΛΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΤΗΣ ΓΗΣ

Υδρόγειος σφαίρα σε τομή, όπου φαίνεται η δομή του εσωτερικού της Γης (φλοιός, μανδύας (εσωτερικός και εξωτερικός) και πυρήνας).

Είναι δυνατόν τα τμήματα να είναι συναρμολογούμενα.





ΧΑΡΤΕΣ

Οι χάρτες είναι αναπαραστάσεις που αποδίδουν τμήματα της υδρογείου σε κλίμακα, με συμβολισμούς ειδικών ή γενικών πληροφοριών.

Οι συνήθεις χάρτες είναι κατασκευασμένοι από ανθεκτικό χαρτί, συνήθως πλαστικοποιημένο, σε σχήμα παραλληλογράμμου, πλευρών της τάξης του 1 m έως 2 m .
Διαθέτουν στηρίγματα για την ανάρτησή τους σε τοίχο ή σε βάση.

Πολλοί χάρτες είναι δύο όψεων. Η πρόσθια όψη απεικονίζει το κύριο θέμα (π.χ. γεωμορφολογικός Ελλάδας ή πολιτικός Ευρώπης) και η οπίσθια όψη απεικονίζει επί μέρους θεματικούς χάρτες ή γραφήματα, συνήθως 6 έως 8 τον αριθμό, το περιεχόμενο των οποίων έχει άμεση σχέση με το θέμα της πρόσθιας όψης.
Στα επί μέρους θέματα περιλαμβάνονται οι φυσικογραφικές περιοχές, σεισμικές εστίες, γεωγραφικές κατανομές βλάστησης και κλιματογράμματα, η πυκνότητα πληθυσμού, η γεωγραφική κατανομή γεωργικής και βιομηχανικής παραγωγής, γεωγραφική κατανομή γλωσσών και θρησκειών, πυραμίδες ηλικιών κλπ.

Η παρουσίαση των πληροφοριών χαρακτηρίζεται από μεγάλη οπτική καθαρότητα και σαφήνεια για να γίνεται ο χάρτης εύχρηστος από μεγάλη απόσταση.

Οι χάρτες παρουσιάζουν τα στοιχεία τους με ομογενείς γραμματοσειρές, χαρακτηριστικές για κάθε ομάδα στοιχείων (βουνά, ποτάμια, πόλεις κλπ.). Το μέγεθος των γραμμάτων επίσης μπορεί να παρουσιάζει την ιεραρχία των στοιχείων, π.χ. μεγαλύτερα γράμματα για τον Αλιάκμονα, τον Όλυμπο και την Αθήνα και όμοια αλλά μικρότερα για τον Ερυθροπόταμο, τα Πιέρια και την Κατερίνη.

Οι πληροφορίες που παρέχονται ακολουθούν τη γλώσσα των σχολικών βιβλίων.

Οι γεωγραφικοί χάρτες έχουν αναλυτικό υπόμνημα, σύμβολο προσανατολισμού (ανεμολόγιο), κλίμακα και σύστημα προβολής.

ΧΑΡΤΕΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ

ΧΑ.010	**Χάρτης γεωγραφικών όρων** (πατριδογνωσίας)
ΧΑ.015	**Χάρτης Βόρειου και Νότιου ημισφαιρίου** (austral, boreal hemispheres)
ΧΑ.020	**Χάρτης Πλανητικού συστήματος**
ΧΑ.025	**Χάρτης Τροχιάς της Γης** (Εποχές, Εκλείψεις σελήνης και ηλίου, ζωδιακός κύκλος)
ΧΑ.030	**Παγκόσμιος χάρτης** με το δίκτυο γεωγραφικών συντεταγμένων
ΧΑ.031	**Παγκόσμιος χάρτης** με δίκτυο γραμμάτων και αριθμών, αντί γεωγραφικών συντεταγμένων
ΧΑ.035	**Παγκόσμιος χάρτης** με ταυτόχρονη απεικόνιση 4 τουλάχιστον ειδών προβολής (κυλινδρική ίσης έκτασης, κωνική, αζιμουθιακή ίσης απόστασης, διακεκομμένη, πολυπολική).
ΧΑ.040	**Παγκόσμιος χάρτης** εμφαίνων τα όρια των λιθοσφαιρικών πλακών, τα σπουδαιότερα ηφαίστεια και τα σημαντικότερα σεισμικά επίκεντρα.
ΧΑ.045	**Παγκόσμιος χάρτης** ωκεανών με το υποθαλάσσιο ανάγλυφο
ΧΑ.050	**Παγκόσμιος Γεωμορφολογικός χάρτης** με εμφανή τα ποτάμια συστήματα, τις σπουδαιότερες λίμνες, τις σπουδαιότερες οροσειρές, τις σπουδαιότερες πεδιάδες
ΧΑ.055	**Παγκόσμιος βροχομετρικός, κλιματικός** με τα θαλάσσια Ρεύματα, τύπους βλάστησης
ΧΑ.060	**Παγκόσμιος Παραγωγικός** με έμφαση σε ενεργειακές πηγές (πετρέλαιο, φυσικό αέριο, ουράνιο, άνθρακας, υδροηλεκτρικά φράγματα).

ΧΑΡΤΕΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ (Συνέχεια)

ΧΑ.070	**Παγκόσμιος Πολιτικός** με κατανομή πληθυσμού (χωροπληθής) και πυκνότητα πληθυσμού κατανομής Γλωσσών και Θρησκειών.
ΧΑ.080	**Παγκόσμιος Χάρτης** με κέντρο τον Ειρηνικό Ωκεανό και κεντρικό μεσημβρινό τον 165° Α.Μ.
ΧΑ.100	**Γεωμορφολογικός Ασίας** με εμφανή τα ποτάμια συστήματα, τις σπουδαιότερες οροσειρές, τις σπουδαιότερες πεδιάδες.
ΧΑ.105	**Πολιτικός Ασίας** με κατανομή πληθυσμού (χωροπληθής) και πυκνότητα πληθυσμού. Κατανομή Γλωσσών και Θρησκειών. Πυραμίδες ηλικιών αντιπροσωπευτικών χωρών
ΧΑ.110	**Γεωμορφολογικός Β. Αμερικής** με εμφανή τα ποτάμια συστήματα τις σπουδαιότερες οροσειρές, τις σπουδαιότερες πεδιάδες.
ΧΑ.115	**Πολιτικός Β. Αμερικής** με κατανομή πληθυσμού (χωροπληθής) και πυκνότητα πληθυσμού. Κατανομή Γλωσσών και Θρησκειών. Πυραμίδες ηλικιών αντιπροσωπευτικών χωρών
ΧΑ.120	**Γεωμορφολογικός Ν. Αμερικής** με εμφανή τα ποτάμια συστήματα, τις σπουδαιότερες οροσειρές, τις σπουδαιότερες πεδιάδες.
ΧΑ.125	**Πολιτικός Ν. Αμερικής** με κατανομή πληθυσμού (χωροπληθής) και πυκνότητα πληθυσμού. Κατανομή Γλωσσών και Θρησκειών. Πυραμίδες ηλικιών αντιπροσωπευτικών χωρών
ΧΑ.130	**Γεωμορφολογικός Αφρικής** με εμφανή τα ποτάμια συστήματα τις σπουδαιότερες οροσειρές, τις σπουδαιότερες πεδιάδες.
ΧΑ.135	**Πολιτικός Αφρικής** με κατανομή πληθυσμού (χωροπληθής) και πυκνότητα πληθυσμού. Κατανομή Γλωσσών και Θρησκειών. Πυραμίδες ηλικιών αντιπροσωπευτικών χωρών
ΧΑ.140	**Πολιτικός, Γεωμορφολογικός, Βροχομετρικός Ωκεανίας**. Χάρτης χρήσης Γης Ωκεανίας
ΧΑ.150	**Γεωμορφολογικός Χάρτης Ευρώπης** με ισοβαθείς θαλασσών. Φυσιογραφικές περιοχές Ευρώπης. Γεωτεκτονικός χάρτης Ευρώπης (Απλός). Δορυφορική/ές φωτογραφία/ές Ευρώπης.
ΧΑ.155	**Κλιματικός και Χάρτης βλάστησης Ευρώπης** με κλιματογράμματα. Παραγωγικός, Βιομηχανικός Ευρώπης.
ΧΑ.160	**Πολιτικός Χάρτης Ευρώπης** με πυκνότητα πληθυσμού (χωροπληθής), ποσοστό αύξησης πληθυσμού και πρόβλεψη 2025. Πυραμίδες ηλικιών αντιπροσωπευτικών χωρών (και Ελλάδος), Κατανομή Θρησκειών, Γλωσσών.
ΧΑ.165	**Τουριστικός Ευρώπης** με θερινά και χειμερινά θέρετρα, Πολιτιστικός Ευρώπης.
ΧΑ.170	**Συγκοινωνιακός Ευρώπης** (με τις Αλπικές διαβάσεις) με διώρυγες / κανάλια (ποτάμιες συγκοινωνίες).
ΧΑ.175	**Συγκοινωνιακός Μεσογείου**
ΧΑ.180	**Χάρτης Ευρωπαϊκής Ένωσης**
ΧΑ.190	Γεωμορφολογικός, Πολιτικός, Γλωσσών, Θρησκειών **Χάρτης Βαλκανίων.**
ΧΑ.200	**Γεωμορφολογικός Χάρτης Ελλάδας**. Γεωτεκτονικός χάρτης Ελλάδας (Απλός) με ηφαιστειακά τόξα και σεισμικές περιοχές. Φυσικογεωγραφικής εξέλιξης (παλαιογεωγραφία), γεωλογικής ιστορίας της Ελλάδας.
ΧΑ.210	**Κλιματικός και Χάρτης βλάστησης Ελλάδας. Παραγωγικός Ελλάδας**
ΧΑ.215	**Οικολογικός χάρτης Ελλάδας** με εθνικά πάρκα, υγροτόπους, αισθητικά δάση, μνημεία φύσης.
ΧΑ.220	**Πολιτικός Χάρτης Ελλάδος** (διαμερίσματα, περιφέρειες, νομοί) με πυκνότητα πληθυσμού και πυραμίδα ηλικίας.

ΧΑΡΤΕΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

ΧΑ.300	Φυτικό κύτταρο και τα μέρη του
ΧΑ.305	Ζωικό κύτταρο και τα μέρη του
ΧΑ.310	Διαδικασία μίτωσης και μείωσης
ΧΑ.320	DNA και διαδικασίες αντιγραφής
ΧΑ.350	Το ανθρώπινο σώμα
ΧΑ.355	Ερειστικό σύστημα: σκελετός, οστά, αρθρώσεις, σύνδεση με μύες
ΧΑ.360	Μυϊκό σύστημα
ΧΑ.365	Αναπνευστικό σύστημα, πνεύμονες
ΧΑ.370	Πεπτικό σύστημα
ΧΑ.375	Απεκκριτικό σύστημα
ΧΑ.380	Στοματική και ρινική κοιλότητα. Πάνω και κάτω σιαγόνα. Δόντια
ΧΑ.385	Κυκλοφορικό σύστημα, καρδιά, αιμοφόρα αγγεία
ΧΑ.390	Νευρικό σύστημα
ΧΑ.395	Γεννητικό σύστημα άνδρα / γυναίκας
ΧΑ.400	Μάτι και όραση. Ανατομία και φυσιολογία ματιού
ΧΑ.405	Το αυτί και η ακοή. Ανατομία και φυσιολογία αυτιού
ΧΑ.410	Η γλώσσα και η γεύση, το δέρμα και η αφή
ΧΑ.415	Ενδοκρινείς αδένες
ΧΑ.420	Ανάπτυξη ανθρωπίνου εμβρύου
ΧΑ.450	Ανατομικός χάρτης Ασπονδύλων
ΧΑ.455	Ανατομικός χάρτης Εντόμων
ΧΑ.460	Ανατομικός χάρτης Ερπετών
ΧΑ.465	Ανατομικός χάρτης Πτηνών
ΧΑ.470	Ανατομικός χάρτης Ψαριών
ΧΑ.480	Ανατομικός χάρτης Θηλαστικών
ΧΑ.500	Ριζικό σύστημα
ΧΑ.505	Μέρη και λειτουργίες Κορμού
ΧΑ.510	Μέρη και λειτουργίες Φύλλου
ΧΑ.515	Μέρη και λειτουργίες Άνθους
ΧΑ.520	Μέρη και λειτουργίες Καρπού
ΧΑ.525	Αναπαραγωγή βλαστού
ΧΑ.550	Τροφικές αλυσίδες
ΧΑ.580	Διαδικασία φωτοσύνθεσης
ΧΑ.600	Κύκλος νερού
ΧΑ.610	Κύκλος οξυγόνου
ΧΑ.620	Κύκλος αζώτου
ΧΑ.630	Κύκλος άνθρακα
ΧΑ.700	Χαρακτηριστικά και αξίες υγροτόπων

ΑΛΛΟΙ ΧΑΡΤΕΣ

ΧΑ.800	Περιοδικό σύστημα στοιχείων
ΧΑ.850	Φαινόμενο θερμοκηπίου
ΧΑ.855	Στρατοσφαιρικό όζον - Τρύπα του όζοντος

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΜΕΡΟΣ Ι

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΛΗΨΗΣ ΚΑΙ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ

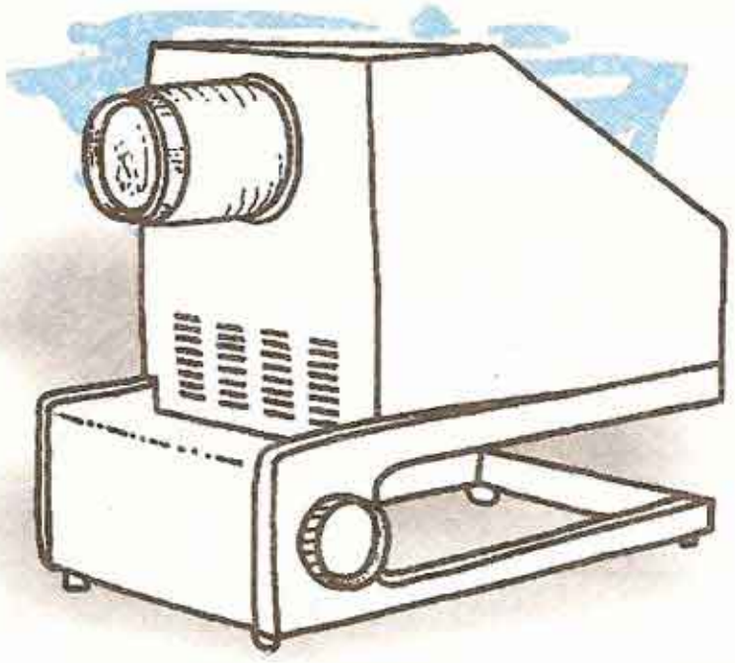
ΛΑ.005.0	Επισκοπικός προβολέας ή επισκόπιο
ΛΑ.010.0	Διασκοπικός προβολέας ταινιών σταθερών εικόνων
ΛΑ.011.5	Ταινίες σταθερών εικόνων
ΛΑ.015.0	Επιδιασκόπιο
ΛΑ.02Χ.0	Ανακλαστικοί προβολείς
ΛΑ.030-5.0	Διαφάνειες (διάφορες)
ΛΑ.036.0	Πλαίσια διαφανειών
ΛΑ.037.0	Μαρκαδόροι μη μόνιμης γραφής
ΛΑ.038.0	Μαρκαδόροι μόνιμης γραφής
ΛΑ.039.0	Σβηστήρα μόνιμης γραφής
ΛΑ.040.0	Μηχανισμός προώθησης διαφανειών
ΛΑ.045.0	Πολωτικός δίσκος περιστρεφόμενος
ΛΑ 060.0	Φωτογραφική μηχανή
ΛΑ.070.0	Φακοί φωτογραφικών μηχανών
ΛΑ 075.0	Φίλτρα φωτογραφικών μηχανών
ΛΑ.080.0	Φίλτρα φακών φωτογραφικών μηχανών
ΛΑ.085.0	Τρίποδο στήριξης
ΛΑ.090.0	Φωτιστικός προβολέας
ΛΑ.095.0	Τράπεζα φωτοαντιγραφής
ΛΑ.096.0	Αφοπλιστής (ντεκλανσέρ)
ΛΑ.097.0	Γκρι κάρτα
ΛΑ.100.0	Προβολέας μικροδιαφανειών (σλάιντς)
ΛΑ.110-1.0	Φιλμ
ΛΑ.115.Χ	Πλαίσια για σλάιντς
ΛΑ.116.Χ	Φορείς για σλάιντς
ΛΑ.117.0	Μερτατροπέας ρόδας CS
ΛΑ.120.0	Φωτεινός δείκτης
ΛΑ.121.0	Δείκτης Λέιζερ
ΛΑ.125.0	Χρονοδιακόπτης προβολέα μικροδιαφανειών (σλάιντς)
ΛΑ.130.0	Προβολέας μεμονωμένων διαφανειών Διαφανοσκόπιο
ΛΑ.135.0	Φωτεινή τράπεζα
ΛΑ.140.0	Τραπεζάκι προβολής
ΛΑ.150.Χ	Λυχνίες αλογόνου
ΛΑ.160.0	Κινηματογραφική μηχανή προβολής 16 mm
ΛΑ.165-8.0	Κινηματογραφικοί προβολείς 8 mm
ΛΑ.170-1.0	Κινηματογραφικές μηχανές λήψης
ΛΑ.175.5	Ταινίες ατέρμονες 8 mm
ΛΑ.18Χ.0	Οθόνες προβολής
ΛΑ.190.0	Ενεργή οθόνη προβολής
ΛΑ.200.0	Μαγνητόφωνο ταινίας
ΛΑ.205.0	Ράδιο - κασετόφωνο
ΛΑ.210.0	Ράδιο - κασετόφωνο με CD
ΛΑ.215-7.0	Κασετόφωνα
ΛΑ.220-1.0	Κασέτες ήχου
ΛΑ.230.0	Συσκευή αναπαραγωγής CD
ΛΑ.235.Χ	CD Δίσκος
ΛΑ.240.0	Ψηφιακό κασετόφωνο
ΛΑ.245.0	Κασέτα εγγραφής Mini Disc
ΛΑ.250.0	Μεγαφωνική διάταξη
ΛΑ.260.0	Ηχεία - Κόρνες
ΛΑ.268.0	Ακουστικά

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΛΗΨΗΣ ΚΑΙ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ

ΛΑ.270.0	Μικρόφωνα
ΛΑ.30Χ.0	Δέκτης τηλεόρασης
ΛΑ.310.0	Προβολική Τηλεόραση
ΛΑ.320.0	Μαγνητοσκόπιο (Βίντεο)
ΛΑ.34Χ.0	Βιντεοκάμερες VHS
ΛΑ.35Χ.0	Βιντεοκάμερες 8 mm
ΛΑ.36Χ.0	Βιντεοκασέτες
ΛΑ.369.0	Μετατροπέας VHS-C
ΛΑ.370.0	Ψηφιακή φωτογραφική μηχανή
ΛΑ.380.0	Ψηφιακή αναλογική βιντεοκάμερα
ΛΑ.385.0	Ψηφιακή βιντεοκάμερα (DV)
ΛΑ.386.0	Κασέτα DV
ΛΑ.390.0	Ψηφιακή βιντεοκάμερα (DVD)
ΛΑ.395.0	Ψηφιακό επιδιασκόπιο
ΛΑ.397.0	Κάμερα τηλεσυνδιάσκεψης
ΛΑ.40Χ.0	Βιντεοπροβολείς
ΛΑ.410.0	Συσκευή αναπαραγωγής DVD
ΛΑ.415-6.0	Δίσκοι DVD
ΛΑ.420.0	Συσκευή τηλεομοιοτυπίας (φαξ)
ΛΑ.421.0	Θερμογραφικό χαρτί
ΛΑ.425.0	Πολυμηχάνημα γραφείου
ΛΑ.430.0	Φωτοτυπικό μηχάνημα
ΛΑ.431.0	Ταξινομητής φωτοτυπικού μηχανήματος
ΛΑ.45Χ.0	Καλώδια σύνδεσης συσκευών
ΛΑ.500.0	Ηλεκτρονικός υπολογιστής, κεντρική μονάδα
ΛΑ.510.0	Ηλεκτρονικός υπολογιστής φορητός
ΛΑ.52Χ.0	Οθόνες ηλεκτρονικού υπολογιστή
ΛΑ.530.0	Εκτυπωτής κρουστικός ακίδων
ΛΑ.540.0	Εκτυπωτής ψεκασμού μελάνης
ΛΑ.550.0	Εκτυπωτής τεχνολογίας λέιζερ
ΛΑ.570.0	Σαρωτής σελίδας (σκάνερ)
ΛΑ.600.0	Συγχρονική διάταξη, κεντρική μονάδα
ΛΑ.610.0	Συγχρονική διάταξη φορητή, κεντρική μονάδα
ΛΑ.620.0	Αισθητήρας δύναμης
ΛΑ.625.0	Αισθητήρας κίνησης
ΛΑ.630.0	Αισθητήρας περιστροφικής κίνησης
ΛΑ.635.0	Αισθητήρας επιτάχυνσης
ΛΑ.650.Χ	Αισθητήρες θερμοκρασίας
ΛΑ.655.0	Αισθητήρας ροής θερμότητας
ΛΑ.660.0	Αισθητήρας σχετικής υγρασίας
ΛΑ.680.0	Αισθητήρας πίεσης
ΛΑ.685.0	Αισθητήρας ατμοσφαιρικής πίεσης
ΛΑ.700.0	Αισθητήρας διαφοράς δυναμικού
ΛΑ.705.0	Αισθητήρας έντασης ρεύματος
ΛΑ.710.0	Αισθητήρας μαγνητικού πεδίου
ΛΑ.740.0	Αισθητήρας έντασης ήχου
ΛΑ.750.0	Αισθητήρας φωτεινής έντασης
ΛΑ.755.0	Αισθητήρας υπερύθρου φωτός
ΛΑ.760.0	Αισθητήρας υπεριώδους φωτός
ΛΑ.765.0	Αισθητήρας φωτοπύλης
ΛΑ.770.0	Αισθητήρας φωτοπύλης με τροχαλία
ΛΑ.775.0	Αισθητήρας επαφής (διακόπτης πίεσης)
ΛΑ.800.0	Αισθητήρας pH
ΛΑ.805.0	Αισθητήρας διοξειδίου του άνθρακα (CO_2)
ΛΑ.810.0	Αισθητήρας αερίου οξυγόνου (O_2)
ΛΑ.815.0	Αισθητήρας διαλυμένου οξυγόνου (O_2)
ΛΑ.830.0	Αισθητήρας αγωγιμότητας
ΛΑ.835.Χ	Αισθητήρες ανίχνευσης ιόντων
ΛΑ.850.0	Αισθητήρας ραδιενεργού ακτινοβολίας
ΛΑ.900.0	Γεωγραφικό σύστημα εντοπισμού θέσης (GPS)

ΛΑ.005.0 ΕΠΙΣΚΟΠΙΚΟΣ ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ ή ΕΠΙΣΚΟΠΙΟ

Opaque projector



Χρησιμεύει για την παρουσίαση σε οθόνη προβολής, κειμένων και εικόνων από αδιαφανή μέσα (π.χ. βιβλία, φωτογραφίες, περιοδικά κλπ) ή αντικειμένων με μικρό πάχος (π.χ. φύλλα φυτού, έντομα κλπ).

Η φωτεινή δέσμη παράγεται από λυχνία αλογόνου, συνήθως 220 V και ισχύος 300 - 1000 W.
Αυτή ανακλάται στο προς προβολή αντικείμενο, το οποίο είναι τοποθετημένο σε ειδική υποδοχή και προβάλλεται στην οθόνη μέσω κατόπτρου και φακών μεγέθυνσης και εστίασης.

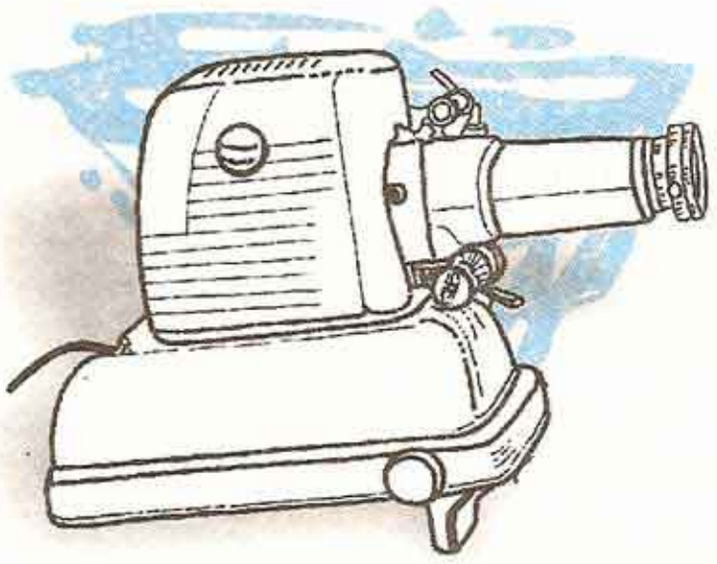
Η λειτουργία του προβολέα απαιτεί πλήρη συσκότιση.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Θα πρέπει να αποφεύγεται η τοποθέτηση εύφλεκτων παλιών βιβλίων και χαρτιών μπροστά στη λυχνία προβολέων που δε διαθέτουν αντιθερμικά πετάσματα προστασίας, γιατί αναπτύσσονται επικίνδυνα υψηλές θερμοκρασίες.



ΛΑ.010.0 ΔΙΑΣΚΟΠΙΚΟΣ ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ ΤΑΙΝΙΩΝ ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ

Film strips projector



Χρησιμεύει για την παρουσίαση σε οθόνη προβολής, διαφανών εικόνων σε μορφή ρολού ταινίας (ταινία σταθερών εικόνων - film strips).

Η ταινία τοποθετείται σε ειδικό φορέα που επιτρέπει την περιτύλιξή της. Η φωτεινή δέσμη που παράγει η λυχνία, διαπερνά την επιφάνεια της ταινίας και μέσω οπτικού συστήματος φακών μεγέθυνσης και εστίασης, προβάλλεται στην οθόνη.

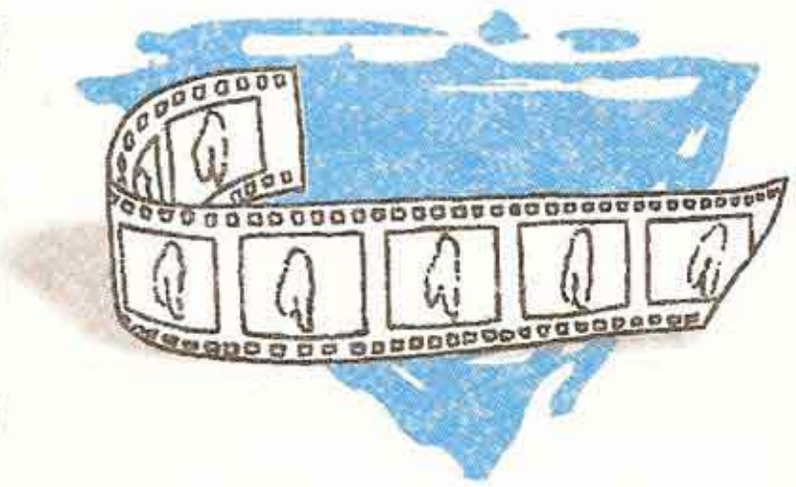
Η προβολή απαιτεί πλήρη συσκότιση.
Ο διασκοπικός προβολέας είναι συμβατός με τα φιλμ slides των συνήθων φωτογραφικών μηχανών, επομένως κάθε εκπαιδευτικός μπορεί να κατασκευάσει και να προβάλει δικό του υλικό.

Αν η ταινία είναι διπλού πλαισίου (μισού format 24 x 18 mm), το μισό πλαίσιο, δηλ. το τμήμα της εικόνας που δεν προβάλλεται, σκεπάζεται με ειδικό σκίαστρο. Υπήρξαν μάλιστα και φωτογραφικές μηχανές (πχ. η Olympus Pen) που παρείχαν θετικές εικόνες (σλάιντς) μισού format.



ΛΑ.011.5 ΤΑΙΝΙΕΣ ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ

Film strips



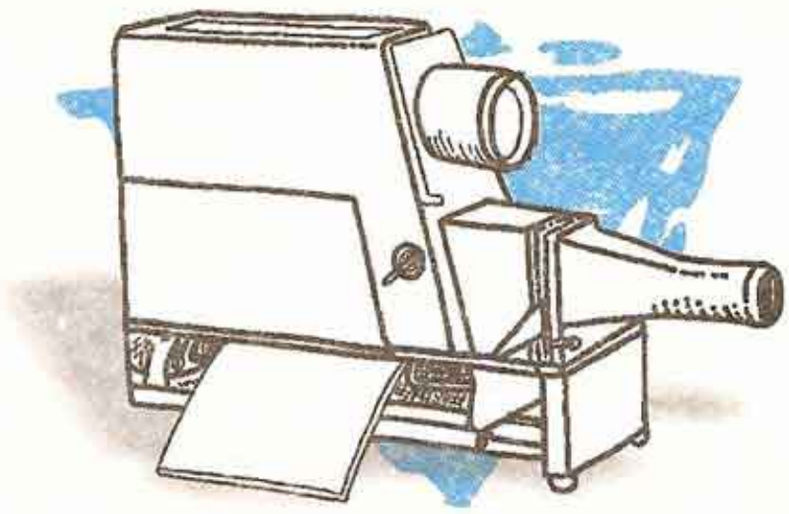
Ταινίες προβολής πλάτους 35 mm σε μορφή ρολού, οι οποίες τοποθετούνται στο διασκοπικό προβολέα ταινιών σταθερών εικόνων.

Στο κάθε πλαίσιο (καρέ) της ταινίας αποτυπώνεται το θετικό διαφανούς εικόνας (σλάιντ).
Οι εικόνες μεταξύ τους δεν παρουσιάζουν ροή (δεν είναι "κινητές" εικόνες).

Στα σχολεία συναντώνται συλλογές ταινιών με διάφορα θέματα σε ασπρόμαυρη ή έγχρωμη εκτύπωση.

ΛΑ.015.0 ΕΠΙΔΙΑΣΚΟΠΙΟ

Epidiascope



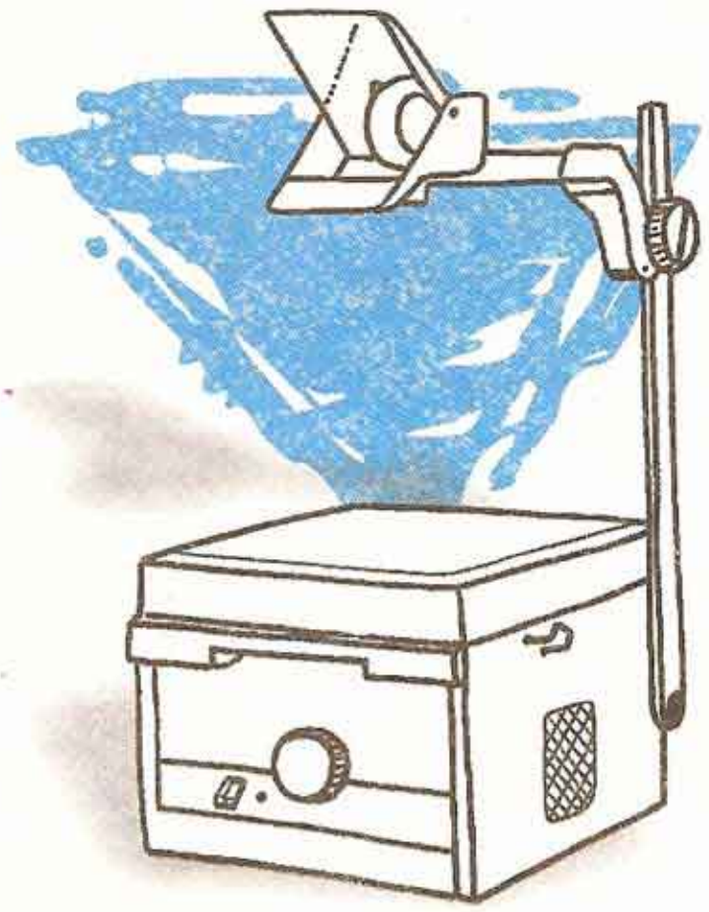
Παλαιού τύπου προβολέας που συνδυάζει την παρουσίαση σε οθόνη προβολής είτε κειμένων και εικόνων από αδιαφανείς πηγές (όπως στον επισκοπικό προβολέα) είτε διαφανών εικόνων σε μορφή ταινίας (όπως στον διασκοπικό προβολέα).

Υπάρχει κοινή λυχνία και σύστημα ψύξης και για τα δύο οπτικά συστήματα, τα οποία δε διαχωρίζονται μεταξύ τους.

Το επιδιασκόπιο είναι δυσκίνητο λόγω μεγάλου βάρους και η λειτουργία του απαιτεί πλήρη συσκότιση.

ΛΑ.020.0 ΑΝΑΚΛΑΣΤΙΚΟΣ ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ ΜΕ ΚΕΦΑΛΗ ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

Overhead projector



Προβολέας που χρησιμοποιείται για την παρουσίαση εικόνων και αντικειμένων σε οθόνη. Λέγεται και γραφοσκόπιο.

Το προς προβολή υλικό τοποθετείται πάνω σε οριζόντια διαφανή επιφάνεια εργασίας, διαστάσεων 285 mm x 285 mm .

Φωτεινή δέσμη που παράγεται από λυχνία, φωτίζει από κάτω, μέσω κοίλου κατόπτρου και συγκεντρωτικών φακών, την επιφάνεια εργασίας.
Στη συνέχεια, μέσω συγκεντρωτικού φακού και επίπεδου κατόπτρου, προβάλλεται το είδωλο σε οθόνη τοίχου.
Η φωτεινή δέσμη δημιουργείται από λυχνία αλογόνου 24 V, 250 W, ισχύς που επαρκεί για τις ανάγκες τυπικής αίθουσας διδασκαλίας 50 - 100 m^2, χωρίς να απαιτείται συσκότιση κατά την προβολή.

Σε μεγαλύτερες αίθουσες (π.χ. αίθουσα εκδηλώσεων) χρησιμοποιούνται προβολείς με ισχυρότερες λυχνίες (π.χ. 36 V, 400 W).

Η λυχνία ψύχεται με τη συνεχή λειτουργία αθόρυβου ανεμιστήρα. Επιπλέον, υπάρχει διακόπτης επιλογής οικονομικής λειτουργίας, στο 75% περίπου της ισχύος της λυχνίας.

Συνέχεια στην επόμενη σελίδα

ΛΑ.020.0 ΑΝΑΚΛΑΣΤΙΚΟΣ ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ ΜΕ ΚΕΦΑΛΗ ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΤΥΠΟΥ (ΣΥΝΕΧΕΙΑ)

Οι σύγχρονοι προβολείς διαθέτουν ζεύγος όμοιων λυχνιών που έχουν τη δυνατότητα να εναλλάσσονται μεταξύ τους με τη βοήθεια εξωτερικού μοχλού, με σκοπό την άμεση αντικατάστασή τους σε περίπτωση βλάβης της μιας.

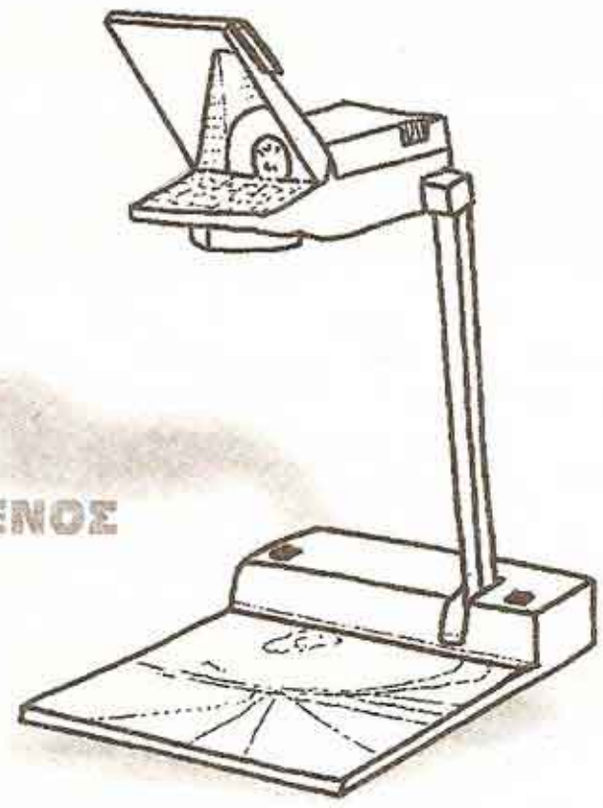
Κατά την πρόσβαση στον εσωτερικό χώρο του προβολέα ενεργοποιείται αυτόματα μηχανισμός που διακόπτει την ηλεκτρική τροφοδοσία. Επίσης, ειδικός θερμοδιακόπτης προστατεύει τη συσκευή από υπερθέρμανση.
Η επιφάνεια εργασίας αποτελείται από γυαλί ανθεκτικό στις αναπτυσσόμενες από τη λυχνία θερμοκρασίες.
Κάτω από την επιφάνεια εργασίας υπάρχει επίπεδος κρυσταλλικός ή πλαστικός συγκεντρωτικός φακός Fresnel, ο οποίος αποσπάται εύκολα για τη συντήρησή του.

Η κεφαλή με το οπτικό σύστημα το οποίο κατευθύνει τη φωτεινή δέσμη στην οθόνη προβολής, στηρίζεται σε βραχίονα και αποτελείται από σύστημα φακών και κάτοπτρο.
Το σύστημα φακών είναι συνήθως σταθερής εστιακής απόστασης 300 mm ± 30 mm ή μεταβλητής εστιακής απόστασης (zoom), συνήθως από 270 mm έως 310 mm ± 10 mm, ώστε να ρυθμίζεται το μέγεθος της προβολής.

Το κάτοπτρο είναι κινητό και ρυθμίζει το ύψος προβολής. Στο βραχίονα ή στην κεφαλή βρίσκεται ο κοχλίας εστίασης.
Σε πολλούς ανακλαστικούς προβολείς υπάρχει η δυνατότητα ενσωμάτωσης ρολού διαφανειών για χειρόγραφη χρήση.

Για προστασία από σκόνη, ο προβολέας συνοδεύεται από διαφανές ή ημιδιαφανές κάλυμμα.

Η ποιότητα και αξιοπιστία του προβολέα καθορίζεται από την ποιότητα των οπτικών στοιχείων και κρίνεται από τον ομοιόμορφο φωτισμό και την ευκρίνεια της προβολής ειδικών πρότυπων διαφανειών αναφοράς, σ' όλο το εμβαδόν του ειδώλου.



ΛΑ.021.0 ΑΝΑΚΛΑΣΤΙΚΟΣ ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ ΠΤΥΣΣΟΜΕΝΟΣ

Είναι παρόμοιος με τον παραπάνω ανακλαστικό προβολέα, αλλά ο βραχίονάς του είναι αναδιπλούμενος και αποθηκεύεται μέσα στη συσκευή. Με τον τρόπο αυτό παρέχεται η δυνατότητα ευκολότερης μεταφοράς και αποθήκευσής του.

ΛΑ.022.0 ΑΝΑΚΛΑΣΤΙΚΟΣ ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ ΦΟΡΗΤΟΣ

Παραλλαγή του πτυσσόμενου ανακλαστικού προβολέα με αναδιπλούμενο βραχίονα.
Η λυχνία φωτισμού βρίσκεται στην κεφαλή και φωτίζει από επάνω το προβαλλόμενο υλικό, μέσω της επιφάνειας εργασίας που είναι ανακλαστική.

Ο φορητός προβολέας είναι εύχρηστος κατά τη μεταφορά και τη χρήση του και πολύ ελαφρύτερος από τους προηγούμενους προβολείς.

ΛΑ.023.0 ΑΝΑΚΛΑΣΤΙΚΟΣ ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ ΜΕ ΚΕΦΑΛΗ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

Παλιότερο μοντέλο ανακλαστικού προβολέα, στον οποίον το κάτοπτρο της κεφαλής δε μετακινείται, δίνοντας έτσι σταθερό ύψος προβολής από συγκεκριμένη απόσταση.

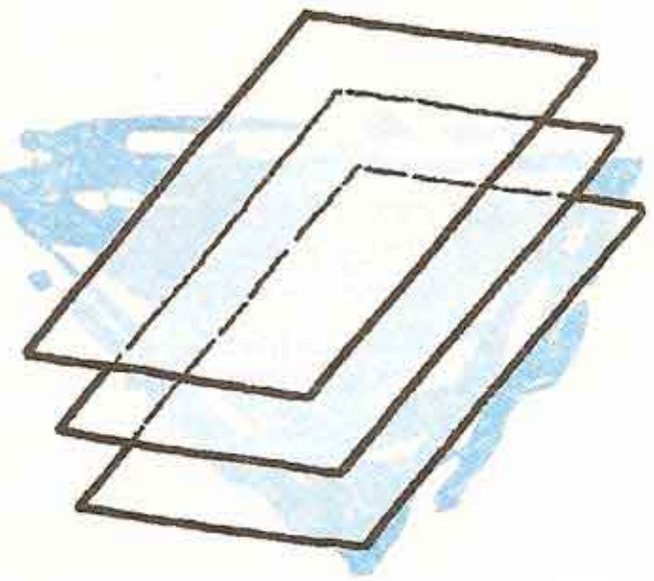
ΛΑ.024.0 ΑΝΑΚΛΑΣΤΙΚΟΣ ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ ΜΕ ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΗ ΚΕΦΑΛΗ

Ανακλαστικός προβολέας ο οποίος διαθέτει κεφαλή που μπορεί να περιστρέφεται κατά 360° αζιμουθιακά, για να κατευθύνει την προβολή προς διάφορες διευθύνσεις.

ΛΑ.030.0 ΔΙΑΦΑΝΕΙΕΣ ΧΕΙΡΟΣ

Overhead transparancies

Απλές διαφάνειες τυπικού μεγέθους 297 mm X 210 mm και πάχους συνήθως 0,1 mm, κατάλληλες για γραφή με ειδικούς μαρκαδόρους.

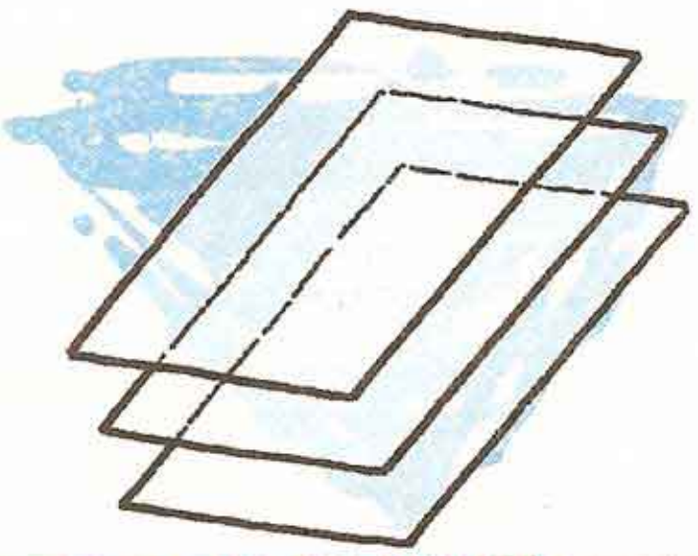


ΛΑ.031.0 ΔΙΑΦΑΝΕΙΕΣ ΦΩΤΟΑΝΤΙΓΡΑΦΙΚΕΣ

Photocopy transparancies

Ειδικές διαφάνειες, τυπικού μεγέθους 297 mm X 210 mm και πάχους 0,1 mm, κατάλληλες για χρήση σε φωτοαντιγραφικό μηχάνημα και σε εκτυπωτή τεχνολογίας λέιζερ.

Κατασκευάζονται από υλικό ανθεκτικό στις υψηλές θερμοκρασίες που αναπτύσσονται στις παραπάνω συσκευές, ώστε να μην αλλοιώνονται και προκαλούν βλάβες.



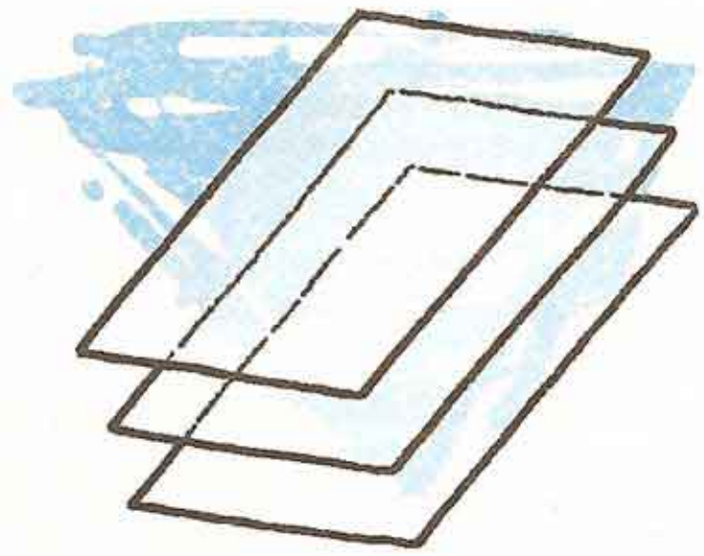
ΛΑ.032.0 ΔΙΑΦΑΝΕΙΕΣ ΨΕΚΑΣΜΟΥ ΜΕΛΑΝΗΣ

Ink jet transparancies

Φιλμ από διαφανή πολυεστέρα, μεγέθους 297 mm X 210 mm και πάχους 0,1 mm, κατάλληλα για χρήση σε εκτυπωτές ψεκασμού μελάνης.

Η μία τους όψη είναι τραχεία και διακρίνονται μικροκυψελίδες, οι οποίες χρησιμεύουν για τη συγκράτηση της μελάνης του εκτυπωτή, μέχρι αυτή να στερεοποιηθεί.

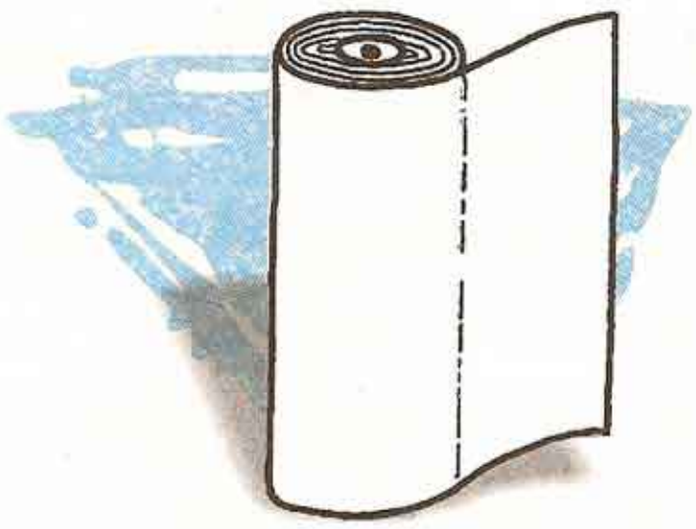
Προσοχή!! Δεν υπάρχει εύκολος και δόκιμος τρόπος διάκρισης μεταξύ των κοινών διαφανειών, των φωτοαντιγραφικών διαφανειών και των διαφανειών ψεκασμού μελάνης.
Ορισμένες εταιρίες χρησιμοποιούν ειδικά γνωρίσματα, όπως η επικολλημένη άσπρη ταινία, το κόψιμο μιας άκρης, το λεπτότερο πάχος ή η επικάλυψη με λεπτό φύλλο χαρτιού, τα οποία όμως δεν είναι από κοινού υιοθετημένα.
Επειδή η λανθασμένη χρήση των διαφανειών πιθανόν να προκαλέσει βλάβη στους εκτυπωτές ή στα φωτοαντιγραφικά, συνιστάται η προσοχή στις οδηγίες της συσκευασία τους.



ΛΑ.033.0 ΔΙΑΦΑΝΕΙΑ ΣΕ ΡΟΛΟ

Acetate / writing roll

Διαφανές ρολό από πολυεστέρα, για γραφή με τους μαρκαδόρους μόνιμης και μη μόνιμης γραφής, μήκους 15 m, πλάτους ανάλογου της θέσης εργασίας, που τοποθετείται σε μηχανισμό προώθησης στους ανακλαστικούς προβολείς.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | Π Ρ Ο Σ Ο Χ Η | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

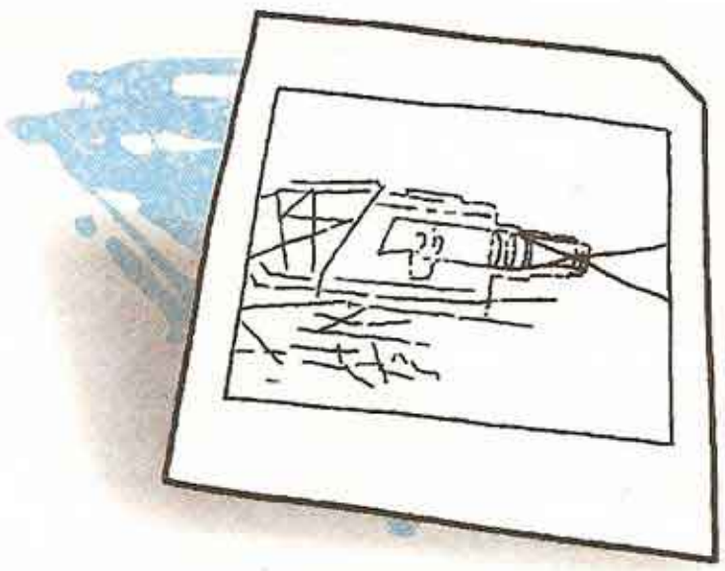
ΛΑ.035.0 ΣΕΙΡΕΣ ΘΕΜΑΤΙΚΩΝ ΔΙΑΦΑΝΕΙΩΝ ΑΝΑΚΛΑΣΤΙΚΟΥ ΠΡΟΒΟΛΕΑ

Set of overhead transparencies

Είναι σειρές εμπορικών διαφανειών με διάφορα θέματα, για χρήση σε ανακλαστικό προβολέα.
Συνήθως είναι εκτύπωσης offset, με λεπτό κάλυμμα προστασίας, επικολλημένες σε πλαίσια.

Σε περιοχή του πλαισίου υπάρχει λεζάντα με πληροφορίες για το περιεχόμενο των διαφανειών.

Διατίθενται σε προστατευτική θήκη μαζί με πιστοποίηση αντιγράφου πνευματικών δικαιωμάτων.

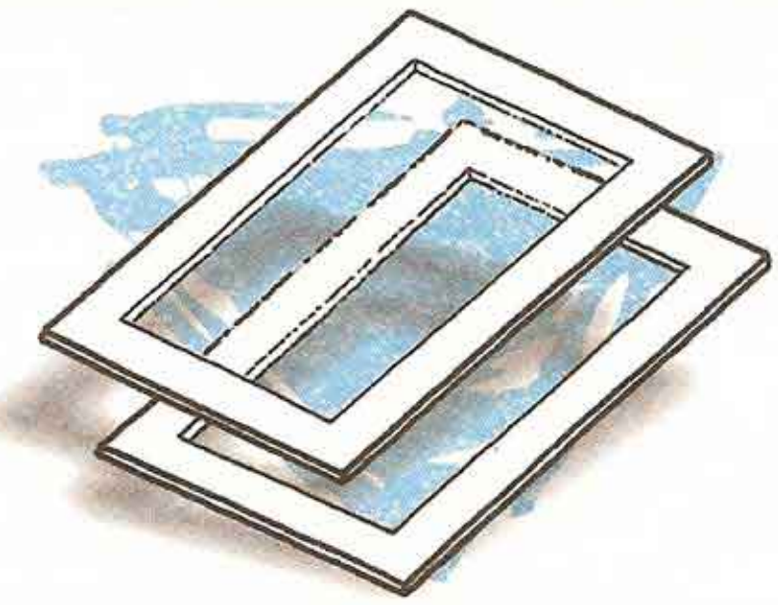


ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | Π Ρ Ο Σ Ο Χ Η | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΛΑ.036.0 ΠΛΑΙΣΙΑ ΔΙΑΦΑΝΕΙΩΝ ΑΝΑΚΛΑΣΤΙΚΟΥ ΠΡΟΒΟΛΕΑ

Transparency protectors or frames

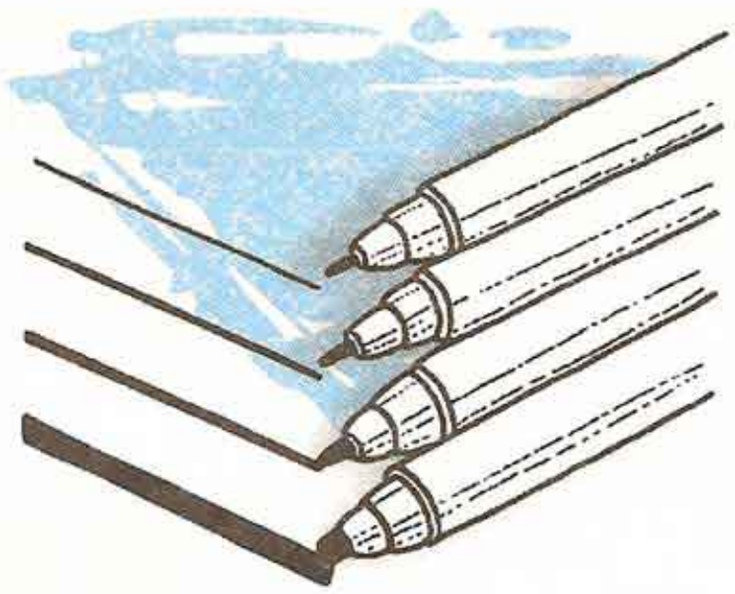
Χάρτινα ή πλαστικά τετράγωνα πλαίσια όπου επικολλώνται οι διαφάνειες που χρησιμοποιούνται σε ανακλαστικό προβολέα.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | Π Ρ Ο Σ Ο Χ Η | ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΛΑ.030.0
ΛΑ.031.0
ΛΑ.032.0

ΛΑ.037.0 ΜΑΡΚΑΔΟΡΟΙ ΜΗ ΜΟΝΙΜΗΣ ΓΡΑΦΗΣ

Pens, non permanent, watersoluble



Μαρκαδόροι για μη μόνιμη γραφή η οποία μπορεί να σβηστεί με νερό, όπως π.χ. με ένα βρεγμένο πανί, ακόμα και με τον ιδρώτα του χεριού.

Διατίθενται σε διάφορους χρωματισμούς, με γραφή διαπερατή στο φως. Σε ορισμένους μαρκαδόρους υπάρχει δυνατότητα αναγόμωσης της μελάνης.

Οι μαρκαδόροι μπορούν να αποδώσουν τα ακόλουθα 5 πάχη γραφής, τα οποία χαρακτηρίζονται από τα αντίστοιχα γράμματα που είναι αποτυπωμένα στο σώμα τους:

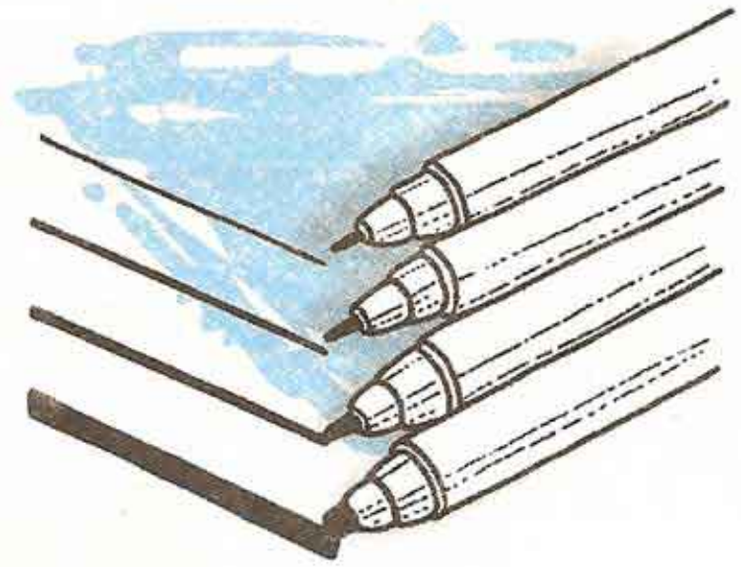
- **S ή SF** (Super fine - πολύ λεπτή) πάχους 0,4 mm
- **F** (Fine - λεπτή) πάχους 0,6 mm
- **M** (Medium - μέση) πάχους 0,8 έως 1 mm
- **B** (Broad - παχιά) πάχους 1 έως 3 mm
- **EB** (Extra Broad - πολύ παχιά) πάχους 2 έως 5 mm



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | Π Ρ Ο Σ Ο Χ Η | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΛΑ.038.0 ΜΑΡΚΑΔΟΡΟΙ ΜΟΝΙΜΗΣ ΓΡΑΦΗΣ

Pens, permanent, waterproof



Οι μαρκαδόροι μόνιμης γραφής μπορούν να γράψουν σε διάφορες επιφάνειες, όπως π.χ. σε γυαλί ή σε μέταλλο και σβήνουν με οινόπνευμα ή με ειδική σβηστήρα.

Διατίθενται σε διάφορους χρωματισμούς διαπερατούς από το φως, ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διαφάνειες ανακλαστικού προβολέα.

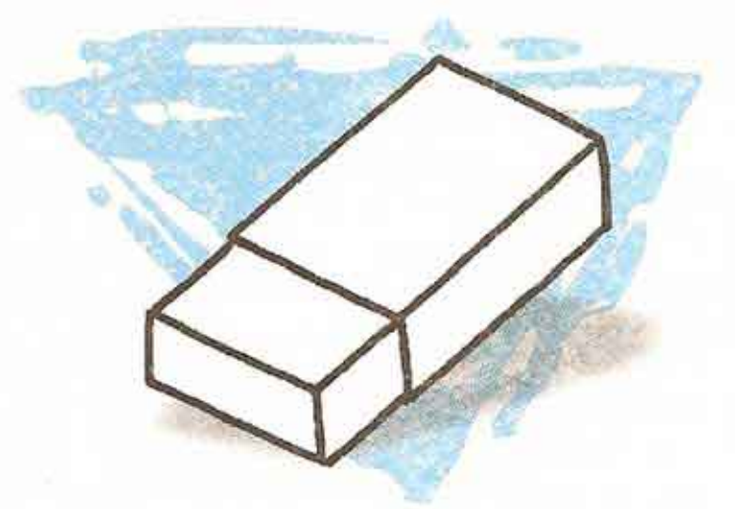
Υπάρχουν τα ίδια μεγέθη που συναντώνται και στους μαρκαδόρους μη μόνιμης γραφής.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | Π Ρ Ο Σ Ο Χ Η | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΛΑ.039.0 ΣΒΗΣΤΗΡΑ ΜΟΝΙΜΗΣ ΓΡΑΦΗΣ

Pen eraser



Ειδική σβηστήρα για μαρκαδόρους μόνιμης γραφής.
Υπάρχει και μαρκαδόρος σβηστήρα.



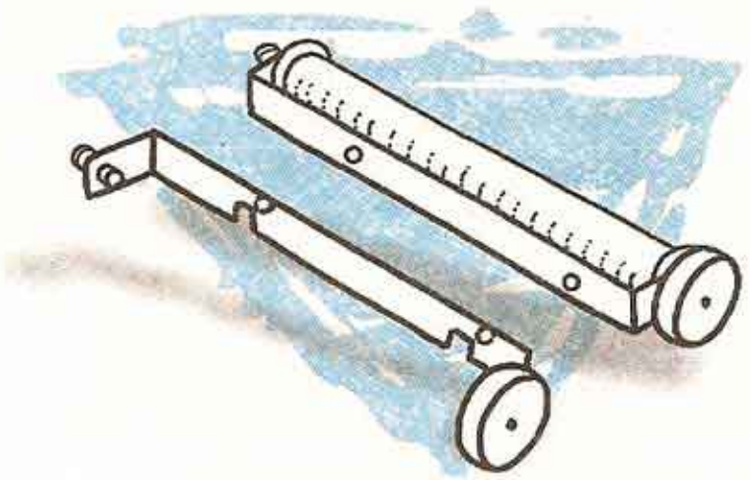
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | Π Ρ Ο Σ Ο Χ Η | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΛΑ.040.0 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ ΔΙΑΦΑΝΕΙΩΝ

Transparency / acetate roll feed attachment

Είναι εξάρτημα του ανακλαστικού προβολέα. Προσαρμόζεται σε ειδικές θέσεις στις πλευρές της συσκευής και χρησιμοποιείται για τη συγκράτηση και προώθηση του ρολού διαφανειών.

Αποτελείται από δύο κυλίνδρους με κατάλληλους κοχλίες προώθησης. Στον έναν κύλινδρο τοποθετείται το μη χρησιμοποιημένο ρολό ενώ στον άλλο κύλινδρο τυλίγεται το χρησιμοποιημένο τμήμα του.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΛΑ.02Χ.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΛΑ.045.0 ΠΟΛΩΤΙΚΟΣ ΔΙΣΚΟΣ ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΟΣ

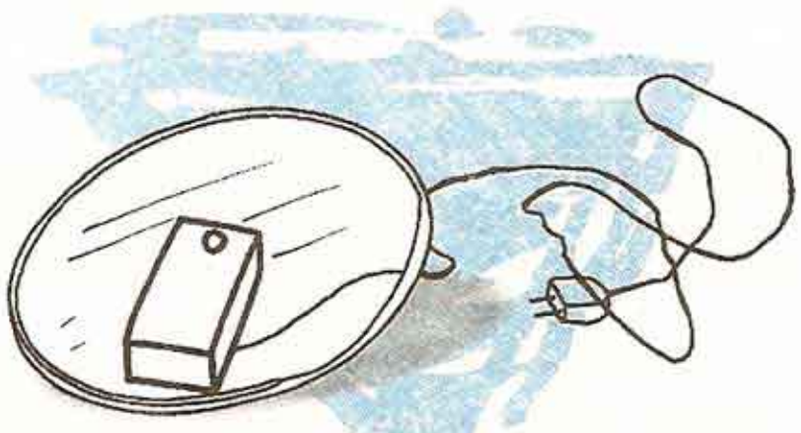
Polarizing disk

Διάταξη που τοποθετείται σε κατάλληλη θέση πάνω στον ανακλαστικό προβολέα και χρησιμοποιείται για την προβολή ειδικών πολωτικών διαφανειών.

Αποτελείται από κυκλικό πολωτικό φίλτρο, διαμέτρου περίπου 20 cm, το οποίο περιστρέφεται με μικρό ηλεκτρικό κινητήρα.

Η συνεχής μεταβολή της απορρόφησης του φωτός λόγω περιστροφής του επίπεδου πόλωσης, προκαλεί την ψευδαίσθηση κίνησης σε τμήματα της πολωτικής διαφάνειας.

Τροφοδοτείται με τάση δικτύου.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΛΑ.046.5 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

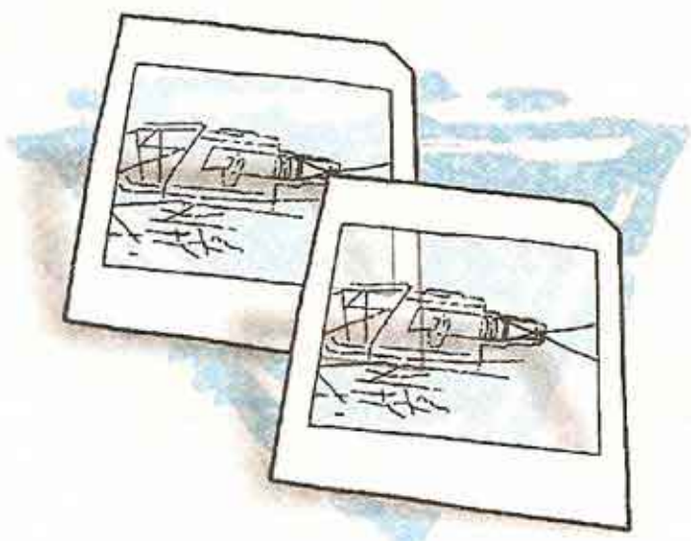
ΛΑ.046.5 ΣΕΙΡΕΣ ΘΕΜΑΤΙΚΩΝ ΠΟΛΩΤΙΚΩΝ ΔΙΑΦΑΝΕΙΩΝ

Set of polarmotion transparencies

Είναι σειρές εμπορικών διαφανειών με διάφορα θέματα, περιοχές των οποίων έχουν ειδική πολωτική επίστρωση.

Χρησιμοποιούνται στον ανακλαστικό προβολέα σε συνδυασμό με τον περιστρεφόμενο πολωτικό δίσκο.

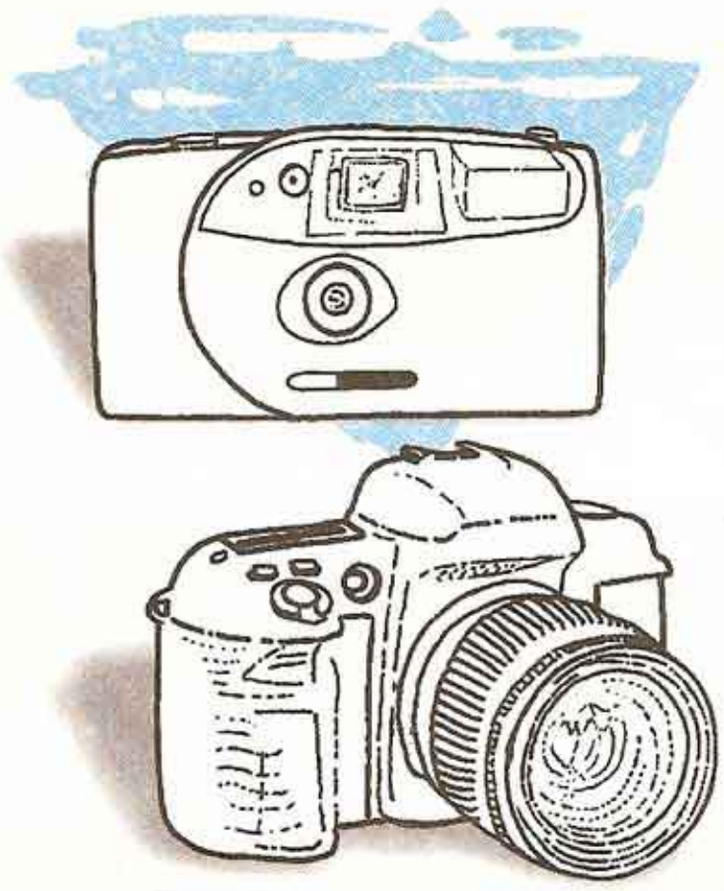
Κατά την προβολή δημιουργείται ψευδαίσθηση κίνησης σε περιοχές της εικόνας (π.χ. ροή ποταμών, κυκλοφορία αίματος κλπ).



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΛΑ.045.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΛΑ 060.0 ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ

Photographic camera



Φορητή συσκευή με οπτικά και μηχανικά τμήματα, η οποία χρησιμοποιείται για την αποτύπωση ακίνητων εικόνων σε ειδικά φιλμ. Από τα φιλμ στη συνέχεια μπορούν να ληφθούν, μέσω χημικών διαδικασιών, είτε εκτυπωμένες φωτογραφίες (όταν το φιλμ είναι το αρνητικό) είτε διαφάνειες σλάιντς (όταν χρησιμοποιείται θετικό φιλμ).

Οι απλές ερασιτεχνικές φωτογραφικές μηχανές που χρησιμοποιούνται ευρύτατα, δέχονται φιλμ πλάτους 35 mm που δίνει αρνητικό διαστάσεων 24 X 36 mm .

Τα κύρια μέρη μιας φωτογραφικής μηχανής είναι τα ακόλουθα:

- Το οπτικό σύστημα (κοινά φακός), το οποίο σχηματίζει το είδωλο πάνω στο φιλμ.
Οι φακοί μπορεί να είναι προσαρμοσμένοι μόνιμα πάνω στο σώμα της μηχανής ή να εναλλάσσονται με φακούς διαφόρων εστιακών αποστάσεων.

- Το σκόπευτρο, μέσω του οποίου παρατηρείται τι πρόκειται να φωτογραφηθεί.

Στις μονοοπτικές (ρεφλέξ) μηχανές η εικόνα που λαμβάνει ο φακός παρατηρείται διαμέσου του φακού με τη βοήθεια κατάλληλου μηχανισμού πρισμάτων και καθρεπτών.

Στις διοπτικές μηχανές το σκόπευτρο παρατηρεί μέσω χωριστού οπτικού συστήματος παράλληλου με το φακό.
Σε αυτή τη περίπτωση απαιτείται διόρθωση σφάλματος παράλλαξης, το οποίο μεγαλώνει κατά τη σκόπευση κοντινών αντικειμένων.

- Ο μηχανισμός προώθησης του φιλμ, που μπορεί να είναι χειροκίνητος ή ηλεκτρικός.

-Ο φωτοφράχτης που καθορίζει το χρόνο έκθεσης του φιλμ στο φως.
Η ταχύτητα του φωτοφράκτη ρυθμίζεται, αυτόματα ή χειροκίνητα, σε βήματα από συνεχώς ανοικτός (Β) έως συνήθως 2 ms .

-Το φωτόμετρο που καταγράφει την ποσότητα του εισερχόμενου φωτός και υπολογίζει κατάλληλες τιμές διαφράγματος και ταχύτητας φωτοφράχτη για την ορθή εκφώτιση του φιλμ.

Υπάρχουν και μηχανές όπου η ταχύτητα του φωτοφράκτη και το διάφραγμα επιλέγονται αυτόματα.

ΛΑ.070.0 ΦΑΚΟΙ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ

Camera lenses



Είναι συστήματα οπτικών στοιχείων, κοινώς φακών, τα οποία προσαρμόζονται στις φωτογραφικές μηχανές και με τα οποία επιτυγχάνεται η εστίαση του ειδώλου στην επιφάνεια του φιλμ.

Για τις φωτογραφικές μηχανές που δέχονται φιλμ 35 mm, οι φακοί που τις συνοδεύουν, διακρίνονται ανάλογα με την εστιακή τους απόσταση σε:

-ευρυγώνιους (wide), με εστιακή απόσταση έως 35 mm, που είναι κατάλληλοι για μεγάλες οπτικές γωνίες και μεγάλο βάθος πεδίου
-κανονικούς (normal), απόστασης 35 mm έως 70 mm για οπτικές γωνίες κοντά στην ανθρώπινη όραση
-τηλεφακούς (tele), απόστασης μεγαλύτερης των 70 mm για μικρές οπτικές γωνίες και μικρό βάθος πεδίου
-φακούς μεταβλητής εστιακής απόστασης (zoom) με διάφορες περιοχές εστιακής απόστασης

Χαρακτηριστικό των φακών είναι η τιμή φωτεινότητας που καθορίζει την ευκρίνεια και την οξύτητά τους.
Για τον κανονικό φακό 50 mm, άριστη φωτεινότητα είναι η f : 1,2 έως f : 1,4.

Στους υπόλοιπους τύπους φακών, που έχουν περισσότερα οπτικά στοιχεία, η φωτεινότητα ελαττώνεται (π.χ. f : 3,5).

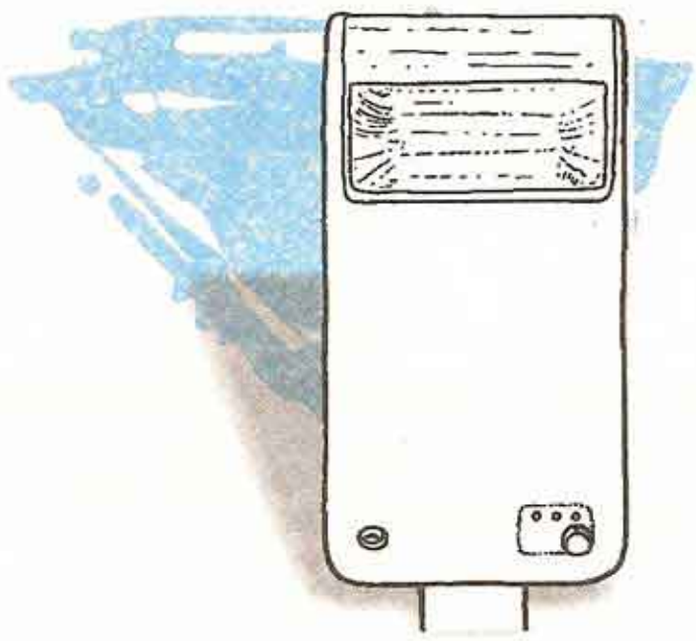
Οι φακοί προσαρμόζονται στο σώμα των φωτογραφικών μηχανών με βιδωτό ή μπαγιονέτ σύστημα και φέρουν εξωτερικά δύο δακτυλίους: έναν που βοηθά στην εστίαση του αντικειμένου και έναν που καθορίζει το επιθυμητό διάφραγμα.
Στους φακούς αυτόματης εστίασης ο αντίστοιχος δακτύλιος λείπει, ενώ στους φακούς zoom συνήθως υπάρχει επιπρόσθετος δακτύλιος επιλογής της εστιακής απόστασης.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	Π Ρ Ο Σ Ο Χ Η	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΛΑ.060.0			

ΛΑ 075.0 ΦΛΑΣ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ

Camera flash



Τεχνητή φωτεινή πηγή που χρησιμοποιείται για το φωτισμό αντικειμένων κατά τη φωτογράφησή τους σε σκοτεινό περιβάλλον.

Περιέχει λυχνία εκκένωσης που προκαλεί βραχύβιες αλλά σημαντικής ισχύος λάμψεις, ισορροπημένες χρωματικά με τις απαιτήσεις των συνηθέστερων φιλμ.
Η διάρκεια της κάθε λάμψης μπορεί να ρυθμιστεί, μέσω ειδικών καλωδίων ή επαφών από τα ηλεκτρονικά κυκλώματα των φωτογραφικών μηχανών, σε τιμές συνήθως από 1 / 500 s έως 1 / 2000 s .

Χαρακτηριστικό γνώρισμα των φλας είναι ο οδηγός αριθμός (guide number - GN). Όσο πιο μεγάλος, τόσο μεγαλύτερη η λάμψη που μπορεί να παρέχει το φλας.

Η τροφοδοσία τους γίνεται συνήθως με ενσωματωμένες ή εξωτερικές μπαταρίες.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	Π Ρ Ο Σ Ο Χ Η	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΛΑ.060.0			

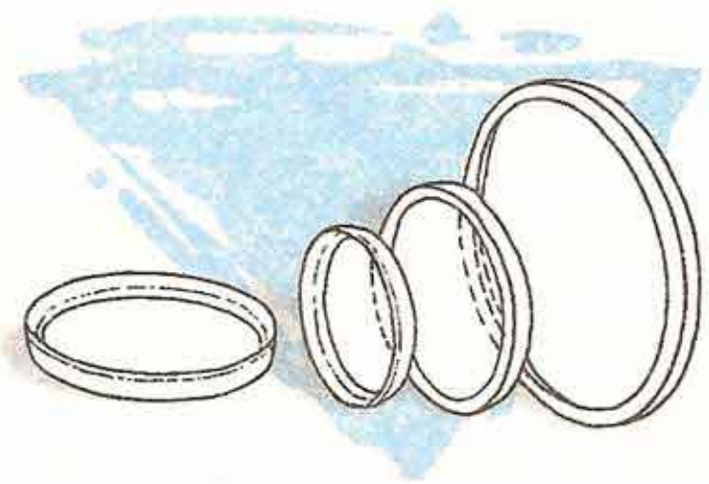
ΛΑ.080.0 ΦΙΛΤΡΑ ΦΑΚΩΝ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ

Camera lenses filters

Χρωματιστά γυάλινα ή πλαστικά πλακίδια πολύ καλής ποιότητας που προσαρμόζονται μπροστά από τους φακούς φωτογραφικών μηχανών.

Χρησιμοποιούνται για να μεταβάλουν την χρωματική ισορροπία του εισερχόμενου τεχνητού ή φυσικού φωτός.

Υπάρχουν επίσης ειδικά φίλτρα που χρησιμοποιούνται για την επίτευξη διαφόρων εφέ κατά τη φωτογράφηση.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΛΑ.060.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΣ

ΛΑ.085.0 ΤΡΙΠΟΔΟ ΣΤΗΡΙΞΗΣ

Camera tripod

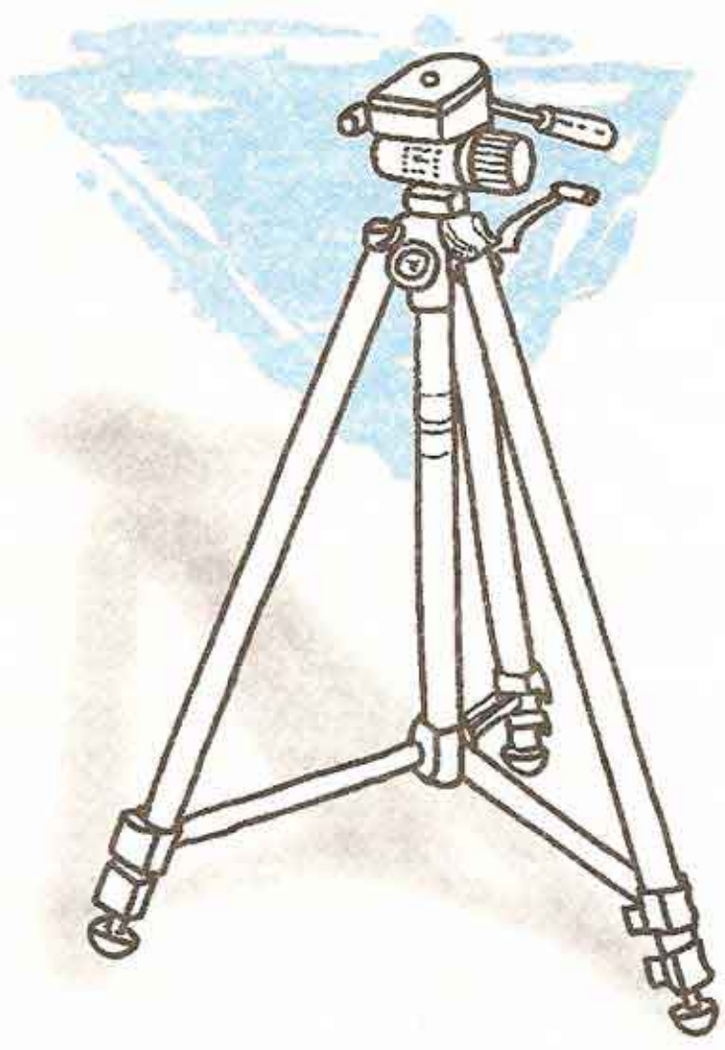
Είναι μεταλλική βάση στήριξης συσκευών, όπως φωτογραφικών ή κινηματογραφικών μηχανών, φωτιστικών προβολέων, κλπ.

Ένα τρίποδο αποτελείται από την κεφαλή και τρία σκέλη, δύο ή τριών πτυσσόμενων αρθρώσεων, τα οποία, όταν είναι κλειστά έχουν μήκος από 50 έως 70 cm, ενώ σε πλήρη ανάπτυξη το μήκος τους φτάνει από 130 έως 170 cm .

Για στερέωση σε λείες επιφάνειες τα σκέλη απολήγουν σε πλαστικά βιδωτά άκρα ενώ για στερέωση σε τραχιές επιφάνειες απολήγουν σε αιχμηρά άκρα.

Η κεφαλή μπορεί να στρέφεται κατά τους τρεις ορθογώνιους άξονες και διαθέτει αλφάδι οριζοντίωσης.

Ο χειρισμός της κεφαλής γίνεται με τη βοήθεια βραχίονα που μπορεί να ασφαλίζει σε κάθε θέση.
Η κεφαλή φέρει επίσης βίδα με πάσο υποδοχής 3/8'' για την προσαρμογή φωτογραφικής μηχανής, βιντεοκάμερας, φωτιστικού προβολέα κλπ.



ΛΑ.085.1 ΕΛΑΦΡΥ ΤΡΙΠΟΔΟ

Είναι ελαφρύ τρίποδο για μικρές και ελαφρές φωτογραφικές μηχανές ή βιντεοκάμερες.

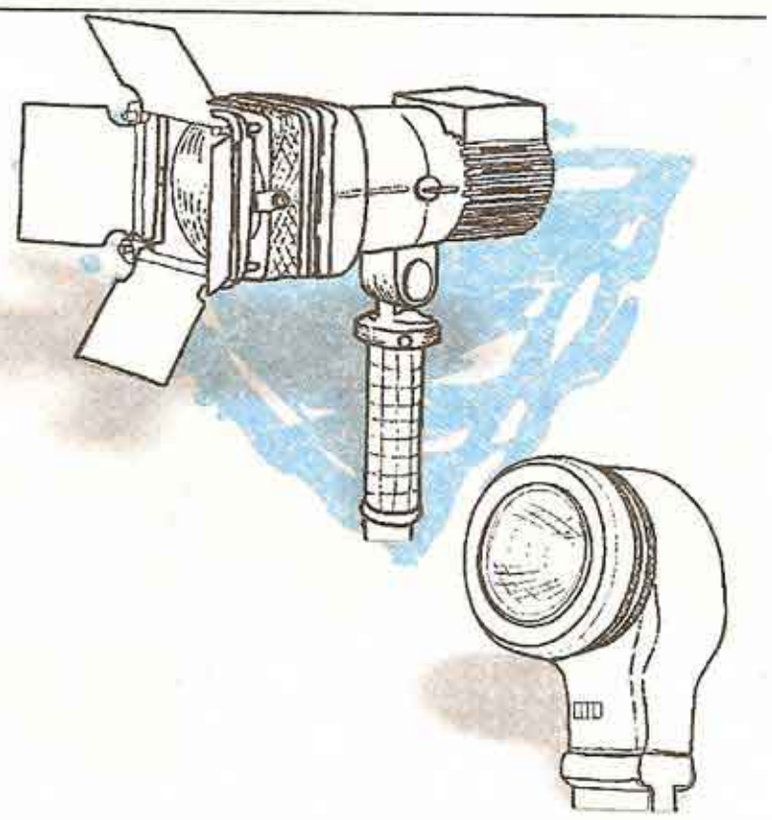
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΣ

ΛΑ.090.0 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΣ ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ

Προβολέας με λυχνία πυράκτωσης 220 V, ισχύος συνήθως από 300 έως 1000 W, που χρησιμοποιείται στο φωτισμό χώρων για τη δημιουργία κατάλληλων συνθηκών φωτογράφησης ή βιντεοσκόπησης.

Οι προβολείς φέρουν ρυθμιζόμενα πλαϊνά σκίαστρα για τη διευθέτηση του φωτισμού και ανεμιστήρα για την ψύξη της λυχνίας.

Κρατιούνται με το χέρι ή βιδώνονται πάνω σε τρίποδο.



ΛΑ.090.1 ΜΙΚΡΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΣ ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ

Ο μικρός προβολέας περιέχει λάμπα αλογόνου και λειτουργεί με μπαταρία.
Χρησιμοποιείται συνήθως σε βιντεοσκοπήσεις.



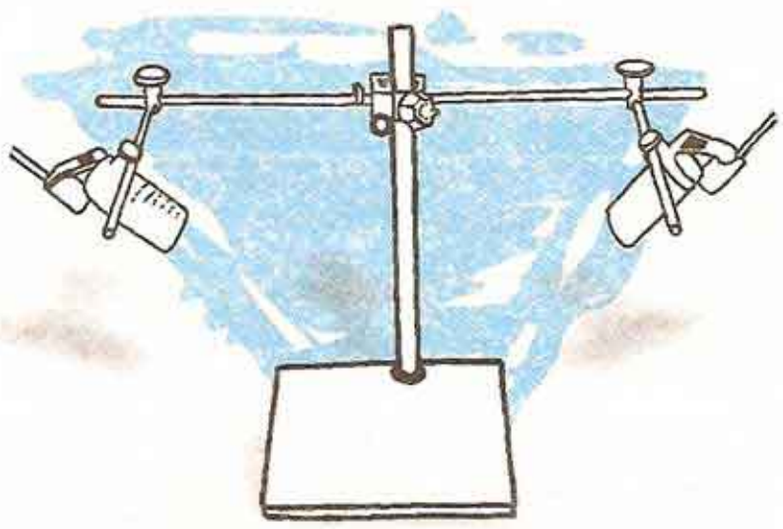
ΛΑ.095.0 ΤΡΑΠΕΖΑ ΦΩΤΟΑΝΤΙΓΡΑΦΗΣ

Copy stand

Χρησιμοποιείται για τη φωτογράφηση μικροαντικειμένων ή την αντιγραφή εικόνων από βιβλία, περιοδικά κλπ.

Η τράπεζα αποτελείται από οριζόντια επίπεδη ξύλινη ή πλαστική βάση διαστάσεων περίπου 50 cm x 50 cm, πάνω στην οποία τοποθετείται το αντικείμενο.
Η φωτογραφική μηχανή ή η βιντεοκάμερα στηρίζεται σε ανθεκτική κάθετη κολώνα ύψους έως 70 cm και σταθεροποιείται με κοχλία.

Στα πλαϊνά της βάσης υπάρχουν στηρίγματα για μικρά φωτιστικά, η θέση των οποίων ρυθμίζεται για την ορθότερη φωτοσκίαση των αντικειμένων.



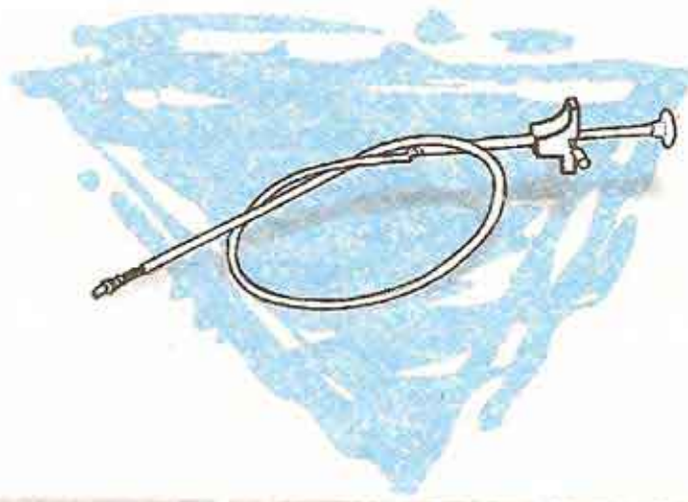


ΛΑ.096.0 ΑΦΟΠΛΙΣΤΗΣ (ΝΤΕΚΛΑΝΣΕΡ)

Cable release - Declancher

Σύστημα μηχανικού τηλεχειρισμού που προσαρμόζεται σε κατάλληλη υποδοχή μιας φωτογραφικής μηχανής και χρησιμοποιείται για την ενεργοποίηση του φωτοφράκτη σε λήψεις μεγάλου χρόνου, κατά τη μακροφωτογράφηση κλπ.

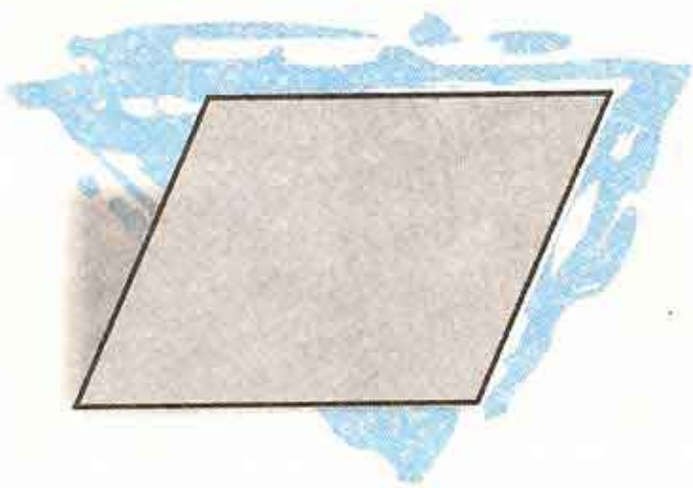
Λειτουργεί με εύκαμπτο σύρμα (ντίζα) ή με εύκαμπτο σωλήνα και πίεση αέρα. Διατίθεται σε διάφορα μεγέθη μήκους ντίζας από 20 cm έως 10 m .





ΛΑ.097.0 ΓΚΡΙ ΚΑΡΤΑ

Gray card

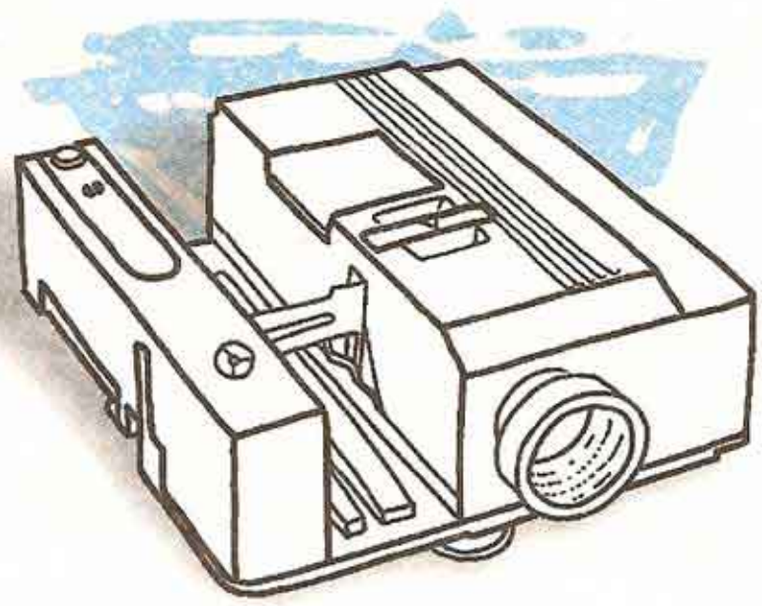


Κάρτα από σκληρό χαρτόνι, διαστάσεων 10 cm x 12,5 cm ή 20 cm x 25 cm, που η μια της όψη έχει χρώμα γκρι, ανακλαστικής ικανότητας 15%, ενώ η άλλη όψη είναι λευκή 90%.

Χρησιμοποιείται για τη φωτομέτρηση κατά τις αντιγραφές φωτογραφιών.
Η γκρι κάρτα τοποθετείται στη θέση της εικόνας που αντιγράφεται, και γίνεται η φωτομέτρηση.
Έτσι επιτυγχάνεται σωστή πυκνότητα των χρωμάτων και δεν επηρεάζεται η φωτομέτρηση από την ανακλαστική ποιότητα του χαρτιού της πρωτότυπης εικόνας.

ΛΑ.100.0 ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ ΜΙΚΡΟΔΙΑΦΑΝΕΙΩΝ (ΣΛΑΪΝΤΣ)

Slides projector



Είναι συσκευή που προβάλλει ακίνητες εικόνες από μικρές διαφάνειες, ευρύτερα γνωστές ως σλάιντς.

Οι μικροδιαφάνειες αυτές φωτίζονται από φωτεινή πηγή, ενώ το είδωλό τους προβάλλεται, μέσω οπτικού συστήματος φακών, σε οθόνη προβολής.

Οι προβολείς σλάιντς δέχονται μικροδιαφάνειες διαστάσεων 24 mm x 36 mm τοποθετημένες σε πλαίσια 5 cm x 5 cm συνήθους τύπου (standard ή universal) με πάχος 2 έως 3 mm, τύπου CS με πάχος 1,8 έως 2 mm και σπανιότερα τύπου LKM.
Ο φορέας των πλαισίων έχει θέσεις είτε σε ευθεία διάταξη είτε σε διάταξη ρόδας (Carousel).

Η προώθηση μπρος - πίσω του κάθε πλαισίου γίνεται μέσω ειδικού βραχίονα με τη βοήθεια ενσύρματου ή ασύρματου (υπέρυθρης λειτουργίας) τηλεχειριστηρίου, το οποίο πραγματοποιεί επιπλέον και τη χειροκίνητη εστίαση.
Ενσωματωμένος ή παρελκόμενος χρονοδιακόπτης μπορεί επίσης να ρυθμίζει το χρόνο αυτόματης εναλλαγής των σλάιντς, συνήθως από 2 έως 60 s .

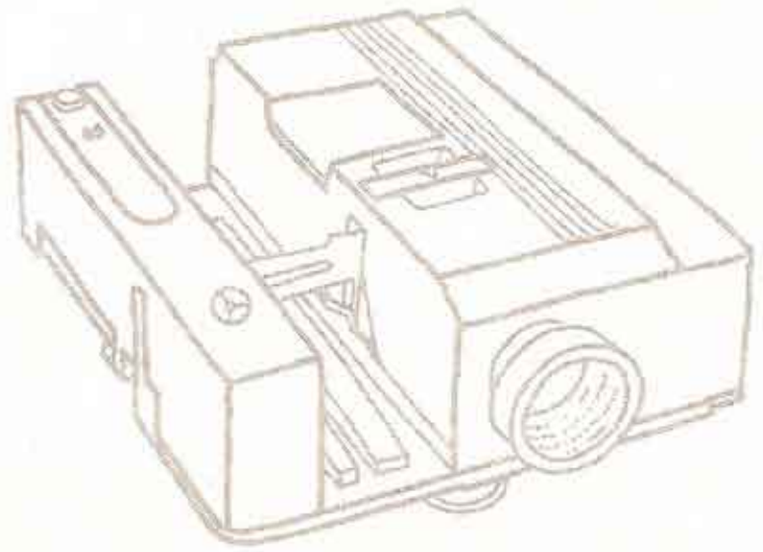
Η φωτεινή δέσμη παράγεται από λυχνία αλογόνου και φωτίζει, μέσω κοίλου κατόπτρου και ενός συγκεντρωτικού φακού, το φιλμ. Για τις ανάγκες τυπικής αίθουσας διδασκαλίας 50 - 100 m^2, σε κανονικές συνθήκες φωτισμού, απαιτείται λυχνία 24 V, 250 W .
Στη λυχνία αναπτύσσονται υψηλές θερμοκρασίες, επικίνδυνες για την αντοχή και τη χρωματική συντήρηση του φιλμ.
Για την προστασία της συσκευής και των προβαλλομένων σλάιντς, το εσωτερικό του προβολέα ψύχεται με τη συνεχή και αθόρυβη λειτουργία ενός ανεμιστήρα, ενώ θερμοδιακόπτης σβήνει τη λυχνία, όταν η θερμοκρασία υπερβεί καθορισμένο όριο.

Συνιστάται, επίσης, να μην είναι η χημική επίστρωση του σλάιντ (emulsion) προς την πλευρά της λυχνίας. Επειδή οι υψηλές θερμοκρασίες μπορούν να παραμορφώσουν το σλάιντ, με αποτέλεσμα τη μη ευκρινή προβολή του, επιτυγχάνεται στους προβολείς αυτόματης εστίασης (auto focus, AF) σχετική μικρορύθμιση, με υπολογισμό μέσω υπερύθρων της απόστασης του φιλμ από το φακό.

Συνέχεια στην επόμενη σελίδα

ΛΑ.100.0 ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ ΜΙΚΡΟΔΙΑΦΑΝΕΙΩΝ (ΣΛΑΪΝΤΣ) (Συνέχεια)

Η πρόσβαση στον εσωτερικό χώρο του προβολέα, ώστε να αλλαχτεί η λάμπα, είναι εύκολη και ενεργοποιεί αυτόματα ένα διακόπτη που απομονώνει, για λόγους ασφαλείας, την τροφοδοσία της συσκευής.



Το αντικειμενικό σύστημα φακών είναι σταθερής εστιακής απόστασης, περίπου 90 mm ή μεταβλητής εστιακής απόστασης 70 mm - 120 mm ± 10 mm, ώστε να μπορεί να ρυθμίζεται η απόσταση και η μεγέθυνση της προβολής.

Υπάρχουν επίσης ευρυγώνιοι φακοί (π.χ. 55 mm) ή τηλεφακοί (π.χ. 150 mm, 180 mm) για προβολές, αντίστοιχα, πιο κοντινές ή πιο μακρινές από την οθόνη προβολής.
Η εστίαση του ειδώλου επιτυγχάνεται με την περιστροφή του περιβλήματος του φακού ή μέσω ειδικού κοχλία που συνδέεται με αυτόν.

Οι φακοί είναι κρυσταλλικοί ή πλαστικοί και φέρουν ειδική επίστρωση (multi coated, MC). Η ποιότητα των φακών χαρακτηρίζεται από την φωτεινότητά τους και την ευκρινή προβολή-χωρίς παραμορφώσεις (σφαιρική, χρωματική, κλπ)- ειδικών πρότυπων σλάιντς αναφοράς.

Για τυπική σχολική χρήση, φωτεινότητα 1 : 3,5 θεωρείται ικανοποιητική.

Η ρύθμιση του ύψους προβολής επιτυγχάνεται με τη βοήθεια κοχλιών που υπάρχουν στη βάση του προβολέα.

Σε ειδικούς προβολείς υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου τους (προώθηση των σλάιντς, ρύθμιση της φωτεινότητας της λυχνίας), μέσω ειδικής σύνδεσης τύπου "AV" με ειδικό κασετόφωνο ή υπολογιστή.

Ο προβολέας συνοδεύεται από ειδικό κάλυμμα προστασίας από σκόνη, υγρασία κλπ.

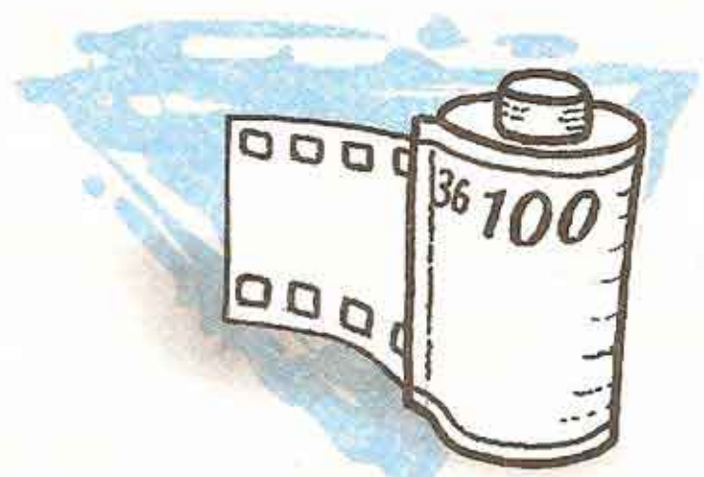


ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΛΑ.110.0 ΦΙΛΜ ΓΙΑ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ

Negative film

Φιλμ σε χημική βάση (emulsion) που μετά από χημική επεξεργασία (συνήθως τύπου C41) παρέχει αρνητικό, από το οποίο μπορούν να τυπωθούν φωτογραφίες διαφόρων μεγεθών.



Τα φιλμ διατίθενται σε καρούλια των 12, των 24 και των 36 στάσεων.

Χαρακτηρίζονται από έναν αριθμό που δηλώνει την ευαισθησία στο φως. Για συνήθη φωτισμό χρησιμοποιείται φιλμ 100 ISO, ενώ τιμές 200 και 400 ISO δηλώνουν πιο ευαίσθητο φιλμ.

Η φύλαξή τους πρέπει να γίνεται πάντα σε δροσερό χώρο (π.χ. ψυγείο) και ποτέ σε ηλιόλουστη ή θερμαινόμενη περιοχή.

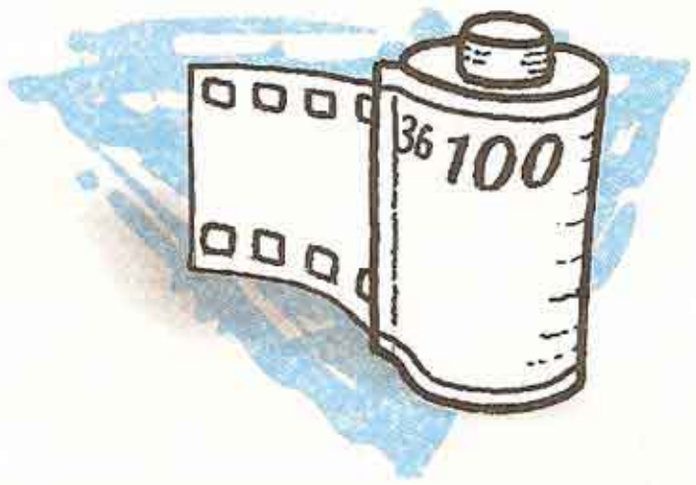


ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΛΑ.060.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΛΑ.111.0 ΦΙΛΜ ΓΙΑ ΣΛΑΪΝΤΣ

Dia / positive film

Φιλμ σε χημική βάση (emulsion) που μετά από χημική επεξεργασία (συνήθως τύπου Ε6) δίνει κατευθείαν θετικές διαφανείς εικόνες, έτοιμες προς προβολή.



Διατίθενται σε καρούλια των 12, 24 και των 36 στάσεων, σε διάφορες ευαισθησίες, όπως και στα αρνητικά φιλμ φωτογραφιών.

Η φύλαξή τους πρέπει να γίνεται πάντα σε δροσερό χώρο (π.χ. ψυγείο) και ποτέ σε ηλιόλουστη ή θερμαινόμενη περιοχή.

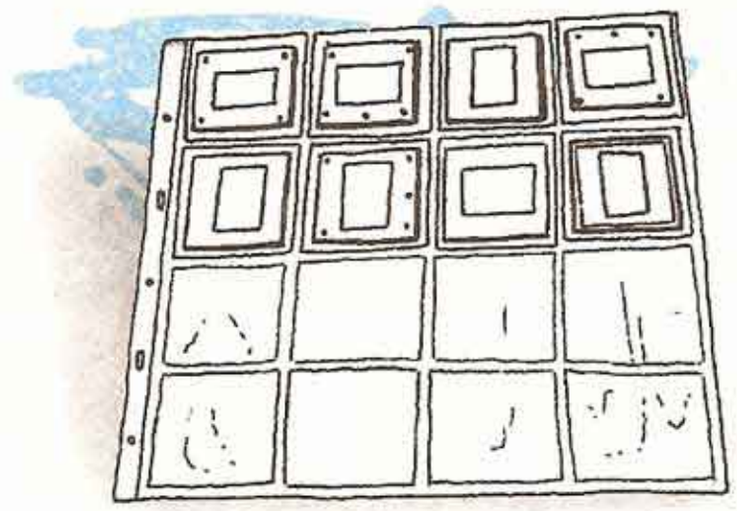



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΛΑ.115.Χ			

ΛΑ.112.5 ΣΕΙΡΕΣ ΘΕΜΑΤΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΔΙΑΦΑΝΕΙΩΝ ΣΛΑΪΝΤΣ

Set of slides

Είναι σειρές έτοιμων εμπορικών μικροδιαφανειών με διάφορα θέματα (π.χ. αρχαιολογία, περιβάλλον κλπ), για χρήση σε προβολέα σλάιντς.



Σε περιοχή του πλαισίου υπάρχει λεζάντα με πληροφορίες για το περιεχόμενο των διαφανειών.

Διατίθενται σε προστατευτική θήκη μαζί με πιστοποίηση αντιγράφου πνευματικών δικαιωμάτων.

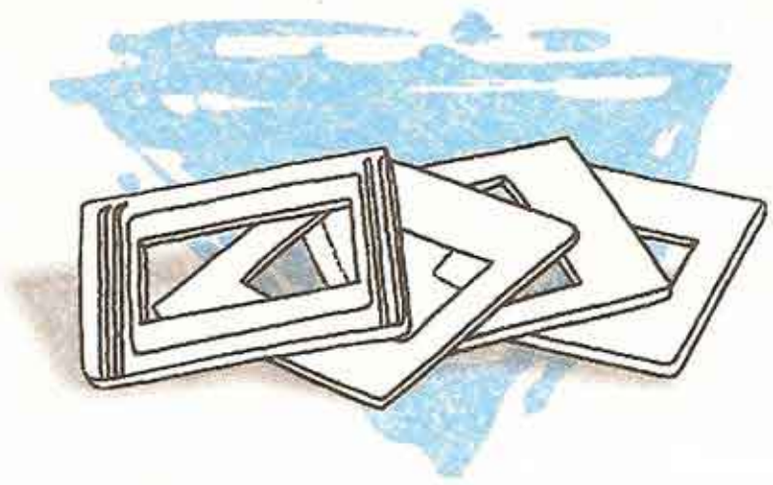



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΛΑ.100.0			

ΛΑ.115.0 ΠΛΑΙΣΙΑ ΓΙΑ ΣΛΑΪΝΤΣ, STANDARD

Slide frames

Πλαστικά πλαίσια, πάχους 2 - 3 mm, όπου τοποθετούνται τα σλάιντς.



Μερικά πλαίσια φέρουν διαφανές γυάλινο κάλυμμα, για να προφυλάξουν το φιλμ, π.χ. από δακτυλιές κλπ.

ΛΑ.115.1 ΠΛΑΙΣΙΑ ΓΙΑ ΣΛΑΪΝΤΣ, CS

Πλαστικά πλαίσια, πάχους 1,8 mm, στα οποία τοποθετούνται τα φιλμ των σλάιντς.

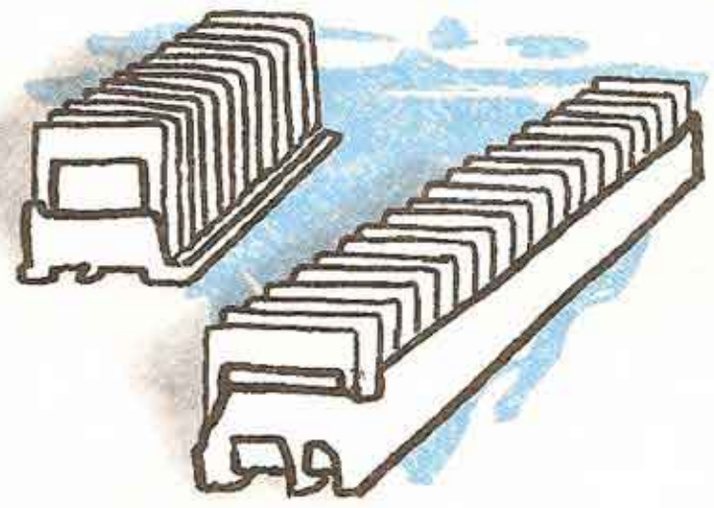
Πλεονέκτημά τους είναι το κούμπωμα στους ειδικούς φορείς CS, με αποτέλεσμα να έχουν μικρότερο όγκο και να μεταφέρονται ασφαλέστερα.




ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΛΑ.100.0 ή ΛΑ.130.0 ΛΑ.135.0			

ΛΑ.116.0 ΦΟΡΕΑΣ STANDARD ΣΛΑΪΝΤΣ

Tray - magazine



Φορέας σλάιντς, 36 ή 50 πλαισίων συνήθους τύπου, πάχους 2 - 3 mm .

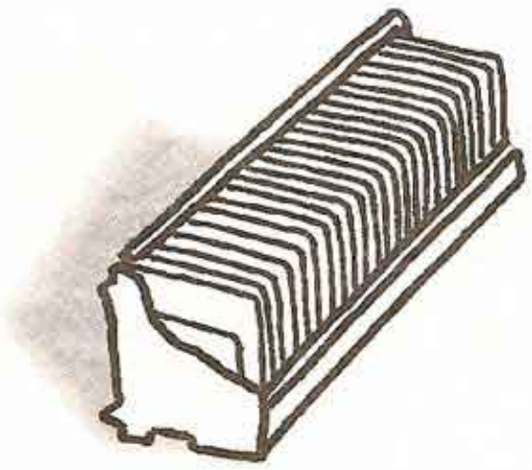
Διατίθενται σε συσκευασία των 2 φορέων 50 θέσεων.

ΛΑ.116.1 ΦΟΡΕΑΣ ΣΛΑΪΝΤΣ CS

Φορέας σλάιντς, 40 ή 100 πλαισίων τύπου CS. Τα πλαίσια κουμπώνουν στο φορέα και δεν υπάρχει κίνδυνος να μετακινηθούν κατά τη μεταφορά τους.
Διατίθενται σε συσκευασία των 2 φορέων των 100 θέσεων ή 4 φορέων των 40 θέσεων.

ΛΑ.116.2 ΡΟΔΑ STANDARD

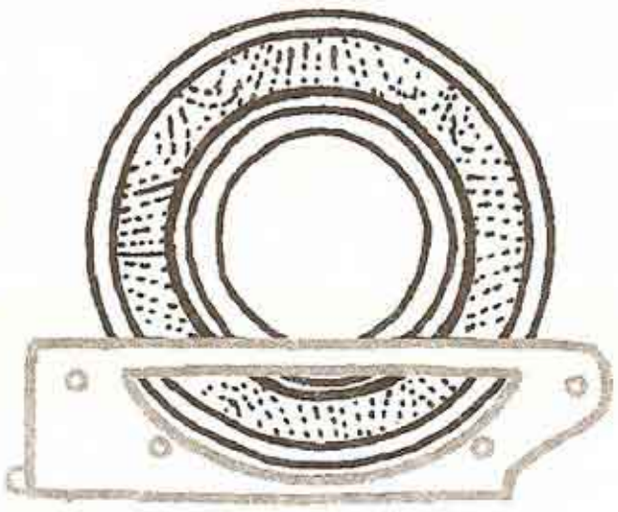
Carousel / rotary tray



Κυκλικός φορέας χωρητικότητας 80 πλαισίων σλάιντς, πάχους 2 - 3 mm .

Τοποθετείται στον προβολέα, κάθετα στη θέση όπου μπαίνει ο φορέας πλαισίων standard.

ΛΑ.116.3 ΡΟΔΑ ΛΕΠΤΩΝ ΠΛΑΙΣΙΩΝ CS



Κυκλικός φορέας χωρητικότητας 175 θέσεων σλάιντς λεπτού πλαισίου, πάχους 1,8 έως 2 mm .
Τοποθετείται στον προβολέα, κάθετα στη θέση όπου μπαίνει ο φορέας πλαισίων standard και χρειάζεται μετατροπέα για την ασφαλή λειτουργία του.

ΛΑ.116.4 ΡΟΔΑ KODAK

Ειδική ρόδα πλαισίων σλάιντς, αποκλειστικά για προβολείς της εταιρείας Kodak.

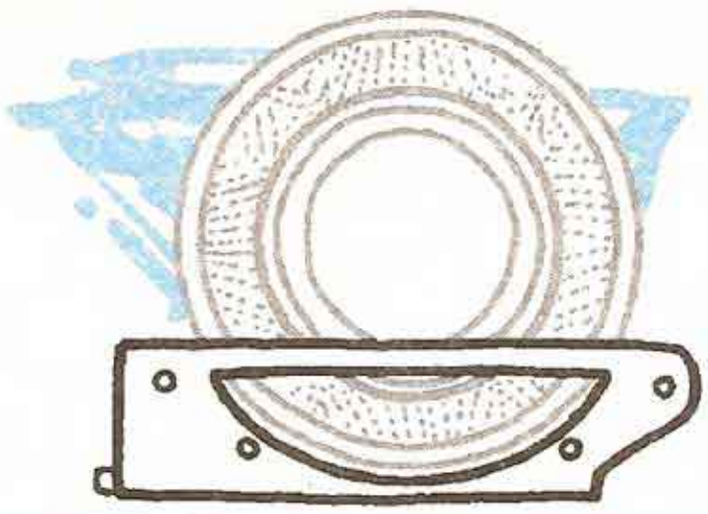
Η ρόδα τοποθετείται οριζόντια και δέχεται 80 πλαίσια σλάιντς, πάχους 2 - 3 mm .



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΛΑ.100.0			

ΛΑ.117.0 ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ ΡΟΔΑΣ CS

Adaptor CS



Υποδέχεται τη ρόδα λεπτών πλαισίων.



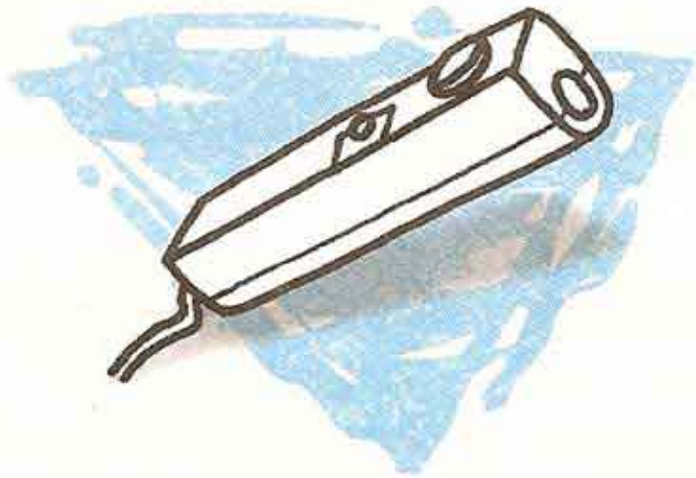
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΛΑ.116.3			

ΛΑ.120.0 ΦΩΤΕΙΝΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ

Light pointer

Μικρός προβολέας χειρός που χρησιμοποιείται για να δείχνει σε συγκεκριμένη περιοχή εικόνων, κατά τη διάρκεια προβολών.

Φέρει εσωτερική λυχνία που τροφοδοτείται με μπαταρία και δημιουργεί φωτεινή δέσμη σχήματος βέλους, με μεγάλη οξύτητα, συνήθως έως την απόσταση των 8 m .



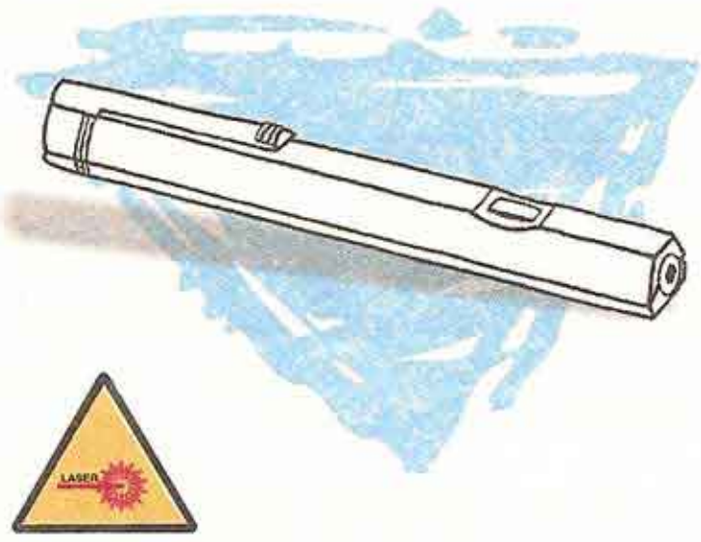
ΛΑ.121.0 ΔΕΙΚΤΗΣ ΛΕΪΖΕΡ

Laser pointer

Μικρή φορητή συσκευή ακτινοβολίας λέιζερ που χρησιμοποιείται για να δείχνει σε συγκεκριμένη περιοχή εικόνων, κατά τη διάρκεια προβολών.

Η φωτεινή δέσμη δημιουργείται από λέιζερ ημιαγωγού ισχύος 1 mW στα 670 nm (class II A). Ο δείκτης τροφοδοτείται με μπαταρίες.

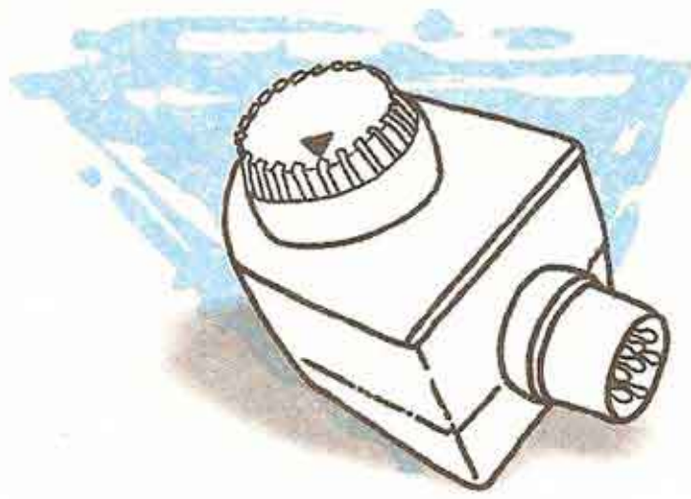
ΠΡΟΣΟΧΗ! Θα πρέπει να αποφεύγεται η απευθείας παρατήρηση της δέσμης.



ΛΑ.125.0 ΧΡΟΝΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΡΟΒΟΛΕΑ ΜΙΚΡΟΔΙΑΦΑΝΕΙΩΝ (ΣΛΑΪΝΤΣ)

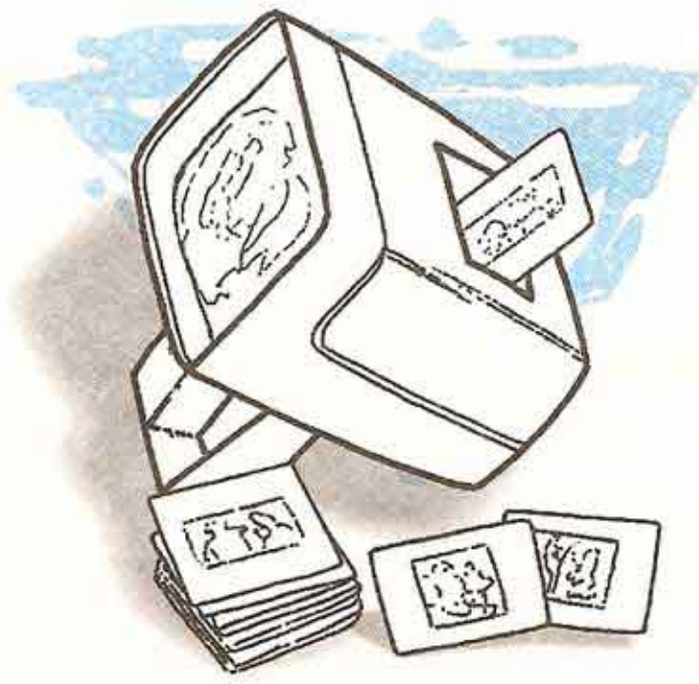
Dia timer

Χρονοδιακόπτης που μπορεί να συνδεθεί σε ειδικό προβολέα σλάιντς και να καθορίσει αυτόματα το ρυθμό προβολής των σλάιντς, σύμφωνα με προεπιλεγμένο από τον χρήστη χρόνο.



ΛΑ.130.0 ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ ΜΕΜΟΝΩΜΕΝΩΝ ΔΙΑΦΑΝΕΙΩΝ - ΔΙΑΦΑΝΟΣΚΟΠΙΟ

Slide viewer



Μικρών διαστάσεων προβολέας που χρησιμεύει για την παρατήρηση μεμονωμένων σλάιντς σε κατ' ιδίαν προβολή ή σε εργασία με ομάδες μαθητών.

Τα σλάιντς σταθεροποιούνται σε υποδοχή και με τη βοήθεια μικρής λυχνίας προβάλλονται σε θαμπόγυαλο μεγεθυμένα από 2 έως 8 φορές.

Σε πιο απλή μορφή λειτουργούν χωρίς λυχνίες, τοποθετημένα απέναντι σε εξωτερικό φως.

Ορισμένοι τύποι δέχονται και film strips.

Τροφοδοτούνται με μπαταρίες.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	Π Ρ Ο Σ Ο Χ Η	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΛΑ.112.5			

ΛΑ.135.0 ΦΩΤΕΙΝΗ ΤΡΑΠΕΖΑ

Lightbox, slide-sorter



Είναι ειδική τράπεζα με επιφάνεια διαστάσεων συνήθως 50 cm x 50 cm από πλεξιγκλάς ή θαμπόγυαλο.

Η τράπεζα φωτίζεται ομοιόμορφα στο εσωτερικό της από λάμπες νέον και χρησιμοποιείται για τη συνολική παρατήρηση πλήθους σλάιντς, με σκοπό την ταξινόμηση, τη σύγκριση, την αξιολόγησή τους κλπ.

Ορισμένοι τύποι φωτεινών τραπεζών διαθέτουν οδηγούς για την τοποθέτηση των σλάιντς και βάση στήριξης.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	Π Ρ Ο Σ Ο Χ Η	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΛΑ.112.5			

ΛΑ.140.0 ΤΡΑΠΕΖΑΚΙ ΠΡΟΒΟΛΗΣ

Projection table / stand



Πτυσσόμενο τραπεζάκι που χρησιμοποιείται για την τοποθέτηση μηχανημάτων προβολής, όπως είναι ο προβολέας διαφανειών σλάιντς, σε διάφορες αποστάσεις από την οθόνη προβολής.

Έχει ύψος περίπου 1 m, με μεταλλικό σκελετό και με δύο συνήθως ράφια.
Το πάνω ράφι έχει επιφάνεια διαστάσεων περίπου 35 cm x 50 cm, με κλίση που ρυθμίζεται με περιστρεφόμενο μοχλό.

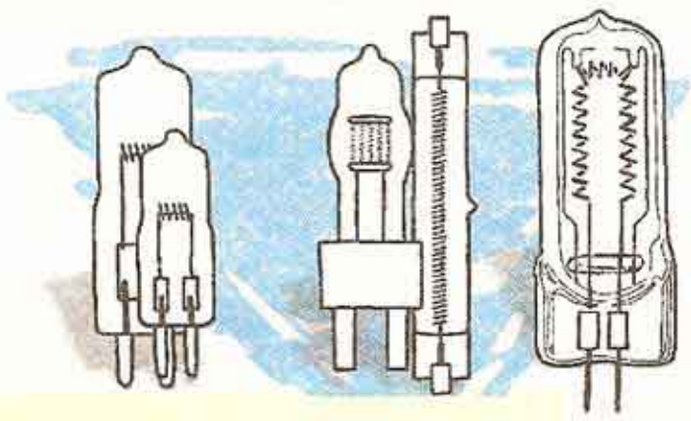
Το κάτω ράφι, συνήθως μικρότερων διαστάσεων, είναι για βοηθητική χρήση.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	Π Ρ Ο Σ Ο Χ Η	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
	±0		

ΛΑ.150.Χ ΛΥΧΝΙΕΣ ΑΛΟΓΟΝΟΥ

Halogen lamps



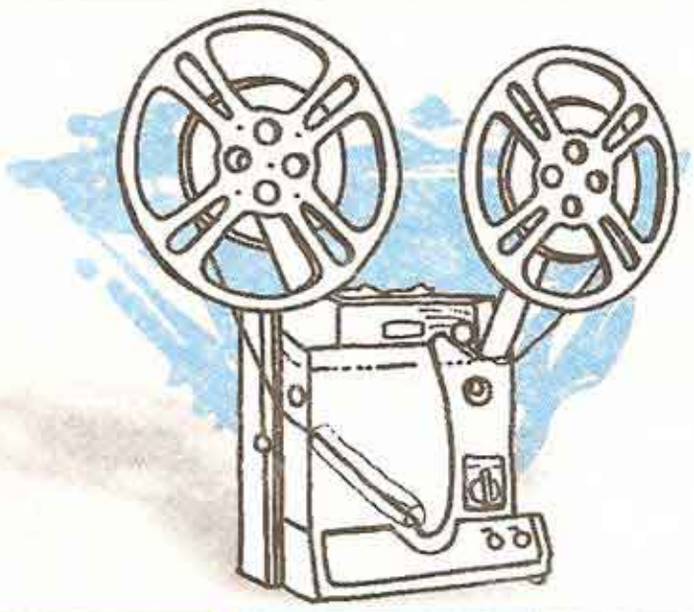
Ανταλλακτικές λυχνίες αλογόνου που αποτελούν τη φωτεινή πηγή των προβολικών μηχανημάτων. Κυρίως χρησιμοποιούνται οι παρακάτω τύποι λυχνιών:

ΛΑ.150.0	24 V	150 W	για προβολέα σλάιντς
ΛΑ.150.1	24 V	250 W	για ανακλαστικό προβολέα και προβολέα σλάιντς
ΛΑ.150.2	36 V	400 W	για ανακλαστικό προβολέα και προβολέα σλάιντς
ΛΑ.150.3	82 V	300 W	για προβολέα σλάιντς Kodak
ΛΑ.150.4	220 V	300 W	για επισκοπικό προβολέα και φωτιστικό προβολέα
ΛΑ.150.6	220 V	1000 W	σε μορφή "πέταλο" για επισκοπικό προβολέα
ΛΑ.150.6	220 V	1000 W	σε μορφή "μπαστούνι" για φωτιστικό προβολέα



ΛΑ.160.0 ΚΙΝΗΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ ΠΡΟΒΟΛΗΣ 16 mm

16mm movie player



Κινηματογραφική μηχανή προβολής ταινιών 16 mm, με δυνατότητα αναπαραγωγής ήχου από μαγνητική ή οπτική εγγραφή.

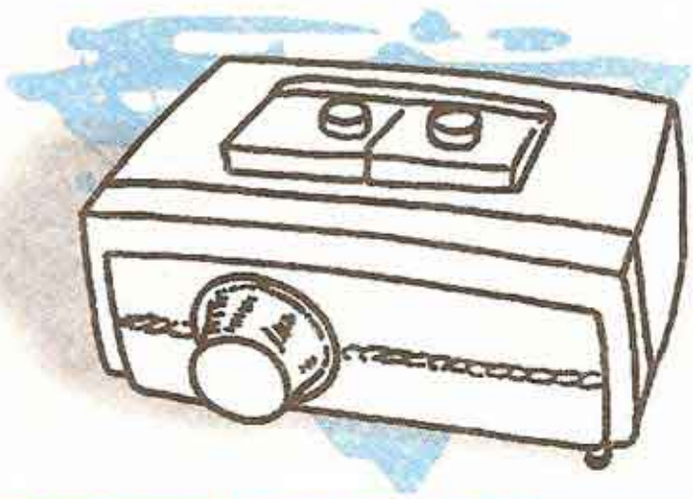
Είναι αρκετά δύσχρηστο μηχάνημα και απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις για τη σωστή λειτουργία και τη συντήρησή του.

Παλαιότερα χρησιμοποιούνταν για την προβολή ταινιών με εκπαιδευτικά θέματα, τις οποίες διέθεταν διάφοροι φορείς. Σήμερα έχει αντικατασταθεί πλήρως από τη χρήση του βίντεο.



ΛΑ.165.0 ΚΙΝΗΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΟΣ ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ 8 mm ΑΤΕΡΜΟΝΗΣ ΤΑΙΝΙΑΣ

8mm loop player



Είναι παλαιά κινηματογραφική μηχανή προβολής ταινιών 8 mm και super 8 mm ατέρμονης κασέτας, με δυνατότητα αναπαραγωγής ήχου από μαγνητική εγγραφή.

Η παρουσίαση γινόταν σε οθόνη προβολής. Χρησιμοποιούνταν για την προβολή μικρής διάρκειας εκπαιδευτικών ταινιών (περίπου 5 min) που διέθεταν διάφοροι φορείς.

Απαιτούσε συχνή συντήρηση και έχει αντικατασταθεί πλήρως από τη χρήση του βίντεο.

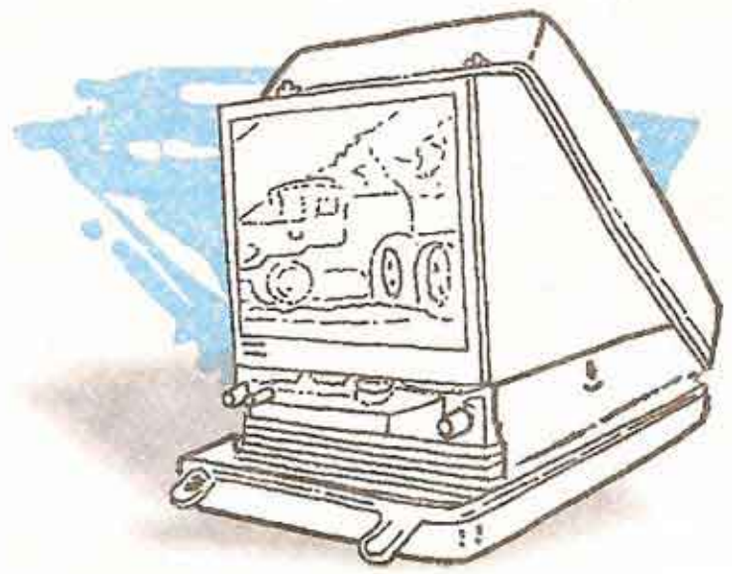


ΛΑ.166.0 ΚΙΝΗΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΟΣ ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ 8 mm ΑΤΕΡΜΟΝΗΣ ΤΑΙΝΙΑΣ ΜΕ ΟΘΟΝΗ

8mm loop player, rear projector

Όπως και ο προηγούμενος προβολέας, με ενσωματωμένη όμως οθόνη προβολής.

Είναι πολύ ογκώδες και δύσχρηστο μηχάνημα και δε χρησιμοποιείται πλέον.



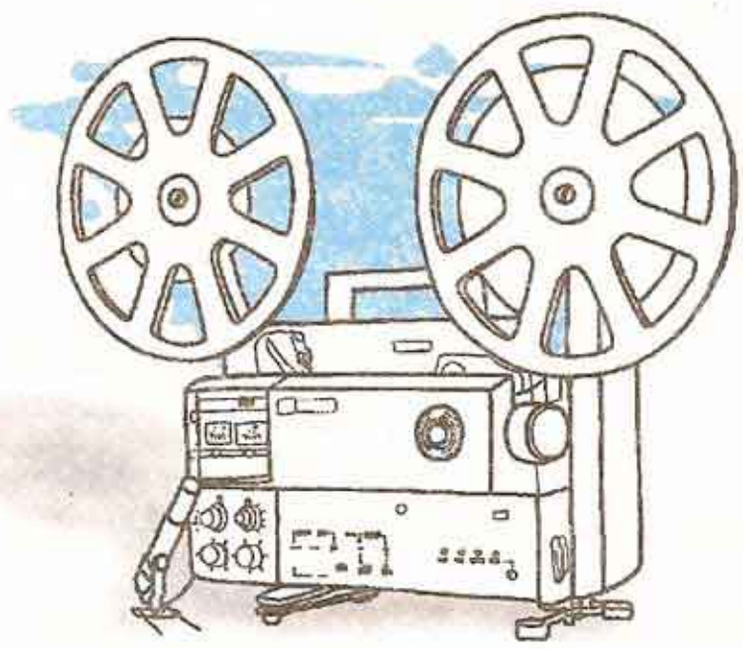
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΛΑ.175.5 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΛΑ.167.0 ΚΙΝΗΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΟΣ ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ 8 mm

8mm movie player

Παλαιού τύπου κινηματογραφική μηχανή προβολής απλών ταινιών 8 mm, με δυνατότητα αναπαραγωγής ήχου από μαγνητική εγγραφή.

Χρησιμοποιούνταν για την προβολή ταινιών με εκπαιδευτικά θέματα, τις οποίες διέθεταν διάφοροι φορείς.



ΛΑ.168.0 ΚΙΝΗΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΟΣ ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ SUPER 8 mm

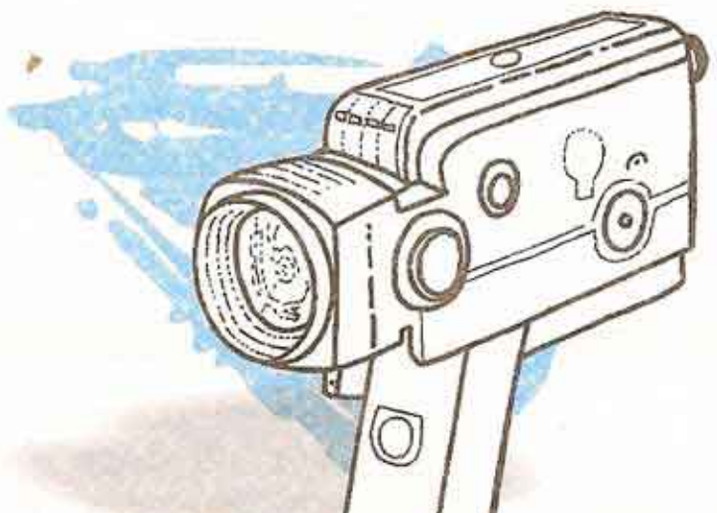
Όπως και ο προηγούμενος προβολέας, αλλά μπορεί να προβάλλει ταινίες super 8 mm, με πιο ωφέλιμη επιφάνεια εικόνας.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΛΑ.170.0 ΚΙΝΗΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ ΛΗΨΗΣ 8 mm

8mm movie camera

Μηχανή λήψης απλών ταινιών 8 mm . Δε χρησιμοποιείται πλέον και έχει αντικατασταθεί πλήρως από τις βιντεοκάμερες.



ΛΑ.171.0 ΚΙΝΗΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ ΛΗΨΗΣ SUPER 8 mm

Μηχανή λήψης ταινιών super 8 mm . Δε χρησιμοποιείται πλέον και έχει αντικατασταθεί πλήρως από τις βιντεοκάμερες.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΛΑ.175.5 ΤΑΙΝΙΕΣ ΑΤΕΡΜΟΝΕΣ 8 mm ή SUPER 8 mm

Loop casettes 8 mm



Σειρά ταινιών 8 mm με θεματικά ποικίλο περιεχόμενο.

Περικλείονται σε ειδικές κασέτες, στις οποίες το τέλος της ταινίας είναι κολλημένο με την αρχή της.
Έτσι μόλις τελείωνε η προβολή τους με τον ειδικό προβολέα, μπορούσε αμέσως να αρχίσει από την αρχή.

Σήμερα δε χρησιμοποιούνται πλέον.

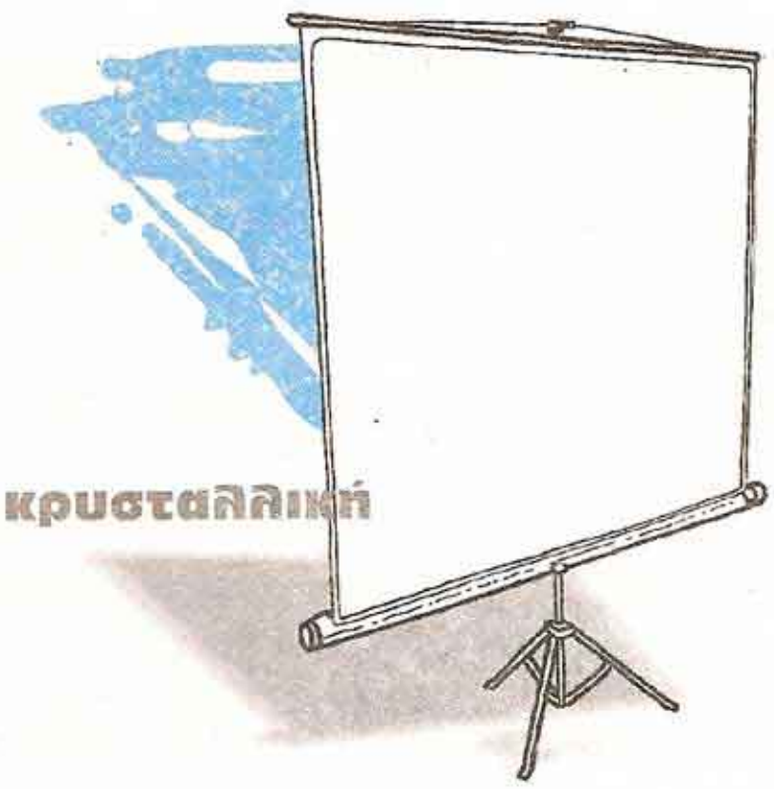


ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ



ΛΑ.180.0 ΟΘΟΝΗ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΜΕ ΤΡΙΠΟΔΑ, πλαστική

Tripod projection screen, matt white



Χρησιμοποιείται ως επιφάνεια επάνω στην οποία προβάλλονται εικόνες από προβολείς.

Είναι συνήθως τετράγωνη, με πλευρά από 125 mm έως 200 mm από άσπρο πλαστικό, υψηλής ανακλαστικής ικανότητας.

Είναι πτυσσόμενη και στηρίζεται σε τρίποδα.

ΛΑ.181.0 ΟΘΟΝΗ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΜΕ ΤΡΙΠΟΔΑ, κρυσταλλική

Tripod projection screen, glass beaded

Οθόνη προβολής, η ανακλαστική επιφάνεια της οποίας διαθέτει πολύ μικρά κομμάτια γυαλιού κολλημένα σε ύφασμα.

Λόγω μεγάλης διάχυσης του φωτός έχει ωφέλιμη γωνία ευκρινούς παρατήρησης μεγαλύτερη των πλαστικών οθονών.

Είναι κατάλληλη για ευρυγώνια παρατήρηση σε πλατιές αίθουσες.

ΛΑ.182.0 ΟΘΟΝΗ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΜΕ ΤΡΙΠΟΔΑ, αλουμινίου

Tripod projection screen, silver

Οθόνη προβολής, η ανακλαστική επιφάνεια της οποίας δημιουργείται με βαφή αλουμινίου.

Έχει πολύ υψηλή ανακλαστική ικανότητα, με μικρή όμως ωφέλιμη γωνία ευκρινούς παρατήρησης. Είναι κατάλληλη για χρήση σε μακρόστενες αίθουσες.

ΛΑ.183.0 ΟΘΟΝΗ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΤΟΙΧΟΥ, χειροκίνητη

Wall / ceiling projection screen

Οθόνη με μεγάλη επιφάνεια άσπρου υφάσματος ή πλαστικού, με μεγάλη ανακλαστική ικανότητα για χρήση σε μεγάλες αίθουσες.

Έχει σχήμα παραλληλογράμμου με μήκος πλευράς από 2 έως 4 m . Η βάση είναι πακτωμένη σε υψηλό σημείο του τοίχου ή στην οροφή της αίθουσας και η οθόνη "κατεβαίνει" με χειροκίνητο μηχανισμό.

ΛΑ.184.0 ΟΘΟΝΗ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΤΟΙΧΟΥ, ηλεκτροκίνητη

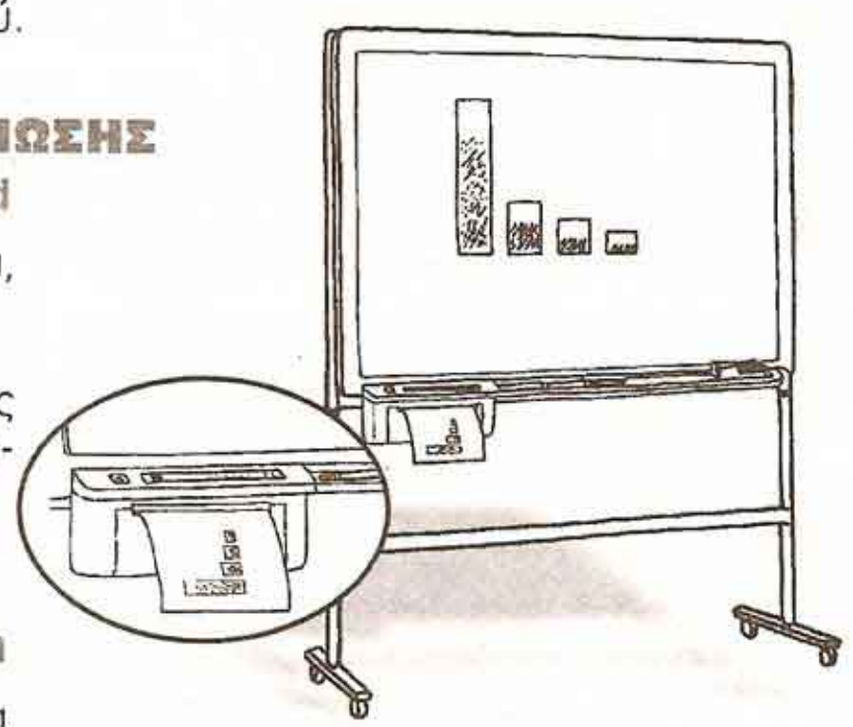
Wall / ceiling projection screen, electric

Όπως η προηγούμενη οθόνη, αλλά λειτουργεί με ηλεκτροκίνητο μηχανισμό.

Μπορεί να έχει επιπλέον δυνατότητα ασύρματου χειρισμού.

ΛΑ.185.0 ΟΘΟΝΗ ΜΕ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΕΚΤΥΠΩΣΗΣ

Electronic print whiteboard



Ειδική λευκή οθόνη παρόμοια με κοινό πίνακα μαρκαδόρου, που στηρίζεται στον τοίχο ή σε τροχήλατη βάση.

Επιπλέον διαθέτει ειδικό ηλεκτρονικό σύστημα, ο οποίος μπορεί να αποστείλει σε υπολογιστή ή σε συνοδεύοντα εκτυπωτή, τα αναγραφόμενα ή προβαλλόμενα στον πίνακα.

ΛΑ.190.0 ΕΝΕΡΓΗ ΟΘΟΝΗ ΠΡΟΒΟΛΗΣ

Active screen

Ειδική λευκή οθόνη ή εξάρτημα κοινής οθόνης, στην οποία προβάλλονται οθόνες λογισμικών από βιντεοπροβολέα.

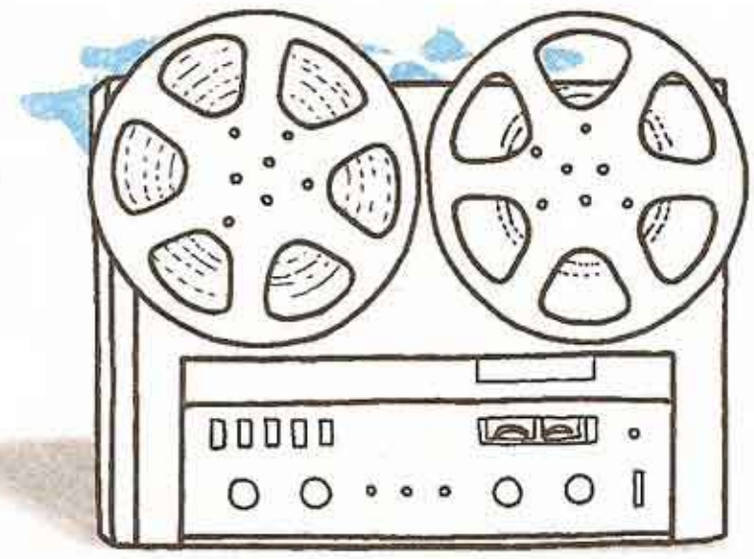
Η ενεργή οθόνη παρέχει τη δυνατότητα ενεργοποίησης περιοχών με ειδική γραφίδα ή με το δείκτη του χεριού ενός παρουσιαστή, με τρόπο που υποκαθιστά τη λειτουργία του ποντικιού.

Επιπλέον, υπάρχει η δυνατότητα παρεμβάσεων στις πληροφορίες της οθόνης.

Οι χειρισμοί μπορούν να εκτελεσθούν με κατάλληλο λογισμικό.

ΛΑ.200.0 ΜΑΓΝΗΤΟΦΩΝΟ ΤΑΙΝΙΑΣ

Tape recorder



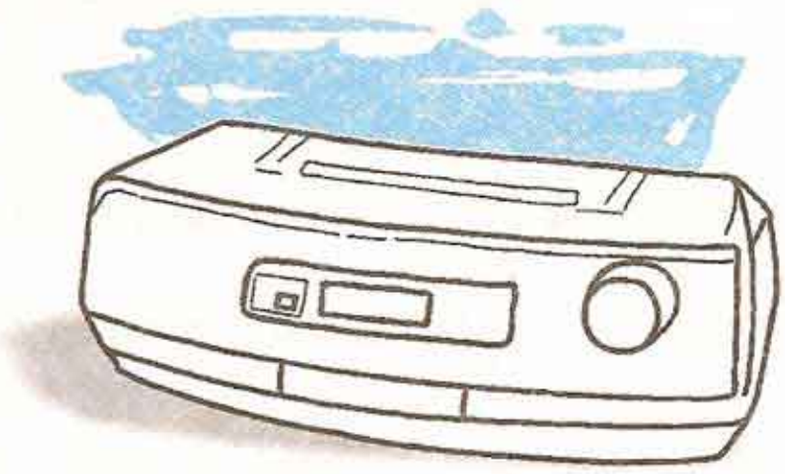
Παλαιότερης τεχνολογίας συσκευή εγγραφής και αναπαραγωγής ήχου.

Η εγγραφή του ήχου γίνεται σε μαγνητικό υλικό περιελισσόμενο σε ειδικές μπομπίνες.

Αν και θεωρείται συσκευή υψηλών δυνατοτήτων εγγραφής και αναπαραγωγής, χρησιμοποιείται σπάνια στην εκπαίδευση και υποκαταστάθηκε πλήρως από τα πιο εύχρηστα κασετόφωνα.

ΛΑ.205.0 ΡΑΔΙΟ - ΚΑΣΕΤΟΦΩΝΟ

Radio - cassette recorder



Φορητή συσκευή λήψης ραδιοφωνικών εκπομπών σε συνδυασμό με συσκευή στερεοφωνικής εγγραφής και αναπαραγωγής ήχου σε μαγνητικό μέσο (κασέτα).

Το τμήμα του ραδιοφωνικού δέκτη επιτρέπει λήψη σέ διαμόρφωση FM / AM με προεπιλογές σταθμών και σπανιότερα στις περιοχές LW / SW.
Ο συντονισμός πραγματοποιείται αναλογικά ή ψηφιακά.

Το τμήμα του κασετόφωνου περιλαμβάνει μία ή δύο θέσεις κασέτας (για την περίπτωση αντιγραφής κασετών) και πλήκτρα ελέγχου διαφόρων λειτουργιών, όπως η ενεργοποίηση της αναπαραγωγής, η ταχεία περιέλιξη μπρος / πίσω, η στιγμιαία παύση, κλπ.

Μπορούν να εγγραφούν ηχητικά σήματα (ομιλία, μουσική) από το ραδιόφωνο, από ενσωματωμένο μικρόφωνο ή από εξωτερική πηγή με αυτόματη ρύθμιση της στάθμης εγγραφής.

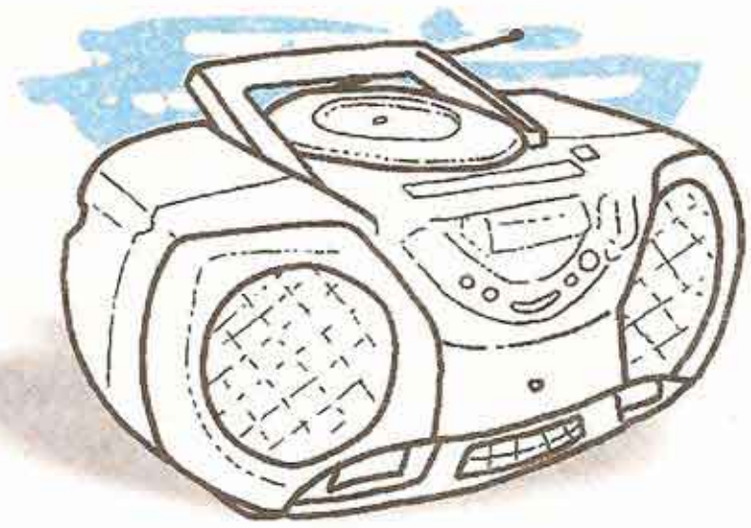
Η συσκευή περιλαμβάνει στερεοφωνικό ακουστικό ενισχυτή, ισχύος συνήθως έως 2 x 10 W (RMS) με τα αντίστοιχα ρυθμιστικά έντασης και τονικότητας, καθώς και ενσωματωμένα ή αποσπώμενα ζεύγη ηχείων, ενός ή δύο δρόμων.

Λειτουργεί με τάση 220 V ή με εσωτερικές μπαταρίες και φέρει ακροδέκτες για σύνδεση με ακουστικά, μικρόφωνο, άλλες συσκευές ήχου και εξωτερική κεραία.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΛΑ.220.5 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΛΑ.210.0 ΡΑΔΙΟ - ΚΑΣΕΤΟΦΩΝΟ ΜΕ CD

Radio - CD



Περιέχει όλα τα χαρακτηριστικά του απλού ραδιο - κασετόφωνου και επιπλέον περιλαμβάνει τμήμα αναπαραγωγής μουσικών δίσκων CD.
Σε ορισμένες συσκευές δεν υπάρχει το τμήμα του κασετόφωνου.

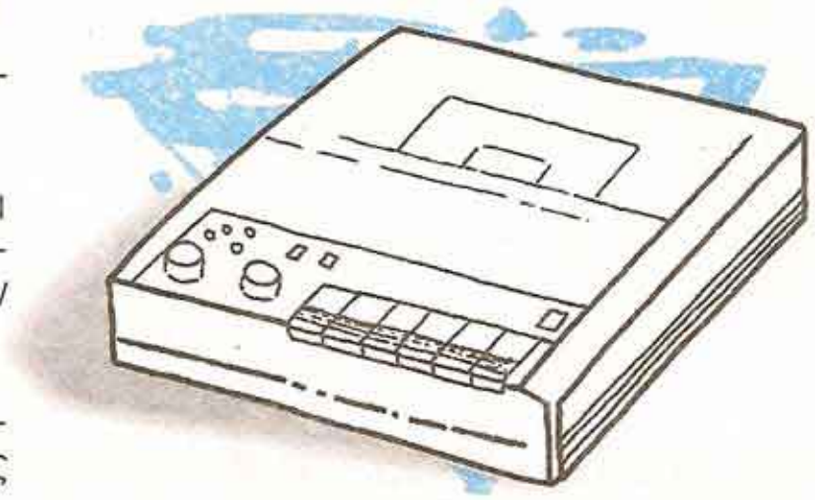
Ειδικά πλήκτρα λειτουργίας των δίσκων CD είναι η εκκίνηση και παύση της αναπαραγωγής, η επιλογή του μουσικού τμήματος κλπ.

Τυπικές λειτουργίες επίσης είναι ο προγραμματισμός της ακολουθίας των μουσικών κομματιών, η επαναλαμβανόμενη ή η τυχαία αναπαραγωγή και η αναπαραγωγή εισαγωγικών μόνων τμημάτων.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΛΑ.220.5 ΛΑ.235.5 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΛΑ.215.0 ΚΑΣΕΤΟΦΩΝΟ AV

AV recorder



Κασετόφωνο με δυνατότητα εγγραφής και στα τέσσερα κανάλια μιας κασέτας ταυτόχρονα.

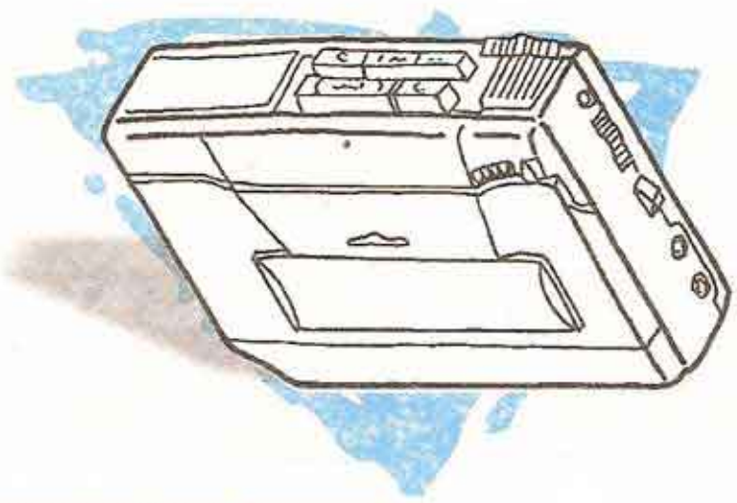
Έτσι στα δύο κανάλια εγγράφεται ο ήχος (που μπορεί να είναι στερεοφωνικός), ενώ στα άλλα κανάλια εγγράφονται κωδικοποιημένα μη ακουστά ηχητικά σήματα, για οδήγηση άλλων συσκευών.

Χρησιμοποιείται συνήθως μαζί με προβολέα σλάιντς, που διαθέτει είσοδο AV, για τον αυτόματο έλεγχο παρουσίασης σειρών slides με ταυτόχρονη υπόκρουση λόγου ή μουσικής.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΛΑ.220.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΛΑ.216.0 ΚΑΣΕΤΟΦΩΝΟ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΩΝ, ΚΑΝΟΝΙΚΗΣ ΚΑΣΕΤΑΣ



Μικρό φορητό κασετόφωνο που χρησιμοποιείται σε έρευνες δράσης, όπως η καταγραφή συνεντεύξεων, ήχων περιβάλλοντος, διδασκαλιών αλλά και σε άλλες παιδαγωγικές δραστηριότητες.

Δέχεται κανονική κασέτα και έχει ενσωματωμένο ευαίσθητο μικρόφωνο χώρου.
Διαθέτει επίσης επιλογή χαμηλότερης ταχύτητας εγγραφής, για εξοικονόμηση ταινίας, αλλά με απώλειες στην πιστότητα της εγγραφής.
Λειτουργεί με μπαταρίες.

ΛΑ.217.0 ΚΑΣΕΤΟΦΩΝΟ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΩΝ, ΜΙΚΡΗΣ ΚΑΣΕΤΑΣ

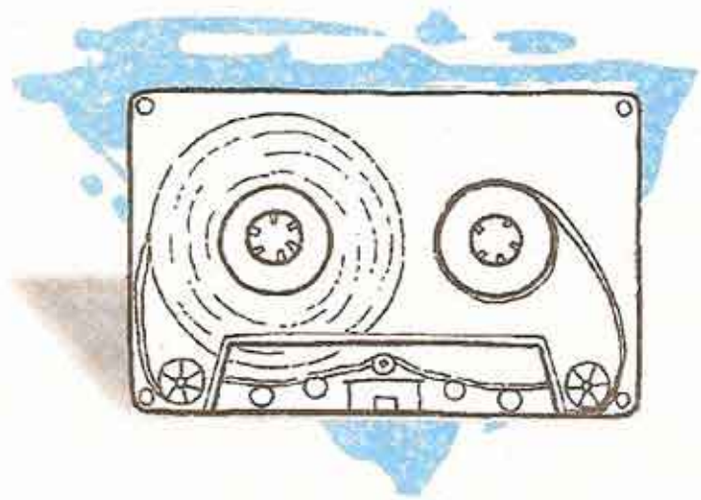
Όπως το προηγούμενο, αλλά δέχεται κασέτα μικρότερων διαστάσεων.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΛΑ.220.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΛΑ.220.0 ΚΑΣΕΤΑ ΗΧΟΥ

Audio cassette



Ταινία σε βάση πολυεστέρα, τυπικού πλάτους 3,81 mm και πάχους από 9 έως 18 μm, η μία όψη της οποίας φέρει ως σιδηρομαγνητικό υλικό, είτε οξείδιο σιδήρου (στις απλές κασέτες / normal bias), είτε αναμεμειγμένο με οξείδιο χρωμίου (στις κασέτες χρωμίου) είτε αναμεμειγμένο με ιχνοστοιχεία μετάλλων (στις κασέτες μετάλλου).

Χρησιμοποιείται σε κασετόφωνα για την εγγραφή και αναπαραγωγή ήχου. Η εγγραφή είναι δυνατή μόνο στη μία όψη της ταινίας, στην οποία και περιέχονται 4 κανάλια ή 2 κανάλια (stereo) για κάθε κατεύθυνση ροής της ταινίας (πλευρά).

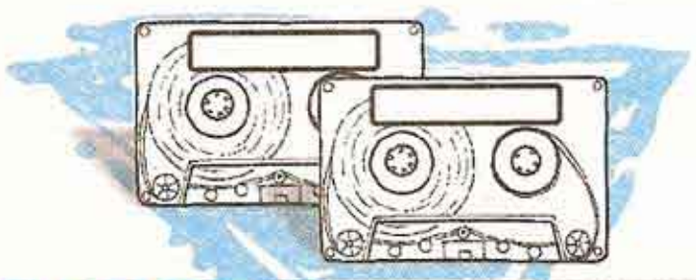
Η κασέτα μπορεί να σβηστεί και να επανεγγραφεί πολλές φορές. Για την ασφάλεια εγγραφής υπάρχει προστατευτικό κάλυμμα στο κάτω μέρος της κασέτας.

Διατίθενται κασέτες συνολικής διάρκειας 45 min, 60 min, 90 min και 120 min σε διάφορες ποιότητες.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΛΑ.205.0, ΛΑ.210.0, ΛΑ.215.0, ΛΑ.216.0 | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΛΑ.221.5 ΣΕΙΡΕΣ ΘΕΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΣΕΤΩΝ ΗΧΟΥ



Είναι σειρές εμπορικών κασετών με διάφορα θέματα (ηχογραφημένα ντοκουμέντα, μαθήματα από απόσταση εκπαίδευσης, μουσική / τραγούδια) για χρήση σε κασετόφωνο.

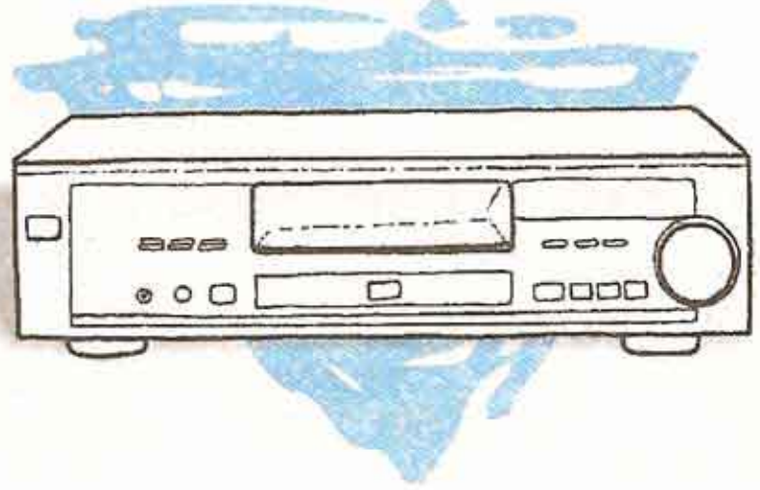
Διατίθενται με πιστοποίηση αντιγράφου πνευματικών δικαιωμάτων.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΛΑ.205.0 ΛΑ.210.0 ΛΑ.215.0 ΛΑ.216.0			

ΛΑ.230.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ CD

CD player



Συσκευή αναπαραγωγής ήχου, με οπτική ανάγνωση από συμπαγή δίσκο (CD, CD-R).Δέχεται και επανεγγράψιμους δίσκους (CD-RW).

Περιλαμβάνει μία ή περισσότερες θέσεις CD και πλήκτρα ελέγχου διαφόρων λειτουργιών, όπως η ενεργοποίηση της αναπαραγωγής, η στιγμιαία παύση, η άμεση επιλογή μουσικού κομματιού κλπ.

Η ψηφιακή αποθήκευση του ήχου επιτρέπει αρκετές επιπλέον λειτουργίες που δεν είναι διαθέσιμες στα συμβατικά αναλογικά κασετόφωνα: τυχαία και επαναλαμβανόμενη αναπαραγωγή, ανίχνευση, προγραμματισμό ακρόασης μουσικών κομματιών, αναπαραγωγή εισαγωγικών μόνων τμημάτων κλπ.

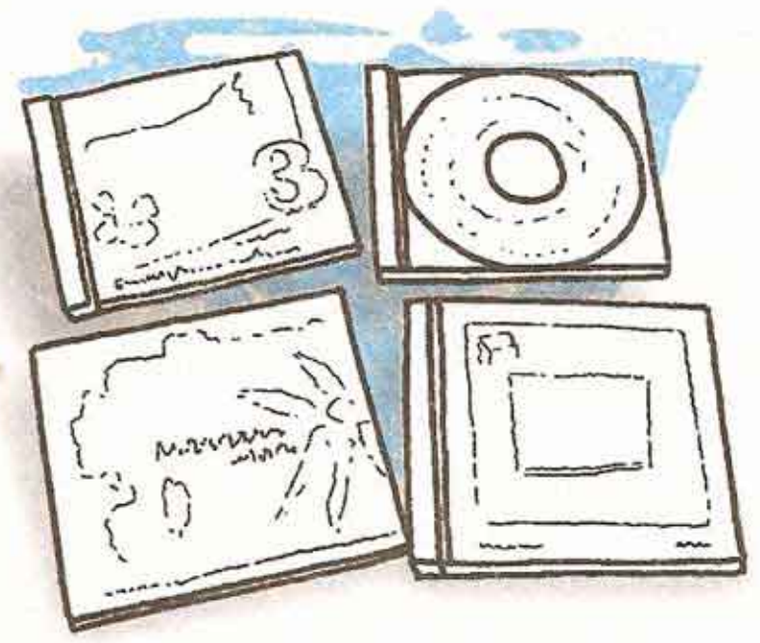
Συνοδεύεται από ασύρματο τηλεχειριστήριο που λειτουργεί με αλκαλικές μπαταρίες.
Λειτουργεί με τάση 220 V και φέρει ακροδέκτες για σύνδεση ακουστικών και αναλογική ή ψηφιακή (ομοαξονική ή οπτική) έξοδο (RCA ή BNC) για σύνδεση με άλλες συσκευές ήχου.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ
ΛΑ.235.5			

ΛΑ.235.0 CD ΔΙΣΚΟΣ

Compact disc



Οπτικό μέσο αποθήκευσης ψηφιακών δεδομένων.

Αποτελείται από 4 στρώματα πολυμερούς υλικού και έχει μία ωφέλιμη όψη, όπου αποθηκεύονται έως 700 MB ψηφιακά δεδομένα ή 80 min μουσικής. Ο δίσκος έχει διάμετρο 12 cm και στο κέντρο του φέρει οπή διαμέτρου 1,5 cm .

Οι πληροφορίες εγγράφονται με τη βοήθεια ακτίνας λέιζερ ισχύος 4 έως 8 mW, η οποία "καίει" το πολυμερές υλικό δημιουργώντας τοπικές νησίδες.
Έτσι, κατά την ανάγνωση, η δέσμη ανακλάται διαφορετικά και η διαρκής εναλλαγή της φωτεινής έντασής της αντιστοιχεί στο 0 και 1 του δυαδικού συστήματος.
Οι πληροφορίες εγγράφονται ελικοειδώς, ξεκινώντας από το εσωτερικό του δίσκου και οι δημιουργούμενες αυλακώσεις απέχουν μεταξύ τους 1,6 μm .
Στην αρχή και το τέλος του δίσκου εγγράφονται πληροφορίες για τα δεδομένα που περιέχει ο δίσκος (lead-in, lead-out).

Οι οπτικοί δίσκοι πρέπει να αποθηκεύονται μακριά από πηγές θερμότητας, γιατί μπορεί να λιώσει το πολυμερές και να αλλοιωθούν τα δεδομένα. Το ίδιο μπορεί να συμβεί και από τις λάμπες με αέριο αργό, των οποίων η συχνότητα ακτινοβολίας συντονίζει τα μόρια του πολυμερούς.



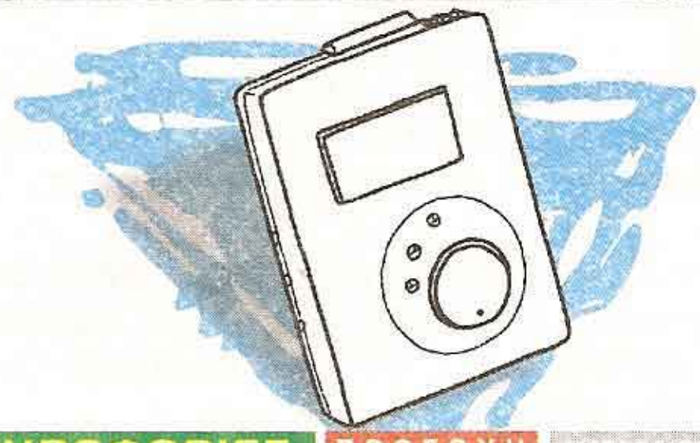
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΡΟΣΟΧΗ	ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΛΑ.235.5 ΘΕΜΑΤΙΚΑ CD

Εγγεγραμμένος δίσκος CD κυρίως με διάφορα μουσικά θέματα. Διατίθενται με πιστοποίηση αντιγράφου πνευματικών δικαιωμάτων.

ΛΑ.240.0 ΨΗΦΙΑΚΟ ΚΑΣΕΤΟΦΩΝΟ

Mini Disc-Player



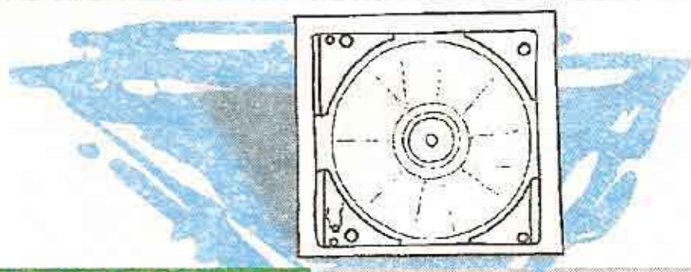
Είναι συσκευή ψηφιακής εγγραφής ήχου σε μαγνητική κασέτα MD.

Χρησιμοποιεί ειδική συμπίεση δεδομένων και παρέχει δυνατότητα να γίνουν ψηφιακές εγγραφές από αναλογικές ή ψηφιακές πηγές με παράλληλη επεξεργασία και διαχείριση (επιλεκτική εγγραφή και σβήσιμο) αλλά με χαμηλότερη ποιότητα από αυτήν του CD.

Ο χειρισμός του και οι συνδέσεις είναι παρόμοιες με αυτές ενός CD-Player.



ΛΑ.245.0 ΚΑΣΕΤΑ ΕΓΓΡΑΦΗΣ MINI DISC

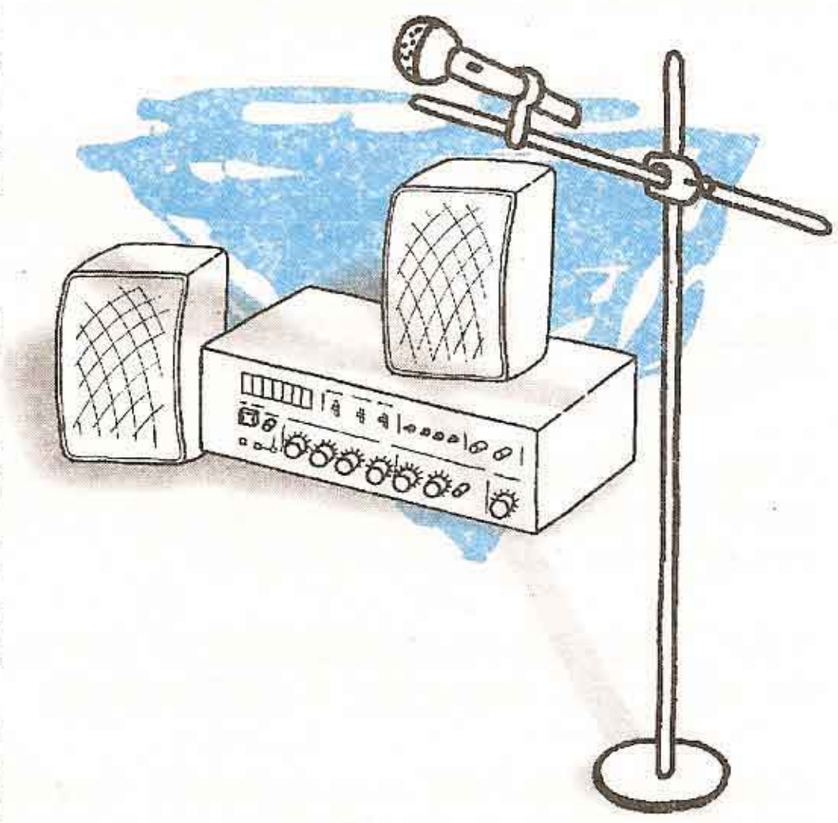


Ειδικό μαγνητικό μέσο ψηφιακής εγγραφής δεδομένων για χρήση σε συσκευή Mini Disc



ΛΑ.250.0 ΜΕΓΑΦΩΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ

Audio amplifier system



Σύνθετη διάταξη ηλεκτρονικών συσκευών και παρελκόμενων εξαρτημάτων που έχουν ως σκοπό την ενίσχυση ηχητικών σημάτων, όπως της φωνής ενός ομιλητή ή μιας μουσικής πηγής επιτυγχάνοντας την ηχητική κάλυψη μιας μεγάλης αίθουσας ή ενός εξωτερικού χώρου.

Μια τυπική διάταξη περιλαμβάνει τον ακουστικό ενισχυτή ισχύος, τη μονάδα του μείκτη, τα μικρόφωνα, τα ηχεία και τα καλώδια σύνδεσης.
Ο ακουστικός ενισχυτής ισχύος είναι στερεοφωνικός, με ενδεικτική μέγιστη ισχύ 2 x 200 W (RMS), με απόκριση συχνότητας 20 Hz - 20 kHz και ολική παραμόρφωση (THD) μικρότερη από 0,5 % στο 1 kHz . Η στάθμη εξόδου ελέγχεται με ποτενσιόμετρα, ξεχωριστά για κάθε κανάλι. Ο ενισχυτής μπορεί να οδηγήσει ηχεία εσωτερικής αντίστασης από 4 Ω έως 16 Ω, με δυνατότητα λειτουργίας γεφυρώματος εξόδων (BRIDGE), για μονοφωνική λειτουργία.
Διαθέτει επίσης κύκλωμα προστασίας από βραχυκύκλωμα ή από χαμηλή αντίσταση εξόδου, κύκλωμα προστασίας από αύξηση θερμοκρασίας και περιοριστή εξόδου (Limiter), για προστασία από παραμόρφωση, όταν αυτή υπερβαίνει το 0,5 - 1 %.
Η μονάδα του μείκτη δέχεται ηχητικές πηγές από διάφορες εισόδους, τις επεξεργάζεται και τις προσαρμόζει σε κοινή έξοδο.

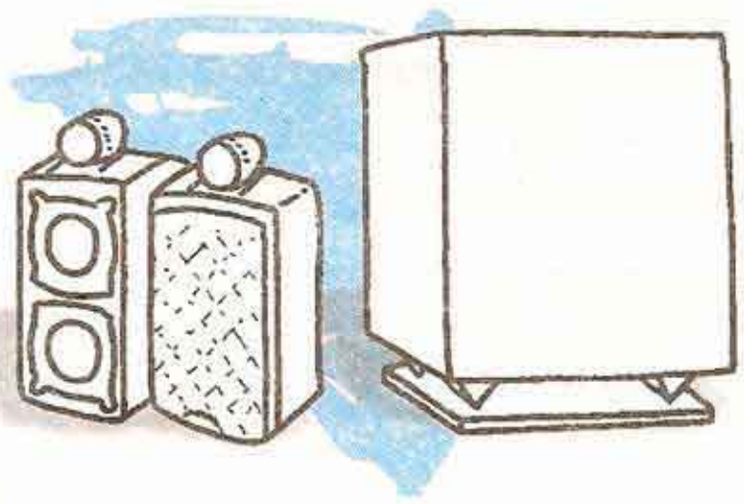
Διαθέτει τουλάχιστον 6 ή 8 εισόδους (κανάλια) με υποδοχές διαφόρων τύπων και ευαισθησιών, όπως π.χ. για σύνδεση μικροφώνων, CD-κασετοφώνων, ηλεκτρονικών μουσικών οργάνων κλπ.

Σε κάθε κανάλι παρέχεται δυνατότητα προσαρμογής και μείξης των εισόδων, ισοστάθμισης (EQUALIZER), επιλογής της θέσης στη στερεοφωνική εικόνα (PAN), καθώς και σύνδεσης μονάδων αναλογικής ή ψηφιακής επεξεργασίας σήματος (εφέ).



ΛΑ.260.0 ΗΧΕΙΑ - ΚΟΡΝΕΣ

Loudspeakers



Είναι συστήματα μεγαφώνων που συνδέονται στην έξοδο ακουστικού ενισχυτή ισχύος και μετατρέπουν τα ηλεκτρικά σήματα σε ηχητικά.

Είναι συνήθως δύο δρόμων, με ένα μεγάφωνο 12˝ χαμηλών συχνοτήτων (woofer) και ένα μεγάφωνο 1˝ υψηλών συχνοτήτων (tweeter) που διαχωρίζονται μέσω κυκλώματος crossover.

Τυπικά ηχεία έχουν ισχύ μεγαλύτερη από 250 W ανά κανάλι, εσωτερική αντίσταση 4 Ω - 16 Ω, ευαισθησία μεγαλύτερη από 96 dB SPL (1 W / 1 m) και απόκριση συχνότητας τουλάχιστον 60 Hz - 16 kHz .

Διαθέτουν κύκλωμα ή ασφάλεια προστασίας των μεγαφώνων από υπεροδήγηση.



ΛΑ.268.0 ΑΚΟΥΣΤΙΚΑ

Heaphones



Φορητή συσκευή ακρόασης ηχητικών σημάτων.

Συνδέεται μέσω ακροδεκτών σε συσκευές που αναπαράγουν ήχο (κασετόφωνο, τηλεόραση κλπ.).

Διακρίνονται σε ενσύρματα ή ασύρματα.



ΛΑ.270.0 ΜΙΚΡΟΦΩΝΑ

Microphones



Συσκευές λήψης ήχων που με τη βοήθεια ενός διαφράγματος μετατρέπουν τη μηχανική ενέργεια ταλαντουμένων μορίων του αέρα σε ηλεκτρική ενέργεια.

Ο ήχος που λαμβάνεται, οδηγείται στη συνέχεια σε μονάδες αποθήκευσης, ενίσχυσης ή επεξεργασίας.

Χαρακτηριστικό τους η ευαισθησία (η ελάχιστη ένταση ήχου που είναι ικανή να τα διεγείρει) και η αντίσταση που προβάλλουν στο ρεύμα που τα διαρρέει (εμπέδηση).

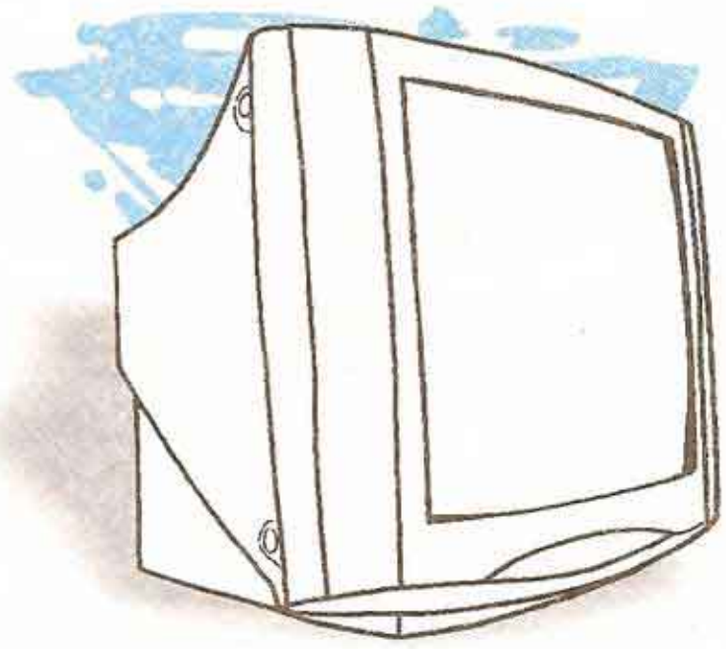
Διακρίνονται, ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας τους, σε ηλεκτροδυναμικά, πυκνωτικά και πιεζοηλεκτρικά και, ανάλογα με το χώρο που μπορούν να καταγράψουν, σε πολυκατευθυντικά και μονοκατευθυντικά (καρδιοειδή, που είναι τα πλέον διαδεδομένα, και τηλεσκοπικά).

Είναι δυνατόν να συνοδεύονται από πομπό, λειτουργώντας έτσι ως ασύρματα.



ΛΑ.300.0 ΔΕΚΤΗΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ ΕΓΧΡΩΜΟΣ

Color television set



Κοινός τηλεοπτικός δέκτης που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε αίθουσα διδασκαλίας για την παρουσίαση εκπαιδευτικών θεμάτων από ταινίες βίντεο ή DVD ή από εκπαιδευτικές εκπομπές τηλεοπτικών σταθμών.

Για τυπική αίθουσα διδασκαλίας η τηλεόραση θα πρέπει να έχει μέγεθος τουλάχιστον 28 ή 29 ιντσών.

Ο τηλεοπτικός δέκτης λαμβάνει σήματα, μέσω ειδικών κεραιών, σύμφωνα με τα πρότυπα CCIR: PAL, SECAM B/G στις περιοχές VHF-UHF, με κανάλια τουλάχιστον E2-E12, E21- E69 και S21-S41.

Διαθέτει αυτόματο και χειροκίνητο συντονισμό και μικροσυντονισμό με δυνατότητα αποθήκευσης 40 τουλάχιστον σταθμών.

Επιπλέον χαρακτηριστικά της τηλεόρασης θεωρούνται, η δυνατότητα στερεοφωνικής λήψης, η δυνατότητα teletext στα Ελληνικά, η δυνατότητα ένθεσης εικόνας σε εικόνα σε πραγματικό χρόνο (PIP) και η λειτουργία συστήματος 16:9.

Από το ασύρματο τηλεχειριστήριο που συνοδεύει το δέκτη, παρέχεται δυνατότητα αλλαγής και συντονισμού των σταθμών, ρύθμισης αντίθεσης (contrast), ευκρίνειας / οξύτητας (sharpness), φωτεινότητας (brightness), χρώματος, ήχου, ισορροπίας στα δύο ηχεία (balance) και τόνου ήχου, με ενδείξεις και μενού λειτουργιών στην οθόνη (On Screen Display).

Οι συνήθεις είσοδοι - έξοδοι της συσκευής είναι: κεραία RF, 2 euro - scart (21 pins), 1 AV μπροστά, S-Video, υποδοχή ακουστικών και τροφοδοσία 220 - 240V / AC, 50 Hz .

Μαζί με τη τηλεόραση παρέχονται συνήθως καλώδια συνδέσεων: 1 ομοαξονικό RF, 1 scart - scart, 1 scart - AV, 1 AV - AV και 1 S-video.

ΛΑ.309.0 ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ ΑΣΠΡΟΜΑΥΡΗ

Παλαιότερης τεχνολογίας τηλεόραση με ασπρόμαυρη απόδοση της εικόνας.

ΛΑ.310.0 ΠΡΟΒΟΛΙΚΗ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ

Rear projection television set

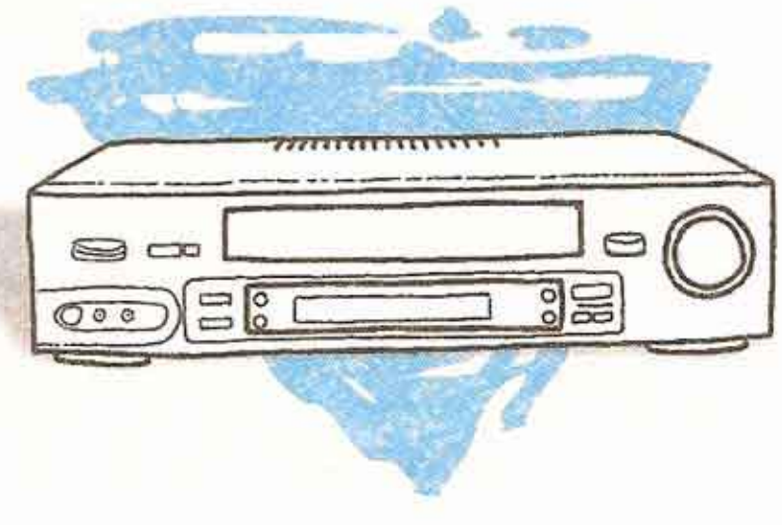
Τηλεόραση, στην οποία η εικόνα προβάλλεται από προβολικό ευρυγώνιο στοιχείο σε κατάλληλο πέτασμα.

Η προβολή γίνεται όπισθεν του πετάσματος.

Χρησιμοποιείται σε πολύ μεγάλους χώρους και η διαγώνιός της είναι πάνω από 41 ίντσες.

ΛΑ.320.0 ΜΑΓΝΗΤΟΣΚΟΠΙΟ (ΒΙΝΤΕΟ)

Video Cassete Recorder



Συσκευή αποθήκευσης σε μαγνητικό υλικό (βιντεοκασέτα) και αναπαραγωγής οπτικών και ηχητικών πληροφοριών.

Το μαγνητοσκόπιο χρησιμοποιεί τουλάχιστον 2 κεφαλές για την εγγραφή και αναπαραγωγή της εικόνας και 2 για τον ήχο.

Για καλύτερη απόδοση της εικόνας, ιδίως όταν απαιτείται είτε αργή κίνηση σε διάφορες ταχύτητες είτε πάγωμα της εικόνας είτε προώθηση της ταινίας καρέ - καρέ, απαιτούνται περισσότερες κεφαλές, συνήθως 4.

Για καλύτερη απόδοση του ήχου (Hi-Fi Video) απαιτούνται 2 επιπλέον κεφαλές ήχου.
Η σωστή προβολή της εικόνας ρυθμίζεται με το μηχανισμό ανίχνευσης (tracking) (αυτόματο και χειροκίνητο). Η ροή της ταινίας καταγράφεται σε χρονικό μετρητή (time counter).
Σε ορισμένους τύπους μαγνητοσκοπίων υπάρχει η δυνατότητα ένθεσης εικόνας και ήχου (insert και audio dub), η δυνατότητα επιλογής ταχύτητας εγγραφής LP (πέραν της κανονικής SP), η δυνατότητα δημιουργίας περιεχομένων (index), η δυνατότητα συγχρονισμένου μοντάζ (synchro edit) και ο δίσκος επιλογής ταχύτητας (jog / shuttle control).

Το σύστημα εγγραφής και αναπαραγωγής που χρησιμοποιείται ευρέως, είναι το VHS (Video Home System). Υπάρχουν επίσης τα συστήματα Beta με επαγγελματικές προδιαγραφές και τα παλαιότερα U-matic και 2000.

Στην Ελλάδα χρησιμοποιείται αποκλειστικά η εγγραφή χρώματος σε σύστημα PAL με ανάλυση 250 γραμμών.
Είναι σκόπιμο όμως να υπάρχει η δυνατότητα αναπαραγωγής των συστημάτων SECAM B/G (τεχνολογία που χρησιμοποιούσε παλιότερα η κρατική ελληνική τηλεόραση και με το οποίο σύστημα έχουν δημιουργηθεί πολλά αρχεία ταινιών) και NTSC (σύστημα εγγραφής που χρησιμοποιείται στις ΗΠΑ).

Ένα μαγνητοσκόπιο περιλαμβάνει επιπλέον τμήμα τηλεοπτικού δέκτη, παρόμοιο με της τηλεόρασης, ο οποίος είναι σύμφωνος με το πρότυπο CCIR, ώστε να καλύπτει τα κανάλια στις περιοχές VHF και UHF: E2-E12, E21- E69 και S21-S41.
Στο δέκτη του βίντεο είναι επίσης δυνατή η προγραμματισμένη εγγραφή 30 τουλάχιστον τηλεοπτικών προγραμμάτων.

Το μαγνητοσκόπιο διαθέτει εισόδους και εξόδους για σήματα εικόνας (video) και ήχου (audio), ακροδέκτες RF για σύνδεση με την κεραία και την τηλεόραση, ακροδέκτη scart (ή Euro AV: 21 pins) ή AV για σύνδεση με άλλα συστήματα παροχής ή λήψης εικόνας ή ήχου, όπως άλλο βίντεο, βιντεοκάμερα, δορυφορικό αποκωδικοποιητή, βιντεοπροβολέα κλπ.
Για αναπαραγωγή σε τηλεόραση υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης RF στο κανάλι 36 ± 4 (channel adjustment), με δυνατότητα δοκιμής σήματος (test signal).

Συνοδεύεται από ασύρματο τηλεχειριστήριο και τα απαραίτητα καλώδια (ομοαξονικό RF, scart - scart ή scart - AV ή AV- AV).

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΛΑ.360.Χ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ
ΠΡΟΣΟΧΗ
ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΛΑ.34Χ.0 ΒΙΝΤΕΟΚΑΜΕΡΕΣ

Videocamera



Φορητή κάμερα λήψης εικόνας και ήχου και εγγραφής τους σε μαγνητικό μέσο (βιντεοκασέτα).

Η οπτική πληροφορία καταγράφεται, μέσω οπτικού συστήματος φακών, από κεφαλή CCD, ανάλυσης τουλάχιστον 400.000 εικονοστοιχείων (pixels) και με ευαισθησία φωτός τουλάχιστον 3 lux .

Τα οπτικό σύστημα είναι μεταβλητής εστιακής απόστασης (zoom), με ελάχιστη φωτεινότητα φακού f:1.6.
Διαθέτει τουλάχιστον 10Χ οπτικού zoom και αντίστοιχη μεγέθυνση ψηφιακού zoom, με επιπλέον δυνατότητα macro εστίασης.

Στους αυτοματισμούς της κάμερας περιλαμβάνεται η αυτόματη εστίαση (auto focus), το αυτόματο σύστημα έκθεσης (auto exposure), η αυτόματη ίριδα (auto iris), η αυτόματη ρύθμιση λευκού (white balance), η δυνατότητα fade in - out, κλπ.

Επιπλέον λειτουργίες θεωρούνται η ψηφιακή αυτόματη ανίχνευση (tracking), η στερεοφωνική λήψη, ο ρυθμιστής υψηλής ταχύτητας (high speed shutter), το σύστημα σταθεροποίησης εικόνας (steady shot), η ύπαρξη έγχρωμου viewfinder, κλπ.

Η κάμερα έχει είσοδο εξωτερικού μικροφώνου και εξόδους RCA (1 Video, 2 Audio), ακουστικών και S-video.

Συνοδεύεται από μετατροπέα ρεύματος, ειδικές επαναφορτιζόμενες μπαταρίες και αντίστοιχο φορτιστή μπαταριών, καθως και τηλεχειριστήριο.

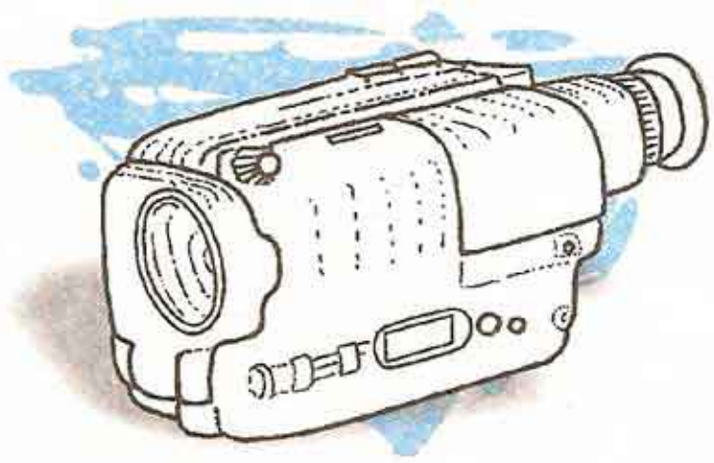
Παρέχονται επίσης τα καλώδια 1 scart - scart, 1 scart - AV, 1 AV- AV, 1 S-video.

Υπάρχουν οι παρακάτω τύποι (format):

ΛΑ.340.0 Βιντεοκάμερα VHS
ΛΑ.342.0 Βιντεοκάμερα S-VHS
ΛΑ.345.0 Βιντεοκάμερα VHS-C
ΛΑ.347.0 Βιντεοκάμερα S-VHS-C
ΛΑ.35Χ.0 Βιντεοκάμερα 8 mm

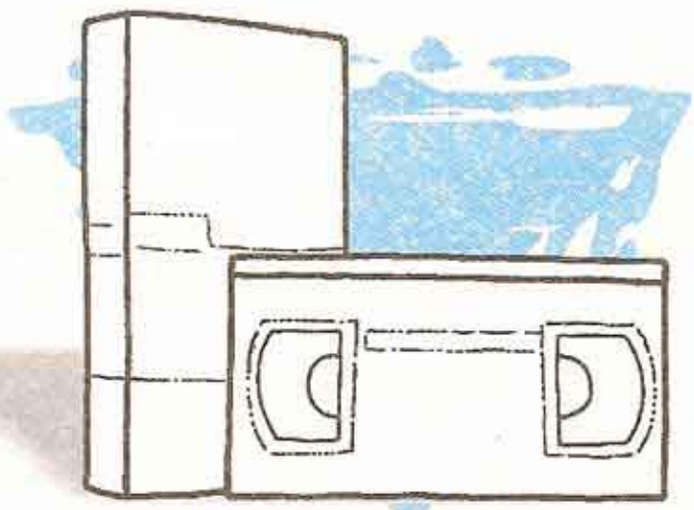
Βιντεοκάμερες που δέχονται βιντεοκασέτες 8 mm αντί των VHS

ΛΑ.350.0 Βιντεοκάμερα 8 mm
ΛΑ.352.0 Βιντεοκάμερα Hi8 mm



ΛΑ.36Χ.0 ΒΙΝΤΕΟΚΑΣΕΤΕΣ

Ταινία σε βάση πολυεστέρα, τυπικού πλάτους 12,65 mm για τον τύπο VHS και 8 mm για τον τύπο 8 και πάχους περίπου 17,5 μm, η μία όψη της οποίας φέρει σιδηρομαγνητιικά υλικά.



Χρησιμοποιείται σε βίντεο και βιντεοκάμερες για την εγγραφή και αναπαραγωγή εικόνας και ήχου.

Υπάρχει μία κατεύθυνση ροής της ταινίας (πλευρά). Η κασέτα μπορεί να σβηστεί και να επανεγγραφεί πολλές φορές.
Για την ασφάλεια εγγραφής υπάρχει προστατευτικό κάλυμμα στο κάτω μέρος της κασέτας.

Υπάρχουν οι παρακάτω τύποι (format):

ΛΑ.360.0 ΒΙΝΤΕΟΚΑΣΕΤΑ VHS
σε διάρκεια 10 min, 30 min, 60 min, 90 min, 120 min, 180 min και 240 min .

ΛΑ.360.5 ΣΕΙΡΕΣ ΘΕΝΑΤΙΚΩΝ ΒΙΝΤΕΟΚΑΣΕΤΩΝ

ΛΑ.361.0 ΒΙΝΤΕΟΚΑΣΕΤΑ S-VHS
σε διάρκεια 30 min, 60 min, 90 min, 120 min, 180 min και 240 min .

ΛΑ.362.0 ΒΙΝΤΕΟΚΑΣΕΤΑ VHS-C σε διάρκεια 30 min, 45 min και 60 min .

ΛΑ.363.0 ΒΙΝΤΕΟΚΑΣΕΤΑ S-VHS-C σε διάρκεια 30 min, 45 min και 60 min .

ΛΑ.366.0 ΒΙΝΤΕΟΚΑΣΕΤΑ 8 MM σε διάρκεια 30 min, 45 min και 60 min .

ΛΑ.367.0 ΒΙΝΤΕΟΚΑΣΕΤΑ HI8 MM σε διάρκεια 30 min, 45 min και 60 min .

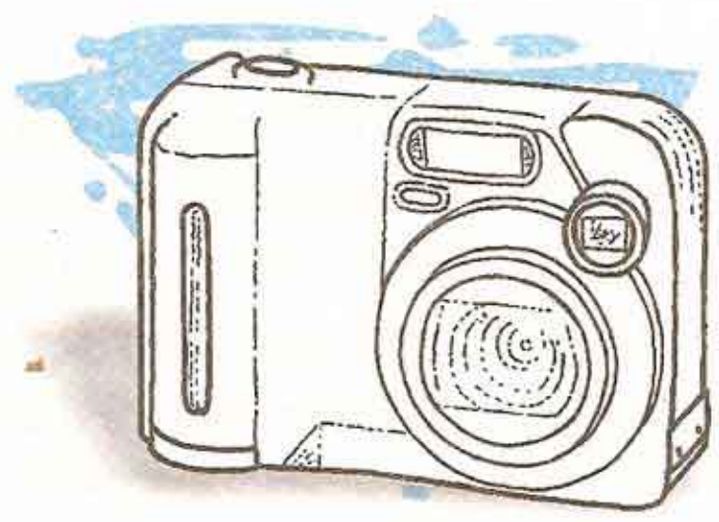
ΛΑ.369.0 ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ VHS-C
VHS-C video adaptor
Μετατροπέας βιντεοκασέτας VHS-C σε VHS, ούτως ώστε αυτή να είναι συμβατή με συσκευές βίντεο VHS.



ΛΑ.370.0 ΨΗΦΙΑΚΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ

Digital camera

Φωτογραφική μηχανή, η οποία λαμβάνει εικόνες όπως μια απλή φωτογραφική μηχανή, η καταγραφή τους όμως πραγματοποιείται, με τη μορφή ψηφιακών ηλεκτρονικών σημάτων, σε εσωτερική μνήμη και όχι σε φιλμ.



Η μνήμη των ψηφιακών φωτογραφικών μηχανών έχει χωρητικότητα τουλάχιστον 16 MB, μπορεί όμως να επεκταθεί μέσω δισκέτας ή ειδικής κάρτας.
Η αποθήκευση των εικόνων γίνεται σε συμπιεσμένη μορφή, όπως είναι τα αρχεία τύπου jpeg, με σχετική όμως απώλεια πληροφοριών.

Τα αρχεία των εικόνων κατόπιν είναι δυνατόν μέσω ειδικών συνδέσεων να μεταφερθούν σε υπολογιστή και με κατάλληλο λογισμικό να τύχουν επεξεργασίας, να εκτυπωθούν ή να αξιοποιηθούν ως κοινά αρχεία υπολογιστή (εγγραφή σε CD, αποστολή με e-mail κλπ).

Οι ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές λειτουργούν με αισθητήρα CCD υψηλής ανάλυσης και μεγάλης ευαισθησίας, με ικανότητα λήψης σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού και με ισορροπία λευκού φωτός (white balance).
Με τη σημερινή τεχνολογία η ανάλυση αυτή έχει φτάσει τα 4 Mpixel (με βάθος χρώματος τουλάχιστον 30 bit), που προσφέρουν υψηλή ευκρίνεια στην εικόνα.

Συνέχεια στην επόμενη σελίδα

ΛΑ.370.0 ΨΗΦΙΑΚΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ (ΣΥΝΕΧΕΙΑ)

Η σκόπευση γίνεται είτε με παθητικό σκόπευτρο με διόρθωση προσοφθάλμιου (παρόμοιο με των κοινών φωτογραφικών μηχανών), είτε μέσω ενσωματωμένης έγχρωμης οθόνης LCD-TFT μεγέθους συνήθως 2,5'', η οποία αποδίδει ακριβώς την εικόνα που βλέπει και ο φακός (χωρίς παράλλαξη).

Το σύστημα φακού είναι αυτόματης εστίασης και μπορεί να είναι σταθερής ή μεταβλητής (zoom) εστιακής απόστασης. Συνήθως το οπτικό zoom φτάνει τα 12Χ και το ψηφιακό zoom τα 10Χ ή 12Χ. Σε ορισμένες μηχανές παρέχεται και η δυνατότητα macro φωτογράφησης.

Εκτός από τη σύνδεση με τον υπολογιστή, μια ψηφιακή φωτογραφική μηχανή διαθέτει έξοδο CV για σύνδεση σε τηλεόραση, βίντεο ή βιντεοπροβολέα.

Η μηχανή τροφοδοτείται με μπαταρίες και συνοδεύεται από κατάλληλο λογισμικό.

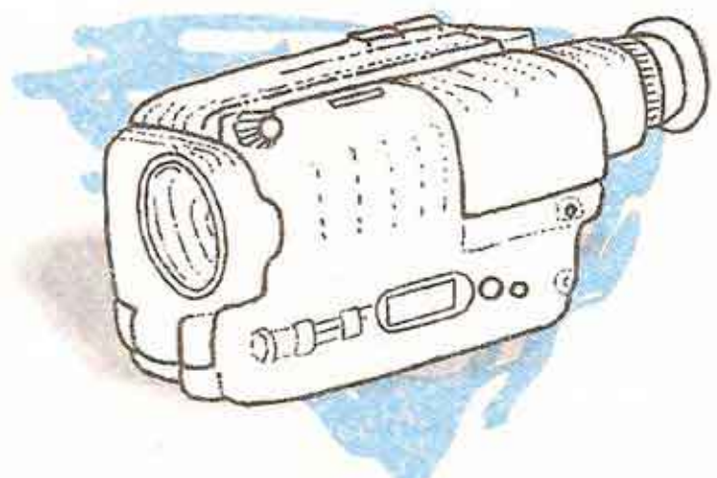


ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΛΑ.380.Χ ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΒΙΝΤΕΟΚΑΜΕΡΕΣ

Digital videocamera

Βιντεοκάμερες με όλα τα χαρακτηριστικά της αντίστοιχης συμβατικής, η εγγραφή όμως της εικόνας και του ήχου πραγματοποιείται όχι αναλογικά αλλά ψηφιακά, σε ειδικό μέσο, όπως ειδική βιντεοκασέτα ή δίσκο CD ή DVD.



Μέσω κατάλληλης σύνδεσης (DV out) το ψηφιακό σήμα μπορεί να μεταφερθεί σε ψηφιακό video ή υπολογιστή.

Επιπλέον λειτουργίες της ψηφιακής βιντεοκάμερας είναι η δυνατότητα χειρισμού της εικόνας, π.χ. ακίνητη εικόνα, διαδοχικές ακίνητες εικόνες, κλπ, και κυρίως η δυνατότητα ψηφιακής επεξεργασίας και μοντάζ στην ίδια την κάμερα ή στον υπολογιστή.

Υπάρχουν αρκετοί τύποι ψηφιακής εγγραφής (format).

ΛΑ.380.0 ΨΗΦΙΑΚΗ - ΑΝΑΛΟΓΙΚΗ ΒΙΝΤΕΟΚΑΜΕΡΑ

Digital videocamera

Ψηφιακή βιντεοκάμερα όπου η εγγραφή της εικόνας και του ήχου πραγματοποιείται σε ψηφιακή μορφή, σε συνήθη βιντεοκασέτα 8 mm .
Είναι συμβατή και αναπαράγει αναλογικές εγγραφές τύπου 8 mm .

ΛΑ.385.0 ΨΗΦΙΑΚΗ ΒΙΝΤΕΟΚΑΜΕΡΑ DV

Digital videocamera DV

Βιντεοκάμερα όπου η εγγραφή της εικόνας και του ήχου πραγματοποιείται σε ψηφιακή μορφή, σε ειδική βιντεοκασέτα DV.

ΛΑ.386.0 ΚΑΣΕΤΑ DV

ΛΑ.389.0 ΨΗΦΙΑΚΗ ΒΙΝΤΕΟΚΑΜΕΡΑ DVD

Digital videocamera DVD

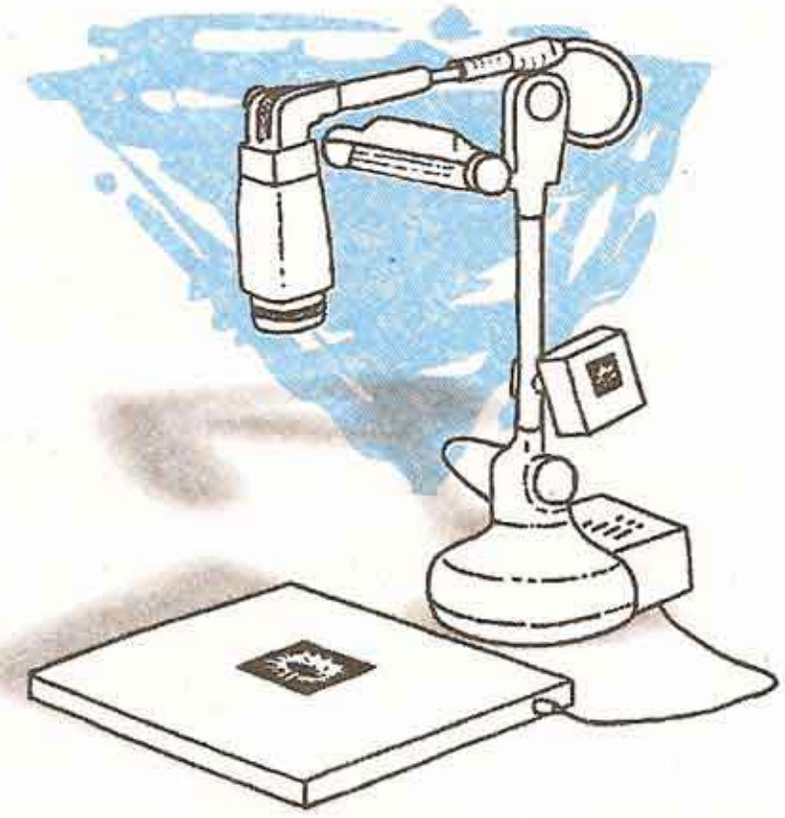
Ψηφιακή βιντεοκάμερα όπου η εγγραφή της εικόνας και του ήχου πραγματοποιείται σε ψηφιακή μορφή σε δίσκο DVD-RAM.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΛΑ.395.0 ΨΗΦΙΑΚΟ ΕΠΙΔΙΑΣΚΟΠΙΟ

Video / data presenter



Το ψηφιακό επιδιασκόπιο είναι ένα από τα πλέον σύγχρονα μέσα οπτικών παρουσιάσεων.

Έχει τη δυνατότητα να προβάλλει: τρισδιάστατα αντικείμενα (σταθερά ή κινούμενα), κείμενα, τυπωμένες εικόνες, διαφάνειες Α4 και εικόνες από αρνητικά ή θετικά φίλμ (σλάιντς).

Το βασικό εξάρτημά του είναι μια ψηφιακή βιντεοκάμερα με περιστρεφόμενη ή και αποσπώμενη κεφαλή (συνήθως μοναδικό εξάρτημα στα φορητά συστήματα).
Τα σταθερά προβολικά συστήματα περιλαμβάνουν και μια βάση, η οποία στηρίζει αφ' ενός το βραχίονα της ψηφιακής μικροκάμερας (συνήθως σπαστός και μεταβαλλόμενου μήκους) και αφ' ετέρου 1 ή 2 φωτιστικά σώματα που αναλαμβάνουν να φωτίσουν τα τρισδιάστατα σώματα.

Η βάση περιέχει συνήθως φωτεινή επιφάνεια εργασίας για το φωτισμό διαφανειών Α4, θετικών - αρνητικών φιλμς και X-rays. Συνήθως πάνω σ' αυτήν τη βάση του προβολικού βρίσκεται και ο πίνακας ελέγχου (στα φορητά βρίσκεται στο βραχίονα).
Τα πιο ακριβά μοντέλα είναι εφοδιασμένα και με δεύτερη κάμερα, συνήθως αποσπώμενη.

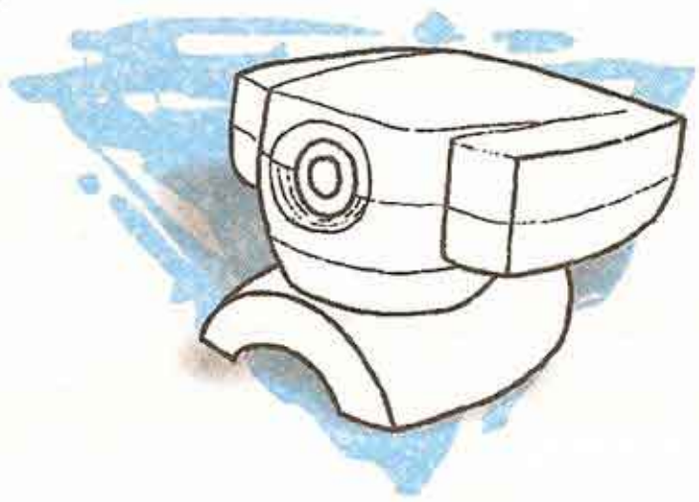
Έχουν τις εξής δυνατότητες:
Πίνακας ελέγχου: Επιλογή σήματος εισόδου, επιλογή αρνητικού / θετικού σήματος, αυτόματη και χειροκίνητη ρύθμιση λευκού χρώματος (White Balance), αυτόματη και χειροκίνητη εστίαση, επιλογή ζούμ, ρύθμιση φωτεινότητας.
Είσοδοι: Εκτός από το σήμα της ψηφιακής βιντεοκάμερας, μπορεί να συνδεθεί και με ψηφιακή φωτογραφική μηχανή, μικρόφωνο και συσκευή βίντεο.
Έξοδοι: Μπορεί να στείλει σήμα σε τηλεόραση για προβολή, σε βίντεο για εγγραφή σε κασέτα (π.χ. ενός πειράματος), σε βιντεοπροβολέα, για προβολή και σε Η/Υ.

Άλλα χαρακτηριστικά στοιχεία: Μέγεθος φωτιζόμενης επιφάνειας εργασίας, φακός (Ζουμ-φωτεινότητα), ανάλυση (κάθετη και οριζόντια), αριθμός και τύπος εισόδων / εξόδων, βάρος, τροφοδοσία.



ΛΑ.397.0 ΚΑΜΕΡΑ ΤΗΛΕΣΥΝΔΙΑΣΚΕΨΗΣ

Video conference camera



Είναι μικρού μεγέθους κάμερα με αισθητήρα CCD, χωρίς όμως δυνατότητα καταγραφής.

Η εικόνα που παρέχει είναι χαμηλής ποιότητας, με μέγιστη ανάλυση 640 x 480 εικονοστοιχεία και με ταχύτητα λήψης έως 30 πλαίσια το δευτερόλεπτο.

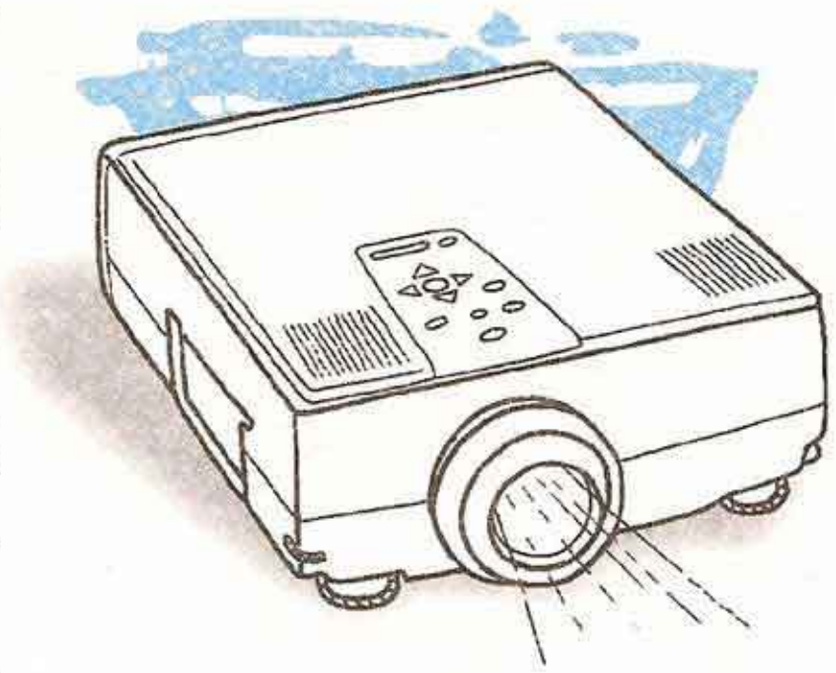
Συνδέεται συνήθως στην είσοδο USB ενός υπολογιστή και χρησιμεύει για τη λήψη κινητής εικόνας με σκοπό την επεξεργασία και αποθήκευση μέσω του υπολογιστή ή την αποστολή εικόνας μέσω δικτύου, όπως στη περίπτωση μιας τηλεσυνδιάσκεψης.

Η κάμερα συνοδεύεται από αντίστοιχο λογισμικό.



ΛΑ.40Χ.0 ΒΙΝΤΕΟΠΡΟΒΟΛΕΙΣ

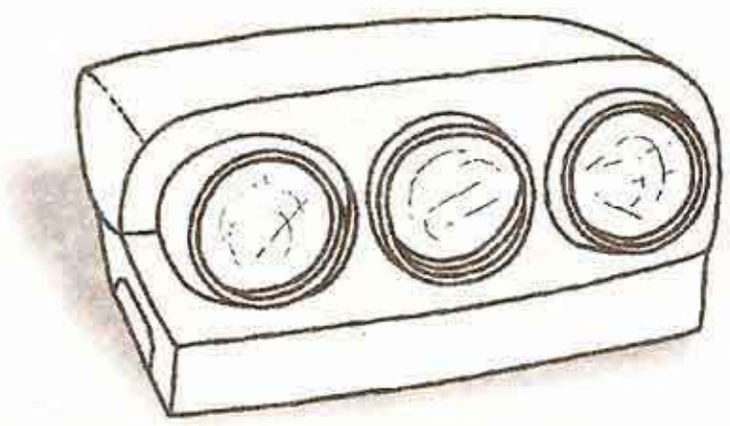
Video projector, data projector



Ειδικός προβολέας που χρησιμοποιείται για την προβολή σε κοινή οθόνη εικόνων από υπολογιστή ή βίντεο.

Ένας τυπικός βιντεοπροβολέας για χρήση σε αίθουσα διδασκαλίας έχει φωτεινότητα τουλάχιστον 600 ANSI Lumens και προσφέρει ανάλυση τουλάχιστον 800 x 600 εικονοστοιχείων με 16 εκατομμύρια χρώματα.

Η λυχνία για την προβολή έχει ισχύ τουλάχιστον 120 W με διάρκεια ζωής περισσότερη από 3 έτη ή 1000 ώρες λειτουργίας.
Με πλήκτρα λειτουργίας πάνω στη συσκευή ή με ειδικό τηλεχειριστήριο μπορούν, εκτός των άλλων, να ρυθμιστούν η εστίαση, η μεγέθυνση και η φωτεινότητα της προβολής.
Υπάρχει επίσης από το τηλεχειριστήριο δυνατότητα εξομοίωσης λειτουργίας εντολέα (ποντικιού) υπολογιστή (mouse).



Οι βιντεοπροβολείς υποστηρίζουν διάφορες πηγές εικόνας, όπως υπολογιστή τύπου SVGA (PC ή MAC), ή βίντεο ή βιντεοκάμερα (PAL, SECAM, NTSC).
Υποστηρίζουν επίσης σύστημα ήχου με ενισχυτή και 2 ηχεία.

Όλη η συσκευή και ειδικά η λυχνία της είναι πολύ ευαίσθητα και για να εξασφαλιστεί η μακρόχρονη λειτουργία τους θα πρέπει να ακολουθούνται οι οδηγίες που περιέχονται στο εγχειρίδιο χρήσης.

Υπάρχουν διάφορες τεχνολογίες προβολής, με συνηθέστερη την τεχνολογία LCD τριών στοιχείων και ραγδαία αναπτυσσόμενη την τεχνολογία DLP και την τεχνολογία DLV.

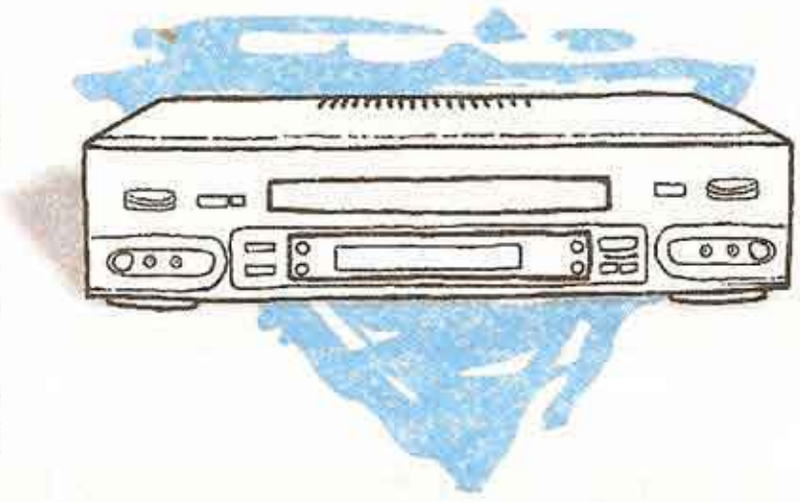
Παλαιότερη μορφή βιντεοπροβολέων χρησιμοποιούσε τρεις λυχνίες, μία για κάθε βασικό χρώμα RGB.
Ανάλογα με τη χρησιμοποιούμενη τεχνολογία διακρίνονται σε:

ΛΑ.400.0 ΒΙΝΤΕΟΠΡΟΒΟΛΕΑΣ CRT
ΛΑ.402.0 ΒΙΝΤΕΟΠΡΟΒΟΛΕΑΣ LCD
ΛΑ.405.0 ΒΙΝΤΕΟΠΡΟΒΟΛΕΑΣ DLP
ΛΑ.407.0 ΒΙΝΤΕΟΠΡΟΒΟΛΕΑΣ DLV



ΛΑ.410.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ DVD

Digital Video Disc player



Συσκευή παραγωγής ψηφιακού σήματος και εγγραφής του σε δίσκο DVD.

Οι συσκευές των διαφόρων κατασκευαστών διαφέρουν μεταξύ τους τόσο στη δομή, όσο και στα συστήματα κωδικοποίησης - αποκωδικοποίησης ήχου και εικόνας.

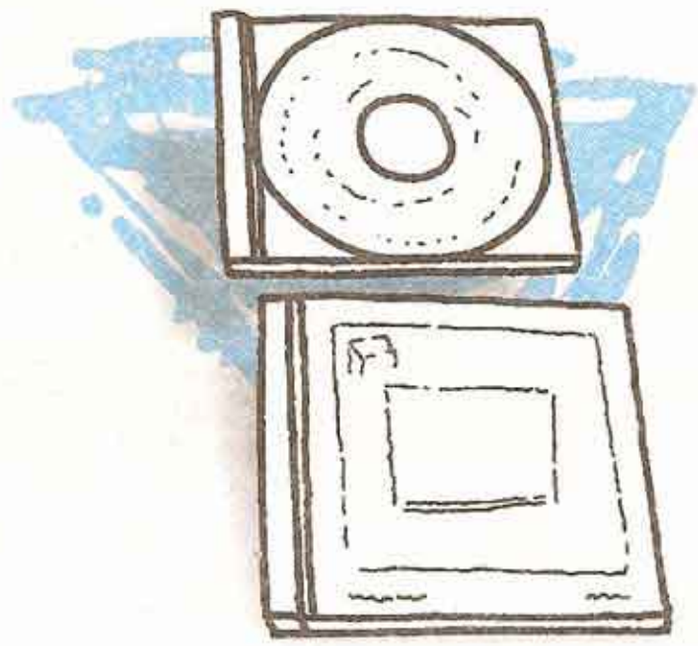
Αξιολογώντας μια συσκευή DVD θα μπορούσαμε να επικεντρώσουμε την προσοχή μας σε τρεις κατηγορίες χαρακτηριστικών που αφορούν τον ήχο, την εικόνα και την ευκολία χρήσης.
Οι περισσότερες διαφορές στις συσκευές εντοπίζονται στο κομμάτι του ήχου. Αρκετές συσκευές έχουν ενσωματωμένο αποκωδικοποιητή.

Οι συσκευές αναπαραγωγής DVD έχουν τη δυνατότητα ανάγνωσης πολλαπλών formats (DVD, CD, CR-R, CD-RW, Video CD, LD).



ΛΑ.415.0 ΔΙΣΚΟΣ DVD

DVD



Οπτικό μέσο αποθήκευσης ψηφιακών δεδομένων εικόνας και ήχου παρόμοιο με το CD. Είναι δυνατόν να αποθηκευθούν 4,7 GB ψηφιακά δεδομένα ή 133 min βίντεο σε δίκους μιας όψης.

Σε επερχόμενους δίσκους διπλής όψης, η χωρητικότητά τους μπορεί να φθάσει τα 9,4 GB ή 4,5 ώρες βίντεο.

Τη δυνατότητα αυτή τη δίνει η ριζικά διαφοροποιημένη τεχνολογία αποθήκευσης: χρησιμοποιείται σύστημα συμπίεσης πληροφοριών εικόνας (MPEG-2), ώστε μια ταινία όγκου πολλών GB να χωράει στο δίσκο.

Οι πληροφορίες εγγράφονται ελικοειδώς, ξεκινώντας από το εσωτερικό του δίσκου και οι δημιουργούμενες αυλακώσεις απέχουν μεταξύ τους 0,74 μm .
Η ποιότητα της εικόνας που αποθηκεύεται είναι άριστη, ενώ ο ήχος αποδίδεται με απόλυτη σχεδόν πιστότητα.

Οι οπτικοί δίσκοι πρέπει να αποθηκεύονται μακριά από πηγές θερμότητας, γιατί μπορεί να λιώσει το πολυμερές και να αλλοιωθούν τα δεδομένα.
Το ίδιο μπορεί να συμβεί και από τις λάμπες με αέριο αργό, των οποίων η συχνότητα ακτινοβολίας συντονίζει τα μόρια του πολυμερούς.

ΛΑ.416.0 ΔΙΣΚΟΣ DVD ΔΙΠΛΗΣ ΕΠΙΣΤΡΩΣΗΣ

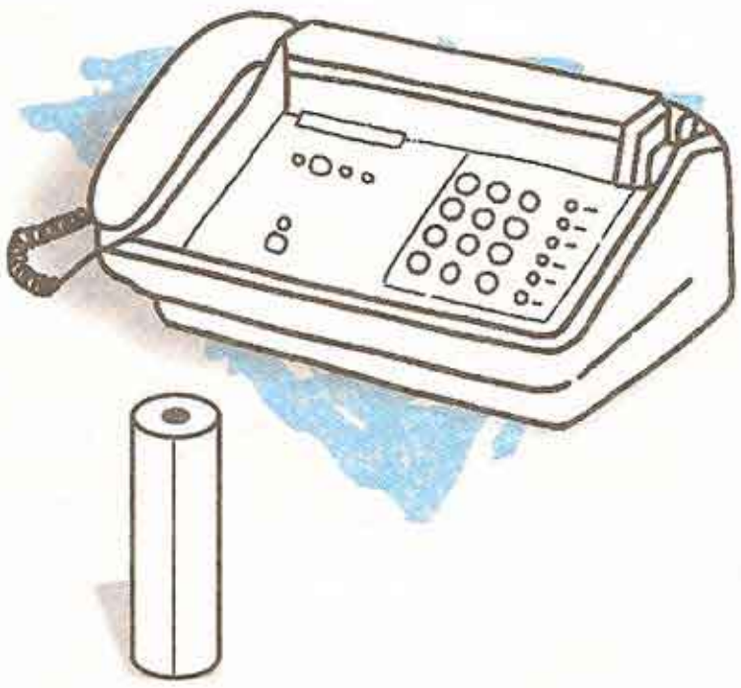
Οπτικό μέσο αποθήκευσης ψηφιακών δεδομένων, παρόμοιο με το DVD.

Είναι δυνατόν να αποθηκευθούν 8,5 GB ψηφιακά δεδομένα ή 4 ώρες βίντεο σε δύο στρώματα. Σε επερχόμενους δίσκους διπλής όψης, η χωρητικότητά τους μπορεί να φθάσει τα 17 GB ή 8 ώρες βίντεο.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΛΑ.420.0 ΣΥΣΚΕΥΗ ΤΗΛΕΟΜΟΙΟΤΥΠΙΑΣ (ΦΑΧ)

Fax machine



Συσκευή ενσύρματης αποστολής δεδομένων (κείμενο ή εικόνα).

Το προς αποστολή κείμενο ή εικόνα σαρώνεται, ψηφιοποιείται και στη συνέχεια αποστέλλεται μέσω τηλεφωνικής γραμμής σε άλλη παρόμοια συσκευή, που το εκτυπώνει θερμικά ή με τεχνολογία λέιζερ.

Είναι δυνατόν να συνδεθούν με υπολογιστή.

ΛΑ.421.0 ΘΕΡΜΟΓΡΑΦΙΚΟ ΧΑΡΤΙ

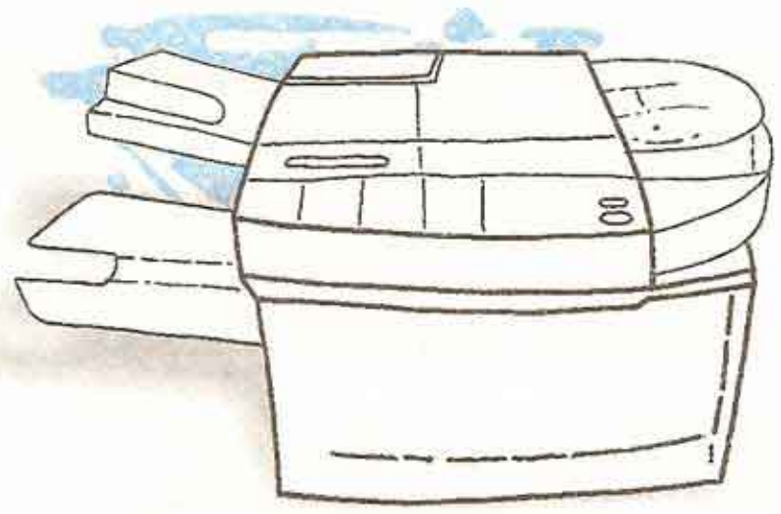
Ειδικό χαρτί θερμικής εκτύπωσης για χρήση σε τηλεομοιότυπα.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | ΠΡΟΣΟΧΗ | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΛΑ.425.0 ΠΟΛΥΜΗΧΑΝΗΜΑ ΓΡΑΦΕΙΟΥ

Scanner / fax machine

Σύγχρονα μηχανήματα που συνδυάζουν τις λειτουργίες τηλεομοιότυπου, σαρωτή και φωτοτυπικού.



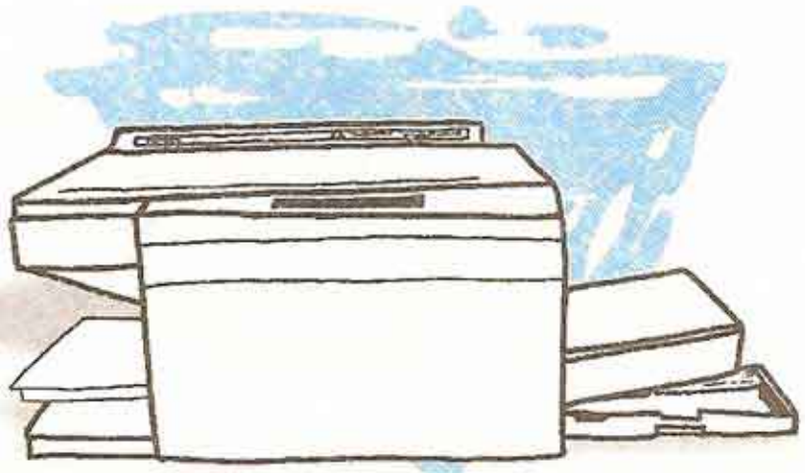
ΛΑ.430.0 ΦΩΤΟΤΥΠΙΚΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑ

Photocopier

Συσκευή αναπαραγωγής πρωτοτύπων εγγράφων ή εντύπων.

Δέσμη φωτεινής ακτινοβολίας σαρώνει την επιφάνεια ειδικού μεταλλικού τυμπάνου αποτυπώνοντας την εικόνα της προς εκτύπωση σελίδας και φορτίζει ηλεκτροστατικά τα αντίστοιχα σημεία.

Στα σημεία αυτά επικάθεται σκόνη γραφίτη, η οποία μεταφέρεται στη συνέχεια σε χαρτί, όπου μετά από θέρμανση σταθεροποιείται.

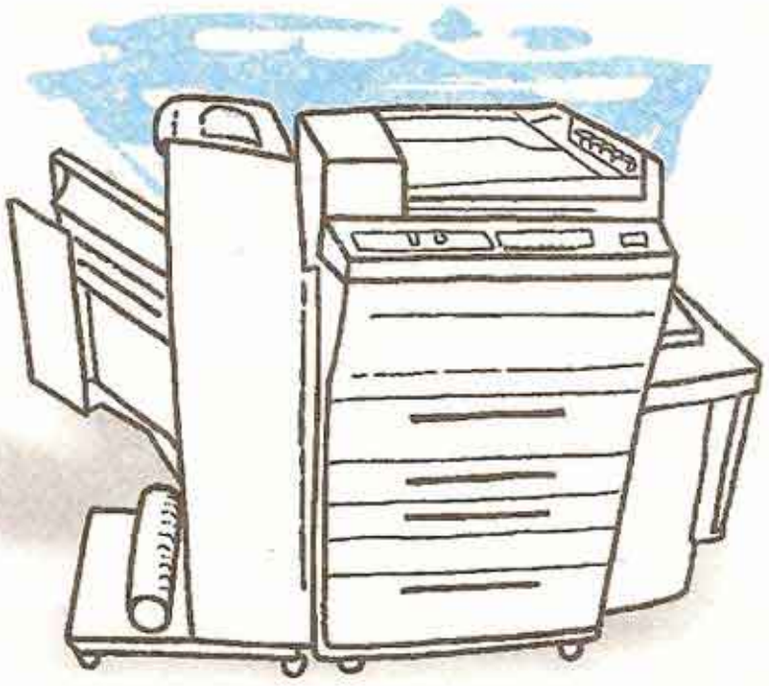


ΛΑ.431.0 ΤΑΞΙΝΟΜΗΤΗΣ ΦΩΤΟΤΥΠΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ

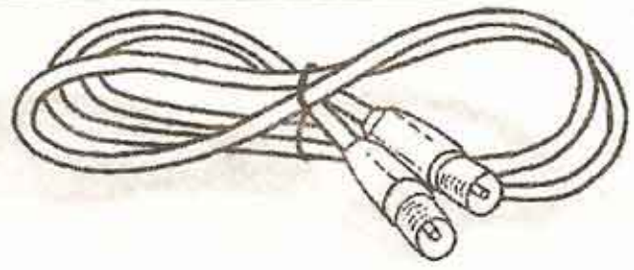
Sorter

Παρελκόμενο του φωτοτυπικού μηχανήματος που βοηθά στην ταξινόμηση πολλών ίδιων αντιγράφων σε ειδικές θέσεις.

Υπάρχουν ταξινομητές των 5, 10 και 20 θέσεων.

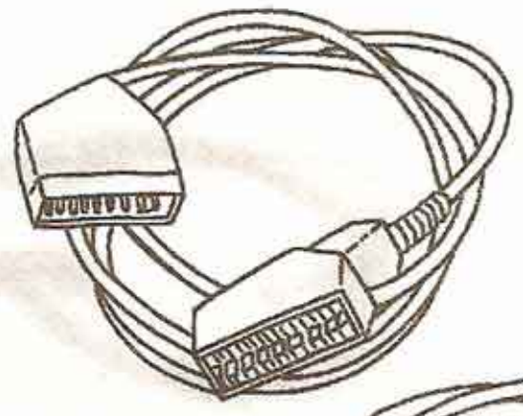


ΛΑ.45Χ.0 ΚΑΛΩΔΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΣΥΣΚΕΥΩΝ



ΛΑ.450.0 ΚΑΛΩΔΙΟ ΣΥΝΔΕΣΗΣ RF - RF

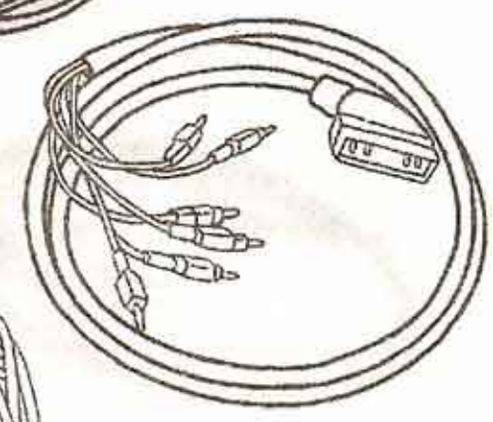
Καλώδιο ομοαξονικό για σύνδεση κεραίας UHF ή VHF (τηλεοπτικά σήματα) με τηλεόραση ή βίντεο.



ΛΑ.451.0 ΚΑΛΩΔΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ SCART

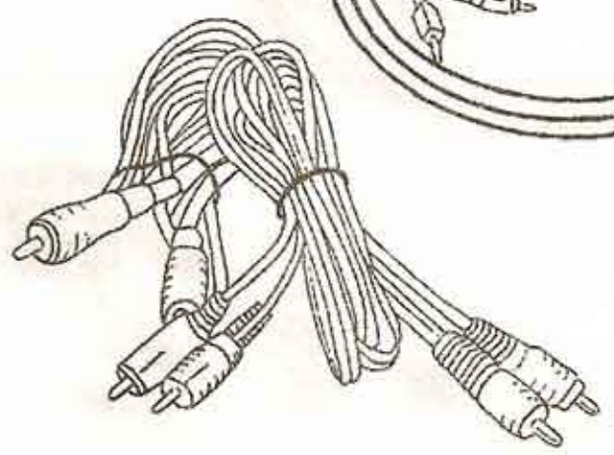
Λέγεται και ευρώβυσμα ή euroconnector. Διαθέτει 21 ακροδέκτες για σύνδεση τηλεόρασης ή βίντεο με βίντεο.

Περιλαμβάνει ακροδέκτες ήχου (είσοδο και έξοδο 2 καναλιών και γείωση) και ακροδέκτες χρώματος (είσοδο και γείωση RGB και είσοδο και έξοδο σύνθετου χρώματος (CVS/composite).



ΛΑ.452.0 ΚΑΛΩΔΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ SCART - AV

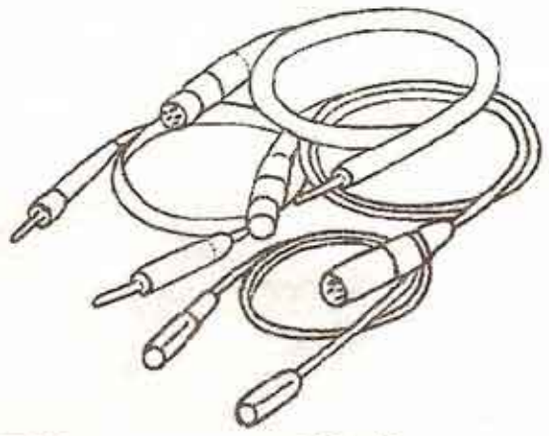
Καλώδιο που στη μία του άκρη υπάρχει βύσμα scart και στην άλλη, στους αντίστοιχους ακροδέκτες, βύσματα AV (RCA).



ΛΑ.453.0 ΚΑΛΩΔΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ AV - AV

Λέγεται και RCA ή Cinch. Χρησιμοποιείται στα περισσότερα μηχανήματα τόσο για μεταφορά ήχου όσο και εικόνας.

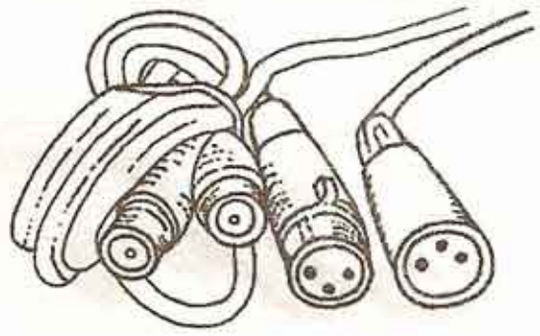
Το πλαστικό κάλυμμα είναι έγχρωμο και συνήθως το κίτρινο χρησιμοποιείται για την εικόνα.



ΛΑ.454.0 ΚΑΛΩΔΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ S-VIDEO

Ειδικό καλώδιο μεταφοράς εικόνας. Χρησιμοποιείται στις περισσότερες σύγχρονες συσκευές λήψης και προβολής εικόνας.

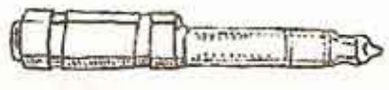
Αποτελείται από 5 ακροδέκτες: είσοδο και έξοδο χρωμικότητας (chrominance) και φωτεινότητας (luminance) και γείωση.

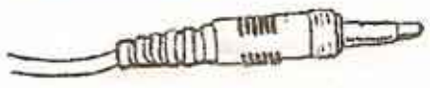


ΛΑ.455.0 ΚΑΛΩΔΙΑ CANON

Λέγεται και XLR connector. Χρησιμοποιείται για τη σύνδεση μικροφώνων σε συσκευές επεξεργασίας ήχου.

Φέρει 3 ακροδέκτες.





ΛΑ.456.0 ΚΑΛΩΔΙΑ JACK (ΚΑΡΦΙ)

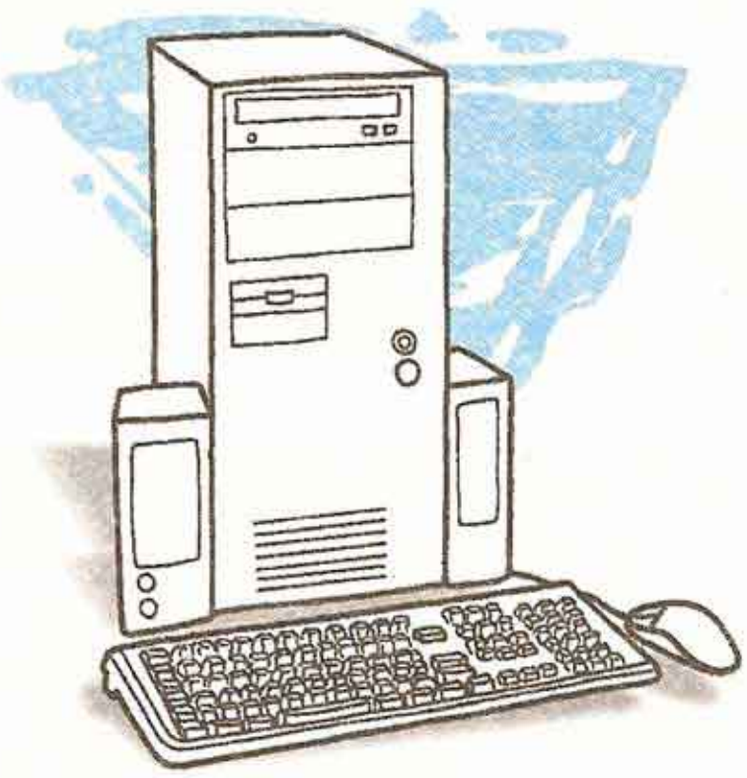
Χρησιμοποιείται για τη σύνδεση μικροφώνων και κατ' αποκλειστικότητα των ακουστικών σε συσκευές επεξεργασίας ή αναπαραγωγής ήχου.

Συναντάται σε τρία μεγέθη: μεγάλο με διάμετρο 6 mm, μεσαίο με διάμετρο 3,5 mm και μικρό με διάμετρο 2,5 mm .

ΛΑ.500.0 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ, ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

Computer, CPU unit

Είναι η κεντρική μονάδα ενός τυπικού ηλεκτρονικού υπολογιστή που περιέχει όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα για την εκτέλεση λογισμικών.



Στο εσωτερικό του μεταλλικού περιβλήματος διακρίνονται η μητρική πλακέτα με το μικροεπεξεργαστή, τη μνήμη RAM και τα κυκλώματα ελέγχου των συσκευών εισόδου και εξόδου, οι κάρτες ελέγχου πολυμέσων (γραφικά, ήχος, βίντεο) και οι κάρτες επικοινωνίας (Modem, Ethernet).

Περιέχεται επίσης η μονάδα τροφοδοσίας, οι μονάδες οδηγών εύκαμπτων και σκληρών δίσκων και δίσκων CD ή DVD, καθώς και οι ακροδέκτες και τα βύσματα διασύνδεσης της μονάδας με περιφερειακές συσκευές.
Τμήμα της κεντρικής μονάδας αποτελεί το πληκτρολόγιο και το ποντίκι (εντολέας).

Τα εκάστοτε ακριβή τεχνικά στοιχεία των μερών ενός τυπικού υπολογιστή (είδος και ταχύτητα επεξεργαστή, μέγεθος μνήμης κλπ.) και των περιφερειακών του που προορίζονται για εκπαιδευτική χρήση, υπόκεινται σε συνεχή αναμόρφωση λόγω της τεχνολογικής εξέλιξης και αναδιαμόρφωσης των αναγκών.



ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ: ΛΑ.520.0 ή ΛΑ.525.0

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

ΠΡΟΣΟΧΗ

ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΛΑ.510.0 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ, ΦΟΡΗΤΟΣ

Portable Notebook

Είναι πλήρης υπολογιστής, όλα τα τμήματα του οποίου, μαζί με μια οθόνη υγρού κρυστάλλου διάστασης συνήθως 12,1" έως 15,1", περικλείονται σε μικρή συσκευασία (επιφάνεια μιας σελίδας χαρτιού Α4).



Ο φορητός υπολογιστής διαθέτει εσωτερική επαναφορτιζόμενη μπαταρία που του επιτρέπει αυτόνομη λειτουργία.

Διαθέτει επίσης τυπικούς ακροδέκτες για τη σύνδεση περιφερειακών συσκευών όπως εκτυπωτή, εξωτερικής οθόνης, γραμμών δικτύου ή τηλεφώνου, κλπ.

Παρόλη την υψηλή τιμή και τις περιορισμένες δυνατότητες αναβάθμισης, ο φορητός υπολογιστής θεωρείται ευέλικτος και πρακτικός σε περιπτώσεις που ο χρήστης του μετακινείται.




ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ

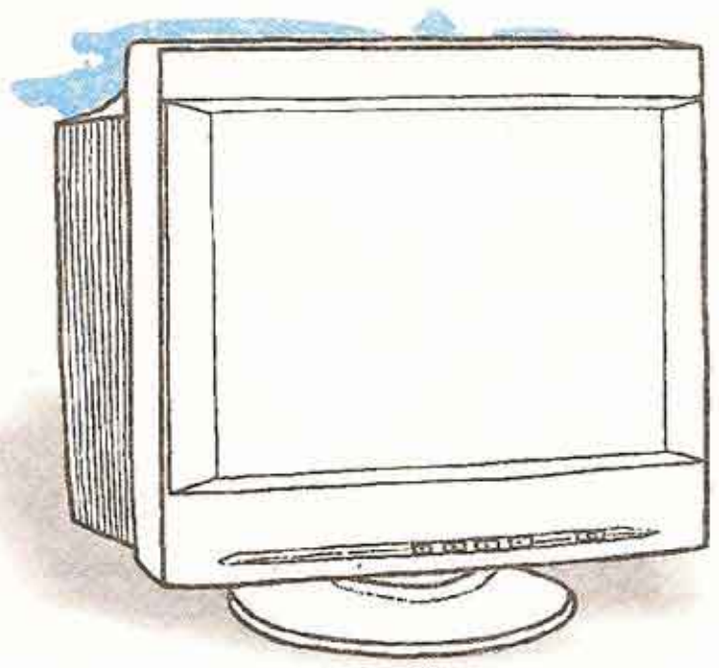
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

ΠΡΟΣΟΧΗ

ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΛΑ.520.0 ΟΘΟΝΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ, ΚΑΘΟΔΙΚΗ

CRT (Cathode Ray Tube) monitor



Είναι συνήθης κοινή οθόνη που συνδέεται στον υπολογιστή και χρησιμεύει για την παρουσίαση πληροφοριών από την εκτέλεση λογισμικών.

Η λειτουργία της βασίζεται στον καθοδικό σωλήνα Braun και είναι παρόμοια με τη λειτουργία της οθόνης των τηλεοπτικών δεκτών. Δέσμη ηλεκτρονίων εκπέμπεται από την κάθοδο, εστιάζεται και κατευθύνεται, μέσω πηνίων απόκλισης, σε φθορίζουσα οθόνη. Το κάθε σημείο στο οποίο προσπίπτει η δέσμη, φεγγοβολεί ανάλογα με την ένταση της δέσμης και ορίζεται ως εικονοστοιχείο (pixel).

Στις έγχρωμες οθόνες υπάρχουν 3 ανεξάρτητες δέσμες, μία για κάθε ένα βασικό χρώμα (κόκκινο, πράσινο και μπλε), ενώ κάθε εικονοστοιχείο αποτελείται από 3 επιμέρους κουκίδες, αντίστοιχων χρωμάτων.
Η λεπτομέρεια στην ανάλυση της οθόνης αποδίδεται από τη μικρότερη απόσταση μεταξύ δύο σημείων ίδιου χρώματος και συνήθως λαμβάνει τιμές μεταξύ 0,22 mm και 0,3 mm .
Η συνολική ανάλυση αναφέρεται στο μέγιστο αριθμό των οριζόντιων και κατακόρυφων εικονοστοιχείων που μπορεί να υποστηρίξει η οθόνη, σε συνδυασμό με τις ρυθμίσεις της αντίστοιχης κάρτας οθόνης του υπολογιστή.

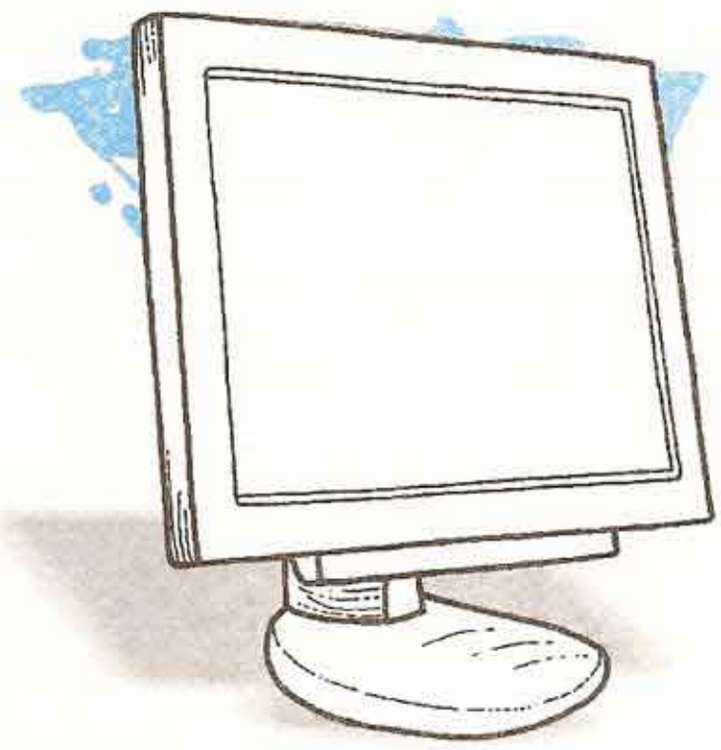
Η τυπική ανάλυση VGA είναι 640 x 480 pixels και η ανάλυση SVGA είναι 800 x 600 pixels ή 1024 x 768 pixels. Άλλο χαρακτηριστικό των οθονών είναι ο ρυθμός ανανέωσης της εικόνας και αναφέρεται στη συχνότητα κατακόρυφης σάρωσης της δέσμης ηλεκτρονίων.
Για να μην γίνει αντιληπτός στο μάτι ο νεκρός χρόνος μεταξύ διαδοχικών εικόνων και εμφανιστεί τρεμούλιασμα, ο ρυθμός ανανέωσης πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 70 Hz .

Η ποιότητα των οθονών αναβαθμίζεται συνεχώς με διάφορες τεχνικές, απόρροια των σύγχρονων απαιτήσεων παρουσίασης πολυμεσικών πληροφοριών και εικόνων βίντεο πλήρους οθόνης.



ΛΑ.525.0 ΟΘΟΝΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ, ΥΓΡΟΥ ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΥ

LCD (Liquid Crystal Display) monitor



Είναι η λεπτή επίπεδη οθόνη των φορητών υπολογιστών. Πρόσφατα χρησιμοποιείται επίσης ως αυτόνομη οθόνη μη φορητών υπολογιστών ή τηλεοπτικών δεκτών.

Η λειτουργία των οθονών υγρών κρυστάλλων στηρίζεται στην πόλωση του φωτός. Κάθε εικονοστοιχείο (pixel) αποτελείται από μία διάταξη υγρού κρυστάλλου τοποθετημένη ανάμεσα σε δύο πολωτικά φίλτρα με κάθετες διευθύνσεις πόλωσης.

Πηγή φωτός υπάρχει στο πίσω μέρος της οθόνης. Η εφαρμογή μίας τάσης ελέγχου δημιουργεί ηλεκτρικό πεδίο που μεταβάλλει το επίπεδο πόλωσης, επιτρέποντας τη διέλευση του φωτός μέσα από το κρύσταλλο.
Στις έγχρωμες οθόνες κάθε εικονοστοιχείο αποτελείται από 3 τέτοιες διατάξεις για τα 3 βασικά χρώματα, κόκκινο (R), πράσινο (G) και μπλε (B).
Με την τρέχουσα τεχνολογία, δύο είναι οι συνηθέστεροι τύποι οθονών υγρού κρυστάλλου.

Στις οθόνες STN (Scan Twisted Nematic ή Dual Scan) η ενεργοποίηση των εικονοστοιχείων καθορίζεται από πεδίο ηλεκτροδίων

Συνέχεια στη επόμενη σελίδα

ΛΑ.525.0 ΟΘΟΝΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ, ΥΓΡΟΥ ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΥ (ΣΥΝΕΧΕΙΑ)

που σχηματίζουν σύστημα ορθογώνιων συντεταγμένων.
Οι οθόνες αυτές είναι οικονομικές αλλά δεν έχουν γρήγορη απόκριση ούτε ευρύ οπτικό πεδίο παρατήρησης.

Αντίθετα, στις οθόνες TFT (Thin Film Transistor) κάθε εικονοστοιχείο οδηγείται από μία τριάδα ημιαγωγών, για τα 3 χρώματα, με αποτέλεσμα να παρουσιάζει γρήγορη απόκριση.

ΕΚΤΥΠΩΤΕΣ

Οι εκτυπωτές είναι συσκευές εξόδου μέσω των οποίων οι υπολογιστές εξάγουν αποτελέσματα επεξεργασιών σε χαρτί.

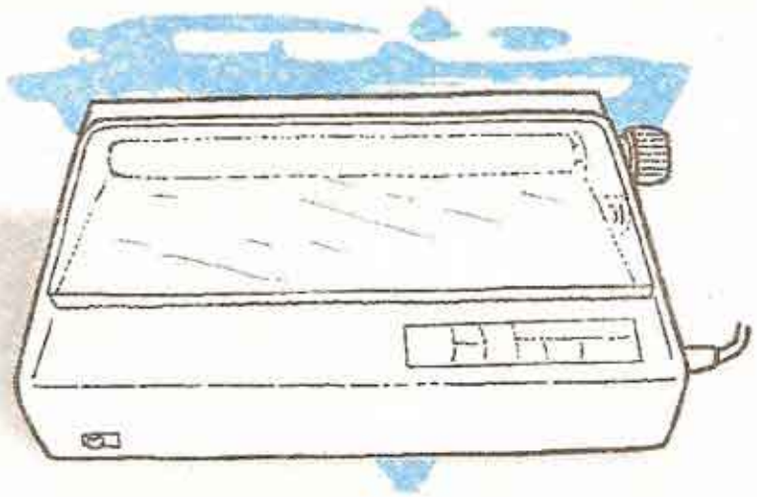
Συνδέονται συνήθως στην παράλληλη θύρα του υπολογιστή, ενώ υπάρχουν και εκτυπωτές για σειριακή σύνδεση ή για απευθείας σύνδεση μέσω δικτύου.

Λόγω των μηχανικών μερών και της χρήσης αναλώσιμων χρειάζονται συχνή συντήρηση.

Ανάλογα με τη μέθοδο εκτύπωσης διακρίνονται οι ακόλουθοι τύποι εκτυπωτών:

ΛΑ.530.0 ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ ΚΡΟΥΣΤΙΚΟΣ ΑΚΙΔΩΝ

Dot martix printer



Η εκτύπωση πραγματοποιείται με την ταχεία κρούση σειράς ακίδων σε απλή μελανοταινία και την αποτύπωση του ίχνους σε κοινό χαρτί.

Οι κρουστικοί εκτυπωτές δε χρησιμοποιούνται πλέον συχνά, γιατί δεν παρέχουν ταχύτητα ούτε ποιότητα εκτύπωσης, αλλά είναι κατάλληλοι για εκτυπώσεις κειμένων σε συνεχές χαρτί και όταν απαιτούνται πολλαπλά μηχανογραφικά αντίγραφα.

Η ευκρίνεια της εκτύπωσης καθορίζεται από τον αριθμό ακίδων (συνήθως 9, 18 ή 24) που διαθέτει η κεφαλή του εκτυπωτή.

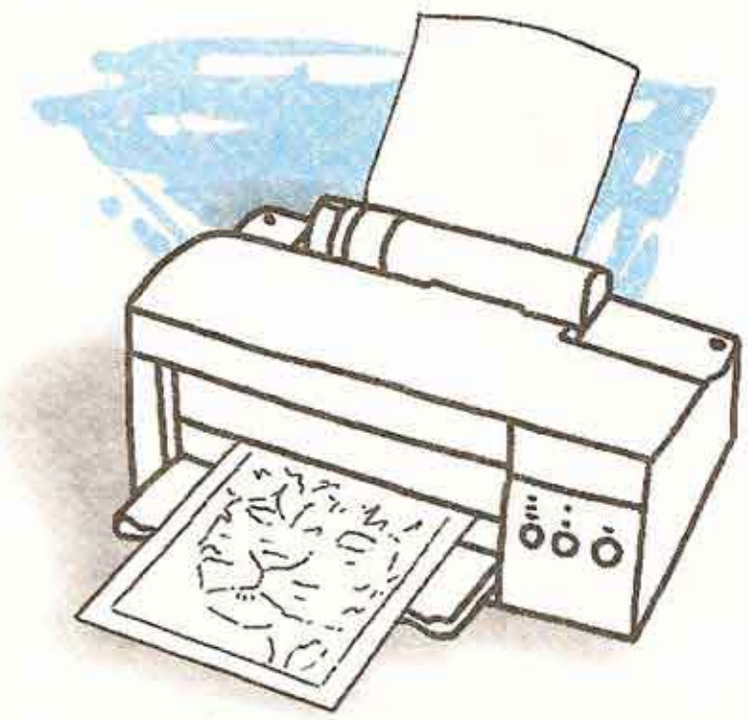
Η ταχύτητα της εκτύπωσης μετράται σε χαρακτήρες που μπορεί να εκτυπώσει η συσκευή σε ένα δευτερόλεπτο (cps - character per second).

Οι συνήθεις ταχύτητες είναι της τάξης των 250 και 400 cps ενώ, όταν απαιτούνται ταχύτερες εκτυπώσεις, μπορεί να ξεπεραστούν και τα 1000 cps.

Αναλώσιμο του εκτυπωτή κρούσης είναι η μελανοταινία.

ΛΑ.540.0 ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ ΨΕΚΑΣΜΟΥ ΜΕΛΑΝΗΣ

Ink-jet, Bubble-jet printer



Οι εκτυπωτές ψεκασμού παρέχουν ποιοτικές και ταχείες εκτυπώσεις ασπρόμαυρων και έγχρωμων κειμένων, γραφικών και εικόνων, με χαμηλό κόστος.

Η λειτουργία τους βασίζεται στην εκτίναξη μελανιού από κεφαλή με ειδικά ακροφύσια (συνήθως 128 ως 600 διατεταγμένα σε σειρά), χρησιμοποιώντας θερμική ή πιεζοηλεκτρική τεχνολογία. Κάθε σταγόνα μελανιού που εκτινάσσεται από κάθε ακροφύσιο, έχει όγκο περίπου 10 pl (picolitre) και δημιουργεί κουκίδα μελανιού με διάμετρο 30 - 80 μm .

Η ποιότητα της εκτύπωσης μετράται σε κουκίδες ανά ίντσα (dpi - dots per inch) με τιμές που, με την παρούσα τεχνολογία, κυμαίνονται μεταξύ των 360 έως και 1440 dpi .

Η κεφαλή του εκτυπωτή σαρώνει το χαρτί σε οριζόντιες λωρίδες και μετά από κάθε σάρωση το χαρτί κινείται κατακόρυφα ένα βήμα ώστε να τυπωθεί η επόμενη λωρίδα.

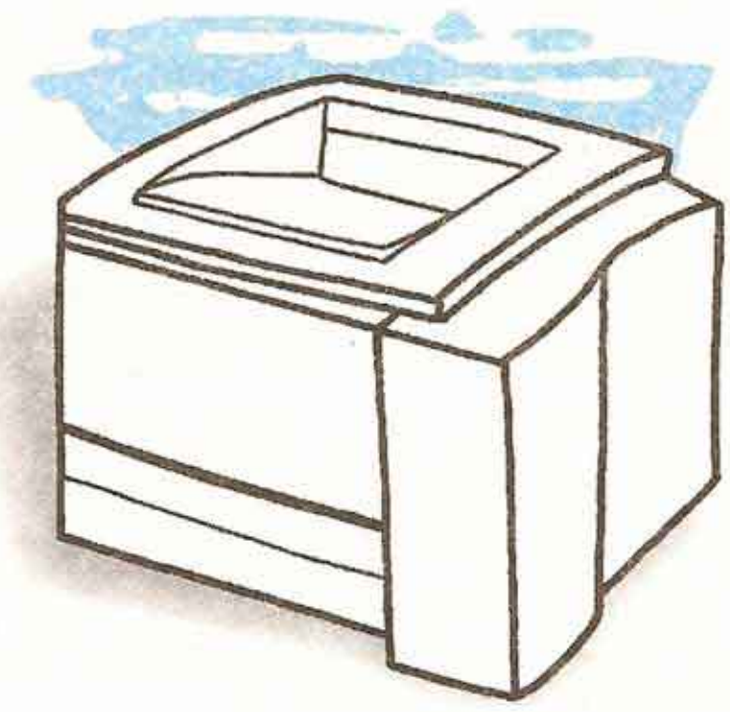
Η έγχρωμη εκτύπωση επιτυγχάνεται με τον ψεκασμό συνδυασμού μαύρης μελάνης και των 3 βασικών χρωμάτων, κυανού, ματζέντα και κίτρινου από διαφορετικά δοχεία μελανιών.

Η ταχύτητα των εκτυπωτών ψεκασμού μετριέται σε αριθμό σελίδων εκτύπωσης μέσα σε ένα λεπτό (ppm - page per minute), με συνηθισμένες τιμές μεταξύ 3 και 15 σελίδων ασπρόμαυρου κειμένου το λεπτό, για μέγεθος χαρτιού A4.

Αναλώσιμο του εκτυπωτή ψεκασμού είναι τα δοχεία μελανιών.

ΛΑ.550.0 ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΛΕΪΖΕΡ

Laser printer



Οι εκτυπωτές τεχνολογίας λέιζερ λειτουργούν παρόμοια με τον τρόπο που λειτουργεί ένα φωτοτυπικό μηχάνημα.

Δέσμη φωτεινής ακτινοβολίας λέιζερ σαρώνει την επιφάνεια ειδικού τύμπανου αποτυπώνοντας την εικόνα της προς εκτύπωση σελίδας και φορτίζει ηλεκτροστατικά τα αντίστοιχα σημεία.

Στα σημεία αυτά επικάθεται σκόνη γραφίτη, η οποία μεταφέρεται στη συνέχεια σε χαρτί, όπου μετά από θέρμανση σταθεροποιείται.

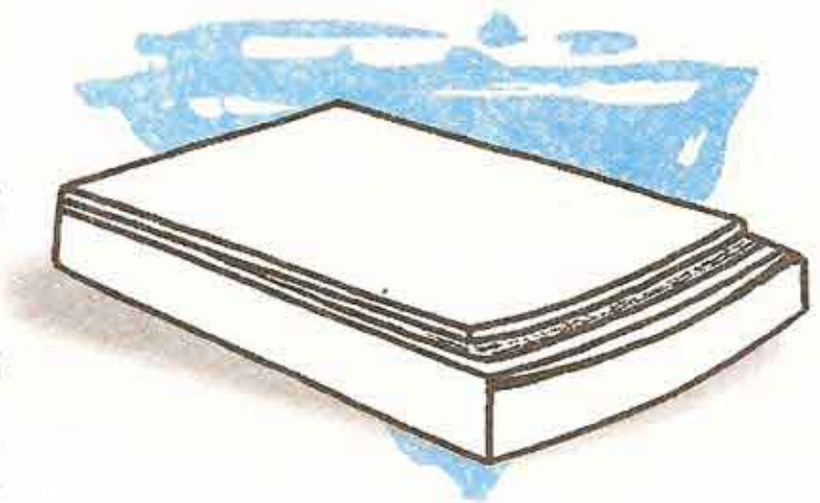
Οι εκτυπωτές λέιζερ παρέχουν πολύ ευκρινές κείμενο και γραφικά, με ανάλυση της τάξης των 600 - 1200 dpi, καθώς και μεγάλες ταχύτητες εκτύπωσης, της τάξης των 20 - 30 σελίδων το λεπτό.

Μπορούν να εκτυπώσουν με μεγάλη ποιότητα το μαύρο χρώμα, καθώς και όλες τις διαβαθμίσεις του γκρί.
Υπάρχουν και έγχρωμοι εκτυπωτές τεχνολογίας λέιζερ.

Αναλώσιμα του εκτυπωτή λέιζερ είναι το τύμπανο και το δοχείο σκόνης γραφίτη.

ΛΑ.570.0 ΣΑΡΩΤΗΣ ΣΕΛΙΔΑΣ

Scanner



Είναι συσκευή ψηφιοποίησης εικόνων και εγγράφων και μετατροπής των οπτικών πληροφοριών σε αρχείο υπολογιστή για περαιτέρω επεξεργασία.

Ειδικό λογισμικό οπτικής αναγνώρισης χαρακτήρων (OCR) μπορεί στη συνέχεια να μετατρέψει τις ψηφιοποιημένες εικόνες εγγράφων σε μορφή αναγνωρίσιμη από επεξεργαστές κειμένου.

Η ψηφιοποίηση πραγματοποιείται από κεφαλή στοιχείων CCD τα οποία αναγνωρίζουν τη φωτεινή ένταση και το χρώμα κάθε σημείου που ανιχνεύεται.
Η πυκνότητα των στοιχείων χαρακτηρίζει την ανάλυση ψηφιοποίησης του σαρωτή και μετριέται σε μονάδες dpi (εικονοστοιχεία ανά ίντσα).
Οι σύγχρονοι σαρωτές μπορούν να προσφέρουν οπτική ανάλυση από 100 dpi έως 1200 dpi, η οποία με τεχνικές παρεμβολής (interpolation) μπορεί να φτάσει μέχρι και τα 19 200 dpi .

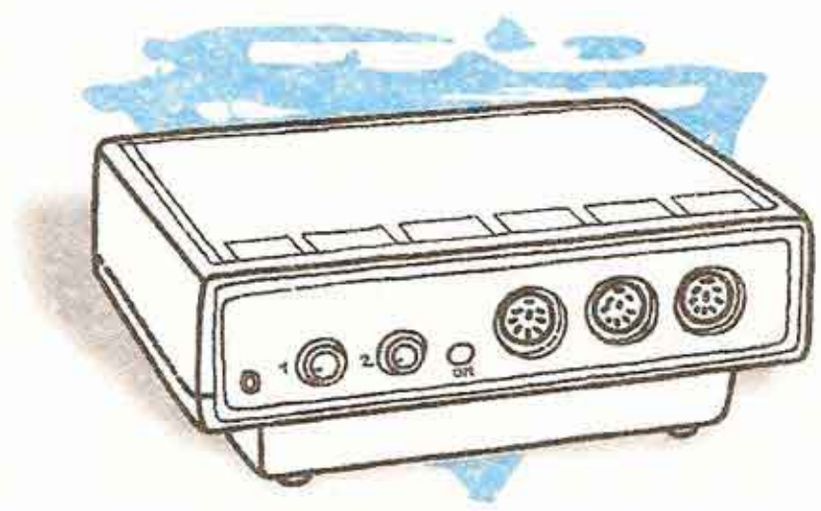
Η ποιότητα ενός σαρωτή καθορίζεται επιπλέον από την ποιότητα των οπτικών στοιχείων (φακοί εστίασης) και την ταχύτητα σάρωσης.

Η συσκευή συνδέεται στον υπολογιστή είτε μέσω θύρας USB, είτε στην παράλληλη θύρα, είτε σε κάρτα SCSI .
Οι συνήθεις σαρωτές είναι επίπεδου τύπου, με κεφαλή η οποία κινείται κατά μήκος της σελίδας.
Υπάρχουν επίσης σαρωτές χειρός, όπου ο χρήστης μετακινεί τη συσκευή με σταθερή ταχύτητα πάνω στη σελίδα, και οι σαρωτές έλξης, που με ειδικό μηχανισμό μετακινούν τη σελίδα πάνω από την κεφαλή (π.χ. σαρωτές συσκευών φαξ).

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΥΝΔΥΝΟΙ

ΛΑ.600.0 ΣΥΓΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ, ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

Data - logger



Αποτελεί συσκευή αναλογικο-ψηφιακού μετατροπέα (A/D converter) ανάλυσης δείγματος 10 ή 12 bit, που έχει τη δυνατότητα συλλογής από το περιβάλλον, επεξεργασίας και απεικόνισης μεταβολών στην τιμή φυσικών μεγεθών.

Η απεικόνιση στην οθόνη υπολογιστή γίνεται σε πραγματικό χρόνο (real-time).
Οι μετρήσεις πραγματοποιούνται μέσω ειδικών αισθητήρων. Υπάρχουν αισθητήρες σχεδόν για κάθε φυσικό μέγεθος, οι οποίοι περιγράφονται στη συνέχεια του Καταλόγου.

Στη μονάδα μπορούν να συνδεθούν ένας ή περισσότεροι αισθητήρες για την ταυτόχρονη μέτρηση πολλών μεγεθών. Ο ρυθμός λήψης δεδομένων καλύπτει συνήθως μια κλίμακα που εκτείνεται από μία μέτρηση την ώρα έως τουλάχιστον 10 000/s .

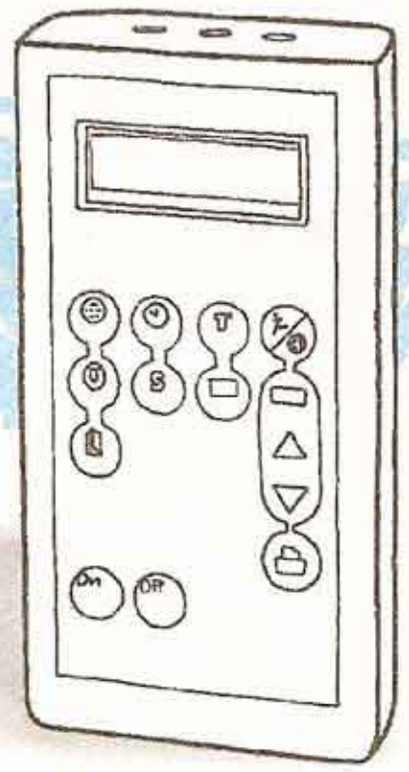
Υπάρχει επίσης δυνατότητα ελέγχου εξωτερικών διατάξεων. Ο έλεγχος της συγχρονικής διάταξης και η επεξεργασία και παρουσίαση των δεδομένων πραγματοποιείται από λογισμικό που συνοδεύει τη συσκευή.

Η συσκευή συνδέεται στη σειριακή θύρα ή στη θύρα USB του υπολογιστή και μέσω μετασχηματιστή τροφοδοτείται με χαμηλή τάση από το δίκτυο 220 V.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΥΝΔΥΝΟΙ

ΛΑ.610.0 ΣΥΓΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΦΟΡΗΤΗ, ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

Handheld data - logger



Αποτελεί φορητή παραλλαγή της μονάδας Συγχρονικής Διάταξης, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την καταγραφή μεταβολών, τόσο σε σύνδεση με τον υπολογιστή (on-line) όσο και αυτόνομα σε εξωτερικό περιβάλλον (off-line) με τη βοήθεια ενσωματωμένης μπαταρίας.

Σε αυτή την περίπτωση η μονάδα κατακρατά τα δεδομένα σε εσωτερική μνήμη.
Ύστερα, τα στοιχεία μπορούν να μεταβιβαστούν στον υπολογιστή για επεξεργασία και παρουσίαση.

Η φορητή μονάδα έχει παρόμοια χαρακτηριστικά με τη μη φορητή συσκευή, αλλά διαθέτει πλήκτρα λειτουργίας και μικρή οθόνη υγρών κρυστάλλων για την παρουσίαση πληροφοριών.



ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ

Είναι διατάξεις οι οποίες ανιχνεύουν μεταβολές στην τιμή φυσικών μεγεθών, τις μετατρέπουν σε ηλεκτρικά σήματα και μέσω της κεντρικής μονάδας Συγχρονικής Διάταξης, τις μεταβιβάζουν στον υπολογιστή για επεξεργασία.

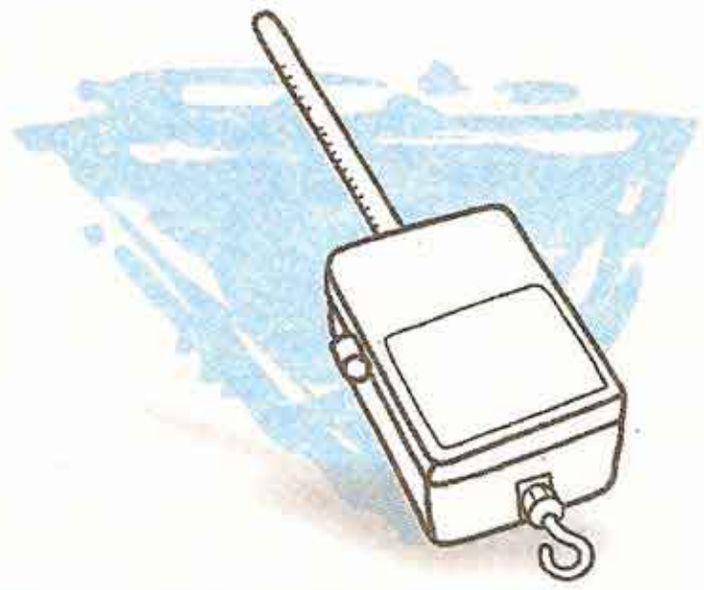
Υπάρχουν αισθητήρες σχεδόν για κάθε φυσικό μέγεθος, ενώ νέοι εξειδικευμένοι αισθητήρες αναπτύσσονται συνεχώς.

Πριν τη χρήση κάθε αισθητήρα θα πρέπει ο χρήστης να συμβουλεύεται το φυλλάδιο της διαδικασίας βαθμονόμησής του.

Παρατίθενται στη συνέχεια πληροφορίες για τους συνηθέστερους αισθητήρες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο εργαστήριο Φυσικών Επιστημών.

ΛΑ.620.0 ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΔΥΝΑΜΗΣ

Force sensor



Χρησιμοποιείται ως ένα δυναμόμετρο, για τη μέτρηση δυνάμεων ή βαρών, κυρίως σε πειράματα Μηχανικής (μελέτη δυνάμεων τριβής, ταλαντώσεις κλπ).

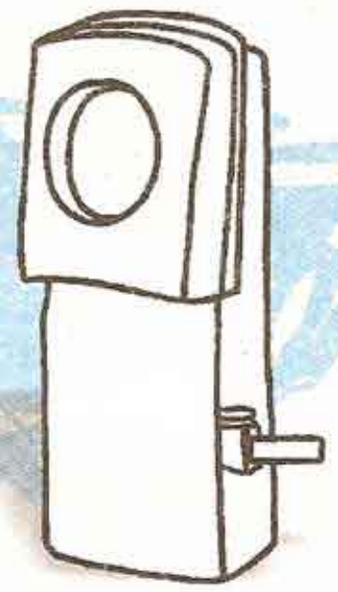
Η έλξη ή η άπωση που εφαρμόζεται στον αισθητήρα, παράγει στο εσωτερικό του μια πιεζοηλεκτρική ή επαγωγική τάση, η οποία μετράται από την κεντρική μονάδα Συγχρονικής Διάταξης και αποδίδεται ως μεταβολές στην τιμή της δύναμης.

Το εύρος μετρήσεων κυμαίνεται συνήθως από $\pm$ 10 N έως $\pm$ 50 N, με ακρίβεια 1%.



ΛΑ.625.0 ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

Motion detector



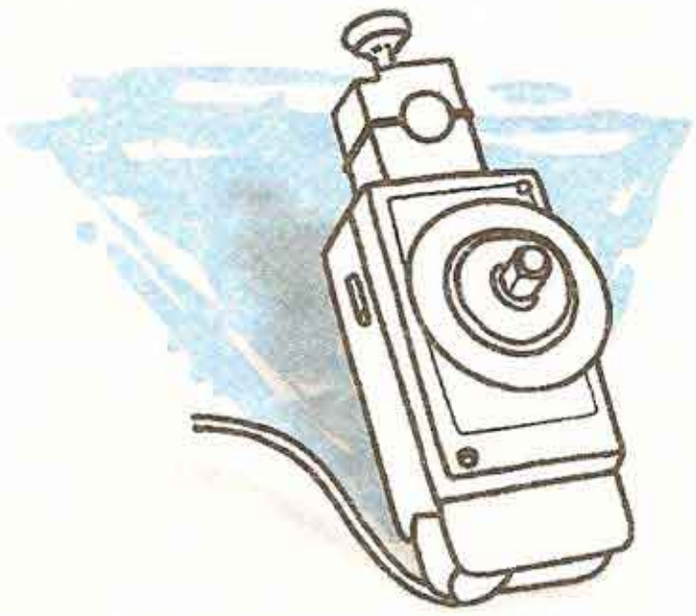
Χαρακτηρίζεται και ως αισθητήρας υπερήχων, καθώς λειτουργεί με εκπομπή ηχητικών παλμών συχνότητας 40 kHz .

Από το χρόνο που μεσολαβεί μεταξύ διαδοχικών ανακλάσεων των παλμών επάνω σε κινούμενο αντικείμενο, υπολογίζεται η απόσταση του αντικειμένου και από το ρυθμό μεταβολής της απόστασης, προκύπτει η ταχύτητα και η επιτάχυνσή του.

Ο αισθητήρας κίνησης έχει εμβέλεια συνήθως έως 10 m, με διακριτική ικανότητα < 5 mm και γωνία λήψης μετρήσεων ± 10° έως 20°.

ΛΑ.630.0 ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

Rotary motion detector



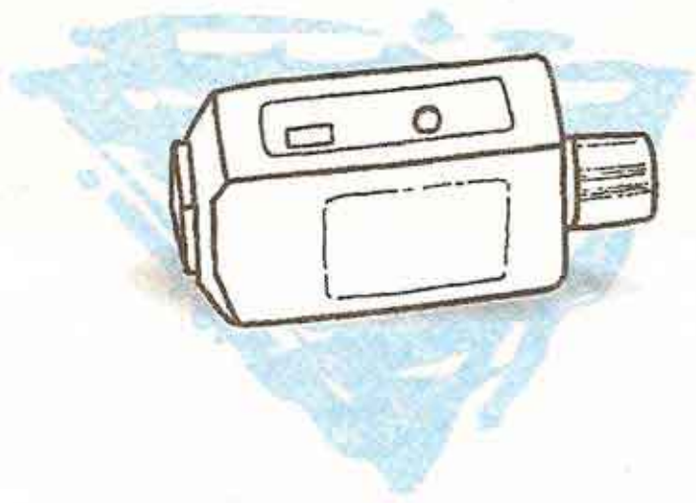
Ο αισθητήρας παρέχει το μέτρο και τη φορά γωνιακής μετατόπισης, γωνιακής ταχύτητας και επιτάχυνσης σε πειράματα κυκλικής κίνησης, μελέτης της στροφορμής, των ροπών στρέψης κλπ.

Λειτουργεί με τη βοήθεια οπτικού δίσκου, ο οποίος καταγράφει μεταβολές γωνιών με ακρίβεια έως 0,2° και γωνιακές ταχύτητες έως 13 περιστροφές/s .

Με τη χρήση κυκλικού εξαρτήματος γνωστής ακτίνας, ο αισθητήρας μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την καταγραφή ευθύγραμμων μετατοπίσεων.

ΛΑ.635.0 ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗΣ

Acceleration sensor



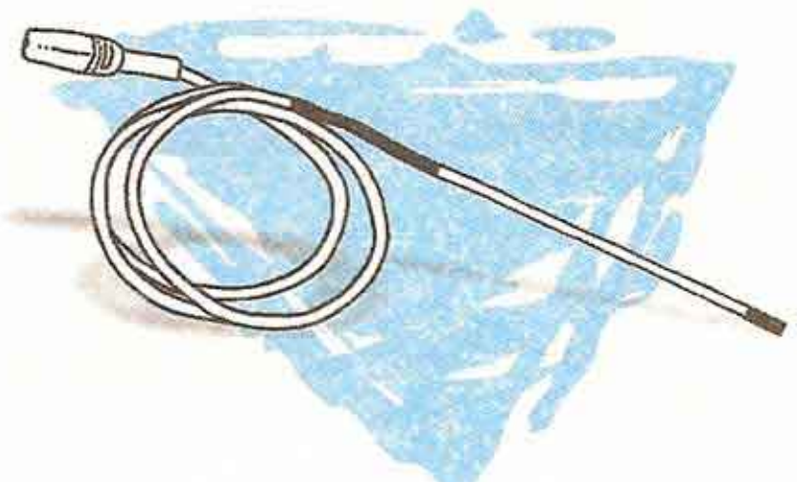
Είναι αισθητήρας που καταγράφει την επιτάχυνση της μάζας που έχει ο ίδιος ο αισθητήρας ή την επιτάχυνση άλλου κινητού αντικειμένου πάνω στο οποίο αυτός είναι προσαρμοσμένος.

Η περιοχή μετρήσεων συνήθως είναι από ± 3 g έως ± 25 g, με διακριτική ικανότητα < 0,01 g .
Η τιμή της επιτάχυνσης αφορά καθορισμένη διεύθυνση που είναι σημειωμένη με ενδεικτικό βέλος στο περίβλημα του αισθητήρα.

Υπάρχουν επίσης αισθητήρες που παρέχουν το μέτρο και τη φορά της επιτάχυνσης σε σύστημα με τρεις κάθετες συνιστώσες. Για κινήσεις σε κατακόρυφο επίπεδο, υπάρχει επιλογή αντιστάθμισης της επιτάχυνσης του γήινου βαρυτικού πεδίου.

ΛΑ.650.Χ ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ

Temperature sensors



Χρησιμοποιούνται ως θερμόμετρα ακριβείας, για την παρακολούθηση μεταβολών θερμοκρασίας.

Η αρχή λειτουργίας των αισθητήρων στηρίζεται στη μεταβολή ηλεκτρικών χαρακτηριστικών, ως συνέπεια της μεταβολής της θερμοκρασίας.

Οι συνηθέστεροι αισθητήρες θερμοκρασίας, με τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά, είναι οι ακόλουθοι:

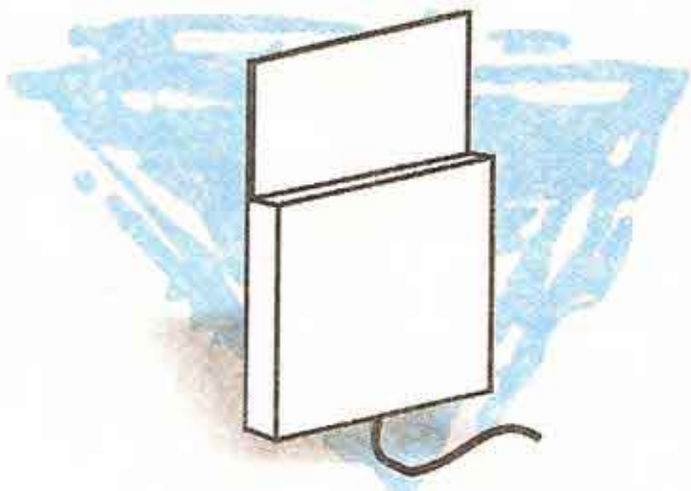
ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ	ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ
ΛΑ.650.1 ΘΕΡΜΟΖΕΥΓΟΥΣ	-200 έως +1400 °C	Ακρίβεια 5 °C . Η επαφή μεταξύ δύο ζευγών συρμάτων διαφορετικών μετάλλων δημιουργεί μια διαφορά δυναμικού που είναι ανάλογη προς τη διαφορά της θερμοκρασίας τους. Η μια επαφή βρίσκεται σε θερμοκρασία αναφοράς ενώ η άλλη στη θερμομετρούμενη περιοχή.
ΛΑ.650.2 ΘΕΡΜΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ	-200 έως +200 °C	Ακρίβεια 0,5 °C . Η μεταβολή θερμοκρασίας ανιχνεύεται από την μεταβολή της ηλεκτρική αντίστασης των υλικών. Χρησιμοποιούνται υλικά με θετικό (PTC) ή με αρνητικό (NTC) συντελεστή ειδικής αντίστασης. Οι αισθητήρες της κατηγορίας αυτής έχουν ταχεία απόκριση αλλά παρουσιάζουν προβλήματα μη γραμμικότητας λόγω αυτοθέρμανσης.
ΛΑ.650.3 ΗΜΙΑΓΩΓΟΥ	-25 έως +125 °C	Ακρίβεια 1 °C . Η θερμοκρασία ανιχνεύεται με τη μεταβολή της τάσης στα άκρα μιας επαφής ημιαγωγού pn, όταν αυτή διαρρέεται από ρεύμα σταθερής έντασης. Η επαφή pn βρίσκεται σε ολοκληρωμένο κύκλωμα, στην άκρη ράβδου από Inox ή Teflon.

Η διαδικασία βαθμονόμησης των αισθητήρων θερμοκρασίας, περιλαμβάνει τη λήψη και κατακράτηση ως θερμοκρασιών αναφοράς, δύο γνωστών τιμών. Συνήθως λαμβάνονται οι 0 °C της τήξης του πάγου και οι 100 °C του βρασμού του απεσταγμένου νερού.

ΛΑ.655.0 ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΡΟΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Heat flow sensor

Ο αισθητήρας αποτελείται από πλακίδιο συγκεκριμένης μάζας, οι δύο επιφάνειες του οποίου διαθέτουν ανεξάρτητους αισθητήρες θερμοκρασίας που διαχωρίζονται μεταξύ τους με θερμομονωτικό υλικό.



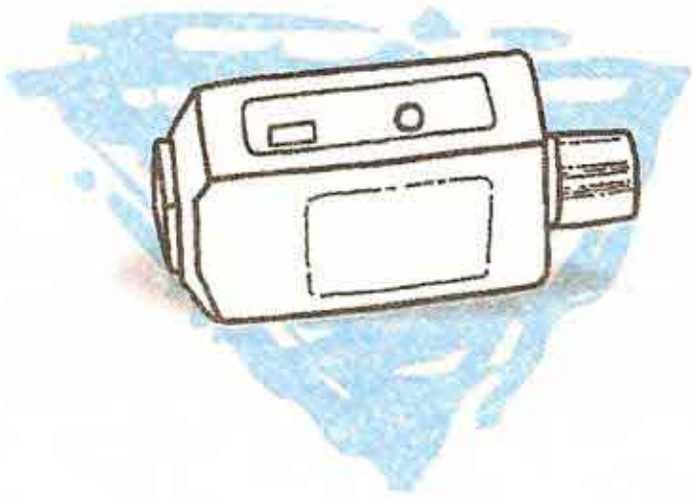
Η επαφή των δύο πλευρών του αισθητήρα με σώματα διαφορετικής θερμοκρασίας ή η τοποθέτηση του αισθητήρα ανάμεσα σε θερμικές πηγές με διαφορετική ισχύ ακτινοβολίας θερμότητας, παρέχει το μέτρο και τη φορά της ροής θερμότητας μεταξύ των δύο επιφανειών, σε μονάδες πυκνότητας ισχύος (W/m^2).

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΛΑ.660.0 ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ

Relative humidity (RH) sensor

Ανιχνεύει την ποσοστιαία σχετική υγρασία του αέρα στην περιοχή από 0 έως 95%, με αναφορά στους 25 °C και ακρίβεια περίπου 5%.



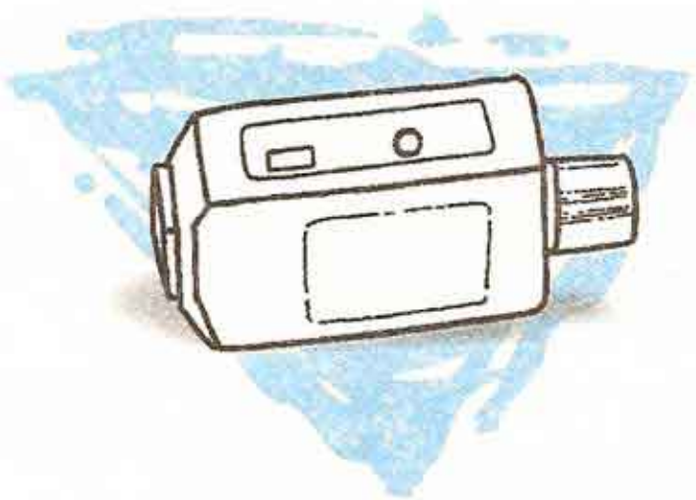
Χρησιμοποιείται για τη μελέτη περιβαλλοντικών συνθηκών σε ανοικτή ατμόσφαιρα ή σε κλειστό χώρο.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΛΑ.680.0 ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΠΙΕΣΗΣ

Pressure sensor

Χρησιμοποιείται ως μανόμετρο για την καταγραφή απόλυτων ή σχετικών πιέσεων, σε πειράματα Υδροστατικής, νόμων αερίων κλπ.



Διατίθεται σε διάφορες περιοχές μετρήσεων, συνήθως από 0 έως 5 Atm (0 έως 5000 mbar).

Ο αισθητήρας συνοδεύεται από ελαστικούς σωλήνες και αεροστεγείς συνδέσμους για την προσαρμογή του σε πειραματικές διατάξεις (μανομετρική κάψα, έμβολα κλπ).

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΟΧΗ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

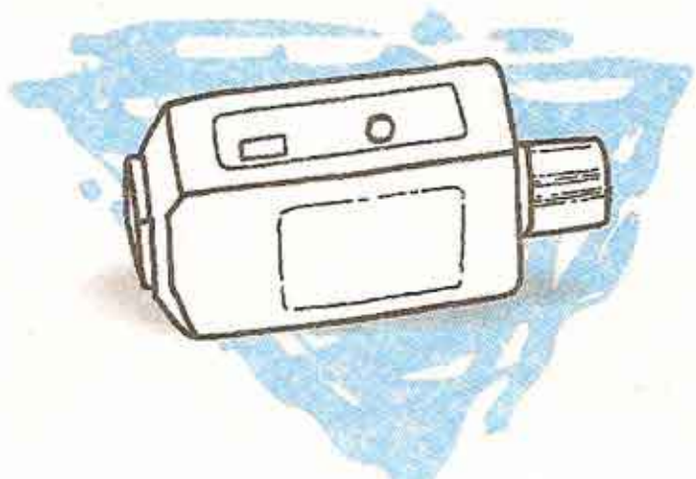
ΛΑ.685.0 ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

Barometer sensor

Χρησιμοποιείται ως βαρόμετρο για την ανίχνευση μεταβολών στην ατμοσφαιρική πίεση.

Η περιοχή μετρήσεων συνήθως είναι από 800 έως 1100 mBar με διακριτική ικανότητα < 1 mBar .

Ο αισθητήρας μπορεί επίσης, παρακολουθώντας τις μεταβολές της ατμοσφαιρικής πίεσης, να καταγράψει μεταβολές υψόμετρου.



ΛΑ.700.0 ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΔΙΑΦΟΡΑΣ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ

Voltage probe

Ο αισθητήρας χρησιμοποιείται, όπως και οι ακροδέκτες ενός κοινού βολτόμετρου, για την καταγραφή της διαφοράς δυναμικού στα άκρα πηγών και καταναλωτών. Υπάρχουν αισθητήρες με διάφορες περιοχές λειτουργίας, οι συχνότερες από τις οποίες είναι: ± 250 mV , ± 2,5 V , ± 10 V , ± 25 V κλπ, με ακρίβεια < 5%, για συνεχείς ή εναλλασσόμενες τάσεις.

Οι αισθητήρες διαφοράς δυναμικού διαθέτουν πολύ μεγάλη εσωτερική αντίσταση (> 1MΩ) και προστασία υπέρτασης.



ΛΑ.705.0 ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Current probes

Παρεμβάλλεται, όπως και οι ακροδέκτες ενός κοινού αμπερόμετρου, σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα και καταγράφει την ένταση του ρεύματος.

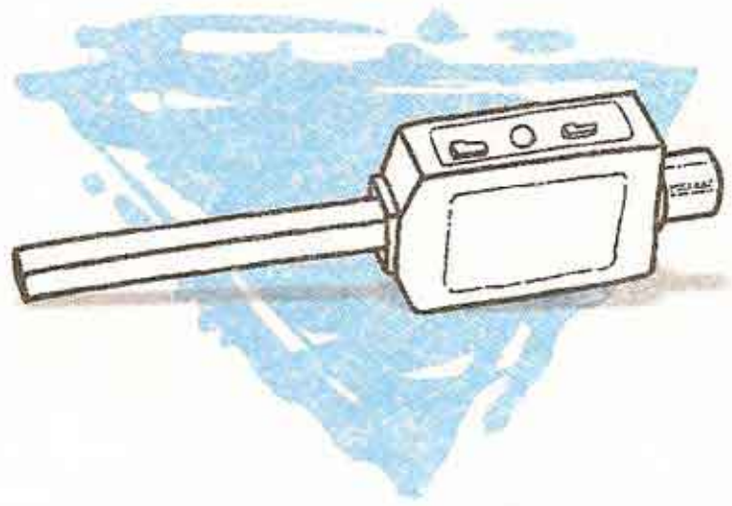
Η ένταση υπολογίζεται από την πτώση τάσης που δημιουργείται σε αντιστάτη πολύ μικρής ωμικής τιμής (0,1 - 1 Ω), στο εσωτερικό του αισθητήρα.

Συνήθεις περιοχές λειτουργίας των αισθητήρων έντασης είναι: ± 250 mA , ± 2 A και ± 5 A , με ακρίβεια < 5%, στο συνεχές ή το εναλλασσόμενο ρεύμα.



ΛΑ.710.0 ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ

Magnetic field sensor



Λειτουργεί με αισθητήρα Hall και χρησιμοποιείται για μετρήσεις και καταγραφές ακτινικών ή αξονικών μαγνητικών πεδίων που δημιουργούνται από πηνία, ηλεκτρομαγνήτες, μόνιμους μαγνήτες και γύρω από ηλεκτρικές συσκευές.

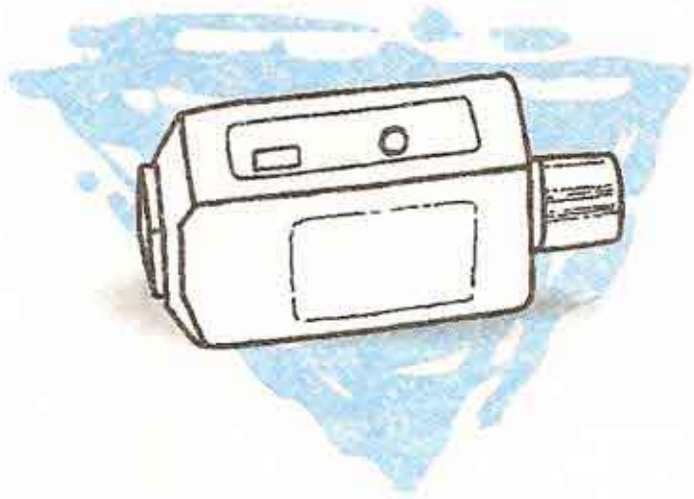
Ανιχνεύει επιπλέον και το μαγνητικό πεδίο της Γης.
Συνδεδεμένος με κεντρική μονάδα Συγχρονικής Διάταξης, παρέχει ένδειξη της έντασης του πεδίου, σε διάφορες περιοχές τιμών από 0 - 100 mT (0 - 1000 G) με ακρίβεια μετρήσεων 5%.

Διαθέτει δυνατότητα ρύθμισης μηδενός και αντιστάθμισης πεδίων υποβάθρου.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | Π Ρ Ο Σ Ο Χ Η | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΛΑ.740.0 ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΗΧΟΥ

Sound sensor (microphone)



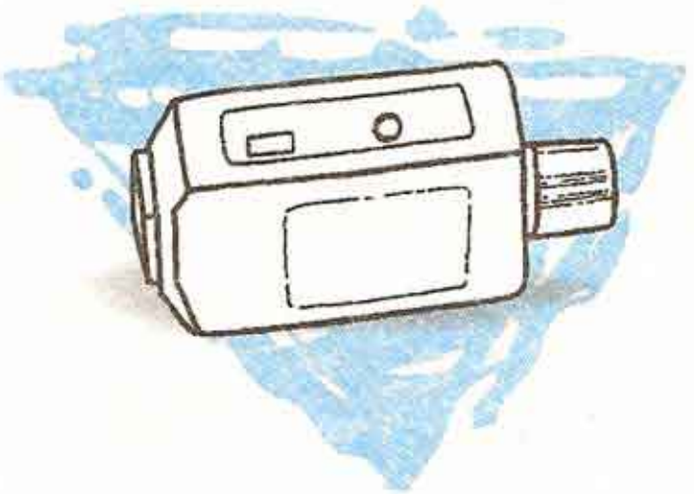
Ο αισθητήρας περιέχει δυναμικό ή κρυσταλλικό μικρόφωνο ευαισθησίας 50 - 110 dB με εύρος συχνοτήτων συνήθως από 50 έως 10 000 Hz .

Χρησιμοποιείται για την επίδειξη και μελέτη της κυματομορφής ήχων προερχόμενων από ομιλία ή μουσικά όργανα, καθώς και για τη μέτρηση σχετικών εντάσεων ήχου ενός χώρου, για τον υπολογισμό της ταχύτητας του ήχου κλπ.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | Π Ρ Ο Σ Ο Χ Η | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΛΑ.750.0 ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΦΩΤΕΙΝΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ

Light sensor



Ο αισθητήρας περιέχει φωτοδίοδο πυριτίου και μετρά την ένταση του φωτός στην περιοχή από 0 έως συνήθως 100 kLux σε διάφορες κλίμακες τιμών, με ακρίβεια 0,1%.

Χρησιμοποιείται για τη μελέτη της φωτεινής ακτινοβολίας σε εσωτερικό ή εξωτερικό περιβάλλον, σε πειράματα περίθλασης, συμβολής, πόλωσης φωτός, κλπ.

Ευαίσθητοι αισθητήρες φωτός μπορούν να συνδεθούν επίσης σε φασματοφωτόμετρο.

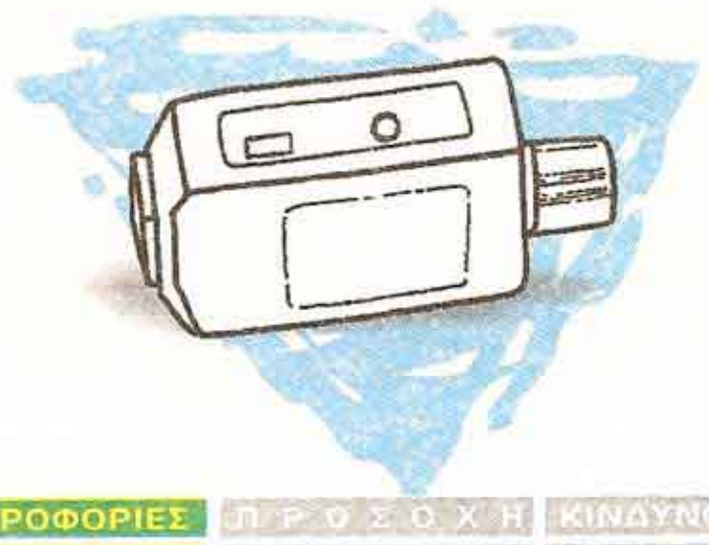
ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | Π Ρ Ο Σ Ο Χ Η | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΛΑ.755.0 ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΥΠΕΡΥΘΡΟΥ ΦΩΤΟΣ

Infrared (IR) light sensor

Ευαίσθητος αισθητήρας φωτός με γραμμική συμπεριφορά στην ορατή και στην υπέρυθρη περιοχή του φάσματος, μέχρι τα 40 000 nm .

Ο αισθητήρας χρησιμοποιείται στη φασματοφωτομετρία κατά την καταγραφή φασμάτων εκπομπής και απορρόφησης, καθώς και ως ανιχνευτής κίνησης αντικειμένων που εκπέμπουν υπέρυθρη ακτινοβολία, όπως είναι το σώμα ενός ανθρώπου.

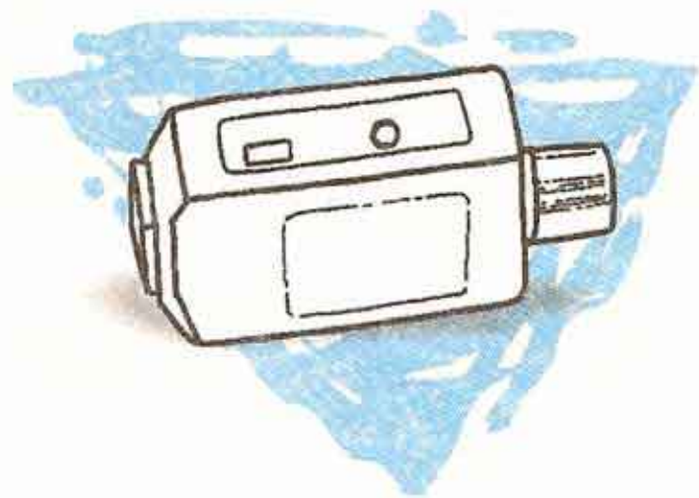


ΛΑ.760.0 ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΥΠΕΡΙΩΔΟΥΣ ΦΩΤΟΣ

Ultraviolet (UV) light sensor

Αισθητήρας φωτός που ανιχνεύει φωτεινή ακτινοβολία στην υπεριώδη περιοχή του φάσματος, 315 nm - 400 nm .

Χρησιμοποιείται για την καταγραφή της ηλιακής ακτινοβολίας, τη διερεύνηση της υπεριώδους ακτινοβολίας που απορροφάται από αντηλιακά πετάσματα και σε φασματοσκόπιο για την καταγραφή φάσματος εκπομπής λάμπας υδραργύρου.



ΛΑ.765.0 ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΦΩΤΟΠΥΛΗΣ

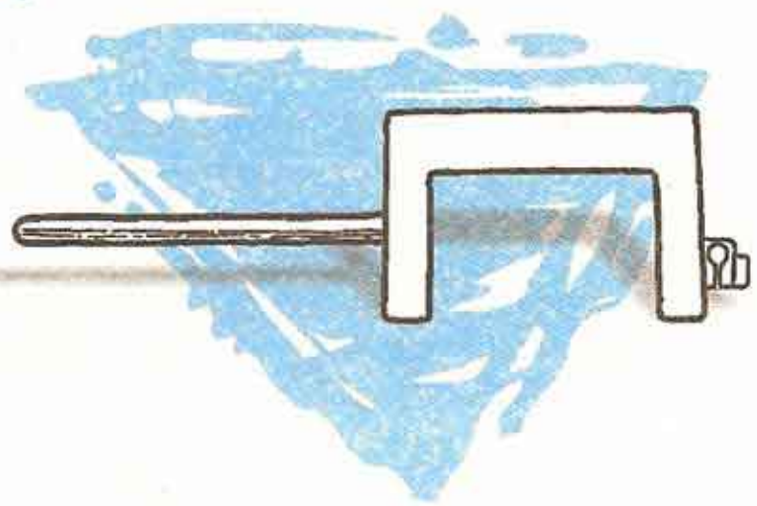
Photogates

Συναντώνται ως ζεύγος αισθητήρων σχήματος "Π" ή "U", τα δύο σκέλη των οποίων περιέχουν φωτεινή πηγή, συνήθως υπεριώδους φωτός και ευαίσθητη φωτοδίοδο αντίστοιχα.

Η απόσταση των σκελών μεταξύ τους είναι περίπου 5 - 10 cm, η οποία σε ορισμένες φωτοπύλες είναι μεταβλητή.
Οι φωτοπύλες προσαρμόζονται σε κατάλληλα σημεία της τροχιάς κινητών και ανιχνεύουν τη διακοπή και την αποκατάσταση της φωτεινής δέσμης, που οφείλεται στη διέλευση των αντικειμένων μεταξύ των σκελών τους.

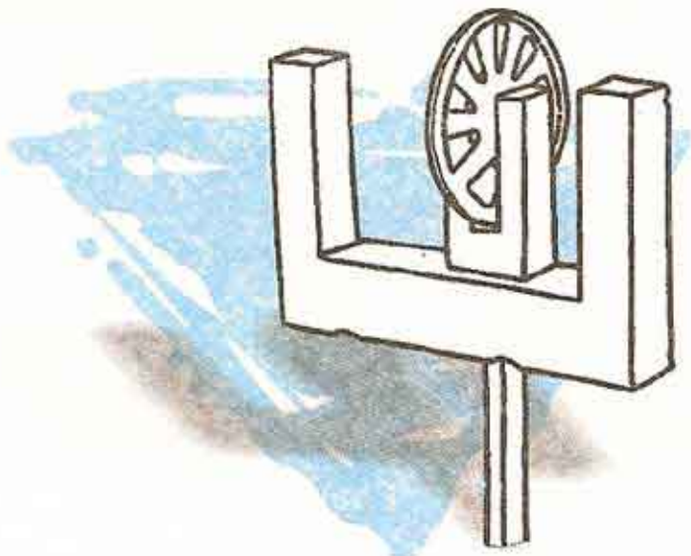
Συνδυασμός φωτοπυλών μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την καταγραφή συμβάντων ή τον υπολογισμό της ταχύτητας και επιτάχυνσης σε πειράματα ελεύθερης πτώσης, ολίσθησης σε κεκλιμένο επίπεδο, σε αεριοδιάδρομο κλπ.

Οι φωτοπύλες μπορούν να χρησιμοποιηθούν επίσης για τη διέγερση ενός ηλεκτρονικού χρονόμετρου.



ΛΑ.770.0 ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΦΩΤΟΠΥΛΗΣ ΜΕ ΤΡΟΧΑΛΙΑ

Smart pulley



Είναι ειδική φωτοπύλη με προσαρμοσμένη τροχαλία που μπορεί να περιστρέφεται με ελάχιστες τριβές μεταξύ των σκελών της.

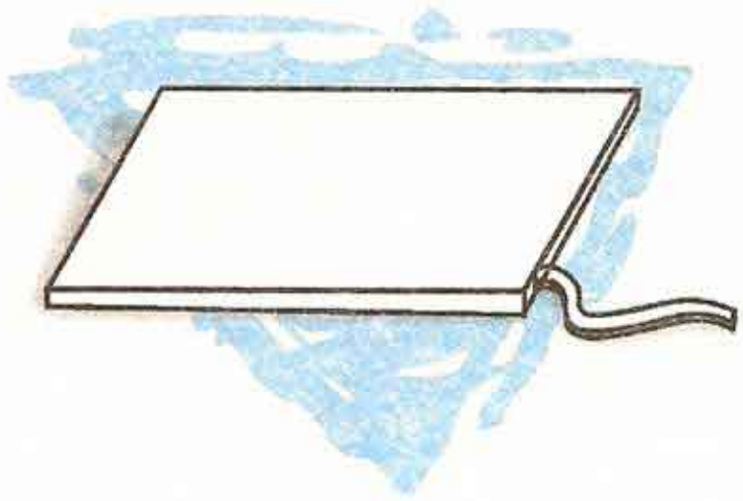
Η τροχαλία διαθέτει ακτινωτά οπτικές χαραγές για την ανίχνευση της περιστροφής της από την οπτική δέσμη της φωτοπύλης.

Το νήμα που διέρχεται από την αύλακα της τροχαλίας, μπορεί να προσαρμοστεί σε διάφορα αντικείμενα για τη μελέτη της κίνησής τους.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | Π Ρ Ο Σ Ο Χ Η | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΛΑ.775.0 ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΕΠΑΦΗΣ (ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ)

Pressure pad



Είναι επίπεδη επιφάνεια διαστάσεων συνήθως 20 cm x 20 cm που περιέχει ευαίσθητο αισθητήρα πίεσης ή άλλο μηχανισμό, ικανό να ανιχνεύσει την πρόσκρουση αντικείμενου πάνω σε αυτή.

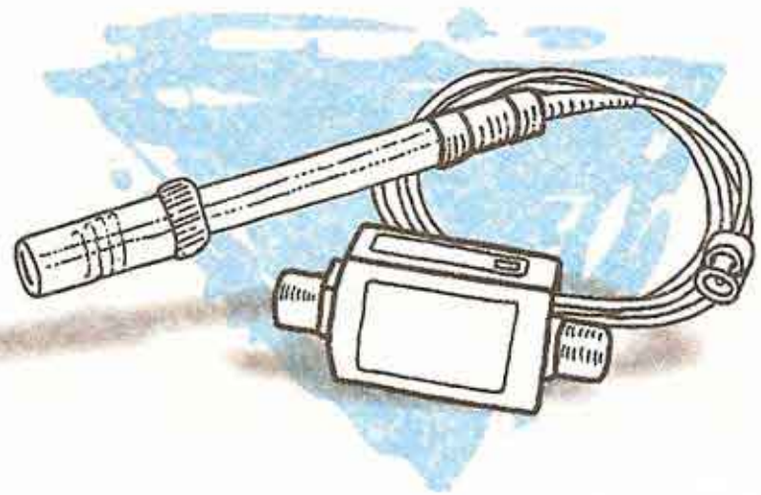
Χρησιμοποιείται για την ανίχνευση της διέλευσης ενός ανθρώπου ή άλλου κινητού, την καταγραφή της χρονικής στιγμής άφιξης ενός αντικειμένου που πέφτει, όπως π.χ. μιας σφαίρας σε πειράματα ελεύθερης πτώσης ή σε πλάγιες βολές, κλπ.

Μπορεί να συνεργαστεί με τον αντίστοιχο ηλεκτρομαγνητικό μηχανισμό αποδέσμευσης της σφαίρας και με φωτοπύλες διέλευσης, για τον υπολογισμό της ταχύτητας και της επιτάχυνσης.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | Π Ρ Ο Σ Ο Χ Η | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΛΑ.800.0 ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ pH

pH sensor



Ο αισθητήρας χρησιμοποιείται για την καταγραφή του pH σε πειράματα Χημείας και Βιολογίας, όπως σε αντιδράσεις εξουδετέρωσης και σε περιβαλλοντικές μετρήσεις.

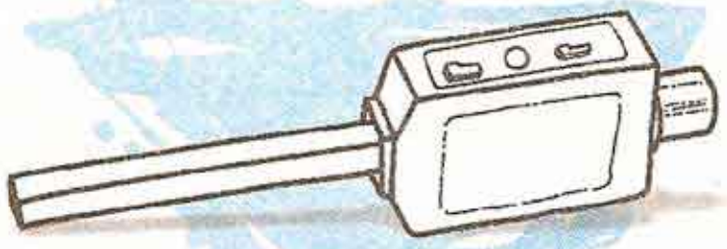
Αποτελείται από ένα ηλεκτρόδιο τύπου Ag-AgCl, έναν προσαρμοστή - ενισχυτή και το δοχείο φύλαξης του ηλεκτροδίου.

Ο αισθητήρας πραγματοποιεί μετρήσεις στην περιοχή 0 έως 14 pH, με διακριτική ικανότητα < 0,2 pH και ακρίβεια < 5%.

ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ | ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ | Π Ρ Ο Σ Ο Χ Η | ΚΙΝΔΥΝΟΙ

ΛΑ.805.0 ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ (CO_2)

CO_2 gas sensor

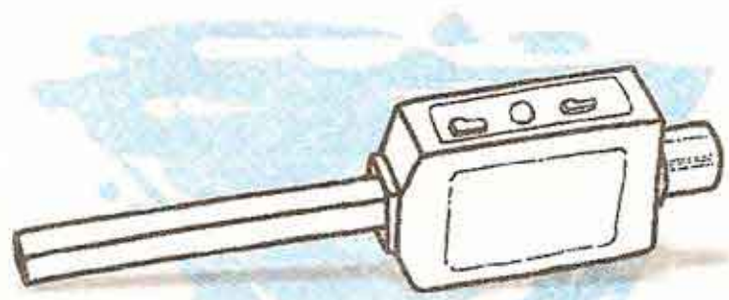


Ο αισθητήρας ανιχνεύει και καταγράφει τη συγκέντρωση CO_2 στον ατμοσφαιρικό αέρα, με εύρος ανίχνευσης 0 έως 5000 ppm, διακριτική ικανότητα <10 ppm και ακρίβεια <10%.

Στις εφαρμογές του αισθητήρα περιλαμβάνεται η μελέτη της μεταβολής των επιπέδων συγκέντρωσης CO_2 κατά τη διάρκεια φωτοσύνθεσης και διαπνοής σε φυτά.

ΛΑ.810.0 ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΑΕΡΙΟΥ ΟΞΥΓΟΝΟΥ (O_2)

Oxygen gas sensor



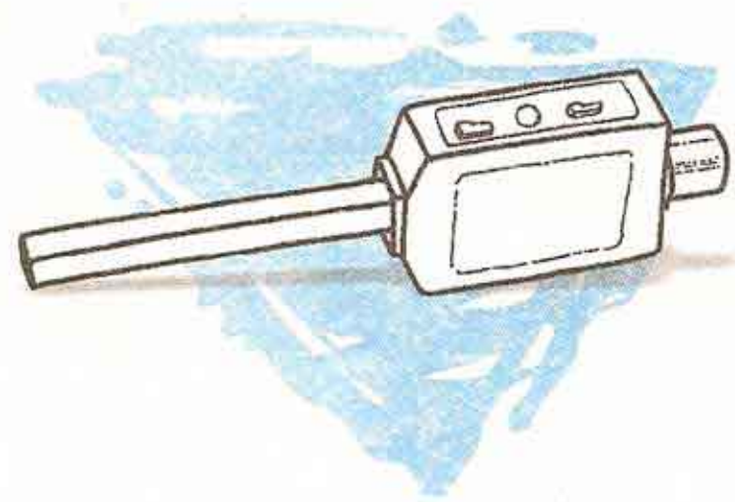
Ο αισθητήρας μετρά τη ποσοστιαία συγκέντρωση του οξυγόνου στον ατμοσφαιρικό αέρα, από 0% έως 27%.

Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί κατά τη μελέτη της φωτοσύνθεσης ή της αναπνοής των ζωικών οργανισμών.

Συνοδεύεται από δοχείο συνήθως 250 mL για τη μελέτη φαινομένων σε μικροκλίμακα.

ΛΑ.815.0 ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΔΙΑΛΥΜΕΝΟΥ ΟΞΥΓΟΝΟΥ (O_2)

Dissolved Oxygen probe



Χρησιμοποιείται για την καταγραφή της συγκέντρωσης οξυγόνου σε υδατικά διαλύματα στην περιοχή από 0 έως συνήθως 14 mg/L με ακρίβεια καλύτερη από 0,01 mg/L .

Τον αισθητήρα συνοδεύει διάλυμα μηδενικής συγκέντρωσης οξυγόνου και ανταλλακτικά εξαρτήματα.

Τυπική εφαρμογή είναι η μελέτη συγκέντρωσης οξυγόνου κατά τη φωτοσύνθεση σε υδρόβια φυτά.

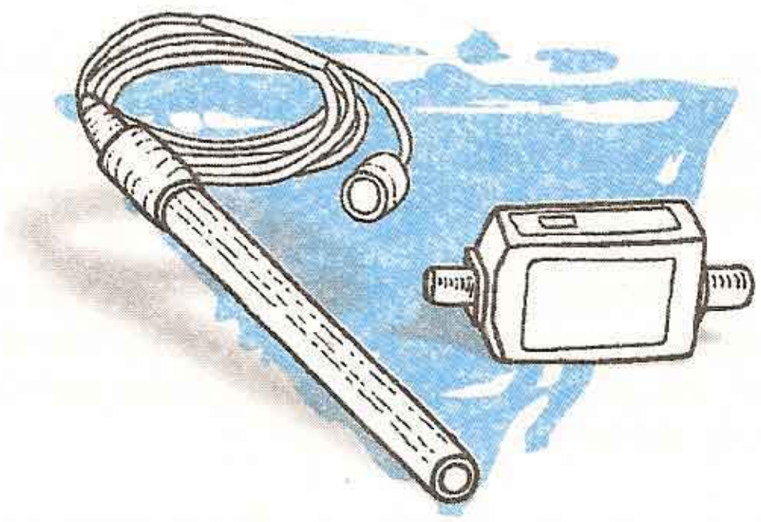
ΛΑ.830.0 ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑΣ

Conductivity sensor

Ο αισθητήρας χρησιμοποιείται σε περιβαλλοντικές μελέτες για την καταγραφή της αλμυρότητας, της συγκέντρωσης των διαλυμένων στερεών και της ηλεκτρικής αγωγιμότητας σε υδατικά διαλύματα.

Χρησιμοποιείται επίσης για την καταγραφή των μεταβολών συγκέντρωσης ιόντων σε υγρά, την επίδειξη της διάχυσης των ιόντων μεταξύ μεμβράνης κλπ.

Υπάρχουν αισθητήρες με διάφορες περιοχές μετρήσεων αγωγιμότητας, από 0 έως 20 000 μS/cm, με διακριτική ικανότητα <5 μS και ακρίβεια <2%.



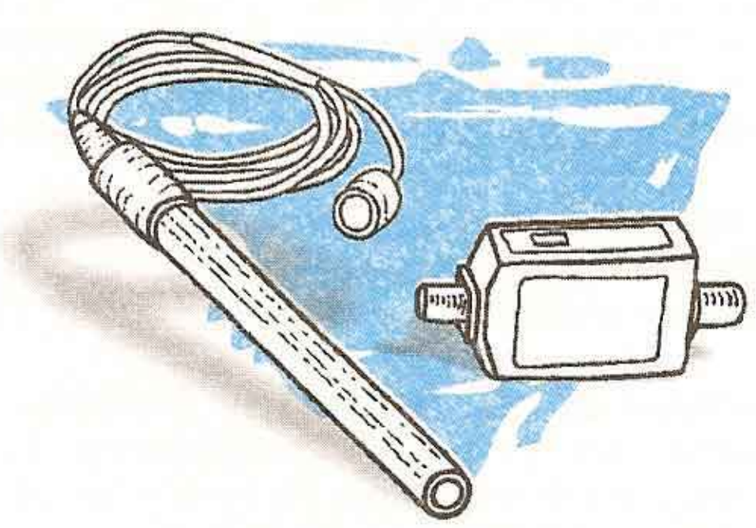
ΛΑ.835.Χ ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΙΟΝΤΩΝ

Ion selective electrodes

Είναι ειδικά ηλεκτρόδια που συνδέονται στην κεντρική μονάδα Συγχρονικής Διάταξης μέσω κατάλληλου ενισχυτή και παρέχουν στιγμιαία ένδειξη ή συνεχή παρακολούθηση της συγκέντρωσης συγκεκριμένων ιόντων στο νερό.

Χρησιμοποιούνται σε πειράματα ποιοτικού ελέγχου και ηλεκτροχημικής ανάλυσης. Τα ηλεκτρόδια διαθέτουν ανταλλακτική μεμβράνη, η οποία έχει μικρή διάρκεια ζωής.

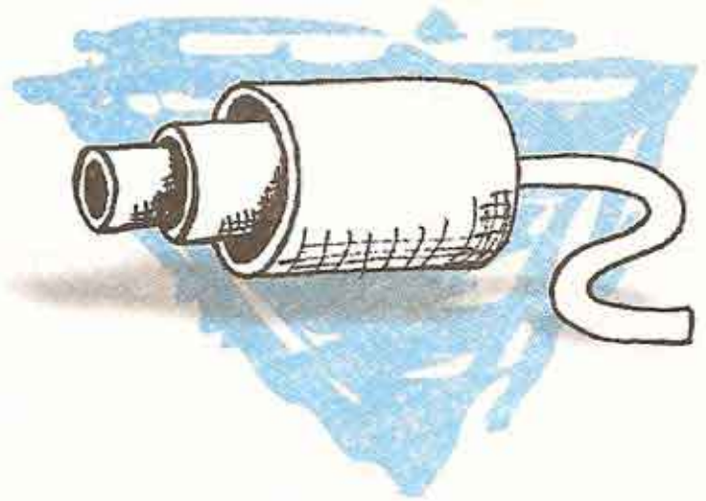
Τα συνηθέστερα ηλεκτρόδια με το αντίστοιχο εύρος μετρήσεων και το είδος των ιόντων που ανιχνεύουν, είναι:



	ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΟ	Εύρος mg/L, ppm	ΕΙΔΟΣ ΙΟΝΤΟΣ
ΛΑ.835.1	Ασβεστίου Ca^{+2}	0,2 έως 40 000	Pb^{+2}, Hg^{+2}, Cu^{+2}, Ni^{+2}
ΛΑ.835.2	Καλίου K^{+}	0,1 έως 10 000	Cs^{+}, NH_4^{+}
ΛΑ.835.3	Μολύβδου Pb^{+2}	0,1 έως 10 000	Ag^{+}, Hg^{+2}, Cu^{+2}, Cd^{+2}, Fe^{+2}
ΛΑ.835.4	Νατρίου Na^{+}	Κορεσμένο έως 10 000	H^{+}, K^{+}, Li^{+}, Ag^{+}, Cs^{+}, Tl^{+}
ΛΑ.835.5	Νιτρικό NO_3^{-}	0,1 έως 14 000	ClO_4^{-}, I^{-}, CN^{-}, BF_4^{-}
ΛΑ.835.6	Φθορίου F^{+}	Κορεσμένο έως 10 000	OH^{-}
ΛΑ.835.7	Χλωρίου Cl^{-}	1,8 έως 35 000	S^{-2}, I^{-}, CN^{-}, Br^{-}

ΛΑ.850.0 ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΟΥ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ

G-M Tube, Radiation monitor



Ανιχνεύει τη διέλευση σωματιδίων και ακτινοβολίας α, β και γ και χρησιμεύει για την καταγραφή του αριθμού και της συχνότητας κρούσεων σε μελέτες περιβαλλοντικών συνθηκών, ακτινοβολίας ραδονίου, στη μελέτη υλικών θωράκισης κλπ.

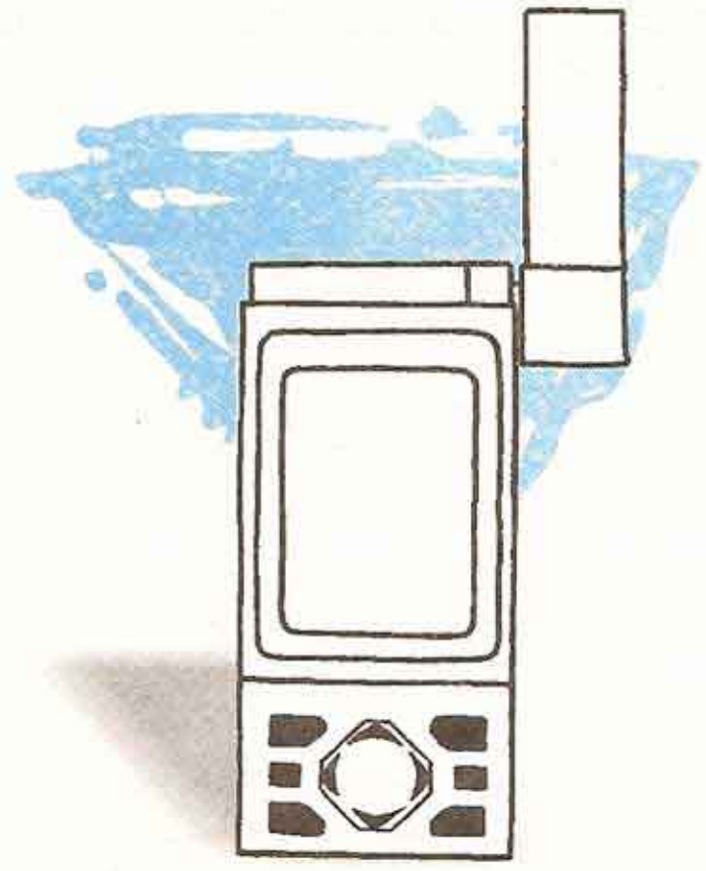
Ο αισθητήρας αποτελείται από σωλήνα Geiger - Müller με τα αντίστοιχα κυκλώματα τροφοδοσίας υψηλής τάσης και ενίσχυσης και συνδέεται απευθείας στην κεντρική μονάδα Συγχρονικής Διάταξης.

Παρέχει επίσης ηχητικό σήμα για κάθε συμβάν.



ΛΑ.900.0 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΘΕΣΗΣ (GPS)

Global Positioning System



Φορητό όργανο που παρέχει πληροφορίες με τη μορφή γεωγραφικών συντεταγμένων και τιμής υψόμετρου, για τη θέση του χρήστη του πάνω στη Γη. Χρησιμοποιείται για δραστηριότητες περιγραφής κινήσεων, προσανατολισμού, σημείωσης ενός τόπου για συσχέτιση με περιβαλλοντικά δεδομένα, κλπ.]

Η λειτουργία του βασίζεται στη λήψη και επεξεργασία σημάτων από δίκτυο δορυφόρων που έχουν τεθεί για το σκοπό αυτό σε σταθερές τροχιές γύρω από τη Γη.

Ανάλογα με τον αριθμό των δορυφόρων που ανιχνεύει το όργανο και τη μορφή επεξεργασίας των σημάτων των, η ζητούμενη θέση μπορεί να εντοπιστεί με διακριτική ικανότητα της τάξης συνήθως 1 - 20 m .

Το όργανο παρέχει επίσης πληροφορίες σχετικά με την κατεύθυνση και την ταχύτητά του σε περίπτωση που ο χειριστής του κινείται.

Δυνατότητα εσωτερικής μνήμης μπορεί να καταγράψει και να επαναφέρει στην οθόνη του οργάνου, την πορεία του χειριστή και να χαράξει την πορεία αυτή πάνω σε ενσωματωμένο ψηφιακό χάρτη.

Επιπλέον λειτουργίες και δυνατότητες, όπως η συνεργασία με υπολογιστή ή άλλες συσκευές, ποικίλουν ανάλογα με τον κατασκευαστή.



ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΜΕΡΟΣ ΙΙ

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

- Εισαγωγή
- Όργανα και συσκευές εργαστηριακών ασκήσεων **Φυσικής**
- Όργανα και συσκευές εργαστηριακών ασκήσεων **Χημείας**
- Όργανα και συσκευές εργαστηριακών ασκήσεων **Βιολογίας**

ΜΕΡΟΣ ΙΙ - ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το ΜΕΡΟΣ ΙΙ αποτελεί Ειδικό Κατάλογο υλικών, οργάνων και συσκευών τα οποία συνθέτουν τις διατάξεις των ασκήσεων Φυσικής, Χημείας και Βιολογίας των εργαστηριακών οδηγών, σύμφωνα με το ισχύον Πρόγραμμα Σπουδών (2000).

Διαφοροποιείται ως εκ τούτου από το Γενικό Κατάλογο Ι, καθώς περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικά με τις διατάξεις που απαιτούνται για τη διεξαγωγή ομαδικών εργαστηριακών ασκήσεων από τους μαθητές σύμφωνα με τους τρέχοντες εργαστηριακούς οδηγούς των μαθημάτων των Φυσικών Επιστημών Γυμνασίου και Λυκείου, ενώ τα τεχνικά και χρηστικά χαρακτηριστικά των επί μέρους ειδών που συνθέτουν τις διατάξεις, περιγράφονται στο Μέρος Ι.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι για την προσέγγιση μιας έννοιας, τη διαπίστωση ενός φυσικού νόμου ή τη μελέτη ενός φυσικού φαινομένου, τις περισσότερες φορές προτείνονται από τους συγγραφείς, διάφορες πειραματικές προσεγγίσεις και μέθοδοι, ο παρών κατάλογος αναφέρεται σε βασικές διατάξεις οι οποίες εξυπηρετούν το σκοπό των εργαστηριακών ασκήσεων και επί πλέον περιλαμβάνει συμπληρωματικά όργανα και συσκευές, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν εναλλακτικά.

Οι εργαστηριακές ασκήσεις είναι ομαδοποιημένες ανά τάξη. Στη κοινή μορφή παρουσίασης της κάθε άσκησης περιγράφονται ο τίτλος της και η θεματική περιοχή στην οποία αναφέρεται και παρέχονται διευκρινιστικές πληροφορίες και κατάλογος με τα απαιτούμενα όργανα και συσκευές, τον κωδικό τους και τη χρησιμότητά τους, σύμφωνα με το ακόλουθο παράδειγμα:

1 **ΑΣΚΗΣΗ 1: Μέτρηση μήκους**

2 **Θεματική περιοχή:**
-Όργανα και διαδικασίες μέτρησης
-Μετρήσεις μήκους και παραγώγων του μήκους
-Πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια των μεγεθών
-Η έννοια της ακρίβειας και των σφαλμάτων μιας μέτρησης

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

3

ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
Υποδεκάμετρο	ΓΕ.020.0	Μέτρηση μικρών μηκών
Μετροταινία	ΓΕ.[illegible].0	Μέτρηση μήκους
Χάνονας 1 m	ΓΕ.[illegible]5.0	Μέτρηση μήκους
Ογκομετρικός κύλινδρος 250 mL	ΓΕ.290.6	Μέτρηση όγκου στερεών και υγρών
Σείρ[illegible]	ΓΕ.110.0	Για την εύρεση του όγκου τους

Ειδικότερα διευκρινίζεται:

1. Τίτλος της άσκησης: Αποτελεί τον τίτλο της άσκησης όπως συναντάται στο επίσημο Πρόγραμμα Σπουδών.

2. Θεματική περιοχή: Σημειώνεται η ειδική ενότητα των Φυσικών Επιστημών στην οποία αναφέρεται η άσκηση και διατυπώνονται οι επιμέρους περιοχές ενδιαφερόντων.

3. Απαιτούμενα όργανα και συσκευές: Παρέχεται κατάλογος των επί μέρους οργάνων και συσκευών τα οποία συνθέτουν την κάθε διάταξη.
Η αναφορά περιλαμβάνει την ονομασία και το κωδικό του κάθε είδους, τα οποία παραπέμπουν στο Μέρος Ι του Καταλόγου, για πληροφορίες σχετικά με τα τεχνικά και χρηστικά χαρακτηριστικά τους.

Παρέχεται επίσης η χρησιμότητα του κάθε είδους καθώς και υλικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ισοδύναμα και εναλλακτικά για την πραγματοποίηση της άσκησης.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΜΕΡΟΣ ΙΙ

Όργανα και συσκευές εργαστηριακών ασκήσεων Φυσικής

- Β' Γυμνασίου
- Γ' Γυμνασίου
- Α' Ενιαίου Λυκείου
- Β' Ενιαίου Λυκείου (Γενικής Παιδείας)
- Β' Ενιαίου Λυκείου (Κατευθύνσεων)
- Γ' Ενιαίου Λυκείου (Γενικής Παιδείας)
- Γ' Ενιαίου Λυκείου (Κατευθύνσεων)

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

1. Μέτρηση μήκους
2. Μέτρηση μάζας και πυκνότητας
3. Απόδειξη του νόμου της Υδροστατικής
4. Πειράματα συστολής - διαστολής
5. Μέτρηση σημείων ζέσεως και σημείων τήξεως
6. Σχηματισμός ειδώλου με φακό
7. Μαγνήτιση - απομαγνήτιση υλικών
8. Πειράματα με το ηλεκτρικό εκκρεμές και το ηλεκτροσκόπιο
9. Απλά ηλεκτρικά κυκλώματα
10. Εκτίμηση της διαμέτρου ενός ατόμου

ΑΣΚΗΣΗ 1: Μέτρηση μήκους

Θεματική περιοχή:

-Όργανα και διαδικασίες μέτρησης
-Μετρήσεις μήκους και παραγώγων του μήκους
-Πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια των μεγεθών
-Η έννοια της ακρίβειας και των σφαλμάτων μιας μέτρησης

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Υποδεκάμετρο	ΓΕ.220.0	Μέτρηση μικρών μηκών
	Μετροταινία	ΓΕ.240.0	Μέτρηση μήκους
	Κανόνας 1 m	ΓΕ.225.0	Μέτρηση μήκους
2	Ογκομετρικός κύλινδρος 250 mL	ΧΗ.290.6	Μέτρηση όγκου στερεών και υγρών
3	Σειρά μετάλλων	ΓΕ.110.0	Για την εύρεση του όγκου τους

ΑΣΚΗΣΗ 2: Μέτρηση μάζας και πυκνότητας

Θεματική περιοχή:

-Η χρήση των ζυγών
-Η μάζα, ο όγκος και το βάρος ενός αντικειμένου, υπολογισμός της πυκνότητας

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Σταθμά	ΓΕ.105.0	Αντικείμενα προς ζύγιση και εύρεση της
	Σειρά μετάλλων	ΓΕ.110.0	πυκνότητάς τους
2	Ζυγοί, όπως :		
	-Απλός ζυγός	ΓΕ.120.0	Ζύγιση αντικειμένων
	-Ζυγός επίδειξης (μοχλός αλουμινίου)	ΜΣ.070.0	
	-Ζυγός διπλής φάλαγγας	ΓΕ.125.0	
	-Ζυγός τριπλής φάλαγγας	ΓΕ.126.0	
	-Ηλεκτρονικός ζυγός	ΓΕ.130.0	
3	Δυναμόμετρο	ΜΕ.010.Χ	Μέτρηση βάρους
4	Ογκομετρικός κύλινδρος 250 mL	ΧΗ.290.6	Μέτρηση όγκου στερεών και υγρών
5	Βάση παραλληλόγραμμη	ΓΕ.010.0	
	Ράβδος μεταλλική 60 cm	ΓΕ.030.2	Στήριξη του δυναμόμετρου
	Ράβδος μεταλλική 30 cm	ΓΕ.030.1	
	Σύνδεσμος απλός	ΓΕ.020.0	

ΑΣΚΗΣΗ 3: Απόδειξη του νόμου της Υδροστατικής

Θεματική περιοχή:
-Η υδροστατική πίεση
-Η χρήση μανομέτρου

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Μανομετρική κάψα	ΜΡ.010.0	Όργανο μέτρησης υδροστατικής πίεσης
2	Λεκάνη γυάλινη βαθιά	ΜΡ.006.0	Δοχείο με νερό
3	Υποδεκάμετρο	ΓΕ.220.0	Μέτρηση της βύθισης της κάψας

ΑΣΚΗΣΗ 4: Πειράματα συστολής - διαστολής

Θεματική περιοχή:
-Θερμική διαστολή (γραμμική - όγκου)
-Η μελέτη φαινομένων θερμικής διαστολής

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Διαστολόμετρο	ΘΕ.060.0	Συσκευές για τη μελέτη διαστολής στερεών
	Συσκευή διαστολής όγκου	ΘΕ.050.0	
	Συσκευή γραμμικής διαστολής	ΘΕ.055.0 ή ΘΕ.056.0	
2	Σφαιρική φιάλη 250 mL	ΧΗ.330.6	Συσκευές για τη μελέτη διαστολής όγκου υγρών και αερίων
	Ποτήρι ζέσεως 400 mL	ΧΗ.300.7	
	Σύριγγα γυάλινη ακριβείας	ΜΡ.060.0	
	Γυάλινος σωλήνας, διαμ. 2 - 3 mm	ΧΗ.160.0	
	Πώμα ελαστικό με 2 οπές	ΧΗ.055.0	
3	Λύχνος υγραερίου ή	ΘΕ.005.0	Θερμικές πηγές με παρελκόμενα
	ηλεκτρικός θερμαντήρας	ΘΕ.006.0	
	Τρίποδας θέρμανσης	ΘΕ.015.0	
	Πλέγμα πυρίμαχο	ΘΕ.020.0	
4	Θερμόμετρο εργαστηριακό	ΘΕ.031.0	Όργανα μέτρησης θερμοκρασίας, χρόνου και διαστολών
	Χρονόμετρο χειρός	ΓΕ.150.0	
	Υποδεκάμετρο	ΓΕ.220.0	

ΑΣΚΗΣΗ 5: Μέτρηση σημείων ζέσεως και σημείων τήξεως

Θεματική περιοχή:
-Η αλλαγή φυσικής κατάστασης
-Οι μεταβολές θερμοκρασίας κατά τη τήξη και το βρασμό ουσιών

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Ποτήρι ζέσεως 400 mL	ΧΗ.300.7	Δοχεία θέρμανσης
	Δοκιμαστικός σωλήνας μεγάλος	ΧΗ.280.9	
2	Λύχνος υγραερίου ή	ΘΕ.005.0	Θερμικές πηγές με παρελκόμενα
	ηλεκτρικός θερμαντήρας	ΘΕ.006.0	
	Τρίποδας θέρμανσης	ΘΕ.015.0	
	Πλέγμα πυρίμαχο	ΘΕ.020.0	
3	Χρονόμετρο χειρός	ΓΕ.150.0	Όργανα μέτρηση χρόνου και θερμοκρασιών
	Θερμόμετρο εργαστηριακό	ΘΕ.031.0	
4	Βάση παραλληλόγραμμη	ΓΕ.010.0	Στήριξη του δοκιμαστικού σωλήνα
	Ράβδος μεταλλική 60 cm	ΓΕ.030.2	
	Λαβίδα απλή μεταλλική	ΓΕ.040.0	
	Σύνδεσμος απλός	ΓΕ.020.0	

ΑΣΚΗΣΗ 6: Σχηματισμός ειδώλου με φακό

Θεματική περιοχή:
-Συγκλίνοντες - αποκλίνοντες φακοί, εστιακή απόσταση
-Πορεία ακτίνων, είδωλα

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Προβολέας Reuter ή	ΟΠ.020.0	
	Συσκευή φωτεινών ακτινών ή	ΟΠ.011.0	Φωτεινές πηγές
	Κηροπήγιο ή	ΟΠ.005.0	
	Ηλεκτρικός φανός	ΟΠ.010.0	
2	Σειρά φακών ή	ΟΠ.080.0	Σχηματισμός ειδώλου
	Κοινός μεγεθυντικός φακός	ΟΠ.100.0	
3	Κανόνας 1 m	ΓΕ.225.0	Μέτρηση αποστάσεων

ΑΣΚΗΣΗ 7: Μαγνήτιση - απομαγνήτιση υλικών

Θεματική περιοχή:
-Σιδηρομαγνητικά υλικά, μαγνήτιση - απομαγνήτιση
-Μαγνητικοί πόλοι

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Ραβδόμορφοι μαγνήτες	ΜΑ.005.0	Συσκευές μαγνήτισης
	Πηνίο 300 σπειρών ή	ΗΛ.350.0	σιδηρομαγνητικών υλικών
	Πηνίο επαγωγής	ΗΛ.390.0	
	Συσκευή μαγνήτισης και απομαγνήτισης	ΜΑ.070.0	
2	Λύχνος υγραερίου	ΘΕ.005.0	Για την απομαγνήτιση μαγντών
3	Μαγνητική βελόνη σε βάση ή	ΜΑ.020.0	Διαπίστωση ύπαρξης μαγνητικού πεδίου
	Μαγνητική πυξίδα	ΜΑ.025.0	
4	Ατσαλίνα θραυόμενη ή	ΜΑ.050.0	Σιδηρομαγνητικά υλικά
	Ρινίσματα σιδήρου	ΜΑ.055.0	
5	Μπαταρία 4,5 V	ΗΛ.180.4	Τροφοδοσία πηνίων
	Πολλαπλός μετασχηματιστής χαμηλής ισχύος	ΗΛ.600.0	

ΑΣΚΗΣΗ 8: Πειράματα με το ηλεκτρικό εκκρεμές και το ηλεκτροσκόπιο

Θεματική περιοχή:
-Ηλεκτροστατικές αλληλεπιδράσεις
-Είδη ηλεκτρικών φορτίων
-Ανίχνευση φορτίων

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Ράβδος γυάλινη	ΗΛ.005.0	Για τη δημιουργία φορτίων
	Ράβδος εβονίτη	ΗΛ.010.0	
	Ράβδος εβονίτη αιωρούμενη	ΗΛ.015.0	
2	Ηλεκτροστατικός κύλινδρος	ΗΛ.025.0	Μεταφορά ηλεκτρικών φορτίων
	Σφαιρικός αγωγός	ΗΛ.030.0	
3	Ηλεκτρικό εκκρεμές	ΗΛ.045.0	Μελέτη έλξης / άπωσης
4	Ηλεκτροστατική μηχανή Wimshurst	ΗΛ.090.0	Παραγωγή ηλεκτρικών φορτίων
	ή Van de Graaff	ΗΛ.095.0	
5	Ηλεκτροσκόπιο	ΗΛ.070.0	Διαπίστωση ύπαρξης ηλεκτρικών φορτίων
6	Βάση παραλληλόγραμμη	ΓΕ.010.0	Στήριξη ράβδου εβονίτη / εκκρεμούς
	Ράβδος μεταλλική 60 cm	ΓΕ.030.2	
	Άγκιστρο με στέλεχος	ΓΕ.060.0	
	Σύνδεσμος απλός	ΓΕ.020.0	

ΑΣΚΗΣΗ 9: Απλά ηλεκτρικά κυκλώματα

Θεματική περιοχή:

-Συναρμολόγηση / μελέτη απλών ηλεκτρικών κυκλωμάτων

-Χρήση εξαρτημάτων ενός κυκλώματος (μπαταρία, διακόπτης, λάμπα, ..)

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Μπαταρίες (D) 1,5 V	ΗΛ.180.3	Πηγές τάσης, με στήριξη
	Βάση μπαταριών (D) 1,5 V	ΗΛ.191.0	
	Μπαταρίες 4,5 V	ΗΛ.186.4	
	Κουτί μπαταριών	ΗΛ.190.0	
2	Διακόπτης μπουτόν	ΗΛ.205.0	Διακόπτες κυκλωμάτων
	Διακόπτης απλός μαχαιρωτός	ΗΛ.200.0	
3	Λυχνίες πυράκτωσης (λαμπάκια)	ΗΛ.215.Χ	Ως καταναλωτές, με στήριξη
	Λυχνιολαβές σε βάση	ΗΛ.210.0	
4	Ηλεκτρικός κινητήρας απλός	ΗΛ.400.0	Καταναλωτές στα κυκλώματα
	Ηλεκτρονόμος σε βάση	ΗΛ.530.0	
	Ηλεκτρικό κουδούνι	ΗΛ.345.0	
	Βομβητής σε βάση	ΗΛ.535.0	
5	Ρευματολήπτες (μπανάνα)	ΗΛ.151.0	Πραγματοποίηση καλωδιώσεων
	Ρευματοδότες (μπόρνα)	ΗΛ.156.0	
	Κροκοδειλάκια	ΗΛ.160.0	

ΑΣΚΗΣΗ 10: Εκτίμηση της διαμέτρου ενός ατόμου

Θεματική περιοχή:

-Διάμετρος και μάζα ατόμων

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Σειρά μετάλλων	ΓΕ.110.0	Χρήση ενός κύβου χαλκού 1 cm^3
2	Ογκομετρικός κύλινδρος 250 mL	ΧΗ.290.6	Μέτρηση όγκου του κύβου χαλκού
3	Ζυγός ακριβείας, όπως:		
	-Ζυγός τριπλής φάλαγγας	ΓΕ.126.0	Μέτρηση μάζας του κύβου χαλκού
	-Ηλεκτρονικός ζυγός	ΓΕ.130.0	

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

1. Γραφική ανάλυση της ευθύγραμμης κίνησης
2. Μελέτη της ευθύγραμμης ομαλά επιταχυνόμενης κίνησης
3. Ο νόμος του Hooke και μέτρηση με δυναμόμετρο
4. Σύνθεση δύο συντρεχουσών ορθογωνίων δυνάμεων
5. Μελέτη της μετατροπής της κινητικής ενέργειας σε δυναμική με χρονομετρητή και αμαξάκι
6. Επαλήθευση των νόμων του απλού εκκρεμούς
7. Μέτρηση τάσης και έντασης ηλεκτρικού ρεύματος. Νόμος του Ohm
8. Σύνδεση αντιστάσεων σε σειρά και παράλληλα
9. Ο ρόλος της ασφάλειας στο ηλεκτρικό κύκλωμα
10. Ποιοτικά πειράματα με ηλεκτροκινητήρα - γεννήτρια
11. Ανόρθωση εναλλασσόμενης τάσης με κρυσταλλοδίοδο και γέφυρα ανόρθωσης
12. Πειράματα με λογικές πύλες OR, AND, NOT

ΑΣΚΗΣΗ 1: Γραφική ανάλυση της ευθύγραμμης κίνησης

Θεματική περιοχή:
-Η ευθύγραμμη κίνηση
-Γνωριμία με τον ηλεκτρικό χρονομετρητή

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Χρονομετρητής ηλεκτρικός ή ηλεκτρομαγνητικός	ΓΕ.155.0 ΓΕ.156.0	Καταγραφή κινήσεων
2	Σφιγκτήρας τύπου G	ΓΕ.050.0	Στήριξη χρονομετρητή
3	Ηλεκτρικό αυτοκίνητο (παιγνίδι)	-	Ως κινητό αντικείμενο
4	Μπαταρίες μεγέθους (D) 1,5 V	ΗΛ.180.3	Τροφοδοσία χρονομετρητή
5	Υποδεκάμετρο	ΓΕ.220.0	Μέτρηση αποστάσεων

ΑΣΚΗΣΗ 2: Μελέτη της ευθύγραμμης ομαλά επιταχυνόμενης κίνησης

Θεματική περιοχή:
-Η ευθύγραμμη μεταβαλλόμενη κίνηση
-Οι έννοιες της ταχύτητας και της επιτάχυνσης
-Περί γραφικών παραστάσεων

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Χρονομετρητής ηλεκτρικός ή ηλεκτρομαγνητικός	ΓΕ.155.0 ΓΕ.156.0	Καταγραφή κινήσεων
2	Εργαστηριακό αμαξίδιο απλό ή Ηλεκτρικό αυτοκίνητο (παιγνίδι)	ΜΕ.200.0	Ως κινητό αντικείμενο
3	Μάζα 100 g ή 150 g	ΓΕ.100.Χ	Για την κίνηση του αμαξιδίου
4	Τροχαλία με σφιγκτήρα	ΜΕ.081.0	Για τη διέλευση νήματος
5	Σφιγκτήρας τύπου G	ΓΕ.050.0	Για τη στήριξη χρονομετρητή
6	Μπαταρίες μεγέθους (D) 1,5 V	ΗΛ.180.3	Τροφοδοσία χρονομετρητή
7	Υποδεκάμετρο	ΓΕ.220.0	Μέτρηση αποστάσεων

ΑΣΚΗΣΗ 3: Ο νόμος του Hooke και μέτρηση με δυναμόμετρο

Θεματική περιοχή:
-Ελατήρια, ελαστικές παραμορφώσεις, σταθερά ελατηρίου
-Δυνάμεις, δυναμόμετρα

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Σειρά ελατηρίων	ΜΣ.020.0	Μελέτη της επιμήκυνσής τους
2	Δυναμόμετρο 10 N	ΜΣ.010.4	Μέτρηση βάρους και δυνάμεων
3	Μάζες 50 g, 250 g, 500 g	ΓΕ.100.Χ	Βάρη για ανάρτηση
4	Κανόνας 1 m	ΓΕ.225.0	Μέτρηση αποστάσεων
5	Λαβίδα απλή μεταλλική	ΓΕ.040.0	Στήριξη του υποδεκάμετρου
6	Βάση παραλληλόγραμμη	ΓΕ.010.0	Στήριξη ελατηρίων / δυναμόμετρου
	Ράβδος μεταλλική 60 cm	ΓΕ.030.2	
	Άγκιστρο με στέλεχος	ΓΕ.060.0	
	Σύνδεσμος απλός	ΓΕ.020.0	

ΑΣΚΗΣΗ 4: Σύνθεση δύο συντρεχουσών ορθογωνίων δυνάμεων

Θεματική περιοχή:
-Δυνάμεις. Μέτρο, κατεύθυνση
-Ανάλυση - σύνθεση δυνάμεων
-Ισορροπία δυνάμεων

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Βάσεις παραλληλόγραμμες	ΓΕ.010.0	Κατασκευή πλαισίου στήριξης
	Ράβδοι μεταλλικές 80 cm	ΓΕ.030.3	
	Σύνδεσμοι απλοί	ΓΕ.020.0	
2	Τροχαλίες απλές	ΜΣ.080.0	Διέλευση νήματος
3	Δυναμόμετρα 10 N	ΜΣ.010.4	Μέτρηση δυνάμεων
4	Δακτύλιοι ορειχάλκινοι	ΓΕ.075.0	Συγκράτηση τροχαλιών / δυναμομέτρων
5	Μάζες 50 g και	ΓΕ.100.2	Βάρη για ανάρτηση
	Μάζες 1 kg	ΓΕ.100.3	
6	Μοιρογνωμόνιο	ΓΕ.200.0	Μέτρηση γωνιών, σχεδιασμός
	Γνώμονας	ΓΕ.210.0	

ΑΣΚΗΣΗ 5: Μελέτη της μετατροπής της κινητικής ενέργειας σε δυναμική με χρονομετρητή και αμαξάκι

Θεματική περιοχή:
-Διατήρηση Μηχανικής ενέργειας
-Μετατροπές μεταξύ δυναμικής ενέργειας βαρύτητας και κινητικής ενέργειας

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Χρονομετρητής ηλεκτρικός ή	ΓΕ.155.0	Καταγραφή κινήσεων
	Χρονόμετρο με φωτοπύλες	ΓΕ.160.0	
2	Εργαστηριακό αμαξίδιο απλό ή	ΜΣ.200.0	Ως κινητό αντικείμενο
	Σφαιρίδιο σε καμπυλόγραμμο διάδρομο	ΜΣ.270.0	
3	Μάζα 100 g	ΓΕ.100.3	Για την κίνηση του αμαξιδίου
4	Τροχαλία με σφιγκτήρα	ΜΣ.081.0	Για τη διέλευση νήματος
5	Σφιγκτήρας τύπου G	ΓΕ.050.0	Στήριξη χρονομετρητή
6	Μπαταρίες μεγέθους (D) 1,5 V	ΗΛ.180.3	Τροφοδοσία χρονομετρητή
7	Μετροταινία	ΓΕ.240.0	Μέτρηση αποστάσεων
8	Απλός ζυγός ή	ΓΕ.120.0	Μέτρηση μάζας του αμαξιδίου ή του
	Ηλεκτρονικός ζυγός	ΓΕ.130.0	σφαιριδίου

ΑΣΚΗΣΗ 6: Επαλήθευση των νόμων του απλού εκκρεμούς

Θεματική περιοχή:
-Το απλό εκκρεμές. Παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η περίοδος αιώρησης
-Η επιτάχυνση της βαρύτητας

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Νήμα της στάθμης ή Αναρτημένο σφαιρίδιο	ΜΣ.040.0	Ως απλό εκκρεμές
2	Ραβδόμορφος μαγνήτης	ΜΑ.005.0	Τεχνητή αύξηση της τιμής της επιτάχυνσης βαρύτητας
3	Χρονόμετρο χειρός	ΓΕ.150.0	Όργανα μέτρησης περιόδου, μήκους και πλάτους εκκρεμούς
	Κανόνας 1 m	ΓΕ.225.0	
	Μοιρογνωμόνιο	ΓΕ.200.0	
4	Βάση παραλληλόγραμμη	ΓΕ.010.0	Στήριξη εκκρεμούς
	Ράβδος μεταλλική 80 cm	ΓΕ.030.3	
	Λαβίδα απλή μεταλλική	ΓΕ.040.0	
	Δακτύλιοι ορειχάλκινοι	ΓΕ.075.0	
	Σύνδεσμος απλός	ΓΕ.020.0	

ΑΣΚΗΣΗ 7: Μέτρηση τάσης και έντασης ηλεκτρικού ρεύματος. Νόμος του Ohm

Θεματική περιοχή:
-Ηλεκτρικοί αγωγοί, απλά ηλεκτρικά κυκλώματα
-Σχέση μεταξύ έντασης ηλεκτρικού ρεύματος και τάσης σε ένα αγωγό. Νόμος του Ohm

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Εργαστηριακό τροφοδοτικό ή	ΗΛ.625.0	Πηγές τάσης, με στήριξη
	Μπαταρίες 4,5 V με	ΗΛ.180.4	
	Κουτί μπαταριών	ΗΛ.190.0	
2	Διακόπτης απλός μαχαιρωτός	ΗΛ.200.0	Διακόπτης κυκλώματος
3	Λυχνιολαβή σε βάση με	ΗΛ.210.0	Καταναλωτής με ωμική αντίσταση
	Λυχνία πυράκτωσης (3,6 V)	ΗΛ.215.3	
4	Σειρά αντιστατών (10 Ω, 100 Ω)	ΗΛ.225.0	Ωμικοί αντιστάτες
	ή Συσκευή νόμου Ohm	ΗΛ.220.0	
5	Ροοστάτης 0 - 10 Ω	ΗΛ.230.2	Ρυθμιστής έντασης ρεύματος
6	Βολτόμετρο 0 - 10 V DC	ΗΛ.730.0	Όργανα μέτρησης
	Αμπερόμετρο 0 - 1 A DC	ΗΛ.720.0	
7	Ρευματολήπτες (μπανάνα)	ΗΛ.151.0	Πραγματοποίηση καλωδιώσεων
	Ρευματοδότες (μπόρνα)	ΗΛ.156.0	
	Κροκοδειλάκια	ΗΛ.160.0	

ΑΣΚΗΣΗ 8: Σύνδεση αντιστάσεων σε σειρά και παράλληλα

Θεματική περιοχή:
-Σε σειρά και παράλληλη σύνδεση αντιστατών
-Ολική ισοδύναμη αντίσταση σε συνδέσεις αντιστατών

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Εργαστηριακό τροφοδοτικό ή Μπαταρίες 4,5 V με Κουτί μπαταριών	ΗΛ.625.0 ΗΛ.180.4 ΗΛ.190.0	Πηγές τάσης
2	Διακόπτης απλός μαχαιρωτός	ΗΛ.200.0	Διακόπτης κυκλώματος
3	Λυχνιολαβές σε βάση με Λυχνίες πυράκτωσης (3,6 V)	ΗΛ.210.0 ΗΛ.215.3	Καταναλωτές με ωμική αντίσταση
4	Σειρά αντιστατών (10 Ω, 100 Ω)	ΗΛ.225.0	Καταναλωτές με ωμική αντίσταση
5	Πολύμετρο Βολτόμετρα 0 - 10 V DC Αμπερόμετρα 0 - 1 A DC	ΗΛ.750.0 ή ΗΛ.760.0 ΗΛ.730.0 ΗΛ.720.0	Όργανα μέτρησης
6	Ρευματολήπτες (μπανάνα) Ρευματοδότες (μπόρνα) Κροκοδειλάκια	ΗΛ.151.0 ΗΛ.156.0 ΗΛ.160.0	Πραγματοποίηση καλωδιώσεων

ΑΣΚΗΣΗ 9: Ο ρόλος της ασφάλειας στο ηλεκτρικό κύκλωμα

Θεματική περιοχή:
-Βραχυκύκλωμα, ρεύμα βραχυκυκλώματος
-Οι ασφάλειες στα ηλεκτρικά κυκλώματα

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Μπαταρίες 4,5 V με Κουτί μπαταριών	ΗΛ.180.4 ΗΛ.190.0	Πηγή τάσης, με στήριξη
2	Διακόπτης μπουτόν	ΗΛ.205.0	Διακόπτης κυκλώματος
3	Λυχνιολαβή σε βάση με Λυχνία πυράκτωσης (3,6 V)	ΗΛ.210.0 ΗΛ.215.3	Καταναλωτής με ωμική αντίσταση
4	Ατσαλόμαλλο (σύρμα κουζίνας)	-	Ως μοντέλο ασφάλειας τήξης
5	Αμπερόμετρα 0 - 1 A DC	ΗΛ.720.0	Όργανα μέτρησης
6	Ρευματολήπτες (μπανάνα) Ρευματοδότες (μπόρνα) Κροκοδειλάκια	ΗΛ.151.0 ΗΛ.156.0 ΗΛ.160.0	Πραγματοποίηση καλωδιώσεων

ΑΣΚΗΣΗ 10: Ποιοτικά πειράματα με ηλεκτροκινητήρα - γεννήτρια

Θεματική περιοχή:
-Η ηλεκτρομαγνητική επαγωγή
-Επαγωγική τάση, επαγωγικό ρεύμα, δύναμη Laplace
-Ηλεκτροκινητήρες - ηλεκτρογεννήτριες

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Απλός ηλεκτροκινητήρας	ΗΛ.400.0	Μοντέλο κινητήρα - γεννήτριας
2	Γαλβανόμετρο κεντρικού μηδενός	ΗΛ.710.0	Μέτρηση επαγωγικού ρεύματος
3	Πολύμετρο	ΗΛ.750.0 ή ΗΛ.760.0	Μέτρηση τάσεων
4	Πηνίο 600 σπειρών Πυρήνας σχήματος U	ΗΛ.351.0 ΗΛ.360.0	Πηνίο επαγωγής
5	Μαγνήτες ραβδόμορφοι Μαγνήτης πεταλοειδής	ΜΑ.005.0 ΜΑ.010.0	Δημιουργία μαγνητικού πεδίου
6	Εργαστηριακό τροφοδοτικό ή Μπαταρίες 4,5 V με Κουτί μπαταριών	ΗΛ.625.0 ΗΛ.180.4 ΗΛ.190.0	Πηγές τάσης, με στήριξη
7	Διακόπτης μπουτόν	ΗΛ.205.0	Διακόπτης κυκλώματος
8	Ρευματολήπτες (μπανάνα) Ρευματοδότες (μπόρνα) Κροκοδειλάκια	ΗΛ.151.0 ΗΛ.156.0 ΗΛ.160.0	Πραγματοποίηση καλωδιώσεων

ΑΣΚΗΣΗ 11: Ανόρθωση εναλλασσόμενης τάσης με κρυσταλλοδίοδο και γέφυρα ανόρθωσης

Θεματική περιοχή:
-Η εναλλασσόμενη τάση
-Κρυσταλλοδίοδοι. Πόλωση ορθή - ανάστροφη
-Ημιανόρθωση, πλήρης ανόρθωση εναλλασσομένου ρεύματος

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Κρυσταλοδίοδος Ανορθωτής πυριτίου (γέφυρα)	ΗΛ.500.0 ΗΛ.505.0	Ημιαγωγοί ανόρθωσης τάσης
2	Πολλαπλός μετασχηματιστής χαμηλής ισχύος	ΗΛ.600.0	Πηγή εναλλασσόμενης τάσης
3	Εργαστηριακό τροφοδοτικό ή Μπαταρίες 4,5 V με Κουτί μπαταριών	ΗΛ.625.0 ΗΛ.180.4 ΗΛ.190.0	Πηγές τάσης, με στήριξη
4	Παλμογράφος	ΗΛ.790.0	Απεικόνιση κυματομορφών
5	Πολύμετρο	ΗΛ.750.0 ή ΗΛ.760.0	Μέτρηση τάσεων, εντάσεων
6	Πυκνωτής σε βάση (1000 μF)	ΗΛ.520.0	Εξομάλυνση ανορθωμένης τάσης
7	Λυχνιολαβή σε βάση με Λυχνία πυράκτωσης (3,6 V)	ΗΛ.210.0 ΗΛ.215.3	Ενδεικτικό ύπαρξης ρεύματος
8	Ρευματολήπτες (μπανάνα) Ρευματοδότες (μπόρνα) Κροκοδειλάκια	ΗΛ.151.0 ΗΛ.156.0 ΗΛ.160.0	Πραγματοποίηση καλωδιώσεων

ΑΣΚΗΣΗ 12: Πειράματα με λογικές πύλες OR, AND, NOT

Θεματική περιοχή:
-Οι λογικές πύλες, πίνακες αλήθειας
-Συνδεσμολογία πυλών με συνδυαστική λογική ΝΑΙ (AND), Ή (OR) και ΟΧΙ (NOT)

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Σειρά λογικών πυλών (Περιλαμβάνει τα ολοκληρωμένα κυκλώματα 7400, 7408, 7432, διόδους LED, αντιστάτες, κλπ.)	ΗΛ.570.0	Εξαρτήματα για συναρμολόγηση
2	Πινακίδα συναρμολόγησης κυκλωμάτων	ΗΛ.580.0	Βάση για τη συναρμολόγηση κυκλωμάτων
3	Λυχνιολαβές σε βάση με Λυχνίες πυράκτωσης (3,6 V)	ΗΛ.210.0 ΗΛ.215.3	Ενδεικτικό κατάστασης "0" ή "1"
4	Διακόπτες απλοί μαχαιρωτοί	ΗΛ.200.0	Διακόπτες κυκλώματος
5	Μπαταρίες 4,5 V με Κουτί μπαταριών	ΗΛ.180.4 ΗΛ.190.0	Πηγή τάσης, με στήριξη
6	Ρευματολήπτες (μπανάνα) Ρευματοδότες (μπόρνα) Κροκοδειλάκια	ΗΛ.151.0 ΗΛ.156.0 ΗΛ.160.0	Πραγματοποίηση καλωδιώσεων

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ Α' ΕΝ. ΛΥΚΕΙΟΥ

1. Ασφάλεια εργαστηρίου. Μέτρηση μήκους, χρόνου, μάζας και δύναμης. Σφάλματα
2. Πραγματοποίηση και μελέτη ευθύγραμμης ομοιόμορφα μεταβαλλόμενης κίνησης με χρήση του ηλεκτρικού χρονομετρητή.
3. Εργαστηριακός προσδιορισμός της αδρανειακής μάζας σώματος από την κλίση της ευθείας $a \sim F$ και σύγκρισή της με τη βαρυτική μάζα.
4. Μελέτη οριζόντιας βολής και προσδιορισμός της επιτάχυνσης της βαρύτητας g, από την κλίση της ευθείας $y/x=(g/2v_0^2)x$ για δοσμένη αρχική ταχύτητα βολής.
5. Προσεγγιστική μελέτη του φαινομένου της ελεύθερης πτώσης σε κεκλιμένο επίπεδο και πειραματική επαλήθευση της σχέσης $s=kt^2$. Γραφικός προσδιορισμός της σταθεράς k για διαφορετικές γωνίες του κεκλιμένου επιπέδου. Οριακή προσέγγιση του g/2 για γωνία κλίσης π/2.
6. Εργαστηριακή προσέγγιση και μελέτη του νόμου της κεντρομόλου δύναμης. Έλεγχος παραμέτρων α) με m και v σταθερά β) με m και r σταθερά και γ) με v και r σταθερά.
7. Επιταχυνόμενη κίνηση σε κεκλιμένο επίπεδο: Προσδιορισμός συντελεστή τριβής ολίσθησης, δύναμης τριβής ολίσθησης και έργου της.
8. Εργαστηριακή μελέτη της διατήρησης της ορμής σε μία διάσταση. Εκτίναξη αμαξιδίων με παρεμβολή ελατηρίων.
9. Μελέτη και έλεγχος της διατήρησης της μηχανικής ενέργειας στην ελεύθερη πτώση σώματος.
10. Μετατροπή μηχανικού έργου σε θερμότητα.
11. Πείραμα χρονικής εξέλιξης των θερμοκρασιών δύο υγρών σε θερμική αλληλεπίδραση μέχρι την επίτευξη θερμικής ισορροπίας.

ΑΣΚΗΣΗ 1: Ασφάλεια εργαστηρίου. Μέτρηση μήκους, χρόνου, μάζας και δύναμης. Σφάλματα

Θεματική περιοχή:

-Όργανα και διαδικασίες μέτρησης βασικών μεγεθών (μήκος, χρόνος, μάζα, δύναμη) (1)
-Η έννοια της ακρίβειας και των σφαλμάτων μιας μέτρησης
-Τα μέτρα ασφαλείας στο εργαστήριο

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Υποδεκάμετρο	ΓΕ.220.0	Μέτρηση μήκους
	Μετροταινία	ΓΕ.240.0	
	Κανόνας 1 m	ΓΕ.225.0	
	Παχύμετρο - Διαστημόμετρο	ΓΕ.250.0	
	Μικρόμετρο	ΓΕ.260.0	
2	Ογκομετρικός κύλινδρος	ΧΗ.290.Χ	Μέτρηση όγκου στερεών και υγρών
3	Μετρονόμος	ΓΕ.180.0	Μέτρηση χρόνου
	Χρονόμετρο χειρός	ΓΕ.150.0	
	Χρονόμετρο Ηλεκτρονικό	ΓΕ.160.0	
4	Ζυγός διπλής φάλαγγας	ΓΕ.125.0	Μέτρηση μάζας
	Ηλεκτρονικός ζυγός	ΓΕ.130.0	
5	Μάζα 50 g	ΓΕ.100.2	Για την κατασκευή απλού εκκρεμούς
6	Δυναμόμετρο	ΜΣ.010.Χ	Μέτρηση δύναμης

(1) Τα προς μέτρηση αντικείμενα επιλέγονται από το διδάσκοντα ή περιγράφονται στους Εργαστηριακούς Οδηγούς

ΑΣΚΗΣΗ 2: Πραγματοποίηση και μελέτη ευθύγραμμης ομοιόμορφα μεταβαλλόμενης κίνησης με χρήση του ηλεκτρικού χρονομετρητή

Θεματική περιοχή:

-Η ευθύγραμμη ομοιόμορφα μεταβαλλόμενη κίνηση
-Η εξάρτηση της επιτάχυνσης κινητού αντικειμένου από τη μάζα του και τη δύναμη που το κινεί
-Η λήψη και επεξεργασία δεδομένων με τη βοήθεια του ηλεκτρικού χρονομετρητή

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Χρονομετρητής	ΓΕ.155.0 ή ΓΕ.156.0	Αποτύπωση στιγμιότυπων της μετακίνησης σε ίχνη στη χαρτοταινία
2	Εργαστηριακό αμαξίδιο	ΜΣ.200.0	Για τη μελέτη της κίνησής του
3	Σειρά τεσσάρων μεγάλων	ΓΕ.100.6 ή	Τοποθέτηση πάνω στο αμαξίδιο και μεταβολή
4	μαζών (0,8 kg - 1 kg)	ΓΕ.100.7	της μάζας του
5	Τροχαλία με σφιγκτήρα	ΜΣ.081.0	Μετάδοση της κίνησης των μεσαίων μαζών στο αμαξίδιο
6	Σειρά μεσαίων μαζών (50 g, 100 g, 150 g, 200 g) με άγκιστρα	ΓΕ.100.2 - ΓΕ.100.5	Εφαρμογή διαφόρων δυνάμεων στο νήμα (1)
7	Επιτραπέζιο εμπόδιο	Άνευ κωδικ.	Ως εμπόδιο στο τέλος της διαδρομής
8	Σφιγκτήρες	ΓΕ.050.0	Σταθεροποίηση του επιτραπέζιου εμποδίου και του χρονομετρητή
9	Λεπτό νήμα	Άνευ κωδικ.	Σύνδεση του αμαξιδίου με τις μεσαίες μάζες
10	Υποδεκάμετρο	ΓΕ.220.0	Μέτρηση των αποστάσεων των ιχνών στη χαρτοταινία
11	Αεροστάθμη	ΜΡ.035.0	Οριζοντίωση του πάγκου εργασίας

(1) Αντί της επίδρασης των αναρτημένων μαζών, η επιταχυνόμενη κίνηση του αμαξιδίου μπορεί να πραγματοποιηθεί με τη μεταβολής της κλίσης του εργαστηριακού πάγκου.

ΑΣΚΗΣΗ 3: Εργαστηριακός προσδιορισμός της αδρανειακής μάζας σώματος από την κλίση της ευθείας α ~ F και σύγκρισή της με τη βαρυτική μάζα

Θεματική περιοχή:

-Η επιτάχυνση ενός σώματος συγκεκριμένης μάζας
-Η μελέτη της επίδρασης μιας δύναμης στην επιτάχυνση διαφόρων μαζών
-Η σύνδεση του πηλίκου Δύναμη / Επιτάχυνση με την αδρανειακή μάζα

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Χρονομετρητής	ΓΕ.155.0 ή ΓΕ.156.0	Αποτύπωση στιγμιότυπων της μετακίνησης σε ίχνη στη χαρτοταινία
2	Εργαστηριακό αμαξίδιο	ΜΣ.200.0	Για τη μελέτη της κίνησής του
3	Σειρά τεσσάρων μεγάλων μαζών (0,8 kg - 1 kg)	ΓΕ.100.6 ή ΓΕ.100.7	Τοποθέτηση πάνω στο αμαξίδιο και μεταβολή της μάζας του
4	Τροχαλία με σφιγκτήρα	ΜΣ.081.0	Μετάδοση της κίνησης των μεσαίων μαζών στο αμαξίδιο
5	Σειρά μεσαίων μαζών (50 g, 100 g, 150 g, 200 g) με άγκιστρα	ΓΕ.100.2 - ΓΕ.100.5	Εφαρμογή διαφόρων δυνάμεων στο αμαξίδιο (1)
6	Λάστιχα με κρίκους 8 - 10 cm	Άνευ κωδικ.	Εναλλακτικά για την εφαρμογή δυνάμεων στο αμαξίδιο (1)
7	Δυναμόμετρο 10 N	ΜΣ.010.4	Μέτρηση των δυνάμεων των λάστιχων
8	Επιτραπέζιο εμπόδιο	Άνευ κωδικ.	Ως εμπόδιο στο τέλος της διαδρομής
9	Σφιγκτήρες	ΓΕ.050.0	Σταθεροποίηση του επιτραπέζιου εμποδίου και του χρονομετρητή
10	Λεπτό νήμα	Άνευ κωδικ.	Σύνδεση του αμαξιδίου με τις μεσαίες μάζες
11	Υποδεκάμετρο	ΓΕ.220.0	Μέτρηση των αποστάσεων των ιχνών στη χαρτοταινία
12	Αεροστάθμη	ΜΡ.035.0	Οριζοντίωση του πάγκου εργασίας
13	Ηλεκτρονικός Ζυγός	ΓΕ.130.0	Για την ακρίβεια μέτρησης των μαζών

(1) Αντί της επίδρασης των αναρτημένων μαζών, η επιτάχυνση του αμαξιδίου μπορεί επίσης να πραγματοποιηθεί με τη μεταβολή της κλίσης του εργαστηριακού πάγκου ή με τη χρήση κεκλιμένου επιπέδου ή με την κατάλληλη έλξη αριθμού λάστιχων που προσαρμόζονται στο αμαξίδιο.

ΑΣΚΗΣΗ 4: Μελέτη οριζόντιας βολής και προσδιορισμός της επιτάχυνσης της βαρύτητας g, από την κλίση της ευθείας $y/x=(g/2v_0^2)x$ για δοσμένη αρχική ταχύτητα βολής

Θεματική περιοχή:

-Η μελέτη της ανεξαρτησίας των κινήσεων κατά την οριζόντια βολή
-Ο προσδιορισμός της επιτάχυνσης g της βαρύτητας

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Κεκλιμένος διάδρομος	ΜΣ.280.0	Για την επιτάχυνση της σφαίρας
2	Συσκευή σύγκρουσης σε δύο διαστάσεις (ο διάδρομος)	ΜΣ.230.0	Εναλλακτικά για την επιτάχυνση της σφαίρας (1)
3	Μικρή σφαίρα 1 - 2 cm	Άνευ κωδικ.	Για τη μελέτη της κίνησής της
4	Χρονόμετρο ηλεκτρονικό	ΓΕ.160.0	Μέτρηση της ταχύτητας της σφαίρας
5	Νήμα της στάθμης	ΜΣ.040.0	Προβολή κατακόρυφων
6	Φύλλα χαρτί και καρμπόν Α3, κολλητική ταινία, μαρκαδόρος	Άνευ κωδικ.	Αποτύπωση του ίχνους της σφαίρας
7	Μετροταινία	ΓΕ.240.0	Μέτρηση αποστάσεων
8	Βάση παραλληλόγραμμη Ράβδος μεταλλική 60 cm Σύνδεσμος απλός Σφιγκτήρας τύπου G	ΓΕ.010.0 ΓΕ.030.2 ΓΕ.020.0 ΓΕ.050.0	Στήριξη της συσκευής κρούσεων

(1) Η επιτάχυνση της σφαίρας μπορεί να πραγματοποιηθεί με το ειδικό κεκλιμένο διάδρομο ή με προσαρμογή της συσκευής σύγκρουσης σε δύο διαστάσεις.

ΑΣΚΗΣΗ 5: Προσεγγιστική μελέτη του φαινομένου της ελεύθερης πτώσης σε κεκλιμένο επίπεδο και πειραματική επαλήθευση της σχέσης $s=kt^2$. Γραφικός προσδιορισμός της σταθεράς k για διαφορετικές γωνίες του κεκλιμένου επιπέδου. Οριακή προσέγγιση του g/2 για γωνία κλίσης π/2

Θεματική περιοχή:

-Η επιτάχυνση κατά την κίνηση σε κεκλιμένο επίπεδο
-Συσχετισμός με την ελεύθερη πτώση και την επιτάχυνση g της βαρύτητας

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Κεκλιμένο επίπεδο με διάδρομο	ΜΣ.280.0	Για την κύλιση της σφαίρας
2	Μικρή σφαίρα 1 - 2 cm	Άνευ κωδικ.	Μελετάται η κίνησή της
3	Αμαξίδιο (1)	ΜΣ.200.0	Εναλλακτικά ως κινητό προς μελέτη
4	Χρονόμετρο ηλεκτρονικό (2)	ΓΕ.160.0	Μέτρηση της ταχύτητας της σφαίρας
5	Χρονομετρητής	ΓΕ.155.0	Μέτρηση επιτάχυνσης αμαξιδίου
6	Μετροταινία	ΓΕ.240.0	Μέτρηση απόστασης σημείων
7	Βάση παραλληλόγραμμη Ράβδος μεταλλική 60 cm Σύνδεσμος απλός Σφιγκτήρας τύπου G	ΓΕ.010.0 ΓΕ.030.2 ΓΕ.020.0 ΓΕ.050.0	Στήριξη του κεκλιμένου διαδρόμου ή των αισθητήρων

(1) Εναλλακτικά η άσκηση μπορεί να πραγματοποιηθεί με τη χρήση αμαξιδίου που κυλά σε κεκλιμένο επίπεδο και χρονομετρητή για τον προσδιορισμό της επιτάχυνσης.
(2) Η διέλευση της σφαίρας μπορεί να ανιχνευτεί είτε με φωτοπύλη είτε με ηλεκτρική επαφή.

ΑΣΚΗΣΗ 6: Εργαστηριακή προσέγγιση και μελέτη του νόμου της κεντρομόλου δύναμης. Έλεγχος παραμέτρων α) με m και v σταθερά β) με m και r σταθερά και γ) με v και r σταθερά

Θεματική περιοχή:

-Η κεντρομόλος δύναμη

-Η μελέτη της επίδρασης της μάζας, της ταχύτητας και της ακτίνας της τροχιάς, στη τιμή της κεντρομόλου δύναμης και επαλήθευση του αντίστοιχου νόμου

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Συσκευή για τη μελέτη της κεντρομόλου δύναμης	ΜΣ.110.0	Περιστροφή μάζας και μελέτη της κεντρομόλου δύναμης (1)
2	Ηλεκτρονικός ζυγός	ΓΕ.130.0	Μέτρηση της μάζας των πωμάτων και των μεταλλικών δακτυλίων
3	Μετροταινία	ΓΕ.240.0	Μέτρηση της ακτίνας περιστροφής της μάζας (2)
4	Χρονόμετρο χειρός	ΓΕ.150.0	Μέτρηση της περιόδου περιστροφής της μάζας

(1) Απαιτείται **προσοχή** κατά την περιστροφή των μαζών, για την αποφυγή τραυματισμού

(2) Το νήμα είναι δυνατόν να έχει σημάνσεις του μήκους του, ώστε να εξυπηρετείται η μέτρηση της ακτίνας περιστροφής.

ΑΣΚΗΣΗ 7: Επιταχυνόμενη κίνηση σε κεκλιμένο επίπεδο: Προσδιορισμός συντελεστή τριβής ολίσθησης, δύναμης τριβής ολίσθησης και έργου της

Θεματική περιοχή:

-Ο συντελεστής τριβής ολίσθησης μεταξύ δύο σωμάτων

-Η δύναμη και το έργο τριβής ολίσθησης

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Τριβόμετρο και σειρά από τριβόμενα σώματα (1)	ΜΣ.285.0	Παρέχει το κεκλιμένο επίπεδο με τα εξαρτήματα
2	Μάζες μικρές με άγκιστρο	ΓΕ.100.1	Για την ανάρτησή τους στο νήμα
3	Δυναμόμετρο 10 N (2)	ΜΣ.010.4	Για τη μέτρηση της δύναμης τριβής
4	Χρονομετρητής	ΓΕ.155.0 ή ΓΕ.156.0	Για τη μέτρηση της ταχύτητας και επιτάχυνσης
5	Χρονόμετρο ηλεκτρονικό (3)	ΓΕ.160.0	Για τη μέτρηση της ταχύτητας και επιτάχυνσης
6	Ηλεκτρονικός ζυγός	ΓΕ.130.0	Μέτρηση της μάζας των τριβόμενων σωμάτων
7	Μετροταινία	ΓΕ.240.0	Μέτρηση της απόστασης ολίσθησης
8	Βάση παραλληλόγραμμη Ράβδος μεταλλική 60 cm Σύνδεσμος απλός Σφιγκτήρας τύπου G, μικρός	ΓΕ.010.0 ΓΕ.030.2 ΓΕ.020.0 ΓΕ.050.1	Για τη στήριξη του τριβόμετρου και των εξαρτημάτων

(1) Αντί του τριβόμετρου μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί το κεκλιμένο επίπεδο μεταβλητής γωνίας (ΜΣ.280.0).

(2) Οι μικρές μάζες και το δυναμόμετρο χρησιμοποιούνται εναλλακτικά.

(3) Ο χρονομετρητής και το χρονόμετρο χρησιμοποιούνται εναλλακτικά.

ΑΣΚΗΣΗ 8: Εργαστηριακή μελέτη της διατήρησης της ορμής σε μία διάσταση. Εκτίναξη αμαξιδίων με παρεμβολή ελατηρίων

Θεματική περιοχή:
-Η διατήρηση της ορμής σε κλειστό σύστημα

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Εργαστηριακό αμαξίδιο	ΜΣ.200.0	Ως το ένα κινητό που ανακρούεται
2	Εργαστηριακό αμαξίδιο με έμβολο	ΜΣ.205.0	Ως το δεύτερο κινητό. Διαθέτει ενσωματωμένο ελατήριο
3	Σειρά τεσσάρων μεγάλων μαζών (0,8 kg - 1 kg)	ΓΕ.100.6 ή ΓΕ.100.7	Για τη μεταβολή της μάζας του αμαξιδίου (1)
4	Επιτραπέζια εμπόδια	Άνευ κωδικ.	Ως εμπόδια στις άκρες του πάγκου
5	Σφιγκτήρες	ΓΕ.050.0	Σταθεροποίηση των επιτραπέζιων εμποδίων
6	Ηλεκτρονικός ζυγός	ΓΕ.130.0	Ζύγιση των αμαξιδίων και των μεγάλων μαζών
7	Μετροταινία	ΓΕ.240.0	Μέτρηση των μετακινήσεων
8	Αεροστάθμη	ΜΡ.035.0	Οριζοντίωση του πάγκου εργασίας
9	Μικρό σφυρί	ΓΕ.300.0	Για την αποδέσμευση του ελατηρίου

(1) Αντί των μεγάλων μαζών μπορούν να χρησιμοποιηθούν συμπαγή τούβλα με μάζα περίπου ίση με τη μάζα των αμαξιδίων.

ΑΣΚΗΣΗ 9: Μελέτη και έλεγχος της διατήρησης της μηχανικής ενέργειας στην ελεύθερη πτώση σώματος

Θεματική περιοχή:
-Η μελέτη της διατήρησης της μηχανικής ενέργειας ενός σώματος κατά την ελεύθερη πτώση, ως άθροισμα της δυναμικής και της κινητικής ενέργειάς του

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Μάζα 100 g ή μεταλλική σφαίρα	ΓΕ.100.3	Σώμα για την ελεύθερη πτώση
2	Χρονομετρητής	ΓΕ.155.0 ή ΓΕ.156.0	Για τη μέτρηση της ταχύτητας του σώματος
3	Συσκευή ελεύθερης πτώσης (1)	ΜΣ.240.0	Αποδεσμεύει ηλεκτρομαγνητικά τη σφαίρα
4	Χρονόμετρο ηλεκτρονικό	ΓΕ.160.0	Εναλλακτικά για τη μέτρηση της ταχύτητας του σώματος
5	Βάση παραλληλόγραμμη Ράβδος μεταλλική 60 cm Σύνδεσμος απλός Λαβίδα μεταλλική απλή Σφιγκτήρας τύπου G, μικρός	ΓΕ.010.0 ΓΕ.030.1 ΓΕ.020.0 ΓΕ.040.0 ΓΕ.050.1	Για τη στήριξη του χρονομετρητή ή της συσκευής ελεύθερης πτώσης
6	Μετροταινία	ΓΕ.240.0	Μέτρηση των αποστάσεων
7	Αεροστάθμη	ΜΡ.035.0	Έλεγχος καθετότητας

(1) Η χρήση χρονομετρητή ή συσκευής ελεύθερης πτώσης σε συνδυασμό με το ηλεκτρονικό χρονόμετρο, αποτελούν εναλλακτικές διατάξεις για τη μελέτη της ελεύθερης πτώσης του σώματος.

ΑΣΚΗΣΗ 10: Μετατροπή μηχανικού έργου σε θερμότητα

Θεματική περιοχή:
-Η μελέτη της μετατροπής του μηχανικού έργου σε θερμότητα
-Ο συντελεστής ισοδυναμίας των μονάδων μηχανικού έργου (J) και θερμότητας (cal) (μηχανικό ισοδύναμο θερμότητας)

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Συσκευή προσδιορισμού μηχανικού ισοδύναμου θερμότητας	ΘΕ.155.0	Για τη μετατροπή του μηχανικού έργου σε θερμότητα
2	Θερμόμετρο εργαστηριακό ή ηλεκτρονικό	ΘΕ.031.0 ή ΘΕ.039.0	Για τη μέτρηση της θερμοκρασίας του κυλίνδρου
3	Ηλεκτρονικός ζυγός	ΓΕ.130.0	Για τη ζύγιση του κυλίνδρου
4	Παχύμετρο	ΓΕ.250.0	Μέτρηση τη διαμέτρου του κυλίνδρου
5	Χρονόμετρο χειρός	ΓΕ.150.0	Χρονομέτρηση πειράματος

ΑΣΚΗΣΗ 11: Πείραμα χρονικής εξέλιξης των θερμοκρασιών δύο υγρών σε θερμική αλληλεπίδραση μέχρι την επίτευξη θερμικής ισορροπίας

Θεματική περιοχή:
-Η αποκατάσταση θερμικής ισορροπίας μεταξύ υγρών με διαφορά θερμοκρασίας
-Η θερμική αγωγιμότητα υλικών

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Συσκευή θερμικής αγωγιμότητας στερεών (1)	ΘΕ.160.0	Για την αποκατάσταση θερμικής ισορροπίας
2	Θερμόμετρο εργαστηριακό ή ηλεκτρονικό	ΘΕ.031.0 ή ΘΕ.039.0	Για τη μέτρηση της θερμοκρασίας των δύο υγρών
3	Ηλεκτρονικός ζυγός	ΓΕ.130.0	Για τη ζύγιση των υγρών
4	Θερμιδόμετρο μικρό Θερμιδόμετρο χωρίς αντίσταση	ΘΕ.081.0 ΘΕ.085.0	Πραγματοποίηση εναλλακτικής συσκευής θερμικής αγωγιμότητας (1)
5	Ποτήρι ζέσεως 500 mL Λύχνος υγραερίου Τρίποδας θέρμανσης Πλέγμα πυρίμαχο	ΧΗ.300.8 ΘΕ.005.0 ΘΕ.015.0 ΘΕ.020.0	Θέρμανση υγρού
6	Ογκομετρικός κύλινδρος 250 mL	ΧΗ.290.6	Ογκομέτρηση υγρών
7	Χρονόμετρο χειρός	ΓΕ.150.0	Χρονομέτρηση Πειράματος
8	Γάντια θερμομονωτικά	ΓΕ.440.0	Προστασία κατά το χειρισμό των θερμών δοχείων

(1) Η συσκευή θερμικής αγωγιμότητας μπορεί να κατασκευαστεί και με δύο διαφορετικά θερμιδόμετρα, το ένα μέσα στο άλλο, με τις κατάλληλες θερμομονώσεις και διελεύσεις θερμομέτρων. Μπορεί επίσης να κατασκευαστεί σε ενιαίο δοχείο με ένα μεταλλικό χώρισμα ή με τη διάνοιξη δύο χώρων σε τεμάχιο φελιζόλ και τη μετάδοση θερμότητας μέσω μεταλλικών ελασμάτων κατάλληλου σχήματος.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ Β' ΕΝ. ΛΥΚΕΙΟΥ (Γενικής Παιδείας)

1: Αποτύπωση - Αισθητοποίηση ηλεκτρικού πεδίου σε αγώγιμο χαρτί με τη βοήθεια γαλβανόμετρου

2: Ενεργειακή μελέτη των στοιχείων απλού ηλεκτρικού κυκλώματος με πηγή, ωμικό καταναλωτή και κινητήρα

3: Μελέτη χαρακτηριστικής καμπύλης ηλεκτρικής πηγής ωμικού καταναλωτή και κρυσταλλοδιόδου

4: Αποτύπωση (σε επίπεδο) μαγνητικού πεδίου σωληνοειδούς με τη βοήθεια μαγνητόμετρου

5: Προσδιορισμός της έντασης της βαρύτητας με τη βοήθεια του απλού εκκρεμούς

6: Ποιοτική μελέτη κυματικών φαινομένων παλμού και αρμονικού κύματος. Μέτρηση της ταχύτητας διάδοσης και του μήκους κύματος

7: Μελέτη του συστήματος (κατακόρυφο) ελατήριο - μάζα. Προσδιορισμός σταθεράς ελατηρίου - βαθμονόμηση. Ενεργειακή μελέτη του συστήματος

ΑΣΚΗΣΗ 1: Αποτύπωση - Αισθητοποίηση ηλεκτρικού πεδίου σε αγώγιμο χαρτί με τη βοήθεια γαλβανόμετρου

Θεματική περιοχή:

-Το ηλεκτρικό πεδίο

-Η μελέτη δυναμικών και ισοδυναμικών γραμμών σε ένα ηλεκτρικό πεδίο

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Συσκευή αποτύπωσης ηλεκτρικού πεδίου (1)	ΗΛ.110.0	Αγώγιμο χαρτί και ηλεκτρόδια με διάφορα σχήματα
2	Εργαστηριακό τροφοδοτικό (2)	ΗΛ.625.0	Παροχή τάσης για τη δημιουργία του πεδίου
3	Πολύμετρο Ψηφιακό	ΗΛ.760.0	Ανίχνευση των διαφορών δυναμικού
4	Χιλιοστομετρικό χαρτί	Άνευ κωδικ.	Επιφάνεια αποτύπωσης του πεδίου
5	Υποδεκάμετρο	ΓΕ.220.0	Μέτρηση διαστημάτων στο χαρτί
6	Ροοστάτης 0 - 500 Ω	ΗΛ.230.0	Ποτενσιόμετρο για τον ορισμό δυναμικού αναφοράς
7	Γαλβανόμετρο κεντρικού μηδενός	ΗΛ.710.0	Εντοπισμός ισοδυναμικών γραμμών
8	Καλώδια σύνδεσης με κροκοδειλάκι	ΗΛ.170.0 ΗΛ.160.0	Πραγματοποίηση συνδέσεων

(1) Ως αγώγιμο χαρτί μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε γραφιτωμένο χαρτί είτε διηθητικό χαρτί ποτισμένο με ηλεκτρολύτη, π.χ. διάλυμα χλωριούχου νατρίου.

(2) Αντί του τροφοδοτικού μπορεί να χρησιμοποιηθεί το κουτί μπαταριών (ΗΛ.190.0) με μπαταρίες 4,5 V (ΗΛ.180.4).

ΑΣΚΗΣΗ 2: Ενεργειακή μελέτη των στοιχείων απλού ηλεκτρικού κυκλώματος με πηγή, ωμικό καταναλωτή και κινητήρα

Θεματική περιοχή:
-Απλά ηλεκτρικά κυκλώματα
-Ηλεκτρικές μετρήσεις στα κυκλώματα
-Η ισχύς και ο συντελεστής απόδοσης ηλεκτρικού κινητήρα

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Εργαστηριακό τροφοδοτικό (1)	ΗΛ.625.0	Παροχή τάσης στο κύκλωμα
2	Διακόπτης απλός μαχαιρωτός	ΗΛ.200.0	Διακοπή - αποκατάσταση κυκλώματος
3	Λυχνιολαβή βιδωτών λυχνιών Λυχνίες πυράκτωσης	ΗΛ.210.0 ΗΛ.215.Χ	Ως ωμικός καταναλωτής
4	Ηλεκτρικός κινητήρας, απλός	ΗΛ.400.0	Για τη μελέτη των χαρακτηριστικών του
5	Πολύμετρο ψηφιακό	ΗΛ.760.0	Για τη μέτρηση τάσεων, εντάσεων και αντιστάσεων
6	Ροοστάτης 0 - 10 Ω	ΗΛ.230.2	Για τον περιορισμό του ρεύματος
7	Καλώδια σύνδεσης με μπανάνες και κροκοδειλάκι	ΗΛ.170.0 ΗΛ.160.0 ΗΛ.151.0	Πραγματοποίηση συνδέσεων
8	Χρονόμετρο χειρός	ΓΕ.150.0	Χρονομέτρηση ανύψωσης μάζας
9	Μάζα 50 g - νήμα	ΓΕ.100.2	Ως σώμα που ανυψώνεται
10	Μετροταινία	ΓΕ.240.0	Μέτρηση ανύψωσης μάζας

(1) Αντί του τροφοδοτικού μπορεί να χρησιμοποιηθεί το κουτί μπαταριών (ΗΛ.190.0) με μπαταρίες 4,5 V (ΗΛ.180.4).

ΑΣΚΗΣΗ 3: Μελέτη χαρακτηριστικής καμπύλης ηλεκτρικής πηγής ωμικού καταναλωτή και κρυσταλλοδιόδου

Θεματική περιοχή:
-Ο νόμος του Ohm σε απλό ηλεκτρικό κύκλωμα με ωμικές αντιστάσεις παράλληλες και σε σειρά. Ηλεκτρεγερτική δύναμη
-Η μελέτη χαρακτηριστικής καμπύλης (I-V) ωμικού καταναλωτή
-Η μελέτη χαρακτηριστικής καμπύλης (I-V) κρυσταλλοδιόδου

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Εργαστηριακό τροφοδοτικό (1)	ΗΛ.625.0	Παροχή τάσης στο κύκλωμα
2	Διακόπτης απλός μαχαιρωτός	ΗΛ.200.0	Διακοπή - αποκατάσταση κυκλώματος
3	Πολύμετρο ψηφιακό (2)	ΗΛ.760.0	Για τη μέτρηση τάσεων και εντάσεων
4	Λυχνίες πυράκτωσης σε βάση	ΗΛ.215.Χ ΗΛ.210.0	Ως ωμικοί καταναλωτές
5	Σύρμα χρωμονικελίνης	ΗΛ.177.0	Ως ωμικός καταναλωτής
6	Λάμπα πυράκτωσης 220 V, 150 W	Άνευ κωδικ.	Ως ωμικός καταναλωτής
7	Σειρά αντιστατών	ΗΛ.225.0	Ως ωμικοί καταναλωτές
8	Κρυσταλλοδίοδος	ΗΛ.500.0	Για την εύρεση των χαρατηριστικών
9	Ροοστάτης 0 - 10 Ω	ΗΛ.230.2	Για τον περιορισμό του ρεύματος
10	Ροοστάτης 0 - 500 Ω	ΗΛ.230.0	Ως ποτενσιόμετρο
11	Καλώδια σύνδεσης με μπανάνες και κροκοδειλάκι	ΗΛ.170.0 ΗΛ.160.0 ΗΛ.151.0	Πραγματοποίηση συνδέσεων

(1) Αντί του τροφοδοτικού μπορεί να χρησιμοποιηθεί το κουτί μπαταριών (ΗΛ.190.0) με μπαταρίες 4,5 V (ΗΛ.180.4).
(2) Αντί των ψηφιακών πολυμέτρων μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν τα αμπερόμετρα και βολτόμετρα (ΗΛ.720.0) και (ΗΛ.730.0) ή το όργανο πολλαπλών κλιμάκων (ΗΛ.740.0).

ΑΣΚΗΣΗ 4: Αποτύπωση (σε επίπεδο) μαγνητικού πεδίου σωληνοειδούς με τη βοήθεια μαγνητόμετρου

Θεματική περιοχή:
-Το μαγνητικό πεδίο σωληνοειδούς
-Η ένταση και η κατεύθυνση του μαγνητικού πεδίου σωληνοειδούς
-Η σχέση μεταξύ της έντασης του ρεύματος που διαρρέει σωληνοειδές και της έντασης του μαγνητικού πεδίου που δημιουργείται

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Εργαστηριακό τροφοδοτικό	ΗΛ.625.0	Παροχή τάσης στο κύκλωμα
2	Διακόπτης απλός μαχαιρωτός	ΗΛ.200.0	Διακοπή - αποκατάσταση κυκλώματος
3	Ζυγός ρεύματος	ΗΛ.305.0	Για τη μελέτη πεδίου σωληνοειδούς
4	Πολύμετρο ψηφιακό	ΗΛ.760.0	Για τη μέτρηση τάσεων και εντάσεων
5	Μαγνητόμετρο	ΜΑ.680.0	Για τη μέτρηση του πεδίου
6	Ροοστάτης 0 - 10 Ω	ΗΛ.230.2	Για τον περιορισμό του ρεύματος
7	Ρινίσματα σιδήρου	ΜΑ.055.0	Για την αποτύπωση του πεδίου
8	Μαγνητική πυξίδα	ΜΑ.025.0	Για την παρακολούθηση των μαγνητικών γραμμών
9	Ραβδόμορφος μαγνήτης	ΜΑ.005.0	Για τη μελέτη του πεδίου του
10	Χαρτί μιλιμετρέ	Άνευ κωδικ.	Για τη χαρτογράφηση του πεδίου
11	Καλώδια σύνδεσης με μπανάνες και κροκοδειλάκι	ΗΛ.170.0 ΗΛ.160.0 ΗΛ.151.0	Πραγματοποίηση συνδέσεων
12	Βάση παραλληλόγραμμη Ράβδος μεταλλική 30 cm Σύνδεσμος απλός Λαβίδα μεταλλική απλή	ΓΕ.010.0 ΓΕ.030.1 ΓΕ.020.0 ΓΕ.040.0	Για τη στήριξη του σωληνοειδούς και του αισθητήρα

ΑΣΚΗΣΗ 5: Προσδιορισμός της έντασης της βαρύτητας με τη βοήθεια του απλού εκκρεμούς

Θεματική περιοχή:
-Η περίοδος ταλάντωσης απλού εκκρεμούς
-Ο προσδιορισμός της έντασης g της βαρύτητας σε ένα τόπο

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Μάζα 50 g ή Μεταλλικό σφαιρίδιο Φ 1 - 2 cm	ΓΕ.100.1 Άνευ κωδικ.	Ως μάζα εκκρεμούς
2	Νήμα ελαφρύ, μη εκτατό, 2 m	Άνευ κωδικ.	Για την ανάρτηση της μάζας του εκκρεμούς
3	Χρονόμετρο χειρός ή ηλεκτρονικό	ΓΕ.150.0 ή ΓΕ.160.0	Μέτρηση της περιόδου ταλάντωσης του εκκρεμούς
4	Μετροταινία	ΓΕ.240.0	Μέτρηση του μήκους του εκκρεμούς
5	Μοιρογνωμόνιο	ΓΕ.200.0	Μέτρηση της γωνίας ταλάντωσης του εκκρεμούς
6	Βάση παραλληλόγραμμη Ράβδος μεταλλική 60 cm Ράβδος μεταλλική 30 cm Σύνδεσμος απλός Σφιγκτήρας τύπου G	ΓΕ.010.0 ΓΕ.030.2 ΓΕ.030.1 ΓΕ.020.0 ΓΕ.050.0	Στήριξη του απλού εκκρεμούς στην άκρη του πάγκου

ΑΣΚΗΣΗ 6: Ποιοτική μελέτη κυματικών φαινομένων παλμού και αρμονικού κύματος. Μέτρηση της ταχύτητας διάδοσης και του μήκους κύματος

Θεματική περιοχή:
-Παλμοί και περιοδικά εγκάρσια κύματα σε ελαστικό μέσο
-Ανάκλαση, διάθλαση και περίθλαση κυμάτων
-Η ταχύτητα του ήχου στον αέρα. Στάσιμα κύματα

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Συσκευή κυματισμών	ΤΑ.080.0	Δημιουργία και μελέτη κυμάτων στην επιφάνεια νερού
2	Στροβοσκόπιο ηλεκτρονικό	ΤΑ.155.0	Για αναλαμπές σταθερής συχνότητας
3	Στροβοσκόπιο χειροκίνητο	ΤΑ.150.0	Εναλλακτικά αντί του ηλεκτρονικού
4	Ελατήριο κυματισμών	ΤΑ.060.0	Ως ελαστικό μέσο για τη μελέτη διάδοσης κυμάτων
5	Χρονόμετρο χειρός ή ηλεκτρονικό	ΓΕ.150.0 ή ΓΕ.160.0	Χρονομέτρηση της διάδοσης των κυμάτων
6	Εργαστηριακό τροφοδοτικό	ΗΛ.625.0	Παροχή τάσης στη συσκευή κυματισμών
7	Μετροταινία	ΓΕ.240.0	Μέτρηση μηκών κύματος
8	Γεννήτρια χαμηλών συχνοτήτων	ΗΛ.630.0	Παραγωγή ηχητικών σημάτων
9	Ενισχυτής ακουστικός με μεγάφωνο	ΗΛ.645.0	Δημιουργία ήχου
10	Ογκομετρικός κύλινδρος 1 L	ΧΗ.290.9	Ως ηχητικός σωλήνας με νερό

ΑΣΚΗΣΗ 7: Μελέτη του συστήματος (κατακόρυφο) ελατήριο - μάζα. Προσδιορισμός σταθεράς ελατηρίου - βαθμονόμηση. Ενεργειακή μελέτη του συστήματος

Θεματική περιοχή:
-Απλές αρμονικές ταλαντώσεις. Πλάτος και περίοδος ταλαντώσεων
-Ελατήρια, υπολογισμός σταθεράς k ελατηρίου
-Η ενεργειακή μελέτη της απλής αρμονικής ταλάντωσης. Διατήρηση μηχανικής ενέργειας

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Ελατήριο κυματισμών	ΤΑ.060.0	Για τη δημιουργία και μελέτη των αρμονικών ταλαντώσεων
2	Μάζες διαφόρων μεγεθών 50 g, 100 g, 200 g, 500 g, 1 kg	ΓΕ.100.2 - Γε.100.7	Ως αντικείμενα που αναρτώνται από το ελατήριο
3	Μετροταινία	ΓΕ.240.0	Μέτρηση του πλάτους ταλάντωσης
4	Χρονόμετρο χειρός ή ηλεκτρονικό	ΓΕ.150.0 ή ΓΕ.160.0	Μέτρηση της περιόδου ταλάντωσης
5	Ηλεκτρονικός ζυγός	ΓΕ.130.0	Μέτρηση της μάζας των σωμάτων που αναρτώνται από το ελατήριο
6	Βάση παραλληλόγραμμη Ράβδος μεταλλική 60 cm Ράβδος μεταλλική 30 cm Σύνδεσμος απλός Σφιγκτήρας τύπου G	ΓΕ.010.0 ΓΕ.030.2 ΓΕ.030.1 ΓΕ.020.0 ΓΕ.050.0	Στήριξη του ελατηρίου στην άκρη του πάγκου

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ Β' ΕΝ. ΛΥΚΕΙΟΥ

(Θετική / Τεχνολογική Κατεύθυνση)

1: Πειραματική επαλήθευση του γενικού νόμου των ιδανικών αερίων
2: Μέτρηση του λόγου C_p/C_v
3: Μέτρηση ειδικού φορτίου ηλεκτρονίων με τη μέθοδο Thomson
4: Μέτρηση δύναμης Laplace με μαγνητικό ζυγό
5: Σχεδιασμός και μελέτη ψηφιακών κυκλωμάτων συνδυαστικής λογικής
6: Μελέτη φαινομένου αυτεπαγωγής σε παλμογράφο και μέτρηση του συντελεστή αυτεπαγωγής

ΑΣΚΗΣΗ 1: Πειραματική επαλήθευση του γενικού νόμου των ιδανικών αερίων

Θεματική περιοχή:
-Η καταστατική εξίσωση του νόμου των ιδανικών αερίων
-Η σχέση ανά δύο, των μεγεθών: πίεση P, όγκος V και θερμοκρασία T, σε ιδανικό αέριο

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Σφαιρική φιάλη 100 mL (1)	ΧΗ.330.4	Ως δοχείο με αέρα
2	Σύριγγα 100 mL	ΜΡ.060.0	Για τη μεταβολή του όγκου του δοχείου
3	Μανόμετρο μεταλλικό	ΜΡ.085.0	Μέτρηση της πίεσης του αέρα
4	Θερμόμετρο εργαστηριακό	ΘΕ.031.0	Μέτρηση της θερμοκρασίας του αέρα
5	Ηλεκτρικός θερμαντήρας (2)	ΘΕ.006.0	Θέρμανση του δοχείου
6	Ποτήρι ζέσης 1 L	ΧΗ.300.9	Ως υδατόλουτρο για τη σφαιρική φιάλη
7	Ελαστικοί σωλήνες	ΧΗ.150.0	Σύνδεση των οργάνων στη φιάλη
8	Πώμα ελαστικό διάτρητο	ΧΗ.055.0	Στεγανοποίηση της φιάλης και διέλευση των οργάνων μέτρησης
9	Βάση παραλληλόγραμμη Ράβδος μεταλλική 30 cm Σύνδεσμος απλός Λαβίδα μεταλλική απλή	ΓΕ.010.0 ΓΕ.030.1 ΓΕ.020.0 ΓΕ.040.0	Στήριξη της φιάλης μέσα στο κυλινδρικό δοχείο

(1) Ως δοχείο με αέρα μπορεί να χρησιμοποιηθεί η συσκευή Boyle - Mariotte (MP.080.0) που ενσωματώνει το μανόμετρο και τη σύριγγα.
(2) Ως θερμαντική πηγή μπορεί να χρησιμοποιηθούν εξίσου κεριά ή ο λύχνος υγραερίου (ΘΕ.005.0).

ΑΣΚΗΣΗ 2: Μέτρηση του λόγου C_p/C_v

Θεματική περιοχή:
-Η αδιαβατική εκτόνωση
-Υπολογισμός του λόγου C_p/C_v

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Σφαιρική φιάλη 5 L (1)	ΧΗ.331.0	Ως δοχείο με αέρα
2	Αεραντλία εμβολοφόρα (τρόμπα) (2)	ΜΡ.120.0	Για τη μεταβολή της πίεσης στον αέρα του δοχείου
3	Μανόμετρο ανοικτό (3)	ΜΡ.070.0	Μέτρηση της πίεσης του αέρα
4	Ελαστικοί σωλήνες	ΧΗ.150.0	Σύνδεση των εξαρτημάτων στη φιάλη
5	Πώμα ελαστικό διάτρητο	ΧΗ.055.0	Στεγανοποίηση της φιάλης και διέλευση των σωλήνων
6	Πυκνό H_2SO_4	ΟΥ.160	Ως υγροσκοπική ουσία

(1) Το δοχείο διαθέτει θερμομονωτικό περίβλημα (πχ φελιζόλ).
(2) Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί πληρωτής προχοϊδων (πουάρ) τριών βαλβίδων (ΧΗ.265.0).
(3) Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί το μεταλλικό μανόμετρο (ΜΡ.085.0).

ΑΣΚΗΣΗ 3: Μέτρηση ειδικού φορτίου ηλεκτρονίων με τη μέθοδο Thomson

Θεματική περιοχή:

-Ο καθοδικός σωλήνας Braun
-Απόκλιση ηλεκτρονίων από ηλεκτρικό και μαγνητικό πεδίο
-Ειδικό φορτίο e/m του ηλεκτρονίου

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Σωλήνας Braun (1)	ΗΛ.485.0	Ως καθοδικός σωλήνας
2	Τροφοδοτικό χαμηλής και υψηλής τάσης	ΗΛ.620.0	Παροχή τάσης στο σωλήνα
3	Εργαστηριακό τροφοδοτικό	ΗΛ.625.0	Παροχή τάσης στο σωληνοειδές
4	Ζυγός ρεύματος	ΗΛ.305.0	Χρήση σωληνοειδούς
5	Πολύμετρο ψηφιακό	ΗΛ.760.0	Μέτρηση τάσεων και εντάσεων
6	Ροοστάτης 0 - 500 Ω	ΗΛ.230.0	Ρύθμιση της έντασης του ρεύματος
7	Καλώδια σύνδεσης με μπανάνες και κροκοδειλάκι	ΗΛ.170.0 ΗΛ.160.0 ΗΛ.151.0	Πραγματοποίηση συνδέσεων

(1) Αντί του σωληνοειδούς του ζυγού ρεύματος μπορούν να χρησιμοποιηθούν πηνία Helmholtz.

ΑΣΚΗΣΗ 4: Μέτρηση δύναμης Laplace με μαγνητικό ζυγό

Θεματική περιοχή:

-Η δύναμη Laplace
-Μαγνητικό πεδίο σωληνοειδούς

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Ζυγός ρεύματος	ΗΛ.305.0	Χρήση ως σωληνοειδές
2	Εργαστηριακό τροφοδοτικό	ΗΛ.625.0	Παροχή τάσης στο σωληνοειδές
3	Διακόπτης απλός μαχαιρωτός	ΗΛ.200.0	Διακοπή - αποκατάσταση κυκλώματος
4	Πολύμετρο ψηφιακό	ΗΛ.760.0	Για τη μέτρηση τάσεων και εντάσεων
5	Ροοστάτης 0 - 10 Ω	ΗΛ.230.2	Ρύθμιση της έντασης του ρεύματος
6	Καλώδια σύνδεσης με μπανάνες και κροκοδειλάκι	ΗΛ.170.0 ΗΛ.160.0 ΗΛ.151.0	Πραγματοποίηση συνδέσεων
7	Σύρμα χάλκινο	ΗΛ.175.0	Κατασκευή μικρών βαρών

ΑΣΚΗΣΗ 5: Σχεδιασμός και μελέτη ψηφιακών κυκλωμάτων συνδυαστικής λογικής

Θεματική περιοχή:

-Συνδυαστική λογική
-Ηλεκτρονικά λογικά κυκλώματα (1)
-Λογικές πύλες

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Σειρά λογικών πυλών (2)	ΗΛ.570.0	Εξαρτήματα προς συναρμολόγηση
2	Πινακίδα συναρμολόγησης κυκλωμάτων	ΗΛ.580.0	Βάση για τη στήριξη των εξαρτημάτων
3	Μπαταρία 4,5 V (3)	ΗΛ.180.4	Τροφοδοσία των κυκλωμάτων
4	Πολύμετρο ψηφιακό	ΗΛ.760.0	Μέτρηση τάσεων και αντιστάσεων
5	Σειρά εργαλείων	ΓΕ.300.0	Κόφτης, Απογυμνωτής καλωδίων

(1) Ανάλογα με το σχεδιασμό των δραστηριοτήτων μπορούν να χρησιμοποιηθούν ειδικά εξαρτήματα όπως ηλεκτρονόμοι, βομβητές, ηλεκτρικά κουδούνια, φωτοαντιστάσεις κλπ.
(2) Η σειρά περιλαμβάνει ολοκληρωμένα κυκλώματα λογικών πυλών (7400, 7408, 7432, κλπ), αντιστάτες, κρυσταλλοδιόδους, διόδους LED, τρανζίστορ και καλώδια.
(3) Εναλλακτικά χρησιμοποιείται εργαστηριακό τροφοδοτικό (ΗΛ.625.0) ρυθμισμένο σε τάση 5 V .

ΑΣΚΗΣΗ 6: Μελέτη φαινομένου αυτεπαγωγής σε παλμογράφο και μέτρηση του συντελεστή αυτεπαγωγής

Θεματική περιοχή:

-Η αυτεπαγωγή ενός πηνίου
-Ο παλμογράφος

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Καθοδικός Παλμογράφος	ΗΛ.790.0	Απεικόνιση μεταβολών τάσης
2	Πηνίο 300 σπειρών (1)	ΗΛ.350.0	Μέτρηση της αυτεπαγωγής του
3	Πυρήνας σχήματος U με βραχύ πυρήνα	ΗΛ.360.0 ΗΛ.366.0	Πυρήνας για τα πηνία
4	Μπαταρία 4,5 V (2)	ΗΛ.180.4	Τροφοδοσία των πηνίων
5	Πολύμετρο ψηφιακό	ΗΛ.760.0	Μέτρηση τάσεων, εντάσεων και αντιστάσεων
6	Σειρά αντιστατών	ΗΛ.225.0	Ως εξαρτήματα κυκλώματος
7	Γεννήτρια χαμ. συχνοτήτων (3)	ΗΛ.630.0	Λήψη εναλλασσόμενης τάσης
8	Διακόπτης απλός μαχαιρωτός	ΗΛ.200.0	Διακοπή συνδέσεων
9	Καλώδια σύνδεσης με μπανάνες και κροκοδειλάκι	ΗΛ.170.0 ΗΛ.160.0 ΗΛ.151.0	Πραγματοποίηση συνδέσεων

(1) Σε φάσεις δραστηριοτήτων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν το πηνίο 600 (ΗΛ.351.0) ή 1200 σπειρών (ΗΛ.352.0).
(2) Εναλλακτικά το Εργαστηριακό τροφοδοτικό (ΗΛ.625.0).
(3) Για τη λήψη εναλλασσόμενης τάσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ο πολλαπλός μετασχηματιστής χαμηλής ισχύος (ΗΛ.600.0).

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ Γ' ΕΝ. ΛΥΚΕΙΟΥ (Γενικής Παιδείας)

1: Ανάλυση φάσματος με πρίσματα. Παρατήρηση και καταγραφή διαφόρων φασμάτων (γραμμικά, συνεχή, εκπομπής και απορρόφησης)
2: Μετρήσεις κοσμικής ακτινοβολίας με τον απαριθμητή Geiger-Müller
3: Πειράματα με το πολωσίμετρο

ΑΣΚΗΣΗ 1: Ανάλυση φάσματος με πρίσματα. Παρατήρηση και καταγραφή διαφόρων φασμάτων (γραμμικά, συνεχή, εκπομπής και απορρόφησης)

Θεματική περιοχή:
-Φάσμα του λευκού φωτός και μονοχρωματικών ακτινοβολιών
-Τα φάσματα εκπομπής και απορρόφησης
-Τα οπτικά φίλτρα, τα φασματοσκόπια

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Προβολέας Reuter	ΟΠ.020.0	Πηγή φωτός με λάμπα πυράκτωσης
	Διαφράγματα προβολέα Reuter	ΟΠ.020.0	Δημιουργία δέσμης σχισμής
2	Οπτική τράπεζα (1)	ΟΠ.180.0	
	Ιππείς οπτικής τράπεζας	ΟΠ.185.0	Για τη στήριξη των εξαρτημάτων
3	Αδιαφανής οθόνη	ΟΠ.060.0	Επιφάνεια σχηματισμού ειδώλου
4	Τραπεζίδιο οπτικής τράπεζας	ΟΠ.190.0	Τοποθέτηση πρισμάτων και λεκάνης
5	Πρίσματα με στέλεχος	ΟΠ.110.0	Ανάλυση φωτός
6	Έγχρωμα φίλτρα σε πλαίσιο	ΟΠ.141.0	Δημιουργία φάσματος απορρόφησης
7	Στήριγμα φακών και κατόπτρων	ΟΠ.090.2	Στήριξη των εγχρώμων φίλτρων
8	Λεκάνη οπτικής τράπεζας	ΟΠ.195.0	Για το φάσμα απορρόφησης υγρών
9	Φασματοσκόπιο (2)	ΟΠ.230.0	Για την παρατήρηση των φασμάτων εκπομπής ή απορρόφησης
10	Πηνίο Ruhmkorff	ΗΛ.395.0	Δημιουργία υψηλής τάσης
11	Σωλήνες Geissler	ΗΛ.455.0	Πηγές ακτινοβολίας αερίων
12	Στήριγμα αερόκενων σωλήνων	ΗΛ.451.0	Στήριγμα σωλήνων Geissler
13	Εργαστηριακό τροφοδοτικό	ΗΛ.625.0	Τροφοδοσία του προβολέα Reuter και του πηνίου Ruhmkorff
14	Καλώδια σύνδεσης με μπανάνες	ΗΛ.151.0 ΗΛ.170.0	Πραγματοποίηση συνδέσεων

(1) Αντί οπτικής τράπεζας, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν μεταλλικές ράβδοι (ΓΕ.030.Χ) με απλούς συνδέσμους (ΓΕ.020.0) και παραλληλόγραμμες βάσεις (ΓΕ.010.0).
(2) Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί το απλό φασματοσκόπιο περίθλασης (ΟΠ.235.0).

ΑΣΚΗΣΗ 2: Μετρήσεις κοσμικής ακτινοβολίας με τον απαριθμητή Geiger-Müller

Θεματική περιοχή:
-Η ανίχνευση και μέτρηση της κοσμικής ακτινοβολίας
-Η απορρόφηση της ακτινοβολίας από διάφορα υλικά
-Η στατιστική μελέτη τυχαίων γεγονότων

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Απαριθμητής Geiger-Müller	ΗΛ.490.0	Όργανο καταγραφής κρούσεων
2	Χρονόμετρο χειρός	ΓΕ.150.0	Για τις ισόχρονες μετρήσεις
3	Καθοδικός Παλμογράφος (1)	ΗΛ.790.0	Παρατήρηση των παλμών
4	Ραδιενεργός πηγή (2)	Άνευ κωδικ.	Ως πηγή που εκπέμπει σωματίδια
5	Φύλλα αλουμινίου, χαλκού και μολύβδου	Άνευ κωδικ.	Ως πετάσματα απορρόφησης

(1) Προαιρετικά για την εκτέλεση της άσκησης.
(2) Μπορεί ως πηγή ακτινοβολίας, να χρησιμοποιηθούν ασθενείς ραδιενεργές πηγές που δεν απαιτούν ειδική άδεια για εκπαιδευτική χρήση, όπως το Στρόντιο Sr-90 0,1 μCi που εκπέμπει σωματίδια β (ηλεκτρόνια). Μπορεί να χρησιμοποιηθεί επίσης ιονιστής ακίδων.

ΑΣΚΗΣΗ 3: Πειράματα με το πολωσίμετρο

Θεματική περιοχή:
-Η πόλωση του φωτός
-Τα πολωτικά φίλτρα
-Οπτικώς ενεργά διαλύματα

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Προβολέας Reuter	ΟΠ.020.0	Πηγή φωτός
	Διαφράγματα προβολέα Reuter	ΟΠ.020.0	Δημιουργία δέσμης σχήματος οπής
2	Οπτική τράπεζα (1)	ΟΠ.180.0	Για τη στήριξη των εξαρτημάτων
	Ιππείς οπτικής τράπεζας	ΟΠ.185.0	
3	Αδιαφανής οθόνη	ΟΠ.060.0	Επιφάνεια σχηματισμού ειδώλου
4	Τραπεζίδιο οπτικής τράπεζας	ΟΠ.190.0	Τοποθέτηση λεκάνης
5	Ζεύγος πολωτικών φίλτρων (2)	ΟΠ.145.0	Πόλωση φωτός
6	Λεκάνη οπτικής τράπεζας	ΟΠ.195.0	Για το διάλυμα ζάχαρης ή του αλατιού
7	Διάλυμα ζάχαρης ή αλατιού	Άνευ κωδικ.	Οπτικά ενεργά διαλύματα
8	Εργαστηριακό τροφοδοτικό	ΗΛ.625.0	Τροφοδοσία του προβολέα Reuter και του πηνίου Ruhmkorff

(1) Αντί οπτικής τράπεζας, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν μεταλλικές ράβδοι με απλούς συνδέσμους και παραλληλόγραμμες βάσεις.
(2) Το ζεύγος των πολωτικών φίλτρων με την παρεμβολή της λεκάνης οπτικής τράπεζας, αποτελεί εναλλακτική απλή επιλογή, αντί ενός πιο σύνθετου πολωσιμέτρου.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗΣ Γ' ΕΝ. ΛΥΚΕΙΟΥ

(Θετική / Τεχνολογική Κατεύθυνση)

1: Συμβολή κυμάτων με τη λεκάνη κυματισμών. Μέτρηση μήκους κύματος μονοχρωματικής ακτινοβολίας
2: Μέτρηση άγνωστης συχνότητας εναλλασσόμενης τάσης στον παλμογράφο με τη βοήθεια z-εισόδου
3: Μελέτη στάσιμων ηχητικών κυμάτων σε ηχητικό σωλήνα και προσδιορισμός της ταχύτητας του ήχου στον αέρα. Προσδιορισμός φαινομενικού μήκους ηχητικού σωλήνα
4: Προσδιορισμός ροπής αδρανείας κυλίνδρου κυλιόμενου σε κεκλιμένο επίπεδο
5: Μελέτη ελαστικής και μη ελαστικής κρούσης στο επίπεδο και έλεγχος των αρχών διατήρησης ορμής και ενέργειας
6: Έλεγχος της αρχής διατήρησης της ενέργειας με κυλιόμενη μεταλλική σφαίρα σε κεκλιμένο επίπεδο με ανακύκλωση
7: Μελέτη φωτοηλεκτρικού φαινομένου. Προσδιορισμός του έργου εξαγωγής από ένα μέταλλο και η σταθερά του Planck

ΑΣΚΗΣΗ 1: Συμβολή κυμάτων με τη λεκάνη κυματισμών. Μέτρηση μήκους κύματος μονοχρωματικής ακτινοβολίας

Θεματική περιοχή:
-Εγκάρσια κύματα, κροσσοί συμβολής
-Μήκος κύματος μονοχρωματικής ακτινοβολίας

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Συσκευή κυματισμών	ΤΑ.080.0	Μελέτη κροσσών συμβολής
2	Εργαστηριακό τροφοδοτικό	ΗΛ.625.0	Τροφοδοσία συσκευής κυματισμών
3	Στροβοσκόπιο χειροκίνητο (1)	ΤΑ.150.0	Παρατήρηση κροσσών
4	Απλό φασματοσκόπιο περίθλασης (2)	ΟΠ.235.0	Λήψη κροσσών συμβολής
5	Προβολέας Reuter (3)	ΟΠ.020.0	Πηγή φωτεινής ακτινοβολίας
6	Έγχρωμα φίλτρα	ΟΠ.140.0	Λήψη μονοχρωματικής ακτινοβολίας
7	Υποδεκάμετρο	ΓΕ.220.0	Μέτρηση απόστασης κροσσών

(1) Εναλλακτικά, το ηλεκτρονικό στροβοσκόπιο (ΤΑ.155.0).
(2) Μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα φράγματα περίθλασης (ΟΠ.150.0), ή να κατασκευαστούν με απλές μεθόδους, όπως η χάραξη ή η εκτύπωση λεπτών γραμμών.
(3) Ως φωτεινή πηγή μπορεί να χρησιμοποιηθεί κοινή λάμπα πυράκτωσης.

ΑΣΚΗΣΗ 2: Μέτρηση άγνωστης συχνότητας εναλλασσόμενης τάσης στον παλμογράφο με τη βοήθεια z-εισόδου

Θεματική περιοχή:
-Ο παλμογράφος
-Η επίδραση της τάσης πλέγματος στην ένταση δέσμης ηλεκτρονίων
-Η εύρεση της συχνότητας άγνωστης εναλλασσόμενης τάσης

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Καθοδικός Παλμογράφος	ΗΛ.790.0	Απεικόνιση των μεταβολών
2	Γεννήτρια χαμ. συχνοτήτων (1)	ΗΛ.630.0	Λήψη εναλλασσόμενης τάσης
3	Καλώδια σύνδεσης με μπανάνες	ΗΛ.170.0 ΗΛ.151.0	Πραγματοποίηση συνδέσεων

(1) Απαιτούνται δύο γεννήτριες ακουστικών συχνοτήτων.

ΑΣΚΗΣΗ 3: Μελέτη στάσιμων ηχητικών κυμάτων σε ηχητικό σωλήνα και προσδιορισμός της ταχύτητας του ήχου στον αέρα. Προσδιορισμός φαινομενικού μήκους ηχητικού σωλήνα

Θεματική περιοχή:
-Στάσιμα διαμήκη ηχητικά κύματα
-Συντονισμός ηχητικού σωλήνα
-Ταχύτητα του ήχου στον αέρα

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Ηχητικός σωλήνας (1)	ΤΑ.130.0	Σωλήνας συντονισμού ήχου
2	Γεννήτρια χαμ. συχνοτήτων	ΗΛ.630.0	Λήψη ακουστικών συχνοτήτων
3	Μετροταινία	ΓΕ.240.0	Μέτρηση μηκών
4	Θερμόμετρο εργαστηριακό ή ηλεκτρονικό	ΘΕ.031.0 ή ΘΕ.039.0	Μέτρηση της θερμοκρασίας του αέρα

(1) Αντί του ηχητικού σωλήνα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σύστημα γυάλινων σωλήνων με διαφορετικές διαμέτρους γεμάτες με νερό και σειρά διαπασών:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Γυάλινοι σωλήνες	ΧΗ.160.0	Ως ηχητικός σωλήνας
2	Σετ διαπασών	ΤΑ.105.0	Πηγή ήχου
3	Βάση παραλληλόγραμμη Ράβδος μεταλλική 80 cm Σύνδεσμος απλός Λαβίδα σύνθετη	ΓΕ.010.0 ΓΕ.030.3 ΓΕ.020.0 ΓΕ.045.0	Στήριξη των γυάλινων σωλήνων

ΑΣΚΗΣΗ 4: Προσδιορισμός ροπής αδρανείας κυλίνδρου κυλιόμενου σε κεκλιμένο επίπεδο

Θεματική περιοχή:
-Επιτάχυνση κατά την κύλιση αντικειμένου σε κεκλιμένο επίπεδο
-Ροπή αδρανείας

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Κεκλιμένο επίπεδο πολλαπλής χρήσης	ΜΣ.280.0	Διάδρομος για τη κύλιση των κυλίνδρων
2	Χρονόμετρο χειρός ή ηλεκτρονικό	ΓΕ.150.0 ή ΓΕ.160.0	Μέτρηση του χρόνου καθόδου
3	Παχύμετρο - Διαστημόμετρο	ΓΕ.250.0	Μέτρηση της διαμέτρου των κυλίνδρων
4	Ηλεκτρονικός ζυγός	ΓΕ.130.0	Μέτρηση της μάζας των κυλίνδρων
5	Κανόνας 1 m	ΓΕ.225.0	Μέτρηση διαστημάτων

ΑΣΚΗΣΗ 5: Μελέτη ελαστικής και μη ελαστικής κρούσης στο επίπεδο και έλεγχος των αρχών διατήρησης ορμής και ενέργειας

Θεματική περιοχή:
-Ελαστικές και μη ελαστικές κρούσεις
-Αρχή διατήρησης ορμής και ενέργειας

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Συσκευή κρούσεων σε δύο διαστάσεις (1)	ΜΣ.230.0	Ως διάδρομος κύλισης
2	Ζεύγος χαλύβδινων και γυάλινων σφαιρών 1 - 2 cm	Άνευ κωδικ.	Πραγματοποίηση κρούσεων
3	Νήμα της στάθμης	ΜΣ.040.0	Προβολή κατακόρυφων
4	Φύλλα χαρτί και καρμπόν Α3, κολλητική ταινία, μαρκαδόρος	Άνευ κωδικ.	Αποτύπωση του ίχνους των σφαιρών
5	Μετροταινία	ΓΕ.240.0	Μέτρηση αποστάσεων
6	Μοιρογνωμόνιο	ΓΕ.200.0	Μέτρηση γωνιών
7	Σφιγκτήρας τύπου G	ΓΕ.050.0	Στήριξη της συσκευής στον πάγκο

(1) Η μελέτη της ελαστικής και μη ελαστικής κρούσης μπορεί να πραγματοποιηθεί επίσης, με δυο εργαστηριακά αμαξίδια και ηλεκτρικό χρονομετρητή.

ΑΣΚΗΣΗ 6: Έλεγχος της αρχής διατήρησης της ενέργειας με κυλιόμενη μεταλλική σφαίρα σε κεκλιμένο επίπεδο με ανακύκλωση

Θεματική περιοχή:
-Διατήρηση μηχανικής ενέργειας
-Ανακύκλωση σφαίρας (1)

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Φυγοκεντρικός στίβος	ΜΣ.100.0	Πραγματοποίηση της ανακύκλωσης
2	Μετροταινία	ΓΕ.240.0	Μέτρηση αποστάσεων
3	Παχύμετρο - Διαστημόμετρο	ΓΕ.250.0	Μέτρηση διαμέτρου σφαίρας

(1) Αντί την εκτέλεση πειράματος, οι μετρήσεις μπορούν να πραγματοποιηθούν σε στροβοσκοπική φωτογραφία της κίνησης της σφαίρας στο στίβο.

ΑΣΚΗΣΗ 7: Μελέτη φωτοηλεκτρικού φαινομένου. Προσδιορισμός του έργου εξαγωγής από ένα μέταλλο και η σταθερά του Planck

Θεματική περιοχή:
-Φωτοηλεκτρικό φαινόμενο
-Υπολογισμός έργου εξαγωγής ηλεκτρονίων
-Υπολογισμός της σταθεράς Planck

Απαιτούμενα όργανα και συσκευές:

	ΕΙΔΟΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΧΡΗΣΗ
1	Φωτοκύτταρο	ΗΛ.495.0	Πραγματοποίηση φωτοηλεκτρικού φαινομένου
2	Εργαστηριακό τροφοδοτικό	ΗΛ.625.0	Παροχή τάσης στο φωτοκύτταρο
3	Προβολέας Reuter (1)	ΟΠ.020.0	Πηγή φωτεινής ακτινοβολίας
4	Έγχρωμα φίλτρα	ΟΠ.140.0	Λήψη μονοχρωματικής ακτινοβολίας
5	Πολύμετρο ψηφιακό	ΗΛ.760.0	Μέτρηση της τάσης αποκοπής
6	Μικροαμπερόμετρο ± 100 μΑ	ΗΛ.720.0	Μέτρηση ρεύματος κόρου

(1) Ως φωτεινή πηγή μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια κοινή λάμπα πυράκτωσης 6 V / 10 W .

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΜΕΡΟΣ ΙΙ

Οργανα και συσκευές εργαστηριακών ασκήσεων Χημείας

- Συμπληρωματικές ενέργειες
- Β΄ Γυμνασίου
- Γ΄ Γυμνασίου
- Α' Ενιαίου Λυκείου
- Β' Ενιαίου Λυκείου (Γενικής Παιδείας)
- Β' Ενιαίου Λυκείου
  (Θετικής & Τεχνολογικής Κατεύθυνσης)
- Γ' Ενιαίου Λυκείου
  (Θετικής & Τεχνολογικής Κατεύθυνσης)

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ

1. Παρασκευή διαλυμάτων στερεάς ουσίας, ευδιάλυτης σε νερό σε θερμοκρασία περιβάλλοντος:

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Ζυγός ακριβείας	ΓΕ.130.0
Ύαλος ωρολογίου	ΧΗ.235.Χ
Σπάτουλα	ΧΗ.040.0
Ογκομετρική φιάλη 250 mL	ΧΗ.295.6
Υδροβολέας	ΧΗ.250.0
Φιάλη πλαστική ή	ΧΗ.240.Χ ή
Φιάλη γυάλινη	ΧΗ.245.Χ
Ετικέτες για σήμανση	ΧΗ.247.0

Επιπλέον είδη:
Απιονισμένο νερό, λείο χαρτί.

Για την παρασκευή διαλύματος στερεάς ουσίας, σε υψηλή θερμοκρασία, επιπλέον:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Λύχνος υγραερίου	ΘΕ.005.0
Τρίποδας θέρμανσης	ΘΕ.015.0
Πλέγμα πυρίμαχο	ΘΕ.020.0
Θερμόμετρο Hg -10° C έως 300° C	ΘΕ.030.2
Γάντια προστασίας	ΓΕ.440.0

2. Αραίωση διαλυμάτων

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Ογκομετρική φιάλη 250 mL	ΧΗ.295.6
Σιφώνιο μέτρησης ή	ΧΗ.350.Χ ή
Σιφώνιο πλήρωσης	ΧΗ.355.Χ
Υδροβολέας	ΧΗ.250.0
Φιάλη πλαστική ή	ΧΗ.240.Χ ή
Φιάλη γυάλινη	ΧΗ.245.Χ

Επιπλέον είδη:
Απιονισμένο νερό

3. Καθαρισμός χημικών ουσιών μετά την εργαστηριακή άσκηση

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Ψήκτρες καθαρισμού	ΧΗ.110.0
Στεγνωτήριο σκευών	ΧΗ.095.0
Υδροβολέας	ΧΗ.250.0

Επιπλέον είδη:
Απιονισμένο νερό

4. Διάθεση υπολειμμάτων ουσιών

βλ. Θέματα Ασφάλειας Χημείας και Βιολογίας: «Διάθεση αποβλήτων χημικών αντιδραστηρίων και υπολειμμάτων»(σελ. 462-465) καθώς και τον πίνακα ουσιών (σελ. 242-261).



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΧΗΜΕΙΑΣ Β΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

1. Συστηματική παρατήρηση των φαινομένων Διάκριση φυσικών και χημικών φαινομένων
2. Έλεγχος της σκληρότητας. Έλεγχος της διαλυτότητας των υλικών στο νερό και την αιθανόλη
3. Φυσικές ιδιότητες των μετάλλων: ελαστικότητα, θερμική και ηλεκτρική αγωγιμότητα, μεταλλική λάμψη, χρώμα και πυκνότητα
4. Παρασκευές διαλυμάτων ορισμένης περιεκτικότητας
5. Μίγματα. Παρασκευές και διαχωρισμοί
6. Μελέτη της χημικής αντίδρασης
7. Όγκος του οξυγόνου στον ατμοσφαιρικό αέρα. Οξείδωση και καύση σιδήρου
8. Καύσεις στον αέρα και σε περιβάλλον εμπλουτισμένο με οξυγόνο. Δύο ιδιότητες του διοξειδίου του άνθρακα
9. Σκληρότητα του νερού
10. Κατάταξη των μετάλλων σε σειρά δραστικότητας. Επιμετάλλωση

ΑΣΚΗΣΗ 1: Συστηματική παρατήρηση των φαινομένων. Διάκριση φυσικών και χημικών φαινομένων

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Ζυγός (ηλεκτρονικός)	**ΓΕ.130.0**	Βάμμα ιωδίου	**ΟΥ.915**
Υποδεκάμετρο	**ΓΕ.220.0**		
Λύχνος οινοπνεύματος	**ΘΕ.002.0**		
Ξύλινη λαβίδα	**ΧΗ.020.0**		
Σπάτουλα	**ΧΗ.040.0**		
Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	**ΧΗ.080.0**		
Υδροβολέας (πλαστικός)	**ΧΗ.250.0**		
Δοκιμαστικοί σωλήνες	**ΧΗ.280.Χ**		
Ογκομετρικός κύλινδρος 10 mL	**ΧΗ.290.1**		
Ποτήρια ζέσης 100 mL	**ΧΗ.300.4**		

Επιπλέον είδη:
Κερί, βάση για το κερί, σπίρτα, γυάλινη πλάκα ή μεταλλικό έλασμα, αμυλούχο υλικό (αλεύρι ή κορν φλάουερ), ζάχαρη, πυκνό εκχύλισμα τσαγιού, λεμόνι, σκόνη κιμωλίας, ασβεστόνερο, μολύβι γραφής, ξύστρα, καλαμάκι.

ΑΣΚΗΣΗ 2: Έλεγχος της σκληρότητας. Έλεγχος της διαλυτότητας των υλικών στο νερό και την αιθανόλη

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Γυάλινη πλάκα (αντικειμενοφόρος μικροσκοπίου)	**ΒΙ.020.0**	Διηθητικό χαρτί	**ΧΗ.190.0**
Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	**ΧΗ.080.0**	Ετικέτες	**ΧΗ.247.0**
Υδροβολέας (πλαστικός)	**ΧΗ.250.0**	Αιθανόλη (οινόπνευμα)	**ΟΥ.010**
Δοκιμαστικοί σωλήνες	**ΧΗ.280.Χ**	Θειικός χαλκός (γαλαζόπετρα)	**ΟΥ.166**
		Στερεό ιώδιο	**ΟΥ.190**
		Χλωριούχο νάτριο (μαγειρικό αλάτι)	**ΟΥ.540**

Επιπλέον είδη:
Έλασμα χαλκού, σιδήρου, αλουμινίου, μπρούντζινο νόμισμα, σιδερένιο καρφί, μάρμαρο, δείγμα βωξίτου, πλάκα σαπούνι, κιμωλία, ξύλο, φελλός, πλαστικό (υποδεκάμετρο ή καπάκι), μαχαιράκι, θρυμματισμένη κιμωλία, ζάχαρη, νερό, μαρκαδόρος, στυλό διαρκείας.

ΑΣΚΗΣΗ 3: Φυσικές ιδιότητες των μετάλλων: ελαστικότητα, θερμική και ηλεκτρική αγωγιμότητα, μεταλλική λάμψη, χρώμα και πυκνότητα

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Ζυγός (ηλεκτρονικός)	ΓΕ.130.0
Υποδεκάμετρο	ΓΕ.220.0
Σφυράκι (εργαλεία εργαστηρίου)	ΓΕ.300.0
Λίμα (εργαλεία εργαστηρίου)	ΓΕ.300.0 ή ΧΗ.120.0
Καλώδια με κροκοδειλάκια	ΗΛ.160.0
Μπαταρία 4,5 V	ΗΛ.180.4
Λυχνία πυράκτωσης	ΗΛ.215.Χ
Γυάλινη ράβδος (ανάδευσης)	ΧΗ.170.0
Ογκομετρικός κύλινδρος 250 mL	ΧΗ.290.6

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Θερμοσκοπικό χαρτί	ΘΕ.033.0
Ετικέτες	ΧΗ.247.0

Επιπλέον είδη:

Τεμάχια διαφόρων μεταλλικών αντικειμένων που να χωρούν στον ογκομετρικό κύλινδρο (από αλουμίνιο, μόλυβδο, ψευδάργυρο, κασσίτερο, σίδηρο, άργυρο, χαλκό, χρυσό).
Πλακίδια από πλαστικό, χαρτόνι, φελλό ή ξύλο, γραφίτης από μολύβι γραφής, κεριά παραφίνης, τούβλο.

ΑΣΚΗΣΗ 4: Παρασκευές διαλυμάτων ορισμένης περιεκτικότητας

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Ζυγός (ηλεκτρονικός)	ΓΕ.130.0
Σπάτουλα	ΧΗ.040.0
Ράβδος ανάδευσης	ΧΗ.170.0
Χωνί διήθησης	ΧΗ.180.Χ
Ύαλος ωρολογίου	ΧΗ.235.Χ
Πλαστικό φιαλίδιο 100 mL	ΧΗ.240.4
Υδροβολέας (πλαστικός)	ΧΗ.250.0
Ογκομετρική φιάλη 100 mL	ΧΗ.295.4
Ποτήρι 200 mL	ΧΗ.300.6

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Ετικέτες	ΧΗ.247.0

Επιπλέον είδη:

Πλαστικό κουταλάκι, ζάχαρη, νερό.

ΑΣΚΗΣΗ 5: Μίγματα. Παρασκευές και διαχωρισμοί

ΠΑΡΑΣΚΕΥΕΣ ΜΙΓΜΑΤΩΝ

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Σπάτουλα	ΧΗ.040.0
Ράβδος ανάδευσης	ΧΗ.170.0
Ογκομετρικός κύλινδρος 100 mL	ΧΗ.290.4
Ποτήρι 250 mL	ΧΗ.300.6

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Ρινίσματα σιδήρου	ΜΑ.055.0
Άνθη θείου	ΟΥ.170
Χλωριούχο νάτριο	ΟΥ.540

Επιπλέον είδη:

Κόλλα χαρτιού, πλαστικό κουταλάκι, νερό, θρυμματισμένη κιμωλία.

ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΙ ΜΙΓΜΑΤΩΝ

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Ψαλίδι	**ΒΙ.050.0**
Μαγνήτης	**ΜΑ.005.0**
Ράβδος ανάδευσης	**ΧΗ.170.0**
Χωνί διήθησης	**ΧΗ.180.Χ**
Υδροβολέας (πλαστικός)	**ΧΗ.250.0**
Ποτήρια ζέσης 250 mL	**ΧΗ.300.6**

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Διηθητικό χαρτί	**ΧΗ.190.0**
Οινόπνευμα	**ΟΥ.010**
Μίγμα σιδήρου και Θείου	**ΟΥ.380** **ΟΥ.170**

Επιπλέον είδη:
Μαλακό χαρτί (χαρτοπετσέτα ή χαρτομάντηλο), κόλλα χαρτιού, εναιώρημα θρυμματισμένης κιμωλίας σε νερό, είδη μελάνης (από στυλό ή μαρκαδόρο), συρματάκι, συνδετήρας.

ΑΣΚΗΣΗ 6: Μελέτη της χημικής αντίδρασης

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	**ΧΗ.080.0**
Ράβδος ανάδευσης	**ΧΗ.170.0**
Δοκιμαστικοί σωλήνες	**ΧΗ.280.Χ**
Ογκομετρικός κύλινδρος 10 mL	**ΧΗ.290.1**
Ποτήρια ζέσης 100 mL	**ΧΗ.300.4**
Σιφώνιο μέτρησης	**ΧΗ.355.Χ**

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Ετικέτες	**ΧΗ.247.0**
Αραιό διάλυμα θειοθειικού νατρίου	**ΟΥ.172**
Αραιό διάλυμα ιωδιούχου καλίου	**ΟΥ.192**
Αραιό διάλυμα οξικού μολύβδου	**ΟΥ.326**
Αραιό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος	**ΟΥ.455**

ΑΣΚΗΣΗ 7: Όγκος του οξυγόνου στον ατμοσφαιρικό αέρα. Οξείδωση και καύση σιδήρου

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Λαβίδες στήριξης προχοΐδας (σφιγκτήρες)	**ΓΕ.045.0**
Υποδεκάμετρο	**ΓΕ.220.0**
Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	**ΧΗ.080.0**
Κάψα πορσελάνης ή ύαλος ωρολογίου	**ΧΗ.210.Χ** **ΧΗ.235.Χ**
Ευρύστομοι δοκιμαστικοί σωλήνες	**ΧΗ.280.9**
Ποτήρια ζέσης 100 mL	**ΧΗ.300.4**
Ποτήρια ζέσης 250 mL	**ΧΗ.300.6**
Κρυσταλλωτήριο ή απλό γυάλινο μπωλ	**ΧΗ.340.Χ**

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Νερό, χρωματισμένο (με μερκουροχρώμα ή ένα κόκκο $KMnO_4$)	**ΟΥ.840 ή ΟΥ.460**

Επιπλέον είδη:
Κερί, σπίρτα, πλαστελίνη, λάδι, νερό, ψιλό σύρμα κουζίνας.

ΑΣΚΗΣΗ 8: Καύσεις στον αέρα και σε περιβάλλον εμπλουτισμένο με οξυγόνο. Δύο ιδιότητες του διοξειδίου του άνθρακα

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Στήριγμα με σφιγκτήρα	ΓΕ.045.0	Πυρολουσίτης MnO_2	ΟΥ.105
Λύχνος οινοπνεύματος	ΘΕ.002.0	Άνθη θείου	ΟΥ.170
Σπάτουλα	ΧΗ.040.0	Διάλυμα υπεροξειδίου του υδρογόνου (οξυζενέ)	ΟΥ.465
Κοχλιάριο καύσης	ΧΗ.045.0		
Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	ΧΗ.080.0		
Ελαστικός σωλήνας	ΧΗ.150.0		
Χωνί	ΧΗ.180.Χ		
Ευρύστομος δοκιμαστικός σωλήνας	ΧΗ.280.9		
Ποτήρι ζέσης 100 mL	ΧΗ.300.4		

Επιπλέον είδη:

Λεπτό σύρμα κουζίνας, σπίρτα, βαμβάκι, κερί, σύρμα για θρυαλλίδα (φιτίλι), ασβεστόνερο.

ΑΣΚΗΣΗ 9: Σκληρότητα του νερού

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Ορθοστάτης με δακτύλιο	ΓΕ.070.0	Διηθητικό χαρτί	ΧΗ.190.0
Σπάτουλα	ΧΗ.040.0	Ετικέτες	ΧΗ.247.0
Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	ΧΗ.080.0	Θειικό μαγνήσιο	ΟΥ.154
Ράβδος ανάδευσης	ΧΗ.170.0		
Γυάλινο χωνί	ΧΗ.180.Χ		
Δοκιμαστικοί σωλήνες	ΧΗ.280.Χ		
Ποτήρι ζέσης 100 mL	ΧΗ.300.4		
Σιφώνιο μέτρησης	ΧΗ.355.Χ		

Επιπλέον είδη:

Απιονισμένο νερό, νερό της βρύσης, σκληρό νερό, δείκτης ελέγχου σκληρότητας (EBT) αλκοολικό διάλυμα σαπουνιού, γύψος.

ΑΣΚΗΣΗ 10: Κατάταξη των μετάλλων σε σειρά δραστικότητας. Επιμετάλλωση

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Μπαταρία	ΗΛ.180.4	Διάλυμα θειικού χαλκού	ΟΥ.166
Διακόπτης μαχαιρωτός	ΗΛ.200.0	Ταινία μαγνησίου	ΟΥ.230
Λυχνιοθαβή βιδωτών λυχνιών	ΗΛ.210.0	Διάλυμα νιτρικού αργύρου	ΟΥ.280
Λυχνία πυράκτωσης 1,5 V	ΗΛ.215.Χ	Ταινία χαλκού	ΟΥ.510
Συσκευή ηλεκτρόλυσης	ΗΛ.435.0		
Ευρύστομοι δοκιμαστικοί σωλήνες	ΧΗ.280.9		

Επιπλέον είδη:

Αντικείμενα για επιχάλκωση (κέρματα).

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΧΗΜΕΙΑΣ Γ΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

1. Μελέτη ορισμένων ιδιοτήτων των οξέων (Ι)
2. Μελέτη ορισμένων ιδιοτήτων των οξέων (ΙΙ)
3. Μελέτη ορισμένων ιδιοτήτων των βάσεων
4. Μελέτη ορισμένων ιδιοτήτων των αλάτων
5. Υγροχημική ανίχνευση αλογόνων
6. Παρασκευή και ιδιότητες πολυμερών
7. Παρασκευή και αποχρωματισμός διαλυμάτων αιθανόλης
8. Ανίχνευση υδατανθράκων
9. Θρόμβωση των πρωτεϊνών
10. Παρασκευή και μελέτη ιδιοτήτων σαπουνιού

ΑΣΚΗΣΗ 1: Μελέτη ορισμένων ιδιοτήτων των οξέων (Ι)

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	**ΧΗ.080.0**	Κιτρικό οξύ σε κόκκους (ξινό)	**ΟΥ.210**
Υδροβολέας (πλαστικός)	**ΧΗ.250.0**	Σκόνη σιδήρου	**ΟΥ.380**
Δοκιμαστικοί σωλήνες	**ΧΗ.280.Χ**	Αραιό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος	**ΟΥ.455**
		Ψευδάργυρος σε ψήγματα	**ΟΥ.580**
		Βάμμα του ηλιοτροπίου	**ΟΥ.700**
		Ηλιανθίνη	**ΟΥ.730**

Επιπλέον είδη:

Ξίδι (λευκό), χυμός λεμονιού, άχρωμο υγρό προϊόν για την απομάκρυνση της πέτρας (πουρί), άχρωμο αναψυκτικό (γκαζόζα), σόδα του φαγητού, θρυμματισμένη κιμωλία ή μαρμαρόσκονη, κερί, βάση κεριού, σπίρτα.

ΑΣΚΗΣΗ 2: Μελέτη ορισμένων ιδιοτήτων των οξέων (ΙΙ)

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Κροκοδειλάκια	**ΗΛ.160.0**	Πεχαμετρικό χαρτί	**ΧΗ.550.0**
Αγωγοί χαλκού	**ΗΛ.175.0**	Υδροχλωρικό οξύ	**ΟΥ.455**
Μπαταρία 4,5 V	**ΗΛ.180.4**		
Διακόπτης μαχαιρωτός	**ΗΛ.200.0**		
Υδροβολέας (πλαστικός)	**ΧΗ.250.0**		
Ποτήρι ζέσης 50 mL	**ΧΗ.300.3**		
Ποτήρι ζέσης 100 mL	**ΧΗ.300.4**		
Ποτήρι ζέσης 250 mL	**ΧΗ.300.6**		
Ηλεκτρόδια χαλκού	**ΗΛ.435.0**		
Πολύμετρο	**ΗΛ.750.0 ή ΗΛ.760.0**		

Επιπλέον είδη:

Λεμόνι, ξίδι, απιονισμένο νερό.

ΑΣΚΗΣΗ 3: Μελέτη ορισμένων ιδιοτήτων των βάσεων

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	ΧΗ.080.0	Πεχαμετρικό χαρτί	ΧΗ.550.0
Κροκοδειλάκια	ΗΛ.160.0	Διάλυμα υδροξειδίου του ασβεστίου (ασβεστόνερο κορεσμένο)	ΟΥ.442
Καλώδια	ΗΛ.170.0		
Μπαταρία 4,5 V	ΗΛ.180.4	Αραιό διάλυμα υδροξειδίου του νατρίου	ΟΥ.450
Διακόπτης μαχαιρωτός	ΗΛ.200.0		
Δοκιμαστικοί σωλήνες	ΧΗ.280.Χ	Αραιό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος	ΟΥ.455
Ογκομετρικός κύλινδρος 10 mL	ΧΗ.290.1		
Ποτήρια ζέσης 50 mL	ΧΗ.300.3	Διάλυμα ηλιανθίνης	ΟΥ.730
Ποτήρια ζέσης 100 mL	ΧΗ.300.4	Διάλυμα φαινολοφθαλεΐνης	ΟΥ.790
Πολύμετρο	ΗΛ.750.0 ή ΗΛ.760.0		

Επιπλέον είδη:

Σαπωνοδιάλυμα, αναψυκτικό, χυμός λεμονιού, αλατόνερο, διάλυμα σόδας.

ΑΣΚΗΣΗ 4: Μελέτη ορισμένων ιδιοτήτων των αλάτων

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Σύρμα χρωμονικελίνης	ΗΛ.177.0	Γαλαζόπετρα (ένυδρος θειικός χαλκός)	ΟΥ.166
Λύχνος οινοπνεύματος	ΘΕ.002.0		
Υδροβολέας πλαστικός	ΧΗ.250.0	Διάλυμα υδροξειδίου του ασβεστίου	ΟΥ.442
Ογκομετρικός κύλινδρος 50 mL	ΧΗ.290.3		
Σταγονόμετρο	ΧΗ.260.0	Αραιό διάλυμα φωσφορικού οξέος	ΟΥ.505
Ποτήρι ζέσης 50 mL	ΧΗ.300.3		
Ποτήρι ζέσης 100 mL	ΧΗ.300.4	Χλωριούχο κάλιο	ΟΥ.530
Ποτήρι ζέσης 250 mL	ΧΗ.300.6	Χλωριούχο νάτριο	ΟΥ.540
		Χλωριούχο στρόντιο	ΟΥ.542

Επιπλέον είδη:

Απιονισμένο νερό, σπίρτα, μαγειρικό αλάτι.

ΑΣΚΗΣΗ 5: Υγροχημική ανίχνευση αλογόνων

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	ΧΗ.080.0	Πυκνό διάλυμα αμμωνίας	ΟΥ.040
Υδροβολέας (πλαστικός)	ΧΗ.250.0	Διάλυμα βρωμιούχου νατρίου	ΟΥ.082
Σταγονόμετρο	ΧΗ.260.0	Διάλυμα ιωδιούχου καλίου	ΟΥ.192
Δοκιμαστικοί σωλήνες	ΧΗ.280.Χ	Διάλυμα νιτρικού αργύρου	ΟΥ.280
		Διάλυμα χλωριούχου νατρίου	ΟΥ.540

Επιπλέον είδη:

Απιονισμένο νερό, μαρκαδόρος ή αυτοκόλλητες ετικέτες.

ΑΣΚΗΣΗ 6: Παρασκευή και ιδιότητες πολυμερών

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Προστατευτικά γυαλιά	ΓΕ.420.0	Διηθητικό χαρτί	ΧΗ.190.0
Απαγωγός αερίων	ΓΕ.490.0	Αδιποϋλοχλωρίδιο (διχλωρίδιο του αδιπικού ή εξανοδιικού οξέος)	ΟΥ.005
Μεταλλική λαβίδα ή	ΧΗ.025.0 ή		
Γυάλινη ράβδος	ΧΗ.170.0		
Γυάλινη ράβδος ανάδευσης	ΧΗ.170.0	Εξαμεθυλενοδιαμίνη	ΟΥ.135
Χωνί διήθησης	ΧΗ.180.Χ	Κυκλοεξάνιο ή	ΟΥ.215
Ογκομετρικός κύλινδρος 250 mL	ΧΗ.290.6	βενζίνη	ΟΥ.065
Ποτήρια ζέσης 50 mL	ΧΗ.300.3	Ξίδι ή αραιό διάλυμα 5% οξικού οξέος	ΟΥ.325
Ποτήρια ζέσης 250 mL	ΧΗ.300.6	Διάλυμα NaOH	ΟΥ.450

Επιπλέον είδη:

Νερό, γάλα, κομμάτια χαρτί, κομμάτια πανί, κομμάτια πλαστικό.

ΑΣΚΗΣΗ 7: Παρασκευή και αποχρωματισμός διαλυμάτων αιθανόλης

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Εργαστηριακός λύχνος	ΘΕ.005.0	Διηθητικό χαρτί	ΧΗ.190.0
Τρίποδας θέρμανσης	ΘΕ.015.0	Ενεργός άνθρακας	ΟΥ.050
Πλέγμα πυρίμαχο	ΘΕ.020.0		
Εργαστηριακό θερμόμετρο	ΘΕ.031.0		
Αλκοολόμετρο	ΜΡ.171.0 ή ΜΡ.170.Χ		
Σπάτουλα	ΧΗ.040.0		
Πώματα	ΧΗ.050.0 ή ΧΗ.055.0		
Ελαστικοί σωλήνες	ΧΗ.150.0		
Γυάλινη ράβδος (ανάδευσης)	ΧΗ.170.0		
Χωνί διήθησης	ΧΗ.180.Χ		
Ογκομετρικός κύλινδρος 500 mL	ΧΗ.290.8		
Ποτήρι ζέσης 250 mL	ΧΗ.300.6		
Κωνική φιάλη	ΧΗ.310.Χ		
Κλασματήρας	ΧΗ.325.Χ		
Ψυκτήρας Liebig	ΧΗ.370.0		

Επιπλέον είδη:

Μαγιά της μπύρας, σταφίδες, νερό, βαμβάκι, σπίρτα, σύρμα, γυάλινο διαφανές δοχείο με αεροστεγές πώμα, κρασί εμπορίου, ούζο εμπορίου, οινόπνευμα εμπορίου, άρωμα.

ΑΣΚΗΣΗ 8: Ανίχνευση υδατανθράκων

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Εργαστηριακός λύχνος	ΘΕ.005.0	Γλυκόζη	ΟΥ.090
Ξύλινη λαβίδα	ΧΗ.020.0	Φρουκτόζη	ΟΥ.490
Σπάτουλα ή κουταλάκι	ΧΗ.040.0	Διάλυμα Lugol	ΟΥ.915
Σταγονόμετρο	ΧΗ.260.0	Αντιδραστήριο του Τόλεν (παρασκευασμένο πρόσφατα)	ΟΥ.920
Δοκιμαστικός σωλήνας	ΧΗ.280.Χ		

Επιπλέον είδη:

Πατάτα, μήλο, αλεύρι, μαχαιράκι, σπίρτα.

ΑΣΚΗΣΗ 9: Θρόμβωση των πρωτεϊνών

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Λύχνος οινοπνεύματος	ΘΕ.002.0	Αιθανόλη	ΟΥ.010
Ξύλινη λαβίδα δοκιμαστικών σωλήνων	ΧΗ.020.0	Υδροχλωρικό οξύ	ΟΥ.455
Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	ΧΗ.080.0		
Ράβδος ανάδευσης	ΧΗ.170.0		
Δοκιμαστικοί σωλήνες	ΧΗ.280.Χ		
Ποτήρι ζέσης 100 mL	ΧΗ.300.4		

Επιπλέον είδη:

Απιονισμένο νερό, γάλα φρέσκο, ξίδι, ασπράδι αυγού.

ΑΣΚΗΣΗ 10: Παρασκευή και μελέτη ιδιοτήτων σαπουνιού

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Λύχνος (οινοπνεύματος)	ΘΕ.002.0	Διάλυμα καυστικού νατρίου (κορεσμένο)	ΟΥ.450
Τρίποδας θέρμανσης	ΘΕ.015.0		
Πλέγμα αμιάντου	ΘΕ.020.0	Διάλυμα χλωριούχου νατρίου (κορεσμένο)	ΟΥ.540
Γυάλινη ράβδος ανάδευσης	ΧΗ.170.0		
Ογκομετρικός κύλινδρος 100 mL	ΧΗ.290.4		
Ποτήρι ζέσης 400 mL	ΧΗ.300.7		

Επιπλέον είδη:

Ελαιόλαδο, σαπούνι, οινόπνευμα, απιονισμένο νερό.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΧΗΜΕΙΑΣ Α' ΕΝ. ΛΥΚΕΙΟΥ

1. Χημικά φαινόμενα
2. Παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα διάλυσης μιας ουσίας
3. Πυροχημική ανίχνευση μετάλλων
4. Ηλεκτρική αγωγιμότητα διαλυμάτων ηλεκτρολυτών
5. Εύρεση pH διαλύματος με δείκτες και με πεχαμετρικό χαρτί
6. Χημικές αντιδράσεις και ποιοτική ανάλυση ιόντων (υγροχημική)
7. Παρασκευή διαλύματος ορισμένης συγκέντρωσης - Αραίωση διαλυμάτων

ΑΣΚΗΣΗ 1: Χημικά φαινόμενα

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Εργαστηριακός λύχνος	ΘΕ.005.0
Ραβδόμορφος μαγνήτης	ΜΑ.005.0
Σπάτουλα	ΧΗ.040.0
Ύαλος ωρολογίου	ΧΗ.235.Χ
Πλαστικό σταγονομετρικό μπουκαλάκι	ΧΗ.240.Χ
	ΧΗ.260.0
Δοκιμαστικοί σωλήνες	ΧΗ.280.Χ

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Ρινίσματα σιδήρου	ΜΑ.055.0
Σκόνη (άνθη) θείου	ΟΥ.170
Διάλυμα υδροχλωρίου 0,1Μ	ΟΥ.455

Επιπλέον είδη:
Αναπτήρας ή σπίρτα, διαφανής μεμβράνη.

ΑΣΚΗΣΗ 2: Παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα διάλυσης μιας ουσίας

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Εργαστηριακός λύχνος	ΘΕ.005.0
Σπάτουλα	ΧΗ.040.0
Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	ΧΗ.080.0
Δοκιμαστικοί σωλήνες	ΧΗ.280.Χ

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Αιθανόλη	ΟΥ.010

Επιπλέον είδη:
Αναπτήρας ή σπίρτα, ζάχαρη ψιλή και σε κύβους, νερό.

ΑΣΚΗΣΗ 3: Πυροχημική ανίχνευση μετάλλων

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Λύχνος Bunsen ή εργαστηριακό καμινέτο	ΧΕ.005.0 ή ΘΕ.005.0
Ράβδοι μαγνησίας	ΧΗ.100.0

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Ανθρακικό ασβέστιο	ΟΥ.052
Θειικός χαλκός	ΟΥ.166
Χλωριούχο κάλιο	ΟΥ.530
Χλωριούχο νάτριο	ΟΥ.540
Χλωριούχο στρόντιο	ΟΥ.542

Επιπλέον είδη:
Σπίρτα ή αναπτήρας.

ΑΣΚΗΣΗ 4: Ηλεκτρική αγωγιμότητα διαλυμάτων ηλεκτρολυτών

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Καλώδια με κροκοδειλάκια	ΗΛ.170.0 ΗΛ.160.0	Αυτοκόλλητες ετικέτες	ΧΗ.247.0
Μπαταρίες 4,5 Volt	ΗΛ.180.4	Αιθανόλη	ΟΥ.010
Λυχνίες πυράκτωσης 1,5 Volt	ΗΛ.215.Χ	Διάλυμα αμμωνίας 1Μ	ΟΥ.040
Πλαστικοί υδροβολείς	ΧΗ.250.0	Οξικό οξύ (ξίδι)	ΟΥ.325
Ποτήρια ζέσης 100 mL	ΧΗ.300.4	Καυστικό νάτριο	ΟΥ.450
Σιφώνια	ΧΗ.355.Χ	Διάλυμα HCl 1Μ	ΟΥ.455
		Χλωριούχο νάτριο	ΟΥ.540

Επιπλέον είδη:

Μαρκαδόροι, ζάχαρη.

ΑΣΚΗΣΗ 5: Εύρεση pH διαλύματος με δείκτες και με πεχαμετρικό χαρτί

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	ΧΗ.080.0	Πεχαμετρικό χαρτί	ΧΗ.550.0
Γυάλινη ράβδος	ΧΗ.170.0	Διάλυμα NH_3 0,1Μ	ΟΥ.040
Πλαστικός υδροβολέας	ΧΗ.250.0	Διάλυμα CH_3COOH 0,1Μ	ΟΥ.325
Δοκιμαστικοί σωλήνες	ΧΗ.280.Χ	Διάλυμα NaOH 0,1Μ	ΟΥ.450
		Διάλυμα HCl 0,1Μ	ΟΥ.455
		Βάμμα του ηλιοτροπίου	ΟΥ.700
		Ηλιανθίνη	ΟΥ.730
		Φαινολοφθαλεΐνη	ΟΥ.790

Επιπλέον είδη:

Απιονισμένο νερό.

ΑΣΚΗΣΗ 6: Χημικές αντιδράσεις και ποιοτική ανάλυση ιόντων (υγροχημική)

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Εργαστηριακός λύχνος	ΘΕ.005.0	Διάλυμα KBr	ΟΥ.080
Λαβίδα δοκιμαστικού σωλήνα	ΧΗ.020.0	Διάλυμα NH_4SCN	ΟΥ.174
Σπάτουλα	ΧΗ.040.0	Διάλυμα KI	ΟΥ.192
Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	ΧΗ.080.0	Διάλυμα $AgNO_3$	ΟΥ.280
Πλαστική σκουρόχρωμη φιάλη	ΧΗ.240.Χ	Διάλυμα NaOH	ΟΥ.450
Δοκιμαστικοί σωλήνες	ΧΗ.280.Χ	Διάλυμα HCl 1Μ	ΟΥ.455
Σιφώνιο των 5 mL ή Σιφώνιο των 10 mL	ΧΗ.355.2 ή ΧΗ.355.3	Χλωρικό κάλιο	ΟΥ.515
		Διάλυμα $AlCl_3$	ΟΥ.522
		Διάλυμα NaCl	ΟΥ.540
		Διάλυμα $FeCl_3$	ΟΥ.550

Επιπλέον είδη:

Αναπτήρας ή σπίρτα, ταινία μαγνησίου, κομμάτια ελάσματος ψευδαργύρου.

ΑΣΚΗΣΗ 7: Παρασκευή διαλύματος ορισμένης συγκέντρωσης - Αραίωση διαλυμάτων

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Ζυγός ακριβείας	ΓΕ.130.0
Σπάτουλα	ΧΗ.040.0
Γυάλινη ράβδος	ΧΗ.170.0
Γυάλινο χωνί	ΧΗ.180.Χ
Ύαλος ωρολογίου	ΧΗ.235.Χ
Πλαστικός υδροβολέας	ΧΗ.250.0
Σιφώνιο μέτρησης με πουάρ	ΧΗ.260.0 ΧΗ.355.Χ
Ογκομετρική φιάλη	ΧΗ.295.Χ
Ποτήρι ζέσης 100 mL	ΧΗ.300.4

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Αυτοκόλλητες ετικέτες	ΧΗ.247.0
Καυστικό νάτριο (στερεό)	ΟΥ.450

Επιπλέον είδη:

Απιονισμένο νερό, μαρκαδόρος.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΧΗΜΕΙΑΣ Β' ΕΝ. ΛΥΚΕΙΟΥ (Γενικής Παιδείας)

1. Παρασκευή και οξείδωση αιθανόλης
2. Παρασκευή και ανίχνευση αλδεϋδών - Αντιδραστήρια Tollens (σχηματισμός κατόπτρου Ag) και Fehling
3. Όξινος χαρακτήρας
4. Παρασκευή εστέρα
5. Ανίχνευση υδατανθράκων
6. Παρασκευή σαπουνιού
7. Παρασκευή νάιλον

ΑΣΚΗΣΗ 1: Παρασκευή και οξείδωση αιθανόλης

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Εργαστηριακός λύχνος	ΘΕ.005.0	Γλυκόζη	ΟΥ.090
Τρίποδας	ΘΕ.015.0	Πυκνό θειικό οξύ	ΟΥ.160
Πλέγμα	ΘΕ.020.0	Διάλυμα $KMnO_4$ 0,1Μ	ΟΥ.460
Λαβίδα δοκιμαστικών σωλήνων	ΧΗ.020.0		
Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	ΧΗ.080.0		
Ράβδος ανάδευσης	ΧΗ.170.0		
Δοκιμαστικοί σωλήνες	ΧΗ.280.Χ		
Ποτήρι ζέσης 400 mL	ΧΗ.300.7		
Σιφώνια 5 mL	ΧΗ.355.2 ή		
Σιφώνια 10 mL	ΧΗ.355.3		

Επιπλέον είδη:
Αναπτήρας, νερό, μαγιά μπύρας.

ΑΣΚΗΣΗ 2: Παρασκευή και ανίχνευση αλδεϋδών - Αντιδραστήρια Tollens (σχηματισμός κατόπτρου Ag) και Fehling

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Εργαστηριακός λύχνος	ΘΕ.005.0	Διάλυμα φορμαλδεΰδης	ΟΥ.480
Λαβίδα δοκιμαστικών σωλήνων	ΧΗ.020.0	Αντιδραστήριο Fehling	ΟΥ.910
Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	ΧΗ.080.0	Αντιδραστήριο Tollens	ΟΥ.920
Σταγονόμετρα	ΧΗ.260.0		
Δοκιμαστικοί σωλήνες	ΧΗ.280.Χ		

Επιπλέον είδη:
Αναπτήρας

ΑΣΚΗΣΗ 3: Όξινος χαρακτήρας

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Καλώδια με κροκοδειλάκια	ΗΛ.170.0 ΗΛ.160.0	Οξικό οξύ ή ξίδι	ΟΥ.325
Μπαταρία 4,5 Volt	ΗΛ.180.4	Διάλυμα NaOH	ΟΥ.450
Βολτάμετρο τύπου Hoffman	ΗΛ.430.0	Βάμμα του ηλιοτροπίου	ΟΥ.700
Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	ΧΗ.080.0	Ηλιανθίνη	ΟΥ.730
Σταγονόμετρα	ΧΗ.260.0	Φαινολοφθαλεΐνη	ΟΥ.790
Δοκιμαστικοί σωλήνες	ΧΗ.280.Χ		

Επιπλέον είδη:
Κιμωλία.

ΑΣΚΗΣΗ 4: Παρασκευή εστέρα

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Εργαστηριακός λύχνος	ΘΕ.005.0
Τρίποδας	ΘΕ.015.0
Πλέγμα	ΘΕ.020.0
Λαβίδα δοκιμαστικών σωλήνων	ΧΗ.020.0
Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	ΧΗ.080.0
Δοκιμαστικοί σωλήνες	ΧΗ.280.Χ
Ποτήρι ζέσης 100 mL	ΧΗ.300.4
Ποτήρι ζέσης 200 mL	ΧΗ.300.6
Σιφώνια 5 mL	ΧΗ.355.2 ή
Σιφώνια 10 mL	ΧΗ.355.3

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Αιθυλική αλκοόλη	ΟΥ.010
Πυκνό θειικό οξύ	ΟΥ.160
Οξικό οξύ ή ξίδι	ΟΥ.325
Ηλιανθίνη	ΟΥ.730

Επιπλέον είδη:
Νερό

ΑΣΚΗΣΗ 5: Ανίχνευση υδατανθράκων

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Εργαστηριακός λύχνος	ΘΕ.005.0
Λαβίδα δοκιμαστικού σωλήνα	ΧΗ.020.0
Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	ΧΗ.080.0
Γυάλινη ράβδος	ΧΗ.170.0
Πλαστικός υδροβολέας	ΧΗ.250.0
Σταγονόμετρα	ΧΗ.260.0
Δοκιμαστικοί σωλήνες	ΧΗ.280.Χ
Ποτήρι ζέσης 200 mL	ΧΗ.300.6
Σιφώνιο 5 mL	ΧΗ.355.2 ή
Σιφώνιο 10 mL	ΧΗ.355.3

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Διάλυμα αμμωνίας	ΟΥ.040
Γλυκόζη	ΟΥ.090
Διάλυμα νιτρικού αργύρου	ΟΥ.280
Φελίγγειο Α	ΟΥ.915
Φελίγγειο Β	ΟΥ.915
Βάμμα ιωδίου	ΟΥ.910

Επιπλέον είδη:
Αναπτήρας ή σπίρτα, απιονισμένο νερό, νερό, αλεύρι.

ΑΣΚΗΣΗ 6: Παρασκευή σαπουνιού

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Εργαστηριακός λύχνος	ΘΕ.005.0
Λαβίδα δοκιμαστικού σωλήνα	ΧΗ.020.0
Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	ΧΗ.080.0
Πλαστικός υδροβολέας	ΧΗ.250.0
Δοκιμαστικοί σωλήνες	ΧΗ.280.Χ
Σιφώνιο 5 mL	ΧΗ.355.2 ή
Σιφώνιο 10 mL	ΧΗ.355.3

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Διάλυμα NaOH 6M	ΟΥ.450
Κορεσμένο διάλυμα χλωριούχου νατρίου	ΟΥ.540

Επιπλέον είδη:
Αναπτήρας ή σπίρτα, μεταλλικό ή πλαστικό κουταλάκι, απιονισμένο νερό, απορροφητικό χαρτί, έλαιο (π.χ. ελαιόλαδο)

ΑΣΚΗΣΗ 7: Παρασκευή νάιλον

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Μεταλλική λαβίδα	**ΧΗ.025.0**
Ράβδος ανάδευσης	**ΧΗ.170.0**
Ποτήρια ζέσης 100 mL	**ΧΗ.300.4**

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Διάλυμα εξανοδιοϊκού διχλωρίδιου σε βενζίνη 5%	**ΟΥ.005** **ΟΥ.065**
Ακετόνη	**ΟΥ.030**
Διάλυμα εξαμεθυλενο-διαμίνης σε νερό 5%	**ΟΥ.135**
Διάλυμα NaOH 6M	**ΟΥ.450**

Επιπλέον είδη:

Απιονισμένο νερό.

1. Υπολογισμός θερμότητας αντίδρασης
2. Ταχύτητα αντίδρασης και παράγοντες που την επηρεάζουν
3. Δράση των καταλυτών
4. Μελέτη παραγόντων που επηρεάζουν τη θέση χημικής ισορροπίας
5. Αντιδράσεις οξειδοαναγωγής
6. Ηλεκτρόλυση διαλύματος ηλεκτρολύτη
7. Επιμετάλλωση

ΑΣΚΗΣΗ 1: Υπολογισμός θερμότητας αντίδρασης

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Θερμόμετρο -5° έως 50°C	ΘΕ.030.2
Θερμιδόμετρο	ΘΕ.085.0
Ογκομετρικός κύλινδρος 100 mL	ΧΗ.290.4

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Διάλυμα NaOH 1M	ΟΥ.450
Διάλυμα HCl 1M	ΟΥ.455

ΑΣΚΗΣΗ 2: Ταχύτητα αντίδρασης και παράγοντες που την επηρεάζουν

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Χρονόμετρο	ΓΕ.150.0 ή ΓΕ.151.0
Εργαστηριακός λύχνος	ΘΕ.005.0
Τρίποδας	ΘΕ.015.0
Πλέγμα	ΘΕ.020.0
Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	ΧΗ.080.0
Δοκιμαστικοί σωλήνες	ΧΗ.280.Χ
Ποτήρια ζέσης 100 mL	ΧΗ.300.4
Σιφώνια 5 mL	ΧΗ.355.2 ή
Σιφώνια 10 mL	ΧΗ.355.3

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Διάλυμα HCl 1M	ΟΥ.455
Κομματάκια ελάσματος ψευδαργύρου	ΟΥ.580

Επιπλέον είδη:
Νερό, αναπτήρας, τετράδιο, στυλό, αναβράζοντα δισκία.

ΑΣΚΗΣΗ 3: Δράση των καταλυτών

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	ΧΗ.080.0
Δοκιμαστικοί σωλήνες	ΧΗ.280.Χ

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Οξείδιο του μαγγανίου	ΟΥ.105
Υπεροξείδιο του υδρογόνου	ΟΥ.465

ΑΣΚΗΣΗ 4: Μελέτη παραγόντων που επηρεάζουν τη θέση χημικής ισορροπίας

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Εργαστηριακός λύχνος	ΘΕ.005.0	Διάλυμα H_2SO_4 2Μ	ΟΥ.160
Λαβίδα δοκιμαστικών σωλήνων	ΧΗ.020.0	Διάλυμα NaOH 6Μ	ΟΥ.450
Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	ΧΗ.080.0	Διάλυμα HCl πυκνό	ΟΥ.455
Σταγονόμετρα	ΧΗ.260.0	Διάλυμα $CoCl_2$ 0,1Μ	ΟΥ.532
Δοκιμαστικοί σωλήνες	ΧΗ.280.Χ	Διάλυμα CrK_2O_4 1Μ	ΟΥ.570
Ποτήρι ζέσης 400 mL	ΧΗ.300.7		

Επιπλέον είδη:
Αναπτήρας, παγάκια

ΑΣΚΗΣΗ 5: Αντιδράσεις οξειδοαναγωγής

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Λαβίδα δοκιμαστικών σωλήνων	ΧΗ.020.0	Διάλυμα H_2SO_4 0,1Μ	ΟΥ.160
Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	ΧΗ.080.0	Διάλυμα $FeSO_4$ 0,1Μ	ΟΥ.164
Δοκιμαστικοί σωλήνες	ΧΗ.280.Χ	Διάλυμα $CuSO_4$ 0,1Μ	ΟΥ.166
Σιφώνια 5 mL	ΧΗ.355.2 ή	Διάλυμα $ZnSO_4$ 0,1Μ	ΟΥ.168
Σιφώνια 10 mL	ΧΗ.355.3	Διάλυμα KJ 0,1Μ	ΟΥ.192
		Διάλυμα $AgNO_3$ 0,1Μ	ΟΥ.280
		Διάλυμα HCl 1Μ	ΟΥ.455
		Διάλυμα $KMnO_4$ 0,01Μ	ΟΥ.460
		Διάλυμα $FeCl_3$ 0,1Μ	ΟΥ.550

Επιπλέον είδη:
Κομμάτια σιδήρου, κομμάτια χαλκού, κομμάτια ψευδαργύρου

ΑΣΚΗΣΗ 6: Ηλεκτρόλυση διαλύματος ηλεκτρολύτη

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Καλώδια με	ΗΛ.170.0	Διάλυμα καυστικού	ΟΥ.450
κροκοδειλάκια	ΗΛ.160.0	νατρίου 1Μ	
Μπαταρίες 4,5 Volt ή	ΗΛ.180.4 ή		
Μπαταρίες 9 Volt	ΗΛ.180.5		
Βολτάμετρο Hoffman	ΗΛ.430.0		

ΑΣΚΗΣΗ 7: Επιμετάλλωση

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Καλώδια με	ΗΛ.170.0	Θειικό οξύ πυκνό	ΟΥ.160
κροκοδειλάκια	ΗΛ.160.0	Διάλυμα θειικού χαλκού 0,5Μ	ΟΥ.166
Μπαταρίες 4,5 Volt	ΗΛ.180.4		
Γυάλινη ράβδος	ΧΗ.170.0		
Ποτήρι ζέσης 400 mL	ΧΗ.300.7		

Επιπλέον είδη:
Πλάκα χαλκού, χαρτί κουζίνας.

1. Παρασκευή και ιδιότητες ρυθμιστικού διαλύματος
2. Υπολογισμός της περιεκτικότητας του ξιδιού σε οξικό οξύ
3. Προσδιορισμός της Ksp δυσδιάλυτου ηλεκτρολύτη
4. Στοιχείο Daniell
5. Προσδιορισμός της ποσότητας Fe με ογκομέτρηση με διάλυμα $KMnO_4$

ΑΣΚΗΣΗ 1: Παρασκευή και ιδιότητες ρυθμιστικού διαλύματος

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Στήριγμα σιφωνίων	**ΧΗ.085.0**
Γυάλινη ράβδος ανάδευσης	**ΧΗ.170.0**
Πλαστικός υδροβολέας	**ΧΗ.250.0**
Ογκομετρικός κύλινδρος 100 mL	**ΧΗ.290.4**
Ποτήρια ζέσης 100 mL ή	**ΧΗ.300.4**
Ογκομετρική φιάλη 100 mL	**ΧΗ.295.4**
Σιφώνια μέτρησης 10 mL	**ΧΗ.355.3**
Πεχάμετρο	**ΧΗ.560.0**

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Πεχαμετρικό χαρτί	**ΧΗ.550.0**
Διάλυμα NH_3 1M	**ΟΥ.040**
Διάλυμα CH_3COONa 1M	**ΟΥ.324**
Διάλυμα CH_3COOH 1M	**ΟΥ.325**
Διάλυμα NaOH 0,1 M	**ΟΥ.450**
Διάλυμα HCl 0,1 M	**ΟΥ.455**
Διάλυμα NH_4Cl 1M	**ΟΥ.520**

Επιπλέον είδη:

Απιονισμένο νερό.

ΑΣΚΗΣΗ 2: Υπολογισμός της περιεκτικότητας του ξιδιού σε οξικό οξύ

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Λαβίδα μεταλλική	**ΧΗ.025.0**
Στήριγμα σιφωνίων	**ΧΗ.085.0**
Πλαστικός υδροβολέας	**ΧΗ.250.0**
Σταγονόμετρα	**ΧΗ.260.0**
Ογκομετρικός κύλινδρος 100 mL	**ΧΗ.290.4**
Κωνικές φιάλες 250 mL	**ΧΗ.310.6**
Σιφώνια πλήρωσης 10 mL	**ΧΗ.350.3**
Σιφώνια μέτρησης 5 mL	**ΧΗ.355.2**
Προχοΐδα 50 mL	**ΧΗ.360.2**

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Διάλυμα NaOH 0,1 M	**ΟΥ.450**
Φαινολοφθαλεΐνη	**ΟΥ.790**

Επιπλέον είδη:

Ξίδι του εμπορίου (λευκό).

ΑΣΚΗΣΗ 3: Προσδιορισμός της Ksp δυσδιάλυτου ηλεκτρολύτη

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Λαβίδα μεταλλική	ΧΗ.025.0
Πώματα	ΧΗ.050.0 ή ΧΗ.055.0
Στήριγμα σιφωνίων	ΧΗ.085.0
Ράβδος ανάδευσης	ΧΗ.170.0
Χωνί διήθησης	ΧΗ.180.Χ
Γυάλινη φιάλη των 250 mL	ΧΗ.245.6
Σταγονόμετρα	ΧΗ.260.0
Κωνικές φιάλες των 100 mL	ΧΗ.310.4
Σιφώνια πλήρωσης των 25 mL	ΧΗ.350.5
Προχοΐδα των 50 mL	ΧΗ.360.2

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Διηθητικό χαρτί	ΧΗ.190.0
Κορεσμένο διάλυμα $Ca(OH)_2$	ΟΥ.442
Διάλυμα HCl 0, 1M	ΟΥ.455
Φαινολοφθαλεΐνη ή ερυθρό της φαινόλης	ΟΥ.790 ΟΥ.720

Επιπλέον είδη:

Απιονισμένο νερό, λείο χαρτί.

ΑΣΚΗΣΗ 4: Στοιχείο Daniell

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Καλώδια με κροκοδειλάκια	ΗΛ.170.0 ΗΛ.160.0
Ποτήρια ζέσης 100 mL	ΧΗ.300.4
Ποτήρια ζέσης 250 mL	ΧΗ.300.6
Μιλιβολτόμετρο	ΗΛ.730.0

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Διηθητικό χαρτί σε λωρίδες	ΧΗ.190.0
Διάλυμα K_2SO_4 1 M	ΟΥ.148
Διάλυμα $CuSO_4$ 1 M	ΟΥ.166
Διάλυμα $ZnSO_4$ 1 M	ΟΥ.168
Διάλυμα KNO_3 1 M	ΟΥ.268
Έλασμα χαλκού	ΟΥ.510
Έλασμα ψευδάργυρου	ΟΥ.580

ΑΣΚΗΣΗ 5: Προσδιορισμός της ποσότητας Fe με ογκομέτρηση με διάλυμα $KMnO_4$

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Ζυγός ακριβείας	ΓΕ.130.0
Λαβίδα μεταλλική	ΧΗ.025.0
Σπάτουλα	ΧΗ.040.0
Ύαλος ωρολογίου	ΧΗ.235.Χ
Υδροβολέας	ΧΗ.250.0
Ογκομετρικός κύλινδρος 100 mL	ΧΗ.290.4
Ογκομετρική φιάλη 250 mL	ΧΗ.295.6
Κωνικές φιάλες 250 mL	ΧΗ.310.6
Σιφώνια πλήρωσης 10 mL	ΧΗ.350.3
Σιφώνιο μέτρησης 10 mL	ΧΗ.355.3
Προχοΐδα 50 mL	ΧΗ.360.2

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Διάλυμα H_2SO_4 1 M	ΟΥ.160
Σκόνη Σίδηρου	ΟΥ.380
Διάλυμα HCl 1 M	ΟΥ.455
Διάλυμα $KMnO_4$ 0,1 M	ΟΥ.460
Διάλυμα $FeCl_2$	ΟΥ.549

Επιπλέον είδη:

Απιονισμένο νερό, λείο χαρτί.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΦΥΣΙΚΟΝΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΜΕΡΟΣ ΙΙ

Όργανα και συσκευές εργαστηριακών ασκήσεων Βιολογίας

- Α' Γυμνασίου
- Γ' Γυμνασίου
- Β' Ενιαίου Λυκείου (Γενικής παιδείας)
- Β' Ενιαίου Λυκείου (Θετικής Κατεύθυνσης)
- Γ' Ενιαίου Λυκείου (Γενικής παιδείας)
- Γ' Ενιαίου Λυκείου (Θετικής Κατεύθυνσης)



1. Μικροσκόπιο
2. Παρατήρηση κυττάρων
3. Παρατήρηση ιστών
4. Παρατήρηση κίνησης στους μικροοργανισμούς
5. Δομικά συστατικά του οστού - Η κίνηση στα πτηνά
6. Αποταμιευτικές ύλες στα φυτά (Άμυλο)
7. Τα φυτά παράγουν οξυγόνο κατά τη φωτοσύνθεση
8. Διάχυση
9. Ώσμωση
10. Παρατήρηση άνθους
11. Βλάστηση σπερμάτων
12. Μεταφορά ουσιών στα φυτά
13. Εντοπισμός και μέτρηση του σφυγμού
14. Τα φυτά αναπνέουν
15. Σύγκριση της περιεχόμενης ποσότητας διοξειδίου του άνθρακα στον εισπνεόμενο και τον εκπνεόμενο αέρα
16. Η αίσθηση της γεύσης
17. Το δέρμα ως αισθητήριο όργανο
18. Επίσκεψη στη φύση (παρατήρηση και περιγραφή της βλάστησης μιας περιοχής)
19. Επίσκεψη στη φύση (ζωικοί οργανισμοί ενός βιότοπου)

ΑΣΚΗΣΗ 1: Μικροσκόπιο

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Μικροσκόπιο	**ΒΙ.005.Χ**
Αντικειμενοφόρες πλάκες	**ΒΙ.020.0**
Καλυπτρίδες	**ΒΙ.021.0**
Σταγονόμετρο	**ΧΗ.260.0**
Βελόνα ανατομίας	**ΒΙ.060.0**
Λαβίδα ανατομική	**ΒΙ.030.0**

Επιπλέον είδη:

Φύλλο χαρτί ή εφημερίδα, νερό.

ΑΣΚΗΣΗ 2: Παρατήρηση κυττάρων

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Μικροσκόπιο	**ΒΙ.005.Χ**	Διηθητικό χαρτί	**ΧΗ.190.0**
Αντικειμενοφόρες πλάκες	**ΒΙ.020.0**	Διάλυμα Lugol	**ΟΥ.915**
Καλυπτρίδες	**ΒΙ.021.0**		
Σταγονόμετρο	**ΧΗ.260.0**		
Βελόνα ανατομίας	**ΒΙ.060.0**		
Ξυραφάκι	**ΒΙ.045.0**		
Λαβίδα ανατομική	**ΒΙ.030.0**		

Επιπλέον είδη:

Βολβό κρεμμυδιού, οδοντογλυφίδες.

ΑΣΚΗΣΗ 3: Παρατήρηση ιστών

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Μικροσκόπιο	BI.005.X
Αντικειμενοφόρες πλάκες	BI.020.0
Καλυπτρίδες	BI.021.0
Βελόνα ανατομίας	BI.060.0
Ξυραφάκι	BI.045.0
Λαβίδα ανατομική	BI.030.0
Μόνιμα παρασκευάσματα ζωικών ιστών	BI.200.0

Επιπλέον είδη:
Φύλλο φίκου ή άλλου φυτού με παχιά φύλλα.

ΑΣΚΗΣΗ 4: Παρατήρηση κίνησης στους μικροοργανισμούς

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Μικροσκόπιο	BI.005.X
Αντικειμενοφόρες πλάκες	BI.020.0
Καλυπτρίδες	BI.021.0
Σταγονόμετρα	XH.260.0
Ποτήρια ζέσεως	XH.300.X

Επιπλέον είδη:
Ξερά χόρτα, άχυρα, βρασμένα φασόλια.

ΑΣΚΗΣΗ 5: Δομικά συστατικά του οστού - Η κίνηση στα πτηνά

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Μικροσκόπιο	BI.005.X
Αντικειμενοφόρες πλάκες	BI.020.0
Ψαλίδι	BI.050.0
Δοκιμαστικοί σωλήνες μεγάλοι	XH.280.9

Επιπλέον είδη:
Λευκό ξίδι, κόκαλα από κοτόπουλο, νερό, φτερά πτήσης.

ΑΣΚΗΣΗ 6: Αποταμιευτικές ύλες στα φυτά (Άμυλο)

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Δοκιμαστικοί σωλήνες	XH.280.X	Βάμμα ιωδίου ή Lugol	OY.915
Σταγονόμετρο ή	XH.260.0 ή		
λεπτή πιπέττα	XH.355.X		
Τρύβλιο Petri μεγάλου μεγέθους	BI.080.X		
Φιαλίδιο αντιδραστηρίων γυάλινο 500 mL με καπάκι	XH.245.8		
Μικροσκόπιο	BI.005.X		
Αντικειμενοφόρες πλάκες	BI.020.0		
Καλυπτρίδες	BI.021.0		
Ξυραφάκι	BI.045.0		

Επιπλέον είδη:
Αλεύρι από διάφορα δημητριακά και όσπρια, πατάτα, οινόπνευμα, σπέρματα από διάφορα δημητριακά και όσπρια, πράσινα φύλλα.

ΑΣΚΗΣΗ 7: Τα φυτά παράγουν οξυγόνο κατά τη φωτοσύνθεση

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Χωνί διήθησης (μεσαίο)	**ΧΗ.180.3**
Ποτήρι ζέσεως	**ΧΗ.300.Χ**

Επιπλέον είδη:
Σπίρτα, πλαστελίνη, κλωνάρι υδρόβιου φυτού.

ΑΣΚΗΣΗ 8: Διάχυση

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Σταγονόμετρο	**ΧΗ.260.0**	Ιώδιο	**ΟΥ.190**
Ποτήρι ζέσεως 500 mL	**ΧΗ.300.8**		

Επιπλέον είδη:
Κουτάλι της σούπας, κομμάτι σύρμα, άμυλο αραβοσίτου, πλαστική σακούλα.

ΑΣΚΗΣΗ 9: Όσμωση

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Ποτήρια ζέσεως 500 mL	**ΧΗ.300.8**

Επιπλέον είδη:
Πατάτα καθαρή, αλάτι, νερό.

ΑΣΚΗΣΗ 10: Παρατήρηση άνθους

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Μεγεθυντικός φακός απλός	**ΟΠ.100.0**
Λαβίδα ανατομική	**ΒΙ.030.0**
Ξυραφάκι	**ΒΙ.045.0**
Μικροσκόπιο	**ΒΙ.005.Χ**
Αντικειμενοφόρες πλάκες	**ΒΙ.020.0**
Καλυπτρίδες	**ΒΙ.021.0**
Σταγονόμετρο	**ΧΗ.260.0**

Επιπλέον είδη:
Φύλλο χαρτί, άνθη διαφόρων φυτών και γύρη από τα φυτά αυτά (π.χ. τριανταφυλλιά, παπαρούνα, κρίνο κ.τ.λ.), νερό.

ΑΣΚΗΣΗ 11: Βλάστηση σπερμάτων

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Ποτήρι ζέσεως 250 mL	**ΧΗ.300.6**	Διηθητικό χαρτί	**ΧΗ.190.0**
Δοκιμαστικοί σωλήνες μεγάλοι	**ΧΗ.280.9**		

Επιπλέον είδη:
Απορροφητικό χαρτί, σπέρματα από όσπρια, βαμβάκι, νερό.

ΑΣΚΗΣΗ 12: Μεταφορά ουσιών στα φυτά

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Ποτήρι ζέσεως	**ΧΗ.300.Χ**
Υποδεκάμετρο	**ΓΕ.220.0**
Ξυραφάκι	**ΒΙ.045.0**

Επιπλέον είδη:
Μελάνι, διαφανή μεμβράνη οικιακής χρήσης, φρέσκο σέλινο.

ΑΣΚΗΣΗ 13: Εντοπισμός και μέτρηση του σφυγμού

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Χρονόμετρο αναλογικό ή ψηφιακό	**ΓΕ.150.0 ή ΓΕ.151.0**

ΑΣΚΗΣΗ 14: Τα φυτά αναπνέουν

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Λεκάνη γυάλινη 2 L	**ΜΡ.005.0**	Διηθητικό χαρτί	**ΧΗ.190.0**
Φιαλίδιο αντιδραστηρίων γυάλινο 500 mL	**ΧΗ.245.8**		
Χωνί διήθησης (μεσαίο)	**ΧΗ.180.3**		

Επιπλέον είδη:
Αλουμινόχαρτο, αποσταγμένο νερό, καλαμάκι, φύλλα από μοβ λάχανο, κλωνάρι από υδρόβιο φυτό.

ΑΣΚΗΣΗ 15: Σύγκριση της περιεχόμενης ποσότητας διοξειδίου του άνθρακα στον εισπνεόμενο και τον εκπνεόμενο αέρα

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Κωνικές φιάλες 1 L	**ΧΗ.310.9**	Κυανό της βρωμοθυμόλης ή Ασβεστόνερο	**ΟΥ.750**
Γυάλινοι σωλήνες	**ΧΗ.160.0**		
Ποτήρια ζέσεως 1 L	**ΧΗ.300.9**	Οξείδιο του ασβεστίου ή ασβέστης οικοδομής	**ΟΥ.310**
Ελαστικός σωλήνας 20 cm	**ΧΗ.150.0**		
Πώματα με οπές	**ΧΗ.050.0 ή ΧΗ.055.0**	Διηθητικό χαρτί	**ΧΗ.190.0**
Χωνί διήθησης (μεσαίο)	**ΧΗ.180.3**		
Ράβδος ανάδευσης γυάλινη	**ΧΗ.170.0**		

Επιπλέον είδη:
Πλαστικά καλαμάκια.

ΑΣΚΗΣΗ 16: Η αίσθηση της γεύσης

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ

Επιπλέον είδη:
Ξυλάκια με βαμβάκι, μανταλάκι, οδοντογλυφίδες, μαντήλι, χυμοί διάφοροι, φρούτα διάφορα, αλατόνερο, ζαχαρόνερο.

ΑΣΚΗΣΗ 17: Το δέρμα ως αισθητήριο όργανο

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Υποδεκάμετρο	**ΓΕ.220.0**
Ηλεκτρικός θερμαντήρας	**ΘΕ.006.0**

Επιπλέον είδη:
Κολλητική ταινία, ξυσμένα μολύβια.
Εναλλακτικά του ΘΕ.006.0, οποιαδήποτε θερμική πηγή, π.χ. καλοριφέρ.

ΑΣΚΗΣΗ 18: Επίσκεψη στη φύση (παρατήρηση - περιγραφή της βλάστησης μιας περιοχής)

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Μετροταινία	ΓΕ.240.0

Επιπλέον είδη:

Λεπτό σχοινί 35 m, μολύβι, χιλιοστομετρικό χαρτί, καρφιά ή πάσσαλοι.

ΑΣΚΗΣΗ 19: Επίσκεψη στη φύση (ζωικοί οργανισμοί ενός βιότοπου)

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Μετροταινία	ΓΕ.240.0
Μεγεθυντικός φακός	ΟΠ.100.0

Επιπλέον είδη:

Λεπτό σχοινί 35 m, μολύβι, καρφιά ή πάσσαλοι.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ Γ΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

1. Προσδιορισμός υδατανθράκων (απλών σακχάρων, δισακχαριτών και αμύλου)
2. Προσδιορισμός λιπών
3. Προσδιορισμός πρωτεϊνών
4. Προσδιορισμός ανόργανων αλάτων
5. Το μικροσκόπιο
6. Παρατήρηση μονοκύτταρων ευκαρυωτικών μικροοργανισμών
7. Παρατήρηση βακτηρίων - χρώση κατά Gram
8. Παρατήρηση μυκήτων
9. Γαλακτική ζύμωση
10. Αλκοολική ζύμωση (Παρασκευή ψωμιού)
11. Οι φάσεις της μίτωσης
12. Μελέτη του καρυότυπου
13. Μελέτη του γενετικού υλικού
14. Μέτρηση αλκοολικών βαθμών
15. Η εξερεύνηση ενός υγροτόπου
16. Γνωριμία με ένα χερσαίο οικοσύστημα
17. Μελέτη της ποικιλομορφίας

ΑΣΚΗΣΗ 1: Προσδιορισμός υδατανθράκων (απλών σακχάρων, δισακχαριτών και αμύλου)

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Πλαστικός υδροβολέας	**ΧΗ.250.0**	Βάμμα Ιωδίου ή Lugol	**ΟΥ.915**
Ζυγός απλός	**ΓΕ.120.0**	Διάλυμα Benedict	**ΟΥ.905**
Δοκιμαστικοί σωλήνες	**ΧΗ.280.Χ**		
Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	**ΧΗ.080.0**		
Σιφώνια 5 mL ή	**ΧΗ.355.2**		
σταγονόμετρα	**ΧΗ.260.0**		
Πώματα πλαστικά	**ΧΗ.055.0**		
Γουδί με γουδοχέρι	**ΧΗ.220.0**		
Ηλεκτρικός θερμαντήρας-	**ΘΕ.006.0 ή**		
κατσαρόλα (χύτρα)	**ΒΙ.130.0**		

Επιπλέον είδη:

Αποσταγμένο νερό, λεμόνι, πορτοκάλι, αχλάδι ή μήλο, κέικ, μαρμελάδα, γαριδάκια, γκοφρέτα, ντόνατ, καρύδια, μαγειρεμένα ψάρι και κοτόπουλο, φάβα ή ρεβίθια, ζάχαρη, σιτάλευρο ή καλαμποκάλευρο.

ΑΣΚΗΣΗ 2: Προσδιορισμός λιπών

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Μετροταινία	**ΓΕ.240.0**
Σταγονόμετρο	**ΧΗ.260.0**

Επιπλέον είδη:

Μαχαίρι, λαδόκολλα, βούτυρο, ζάχαρη, σιτάλευρο ή καλαμποκάλευρο, κομμάτια από λεμόνι, πορτοκάλι, αχλάδι ή μήλο, κέικ, μαρμελάδα, γαριδάκια, γκοφρέτα, ντόνατ, καρύδια, μαγειρεμένα ψάρι και κοτόπουλο, φάβα ή ρεβίθια.

ΑΣΚΗΣΗ 3: Προσδιορισμός πρωτεϊνών

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Λύχνος οινοπνεύματος ή	ΘΕ.002.0
Εργαστηριακός λύχνος	ΘΕ.005.0
Ψαλίδι	ΒΙ.050.0
Κάψα πορσελάνης	ΧΗ.210.Χ

Επιπλέον είδη:

Μαχαίρι, αλουμινόχαρτο, πούπουλο, ζάχαρη, σιτάλευρο ή καλαμποκάλευρο, κομμάτια από λεμόνι, πορτοκάλι, αχλάδι ή μήλο, κέικ, μαρμελάδα, γαριδάκια, γκοφρέτα, ντόνατ, καρύδια, μαγειρεμένα ψάρι και κοτόπουλο, φάβα ή ρεβίθια.

ΑΣΚΗΣΗ 4: Προσδιορισμός ανόργανων αλάτων

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Λύχνος οινοπνεύματος ή	ΘΕ.002.0
Εργαστηριακός λύχνος	ΘΕ.005.0
Ψαλίδι	ΒΙ.050.0
Κάψα πορσελάνης	ΧΗ.210.Χ
Ζυγός απλός	ΓΕ.120.0

Επιπλέον είδη:

Σφουγγάρι, πούπουλο, απορρυπαντικό, κομμάτια από λεμόνι, πορτοκάλι, αχλάδι ή μήλο, κέικ, μαρμελάδα, γαριδάκια, γκοφρέτα, ντόνατ, καρύδια, μαγειρεμένα ψάρι και κοτόπουλο, φάβα ή ρεβίθια, ζάχαρη, σιτάλευρο ή καλαμποκάλευρο.

ΑΣΚΗΣΗ 5: Το μικροσκόπιο

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Μικροσκόπιο	ΒΙ.005.Χ

ΑΣΚΗΣΗ 6: Παρατήρηση μονοκύτταρων ευκαρυωτικών μικροοργανισμών

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Μικροσκόπιο	ΒΙ.005.Χ	Διηθητικό χαρτί	ΧΗ.190.0
Αντικειμενοφόρες πλάκες	ΒΙ.020.0		
Καλυπτρίδες	ΒΙ.021.0		
Σταγονόμετρο	ΧΗ.260.0		
Φιάλες σφαιρικές ευρύστομες 500 mL	ΧΗ.335.8		
Έτοιμα παρασκευάσματα με:	ΒΙ.200.0		
Αμοιβάδα, Euglena, Paramecium, Volvox, Vorticella			

Επιπλέον είδη:

Χαρτί καθαρισμού φακών μικροσκοπίου, υαλογράφος, ξερά χόρτα, άχυρα, βρασμένα φασόλια, νερό πιάτου γλάστρας, νερό από βάλτο ή από ανθοδοχείο με πουπούδια.

ΑΣΚΗΣΗ 7: Παρατήρηση βακτηρίων - χρώση κατά Gram

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Μικροσκόπιο	ΒΙ.005.Χ	Διηθητικό χαρτί	ΧΗ.190.0
Αντικειμενοφόρες πλάκες	ΒΙ.020.0	Κρυσταλλικό ιώδες της Γεντιανής	ΟΥ.830
Υδροβολέας (πλαστικός)	ΧΗ.250.0		
Λύχνος οινοπνεύματος ή	ΘΕ.002.0	Καθαρό οινόπνευμα	ΟΥ.010
Εργαστηριακός λύχνος	ΘΕ.005.0	Διάλυμα Lugol	ΟΥ.915
Μόνιμα παρασκευάσματα	ΒΙ.200.0		

Επιπλέον είδη:

Χαρτί καθαρισμού φακών, σαφρανίνη, αποσταγμένο νερό, σφουγγάρι, απορρυπαντικό, καταδυτικό λάδι, υαλογράφος, ξύλινα καλαμάκια, λεκανίδια (25 cm x 15 cm).

ΑΣΚΗΣΗ 8: Παρατήρηση μυκήτων

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Μικροσκόπιο	ΒΙ.005.Χ
Αντικειμενοφόρες πλάκες	ΒΙ.020.0
Καλυπτρίδες	ΒΙ.021.0
Σταγονόμετρο	ΧΗ.260.0
Ανατομική βελόνα	ΒΙ.060.0
Δοκιμαστικοί σωλήνες	ΧΗ.280.Χ
Στήριγμα για δοκιμαστικούς σωλήνες	ΧΗ.080.0
Ποτήρι ζέσης 100 mL	ΧΗ.300.4

Επιπλέον είδη:

Μαχαιρίδιο, μαγιά από αρτοποιείο, ώριμη ντομάτα, τυρί ροκφόρ ή μουχλιασμένο τυρί, μουχλιασμένο πορτοκάλι, λεμόνι ή μήλο, μανιτάρια.

ΑΣΚΗΣΗ 9: Γαλακτική ζύμωση

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Θερμόμετρο	ΘΕ.031.0
Ποτήρι ζέσης 500 mL	ΧΗ.300.8
Ηλεκτρικός θερμαντήρας	ΘΕ.006.0
Επωαστικός κλίβανος ή καθαρές κουβέρτες	ΒΙ.100.0

Επιπλέον είδη:

½ λίτρο γάλα, 1 μικρή κούπα "παραδοσιακό" γιαούρτι, πράσινο σαπούνι, χαρτί κουζίνας, σφουγγάρι, γυάλινο ποτήρι του κρασιού, μικρό κουτάλι, μικρή πήλινη κούπα.

ΑΣΚΗΣΗ 10: Αλκοολική ζύμωση (Παρασκευή ψωμιού)

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Ζυγός απλός	ΓΕ.120.0
Ποτήρι ζέσης 500 mL	ΧΗ.300.8
Κλίβανος	ΒΙ.100.0

Επιπλέον είδη:

Λαδόκολλα, αλάτι, αλεύρι, μαγιά αρτοποιείου, ελαιόλαδο, μαστίχα, γλυκάνισο, πλαστική λεκάνη διαμέτρου 25 cm, μαχαίρι, δύο κουτάλια μεγάλα και ένα μικρό, πινέλο και φόρμες μαγειρικής.

ΑΣΚΗΣΗ 11: Οι φάσεις της μίτωσης

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Μικροσκόπιο	**ΒΙ.005.Χ**
Αντικειμενοφόρες πλάκες	**ΒΙ.020.0**
Καλυπτρίδα	**ΒΙ.021.0**
Ανατομική βελόνα	**ΒΙ.060.0**
Υδροβολέας (πλαστικός)	**ΧΗ.250.0**
Τρύβλια Petri μεσαίου μεγέθους	**ΒΙ.080.Χ**

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Διάλυμα αραιού HCl 5%	**ΟΥ.455**
Οξικό καρμίνιο	**ΟΥ.925**

Επιπλέον είδη:

Ξίδι, αποσταγμένο νερό, κρεμμύδι, μαχαιρίδιο.

ΑΣΚΗΣΗ 12: Μελέτη του καρυότυπου

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Ψαλίδι	**ΒΙ.050.0**

Επιπλέον είδη:

Κόλλα Stick.

ΑΣΚΗΣΗ 13: Μελέτη του γενετικού υλικού

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Μετροταινία	**ΓΕ.240.0**

Επιπλέον είδη:

Υαλογράφοι διάφορων χρωμάτων, ελατήρια από στυλό διαρκείας.

ΑΣΚΗΣΗ 14: Μέτρηση αλκοολικών βαθμών

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Αλκοολόμετρο	**ΜΡ.171.0**
Ογκομετρικός κύλινδρος 1 L	**ΧΗ.290.9**

Επιπλέον είδη:

Γυάλινα δοχεία, μπύρα, κρασί, ούζο.

ΑΣΚΗΣΗ 15: Η εξερεύνηση ενός υγροτόπου

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Μετροταινία	**ΓΕ.240.0**
Θερμόμετρο	**ΘΕ.031.0**
Φωτογραφική μηχανή	**ΛΑ.060.0**
Οξυγονόμετρο	**ΧΗ.590.0**
Τηλεσκόπιο ή κιάλια	**ΟΠ.200.0**

Επιπλέον είδη:

Αλατόμετρο, μολύβι, σημειωματάριο, κατάλληλη ένδυση.

ΑΣΚΗΣΗ 16: Γνωριμία με ένα χερσαίο οικοσύστημα

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Φωτογραφική μηχανή	ΛΑ.060.0
Τηλεσκόπιο ή κιάλια	ΟΠ.200.0

Επιπλέον είδη:
Μολύβι, σημειωματάριο, κατάλληλη ένδυση.

ΑΣΚΗΣΗ 17: Μελέτη της ποικιλομορφίας

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Μετροταινία	ΓΕ.240.0
Χάρακας	ΓΕ.220.0

Επιπλέον είδη:
Χαρτί μιλιμετρέ, μολύβι, γομολάστιχα.

-Μικροσκοπική παρατήρηση

1. Παρατήρηση φυτικών κυττάρων
2. Παρατήρηση πυρήνων μετά από ειδική χρώση
3. Πλασμόλυση κυττάρων κρεμμυδιού και χρώση τους
4. Παρατήρηση στομάτων φύλλων, καταφρακτικών κυττάρων και χλωροπλαστών
5. Μίτωση σε κύτταρα ακρόριζων κρεμμυδιού
6. Απομόνωση χλωροφύλλης - Χρωματογραφικός διαχωρισμός
7. Μετουσίωση των πρωτεϊνών
8. Ανίχνευση αμύλου - πρωτεϊνών
9. Παρατήρηση κυττάρων ζυμομυκήτων
10. Αλκοολική ζύμωση
11. Δράση των ενζύμων

-Μικροσκοπική παρατήρηση

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Μικροσκόπιο	**ΒΙ.005.Χ**
Αντικειμενοφόρες πλάκες	**ΒΙ.020.0**
Καλυπτρίδες	**ΒΙ.021.0**
Λαβίδα για τις καλυπτρίδες	**ΒΙ.025.0**
Ανατομική λαβίδα	**ΒΙ.030.0**
Ξυραφάκι ή νυστέρι	**ΒΙ.045.0** / **ΒΙ.040.0**
Ανατομικές βελόνες	**ΒΙ.060.0**
Υδροβολέας ή Σταγονόμετρο	**ΧΗ.250.0** / **ΧΗ.260.0**

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Διηθητικό χαρτί	**ΧΗ.190.0**

Επιπλέον είδη:

Απεσταγμένο νερό, ριζόχαρτο (ειδικό για τον καθαρισμό των φακών του μικροσκοπίου).

ΑΣΚΗΣΗ 1: Παρατήρηση φυτικών κυττάρων

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Μικροσκόπιο	**ΒΙ.005.Χ**
Αντικειμενοφόρες πλάκες	**ΒΙ.020.0**
Καλυπτρίδες	**ΒΙ.021.0**
Λαβίδα για τις καλυπτρίδες	**ΒΙ.025.0**
Ανατομική λαβίδα	**ΒΙ.030.0**
Ξυραφάκι ή νυστέρι	**ΒΙ.045.0** / **ΒΙ.040.0**
Ανατομικές βελόνες	**ΒΙ.060.0**

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Διηθητικό χαρτί	**ΧΗ.190.0**

Επιπλέον είδη:

Απεσταγμένο νερό, βολβός κρεμμυδιού.

ΑΣΚΗΣΗ 2: Παρατήρηση πυρήνων μετά από ειδική χρώση

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Μικροσκόπιο	ΒΙ.005.Χ	Διηθητικό χαρτί	ΧΗ.190.0
Αντικειμενοφόρες πλάκες	ΒΙ.020.0	Χρωστική Lugol ή	ΟΥ.915
Καλυπτρίδες	ΒΙ.021.0	Πράσινο του μεθυλίου	ΟΥ.785
Λαβίδα για τις καλυπτρίδες	ΒΙ.025.0		
Ανατομική λαβίδα	ΒΙ.030.0		
Ξυραφάκι ή	ΒΙ.045.0		
Νυστέρι	ΒΙ.040.0		
Ανατομικές βελόνες	ΒΙ.060.0		
Πλαστικά σταγονομετρικά μπουκαλάκια	ΧΗ.240.Χ		
Ύαλοι ωρολογίου ή	ΧΗ.235.Χ		
Τρύβλια Petri	ΒΙ.080.Χ		

Επιπλέον είδη:

Απεσταγμένο νερό, βολβός κρεμμυδιού.

ΑΣΚΗΣΗ 3: Πλασμόλυση κυττάρων κρεμμυδιού και χρώση τους

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Μικροσκόπιο	ΒΙ.005.Χ	Διηθητικό χαρτί	ΧΗ.190.0
Αντικειμενοφόρες πλάκες	ΒΙ.020.0	Χρωστική Lugol	ΟΥ.915
Καλυπτρίδες	ΒΙ.021.0	Νιτρικό κάλιο (KNO_3) 0,7Μ	ΟΥ.268
Λαβίδα για τις καλυπτρίδες	ΒΙ.025.0		
Ανατομική λαβίδα	ΒΙ.030.0		
Ξυραφάκι ή	ΒΙ.045.0		
Νυστέρι	ΒΙ.040.0		
Ανατομικές βελόνες	ΒΙ.060.0		
Ύαλοι ωρολογίου ή	ΧΗ.235.Χ		
Τρύβλια Petri	ΒΙ.080.Χ		

Επιπλέον είδη:

Απεσταγμένο νερό, ένας βολβός κρεμμυδιού, μαγειρικό αλάτι, ζάχαρη.

ΑΣΚΗΣΗ 4: Παρατήρηση στομάτων φύλλων, καταφρακτικών κυττάρων και χλωροπλαστών

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Μικροσκόπιο	ΒΙ.005.Χ	Διηθητικό χαρτί	ΧΗ.190.0
Αντικειμενοφόρες πλάκες	ΒΙ.020.0	Χρωστική Lugol	ΟΥ.915
Καλυπτρίδες	ΒΙ.021.0		
Λαβίδα για τις καλυπτρίδες	ΒΙ.025.0		
Ανατομική λαβίδα	ΒΙ.030.0		
Ξυραφάκι ή	ΒΙ.045.0		
Νυστέρι	ΒΙ.040.0		
Ανατομικές βελόνες	ΒΙ.060.0		
Ύαλοι ωρολογίου ή	ΧΗ.235.Χ		
Τρύβλια Petri	ΒΙ.080.Χ		

Επιπλέον είδη:

Απεσταγμένο νερό. Διάφορα φρεσκοκομμένα φύλλα από: γεράνι, αγγελική, καλάμι, μπούζι (παχύφυτο), καθώς και φύλλα από διάφορα αγρωστώδη που φυτρώνουν στους δρόμους, κισσός κτλ.

ΑΣΚΗΣΗ 5: Μίτωση σε κύτταρα ακρόριζων κρεμμυδιού

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Μικροσκόπιο	ΒΙ.005.Χ
Αντικειμενοφόρες πλάκες	ΒΙ.020.0
Καλυπτρίδες	ΒΙ.021.0
Λαβίδα για τις καλυπτρίδες	ΒΙ.025.0
Ανατομική λαβίδα	ΒΙ.030.0
Ξυραφάκι ή	ΒΙ.045.0
Νυστέρι	ΒΙ.040.0
Ανατομικές βελόνες	ΒΙ.060.0
Λύχνος υγραερίου	ΘΕ.005.0
Ύαλοι ωρολογίου ή	ΧΗ.235.Χ
Τρύβλια Petri	ΒΙ.080.Χ

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Διηθητικό χαρτί	ΧΗ.190.0
Οξικό καρμίνιο	ΟΥ.925
Χρωστική Lugol	ΟΥ.915
Αραιό διάλυμα HCl οξέος 5%	ΟΥ.455

Επιπλέον είδη:

Απεσταγμένο νερό, βολβοί κρεμμυδιού, ένα ρηχό δοχείο.

ΑΣΚΗΣΗ 6: Απομόνωση χλωροφύλλης - Χρωματογραφικός διαχωρισμός

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Λύχνος υγραερίου	ΘΕ.005.0
Ξύλινη λαβίδα	ΧΗ.020.0
Γουδί με γουδοχέρι	ΧΗ.220.0
Δοκιμαστικοί σωλήνες	ΧΗ.280.Χ
Ποτήρια ζέσης	ΧΗ.300.Χ
Ανατομική λαβίδα	ΒΙ.030.0
Ψαλίδι	ΒΙ.050.0

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Διηθητικό χαρτί Νο 1 ή 3	ΧΗ.190.0
Ακετόνη	ΟΥ.030
Βενζίνη	ΟΥ.065

Επιπλέον είδη:

Φρεσκοκομμένα φύλλα σπανακιού ή τσουκνίδας, οινόπνευμα, οδοντογλυφίδες, κολλητική ταινία.

ΑΣΚΗΣΗ 7: Μετουσίωση των πρωτεϊνών

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Ποτήρια ζέσης	ΧΗ.300.Χ

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Τριχλωροξικό οξύ ή	ΟΥ.405
υδροχλωρικό οξύ 10%	ΟΥ.455

Επιπλέον είδη:

Ένα αβγό.

ΑΣΚΗΣΗ 8: Ανίχνευση αμύλου - πρωτεϊνών

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Λεπτή γυάλινη ράβδος	ΧΗ.170.0
Δοκιμαστικοί σωλήνες	ΧΗ.280.Χ
Ογκομετρικός κύλινδρος	ΧΗ.290.Χ

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Διάλυμα θειικού χαλκού ($CuSO_4$)	ΟΥ.166
Διάλυμα Lugol	ΟΥ.915
Διάλυμα καυστικού νατρίου (NaOH)	ΟΥ.450

Επιπλέον είδη:

Λίγο αλεύρι λευκό, ένα αβγό.

ΑΣΚΗΣΗ 9: Παρατήρηση κυττάρων ζυμομυκήτων

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Μικροσκόπιο	**ΒΙ.005.Χ**	Διηθητικό χαρτί	**ΧΗ.190.0**
Αντικειμενοφόρες πλάκες	**ΒΙ.020.0**		
Καλυπτρίδες	**ΒΙ.021.0**		
Λαβίδα για τις καλυπτρίδες	**ΒΙ.025.0**		
Ανατομική λαβίδα	**ΒΙ.030.0**		
Ξυραφάκι ή	**ΒΙ.045.0 ή**		
Νυστέρι	**ΒΙ.040.0**		
Ανατομικές βελόνες	**ΒΙ.060.0**		
Ποτήρι ζέσης των 500 mL	**ΧΗ.300.8**		

Επιπλέον είδη:
Ένας κύβος μαγιάς, απεσταγμένο νερό, λίγη ζάχαρη.

ΑΣΚΗΣΗ 10: Αλκοολική ζύμωση

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Κωνικές φιάλες	**ΧΗ.310.Χ**
Πώματα φελού ή	**ΧΗ.050.0 ή**
ελαστικά	**ΧΗ.055.0**
Πώματα φελού ή	**ΧΗ.050.0 ή**
ελαστικά με οπές	**ΧΗ.055.0**

Επιπλέον είδη:
Ασβεστόνερο, λίγη ζάχαρη, δύο κύβοι μαγιάς, γυάλινος σωλήνας σε σχήμα Π που να χωράει στην τρύπα του ενός πώματος.

ΑΣΚΗΣΗ 11: Δράση των ενζύμων

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Δοκιμαστικοί σωλήνες	**ΧΗ.280.Χ**	Οξυζενέ ή Perhydrol	**ΟΥ.465**

Επιπλέον είδη:
Ένα μικρό κομμάτι φρέσκο συκώτι.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ Β' ΕΝ. ΛΥΚΕΙΟΥ

(Θετική Κατεύθυνση)

1. Προσδιορισμός υδατανθράκων, λιπών και πρωτεϊνών σε διάφορες τροφές
2. Δράση των πεπτικών ενζύμων αμυλάσης και πεψίνης
3. Ανίχνευση βιταμίνης C
4. Γαλακτωματοποίηση
5. Λειτουργίες του ήπατος
6. Μέτρηση του σφυγμού
7. Παρατήρηση κυττάρων αίματος από έτοιμο παρασκεύασμα
8. Σύγκριση της περιεχόμενης ποσότητας CO_2 στον εισπνεόμενο και στον εκπνεόμενο αέρα
9. Μελέτη των δομικών συστατικών των οστών
10. Υποδοχείς πίεσης - Μηχανοϋποδοχείς. Μελέτη του βαθμού ευαισθησίας του δέρματος
11. Χημειοϋποδοχείς
12. Μελέτη των θερμοϋποδοχέων
13. Παρατήρηση τομής όρχεως και ωοθήκης

ΑΣΚΗΣΗ 1: Προσδιορισμός υδατανθράκων, λιπών και πρωτεϊνών σε διάφορες τροφές

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Λύχνος Bunsen	**ΧΗ.005.0**
Δοκιμαστικοί σωλήνες	**ΧΗ.280.Χ**
Ποτήρια ζέσεως	**ΧΗ.300.Χ**
Σιφώνια μέτρησης	**ΧΗ.355.Χ**

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Διάλυμα Fehling ή	**ΟΥ.910**
Διάλυμα Benedict	**ΟΥ.905**
Αιθανόλη	**ΟΥ.010**
Διάλυμα Ιωδίου	**ΟΥ.190**
Διάλυμα $CuSO_4$ 0,5%	**ΟΥ.166**
Διάλυμα NaOH 10% ή	**ΟΥ.450**
Διάλυμα KOH 10%	**ΟΥ.446**

Επιπλέον είδη:

Γάλα, χυμός πορτοκάλι, βούτυρο, μπανάνα, ψωμί.

ΑΣΚΗΣΗ 2: Δράση των πεπτικών ενζύμων αμυλάσης και πεψίνης

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Κλίβανος επώασης ή Υδατόλουτρο	**ΒΙ.100.0** **ΒΙ.110.0**
Σταγονόμετρο	**ΧΗ.260.0**
Δοκιμαστικοί σωλήνες	**ΧΗ.280.Χ**
Σιφώνια μέτρησης	**ΧΗ.355.Χ**

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Διάλυμα πεψίνης 0,5%	**ΟΥ.335**
Διάλυμα HCl 0,6%	**ΟΥ.455**
Διάλυμα αμύλου 1%	**ΟΥ.045**
Διάλυμα ιωδίου 1%	**ΟΥ.190**

Επιπλέον είδη:

Ασπράδι βρασμένου αβγού.

ΑΣΚΗΣΗ 3: Ανίχνευση βιταμίνης C

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Λύχνος Bunsen	**ΧΗ.005.0**
Κωνικές φιάλες	**ΧΗ.310.Χ**
Σταγονόμετρο	**ΧΗ.260.0**
Δοκιμαστικοί σωλήνες	**ΧΗ.280.Χ**

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Διάλυμα DCPIP (2,6 διχλωροφαινόλη ινδοφαινόλη)	**ΟΥ.118**

Επιπλέον είδη:

Χυμός από λεμόνι ή πορτοκάλι.

ΑΣΚΗΣΗ 4: Γαλακτωματοποίηση

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Πώματα ελαστικά	ΧΗ.055.0	Χολικά άλατα (γλυκοχολικό νάτριο)	ΟΥ.095
Δοκιμαστικοί σωλήνες	ΧΗ.280.Χ		
Σιφώνια μέτρησης	ΧΗ.355.0		

Επιπλέον είδη:
Λάδι. Εναλλακτικά αντί για χολικά άλατα χρησιμοποιείται απορρυπαντικό πιάτων.

ΑΣΚΗΣΗ 5: Λειτουργίες του ήπατος

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Υδατόλουτρο	ΒΙ.110.0
Ψαλίδι	ΒΙ.050.0
Ποτήρι ζέσεως	ΧΗ.300.Χ

Επιπλέον είδη:
Φρέσκο συκώτι (από αρνί, μοσχάρι ή χοίρο), σουρωτήρι, ταινίες ανίχνευσης γλυκόζης

ΑΣΚΗΣΗ 6: Μέτρηση του σφυγμού

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Χρονόμετρο	ΓΕ.150.0 ή ΓΕ.151.0

ΑΣΚΗΣΗ 7: Παρατήρηση κυττάρων αίματος από έτοιμο παρασκεύασμα

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Μικροσκόπιο	ΒΙ.005.Χ
Έτοιμο παρασκεύασμα αίματος	ΒΙ.200.0

ΑΣΚΗΣΗ 8: Σύγκριση της περιεχόμενης ποσότητας CO_2 στον εισπνεόμενο και στον εκπνεόμενο αέρα

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Πώματα ελαστικά με οπές	ΧΗ.050.0	Κυανό της βρωμοφαινόλης	ΟΥ.755
Κωνικές φιάλες	ΧΗ.310.Χ		
Ελαστικός σωλήνας 20 cm	ΧΗ.150.0		
Γυάλινοι σωλήνες	ΧΗ.160.0		

Επιπλέον είδη:
Ασβεστόνερο.

ΑΣΚΗΣΗ 9: Μελέτη των δομικών συστατικών των οστών

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Λύχνος Bunsen	ΧΗ.005.0	Ξύδι ή	ΟΥ.325
Δοκιμαστικοί σωλήνες	ΧΗ.280.Χ	Διάλυμα HCl 3%	ΟΥ.455
Λαβίδες	ΧΗ.020.0		

Επιπλέον είδη:
3 οστά από κοτόπουλο, χαρτί κουζίνας, αλουμινόχαρτο.

ΑΣΚΗΣΗ 10: Υποδοχείς πίεσης - Μηχανοϋποδοχείς. Μελέτη του βαθμού ευαισθησίας του δέρματος

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Υποδεκάμετρο	ΓΕ.220.0

Επιπλέον είδη:

Ξύλινα καλαμάκια για σουβλάκια, κολλητική ταινία.

ΑΣΚΗΣΗ 11: Χημειοϋποδοχείς

Απαιτούμενα είδη:

Πλαστικά ποτήρια, μαρκαδόρος, χυμοί από ανανά, μήλο, ροδάκινο, βερίκοκο, φραγκοστάφυλο, πορτοκάλι, μανταρίνι κτλ.

ΑΣΚΗΣΗ 12: Μελέτη των θερμοϋποδοχέων

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Ποτήρια ζέσεως	ΧΗ.300.Χ

Επιπλέον είδη:

20 καρφιά (με μήκος περίπου 4 cm και διάμετρο κεφαλής μικρότερη από 3 mm), παγάκια, ζεστό νερό.

ΑΣΚΗΣΗ 13: Παρατήρηση τομής όρχεως και ωοθήκης

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Μικροσκόπιο	ΒΙ.005.Χ
Έτοιμα παρασκευάσματα τομής όρχεως και ωοθήκης θηλαστικού (π.χ. ποντικού)	ΒΙ.200.0

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ Γ' ΕΝ. ΛΥΚΕΙΟΥ

(Γενικής παιδείας)

1. Μικροσκοπική παρατήρηση μικροοργανισμών που αναπτύσσονται στο νερό
2. Τα αποτελέσματα διαφορετικών μεθόδων αποστείρωσης
3. Παρατήρηση κυττάρων αίματος από έτοιμο παρασκεύασμα
4. Παρατήρηση και μελέτη της ταχύτητας δράσης των αποικοδομητών
5. Μελέτη της απομάκρυνσης του χώματος
6. Μέτρηση των αιωρούμενων σωματιδίων της ατμόσφαιρας
7. Πειραματική παρατήρηση του φαινομένου του θερμοκηπίου
8. Προσομοίωση της επίδρασης της όξινης βροχής στην ανάπτυξη των φυτών
9. Κατανομή ενός χαρακτηριστικού σε πληθυσμό

ΑΣΚΗΣΗ 1: Μικροσκοπική παρατήρηση μικροοργανισμών που αναπτύσσονται στο νερό

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Μικροσκόπιο	**ΒΙ.005.Χ**
Αντικειμενοφόρες πλάκες	**ΒΙ.020.0**
Καλυπτρίδες	**ΒΙ.021.0**
Λαβίδα για τις καλυπτρίδες	**ΒΙ.025.0**
Ανατομική λαβίδα	**ΒΙ.030.0**
Ξυραφάκι ή νυστέρι	**ΒΙ.045.0** **ΒΙ.040.0**
Ανατομικές βελόνες	**ΒΙ.060.0**
Υδροβολέας ή σταγονόμετρο	**ΧΗ.250.0** **ΧΗ.260.0**
Λύχνος Bunsen	**ΧΗ.005.0**
Ποτήρια ζέσης	**ΧΗ.300.Χ**

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Διηθητικό χαρτί	**ΧΗ.190.0**
Κυανό του μεθυλενίου	**ΟΥ.765**

Επιπλέον είδη:

Απεσταγμένο νερό, ριζόχαρτο (ειδικό για τον καθαρισμό των φακών του μικροσκοπίου)
Τροφή για ψάρια (χρυσόψαρα) σε φυλλαράκια, λίγο ρύζι χύμα και όχι τυποποιημένο.

ΑΣΚΗΣΗ 2: Τα αποτελέσματα διαφορετικών μεθόδων αποστείρωσης

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Λύχνος Bunsen	**ΧΗ.005.0**
Δοκιμαστικοί σωλήνες	**ΧΗ.280.Χ**
Πώματα	**ΧΗ.050.0 ή** **ΧΗ.055.0**
Κλίβανος επώασης	**ΒΙ.100.0**

Επιπλέον είδη:

10 cm^3 μη αποστειρωμένο θρεπτικό υλικό, 10 cm^3 αποστειρωμένο θρεπτικό υλικό, υαλογραφικός μαρκαδόρος, σπίρτα.

ΑΣΚΗΣΗ 3: Παρατήρηση κυττάρων αίματος από έτοιμο παρασκεύασμα

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Μικροσκόπιο	**ΒΙ.005.Χ**
Έτοιμο παρασκεύασμα αίματος	**ΒΙ.200.0**

ΑΣΚΗΣΗ 4: Παρατήρηση και μελέτη της ταχύτητας δράσης των αποικοδομητών

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Ζυγός ακριβείας	ΓΕ.130.0
Λαβίδα ανατομική	ΒΙ.030.0
Κλίβανος επώασης	ΒΙ.100.0

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Διηθητικό χαρτί	ΧΗ.190.0

Επιπλέον είδη:

Ένα σκαλιστήρι, τέσσερα φύλλα, τέσσερα πλαστικά σακουλάκια ή συνθετικό τούλι.

ΑΣΚΗΣΗ 5: Μελέτη της απομάκρυνσης του χώματος

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Ζυγός ακριβείας	ΓΕ.130.0

Επιπλέον είδη:

Μία πλαστική λεκάνη, μία επίπεδη επιφάνεια 50 cm x 20 cm από λαμαρίνα ή ξύλο, διαφανές νάιλον, μία πλαστική σακούλα, χώμα κοσκινισμένο, χώμα το οποίο να έχει ρίζες φυτών.

ΑΣΚΗΣΗ 6: Μέτρηση των αιωρούμενων σωματιδίων της ατμόσφαιρας

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Μικροσκόπιο	ΒΙ.005.Χ
Αντικειμενοφόρες πλάκες	ΒΙ.020.0

Επιπλέον είδη:

Βαζελίνη, υαλογραφικός μαρκαδόρος.

ΑΣΚΗΣΗ 7: Πειραματική παρατήρηση του φαινομένου του θερμοκηπίου

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Θερμόμετρα	ΘΕ.031.0
Πλαστική φιάλη ή	ΧΗ.240.Χ ή
Γυάλινη φιάλη	ΧΗ.245.Χ
Πώματα φελλού ή	ΧΗ.050.0 ή
Πώματα πλαστικά	ΧΗ.055.0
Φελλοτρυπητήρας	ΧΗ.060.0

ΑΣΚΗΣΗ 8: Προσομοίωση της επίδρασης της όξινης βροχής στην ανάπτυξη των φυτών

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Γυαλιά προστασίας	ΓΕ.420.0
Τρύβλια Petri	ΒΙ.080.Χ

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Διηθητικό χαρτί	ΧΗ.190.0

Επιπλέον είδη:

60 σπόροι φακής, ποσότητες 10 mL από ρυθμιστικά διαλύματα με pH 2, 3, 4, 5, 6 και 7.

ΑΣΚΗΣΗ 9: Κατανομή ενός χαρακτηριστικού σε πληθυσμό

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Χάρακας	ΓΕ.220.0
Μετροταινία	ΓΕ.240.0

Επιπλέον είδη:

Χαρτί τετραγωνισμένο.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ Γ' ΕΝ. ΛΥΚΕΙΟΥ

(Θετική Κατεύθυνση)

1. Απομόνωση νουκλεϊκών οξέων (DNA και RNA) από φυτικά κύτταρα
- Για τις ασκήσεις 2 και 3 δεν απαιτούνται όργανα, συσκευές και ουσίες
4. Εργαστηριακή παραγωγή γιαουρτιού
5. Η ανάπτυξη ζυμομυκήτων στη μαγιά
6. Μικροοργανισμοί και συνθήκες αποστείρωσης
7. Πολλαπλασιασμός φυτών σε καλλιέργεια IN VITRO
8. Η δράση της πεκτινάσης στην παραγωγή χυμού από μήλα

ΑΣΚΗΣΗ 1: Απομόνωση νουκλεϊκών οξέων (DNA και RNA) από φυτικά κύτταρα

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Ράβδος ανάδευσης	ΧΗ.170.0
Χωνί	ΧΗ.180.Χ
Δοκιμαστικός σωλήνας	ΧΗ.280.Χ
Ποτήρια ζέσεως	ΧΗ.300.Χ
Σιφώνιο μέτρησης ή Σύριγγα	ΧΗ.355.Χ ή ΜΡ.060.0
Λεπίδα	ΒΙ.045.0
Υδατόλουτρο	ΒΙ.110.0
Blender	ΒΙ.140.0

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Διηθητικό χαρτί	ΧΗ.190.0
NaCl ή μαγειρικό αλάτι	ΟΥ.540
Αιθανόλη (παγωμένη)	ΟΥ.010
Διάλυμα του ενζύμου πρωτεϊνάση ή πεψίνη	--- ΟΥ.335

Επιπλέον είδη:
Απεσταγμένο νερό, υγρό πιάτων (όχι συμπυκνωμένο), τριμμένος πάγος, κρεμμύδι μεσαίου μεγέθους

ΑΣΚΗΣΗ 4: Εργαστηριακή παραγωγή γιαουρτιού

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Τρίποδας	ΘΕ.015.0
Θερμόμετρο	ΘΕ.031.0
Λύχνος Bunsen	ΧΗ.005.0
Ποτήρι ζέσεως	ΧΗ.300.Χ

Επιπλέον είδη:
Πλαστική κουτάλα μαγειρέματος, μια κουταλιά του τσαγιού "ζωντανό" φυσικό γιαούρτι, μισό λίτρο γάλα παστεριωμένο.

ΑΣΚΗΣΗ 5: Η ανάπτυξη ζυμομυκήτων στη μαγιά

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Χρονόμετρο	ΓΕ.150.0 ή ΓΕ.151.0
Ογκομετρικοί κύλινδροι	ΧΗ.290.Χ
Υδατόλουτρο	ΒΙ.110.0

Επιπλέον είδη:
Φρέσκια ζύμη παρασκευασμένη από μαγιά και αλεύρι, γλυκόζη, φρέσκους ζυμομύκητες, ζεστό νερό, δοχείο με τριμμένο πάγο, μαγειρικό λάδι.

ΑΣΚΗΣΗ 6: Μικροοργανισμοί και συνθήκες αποστείρωσης

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Ηλεκτρονικός ζυγός	ΓΕ.130.0
Ηλεκτρική εστία	ΘΕ.006.0
Θερμόμετρο	ΘΕ.031.0
Λύχνος Bunsen	ΧΗ.005.0
Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	ΧΗ.080.0
Δοκιμαστικοί σωλήνες	ΧΗ.280.Χ
Ογκομετρικός κύλινδρος	ΧΗ.290.Χ
Ποτήρι ζέσεως	ΧΗ.300.Χ
Κωνική φιάλη	ΧΗ.310.Χ
Σιφώνια μέτρησης ή Σύριγγα	ΧΗ.355.Χ ή ΜΡ.060.0
Μαγνητικός αναδευτήρας	ΒΙ.125.0
Χύτρα ταχύτητας	ΒΙ.130.0

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Διάλυμα NaOH 4N	ΟΥ.450

Επιπλέον είδη:

Υαλογράφος (μαρκαδόρος), απεσταγμένο νερό, τρυπτόνη, ρολό φύλλου αλουμινίου, εκχύλισμα μυκήτων.

ΑΣΚΗΣΗ 7: Πολλαπλασιασμός φυτών σε καλλιέργεια IN VITRO

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Δοκιμαστικοί σωλήνες	ΧΗ.280.Χ
Λαβίδα	ΒΙ.030.0
Νυστέρι	ΒΙ.040.0
Τρύβλια Petri	ΒΙ.080.Χ

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Αιθανόλη 70%	ΟΥ.010

Επιπλέον είδη:

Θρεπτικό υλικό MS, απεσταγμένο νερό, χλωρίνη (απολυμαντικό διάλυμα), υαλογράφος (μαρκαδόρος), φύλλο saintpaulia ή ρίζα από καρότο, φύλλα αλουμινίου.

ΑΣΚΗΣΗ 8: Η δράση της πεκτινάσης στην παραγωγή χυμού από μήλα

Απαιτούμενα είδη:

ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Χωνί	ΧΗ.180.Χ
Ποτήρια ζέσεως	ΧΗ.300.Χ
Ογκομετρικός κύλινδρος	ΧΗ.290.Χ
Υδατόλουτρο	ΒΙ.110.0

ΟΥΣΙΕΣ - ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ
Διηθητικό χαρτί	ΧΗ.190.0

Επιπλέον είδη:

Διάλυμα πεκτινάσης (0,1 g/mL), ένα μήλο.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΜΕΡΟΣ ΙΙΙ



ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

- Εισαγωγή
- Το ηλεκτρικό ρεύμα
- Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία
- Φωτεινή ακτινοβολία
- Θέματα Ασφαλείας Χημείας - Βιολογίας

ΜΕΡΟΣ ΙΙΙ



ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

- Εισαγωγή

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Θεωρείται ότι κατά το σχεδιασμό των εργαστηρίων Φυσικών Επιστημών έχουν εκτιμηθεί εκ των προτέρων εκείνες οι ανάγκες ασφαλών συνθηκών εργασίας που σχετίζονται με παράγοντες του περιβάλλοντος, όπως είναι η ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα, το ανεκτό επίπεδο θορύβου, ο κατάλληλος φωτισμός κλπ.



Λόγω της φύσης της πειραματικής διδασκαλίας και της εμπλοκής των εκπαιδευτικών και μαθητών σε εργαστηριακές δραστηριότητες, πρέπει, επιπλέον, να εκτιμηθούν οι πολλαπλοί κίνδυνοι που εμφανίζονται κατά το χειρισμό οργάνων και συσκευών. Πηγές διαφόρων κινδύνων για την υγεία αποτελούν κατά κύριο λόγο το ηλεκτρικό ρεύμα, τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία και οι ακτινοβολίες.
Επίσης, προβλήματα ασφάλειας προκύπτουν και στην προετοιμασία και εκτέλεση εργαστηριακών ασκήσεων στα μαθήματα Χημείας και Βιολογίας.

Κατά κανόνα, τα χαρακτηριστικά του ηλεκτρικού ρεύματος, η μορφή των ακτινοβολιών και το είδος των χημικών ουσιών και παρασκευασμάτων που συνήθως υπάρχουν σε ένα σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών, ακολουθούν καθορισμένα όρια ασφαλείας.

Αν και παρέχονται από τους εργαστηριακούς οδηγούς αρκετές πληροφορίες σχετικές με τους κανόνες ασφαλείας, είναι πρακτικά αδύνατο να εξαντλούνται από αυτούς τους οδηγούς όλοι οι κανόνες και μάλιστα σε συνδυασμούς περιπτώσεων. Για να επιτευχθεί ένα ικανοποιητικό επίπεδο ασφάλειας, απαραίτητη προϋπόθεση είναι κατ' αρχήν, η επίγνωση των πηγών αυξημένης επικινδυνότητας, η γνώση των βλαβών που μπορεί να προκληθούν και η ενημέρωση για τα μέτρα πρόληψης που απαιτείται κάθε φορά να έχουν ληφθεί.

ΜΕΡΟΣ ΙΙΙ



ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

Φυσιολογία των κακώσεων

ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

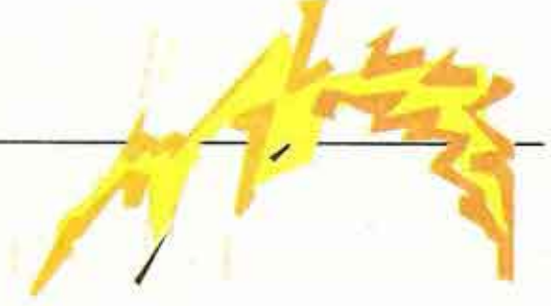


Οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί, κατά το χειρισμό οργάνων και συσκευών στο εργαστήριο Φυσικών Επιστημών αλλά και γενικότερα σε καθημερινές δραστηριότητες, χρησιμοποιούν ηλεκτρικό ρεύμα με τρόπο που σε ορισμένες περιπτώσεις είναι δυνατό να προκαλέσει ατυχήματα.

Αν και επιτακτικά εφιστάται η προσοχή και είναι γνωστό σε όλους ποιες στοιχειώδεις προφυλάξεις πρέπει να λαμβάνονται, τα κρούσματα ηλεκτροπληξιών είναι πάρα πολλά. Σε αυτό συντελούν, εκτός των άλλων, η ποιότητα του χρησιμοποιούμενου υλικού αλλά και το ότι το ηλεκτρικό ρεύμα θεωρείται οικείο και αναπόσπαστο τμήμα της καθημερινής μας ζωής, γεγονός που οδηγεί σε παράβλεψη των κινδύνων που συνδέονται μ΄ αυτό. Είναι αναμφισβήτητο, όμως, πως ακόμη και οι μικρές τιμές τάσης μπορούν να αποδειχθούν επικίνδυνες.

Για την ευαισθητοποίηση σε θέματα ασφαλείας που προκύπτουν από τη χρήση του ηλεκτρικού ρεύματος στο εργαστήριο Φυσικών Επιστημών, είναι σημαντική η γνώση της φυσιολογίας των ηλεκτρικών κακώσεων, των βιολογικών επιδράσεων της ηλεκτροπληξίας, καθώς και στοιχειώδη θέματα πρόληψης και αντιμετώπισής τους.

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΚΑΚΩΣΕΩΝ (ELECTRIC INJURIES)



Σε περίπτωση ατυχήματος το ηλεκτρικό ρεύμα μπορεί να προκαλέσει στον ανθρώπινο οργανισμό κακώσεις, με κύρια χαρακτηριστικά την καταστροφή υποδόριων λειτουργικών ιστών και αγγείων, βλάβες στους νευρικούς και καρδιοαγγειακούς ιστούς, πρόκληση νεφρικής ανεπάρκειας και καταστροφή και νέκρωση μυών. Οι βλάβες στην υγεία που οφείλονται στο ηλεκτρικό ρεύμα, μπορούν να προκληθούν με τους ακόλουθους μηχανισμούς:

1. Ηλεκτροπληξία (electric shock):
Το ηλεκτρικό φορτίο προκαλεί απορρύθμιση της ηλεκτρικής αγωγιμότητας και φυσιολογίας των κυττάρων της καρδιάς και του νευρικού συστήματος. Η ηλεκτροπληξία μπορεί να προκληθεί με επαφή ή από απόσταση.

2. Ηλεκτρικά εγκαύματα (electric burns):
Η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε θερμική ενέργεια λόγω της ηλεκτρικής αντίστασης των ιστών, σύμφωνα με το φαινόμενο Joule. Όταν το σώμα του ανθρώπου γίνεται αγωγός του ηλεκτρικού ρεύματος, η θερμική ενέργεια που παράγεται είναι ανάλογη με το τετράγωνο της έντασης του ρεύματος στους ιστούς, με την ηλεκτρική αντίσταση των ιστών και με τη χρονική διάρκεια της επαφής.

3. Νέκρωση ή δυσλειτουργία κυττάρων (tissue mortification - malfunction):
Τα ισχυρά ηλεκτρικά πεδία που οφείλονται σε υψηλές τάσεις, προκαλούν βλάβη σε δομικούς σχηματισμούς κυττάρων και τοπικά φαινόμενα ηλεκτρόλυσης.



Τα βιολογικά αποτελέσματα των παραπάνω ατυχημάτων εξαρτώνται από σειρά παραγόντων. Για την εκτίμηση της επικινδυνότητας θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη:

Τα φυσικά μεγέθη του ρεύματος:

-Τάση

-Ένταση

-Τύπος ρεύματος (συνεχές, εναλλασσόμενο, τριφασικό)

- Συχνότητα

Ο ανθρώπινος παράγοντας:

-Ιδιοσυστασία και ανατομία του κάθε ατόμου, ηλεκτρική αντίσταση ιστών

-Διαδρομή του ρεύματος στο σώμα

Οι συνθήκες του περιβάλλοντος:

-Υγρασία, γείωση, εύφλεκτα υλικά

-Η χρονική διάρκεια της επίδρασης

Ο καθένας από τους παραπάνω παράγοντες επιδρά ιδιαίτερα στη φυσιολογία των κακώσεων:

- **Η συμβολή της τιμής της ηλεκτρικής τάσης (V)** στην φυσιολογία των κακώσεων είναι σημαντική. Τάση μικρότερη των 6 V θεωρείται ακίνδυνη.
  Ελάχιστη εναλλασσόμενη τάση που μπορεί να προκαλέσει θερμικές κακώσεις είναι τα 45 V για στεγνό και 25 V για υγρό περιβάλλον, ενώ νεκρώσεις μυϊκών μαζών λόγω θερμότητας, παρατηρούνται σε τάση μεγαλύτερη από 500 V .

  Οι κακώσεις από υψηλές τάσεις (μεγαλύτερες των 600 V, κατ' άλλους 1000 V), είναι σημαντικά σοβαρότερες και επεκτείνονται σε βάθος στους ιστούς.
  Σε χαμηλές τάσεις, το ρεύμα ακολουθεί τη διαδρομή με τη μικρότερη ηλεκτρική αντίσταση, ενώ σε υψηλές τάσεις ακολουθεί τη συντομότερη διαδρομή.

- **Η ηλεκτρική αντίσταση (R)** των ιστών δεν είναι συγκεκριμένη αλλά διαφοροποιείται ανάλογα με το είδος του ιστού, την ανατομική ιδιομορφία του κάθε ατόμου, την αγγείωση του δέρματος, την ύπαρξη υγρασίας, εφίδρωσης, ρύπων κλπ.
  Η επιδερμίδα, όταν είναι στεγνή, έχει ιδιαίτερα υψηλή ωμική αντίσταση με τιμές 40 - 100 kΩ/cm, που σε πέλματα και παλάμες φτάνει το 1 MΩ/cm .
  Σε υγρό δέρμα η αντίσταση μπορεί να μειωθεί έως και τα 5 kΩ/cm, με αποτέλεσμα ακόμη και χαμηλή τάση να αποβεί μοιραία. Έτσι, εξηγούνται τα θανατηφόρα ατυχήματα με ρεύματα χαμηλής τάσης που συμβαίνουν σε υγρούς χώρους.

- **Η τιμή της έντασης του ρεύματος (I)** που διέρχεται από τους ιστούς, θεωρώντας το ανθρώπινο σώμα σαν ωμική αντίσταση και σύμφωνα με το νόμο του Ohm, είναι συνάρτηση της αντίστασης των ιστών και της τάσης που ενεργεί. Δεδομένη μπορεί να θεωρείται μόνον η τιμή της τάσης, ενώ η τιμή της ηλεκτρικής αντίστασης είναι δυνατό να διαφοροποιείται. Ακόμη και μικρής έντασης ρεύμα προκαλεί βλάβες.

Αναφέρεται ότι: "Τα Ampere σκοτώνουν και τα Volt καίνε"

Οι ακόλουθες φυσιολογικές επιδράσεις για διάφορες τιμές έντασης, αναφέρονται σε εναλλασσόμενο ρεύμα συχνότητας 50 Hz και για διάρκεια ηλεκτροπληξίας 1 δευτερόλεπτο:

	Περιοχή εντάσεων	Φυσιολογικές επιδράσεις
I	**Κάτω των 25 mA**	**0,01 - 1 mA:** Απλή αίσθηση, ελαφρή μυϊκή σύσπαση δακτύλων **1 - 5 mA:** Κλονισμός των νεύρων, πόνος, όριο ανοχής **5 - 15 mA:** Μυϊκές συστολές, μόλις γίνεται δυνατή η απελευθέρωση από τον αγωγό **15 - 25 mA:** Αδύνατη η απαγγίστρωση εξ ιδίων, όριο κινδύνου
II	**25 - 60 mA**	Σύσπαση αναπνευστικών μυών, καρδιακές ανωμαλίες, απώλεια των αισθήσεων, εγκαύματα γ' βαθμού
III	**60 mA - 3 A**	Καρδιακή παύση και κοιλιακή μαρμαρυγή
IV	**>3 A**	Παράλυση αναπνευστικού κέντρου και σπασμοί

Ο τύπος και η συχνότητα του ρεύματος επίσης επηρεάζουν το είδος των κακώσεων από ηλεκτροπληξία.

Το συνεχές ρεύμα προκαλεί μυϊκή σύσπαση που αυτόματα λύεται εξαιτίας μυϊκού καμάτου. Το εναλλασσόμενο ρεύμα σε σύγκριση με συνεχές ίσης τάσης και έντασης είναι πολύ πιο επικίνδυνο, γιατί προκαλεί διαταραχές του καρδιακού ρυθμού και παράλυση του αναπνευστικού κέντρου.

Συχνότητα 40 - 100 Hz προκαλεί κάμψη των δαχτύλων, ενώ το θύμα αδυνατεί να αποδεσμευτεί από τον αγωγό και η επαφή με αυτόν παρατείνεται. Θεωρείται η πλέον επικίνδυνη περιοχή συχνοτήτων και οι επιδράσεις είναι βαρύτατες και εκτείνονται στα εσωτερικά όργανα.
Όσο αυξάνει η συχνότητα του ρεύματος, μειώνεται ο κίνδυνος καταστροφής οργάνων και καρδιακής παύσης. Ρεύμα υψηλής συχνότητας (>1 MHz) θεωρείται σχετικά ακίνδυνο, ακόμη και αν έχει υψηλή τιμή έντασης, γιατί διέρχεται επιδερμικά από την επιφάνεια του σώματος και δεν εισέρχεται σε βάθος στους ιστούς.

Η χρονική διάρκεια επίδρασης του ρεύματος καθορίζει τον αριθμό των ηλεκτρικών φορτίων που διοχετεύονται στον οργανισμό και το ποσό της θερμικής ενέργειας που αναπτύσσεται τοπικά.
Σε παρατεταμένη επαφή με ενεργό αγωγό, ακόμη και χαμηλής τάσης, παράγεται τοπικά θερμότητα, η οποία αποδυναμώνει την προστατευτική υφή του δέρματος.
Με τάση 50 V, σε 6 - 7 s εμφανίζονται στο δέρμα φυσαλίδες. Σε υψηλή τάση, κλάσμα δευτερολέπτου αρκεί για να προκληθούν εκτεταμένες καταστροφές ιστών.

Η διαδρομή του ρεύματος μέσα από το σώμα διαδραματίζει επίσης σημαντικό ρόλο. Όταν η διαδρομή του ρεύματος ακολουθεί την πορεία από το ένα χέρι στο άλλο ή από το αριστερό χέρι προς τα κάτω άκρα που βρίσκονται σε επαφή με το έδαφος, τότε το ρεύμα διέρχεται από το θώρακα και μπορεί να προσβάλει την καρδιά.
Όταν ένα σκυμμένο κεφάλι αγγίζει ηλεκτροφόρο αγωγό, το ρεύμα από το κεντρικό νευρικό σύστημα προσβάλλει τον εγκέφαλο ή το νωτιαίο μυελό και προκαλεί ηλεκτρικό σοκ. Είναι επόμενο ότι, όταν η διαδρομή του ρεύματος ακολουθεί την πορεία από το ένα κάτω άκρο στο άλλο, ο κίνδυνος ελαχιστοποιείται.

Οι παραπάνω περιπτώσεις αναφέρονται σε **«αληθή» ηλεκτρικά εγκαύματα** που συμβαίνουν, όταν το ανθρώπινο σώμα αποτελέσει άμεσα ή έμμεσα, τμήμα κυκλώματος.
Διακρίνονται επιπλέον **εγκαύματα «τόξου»** που συμβαίνουν όταν προκαλείται βραχυκύκλωμα ή εκκένωση μεταξύ ηλεκτροφόρων αγωγών και το άτομο βρίσκεται κοντά στον ηλεκτρικό σπινθήρα ή το τόξο της εκκένωσης. Σε αυτή την περίπτωση, προκαλείται στιγμιαία αύξηση της θερμοκρασίας (2000 - 20 000 °C) που δημιουργεί σημαντικά επιφανειακά εγκαύματα.

ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

Αν και ο αέρας ή τα διάφορα αέρια σε κανονικές συνθήκες είναι μονωτές, η υψηλή τάση, η υγρασία και η υψηλή θερμοκρασία μπορούν να ιονίσουν το χώρο και να προκληθεί ηλεκτρική εκκένωση με τη μορφή λεπτών φωτεινών νημάτων μεταξύ του ηλεκτροφόρου αγωγού και του ανθρώπινου σώματος.
Σε ξερό περιβάλλον και πίεση μιας ατμόσφαιρας, απαιτούνται περίπου 10 - 20 kV, για να γεφυρωθεί απόσταση 1 - 3 cm .
Στις γραμμές μεταφοράς της ΔΕΗ θεωρείται ασφαλής η απόσταση 1,5 m από τους αγωγούς 150 kV και 4 m από τους αγωγούς 400 kV .
Το φαινόμενο της εκκένωσης τόξου συναντάται στο σχολικό εργαστήριο κατά τη χρήση των ηλεκτροστατικών γεννητριών (π.χ. μηχανή Wimshurst ή Van de Graaff), όπου μπορεί να αναπτυχθεί τάση αρκετών δεκάδων χιλιάδων volts. Το τόξο εκκένωσης δημιουργείται μεταξύ ακροδεκτών, αυτό όμως μπορεί να οδεύσει προς οποιονδήποτε αγωγό (π.χ. χέρι) πλησιάσει τους ακροδέκτες. Η ένταση βέβαια που μπορούν να δώσουν οι ηλεκτροστατικές γεννήτριες που χρησιμοποιούνται στα σχολεία, είναι μικρή, της τάξεως των λίγων μΑ και δεν προκαλεί βιολογικά αποτελέσματα.

Κατά την εκτίμηση των κινδύνων από ένα ηλεκτρικό ατύχημα δε θα πρέπει επίσης να παραβλεφθούν και τα έμμεσα εγκαύματα και κακώσεις που μπορεί να προκληθούν από την ανάφλεξη των ενδυμάτων ή εύφλεκτων υλικών του περιβάλλοντος.

Θέματα πρόληψης και αντιμετώπισης

Η ενεργητική και παθητική πρόληψη ατυχημάτων από ηλεκτρικό ρεύμα σχετίζεται με τη μεθόδευση των διαδικασιών συμπεριφοράς και χειρισμού και με την ύπαρξη πιστοποιημένων εγκαταστάσεων και συσκευών. Οδηγίες καθορίζουν σαφώς ότι οι συσκευές που κυκλοφορούν στα κράτη - μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, θα πρέπει να εναρμονίζονται υποχρεωτικά με μέτρα ασφαλείας και να φέρουν την ένδειξη πιστοποίησης διαδικασιών κατασκευής και καταλληλότητας όπως **"ISO" και "CE"**.

Από την άλλη μεριά, η μεθοδευμένη διαδικασία οργάνωσης και εκτέλεσης πειραματικών δραστηριοτήτων και ο ασφαλής χειρισμός οργάνων και συσκευών, αποτελούν αντικείμενο συστηματικής περιγραφής των εργαστηριακών οδηγών. Παρ' όλα αυτά, βασικά μέτρα ασφαλείας, που έχουν σχέση με κινδύνους σχετικούς με το ηλεκτρικό ρεύμα σε δραστηριότητες στο σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών, προβλέπουν εκτός των άλλων:

- Να επιλέγεται αγωγός κατάλληλης διατομής, σύμφωνα με την ένταση ρεύματος που προβλέπεται να διέλθει σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα.

- Να μην υπερβαίνει η ισχύς του καταναλωτή αυτήν που μπορεί να παράσχει η ηλεκτρική πηγή, όπως σε περιπτώσεις σύνδεσης πηνίων με μικρό αριθμό σπειρών σε μετασχηματιστές χαμηλής ισχύος ή στην περίπτωση παράλληλης υπερφόρτωσης πολλών καταναλωτών στο ίδιο τροφοδοτικό.

- Ο γενικός διακόπτης ενός κυκλώματος να συνδέεται στον αγωγό φάσης και όχι στον ουδέτερο αγωγό.

- Θα πρέπει να αποφεύγεται κάθε επαφή με γυμνό αγωγό ή ηλεκτρολυτικό πυκνωτή, πριν ελεγχθεί η συνδεσμολογία του, έαν δηλαδή βρίσκεται σε τάση, με ένα βολτόμετρο ή δοκιμαστικό κατσαβίδι.

- Κατά το χειρισμό ηλεκτρικών συσκευών να αποφεύγεται η ταυτόχρονη άμεση επαφή του ατόμου με γειωμένα μεταλλικά σώματα (δίκτυα ύδρευσης, κάγκελα, καλοριφέρ).

- Αν και η υψηλή τάση που παράγουν οι ηλεκτροστατικές γεννήτριες και τα επαγωγικά πηνία δεν έχει άμεσες βιολογικές επιδράσεις, οι χρήστες δε θα πρέπει να πλησιάζουν τους αγωγούς υψηλής τάσης για την αποφυγή έμμεσων επιδράσεων (εγκαύματα, σοκ, κλπ).



ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

Σχετικά με την ασφάλεια των εγκαταστάσεων παροχής ηλεκτρικού ρεύματος και των επιμέρους τμημάτων τους, όπως είναι η διατομή των αγωγών παροχής, οι ρευματολήπτες, οι αγωγοί γείωσης κλπ, προβλέπεται η κατασκευή τους σύμφωνα με προδιαγραφές που έχουν συνταχθεί ειδικά για τα σχολικά εργαστήρια Φυσικών Επιστημών (ΔΙΕΦΕΣ, 1999).

Η υιοθέτηση των οδηγιών εξασφαλίζει συνθήκες ασφαλούς εργαστηριακού περιβάλλοντος. Αν παρ' όλα αυτά και λαμβάνοντας υπόψη τον ανθρώπινο παράγοντα, συμβεί ατύχημα από ηλεκτρικό ρεύμα, θα πρέπει να ληφθούν άμεσα μέτρα, όπως είναι τα ακόλουθα:

- Να εξασφαλιστεί αμέσως η διακοπή της κεντρικής παροχής ρεύματος ή η απομάκρυνση των ρευματοφόρων αγωγών με τη βοήθεια μονωμένων υλικών.
- Να μην εκτεθούν σε κίνδυνο ηλεκτροπληξίας τα άτομα που θα προστρέξουν για βοήθεια.
- Να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην πιθανή ύπαρξη στο δάπεδο βρεγμένων αντικειμένων και λιμναζόντων υδάτων.
- Να εξασφαλιστεί επαρκής αερισμός (απομάκρυνση ατόμων, αερισμός αίθουσας) και η απόφραξη των αεροφόρων αγωγών του θύματος (στόμα, λάρυγγας) καθώς και η χαλάρωση των ρούχων του.
- Να εφαρμοστεί άμεσα στο θύμα της ηλεκτροπληξίας τεχνητή αναπνοή με τη μέθοδο CARPA (στόμα με στόμα με ταυτόχρονες καρδιακές μαλάξεις, για αρκετό χρονικό διάστημα, έως ότου επανέλθουν η αναπνοή και οι σφυγμοί).
- Να παρασχεθούν σε περίπτωση εγκαυμάτων στον ελάχιστο χρόνο οι Πρώτες Βοήθειες: χορήγηση ποσοτήτων υγρού, καθαρισμός και πλύσιμο εγκαυμάτων με υγρό αντισηπτικό διάλυμα, επάλειψη με μικροβιοκτόνο κρέμα και επικάλυψη με αποστειρωμένες γάζες που περιέχονται στο Φαρμακείο του Εργαστηρίου.
- Να μεταφερθεί επειγόντως το θύμα του ατυχήματος στο πλησιέστερο Νοσοκομείο.

Η παροχή Πρώτων Βοηθειών στον τόπο του ατυχήματος είναι σημαντική θεραπευτική ενέργεια και μπορεί να περιορίσει μεγαλύτερες βλάβες, θα πρέπει όμως να πραγματοποιηθεί από άτομο που κατέχει τις απαραίτητες γνώσεις.

Τονίζεται ότι σε περίπτωση ηλεκτρικού εγκαύματος, όπως και σε κάθε άλλο ατύχημα που μπορεί να συμβεί στο καθημερινό περιβάλλον και ειδικότερα στο σχολικό εργαστήριο, έγκυρη και υπεύθυνη αντιμετώπιση παρέχεται από ειδικευμένο φορέα (Γιατρό, Κέντρο Υγείας, Εφημερεύον Νοσοκομείο).

Θα πρέπει επίσης να είναι αναρτημένος, σε εμφανές σημείο, ο αριθμός τηλεφώνου των Πρώτων Βοηθειών.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΜΕΡΟΣ ΙΙΙ



ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

Ιονίζουσες ακτινοβολίες

Μη ιονίζουσες ακτινοβολίες

Πεδία χαμηλής συχνότητας

ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ



Τα τελευταία χρόνια υπάρχει μεγάλη συζήτηση αναφορικά με τις πιθανές βιολογικές επιδράσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας (EMR).

Το φάσμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας είναι ευρύ και αποτελείται από επιμέρους περιοχές με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και βιολογικές επιδράσεις. Στις επιδράσεις περιλαμβάνονται και αυτές που μπορεί να προέρχονται από τις υψηλής ενέργειας ακτινοβολίες ή το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο των υψίσυχνων ραδιοφωνικών κυμάτων αλλά και από τα πεδία χαμηλής συχνότητας, όπως των 50 Hz των γραμμών μεταφοράς ηλεκτρικής ισχύος.
Ο ανθρώπινος οργανισμός είναι εξοικειωμένος με το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο του περιβάλλοντος, το οποίο οφείλεται στη δράση του Ηλίου, τα μετεωρολογικά φαινόμενα και το μαγνητικό πεδίο της Γης.

Η σύγχρονη όμως ανθρώπινη δραστηριότητα έχει επηρεάσει το φυσικό υπόβαθρο με πεδία υψηλότερης έντασης και διαφορετικής φασματικής κατανομής, των οποίων οι βιολογικές συνέπειες και οι μηχανισμοί επίδρασης δεν είναι πλήρως κατανοητοί.

Ως εκ τούτου η διεθνής έρευνα εστιάζεται, εκτός των άλλων, στον πιθανό ρόλο που μπορεί να έχει η έκθεση του ανθρώπινου οργανισμού σε πεδία, στην ανάπτυξη του καρκίνου, σε αναπαραγωγικές και αναπτυξιακές ανωμαλίες, σε προβλήματα συμπεριφοράς καθώς και σε άλλα προβλήματα υγείας.

Στο σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών κατά τη διεξαγωγή των συνήθων σχολικών πειραμάτων, κατά κανόνα δε δημιουργούνται ούτε καταμετρούνται ισχυρά ηλεκτρομαγνητικά πεδία. Όμως η χρήση ορισμένων ηλεκτρικών συσκευών που συνδέονται με τη δημιουργία πεδίων και ακτινοβολιών (πχ. ηλεκτροστατικές γεννήτριες, γεννήτριες συχνοτήτων, επαγωγικά πηνία, καθοδικοί σωλήνες ή σωλήνες εκκένωσης κλπ), εισάγει στην αντίληψη των εκπαιδευτικών και των μαθητών τη διάσταση της πιθανής επικινδυνότητας. Θεωρείται επομένως χρήσιμη η γνώση στοιχείων σχετικά με την επίδραση και τις συνέπειες των πεδίων και η εξάλειψη παρανοήσεων.

ΙΟΝΙΖΟΥΣΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ



Ακτινοβολία της περιοχής του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος άνω των 2 x 10^{15} Hz χαρακτηρίζεται ως ιονίζουσα, καθώς μεταφέρει ενέργεια (από 10 eV έως πολλά MeV). Αν αυτή απορροφηθεί από τον ανθρώπινο οργανισμό με μηχανισμούς έμμεσης ακτινοβολίας χωρίς ύπαρξη φορτίων (υπεριώδης ακτινοβολία, φωτόνια X και γ, νετρόνια) ή άμεσης με φορτία (ηλεκτρόνια, πρωτόνια, α-σωματίδια), μπορεί να διασπάσει χημικούς δεσμούς, να προκαλέσει ιονισμό στα άτομα και μη αντιστρεπτές βλάβες στο DNA των κυττάρων, με σημαντικές αρνητικές βιολογικές συνέπειες.

Αν και δεν προβλέπεται η μελέτη ραδιενεργών ακτινοβολιών, μπορεί σε ορισμένα σχολικά εργαστήρια να συναντηθούν ραδιενεργές πηγές, όπως π.χ. του Co^{60} σε συσκευασία 5 μCi που εκπέμπει ακτινοβολία γ με ημιπερίοδο ζωής 5,2 χρόνια.
Οι πηγές αυτές που είχαν χρησιμοποιηθεί παλαιότερα σε πειράματα ιονισμού του αέρα και στη μελέτη ρυθμών κρούσεων με ανιχνευτές Geiger-Müller, θα πρέπει να φέρουν την έγκριση της Εθνικής Επιτροπής Ατομικής Ενέργειας (ΕΕΑΕ) και η ύπαρξή τους θα πρέπει να δηλώνεται στο ΥΠΕΠΘ.

Η Διεθνής Επιτροπή Ακτινοπροστασίας (ICRP) ορίζει ως μέγιστες επιτρεπόμενες δόσεις ακτινοβολίας (MPD), εκείνες τις τιμές δόσεων που δεν αναμένεται να παράγουν σημαντικά βιολογικά αποτελέσματα.
Τα όρια αφορούν ομάδες ατόμων με διαφορετικές συνθήκες εργασίας και κατηγορίες ηλικιών και αναθεωρούνται συνεχώς προς το αυστηρότερο.

Για ολοσωματική έκθεση μαθητών ηλικίας μικρότερης των 18 ετών, το όριο δόσης καθορίζεται σε 0,1 rem ανά έτος, τιμή που είναι συγκρίσιμη με τη μέση δόση ακτινοβολίας που δέχεται ο ανθρώπινος οργανισμός από διάφορες πηγές υποβάθρου (κοσμική και γήινη ακτινοβολία, ιατρικές εξετάσεις, τροφές, οθόνες TV, κλπ).

Πέρα από τις ακτινοβολίες του περιβάλλοντος, στο σχολικό εργαστήριο κατά τη χρήση σωλήνων Geissler ή των καθοδικών σωλήνων και κυρίως του σωλήνα Roentgen, οι οποίοι λειτουργούν με τάσεις εκκένωσης πάνω από 5 kV, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η πιθανή ύπαρξη ιονίζουσας ακτινοβολίας Χ.

Οι κατασκευαστές των σωλήνων υποχρεούνται να ακολουθούν οδηγίες σύμφωνα με τις οποίες πρέπει να μην υπερβαίνεται ο ρυθμός δόσης των 100 μrem/h σε απόσταση 0,1 m από την επιφάνεια των σωλήνων. Παρ' όλα αυτά, τα πειράματα επίδειξης με τις παραπάνω συσκευές προτείνεται να πραγματοποιούνται με ελάχιστη απόσταση ασφαλείας των μαθητών - καθηγητών από τους σωλήνες το 1 m και με τη χαμηλότερη δυνατή τάση τροφοδοσίας στην οποία εμφανίζονται τα φωτεινά φαινόμενα εκκένωσης (σε καμμιά περίπτωση δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 20 kV).

ΜΗ ΙΟΝΙΖΟΥΣΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ



Η χαμηλότερη, μη ιονίζουσα περιοχή συχνοτήτων (ραδιοκύματα, μικροκύματα, υπέρυθρη), δε συνδέεται με βιολογικές επιδράσεις καθώς η ακτινοβολία δε μεταφέρει ικανή ενέργεια για να ιονίσει τα άτομα (10^{-5} - 10^{-3} eV).
Παρ' όλα αυτά, υψηλής έντασης μη ιονίζουσα ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και ιδιαίτερα με συχνότητες άνω του 1 MHz, μπορεί να καταστεί επικίνδυνη μέσω θερμικών επιδράσεων. Ιστοί του σώματος που εκτίθενται σε υψηλής ενέργειας ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, μπορεί να υποστούν βλάβες και εγκαύματα από θερμική ενέργεια.

Σε ακραίες περιπτώσεις, τα θερμικά φαινόμενα μπορούν επιπλέον να προκαλέσουν προβλήματα στην όραση, καθώς και στειρότητα.

Η βαρύτητα των συνεπειών εξαρτάται κυρίως από την ένταση του πεδίου που προσβάλλει το σώμα, τη συχνότητα και το επίπεδο πόλωσης των κυμάτων κλπ. Σε συχνότητες κοντά στην ιδιοσυχνότητα του σώματος, η ενέργεια απορροφάται εντονότερα και τα θερμικά φαινόμενα είναι πιο δραστικά.Για παράδειγμα, σε έναν ενήλικα η συχνότητα αυτή είναι περίπου 35 MHz, εάν αυτός είναι γειωμένος, και 70 MHz, εάν είναι μονωμένος από το έδαφος.
Τα επιμέρους μέλη ενός ανθρώπινου σώματος είναι δυνατόν επίσης να συντονιστούν, σε διαφορετικές όμως περιοχές συχνοτήτων.

Οι διαστάσεις των μελών καθορίζουν τη συχνότητα με την οποία πραγματοποιείται η μέγιστη απορρόφηση, άρα και η μέγιστη εκδήλωση θερμικών επιδράσεων. Για παράδειγμα, η κεφαλή ενός ενήλικα έχει ιδιοσυχνότητα περίπου 400 MHz, ενώ ενός μικρού παιδιού 700 MHz. Σε συχνότητες μεγαλύτερες του 1 GHz, ο συντονισμός λαμβάνει χώρα στην επιφάνεια του σώματος και δεν επηρεάζονται άμεσα τα εσωτερικά όργανα.

Ακόμη και σε χαμηλής όμως ισχύος μη ιονίζουσες ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες, που δεν προκαλούν θερμικά φαινόμενα, έχουν παρατηρηθεί βιολογικές επιδράσεις, μερικές από τις οποίες είναι επικίνδυνες και χαρακτηρίζονται ως μη θερμικές επιδράσεις.

Οι ακτινοβολίες χαμηλής ισχύος είναι οι πιο διαδεδομένες στο καθημερινό περιβάλλον, γιαυτό αποτελούν αντικείμενο ιδιαίτερης προσοχής. Οι έρευνες σχετικά με τη βιολογική επίδραση των ακτινοβολιών χαμηλής ισχύος που δεν προκαλούν θερμικές επιδράσεις, διεξάγονται μέσω επιδημιολογικών καταγραφών και εργαστηριακών μελετών των μηχανισμών με τους οποίους μπορεί να επιδρούν οι ακτινοβολίες στους οργανισμούς.
Οι επιδημιολογικές μελέτες κατά κύριο λόγο διερευνούν στατιστικά το συσχετισμό της έκθεσης πληθυσμών σε ακτινοβολίες, με την εμφάνιση μεταλλάξεων ή μορφών καρκίνου, ενώ οι εργαστηριακές έρευνες μελετούν τις επιδράσεις στη συμπεριφορά και τα χαρακτηριστικά των κυττάρων και το ανοσιοποιητικό σύστημα.

Το Αμερικανικό Εθνικό Ινστιτούτο Προδιαγραφών (ANSI - American National Standards Institute) έχει καθορίσει τα ανώτερα επίπεδα ασφαλούς έκθεσης σε ηλεκτρομαγνητική, μη ιονίζουσα ακτινοβολία. Τα όρια έχουν διαφορετικές τιμές όταν αφορούν ελεγχόμενο περιβάλλον εκπομπών, όπως συμβαίνει σε ένα ερευνητικό εργαστήριο, όπου η στάθμη εκπομπών είναι καθορισμένη, και διαφορετικές σε μη ελεγχόμενο περιβάλλον, όπου το πεδίο εκπομπών είναι απροσδιόριστο, όπως συμβαίνει στο σπίτι ή στο σχολείο.

Τα αυστηρότερα όρια τίθενται για ακτινοβολίες με συχνότητες κοντά στις ιδιοσυχνότητες του ανθρώπινου σώματος, δηλαδή 30 - 300 MHz . Για διάρκεια έκθεσης 30 min καθορίζονται ανώτερες τιμές πυκνότητας ισχύος το 1 mW/cm^2 για ελεγχόμενο και τα 0,2 mW/cm^2 για μη ελεγχόμενο περιβάλλον.

Για συντομότερη χρονική διάρκεια έκθεσης ο ανθρώπινος οργανισμός μπορεί να ανεχθεί υψηλότερης έντασης EMR (ARRL, 1994). Αντίστοιχα, στην Ευρωπαϊκή Ένωση, τα όρια πυκνότητας ισχύος είναι 200 $\mu W/cm^2$ για συχνότητες μικρότερες από 400 MHz , αυξανόμενα μέχρι το 1 mW/cm^2 για τη συχνότητα των 2 GHz . Για συχνότητες έξω από την παραπάνω περιοχή προσδιορίζονται υψηλότερα όρια, καθώς ο ανθρώπινος οργανισμός δε συντονίζεται και επομένως απορροφά λιγότερη ενέργεια.

ΠΕΔΙΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ



Σε πολύ χαμηλές συχνότητες το ηλεκτρικό και μαγνητικό πεδίο δε συνιστούν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και οι δύο παράγοντες διερευνούνται χωριστά.
Επιπλέον, το μήκος κύματος είναι πολύ μεγάλο σε σχέση με τις διαστάσεις του ανθρώπινου σώματος, ώστε να μη συσχετίζεται με συντονισμό και απορρόφηση ενέργειας (για το πεδίο π.χ. των γραμμών μεταφοράς συχνότητας 50 Hz , το μήκος κύματος είναι 6000 km).

Το ηλεκτρικό πεδίο δημιουργείται από την τάση στην οποία βρίσκονται οι υπόγειοι ή εναέριοι αγωγοί μεταφοράς, ανεξάρτητα αν υπάρχει ηλεκτρικό ρεύμα.
Η ένταση του πεδίου μετράται σε V/m . Τα δομικά υλικά παρέχουν αποτελεσματική προστασία έναντι των ηλεκτρικών πεδίων και μειώνουν αισθητά την έντασή του, ενώ τα πεδία περιορίζονται στην επιφάνεια του ανθρώπινου σώματος.



Το μαγνητικό πεδίο, δημιουργείται από τα ηλεκτρικά φορτία που διέρχονται από τους αγωγούς και τις ηλεκτρικές συσκευές και είναι ανεξάρτητο της τάσης των αγωγών.
Η ένταση του μαγνητικού πεδίου μετράται σε T (Tesla) με συνήθεις τιμές σε μT ή σε G (Gauss) με συνήθεις τιμές σε mG . Αντίθετα με το ηλεκτρικό πεδίο, το μαγνητικό πεδίο διαπερνά τα δομικά υλικά και το ανθρώπινο σώμα, και η θωράκιση απαιτεί χρήση ειδικών υλικών και διατάξεων. Για το λόγο αυτό οι έρευνες για βιολογικές επιδράσεις σε πεδία εξαιρετικά χαμηλής συχνότητας, περιορίζονται στη μελέτη κυρίως του μαγνητικού πεδίου. Χαρακτηριστικό πάντως των ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων είναι η εκθετική απόσβεση της έντασής τους, με την αύξηση της απόστασης από την πηγή και τις γραμμές μεταφοράς.

Το δίκτυο μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας (γραμμές μεταφοράς, υποσταθμοί κλπ) καθώς και οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, διαμορφώνουν το μαγνητικό υπόβαθρο μιας περιοχής ή ενός χώρου εργασίας, όπως είναι το σχολικό εργαστήριο.

ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

Τυπικές τιμές έντασης πεδίων, κάτω από τις γραμμές του δικτύου, είναι της τάξης των 10 - 100 V/m για το ηλεκτρικό και 0,06 - 2,5 μT για το μαγνητικό πεδίο, ενώ μετρήσεις του μαγνητικού υπόβαθρου σε χώρους σχολικών συγκροτημάτων αστικών περιοχών (ΔΕΗ - ΔΜΚΛΔ 1999), ανέδειξαν τις ακόλουθες τιμές:

0,26 - 0,5 μT	κατά μήκος της περίφραξης του προαυλίου
0,1 - 0,17 μT	εντός του προαυλίου
0,07 μT	στις αίθουσες διδασκαλίας

Το υπόβαθρο αυτό επιβαρύνεται από τα μαγνητικά πεδία χαμηλής συχνότητας που δημιουργούνται από τις συνήθεις οικιακές ή εργαστηριακές συσκευές που λειτουργούν σε ένα χώρο και ιδιαίτερα από αυτές που περιέχουν ηλεκτροκινητήρες και κακής ποιότητας μετασχηματιστές.
Ο επόμενος Πίνακας παρέχει ενδεικτικές τιμές έντασης χαρακτηριστικών συσκευών, σε σχέση με την απόσταση από την πηγή:

Πίνακας χαρακτηριστικών τιμών έντασης μαγνητικού πεδίου (μT)

Συσκευή	σε 3 cm	σε 30 cm	σε 1 m
Ψυγείο	1,7	0,25	0,01
Καθοδική οθόνη (TV - υπολογιστής)	50	2	0,12
Ηλεκτρικός θερμαντήρας	200	4	0,1
Φούρνος μικροκυμάτων	200	8	0,6
Λάμπες φθορίου γραφείου	400	2	0,25
Ηλεκτρικό δράπανο - στεγνωτήρας μαλλιών	2000	7	0,3

Κατά προσέγγιση, οι χαρακτηριστικές τιμές της έντασης μαγνητικών πεδίων κοντά σε ηλεκτρικές συσκευές ή το περιβάλλον μπορούν να μετρηθούν με απλά μαγνητόμετρα με αισθητήρα Hall.

Σχετικά με τις πιθανές βιολογικές επιδράσεις και το ρόλο που μπορεί να έχουν τα μη ιονίζοντα πεδία χαμηλών συχνοτήτων στην υγεία του ανθρώπου και ειδικά στην ανάπτυξη καρκίνων, σε αναπαραγωγικές και αναπτυξιακές ανωμαλίες ή σε προβλήματα μάθησης και συμπεριφοράς, διεξάγονται πολλές επιδημιολογικές έρευνες και εργαστηριακές μελέτες (ΔΕΗ - ΔΜΚΛΔ 1999).

Προληπτικά όμως, ως όρια επικινδυνότητας έναντι ενδεχόμενων μακροπρόθεσμων επιδράσεων, προτείνονται ανώτατα όρια συνεχούς έκθεσης, αφενός για το ηλεκτρικό πεδίο τα 5 kV/m, αφετέρου για το μαγνητικό πεδίο τα 100 μT (ΕΛΟΤ - ICNIRP, 1998).

Κατά τη διερεύνηση πιθανών βιολογικών επιπτώσεων, στην τιμή αυτή δε λαμβάνεται υπόψη το συνεχές μαγνητικό πεδίο της γης (30 - 60 μT).

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΜΕΡΟΣ ΙΙΙ



ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΦΩΤΕΙΝΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

ΦΩΤΕΙΝΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ



Η αναφορά εκτιμά τις πιθανές βιολογικές επιδράσεις της φωτεινής ακτινοβολίας του ορατού φάσματος, καθώς και των ακτινοβολιών πέραν των ορίων αυτού, δηλαδή της υπεριώδους ακτινοβολίας (UV) με $\lambda<390$ nm και της υπέρυθρης ακτινοβολίας (IR), με $\lambda>900$ nm .
Η επικινδυνότητα έγκειται κυρίως στις θερμικές επιδράσεις εστιασμένης φωτεινής ακτινοβολίας μεγάλης ισχύος και στην επίδραση της ακτινοβολίας στην όραση. Επίσης, στις επιδράσεις της υψηλής ενέργειας υπεριώδους ακτινοβολίας, όπως περιγράφηκε κατά την ανάλυση των βιολογικών επιδράσεων των ιονιζουσών ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών και σχετίζονται κυρίως με τον καρκίνο του δέρματος.

Σε απλές σχολικές πειραματικές διατάξεις Οπτικής, οι φωτεινές πηγές που χρησιμοποιούνται έχουν χαμηλή ισχύ, δεν εκπέμπουν υπεριώδη ακτινοβολία και επομένως δε θεωρούνται επικίνδυνες για το δέρμα και τον οφθαλμό. Παρ' όλα αυτά σε πειράματα Οπτικής με ισχυρές φωτεινές πηγές και σε πειράματα φασματοσκοπίας, όπου απαιτείται χρήση καθοδικών και φασματικών λαμπών (π.χ. λάμπα υδραργύρου), ελλοχεύουν κίνδυνοι για την υγεία δεδομένου ότι κάθε πηγή γραμμικού φάσματος εκπέμπει και στην υπεριώδη περιοχή.

Γενικά συνιστάται να μην κατευθύνεται το βλέμμα του παρατηρητή προς φωτεινές πηγές (φασματικές λάμπες, Ήλιος, κλπ) ή προς οπτικές συσκευές που μπορεί να εστιάζουν στον οφθαλμό ισχυρή φωτεινή ακτινοβολία (φασματοσκόπιο, μικροσκόπιο, τηλεσκόπιο, κλπ), χωρίς την παρεμβολή σκιαστικών ή απορροφητικών φίλτρων.
Σε κάθε περίπτωση, τα μέτρα για την προστασία της όρασης περιλαμβάνουν τη χρήση προστατευτικών γυαλιών με φίλτρα απορρόφησης στη φασματική περιοχή που μελετάται.

Πρόσφατα συναντώνται πηγές φωτεινής ακτινοβολίας Laser χαμηλής ισχύος τύπου He-Ne ή διόδου GaAsAlIn, με συνηθέστερη εκπομπή στο κόκκινο (630 - 680 nm).
Η επικινδυνότητα των χαμηλής ισχύος συσκευών Laser που χρησιμοποιούνται στο εργαστήριο, έγκειται στις βλάβες που μπορούν να προκληθούν, αν η δέσμη κατευθυνθεί προς το εσωτερικό ενός οφθαλμού.

Κάτω από συνθήκες έλλειψης μέτρων ασφαλείας, οι βλάβες στον οφθαλμό είναι συνάρτηση του χρόνου που οι ιστοί δέχονται την ακτινοβολία και της ισχύος που περνά από την ίριδα. Ακόμη και από μια συνηθισμένη πηγή Laser χαμηλής ισχύος, η πυκνότητα της ακτινοβολίας, εάν εστιαστεί στον αμφιβληστροειδή και την ωχρά κηλίδα, μπορεί να λάβει τιμές της τάξης των 100 W/cm^2, με αποτέλεσμα την καταστροφή των ιστών.
Ο ελάχιστος επίσης χρόνος των 0,25 s που συνήθως απαιτείται για να αντιδράσει ο οφθαλμός στην πρόσπτωση της δέσμης, είναι αρκετός ώστε να προκληθούν βλάβες.

Οι πηγές Laser κατατάσσονται σε κατηγορίες ανάλογα με το βαθμό επικινδυνότητας:

Κατηγορία I (Class I).
Συσκευές Laser που δεν προκαλούν καμιά βλάβη. Η ισχύς τους είναι πολύ μικρή (<0,5 mW).

Κατηγορία II (Class II).
Συσκευές Laser χαμηλής ισχύος που δεν προκαλούν βλάβη σε περίπτωση στιγμιαίας πρόσπτωσης στον οφθαλμό, είτε απευθείας είτε ύστερα από κατοπτρική ανάκλαση της δέσμης.
Βλάβη μπορεί να προκληθεί μόνο σε περίπτωση που η δέσμη κατευθυνθεί στον οφθαλμό για παρατεταμένο χρονικό διάστημα, είτε απευθείας είτε ύστερα από κατοπτρική ανάκλαση.

ΦΩΤΕΙΝΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

Κατηγορία III (Class III).

Συσκευές Laser των οποίων η δέσμη μπορεί να προκαλέσει βλάβη του οφθαλμού, ακόμη και αν στιγμιαία κατευθυνθεί σε αυτόν, είτε απευθείας είτε ύστερα από κατοπτρική της ανάκλαση.
Συμπεριλαμβάνονται και οι κατηγορίες III_A και III_B. Συσκευές χαρακτηριζόμενες κατηγορίας III_A ενδεχομένως να μην προκαλούν βλάβη σε γυμνό οφθαλμό στον οποίο κατευθύνεται στιγμιαία η δέσμη, είτε απευθείας είτε ύστερα από κατοπτρική της ανάκλαση, είναι όμως ικανές να προκαλέσουν βλάβη μέσα από οπτικό σύστημα συγκέντρωσης της ακτινοβολίας.

Κατηγορία IV (Class IV).

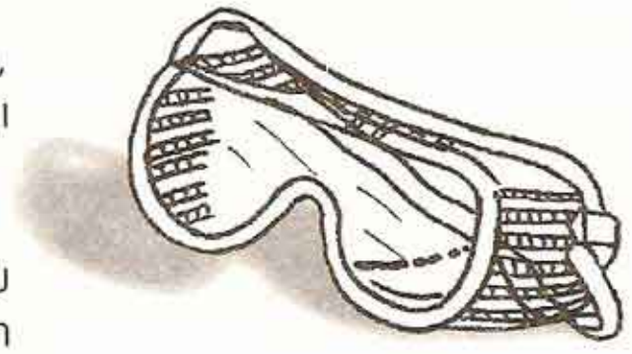
Συσκευές Laser υψηλής ισχύος που προκαλούν βλάβη σε γυμνό οφθαλμό και στην περίπτωση που στιγμιαία η δέσμη κατευθυνθεί σ΄ αυτόν, είτε απευθείας είτε ύστερα από κατοπτρική ανάκλαση, αλλά και ύστερα από ανάκλαση ή διάχυση.
Μπορούν επίσης να προκαλέσουν εγκαύματα στο δέρμα και ανάφλεξη εύφλεκτων υλικών.

Οι συσκευές Laser που χρησιμοποιούνται στο εργαστήριο Φυσικών Επιστημών είναι συνήθως Ηλίου - Νέου (632,8 nm), ισχύος 1,0 mW και κατηγορίας (II). Βλάβη μπορεί να προκληθεί από επίμονη και παρατεταμένη απευθείας παρατήρηση της δέσμης.

Οι δείκτες Laser (Laser pointers) έχουν συνήθως ισχύ 1 - 5 mW , ανήκουν σε κατηγορία αυξημένου κινδύνου (III_A) και για το λόγο αυτό θα πρέπει να αποφεύγεται η χρήση τους στα πειράματα.

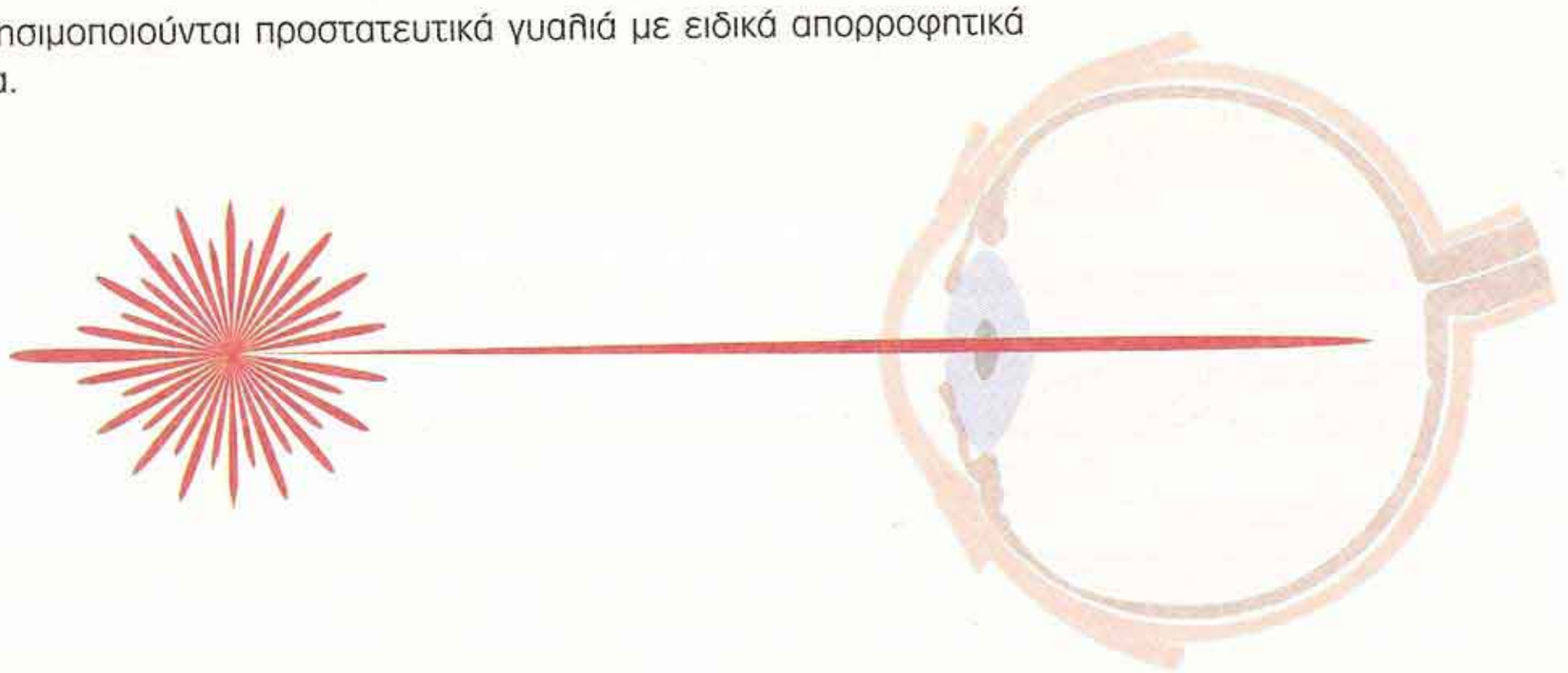
Τα στοιχειώδη μέτρα ασφαλείας έναντι των πιθανών κινδύνων από χρήση συσκευών Laser, είναι τα εξής:

- Ποτέ δεν πρέπει να κατευθύνεται δέσμη Laser μέσα στον οφθαλμό, ακόμη και μέσω ανάκλασης, όποια και αν είναι η ισχύς της, έστω και ελάχιστα mW .



- Σε κάθε συσκευή Laser πρέπει να αναγράφεται η κατηγορία κινδύνου της (εκτός της κατηγορίας I) και να συνοδεύεται από την αντίστοιχη σήμανση επικινδυνότητας. Τα Laser (εκτός της κατηγορίας I), να χρησιμοποιούνται μόνο από τον υπεύθυνο εργαστηρίου.

- Να χρησιμοποιούνται προστατευτικά γυαλιά με ειδικά απορροφητικά φίλτρα.



ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΜΕΡΟΣ ΙΙΙ



ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΘΕΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΧΗΜΕΙΑΣ - ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Συμπεριφορά στο εργαστήριο

Εργαστηριακή περιβολή

Χρήση Χημικών Ουσιών

Χειρισμός γυάλινων οργάνων και συσκευών

Χρήση πηγών θερμότητας και αντιμετώπιση πυρκαγιών

ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Κατηγορίες και σημάνσεις επικινδυνότητας

Κωδικοί ενδείξεων κινδύνου (Κώδικας R)

Συνδυασμός των ενδείξεων κινδύνου (Κώδικας R)

Κωδικοί μέτρων ασφαλείας (Κώδικας S)

Συνδυασμός των ενδείξεων μέτρων ασφαλείας (Κώδικας S)

Διάθεση αποβλήτων χημικών αντιδραστηρίων και υπολειμμάτων

ΘΕΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΧΗΜΕΙΑΣ - ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ

Στη συνέχεια αναφέρονται γενικές οδηγίες ασφαλείας χώρου και ατόμων που εργάζονται στο σχολικό εργαστήριο Φυσικών Επιστημών, καθώς και ειδικά θέματα ασφαλείας που σχετίζονται με το χειρισμό επικίνδυνων ουσιών και παρασκευασμάτων.
Οι οδηγίες απευθύνονται όχι μόνο προς τους εκπαιδευτικούς, υπεύθυνους των εργαστηρίων, αλλά και προς τους μαθητές που εμπλέκονται σε εργαστηριακές ασκήσεις σε μαθήματα Χημείας και Βιολογίας.

Η γνώση των κινδύνων και η υιοθέτηση μέτρων πρόληψης θα πρέπει να θεωρείται προαπαιτούμενη συνθήκη, ώστε να μειωθούν στο ελάχιστο τα ενδεχόμενα ατυχήματα.

ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Περιλαμβάνει σειρά βασικών μέτρων και οδηγιών που έχουν σκοπό την ασφαλή οργάνωση και λειτουργία του εργαστηρίου και την ασφαλή διεξαγωγή πειραμάτων.
Οι γενικές οδηγίες αναφέρονται:

- στη συμπεριφορά και περιβολή των ατόμων μέσα στο εργαστήριο
- στη χρήση χημικών ουσιών
- στο χειρισμό γυάλινων οργάνων και συσκευών
- στο χειρισμό πηγών θερμότητας και την αντιμετώπιση πυρκαγιών

ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΣΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Γενικοί κανόνες:

- Οι θέσεις και ο χειρισμός των εγκαταστάσεων ασφαλείας (έξοδοι κινδύνου, παράθυρα εξαερισμού, οφθαλμόλουτρο, πυροσβεστήρες, φαρμακείο, πίνακες ηλεκτρικών εγκαταστάσεων κλπ), πρέπει να είναι γνωστές εκ των προτέρων σε όλους όσους κάνουν χρήση του εργαστηρίου.

- Οι μαθητές θα πρέπει, πριν τη χρήση του εργαστηρίου, να έχουν ενημερωθεί από τον υπεύθυνο του εργαστηρίου σχετικά με τη χρήση του χώρου και τους κανόνες ασφαλείας.

- Θα πρέπει να αποφεύγονται οι υπερβολικές και άσκοπες μετακινήσεις στο εργαστήριο. Σ' αυτό πρώτιστα βοηθά ο εργονομικός σχεδιασμός του εργαστηρίου, με κατάλληλη τοποθέτηση των λειτουργικών σημείων του (πάγκοι, ράφια, βρύσες, πίνακες γραφής, προβολικά συστήματα κλπ).

- Στους εργαστηριακούς πάγκους θα πρέπει να υπάρχουν μόνον τα όργανα, υλικά, χημικές ουσίες και βιβλία που είναι απαραίτητα για κάθε εργαστηριακή άσκηση. Θα πρέπει να αποφεύγονται αντικείμενα ξένα προς το πείραμα και κυρίως ρούχα και τρόφιμα. Πριν την εκτέλεση των πειραμάτων, η συναρμολόγηση των διατάξεων θα πρέπει να ελέγχεται από τον υπεύθυνο εκπαιδευτικό.

- Τα υγρά και στερεά απόβλητα δε θα πρέπει να αποχετεύονται αλλά να ακολουθείται κατάλληλη διαδικασία, σύμφωνα με τις οδηγίες του υπεύθυνου καθηγητή (βλ. "Διάθεση αποβλήτων χημικών αντιδραστηρίων και υπολειμμάτων" σελ. 462 - 465).

- Σε περίπτωση οποιασδήποτε δυσλειτουργίας, ατυχήματος ή τραυματισμού, θα πρέπει να ενημερώνεται αμέσως ο υπεύθυνος καθηγητής. Επιβάλλεται η παροχή Πρώτων Βοηθειών και η ιατρική επίβλεψη, αμέσως μετά από οποιοδήποτε ατύχημα με χημικά αντιδραστήρια.

- Εγκαταλείποντας το εργαστήριο, θα πρέπει να είναι βέβαιο ότι τα όργανα, οι βρύσες ή οι λύχνοι που χρησιμοποιήθηκαν είναι εκτός λειτουργίας και ότι οι χημικές ουσίες και τα γυάλινα όργανα είναι τακτοποιημένα στη θέση τους.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΠΕΡΙΒΟΛΗ

Η εργαστηριακή ποδιά είναι το καταλληλότερο προστατευτικό ένδυμα στο εργαστήριο, για την προστασία των ενδυμάτων από τη διάβρωση που προκαλούν οι χημικές ουσίες, όπως συμβαίνει συνήθως κατά την εκτίναξη σταγονιδίων. Η πάνινη ποδιά εργαστηρίου παρέχει γενική προστασία, ενώ προστασία από τις περισσότερες χημικές ουσίες, ακόμη και τα ισχυρά οξέα, παρέχει η πλαστική (PVC) ποδιά.

Η ποδιά δε θα πρέπει να αφήνει ακάλυπτα μεγάλα μέρη του δέρματος, για να αποφευχθεί έτσι πιθανό έγκαυμα από θερμό υγρό ή ερεθιστικές χημικές ουσίες.
Θα πρέπει να αποφεύγονται οι γραβάτες και τα φαρδιά ή κρεμαστά ρούχα, καθώς και τα ελεύθερα μακριά μαλλιά, επειδή μπορούν εύκολα να αναφλεγούν από έναν αναμμένο λύχνο.

Θα πρέπει επίσης να αποφεύγονται τα "κρεμαστά" κοσμήματα, καθώς μπορεί να παρασύρουν κάποια συσκευή ή να έρθουν σε επαφή με κάποιο αντιδραστήριο και να προκληθεί ανεπιθύμητη αντίδραση.

Χρήση προστατευτικών προσωπίδων, γαντιών και γυαλιών

Γενικά στο σχολικό εργαστήριο, τα χρησιμοποιούμενα αντιδραστήρια με τις προβλεπόμενες συγκεντρώσεις δεν είναι τοξικά και δεν αναδίδουν αέρια επιβλαβή για την αναπνοή.
Επίσης ασφαλείς σε γενικές γραμμές είναι και οι διαδικασίες που εφαρμόζονται. Παρόλα αυτά, για προληπτικούς λόγους, συνιστάται η χρήση προσωπίδων και προστατευτικών γαντιών και γυαλιών.

Οι προσωπίδες χρησιμοποιούνται για την προστασία του αναπνευστικού συστήματος από σωματίδια σκόνης, καπνών και από ατμούς. Για προφύλαξη από τα σωματίδια χρησιμοποιούνται συνήθως προσωπίδες από πεπιεσμένο χαρτί (πόροι διαμέτρου 0,1 - 20 μm) που συγκρατούνται με λάστιχο και καλύπτουν όλο το πρόσωπο. Υπάρχουν επίσης προσωπίδες με ειδικά φίλτρα που παρέχουν προστασία από οργανικά αέρια και ατμούς (π.χ. χλωριωμένους υδρογονάνθρακες), ανόργανα αέρια, διοξείδιο του θείου, όξινα αέρια, αμμωνία, οξείδια του αζώτου κλπ.
Για προστασία από τοξικά αέρια ή σε περιπτώσεις έλλειψης οξυγόνου, απαιτείται η χρήση αναπνευστικής συσκευής.

Τα ειδικά γάντια χρησιμοποιούνται για την προστασία των δακτύλων, του καρπού και του κάτω άκρου του βραχίονα, από τοξικές ή επιβλαβείς ουσίες ή από επαφή με επικίνδυνο φυσικό περιβάλλον (θερμότητα, ψύχος, ακτινοβολία, κλπ). Τα γάντια από χοντρό δέρμα ή ύφασμα χρησιμοποιούνται για γενική προστασία από καταπόνηση ή υψηλή θερμοκρασία (έως 300°C). Για μερική προστασία από χημικά και τοξικές ουσίες χρησιμοποιούνται γάντια από λάστιχο (σήμανση C), τα οποία είναι αδιάβροχα και έχουν ανώμαλη επιφάνεια για να μη γλιστρούν τα διάφορα αντικείμενα.

Για το χειρισμό των χημικών ουσιών χρήσιμα είναι επίσης και τα λεπτά ελαστικά γάντια χειρουργείου. Τα γάντια παρέχουν επίσης προστασία από μικρόβια, μύκητες και ιούς που μπορεί να προκαλέσουν μολύνσεις και νοσήματα του δέρματος, αλλεργίες κλπ.

Τα εργαστηριακά προστατευτικά γυαλιά παρέχουν στο εργαστήριο άμεση και πλευρική προστασία των οφθαλμών από σκόνη, ρινίσματα, εκτίναξη μικρών αντικειμένων ή σταγονιδίων χημικών ουσιών.
Οι φακοί είναι κατασκευασμένοι από κρύσταλλο ή PVC και μπορούν να φορεθούν πάνω από τα διορθωτικά γυαλιά.
Προστατευτικά γυαλιά θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πάντα από όλους, μαθητές και εκπαιδευτικούς, όταν χειρίζονται γυάλινα σκεύη ή χημικές ουσίες.

ΧΡΗΣΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ

Για την αποθήκευση και το χειρισμό των δοχείων που περιέχουν χημικές ουσίες και παρασκευάσματα καθώς και για το χειρισμό των ουσιών, πρέπει να τηρούνται κανόνες ασφαλείας, πάντα υπό την επίβλεψη του υπευθύνου του εργαστηρίου.

Αποθήκευση και χειρισμός δοχείων

- Να αποθηκεύονται τα δοχεία με τα χημικά σε ξηρό καλά αεριζόμενο χώρο, προστατευμένο από ακραίες θερμοκρασίες και πηγές ανάφλεξης.
- Να αποφεύγεται το άναμμα φωτιάς (κάπνισμα, σπίρτα, ...) στους χώρους αποθήκευσης.
- Να ασφαλίζονται τα χημικά από την πρόσβαση μη εξουσιοδοτημένων ατόμων και μαθητών.
- Να ταξινομούνται τα δοχεία με τα χημικά σε ομάδες ομοειδών αντιδραστηρίων, για μείωση κινδύνου.
- Ακόμη και από καλά κλεισμένα δοχεία αναδύονται ατμοί που μπορεί να είναι τοξικοί ή διαβρωτικοί. Τα βαριά γυάλινα δοχεία που περιέχουν ισχυρά οξειδωτικά, π.χ. οξέα, να τοποθετούνται σε χαμηλά σημεία των φοριαμών.
- Να επιθεωρούνται συχνά τα αποθηκευμένα χημικά και να απομακρύνονται τα αλλοιωμένα είδη.
- Να αναζητείται πάντα η ετικέτα πριν το άνοιγμα της συσκευασίας και να λαμβάνονται υπόψη οι σημάνσεις κινδύνων, περιλαμβανομένων και των πιθανών αντιδράσεων μεταξύ των ουσιών.
- Να πραγματοποιείται το άνοιγμα του δοχείου προσεκτικά σε καλά αεριζόμενο περιβάλλον και να χρησιμοποιούνται προστατευτικά ενδύματα και εξοπλισμός.
- Να επιβεβαιώνεται εάν πράγματι περιέχεται η ουσία που αναγράφεται και πρόκειται να χρησιμοποιηθεί.
- Να χρησιμοποιείται κατά την εξαγωγή και χρήση των ουσιών η κατάλληλη μέθοδος, η οποία ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο εισπνοής ή κατάποσης ή την πιθανότητα επαφής του δέρματος, οφθαλμών και ενδυμάτων με επικίνδυνα χημικά.
- Να καλύπτεται το δοχείο καλά μετά τη χρήση.

Χειρισμός ουσιών

- Η μεταφορά των δοχείων των επικίνδυνων χημικών ουσιών (πυκνά οξέα, βάσεις κλπ) από τους μαθητές, πρέπει να αποφεύγεται.
- Ο υπεύθυνος εργαστηρίου καθορίζει εκ των προτέρων τα είδη και τις ποσότητες που θα χρησιμοποιηθούν στους εργαστηριακούς πάγκους.
- Η μετάγγιση μικρών ποσοτήτων χημικών ουσιών από ένα δοχείο σε άλλο θα πρέπει να γίνεται με τη χρήση της ειδικής σπάτουλας για τα στερεά και του σιφωνίου για τα υγρά, όσο το δυνατόν πιο μακριά από τα μάτια και το σώμα.
- Το άγγιγμα και η μεταφορά χημικών ουσιών με γυμνά χέρια πρέπει να αποφεύγεται. Σε περίπτωση που κάποια επικίνδυνη χημική ουσία έρθει σε επαφή με το δέρμα, θα πρέπει να γίνεται αμέσως πλύση με άφθονο νερό και να ενημερώνεται ο υπεύθυνος εκπαιδευτικός.
- Ποτέ δεν πρέπει να δοκιμάζεται μια χημική ουσία με το στόμα. Ακόμη θα πρέπει να αποφεύγεται η επαφή των χεριών με το στόμα και τα μάτια.



- Ποτέ δεν πρέπει να μυρίζεται μια χημική ουσία απ' ευθείας ούτε έμμεσα, εκτός αν υπάρχουν συγκεκριμένες οδηγίες από τον υπεύθυνο εκπαιδευτικό. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να γίνει σαφές ότι με την διαδικασία αυτή εισάγονται στον οργανισμό μικρές ποσότητες ουσίας που μπορεί να είναι επικίνδυνες για την υγεία.
- Ο χειρισμός των χυμένων υγρών να πραγματοποιείται με προφυλάξεις και μεθόδους αντίστοιχες των πιθανών κινδύνων.
- Σε καμία περίπτωση δε θα πρέπει να αναμειγνύονται άγνωστες ουσίες, επειδή υπάρχει ο κίνδυνος να παραχθούν επικίνδυνα αέρια ή να προκληθεί βίαιη αντίδραση.
- Δοχείο που δεν έχει ετικέτα, δεν πρέπει να χρησιμοποιείται και επιβάλλεται η απόχυση του περιεχομένου.

ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΓΥΑΛΙΝΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ

Τα βασικά σκεύη σε πειράματα Χημείας και Βιολογίας είναι κατασκευασμένα από γυαλί. Ο χειρισμός τους σχετίζεται με θέματα ασφαλείας, καθόσον η πιθανή θραύση τους ενέχει κινδύνους τραυματισμού τόσο από τα σπασμένα τμήματα, όσο και από τις περιεχόμενες χημικές ουσίες.
Η τήρηση γενικών κανόνων χειρισμού μπορεί να μειώσει την επικινδυνότητα. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται σε συνθήκες υψηλής θερμοκρασίας, υψηλής πίεσης και κενού και στις περιπτώσεις απότομων μεταβολών των συνθηκών.

Γενικοί κανόνες χειρισμού

- Να εξετάζονται πάντα τα γυάλινα είδη πριν από κάθε χρήση. Να μη χρησιμοποιούνται, εάν έχουν ρωγμές ή χαραγές. Παρόμοιες ανωμαλίες εξασθενίζουν το γυαλί και το καθιστούν επικίνδυνο για θραύση.
- Να αποφεύγεται κατά την ανάδευση διαλυμάτων σε γυάλινα δοχεία, η χρήση αιχμηρών μεταλλικών ράβδων που μπορεί να προκαλέσουν χαραγές, αλλά να χρησιμοποιούνται επενδυμένες ή λειασμένες ράβδοι.
- Να πλένονται ή τουλάχιστον να διαποτίζονται καλά το γυάλινα αντικείμενα μετά τη χρήση τους, για να αποφεύγονται σκληρά και στεγνά υπολείμματα ή ιζήματα.
- Να μην ανυψώνονται ή μεταφέρονται τα δοχεία από το περιστόμιο ή τα παράπλευρα στηρίγματα, αλλά πάντα από τη βάση τους. Τα γυάλινα όργανα με μεγάλο μήκος, όπως τα σιφώνια και οι προχοΐδες, θα πρέπει να μεταφέρονται σε κατακόρυφη θέση.
- Να μην πιέζονται ποτέ με βία ελαστικοί σωλήνες στα τοιχώματα των γυάλινων σωλήνων. Με χρήση λιπαντικού ή με ελαφρά θέρμανση, ένας ελαστικός σωλήνας (π.χ. από PVC) εισέρχεται εύκολα.
- Να επιδεικνύεται ιδιαίτερη προσοχή κατά την προσαρμογή γυάλινων σωλήνων ή θερμομέτρων σε πώμα με οπές. Η προσαρμογή θα πρέπει να γίνεται με τη χρήση μιας πετσέτας ή φορώντας χοντρά γάντια και όσο το δυνατόν μακριά από το σώμα μας.
- Να μην πιέζονται τα πώματα στα περιστόμια των δοχείων ή των δοκιμαστικών σωλήνων και να επιλέγεται το σωστό μέγεθος πώματος.
- Να προτιμάται η χρήση κωνικών σμυριδομένων συνδέσμων (π.χ. τύπου Quickfit ή σύνδεσμοι από Teflon).
- Στους συνδέσμους να χρησιμοποιείται πάντα ειδικό γράσο σιλικόνης για την εύκολη προσαρμογή και για να μη σφηνώνουν. Εάν σφηνώσουν οι κωνικοί σύνδεσμοι τότε θερμαίνεται η υποδοχή και όχι ο κώνος με θερμό νερό, εάν βέβαια η θέρμανση επιτρέπεται από το περιεχόμενο του δοχείου.
- Παρόλο που το γυαλί τύπου Pyrex έχει ισχυρή αντίσταση στα χημικά αντιδραστήρια, να αποφεύγεται η χρήση υδροφθορικού οξέος, θερμού φωσφορικού οξέος και θερμών ισχυρών βάσεων.

- Να μην αναρροφώνται ποτέ με το στόμα υγρά σε σωλήνες ή σιφώνια.
- Να απομακρύνονται τυχόν σπασμένα γυαλικά με τα κατάλληλα εργαλεία καθαριότητας και ποτέ με γυμνά χέρια. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να ενημερώνεται ο υπεύθυνος εκπαιδευτικός.

Χρήση γυάλινων σκευών σε συνθήκες θέρμανσης και ψύξης

- Κατά τη χρήση εργαστηριακού λύχνου (Bunsen, υγραερίου,...) για θέρμανση, να διατηρείται χαμηλή φλόγα και να χρησιμοποιείται πυρίμαχο πλέγμα για να αποφεύγεται η τοπική θέρμανση.
- Τα δοχεία με υγρά θα πρέπει να θερμαίνονται αργά και να αποφευχθούν η υπερχείλιση, οι κραδασμοί και το πιτσίλισμα.
- Τα γυάλινα σκεύη θα πρέπει να ψύχονται αργά και να αποφεύγεται η κατάβρεξη με ψυχρό νερό, για να προληφθεί το θερμικό σοκ.
- Ραγισμένα ή χαραγμένα γυάλινα όργανα και συσκευές δεν πρέπει ποτέ να θερμαίνονται, γιατί έχουν μειωμένη θερμική αντοχή και πιθανόν να σπάσουν.
- Τα γυαλιά τύπου Pyrex είναι απόλυτα ασφαλή σε μικροκύματα. Παρόλα αυτά, πρέπει να περιέχουν υλικό που απορροφά τα μικροκύματα, όπως είναι το νερό, πριν μπουν σε φούρνο μικροκυμάτων. Τα πώματα ή εξαρτήματα από άλλο υλικό δεν είναι απαραιτήτως ασφαλή σε μικροκύματα.
- Κατά τη θέρμανση δοχείων από γυαλί σε λύχνο ή φούρνο πρέπει να ξεβιδώνονται τα πώματα γιατί μπορεί να θραύσουν τα δοχεία.
- Θερμά γυάλινα σκεύη δεν πρέπει να τοποθετούνται σε ψυχρές επιφάνειες ή ψυχρά γυάλινα δοχεία σε θερμές επιφάνειες. Αν και τα γυαλιά τύπου Pyrex έχουν μεγάλη αντοχή στις μεταβολές θερμοκρασίας, μπορεί σε πολύ απότομες μεταβολές να σπάσουν. Η μετάβαση πρέπει να γίνεται σταδιακά.
- Ένα γυάλινο σκεύος που έχει προηγουμένως θερμανθεί, θα πρέπει να μεταφέρεται με χρήση των κατάλληλων γι' αυτό λαβίδων. Τα θερμά γυάλινα σκεύη προκαλούν επώδυνα και πολλές φορές βαθιά εγκαύματα.
- Ο μέσος χρόνος ψύξης του γυαλιού είναι 15 λεπτά. Αν δεν υπάρχει η βεβαιότητα ότι ένα γυάλινο σκεύος είναι θερμό ή ψυχρό, αυτό να αντιμετωπίζεται πάντα ως θερμό.

Χρήση γυάλινων σκευών σε συνθήκες πίεσης ή κενού

- Πρέπει να χρησιμοποιείται προστατευτική οθόνη ή ο απαγωγός αερίων.
- Να αποφεύγονται οι τάσεις από υπερβολικό σφίξιμο λαβίδων και να στηρίζονται τα γυάλινα σκεύη με προσοχή.
- Να μην ασκείται ποτέ πίεση ή υποπίεση σε γυάλινα δοχεία που παρουσιάζουν ρωγμές ή χαραγές, λόγω κινδύνου θραύσης τους.
- Να μην υποβάλλονται τα γυάλινα σκεύη σε απότομες μεταβολές πίεσης, αλλά αυτή να αυξάνεται ή να ελαττώνεται σταδιακά.
- Να μην χρησιμοποιούνται ποτέ δοχεία με επίπεδη βάση για χαμηλές πιέσεις γιατί μπορεί να διαρραγούν προς τα μέσα. Για χαμηλές πιέσεις να χρησιμοποιούνται σφαιρικές φιάλες με χοντρά τοιχώματα.

ΧΡΗΣΗ ΠΗΓΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ & ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ

Ασφαλής χρήση εργαστηριακού λύχνου

Η συνηθέστερη πηγή θερμότητας στο εργαστήριο είναι ο εργαστηριακός λύχνος (Bunsen, υγραερίου, ...). Ταυτόχρονα όμως αποτελεί περιβάλλον που μπορεί να προκαλέσει ατυχήματα (πυρκαγιά ή εγκαύματα). Για τον ασφαλή χειρισμό του λύχνου, λαμβάνονται προληπτικά μέτρα:

- **Οι μαθητές θα πρέπει να διδαχθούν και εξασκηθούν στη χρήση του λύχνου.**
  Ο λύχνος δεν πρέπει να αφήνεται ποτέ χωρίς επίβλεψη και πρέπει να σβήνεται μετά τη χρήση του.
  Όταν θερμαίνεται μια ουσία σε δοκιμαστικό σωλήνα, ο λύχνος θα πρέπει να θερμαίνει ομοιόμορφα όλο το μήκος του σωλήνα και όχι μόνον τοπικά.

- Θα πρέπει να λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα, ώστε ο θερμαινόμενος από το λύχνο σωλήνας να μην είναι στραμμένος προς το πρόσωπο των πειραματιζόμενων. Οι ατμοί μπορεί να βλάψουν τα μάτια ή το αναπνευστικό σύστημα.
- Τα εύφλεκτα υλικά (διαλύτες, χαρτιά κλπ) πρέπει να απομακρύνονται από τον λύχνο.
- Ο ελαστικός δακτύλιος επαφής του στελέχους του λύχνου με τη φιάλη πρέπει να διατηρεί την ελαστικότητά του. Αυτό επιτυγχάνεται αλείφοντας το στέλεχος με βαζελίνη ή λάδι. Αν παρουσιάσει ραγίσματα, χρειάζεται αντικατάσταση.
- Η αποθήκευση των ανταλλακτικών φιαλών να γίνεται σε δροσερό μέρος, να αποφεύγεται η άμεση έκθεσή τους στην ηλιακή ακτινοβολία και η γειτνίασή τους με πηγές θερμότητας.
- Να αποφεύγεται η πρόωρη αλλαγή φιάλης. Η αλλαγή φιάλης πρέπει να γίνεται πάντοτε κοντά σε ανοικτό παράθυρο και μακριά από εστίες θέρμανσης και τους μαθητές.
- Το άναμμα του λύχνου γίνεται πρώτα με άναμμα του σπίρτου ή του αναπτήρα και έπεται το άνοιγμα της στρόφιγγας τροφοδοσίας του καυσίμου. Η αντίστροφη σειρά εγκυμονεί πολλαπλούς κινδύνους!
- Υπάρχουσα διαρροή διαπιστώνεται από τη χαρακτηριστική οσμή, τον ήχο της απώλειας και τη χαμηλή θερμοκρασία της φιάλης που προκαλείται από την εκτόνωση του καυσίμου.
- Οι οικιακοί λύχνοι υγραερίου δεν ενδείκνυνται για ασφαλή χρήση στο εργαστήριο (ανατρέπονται εύκολα λόγω της μικρής βάσης στήριξης).

Αντιμετώπιση πυρκαγιών - Πυροσβεστήρες

Ως γνωστόν, για να προκληθεί πυρκαγιά είναι απαραίτητο να υπάρχει καύσιμη ύλη, οξυγόνο και θερμοκρασία υψηλότερη από τη θερμοκρασία ανάφλεξης (flashing point).
Η πρόληψη επομένως και κατάσβεση μιας πυρκαγιάς επιτυγχάνεται με την απομάκρυνση του ενός τουλάχιστον από τους τρεις παράγοντες, δηλαδή:

- **Εξουδετέρωση - απομάκρυνση της καύσιμης ύλης**
- **Απομόνωση από την επαφή με οξυγόνο**
- **Ελάττωση της θερμοκρασίας**

Η χρήση πυροσβεστήρων επιτυγχάνει την απομάκρυνση του οξυγόνου και την ελάττωση της θερμοκρασίας. Το νερό είναι το πιο κοινό μέσο που χρησιμοποιείται για την κατάσβεση πυρκαγιών. Η χρήση όμως του νερού δεν επιτρέπεται όταν υπάρχει ηλεκτρικό ρεύμα.

Ειδικά για την αντιμετώπιση πυρκαγιών που έχουν προκληθεί από χημικές ουσίες, η χρήση του νερού ίσως δεν είναι πάντοτε αποτελεσματική.

Επιπλέον, υπάρχουν υλικά που αντιδρούν βίαια ή εκρήγνυνται όταν έλθουν σε επαφή με το νερό. Ο ψεκασμός μιας χημικής ουσίας με νερό, όταν αυτή βρίσκεται εγκλωβισμένη σε περιορισμένο χώρο, πιθανόν να έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία εκρηκτικού μίγματος αερίων και εύφλεκτων ατμών. Σε αυτή την περίπτωση ίσως είναι προτιμότερο να αφεθεί η ουσία να καίγεται. Τα παράγωγα που προκύπτουν από την ένωση των ουσιών με το νερό, μπορεί να είναι πιο τοξικά ή διαβρωτικά και επικίνδυνα από τα παράγωγα που προκύπτουν από την καύση των υλικών χωρίς τη χρήση νερού.

Η επέμβαση με τον πυροσβεστήρα περιορίζεται σε εντοπισμένες μόνο αναφλέξεις οργάνων και συσκευών. Σε μεγαλύτερης έκτασης πυρκαγιές απαιτείται η άμεση κλήση της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας (Τηλ.:199).

Ανάλογα με την καύσιμη ύλη, οι πυρκαγιές διακρίνονται στους ακόλουθους τύπους, με τις αντίστοιχες σημάνσεις και το είδος του πυροσβεστήρα που είναι κατάλληλος για την αντιμετώπισή τους.

Τύπος - Σήμανση	Είδος καύσιμης ύλης	Τύπος πυροσβεστήρα
A	ΣΤΕΡΕΑ καύσιμα πλην μετάλλων (ξύλο, χαρτί, πλαστικά, ελαστικά, υφάσματα, κλπ)	ΑΦΡΟΣ ΞΗΡΑ ΣΚΟΝΗ ΝΕΡΟ
B	ΥΓΡΑ καύσιμα (βενζίνη, πετρέλαιο, χρώματα, διαλυτικά, πίσσα, λάδια, λίπη, κλπ)	ΑΦΡΟΣ ΞΗΡΑ ΣΚΟΝΗ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ υποκατάστατο HALLON
C	ΑΕΡΙΑ καύσιμα (προπάνιο, βουτάνιο, υδρογόνο, υγραέριο, ασετιλίνη, κλπ)	ΞΗΡΑ ΣΚΟΝΗ υποκατάστατο HALLON
D	ΜΕΤΑΛΛΑ (νάτριο, μαγνήσιο, κάλιο, αλουμίνιο σκόνη, κλπ)	ΞΗΡΑ ΣΚΟΝΗ
E	Όλα τα προηγούμενα, με παρουσία ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	ΞΗΡΑ ΣΚΟΝΗ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ

Οι πυροσβεστήρες είναι αναρτημένοι σε εμφανές και προσβάσιμο σημείο του εργαστηρίου, μαζί με τις αντίστοιχες εικονογραφημένες οδηγίες χρήσης τους.

Με την ενεργοποίηση της σκανδάλης του πυροσβεστήρα, το περιεχόμενο εκτινάσσεται με πίεση, επικαλύπτει τη φλεγόμενη επιφάνεια και σταματά την αντίδραση καύσης.

Οι πυροσβεστήρες συνοδεύονται από ημερολόγιο ελέγχου και αναγόμωσης, η οποία πραγματοποιείται από ειδικευμένο συνεργείο.

Ειδικά οι πυροσβεστήρες σκόνης θα πρέπει να αναγομώνονται κάθε χρόνο.



Χρήσιμη είναι επίσης και η ύπαρξη ειδικής κουβέρτας για την κάλυψη των φλεγόμενων επιφανειών.

ΕΙΔΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Τα Ειδικά Θέματα Ασφαλείας Χημείας και Βιολογίας απευθύνονται σε όλους εκείνους που άμεσα ή έμμεσα εμπλέκονται με χημικές ουσίες (διεξαγωγή πειραμάτων, διαχείριση και διάθεση χημικών ουσιών κλπ), οι οποίες έχουν χαρακτηριστεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση ως επικίνδυνες ουσίες (Ε.Ε. 259/93).
Η παρούσα αναφορά παρέχει βασικές γνώσεις που μπορεί να βοηθήσουν στη λήψη στοιχειωδών μέτρων ασφαλείας προς αποφυγή ατυχημάτων από χημικές ουσίες, για τα άτομα και το περιβάλλον.

Δεν αποτελεί σε καμία περίπτωση πλήρες εγχειρίδιο, η ανάγνωση του οποίου θα προλάμβανε ή θα μπορούσε να εξασφαλίσει την ασφαλή εργασία των μαθητών και εκπαιδευτικών και την προστασία του περιβάλλοντος, όσον αφορά το χειρισμό των χημικών ουσιών σε ένα εργαστήριο Φυσικών Επιστημών.

Η αξιολόγηση του βαθμού επικινδυνότητας και της σοβαρότητας των πιθανών ατυχημάτων με στόχο τη λήψη έγκυρων μέτρων, απαιτεί ειδικές γνώσεις που αποτελούν αντικείμενο ειδικών (Χημικών, Βιολόγων, Χημικών Μηχανικών, Τεχνικών κλπ).

Η κοινοτική νομοθεσία απαιτεί ότι στα κράτη της Ευρωπαϊκής Ένωσης πρέπει να λαμβάνονται τα αναγκαία μέτρα, ώστε τα επικίνδυνα χημικά αντιδραστήρια και ουσίες να φέρουν σε εμφανές σημείο της συσκευασίας τους, εκτός από τις υπόλοιπες πληροφορίες σχετικά με το περιεχόμενο, ειδική σήμανση με:

- Την επικινδυνότητα του προϊόντος και τα διεθνή εικονίδια ένδειξης κινδύνου
- Τυποποιημένες φράσεις με τις οποίες υποδηλώνονται οι ιδιαίτεροι κίνδυνοι που συνδέονται με τη χρήση της ουσίας (κωδικοί Ενδείξεων Κινδύνου R)
- Τυποποιημένες φράσεις για τις οδηγίες ασφαλούς χρήσης της ουσίας (κωδικοί Μέτρων Ασφαλείας S)

Επιπλέον λαμβάνεται σειρά μέτρων, ώστε η διάθεση και απόρριψη χημικών αποβλήτων να μην είναι επιβλαβής για το περιβάλλον.

Περιγράφονται στη συνέχεια:

- **οι κατηγορίες επικινδυνότητας ουσιών και οι αντίστοιχες σημάνσεις**
- **οι κωδικοί Ενδείξεων Κινδύνου R με τον αντίστοιχο συνδυασμό κωδικών**
- **οι κωδικοί Μέτρων Ασφαλείας S με τον αντίστοιχο συνδυασμό κωδικών και**
- **οδηγίες διάθεσης και εξουδετέρωσης επικίνδυνων ουσιών και αντιδραστηρίων.**

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΑΙ ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

Σύμφωνα με οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και του Γενικού Χημείου του Κράτους (329/83, Φ.Ε.Κ. 118/Α/8-9-93), οι επικίνδυνες ουσίες και τα παρασκευάσματα κατατάσσονται σε κατηγορίες επικινδυνότητας, οι οποίες αναγράφονται υποχρεωτικά στη συσκευασία τους με ευδιάκριτο μαύρο χρώμα και αντίστοιχη πορτοκαλί σήμανση:

Α/Α	Κατηγορία επικινδυνότητας	Σήμανση (*)
1	**ΕΚΡΗΚΤΙΚΕΣ:** Στερεές ή υγρές ουσίες και παρασκευάσματα που αντιδρούν εξώθερμα με ταυτόχρονη απότομη έκλυση μεγάλου όγκου αερίων, ακόμη και χωρίς την παρουσία ατμοσφαιρικού οξυγόνου, και που σε καθορισμένες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης εκπυροκροτούν, αναφλέγονται έντονα και γρήγορα ή εκρήγνυνται.	E  explosive
2	**ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΕΣ:** Ουσίες και παρασκευάσματα που, όταν έρθουν σε επαφή με άλλες ουσίες και ιδίως εύφλεκτες, προκαλούν ισχυρή εξώθερμη χημική αντίδραση.	O  oxidising
3	**ΕΥΦΛΕΚΤΕΣ:** Υγρές ή στερεές ουσίες και παρασκευάσματα που μπορούν να αναφλεγούν με την παρουσία εξωτερικής ενέργειας (φλόγα, εκκένωση, σπίθα,...), με σημείο ανάφλεξης (flashing point) 21 - 55 °C .	F  flammable
4	**ΠΟΛΥ ΕΥΦΛΕΚΤΕΣ:** Υγρές ουσίες και παρασκευάσματα που μπορούν να αυξήσουν τη θερμοκρασία τους και τελικά να αναφλεγούν στον αέρα σε κανονική θερμοκρασία και χωρίς εξωτερική παροχή ενέργειας. Στερεές ουσίες που μπορούν να αναφλεγούν εύκολα μετά από σύντομη επίδραση της πηγής ανάφλεξης και εξακολουθούν να φλέγονται και να καίγονται και μετά την απομάκρυνση της πηγής ανάφλεξης. Ουσίες σε υγρή κατάσταση που έχουν χαμηλό σημείο ανάφλεξης (μικρότερο των 21 °C) ή που, όταν έρχονται σε επαφή με το νερό ή με υγρό αέρα, εκλύουν εξαιρετικά εύφλεκτα αέρια σε μεγάλες ποσότητες.	F+  highly flammable
5	**ΕΞΑΙΡΕΤΙΚΑ ΕΥΦΛΕΚΤΕΣ:** Υγρές ουσίες και παρασκευάσματα με εξαιρετικά χαμηλό σημείο ανάφλεξης (μικρότερο των 0 °C) και χαμηλό σημείο ζέσης (μικρότερο των 35 °C), καθώς και αέριες ουσίες και παρασκευάσματα τα οποία σε κανονική θερμοκρασία και πίεση αναφλέγονται στον αέρα.	F+  extremely flammable
6	**ΤΟΞΙΚΕΣ:** Ουσίες και παρασκευάσματα που με την εισπνοή, κατάποση ή απορρόφησή τους μέσω του δέρματος, ακόμα και σε μικρές ποσότητες, προκαλούν το θάνατο ή οξείες ή χρόνιες βλάβες της υγείας (**).	T  toxic
7	**ΠΟΛΥ ΤΟΞΙΚΕΣ:** Ουσίες και παραςκευάσματα που με την εισπνοή, κατάποση ή απορρόφησή μέσω του δέρματος, ακόμα και σε ελάχιστη ποσότητα, προκαλούν το θάνατο ή οξείες ή χρόνιες βλάβες της υγείας (**).	T+  very toxic
8	**ΕΠΙΒΛΑΒΕΙΣ:** Ουσίες και παρασκευάσματα που με την εισπνοή, κατάποση ή απορρόφησή τους μέσω του δέρματος, μπορούν να προκαλέσουν το θάνατο ή οξείες ή χρόνιες βλάβες της υγείας.	Xn  harmful

9 **ΔΙΑΒΡΩΤΙΚΕΣ:** Ουσίες και παρασκευάσματα που, όταν έλθουν σε επαφή με ζώντες ιστούς, μπορούν να τους καταστρέψουν.

C

corrosive

10 **ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΤΙΚΕΣ:** Ουσίες και παρασκευάσματα που, όταν εισπνέονται, καταπίνονται ή απορροφώνται μέσω του δέρματος, μπορεί να προκαλέσουν αντίδραση του οργανισμού (υπερευαισθητοποίηση).

11 **ΕΡΕΘΙΣΤΙΚΕΣ:** Ουσίες και παρασκευάσματα μη διαβρωτικά, τα οποία, με άμεση, παρατεταμένη ή επαναλαμβανόμενη επαφή με το δέρμα ή τους βλεννογόνους, μπορούν να προκαλέσουν φλεγμονές.

Xi

irritant

12 **ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΟΥΣΙΕΣ**
Διακρίνονται οι:
Καρκινογόνες (carcinogen): Ουσίες και παρασκευάσματα που με την εισπνοή, κατάποση ή απορρόφησή τους μέσω του δέρματος, μπορούν να προκαλέσουν καρκινογενετικό μηχανισμό.
Μεταλλαξιογόνες (mutagen): Ουσίες και παρασκευάσματα που, με την εισπνοή, κατάποση ή απορρόφησή τους μέσω του δέρματος, μπορούν να προκαλέσουν κληρονομικά γενετικά ελαττώματα ή να αυξήσουν την πιθανότητα εμφάνισής τους.
Τοξικές στην αναπαραγωγή: Ουσίες και παρασκευάσματα που με την εισπνοή, κατάποση ή απορρόφησή τους μέσω του δέρματος, μπορούν να προκαλέσουν κληρονομικά γενετικά ελαττώματα ή να αυξήσουν την πιθανότητα επιβλαβών φαινομένων σε απογόνους


bio-hazardous

13 **ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ:** Ουσίες και παρασκευάσματα που, αν εισαχθούν στο περιβάλλον, αποτελούν ή μπορούν να αποτελέσουν άμεσο ή μελλοντικό κίνδυνο για έναν ή περισσότερους τομείς του περιβάλλοντος.

N

dangerous for the environment

14 **ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΕΣ :** Οι ραδιενεργές ουσίες και παρασκευάσματα που περιλαμβάνονται σε καταλόγους Χημείας έχουν χαμηλή δραστικότητα και τα γενικά μέτρα φύλαξης που λαμβάνονται, είναι παρόμοια με των Τοξικών.


radioactive

(*)
Η σήμανση **ΤΟΞΙΚΟ**, καλύπτει τις σημάνσεις **ΔΙΑΒΡΩΤΙΚΟ, ΕΡΕΘΙΣΤΙΚΟ** ή **ΕΠΙΒΛΑΒΕΣ.**
Η σήμανση **ΔΙΑΒΡΩΤΙΚΟ**, καλύπτει τις σημάνσεις **ΕΡΕΘΙΣΤΙΚΟ** και **ΕΠΙΒΛΑΒΕΣ.**
Η σήμανση **ΕΚΡΗΚΤΙΚΟ**, καλύπτει τις σημάνσεις **ΠΟΛΥ ΕΥΦΛΕΚΤΟ** και **ΟΞΕΙΔΩΤΙΚΟ.**

(**) **Οι τοξικές ουσίες (δηλητήρια)** φέρουν ένδειξη επικινδυνότητας **(Poison class):**
CH 1* Πολύ ισχυρές τοξίνες (καρκινογενετικές, μεταλλαξογενείς, τερατογεννητικές ουσίες)
CH 1 - 2 Πολύ ισχυρές τοξίνες
CH 3 Ισχυρές τοξίνες
CH 4 Ουσίες και προϊόντα που πρέπει να θεωρούνται επιβλαβή
CH 5 Ουσίες και προϊόντα με χαμηλό ενδεχόμενο επικινδυνότητας
CH F Ακίνδυνες ουσίες για τις οποίες δεν τίθεται θέμα κατάταξης ως προς την επικινδυνότητα.

ΚΩΔΙΚΟΙ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ (Κώδικας R)

R1	Εκρηκτικό σε ξηρή κατάσταση
R2	Κίνδυνος έκρηξης από τράνταγμα, τριβή, φωτιά, ή άλλες πηγές ανάφλεξης
R3	Πολύ μεγάλος κίνδυνος έκρηξης από τράνταγμα, τριβή, φωτιά, ή άλλες πηγές ανάφλεξης
R4	Σχηματίζει πολύ ευαίσθητες εκρηκτικές μεταλλικές ενώσεις
R5	Θέρμανση μπορεί να προκαλέσει έκρηξη
R6	Εκρηκτικό σε επαφή ή χωρίς επαφή με τον αέρα
R7	Μπορεί να προκαλέσει πυρκαγιά
R8	Μπορεί να προκαλέσει την ανάφλεξη καυσίμων υλικών σε επαφή με αυτά
R9	Εκρηκτικό όταν αναμιχθεί με καύσιμα υλικά
R10	Εύφλεκτο
R11	Πολύ εύφλεκτο
R12	Εξαιρετικά εύφλεκτο
R13	Εξαιρετικά εύφλεκτο υγροποιημένο αέριο
R14	Αντιδρά βίαια με νερό
R15	Σε επαφή με νερό ελευθερώνονται πολύ εύφλεκτα αέρια
R16	Εκρηκτικό όταν αναμιχθεί με οξειδωτικές ουσίες
R17	Αυτοαναφλέγεται στον αέρα
R18	Κατά τη χρήση μπορεί να σχηματίσει εύφλεκτα / εκρηκτικά μίγματα ατμού / αέρα
R19	Μπορεί να σχηματίσει εκρηκτικά υπεροξείδια
R20	Βλαβερό όταν εισπνέεται
R21	Βλαβερό σε επαφή με το δέρμα
R22	Βλαβερό σε περίπτωση κατάποσης
R23	Τοξικό όταν εισπνέεται
R24	Τοξικό σε επαφή με το δέρμα
R25	Τοξικό σε περίπτωση κατάποσης
R26	Πολύ τοξικό όταν εισπνέεται
R27	Πολύ τοξικό σε επαφή με το δέρμα
R28	Πολύ τοξικό σε περίπτωση κατάποσης
R29	Σε επαφή με το νερό ελευθερώνονται τοξικά αέρια
R30	Κατά τη χρήση γίνεται πολύ εύφλεκτο
R31	Σε επαφή με οξέα ελευθερώνονται τοξικά αέρια
R32	Σε επαφή με οξέα ελευθερώνονται πολύ τοξικά αέρια
R33	Κίνδυνος αθροιστικών επιδράσεων
R34	Προκαλεί εγκαύματα
R35	Προκαλεί σοβαρά εγκαύματα



R36	Ερεθίζει τα μάτια
R37	Ερεθίζει το αναπνευστικό σύστημα
R38	Ερεθίζει το δέρμα
R39	Κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων
R40	Πιθανοί κίνδυνοι μόνιμων επιδράσεων
R41	Κίνδυνος σοβαρών οφθαλμικών βλαβών
R42	Μπορεί με την εισπνοή του να προκαλέσει ευαισθητοποίηση
R43	Μπορεί κατά την επαφή με το δέρμα να προκαλέσει ευαισθητοποίηση
R44	Κίνδυνος έκρηξης αν θερμανθεί σε κλειστή ατμόσφαιρα
R45	Μπορεί να προκαλέσει καρκίνο
R46	Μπορεί να προκαλέσει κληρονομικές γενετικές βλάβες
R47	Μπορεί να προκαλέσει εκ γενετής παραμορφώσεις
R48	Κίνδυνος σοβαρής βλάβης για την υγεία μετά από παρατεταμένη έκθεση
R49	Μπορεί να προκαλέσει καρκίνο όταν εισπνέεται
R50	Πολύ τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς
R51	Τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς
R52	Βλαβερό για τους υδρόβιους οργανισμούς
R53	Μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον
R54	Τοξικό για τη χλωρίδα
R55	Τοξικό για την πανίδα
R56	Τοξικό για τους οργανισμούς του εδάφους
R57	Τοξικό για τις μέλισσες
R58	Μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον
R59	Επικίνδυνο για την στοιβάδα του όζοντος
R60	Μπορεί να εξασθενίσει τη γονιμότητα
R61	Μπορεί να βλάψει το έμβρυο κατά τη διάρκεια της κύησης
R62	Πιθανός κίνδυνος για εξασθένηση της γονιμότητας
R63	Πιθανός κίνδυνος δυσμενών επιδράσεων στο έμβρυο κατά τη διάρκεια της κύησης
R64	Μπορεί να βλάψει τα βρέφη που τρέφονται με μητρικό γάλα
R65	Επιβλαβές: μπορεί να προκαλέσει βλάβη στους πνεύμονες σε περίπτωση κατάποσης
R66	Επαναλαμβανόμενη έκθεση μπορεί να δημιουργήσει ξηροδερμία ή σκασίματα
R67	Η εισπνοή των ατμών μπορεί να προκαλέσει νύστα ή ζάλη

ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ ΚΙΝΔΥΝΟΥ (Κώδικας R)

R14/15	Αντιδρά βίαια σε επαφή με το νερό, ελευθερώνοντας πολύ εύφλεκτα αέρια.
R15/29	Σε επαφή με το νερό ελευθερώνονται τοξικά, πολύ εύφλεκτα αέρια
R20/21	Βλαβερό όταν εισπνέεται και όταν έρχεται σε επαφή με το δέρμα
R20/21/22	Βλαβερό όταν εισπνέεται, όταν έρχεται σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης
R20/22	Βλαβερό όταν εισπνέεται και σε περίπτωση κατάποσης
R21/22	Βλαβερό σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης
R23/24	Τοξικό όταν εισπνέεται και όταν έρχεται σε επαφή με το δέρμα
R23/24/25	Τοξικό όταν εισπνέεται, όταν έρχεται σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης
R23/25	Τοξικό όταν εισπνέεται και σε περίπτωση κατάποσης
R24/25	Τοξικό σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης
R26/27	Πολύ τοξικό όταν εισπνέεται και όταν έρχεται σε επαφή με το δέρμα
R26/27/28	Πολύ τοξικό όταν εισπνέεται, όταν έρχεται σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης
R26/28	Πολύ τοξικό όταν εισπνέεται και σε περίπτωση κατάποσης
R27/28	Πολύ τοξικό σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης
R36/37	Ερεθίζει τα μάτια και το αναπνευστικό σύστημα
R36/37/38	Ερεθίζει τα μάτια, το αναπνευστικό σύστημα και το δέρμα
R36/38	Ερεθίζει τα μάτια και το δέρμα
R37/38	Ερεθίζει το αναπνευστικό σύστημα και το δέρμα
R39/23	Τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται
R39/23/24	Τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται και όταν έρχεται σε επαφή με το δέρμα
R39/23/24/25	Τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν έρχεται σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης
R39/23/25	Τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται και σε περίπτωση κατάποσης
R39/24	Τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν έρχεται σε επαφή με το δέρμα
R39/24/25	Τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν έρχεται σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης
R39/25	Τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων σε περίπτωση κατάποσης
R39/26	Πολύ τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται
R39/26/27	Πολύ τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται και όταν έρχεται σε επαφή με το δέρμα
R39/26/27/28	Πολύ τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται, όταν έρχεται σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης
R39/26/28	Πολύ τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται και σε περίπτωση κατάποσης
R39/27	Πολύ τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν έρχεται σε επαφή με το δέρμα
R39/28	Πολύ τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων σε περίπτωση κατάποσης

R39/27/28	Πολύ τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν έρχεται σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης
R40/20	Βλαβερό: πιθανοί κίνδυνοι μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται
R40/20/21	Βλαβερό: πιθανοί κίνδυνοι μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται και όταν έρχεται σε επαφή με το δέρμα
R40/20/21/22	Βλαβερό: πιθανοί κίνδυνοι μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται, όταν έρχεται σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης
R40/20/22	Βλαβερό: πιθανοί κίνδυνοι μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται και σε περίπτωση κατάποσης
R40/22	Βλαβερό: πιθανοί κίνδυνοι μόνιμων επιδράσεων σε περίπτωση κατάποσης
R40/21	Βλαβερό: πιθανοί κίνδυνοι μόνιμων επιδράσεων όταν έρχεται σε επαφή με το δέρμα
R40/21/22	Βλαβερό: πιθανοί κίνδυνοι μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται και σε περίπτωση κατάποσης
R42/43	Μπορεί να προκαλέσει ευαισθητοποίηση όταν εισπνέεται και όταν έρχεται σε επαφή με το δέρμα
R48/20	Βλαβερό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη εισπνοή
R48/20/21	Βλαβερό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη εισπνοή, και όταν έρχεται σε επαφή με το δέρμα
R48/20/21/22	Βλαβερό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη εισπνοή, όταν έρχεται σε επαφή με το δέρμα, και σε περίπτωση κατάποσης
R48/20/22	Βλαβερό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη εισπνοή και σε περίπτωση κατάποσης
R48/21	Βλαβερό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη επαφή με το δέρμα
R48/21/22	Βλαβερό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης
R48/22	Βλαβερό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη κατάποση
R48/23	Τοξικό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη εισπνοή
R48/23/24	Τοξικό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη εισπνοή και όταν έρχεται σε επαφή με το δέρμα
R48/23/24/25	Τοξικό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη εισπνοή, σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης
R48/23/25	Τοξικό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη εισπνοή και σε περίπτωση κατάποσης
R48/24	Τοξικό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη επαφή με το δέρμα
R48/24/25	Τοξικό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση κατάποσης
R48/25	Τοξικό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη κατάποση
R50/53	Πολύ τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς, μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον
R51/53	Τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς, μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον
R52/53	Βλαβερό για τους υδρόβιους οργανισμούς, μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον

ΚΩΔΙΚΟΙ ΜΕΤΡΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (Κώδικας S)

S1	Φυλάσσεται κλειδωμένο
S2	Μακριά από παιδιά
S3	Να φυλάσσεται σε δροσερό μέρος
S4	Μακριά από κατοικημένους χώρους
S5	Διατηρείται το περιεχόμενο μέσα σε ... (το είδος του κατάλληλου υγρού καθορίζεται από τον κατασκευαστή)
S6	Διατηρείται σε ατμόσφαιρα ... (το είδος του αδρανούς αερίου καθορίζεται από τον κατασκευαστή)
S7	Το δοχείο διατηρείται ερμητικά κλεισμένο
S8	Το δοχείο προστατεύεται από υγρασία
S9	Το δοχείο να διατηρείται σε καλά αεριζόμενο μέρος
S12	Μη διατηρείτε το δοχείο ερμητικά κλειστό
S13	Μακριά από τρόφιμα, ποτά και ζωοτροφές
S14	Μακριά από ... (ασύμβατες ουσίες που καθορίζονται από τον κατασκευαστή)
S15	Μακριά από θερμότητα
S16	Μακριά από πηγές ανάφλεξης - Απαγορεύεται το κάπνισμα
S17	Μακριά από καύσιμες ουσίες
S18	Χειριστείτε και ανοίξτε το δοχείο προσεκτικά
S20	Μη τρώτε και μην πίνετε όταν το χρησιμοποιείτε
S21	Μη καπνίζετε όταν το χρησιμοποιείτε
S22	Μην εισπνέετε τη σκόνη
S23	Μην αναπνέετε αέρια /καπνούς /ατμούς [όρος(οι) κατάλληλος(οι) να υποδειχθεί(ουν) από τον κατασκευαστή]
S24	Αποφύγετε την επαφή με το δέρμα
S25	Αποφύγετε την επαφή με τα μάτια
S26	Σε περίπτωση επαφής με τα μάτια πλύντε αμέσως με άφθονο νερό και ζητήστε ιατρική συμβουλή
S27	Αφαιρέστε αμέσως όλα τα ενδύματα που έχουν μολυνθεί
S28	Σε περίπτωση επαφής με το δέρμα πλύντε αμέσως με άφθονο νερό ... (το είδος του υγρού καθορίζεται από τον κατασκευαστή)
S29	Μη ρίχνετε τα υπολείμματα στην αποχέτευση
S30	Ποτέ μη προσθέτετε νερό στο προϊόν αυτό
S33	Λάβετε προστατευτικά μέτρα έναντι ηλεκτροστατικών εκκενώσεων
S34	Αποφύγετε τραντάγματα και τριβή
S35	Πάρτε τις απαραίτητες προφυλάξεις προκειμένου να πετάξετε το προϊόν και τη συσκευασία του
S36	Φοράτε κατάλληλη προστατευτική ενδυμασία
S37	Φοράτε κατάλληλα γάντια
S38	Σε περίπτωση μη επαρκούς αερισμού χρησιμοποιείτε κατάλληλη αναπνευστική συσκευή



S39	Χρησιμοποιείτε συσκευή προστασίας ματιών/προσώπου
S40	Για τον καθαρισμό του πατώματος και όλων των αντικειμένων που έχουν μολυνθεί από αυτό το υλικό χρησιμοποιείτε ... (το είδος καθορίζεται από τον κατασκευαστή)
S41	Σε περίπτωση πυρκαγιάς ή/ και έκρηξης μην αναπνέετε τους καπνούς
S42	Σε περίπτωση παραγωγής καπνού ή ατμών χρησιμοποιείτε κατάλληλη αναπνευστική συσκευή [όρος(οι) κατάλληλος(οι) να υποδειχθεί(ουν) από τον κατασκευαστή]
S43	Σε περίπτωση πυρκαγιάς χρησιμοποιείστε ... (αναφέρατε το ακριβές είδος μέσων κατάσβεσης. Αν το νερό αυξάνει τον κίνδυνο, προσθέστε: Μη χρησιμοποιείτε ποτέ νερό)
S44	Αν αισθανθείτε αδιαθεσία ζητήστε ιατρική συμβουλή (δείξτε την ετικέτα όπου αυτό είναι δυνατό)
S45	Σε περίπτωση ατυχήματος ή αν αισθανθείτε αδιαθεσία, ζητήστε ιατρική συμβουλή (δείξτε την ετικέτα όπου αυτό είναι δυνατό)
S46	Σε περίπτωση κατάποσης να ζητηθεί αμέσως ιατρική συμβουλή και να επιδειχθεί το δοχείο ή η ετικέτα
S47	Διατηρείται σε θερμοκρασία ίση ή κατώτερη των ... (καθορίζεται από τον κατασκευαστή)
S48	Διατηρείται υγρό με ... (κατάλληλο υγρό που πρέπει να καθοριστεί από τον κατασκευαστή)
S49	Διατηρείται μόνο μέσα στο αρχικό δοχείο
S50	Να μην αναμιχθεί με ... (καθορίζεται από τον κατασκευαστή)
S51	Χρησιμοποιείται μόνο σε χώρους με πολύ καλό αερισμό
S52	Να μη χρησιμοποιηθεί σε ευρείες επιφάνειες σε κατοικούμενους χώρους
S53	Αποφύγετε την έκθεση-εφοδιαστείτε με τις ειδικές οδηγίες πριν τη χρήση
S54	Να ληφθεί η σύμφωνη γνώμη των αρχών ελέγχου της ρύπανσης πριν από τη διοχέτευση σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων/αποβλήτων
S55	Να γίνει επεξεργασία με την καλύτερη διαθέσιμη μέθοδο πριν από τη διοχέτευση σε υπονόμους ή στο υδάτινο περιβάλλον
S56	Να μη διοχετευτεί σε δίκτυο υπονόμων ή στο περιβάλλον. Να διατεθεί σε εγκεκριμένο χώρο συλλογής αποβλήτων
S57	Να χρησιμοποιηθεί κατάλληλο περίβλημα έτσι ώστε να αποφευχθεί η μόλυνση του περιβάλλοντος
S58	Κατά τη διάθεσή του να θεωρηθεί επικίνδυνο απόβλητο
S59	Ζητήστε πληροφορίες από τον παραγωγό/προμηθευτή για ανάκτηση/ανακύκλωση
S60	Το υλικό και ο περιέκτης του να θεωρηθούν κατά τη διάθεσή τους επικίνδυνα απόβλητα
S61	Αποφύγετε την ελευθέρωσή του στο περιβάλλον. Αναφερθείτε σε ειδικές οδηγίες/δελτίο δεδομένου ασφάλειας
S62	Σε περίπτωση κατάποσης να μην προκληθεί εμετός: ζητήστε αμέσως ιατρική συμβουλή και δείξτε το δοχείο ή την ετικέτα του
S63	Σε περίπτωση ατυχήματος λόγω εισπνοής των ατμών μεταφέρετε τον πάσχοντα στον καθαρό αέρα και διατηρείστε τον σε άνετη θέση
S64	Σε περίπτωση κατάποσης ξεπλύνετε το στόμα με νερό (μόνο εφόσον ο πάσχων διατηρεί τις αισθήσεις)

ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ ΜΕΤΡΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (Κώδικας S)

S1/2	Φυλάξτε το κλειδωμένο και μακριά από παιδιά
S3/9/14	Διατηρείται σε δροσερό και καλά αεριζόμενο μέρος μακριά από ... (ασύμβατα υλικά που υποδεικνύονται από τον κατασκευαστή)
S3/9/14/49	Διατηρείται μόνο μέσα στο αρχικό δοχείο σε δροσερό και καλά αεριζόμενο μέρος μακριά από ... (ασύμβατα υλικά που υποδεικνύονται από τον κατασκευαστή)
S3/9/49	Διατηρείται μόνο μέσα στο αρχικό δοχείο σε δροσερό μέρος
S3/14	Διατηρείται σε δροσερό μέρος μακριά από ... (ασύμβατα υλικά που υποδεικνύονται από τον κατασκευαστή)
S3/7	Το δοχείο διατηρείται ερμητικά κλειστό και σε δροσερό μέρος
S7/8	Το δοχείο διατηρείται ερμητικά κλειστό και προστατεύεται από την υγρασία
S7/9	Το δοχείο διατηρείται ερμητικά κλειστό και σε καλά αεριζόμενο μέρος
S7/47	Το δοχείο διατηρείται ερμητικά κλειστό και σε θερμοκρασία ίση ή κατώτερη των ... (καθορίζεται από τον κατασκευαστή)
S20/21	Όταν το χρησιμοποιείτε μην τρώτε, πίνετε ή καπνίζετε
S24/25	Αποφεύγετε την επαφή με το δέρμα και τα μάτια
S27/28	Σε περίπτωση επαφής με το δέρμα, αφαιρέστε αμέσως όλα τα ενδύματα που έχουν μολυνθεί και πλύνετε αμέσως με άφθονο ... (το είδος του υγρού καθορίζεται από τον κατασκευαστή)
S29/35	Μη ρίχνετε τα υπολείμματα στην αποχέτευση, πάρτε τις απαραίτητες προφυλάξεις προκειμένου να πετάξετε το προϊόν και τη συσκευασία του
S29/56	Μη ρίχνετε τα υπολείμματα στην αποχέτευση, μην το διοχετεύετε σε δίκτυο υπονόμων ή στο περιβάλλον, διαθέστε το σε εγκεκριμένο χώρο συλλογής αποβλήτων
S36/37	Φοράτε κατάλληλη προστατευτική ενδυμασία και γάντια
S36/37/39	Φοράτε κατάλληλη προστατευτική ενδυμασία, γάντια και συσκευή προστασίας ματιών / προσώπου
S36/39	Φοράτε κατάλληλη προστατευτική ενδυμασία και συσκευή προστασίας ματιών / προσώπου
S37/39	Φοράτε κατάλληλα γάντια και συσκευή προστασίας ματιών/ προσώπου
S47/49	Διατηρείται μόνο μέσα στο αρχικό δοχείο σε θερμοκρασία ίση ή κατώτερη των ... (καθορίζεται από τον κατασκευαστή)

ΔΙΑΘΕΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ

Κατά τη χρήση αντιδραστηρίων στο εργαστήριο Φυσικών Επιστημών, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη σημασία στην κατάλληλη διάθεση των χημικών αντιδραστηρίων και λοιπών αποβλήτων, για την ασφάλεια των στόμων, του εργαστηριακού χώρου και την προστασία του περιβάλλοντος.

Θα πρέπει να αποφευχθεί εντελώς η απόρριψη των επικίνδυνων αποβλήτων στο αστικό δίκτυο αποχέτευσης. Πολλά από τα χημικά απορρίμματα δεν μπορούν να αποσυντεθούν από το σύστημα βιολογικού καθαρισμού και εισέρχονται στο περιβάλλον ως έχουν.
Πριν από κάθε προγραμματισμό διαδικασίας απόρριψης, θα πρέπει επίσης να ελεγχθεί εάν υπάρχει δυνατότητα ανακύκλωσης κάποιων μιγμάτων ή προϊόντων χημικών αντιδράσεων.

Αποτελεί προληπτική αρχή η ετοιμασία και φύλαξη μικρών μόνο και αραιών ποσοτήτων διαλυμάτων και παρασκευασμάτων που να καλύπτουν βραχύχρονες ανάγκες. Η διαδικασία διάθεσης λαμβάνει υπόψη Οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε. 259/93), όπου ορίζονται τα είδη που θεωρούνται ως χημικά απόβλητα ή ως είδη που απαιτούν ιδιαίτερο χειρισμό.

Φύλαξη εργαστηριακών αποβλήτων

Η διαχείριση των τοξικών και επικίνδυνων αποβλήτων πρέπει να γίνεται με τρόπο ώστε:

- Να μη δημιουργεί κινδύνους ρύπανσης για τα επιφανειακά, υπόγεια ή θαλάσσια νερά, τον αέρα ή το έδαφος, καθώς και δυσμενείς επιπτώσεις για τη χλωρίδα και την πανίδα και την εν γένει γεωργοκτηνοτροφική και αλιευτική παραγωγή
- Να μην προκαλεί οχλήσεις από θόρυβο ή οσμές
- Να μην προκαλεί δυσμενείς επιπτώσεις στη φύση, το τοπίο και μάλιστα σε περιοχές ιδιαίτερου ενδιαφέροντος.

Τα απόβλητα ενός εργαστηρίου θα πρέπει να συγκεντρώνονται και να φυλάσσονται σε σειρά από ειδικά δοχεία, ανάλογα με το είδος του χημικού αντιδραστηρίου που περιέχουν.

Τα δοχεία είναι χαρακτηρισμένα με εμφανή σήμανση, σύμφωνα με την παρακάτω κατηγοριοποίηση ειδών. Η σήμανση συνοδεύεται επίσης με τα αντίστοιχα σύμβολα κινδύνου και λεκτική περιγραφή της επικινδυνότητας. Τα δοχεία κάθε κατηγορίας πληρούν προδιαγραφές που καθορίζονται από το περιεχόμενό τους. Τα είδη που κοινά αναμειγνύονται σε κάθε κατηγορία δοχείου, δε θα πρέπει να αντιδρούν μεταξύ τους:

Κατηγορία	Περιεχόμενο
A	Μη αλογονούχοι οργανικοί διαλύτες και διαλύματα οργανικών ουσιών
B	Αλογονούχοι οργανικοί διαλύτες και διαλύματα οργανικών ουσιών **ΠΡΟΣΟΧΗ! Όχι δοχείο αλουμινίου**
C	Στερεά υπολείμματα οργανικών αντιδραστηρίων
D	Διαλύματα αλάτων με pH 6-8
E	Τοξικά ανόργανα ιζήματα και άλατα βαρέων μετάλλων και διαλυμάτων
F	Τοξικά εύφλεκτα παρασκευάσματα
G	Υδράργυρος και ιζήματα ανόργανων αλάτων με υδράργυρο
H	Ιζήματα μεταλλικών αλάτων. Κάθε μέταλλο συλλέγεται χωριστά
I	Ανόργανα στερεά
K	Συγκεντρώσεις γυαλιών, μετάλλων και πλαστικών αποβλήτων σε χωριστά δοχεία

Η παραλαβή των δοχείων και η επεξεργασία και διάθεση του περιεχομένου τους, αποτελεί αντικείμενο ειδικού τμήματος των κατασκευαστριών και προμηθευτριών εταιριών.

Συγκέντρωση και εξουδετέρωση εργαστηριακών αποβλήτων

Συνήθως είναι δυνατό να απενεργοποιηθεί η επίδραση των αποβλήτων πριν τη συλλογή τους, ώστε να παραχθούν ακίνδυνα δευτερογενή προϊόντα που να επιτρέπουν την ασφαλέστερη αποθήκευση και διάθεση. Σχετική οδηγία ή αρμόδιο όργανο (οδηγία Ε.Ε., κατασκευαστής, προμηθευτής κλπ), πληροφορεί εάν το κάθε είδος θα πρέπει πρώτα να εξουδετερωθεί πριν τη συγκέντρωση.

Η διαδικασία της εξουδετέρωσης μπορεί να συνοδεύεται από δραστικές αντιδράσεις που ενέχουν κινδύνους και επομένως θα πρέπει να διεξάγεται από εξειδικευμένο προσωπικό που έχει λάβει τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας (γάντια, θάλαμος με απαγωγό αερίων, προσωπίδα κλπ).

Η διαδικασία εξουδετέρωσης ακολουθεί τους γενικούς κανόνες ασφαλείας για το χειρισμό των χημικών ουσιών. Για κάθε κατηγορία ουσιών παρέχονται στη συνέχεια γενικές κατευθύνσεις εξουδετέρωσης και διάθεσης, οι οποίες όμως δεν αποτελούν αυστηρή διαδικασία που προτείνεται να εφαρμοστεί. Δεν παρέχεται επομένως εγγύηση ότι η πραγματοποίηση της διαδικασίας εξουδετέρωσης επικίνδυνων ουσιών, όπως περιγράφεται, οδηγεί σε πλήρη και ασφαλή εξουδετέρωση, αν δε διεξάγεται από ειδικευμένο προσωπικό (Χημικό, Χημικό Μηχανικό, κλπ).

Οι οδηγίες εξουδετέρωσης που περιγράφονται, συνοδεύονται από τον κωδικό του αντίστοιχου δοχείου απόρριψης, στο οποίο μπορεί να φυλαχτούν τα προϊόντα.

Οδηγίες διάθεσης και εξουδετέρωσης

1 Μη αλογονούχοι οργανικοί διαλύτες, ισχυρά επιβαρημένοι από ξένες ουσίες, σε δοχείο Α.

2 Αλογονούχοι οργανικοί διαλύτες και διαλύματα οργανικών ουσιών που περιέχουν αλογόνα, σε δοχείο Β. Προσοχή! όχι δοχείο από αλουμίνιο. Στην περίπτωση υδατικών και χλωριωμένων αποβλήτων δε χρησιμοποιούνται δοχεία από ανοξείδωτο ατσάλι, λόγω κινδύνου διάβρωσης και διαρροής.

3 Σχετικά μη δραστικά οργανικά αντιδραστήρια συγκεντρώνονται στο δοχείο Α. Εάν περιέχουν αλογόνα συγκεντρώνονται στο δοχείο Β. Για τα στερεά υπολείμματα, το δοχείο C.

4 Υδατικά διαλύματα οργανικών οξέων πρέπει να εξουδετερώνονται με όξινο ανθρακικό νάτριο $NaHCO_3$ (σόδα του φαγητού) ή NaOH (καυστική σόδα). Πριν την απόρριψη στο δοχείο D πρέπει να ελεγχθεί το pH με πεχαμετρικό χαρτί. Αρωματικά καρβοξυλικά οξέα πρέπει να σχηματίσουν ίζημα με υδροχλωρικό οξύ, μέσω φίλτρου διήθησης κενού. Ίζημα στο δοχείο C και διήθημα στο δοχείο D.

5 Βάσεις και αμίνες σε διάλυμα, στο δοχείο Α ή Β. Για την αποφυγή δυσάρεστων οσμών θα πρέπει να εξουδετερωθούν με διαλύματα υδροχλωρικού ή θειικού οξέος. Πριν την απόρριψη πρέπει να ελεγχθεί το pH με πεχαμετρικό χαρτί.

6 Νιτρίλια (-CN) και μερκαπτάνες (-SH) θα πρέπει να οξειδωθούν με ανάδευση για αρκετές ώρες με διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου (NaClO). Οργανική φάση: δοχείο Α, υδατική φάση δοχείο D.

7 Υδατοδιαλυτές αλδεΰδες πρέπει να μετατραπούν σε δισουλφιδικά παράγωγα, με πυκνό υδατικό διάλυμα όξινου θειώδους νατρίου $NaHSO_3$. Δοχεία Α ή Β.



8 Οργανικά παρασκευάσματα, ευαίσθητα για υδρόλυση και διαλυμένα σε οργανικούς διαλύτες, πρέπει να αναδεύονται εγχυνόμενα σε βουτανόλη και να αραιώνονται με νερό. Τα εύφλεκτα αέρια απομακρύνονται από τον απαγωγό αερίων. Οργανική φάση: δοχείο Α, υδατική φάση δοχείο D.

9 Καρκινογόνα ή εύφλεκτα παρασκευάσματα με ένδειξη "Λίαν Τοξικό" και "Τοξικό" (εκτός από διαλύτες) στο δοχείο F. Τα αλκυλοσουλφωνικά παράγωγα ($R\text{-}OSO_3H$) είναι καρκινογόνα και δεν πρέπει να εισπνέονται ή να έρχονται σε επαφή με το δέρμα. Για την εξουδετέρωσή τους πρέπει να αναμιγνύονται, μέσω διαχωριστικού χωνίου, με πυκνό διάλυμα αμμωνίας χαμηλής θερμοκρασίας. Πριν την απόρριψη στο δοχείο D πρέπει να ελεγχθεί το pH με πεχαμετρικό χαρτί.

10 Οργανικά υπεροξείδια μπορούν να ανιχνευτούν σε υδατικά ή οργανικά διαλύματα με ειδικό test και να εξουδετερωθούν με ειδικό κιτ εξουδετέρωσης. Οργανικά υπολείμματα στο δοχείο Α ή Β και τα υδατικά διαλύματα στο δοχείο D.

11 Αλογονίδια οξέων πρέπει να αναμιγνύονται σταγόνα - σταγόνα σε ποσότητα μεθανόλης για τη μετατροπή τους στον αντίστοιχο μεθυλεστέρα και στη συνέχεια να εξουδετερώνονται με διάλυμα NaOH. Πριν την απόρριψη στο δοχείο Β, πρέπει να ελεγχθεί το pH με πεχαμετρικό χαρτί.

12 Ανόργανα οξέα πρέπει να αραιώνονται ή να υδρολύονται με ανάδευση σε ψυχρό νερό και να εξουδετερώνονται με διάλυμα NaOH. Πριν την απόρριψη στο δοχείο D, πρέπει να ελεγχθεί το pH με πεχαμετρικό χαρτί. Το πυκνό θειικό οξύ πρέπει πρώτα να αραιώνεται αργά σταγόνα - σταγόνα έως την περιεκτικότητα 40%, με ταυτόχρονη ψύξη. Οι ατμοί των οξέων πρέπει να διέρχονται ως φυσαλίδες μέσα από αραιωμένο διάλυμα NaOH.

13 Οι βάσεις πρέπει να αραιώνονται με συνεχή ανάδευση σε νερό και να εξουδετερώνονται με υδροχλωρικό οξύ. Πριν την απόρριψη στο δοχείο D πρέπει να ελεγχθεί το pH με πεχαμετρικό χαρτί.

14 Τα ανόργανα άλατα στο δοχείο I. Τα ουδέτερα διαλύματα των αλάτων αυτών στο δοχείο D, αφού πρώτα ελεγχθεί το pH με πεχαμετρικό χαρτί.

15 Διαλύματα και στερεά που περιέχουν βαρέα μέταλλα στο δοχείο Ε.

16 Ανόργανα παρασκευάσματα σεληνίου είναι τοξικά και πρέπει να φυλαχτούν με προσοχή στο δοχείο Ε.

17 Το βηρύλλιο και τα άλατά του είναι καρκινογόνα. Πρέπει να αποφεύγεται η εισπνοή και η επαφή με το δέρμα. Φύλαξη στο δοχείο Ε.

18 Η διάθεση των ραδιενεργών παρασκευασμάτων καθορίζεται από σχετική νομοθεσία.

19 Ανόργανα υδραργυρικά ιζήματα φυλάσσονται στο δοχείο G.

20 Τα κυανιούχα άλατα πρέπει πρώτα να οξειδώνονται με υπεροξείδιο του υδρογόνου H_2O_2 σε pH 10 - 11. Φύλαξη σε δοχείο D.

21 Τα ανόργανα υπεροξείδια και οξειδωτικά εξουδετερώνονται με αναγωγή με διάλυμα όξινου θειοθειικού νατρίου ($NaHSO_3$) και φυλάσσονται στο δοχείο D.

22 Το υδροφθόριο και τα φθοριούχα ανόργανα διαλύματα πρέπει να τα χειριζόμαστε με μεγάλη προσοχή και χωρίς να έρχονται σε επαφή με το δέρμα. Για την απόρριψη πρέπει να λαμβάνονται, με ανθρακικό ασβέστιο, ιζήματα φθοριούχου ασβεστίου που φυλάσσονται στο δοχείο Ι.

23 Υπολείμματα υγρών ανόργανων αλογονιδίων και αντιδραστήρια ευαίσθητα σε υδρόλυση, πρέπει να αναδεύονται σταγόνα - σταγόνα σε διάλυμα 10% NaOH χαμηλής θερμοκρασίας και να φυλάσσονται στο δοχείο Ε.

24 Ο λευκός φώσφορος διατηρείται σε νερό, γιατί, όταν εκτίθεται στον ατμοσφαιρικό αέρα, είναι εξαιρετικά τοξικός και οξειδώνεται εξώθερμα προς πεντοξείδιο φωσφόρου. Ο ερυθρός φώσφορος δεν είναι τοξικός, αλλά δεν πρέπει να έρθει σε επαφή με οξειδωτικές ουσίες.
Παρασκευάσματα φωσφόρου πρέπει να οξειδώνονται σε περιβάλλον αδρανούς αερίου με διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου (NaClO) με την προσθήκη 5% NaOH. Για τη φύλαξη, τα φωσφορικά ιζήματα στο δοχείο Ι και τα υδατικά διαλύματα στο δοχείο D.

25 Μέταλλα αλκαλίων πρέπει να διαλύονται σε αδρανείς διαλύτες και να εξουδετερώνονται μέσω πρόσθεσης προπανόλης. Η αντίδραση μπορεί να είναι δραστική, ενώ παράγεται υδρογόνο που μπορεί να σχηματίσει εκρηκτικά μίγματα. Μετά το τέλος της εξουδετέρωσης τα προϊόντα φυλάσσονται στο δοχείο D.

26 Υπολείμματα που περιέχουν επαναχρησιμοποιούμενα πολύτιμα μέταλλα, πρέπει να φυλάσσονται στο δοχείο Η για ανακύκλωση.

27 Οι ενώσεις των αλκυλίων με αργίλιο είναι εξαιρετικά ευαίσθητες για υδρόλυση. Πρέπει να αραιώνονται σε αδρανή διαλύτη (πχ βενζίνη), με ρίψη οκτανόλης σταγόνα - σταγόνα και στη συνέχεια με νερό. Διάθεση στο δοχείο F.

28 Απόβλητα νερά με βιοδιασπώμενα καθαριστικά σκευών και ουσίες επικίνδυνες για το περιβάλλον, στο δοχείο D.

29 Φυσικές ουσίες, όπως υδρογονάνθρακες, αμινοξέα και άλλα υδατικά υπολείμματα που συγκεντρώνονται στο εργαστήριο, φυλάσσονται στο δοχείο D. Εάν είναι αναμιγμένα με οργανικούς διαλύτες ή αντιδραστήρια, στο δοχείο Α ή Β.

30 Υπολείμματα στρωμάτων χρωματογραφίας που είναι τοξικά, δραστικά και εκρηκτικά πρέπει να εξουδετερωθούν και να στεγνώσουν πριν τη διάθεσή τους στο δοχείο Ι.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

- Εισαγωγή
- Λειτουργία Σχολικών Εργαστηρίων Φυσικών Επιστημών
- Λειτουργία ΕΚΦΕ

Εισαγωγή

Η πειραματική διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών προϋποθέτει εκπαιδευμένο διδακτικό προσωπικό, επαρκή υλικοτεχνική υποδομή και οδηγίες ασφαλούς λειτουργίας των σχολικών εργαστηρίων. Εμπλέκονται, δηλαδή, στη μαθησιακή διαδικασία εκτός από τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές (φορείς και αποδέκτες αντίστοιχα της εξειδικευμένης γνώσης), υποστηρικτικές λειτουργίες που στόχο έχουν τη βέλτιστη απόδοση της πειραματικής διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών.
Από τον τρόπο σύνταξης των προδιαγραφών μιας συσκευής έως την αγορά της, από τις συνθήκες αποθήκευσης έως τη συντήρηση για τη βέλτιστη λειτουργία της, από την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών σε σχετικά θέματα έως τη διαρκή υποστήριξή τους με θεσμικά όργανα, και από τις ευθύνες που προκύπτουν για την ασφαλή λειτουργία του σχολικού εργαστηρίου έως τα δικαιώματα και τα καθήκοντα των εμπλεκομένων εκπαιδευτικών, ανακύπτουν ποικίλης φύσης ζητήματα. Πολλά από τα παραπάνω οφείλει να επιλύει η πολιτεία είτε κεντρικά (ΥΠΕΠΘ και εποπτευόμενοι φορείς - Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Κέντρο Εκπαιδευτικής Έρευνας κλπ) είτε περιφερειακά (Διευθύνσεις και Γραφεία Εκπαίδευσης των νομών, Διευθυντές σχολικών μονάδων, σχολικές επιτροπές κλπ) ή να προβάλλει κατευθύνσεις για την αντιμετώπισή τους. Χρειάζεται, λοιπόν, ένα δυναμικό νομικό πλαίσιο που θα προσδιορίζει τόσο τρέχοντα θέματα, όπως τις προδιαγραφές και τη διαδικασία επιλογής και παραλαβής των ειδών εξοπλισμού, όσο και θεσμικά θέματα, όπως τη συγκρότηση και τη λειτουργία των σχολικών εργαστηρίων, την επιμόρφωση του προσωπικού, τη νομοθέτηση των ΕΚΦΕ, την ευθύνη (αστική, ποινική κλπ) σε περίπτωση ατυχήματος κτλ. Μέχρι σήμερα διάφορα τρέχοντα θέματα αντιμετωπίζονταν από φορείς όχι άμεσα εμπλεκόμενους στην εργαστηριακή πρακτική, παρόλο που κατά καιρούς ανατίθενται, με ειδικές ρυθμίσεις, εξειδικευμένες ενέργειες σε ομάδες εργασίας εκπαιδευτικών[1].

Στο παρόν Παράρτημα παρατίθεται η ισχύουσα νομοθεσία (μέχρι το 2000) με παραπομπές σε τρέχουσες διευκρινιστικές και τροποποιητικές εγκυκλίους που σχετίζονται με αυτήν.
Είναι φανερό ότι το συγκεκριμένο νομικό πλαίσιο καλύπτει πλευρές της συγκρότησης και της λειτουργίας των εργαστηρίων, ενώ η αποτελεσματικότητά τους καθορίζεται από επιπλέον παράγοντες, όπως είναι η βέλτιστη λειτουργία του εξοπλισμού, η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, οι πιθανές (ανα)προσαρμογές των Προγραμμάτων Σπουδών κλπ.
Συνακόλουθο του νομικού πλαισίου και σημαντικός παράγοντας χρηστικής υποστήριξης, αποτελεί ο θεσμός του Εργαστηριακού Κέντρου Φυσικών Επιστημών (ΕΚΦΕ) σε επίπεδο νομού και το Εργαστήριο Φυσικών Επιστημών σε επίπεδο σχολείου.
Για το λόγο αυτό γίνεται στο παρόν Παράρτημα μνεία σε εγκυκλίους σχετικές με τις αρμοδιότητες και τα καθήκοντα των υπευθύνων των ΕΚΦΕ και των υπευθύνων των εργαστηρίων Φυσικών Επιστημών των σχολείων, με την επιφύλαξη της τροποποίησής τους, ενόψει της συνεχιζόμενης αναβάθμισης των σχολικών εργαστηρίων.

Η πλειονότητα των παραπάνω αναφορών είναι καταχωρημένη στους φακέλους Φ4.1 και Φ4.2 των αρχείων των σχολείων. Το Παράρτημα αυτό μπορεί να πληροφορήσει τον αναγνώστη και να αποτελέσει βάση ανάπτυξης προσωπικού αρχείου. Κρίνεται σκόπιμο, ο υπεύθυνος του Σχολικού Εργαστηρίου Φυσικών Επιστημών να ενημερώνει το αρχείο, ιδίως με υπουργικές αποφάσεις, εγκυκλίους κλπ. που αφορούν θέματα ασφάλειας του χώρου εργασίας και της χρήσης του εξοπλισμού, προδιαγραφές σχετικές με τον εξοπλισμό και διαδικασίες προμηθειών σε τοπική κλίμακα. Έτσι θα είναι δυνατόν ο εκπαιδευτικός, που εμπλέκεται με οποιοδήποτε τρόπο στη διαδικασία χρήσης του εξοπλισμού και έχει πρόσβαση στο χώρο του εργαστηρίου, να ενημερώνεται στα παραπάνω θέματα.
Ως πρώτη αρχή προτείνουμε να γίνει με τη συλλογή των ΦΕΚ που αναφέρονται στο παρόν Παράρτημα αλλά και στη Βιβλιογραφία του Γ' Μέρους (σχετικά με την Ασφάλεια στο Εργαστήριο).

1 Πρβλ. και την εγκύκλιο Γ2 / 4715 /27.8.1998 / ΔΣΔΕ / ΥΠΕΠΘ με θέμα: "Σύσταση επιτροπής για την εκπόνηση των προδιαγραφών των Εργαστηρίων των Ενιαίων Λυκείων".

Εποπτικά και οπτικοακουστικά μέσα - Εργαστήρια

§1. Σε κάθε σχολείο πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης υπάρχουν και χρησιμοποιούνται εποπτικά και οπτικοακουστικά μέσα, καθώς και εργαστήρια Φυσικής και Χημείας για την εμπέδωση της διδασκαλίας των οικείων μαθημάτων[1].

1. *Γ2 / 2388 / 23.6.2000 / Διεύθυνση Σπουδών Δευτ/θμιας Εκπ/σης / Τμ. Δ' / ΥΠΕΠΘ*

ΘΕΜΑ: Λειτουργία Εργαστηρίων Φυσικών Επιστημών στα Γυμνάσια και τα Ενιαία Λύκεια

1. Τα εργαστήρια Φυσικών Επιστημών που αναπτύσσονται στα Ενιαία Λύκεια τα τελευταία δύο χρόνια έχουν σχεδιαστεί σύμφωνα με τις πιο εξελιγμένες παιδαγωγικές αντιλήψεις, εξοπλίζονται με μοντέρνο, ακριβό και αξιόπιστο εποπτικό υλικό και αναμένεται ότι θα συμβάλλουν στον εκσυγχρονισμό της διδασκαλίας των αντίστοιχων μαθημάτων.

2. Η εργαστηριακή εξάσκηση των μαθητών προβλέπεται από τα ισχύοντα προγράμματα σπουδών και αποτελεί οργανικό τμήμα της διδασκαλίας των αντίστοιχων μαθημάτων.

3. Η λειτουργία αυτών των εργαστηρίων θα αρχίσει σταδιακά από το επόμενο σχολικό έτος 2000-2001.
4. Κατά το πρώτο έτος (2000-2001) της γενικευμένης εφαρμογής της Εργαστηριακής διδασκαλίας των Φυσικών Μαθημάτων θα πραγματοποιηθούν σε όλα τα Ενιαία Λύκεια και τις Λυκειακές τάξεις της χώρας, λίγα και απλά πειράματα επιδείξεως μεταξύ αυτών που προτείνονται στα εγκεκριμένα προγράμματα σπουδών των αντίστοιχων μαθημάτων.

5. Η Δ/νση Σπουδών Β/θμιας Εκπ/σης θα καθορίσει έγκαιρα, σύμφωνα με το διαθέσιμο εξοπλισμό, τις παραπάνω εργαστηριακές δραστηριότητες.

6. Από το σχολικό έτος 2001-2002 θα επεκταθεί σταδιακά η εργαστηριακή διδασκαλία των αντίστοιχων μαθημάτων (Φυσικής, Χημείας και Βιολογίας) σε μεγαλύτερο τμήμα της διδακτέας ύλης.

7. Την τεχνική και οργανωτική υποστήριξη των παραπάνω δραστηριοτήτων έχουν αναλάβει τα κατά τόπους Εργαστηριακά Κέντρα Φυσικών Επιστημών (ΕΚΦΕ) στα οποία θα πρέπει να απευθύνονται οι Σχολικές Μονάδες για την επίλυση οποιουδήποτε σχετικού προβλήματος.

8. Το κόστος των μικροεξαρτημάτων των πειραματικών διατάξεων και των αναλωσίμων θα καλυφθεί από τα λειτουργικά έξοδα των Σχολείων.

9. Το ΥΠΕΠΘ με ανησυχία διαπιστώνει ότι παρατηρούνται φθορές και καταστροφές στους νέους εργαστηριακούς χώρους και τον εξοπλισμό σε συχνότητα που δεν είναι αποδεκτή. Επίσης οι χώροι αυτοί συχνά καθίστανται ανενεργοί διότι χρησιμοποιούνται για τη στέγαση τμημάτων κατευθύνσεων ή μαθημάτων επιλογής.

10. Το μέγεθος της ανθρώπινης προσπάθειας που έχει καταβληθεί από τις εκατοντάδες των εθελοντών εκπαιδευτικών σε όλη τη χώρα, τα οικονομικά και τεχνικά μέσα που έχουν διατεθεί μέχρι σήμερα και αυτά που θα διατεθούν στο άμεσο μέλλον και κυρίως οι εκπαιδευτικές ελπίδες που έχουν επενδυθεί σ' αυτό το τεράστιο για τα Ελληνικά δεδομένα έργο επιβάλλουν την αποτελεσματική προστασία των νέων Εργαστηρίων.

11. Για τους παραπάνω λόγους οι αίθουσες που διαμορφώνονται σε εργαστήρια Φυσικών Επιστημών θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για την διδασκαλία των παραπάνω μαθημάτων.

12. Για οποιονδήποτε λόγο δεν επιτρέπεται η στέγαση τμήματος μαθητών (Γενικής Παιδείας, Κατεύθυνσης ή Επιλογής) σε αίθουσα εργαστηρίου Φυσικών Επιστημών ανεξάρτητα από το στάδιο στο οποίο βρίσκονται οι διαδικασίες διαμόρφωσης (Α΄ ή Β΄ του έργου).

13. Οι προϊστάμενοι των κατά τόπους Δ/νσεων και Γραφείων Β/θμιας Εκπ/σης παρακαλούνται κατά την κατανομή του μαθητικού δυναμικού στα Ενιαία Λύκεια να λάβουν ιδιαίτερη πρόνοια για την πιστή εφαρμογή των παραπάνω παραγράφων "11" και "12".

14. Στις περιπτώσεις που εμφανίζεται διαπιστωμένη στενότητα χώρων η οποία δεν μπορεί να αντιμετωπιστεί με κατάλληλη κατανομή των μαθητών στα γειτονικά Ενιαία Λύκεια, με την καθοδήγηση των προϊσταμένων των Γραφείων και των Δ/νσεων θα εφαρμόζεται αναδιάταξη του σχολικού χώρου σε αίθουσες μαθημάτων ή ένα μέρος του σχολείου θα λειτουργεί σε διπλή βάρδια.

15. Στις περιπτώσεις που θα προκριθεί η λύση της αναδιάταξης σε αίθουσες μαθημάτων, στα εργαστήρια Φυσικών Επιστημών θα εγκατασταθούν αποκλειστικά καθηγητές του κλάδου ΠΕ 4.

16. Η πιστή εφαρμογή της παρούσης (της οποίας θα λάβουν γνώση ενυπόγραφα όλοι οι καθηγητές του κλάδου ΠΕ 4) ανατίθεται στους προϊσταμένους των Δ/νσεων και των Γραφείων Β/θμιας Εκπ/σης.

§2. Με απόφαση του συλλόγου των διδασκόντων ορίζεται σε κάθε σχολείο ένας εκπαιδευτικός υπεύθυνος για τα οπτικοακουστικά και άλλα μέσα[2], ο οποίος στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, επιβοηθείται από μαθητές που ορίζει το μαθητικό συμβούλιο.
Ο εκπαιδευτικός αυτός απαλλάσσεται από τις πρόσθετες απασχολήσεις και ασκεί μόνο τα διδακτικά του καθήκοντα[3].

§3. Ο εξοπλισμός των σχολείων με εποπτικά και οπτικοακουστικά μέσα γίνεται με τη φροντίδα των αρμόδιων υπηρεσιών του Υπουργείου Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων[4].

Ο εξοπλισμός αυτός μπορεί να συμπληρώνεται, σε κάθε σχολείο, με προμήθειες ειδών, που πραγματοποιούνται με απόφαση της σχολικής επιτροπής, ύστερα από πρόταση του συλλόγου των διδασκόντων, η οποία εγκρίνεται από την οικεία δημοτική ή κοινοτική Επιτροπή Παιδείας[5].

Τα είδη για προμήθεια αναγράφονται σε πίνακες που καταρτίζονται με απόφαση του Υπουργού Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων, ύστερα από πρόταση του αρμόδιου τμήματος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου.

---

2 *Γ2 / 3215 / 14.9.2000 / Διεύθυνση Σπουδών Δευτ/θμιας Εκπ/σης / Τμ. Δ' / ΥΠΕΠΘ*

ΘΕΜΑ: Ορισμός υπευθύνου Εργαστηρίου Φυσικών Επιστημών

Σας υπενθυμίζουμε ότι κατά τη συνεδρίαση του συλλόγου καθηγητών στην οποία κατανέμονται οι εργασίες για το σχολικό έτος 2000-2001 θα οριστεί ένας καθηγητής ως υπεύθυνος του Εργαστηρίου Φυσικών Επιστημών και ένας αναπληρωτής του.
Οι καθηγητές αυτοί θα πρέπει να είναι του κλ. ΠΕ 4 και να έχουν οργανική θέση στο σχολείο.
Ο καθηγητής που θα αναλάβει την υπευθυνότητα του εργαστηρίου θα πρέπει να διαθέτει εργαστηριακή εμπειρία, να χρησιμοποιεί στην καθημερινή διδακτική του πράξη τον εξοπλισμό του εργαστηρίου και να επιδεικνύει έμπρακτα το ενδιαφέρον του για την καλή οργανωτική και λειτουργική κατάσταση του εργαστηρίου.
Ο καθηγητής που θα αναπληρώνει τον υπεύθυνο του Εργαστηρίου, είναι επιθυμητό να επιλεγεί μεταξύ των εχόντων τα περισσότερα χρόνια υπηρεσίας στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση.
Διευκρινίζεται ότι στα σχολεία που διαθέτουν (αναπτύσσουν στην παρούσα φάση) περισσότερα του ενός εργαστήρια Φυσικών Επιστημών θα οριστεί ένας υπεύθυνος και ένας αναπληρωτής του για κάθε εργαστήριο χωριστά.

3 *Γ2 / 283 / 26.1.2000 / Διεύθυνση Σπουδών Δευτ/θμιας Εκπ/σης / Τμ. Δ' / ΥΠΕΠΘ*

ΘΕΜΑ: "Ωράριο καθηγητών που έχουν οριστεί ως υπεύθυνοι των εργαστηρίων στα Γυμνάσια και στα Ενιαία Λύκεια"

Κατόπιν πολλών ερωτημάτων από Δ/νσεις και Σχολεία της Β/θμιας Εκπ/σης σχετικά με το ωράριο των καθηγητών που ορίζονται ως υπεύθυνοι των Εργαστηρίων στα Γυμνάσια και τα Ενιαία Λύκεια, σας ενημερώνουμε ότι για τους υπεύθυνους των Εργαστηρίων αυτών δεν προβλέπεται οποιαδήποτε διαφοροποίηση στο υποχρεωτικά τους ωράριο.
Τα καθήκοντα των υπεύθυνων των εργαστηρίων συνιστούν εξωδιδακτική εργασία η οποία συνυπολογίζεται και ανατίθεται στην αρχή του σχολικού έτους μαζί με τις υπόλοιπες εξωδιδακτικές εργασίες κατά την αντιστοιχία συνεδρίαση του συλλόγου των διδασκόντων.
Επιπλέον, διευκρινίζουμε ότι η μείωση του ωραρίου που προβλέπει ο Ν. 1566/85 για καθηγητές που είναι υπεύθυνοι σε Εργαστήρια αφορά μόνο τους καθηγητές που έχουν οριστεί υπεύθυνοι εργαστηρίων σε τεχνικά σχολεία της Β/θμιας Εκπ/σης.

4 *Αρμόδια υπηρεσία του ΥΠΕΠΘ για θέματα προμηθειών είναι η Διεύθυνση Εφαρμογής Εκπαιδευτικών Σχεδίων (ΔΙΕΦΕΣ) και η Διεύθυνση Εποπτικών Μέσων Διδασκαλίας (ΔΙΕΜΔ), από τις οποίες οι ενδιαφερόμενοι εκπαιδευτικοί μπορούν να πληροφορηθούν το ισχύον νομικό καθεστώς για τους διαγωνισμούς προμηθειών και την εναρμόνισή τους με το Κοινοτικό Δίκαιο (Ν. 2286/95: "Προμήθειες του δημόσιου τομέα και ρυθμίσεις συναφών θεμάτων", Π.Δ. 370/95: "Προσαρμογή της Ελληνικής νομοθεσίας περί προμηθειών του Δημοσίου προς το κοινοτικό Δίκαιο", Π.Δ. 394/96: "Κανονισμός Προμηθειών Δημοσίου" κλπ).*

5 ***Νόμος 2817/00 Εκπαίδευση των ατόμων με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες και άλλες διατάξεις.***
Κεφάλαιο Β', Άρθρο 6 §6.
Στα έργα της Σχολικής Επιτροπής των δημοσίων σχολείων πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, όπως αυτά καθορίζονται στο άρθρο 5 παρ. 9 του ν. 1894/1990 (ΦΕΚ 110 Α') προστίθεται και η δυνατότητα αγοράς εξοπλιστικών ή άλλων συναφών ειδών ή διδακτικών μέσων για τη λειτουργία των σχολείων από πιστώσεις του Τακτικού Προϋπολογισμού και του Προγράμματος Δημοσίων Επενδύσεων. Με απόφαση των Υπουργών Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων και Οικονομικών καθορίζεται ο τρόπος χρηματοδότησης και η διαδικασία διαχείρισης των ανωτέρω πιστώσεων από τις σχολικές επιτροπές.

Υπουργική Απόφαση: Γ2 / 1111 / 22.2.96 / ΔΣΔΕ / ΥΠΕΠΘ

ΘΕΜΑ : Συγκρότηση και οργάνωση Εργαστηριακών Κέντρων Φυσικών Επιστημών (ΕΚΦΕ).

Έχοντας υπόψη:

1.Τις διατάξεις του άρθρου 42 του Ν. 1566/86

2.Τις διατάξεις του άρθρου 8 του Π.Δ. 472/83

3.Την εισήγηση της ομάδας εργασίας που συγκροτήθηκε με την αρ. Γ2/2306/23.4.93 απόφαση του Υπουργείου Παιδείας, με σκοπό την αποδοτικότερη διεξαγωγή του έργου του ΥΠΕΠΘ με τον προγραμματισμό της εργαστηριακής - πειραματικής διδασκαλίας των Φυσικών μαθημάτων στο Γυμνάσιο και στο Λύκειο.

4.Την 24/94 πράξη του Τμήματος Δ/θμιας Εκπ/σης του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου.

5.Την Γ2/5542/7.10.1993 Υπουργική Απόφαση

ΑΠΟΦΑΣΙΖΟΥΜΕ

Τη συγκρότηση και οργάνωση Εργαστηριακών Κέντρων Φυσικών Επιστημών (ΕΚΦΕ) Δ/θμιας Εκπ/σης σύμφωνα με τα παρακάτω:

Σκοπός

Το εργαστηριακό Κέντρο Φυσικών Επιστημών (ΕΚΦΕ) είναι κέντρο έρευνας, τεχνικής και παιδαγωγικής υποστήριξης της εργαστηριακής διδασκαλίας των Φυσικών μαθημάτων και σύμβουλος για την οργάνωση των σχολικών εργαστηρίων σε επίπεδο Νομού.

Συγκρότηση

Στην έδρα κάθε Δ/νσης Δ/θμιας Εκπ/σης συγκροτείται Εργαστηριακό Κέντρο Φυσικών Επιστημών (ΕΚΦΕ), που είναι χώρος:

1. Μόνιμης έκθεσης εργαστηριακών οργάνων, πειραματικών διατάξεων και οπτικοακουστικών μέσων διδασκαλίας.

2. Διαρκούς παρακαταθήκης και διανομής των εργαστηριακών οργάνων και των οπτικοακουστικών μέσων διδασκαλίας για τα Γυμνάσια και τα Λύκεια του Νομού.

3. Συντήρησης και επισκευής οργάνων και οπτικοακουστικών συσκευών των Γυμνασίων και των Λυκείων του Νομού.

4. Πειραματικής εξάσκησης και ελεύθερων πειραματικών δραστηριοτήτων των μαθητών.

5. Βελτίωσης, δοκιμής και εφαρμογής νέων πειραματικών διατάξεων και πειραμάτων από τους καθηγητές.

6. Διεξαγωγής επιμορφωτικών σεμιναρίων για τη διδασκαλία των Φυσικών μαθημάτων.

Οργάνωση

1. Στεγάζεται, εφόσον υπάρχει η δυνατότητα, σε αυτόνομο χώρο ο οποίος διαθέτει τις αναγκαίες για τις δραστηριότητές του αίθουσες, οι οποίες είναι:

α) Ένα εργαστήριο Φυσικής
β) Ένα εργαστήριο Χημείας - Βιολογίας
γ) Ένα παρασκευαστήριο
δ) Μια αποθήκη για την αποθήκευση και διανομή των εργαστηριακών οργάνων καθώς και για την επισκευή και τη συντήρησή τους.

Επίσης μπορεί να συστεγάζεται σε σχολείο του Νομού, κατά προτίμηση ΕΠΛ ή ΤΕΛ, το οποίο του διαθέτει όλες τις παραπάνω αίθουσες ή στην περίπτωση που δεν υπάρχουν όλες, ορισμένες από αυτές.

2. Διαθέτει πλήρη εργαστηριακό και λοιπό εξοπλισμό για:
   α) Πειράματα επίδειξης των Φυσικών μαθημάτων για όλες τις τάξεις του Γυμνασίου και του Λυκείου
   β) Κυκλικό ή μετωπικό εργαστήριο μαθητών ανά τάξη Γυμνασίου - Λυκείου στα Φυσικά μαθήματα
   Επίσης διαθέτει:
   α) Αρχείο βιντεοταινιών, μικροδιαφανειών (σλάιντς), διαφανειών γραφοσκοπίου (οβερχέντ) με θέματα Φυσικών Επιστημών.
   β) Εργαλεία για μικροεπισκευές εργαστηριακών οργάνων και οπτικοακουστικών συσκευών.
   γ) Βιβλιοθήκη με βιβλία Φυσικών Επιστημών, Παιδαγωγικής, Διδακτικής κ.ά.

3. Στο ΕΚΦΕ ορίζεται ως υπεύθυνος εκπ/κός του κλάδου ΠΕ4, που αποσπάται για ένα έτος στην οικεία Δ/νση Δ/θμιας Εκπ/σης.

4. Για την επιλογή του υπεύθυνου ΕΚΦΕ υποβάλλονται μέχρι 30 Μαίου κάθε έτους στα οικεία ΠΥΣΔΕ, αιτήσεις ενδιαφέροντος από εκπαιδευτικούς του κλάδου ΠΕ4 συνοδευόμενες από λεπτομερές βιογραφικό σημείωμα στο οποίο, πλην των άλλων, θα αναφέρεται και όσο το δυνατόν περισσότερο αναλυτικά, το είδος της υπάρχουσας εργαστηριακής εμπειρίας και η χρονική διάρκεια άσκησής της. Το ΠΥΣΔΕ συνεκτιμά τα προσόντα του κάθε υποψήφιου με την εξής σειρά και βαρύτητα[1]:

   α) Την εργαστηριακή εμπειρία του υποψηφίου
   β) Την ύπαρξη μεταπτυχιακού τίτλου (διδακτορικό, Master κλπ.) ή επιμόρφωσης στο ΔΜΕ, στη ΣΕΛΜΕ, ή στα ΠΕΚ.
   γ) Την προϋπηρεσία
   δ) Τη συγγραφική δραστηριότητα.
   ε) Τη γνώση ξένης γλώσσας.

---

1 Γ2/832/16.5.2000/Διεύθυνση Σπουδών Δευτ/θμιας Εκπ/σης/Τμ. Δ'/ΥΠΕΠΘ

ΘΕΜΑ: Κάλυψη θέσεων υπευθύνων Εργαστηριακών Κέντρων Φυσικών Επιστημών (ΕΚΦΕ) για το Σχολικό Έτος 2000-2001

Σχετ: *Γ2/1111/22.2.96 Υπουργική Απόφαση (Περί συγκρότησης και οργάνωσης των ΕΚΦΕ)*
Γ2/420/31.1.2000 Υπουργική Απόφαση (Ορισμός Υπευθύνων Εργαστηριακών Κέντρων Φυσικών Επιστημών - ΕΚΦΕ)
Γ2/.477/8.2.2000 εγκύκλιος της Δ/νσης Σπουδών ΔΕ του ΥΠΕΠΘ

Τα κριτήρια με τα οποία θα γίνει η επιλογή των υπευθύνων ΕΚΦΕ είναι, με σειρά βαρύτητας, τα εξής:
α) Η εργαστηριακή εμπειρία του υποψηφίου (συμπεριλαμβανομένης και της προϋπηρεσίας του ως υπευθύνου ΕΚΦΕ).
β) Η ύπαρξη μεταπτυχιακού τίτλου ή επιμόρφωσης
γ) Η προϋπηρεσία στην Β/θμια Εκπ/ση
δ) Η συγγραφική δραστηριότητα.
ε) Η γνώση ξένης γλώσσας.

Οι ήδη υπηρετούντες υπεύθυνοι έχουν το δικαίωμα να συμμετάσχουν στη διαδικασία επιλογής και η θητεία τους μπορεί να ανανεωθεί, εφόσον επιλεγούν. Ευνόητο είναι, ότι στην περίπτωση τους, τα ΠΥΣΔΕ θα συνεκτιμήσουν και τη μέχρι τώρα απόδοση στη θέση του ΕΚΦΕ

Σχετικά με το δεύτερο αξιολογικό κριτήριο, οι ενδιαφερόμενοι θα πρέπει, μεταξύ των άλλων, να αναφέρουν στο βιογραφικό τους σημείωμα την εμπειρία που διαθέτουν στο σχολικό Εργαστήριο Β/θμιας Εκπ/σης περιλαμβάνοντας όσο το δυνατόν αναλυτικότερες πληροφορίες (σε ποια μαθήματα αναφέρεται η εμπειρία τους, σε ποιες εργαστηριακές διδακτικές μεθοδολογίες, το χρόνο κατά τον οποίο αποκτήθηκε κλπ.).

Ιδιαίτερα βαρύνον στοιχείο, συνιστά ο χρόνος κατά τον οποίον ο ενδιαφερόμενος διετέλεσε υπεύθυνος εργαστηρίου στα σχολεία που υπηρέτησε, καθώς επίσης και η οργανωτική και λειτουργική κατάσταση στην οποία βρίσκεται το εργαστήριο του σχολείου του.

5. Ο πίνακας των προταθέντων υπευθύνων ΕΚΦΕ υποβάλλεται στη Δ/νση Σπουδών ΔΕ μέχρι 25 Αυγούστου κάθε έτους.

6. Οι υπεύθυνοι των ΕΚΦΕ ορίζονται με Υπουργική Απόφαση.

7. Ο χρόνος υπηρεσίας στη θέση του υπεύθυνου ΕΚΦΕ λογίζεται ως χρόνος υπηρεσία στην οργανική του θέση[2].

8. Ο υπεύθυνος του ΕΚΦΕ απασχολείται καθόλη τη διάρκεια του διδακτικού έτους πλην των σχολικών διακοπών και ακολουθεί ωράριο γραφείου, όταν δεν επισκέπτεται σχολεία της αρμοδιότητάς του.

9. Ο υπεύθυνος του ΕΚΦΕ υπάγεται διοικητικά στον Προϊστάμενο της οικείας Δ/νσης Δ/θμιας Εκπ/σης.

10. Ο υπεύθυνος του ΕΚΦΕ δικαιούται αποζημίωση και οδοιπορικά έξοδα τριών (3) ημερών κατά μήνα πέραν των προβλεπομένων τριών (3) ημερών από τις ισχύουσες διατάξεις για τις μετακινήσεις των εκπ/κών[3].

11. Την επιστημονική εποπτεία του ΕΚΦΕ έχουν οι αρμόδιοι σχολικοί σύμβουλοι κλάδου ΠΕ4 του νομού ή της περιοχής, οι οποίοι συντάσσουν στο τέλος του σχολικού έτους κοινή έκθεση για την πορεία λειτουργίας του ΕΚΦΕ και την υποβάλουν στη Δ/νση Σπουδών Δ/θμιας Εκπ/σης του ΥΠΕΠΘ

12. Τη διοικητική στήριξη και όλες τις απαραίτητες δαπάνες λειτουργίας του ΕΚΦΕ έχει η οικεία Δ/νση Δ/θμιας Εκπ/σης, στον ετήσιο προϋπολογισμό της οποίας εγγράφονται οι αναγκαίες πιστώσεις.

---

2 ***Δ2 / 13379 / 14.11.2000 / Γενική Διεύθυνση Διοίκησης Α/θμιας και Β/θμιας Εκπ/σης / Διεύθυνση Προσωπικού Β/θμιας Εκπ/σης / ΥΠΕΠΘ***

ΘΕΜΑ: Μεταθέσεις εκπαιδευτικών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (2000-2001)

2.2. Λαμβάνεται υπόψη ο χρόνος για τη θεμελίωση δικαιώματος μετάθεσης, αλλά οι μονάδες συνθηκών διαβίωσης προσδιορίζονται από το σχολείο τοποθέτησης, απόσπασης ή διάθεσης ή από το πλησιέστερο σχολείο της υπηρεσίας στην οποία αποσπώνται οι εκπαιδευτικοί κατά περίπτωση με την επιφύλαξη της παρ. 2.3., ως ακολούθως:

α. Ο χρόνος υπηρεσίας σε θέσεις προσωρινής τοποθέτησης νεοδιόριστων ή μετατασσόμενων εκπαιδευτικών, καθώς και ο χρόνος της παραμονής των εκπαιδευτικών στη διάθεση των υπηρεσιακών συμβουλίων, για οποιοδήποτε λόγο εφόσον δεν οφείλεται σε δική τους υπαιτιότητα.

β. Ο χρόνος θητείας των Διευθυντών-Υποδιευθυντών σχολικών μονάδων, των προϊσταμένων Διευθύνσεων και Γραφείων, των υπεύθυνων τομέων Σχολικών Εργαστηριακών Κέντρων (ΣΕΚ), Σχολικού Επαγγελματικού Προσανατολισμού (ΣΕΠ), των ειδικών πληροφόρησης στα Κέντρα Συμβουλευτικής-Προσανατολισμού (ΚΕΣΥΠ), Πληροφορικής και Νέων Τεχνολογιών (ΠΛΗΝΕΤ), Εργαστηριακών Κέντρων Φυσικών Επιστημών (ΕΚΦΕ), Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΠΕ), Αγωγής Υγείας, Κέντρων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΚΠΕ).

---

3 ***Ν.2685/99 "Κάλυψη δαπανών μετακινούμενων υπαλλήλων εντός και εκτός Επικράτειας και άλλες διατάξεις", Κεφάλαιο Α', Άρθρο 1 και***
Αριθ. 2041733 / 6665 / 0022 / Κοινή Υπουργική Απόφαση Υπουργών Οικονομικών και Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων (ΦΕΚ 508 / τ. Β' /1.7.96), Άρθρο 1. "Αριθμός ημερών μετακίνησης εκτός έδρας":
Ο αριθμός των κατ' έτος ημερών μέχρι του οποίου επιτρέπεται χωρίς περιορισμό στον επιτρεπόμενο κατά μήνα αριθμό ημερών, να παραμένουν εκτός έδρας οι υπάλληλοι αρμοδιότητας Υπουργείου Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων που μετακινούνται με δικαίωμα αποζημίωσης για εκτέλεση υπηρεσίας στο εσωτερικό και στον οποίο αριθμό δεν περιλαμβάνονται οι ημέρες εκτός έδρας για εκτέλεση υπηρεσίας στο εξωτερικό καθώς και για συμμετοχή των υπαλλήλων σε συνέδρια, σεμινάρια, εκπαίδευση - μετεκπαίδευση, καθορίζονται ως ακολούθως:
... 29. Οι υπεύθυνοι των εργαστηριακών Κέντρων Φυσικών Επιστημών (ΕΚΦΕ) που συγκροτούνται με την Γ2 / 5542 / 7.10.1993 απόφαση Υπουργού ΥΠΕΠΘ μέχρι 90 ημέρες. ...

Αρμοδιότητες του υπευθύνου του ΕΚΦΕ

Ο υπεύθυνος του ΕΚΦΕ έχει την ευθύνη της οργάνωσης και λειτουργίας του. Για όλα τα θέματα της αρμοδιότητάς του συνεργάζεται με τους σχολικούς συμβούλους του κλάδου ΠΕ4 του νομού ή της περιοχής του. Ειδικότερα, οι αρμοδιότητες του υπεύθυνου του ΕΚΦΕ είναι οι εξής:

1. Χρεώνεται τον εξοπλισμό του ΕΚΦΕ και έχει την ευθύνη διατήρησης, συντήρησης και χρήσης του.

2. Οργανώνει μόνιμη έκθεση εργαστηριακών οργάνων, πειραματικών διατάξεων και οπτικοακουστικών μέσων διδασκαλίας και έχει την ευθύνη λειτουργίας της.

3. Είναι υπεύθυνος για τη λήψη των απαραίτητων μέτρων ασφαλείας στους εργαστηριακούς χώρους του ΕΚΦΕ.

4. Είναι υπεύθυνος για την τακτική απογραφή των εργαστηριακών οργάνων και του οπτικοακουστικού υλικού των σχολείων της οικείας Δ/νσης Δ/θμιας Εκπ/σης, και τηρεί ενημερωμένο αρχείο για το κάθε σχολείο στο οποίο αναφέρονται οι ποσότητές τους και η λειτουργική τους κατάσταση.

5. Κάνει τις αναγκαίες εισηγήσεις για την προμήθεια εργαστηριακών οργάνων και οπτικοακουστικού υλικού για την κάλυψη των αναγκών των σχολείων του αντίστοιχου Νομού.

6. Είναι υπεύθυνος για την παραλαβή, την έγκαιρη διανομή ή το δανεισμό των εργαστηριακών οργάνων και του οπτικοακουστικού υλικού που αποστέλλονται στην οικεία Δ/νση Δ/θμιας Εκπ/σης.

7. Μεριμνά και επιβλέπει τη συντήρηση και τις μικροεπισκευές του εργαστηριακού εξοπλισμού των εργαστηριών Φυσικών μαθημάτων των σχολείων της οικείας Δ/νσης Δ/θμιας Εκπ/σης.

8. Διατηρεί αρχείο προδιαγραφών και οδηγιών χρήσης των εργαστηριακών οργάνων και των οπτικοακουστικών συσκευών που διατίθενται ή έχουν διατεθεί στα σχολεία.

9. Διατηρεί αρχείο οδηγιών - εκτέλεσης πειραμάτων το οποίο και ενημερώνει.

10. Διατηρεί αρχείο με προδιαγραφές οργάνωσης των εργαστηριακών χώρων με βάση τα Κτιριολογικά Προγράμματα του ΟΣΚ ή άλλης αρμόδιας υπηρεσίας[4].

11. Επισκέπτεται[5], τα σχολεία και βοηθά στην οργάνωση των εργαστηριακών χώρων μετά από συνεννόηση με τον αρμόδιο Σχολικό Σύμβουλο του κλάδου ΠΕ4.

---

4 Αρμόδια υπηρεσία του ΥΠΕΠΘ, για τη σύνταξη κτιριολογικών προγραμμάτων είναι η Διεύθυνση Περιφερειακών Επιχειρησιακών Ερευνών (ΔΙΠΕΕ)

5 Γ2/4811/8.9.1998/Διεύθυνση Σπουδών Δευτ/θμιας Εκπ/σης/Τμ. Δ'/ΥΠΕΠΘ

ΘΕΜΑ: Οδηγίες για τη Λειτουργία των ΕΚΦΕ κατά το Σχολ. Έτος 1998-99

Ο χώρος δραστηριότητας των υπευθύνων των ΕΚΦΕ είναι τα σχολικά εργαστήρια της περιοχής ευθύνης τους και το ΕΚΦΕ. Ο αριθμός επισκέψεων που πραγματοποιούνται στα σχολεία είναι ένας έμμεσος δείκτης της ικανότητας και συνέπειας των υπευθύνων των ΕΚΦΕ. Επειδή αυτό είναι το κύριο έργο των υπευθύνων των ΕΚΦΕ δεν δικαιολογείται η μόνιμη παραμονή τους σε κάποιο γραφείο της Διεύθυνσης Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Από τα γραφεία της Δ/νσης Β/θμιας Εκπ/σης πρέπει να περνάνε όποτε είναι αναγκαίο για να συνεργάζονται με τον Προϊστάμενο της Δ/νσης και τον αρμόδιο Σχολικό Σύμβουλο και να παραλαμβάνουν την αλληλογραφία.

12. Είναι υπεύθυνος για την υποδοχή και την ενημέρωση των μαθητών των εκπαιδευτικών και γενικά, όσων επισκέπτονται το ΕΚΦΕ.

13. Τηρεί και ενημερώνει το αρχείο βιντεοταινιών, σλάιντς, κ.λ.π. του ΕΚΦΕ.

14. Οργανώνει και εμπλουτίζει τη βιβλιοθήκη του ΕΚΦΕ.

15. Εισηγείται στην αντίστοιχη Δ/νση Δ/θμιας Εκπ/σης και στο Παιδαγωγικό Ινστιτούτο σε συνεργασία με τον αρμόδιο σχολικό σύμβουλο του κλάδου ΠΕ4 την αξιοποίηση των προτάσεων εκπαιδευτικών και μαθητών για νέες πειραματικές διατάξεις και πειράματα.

16. Συντάσσει και υποβάλλει στην αντίστοιχη Δ/νση Δ/θμιας Εκπ/σης τον ετήσιο πίνακα λειτουργικών και λοιπών δαπανών του ΕΚΦΕ.

17. Συντάσσει και υποβάλλει την ετήσια έκθεση δραστηριοτήτων του ΕΚΦΕ, στην οποία συμπεριλαμβάνονται και προτάσεις για τη βελτίωση των συνθηκών λειτουργίας του, στην οικεία Δ/νση Δ/θμιας Εκπ/σης, στη Δ/νση Σπουδών Β/θμιας Εκπ/σης του ΥΠΕΠΘ

Με τη δημοσίευση της απόφασης αυτής παύουν να ισχύουν οι διατάξεις της Γ2 / 5542 / 7.10.1993 Υπουργικής Απόφασης.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ

- **Κωδική ταξινόμηση**
- **Αλφαβητική ταξινόμηση**

ΚΩΔΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΕΛΙΔΑ
ΓΕ.005.0	Βάση τριγωνική	19
ΓΕ.010.0	Βάση παραλληλόγραμμη	19
ΓΕ.015.0	Βάση κωνική	19
ΓΕ.020.0	Σύνδεσμος απλός	20
ΓΕ.025.0	Σύνδεσμος περιστρεφόμενος	20
ΓΕ.030.Χ	Ράβδοι μεταλλικές	21
ΓΕ.040.0	Λαβίδα μεταλλική απλή	21
ΓΕ.045.0	Λαβίδα μεταλλική σύνθετη	22
ΓΕ.050.0	Σφιγκτήρας τύπου G	22
ΓΕ.060.0	Άγκιστρο με στέλεχος	23
ΓΕ.070.0	Δακτύλιος με στέλεχος	23
ΓΕ.075.0	Δακτύλιος με άγκιστρο	23
ΓΕ.080.0	Τραπεζίδιο μεταβλητού ύψους	24
ΓΕ.100.Χ	Μάζες	24
ΓΕ.105.0	Σειρά σταθμών	25
ΓΕ.110.0	Σειρά μετάλλων	25
ΓΕ.120.0	Ζυγός απλός (μονής φάλαγγας)	25
ΓΕ.125.0	Ζυγός διπλής φάλαγγας με βερνιέρο	26
ΓΕ.126.0	Ζυγός τριπλής φάλαγγας	26
ΓΕ.130.0	Ηλεκτρονικός ζυγός	27
ΓΕ.150.0	Χρονόμετρο χειρός, αναλογικό	27
ΓΕ.151.0	Χρονόμετρο χειρός, ψηφιακό	27
ΓΕ.155.0	Χρονομετρητής με ηλεκτροκινητήρα	28
ΓΕ.156.0	Χρονομετρητής ηλεκτρομαγνητικός	28
ΓΕ.160.0	Χρονόμετρο ηλεκτρονικό	29
ΓΕ.180.0	Μετρονόμος	29
ΓΕ.200.0	Μοιρογνωμόνιο	30
ΓΕ.210.0	Τρίγωνο ή γνώμονας	30
ΓΕ.220.0	Χάρακας ή υποδεκάμετρο	30
ΓΕ.225.0	Κανόνας χιλιοστομετρικός 1 m	31
ΓΕ.230.0	Κλιμακόμετρο	31
ΓΕ.235.0	Οδόμετρο	31
ΓΕ.240.0	Μετροταινία	32
ΓΕ.250.0	Παχύμετρο ή διαστημόμετρο	32
ΓΕ.260.0	Μικρόμετρο	32
ΓΕ.300.0	Σειρά εργαλείων εργαστηρίου	33
ΓΕ.310.0	Εργαστηριακός πάγκος	33
ΓΕ.315.0	Τραπέζι τροχήλατο	34
ΓΕ.320.0	Προθήκη οργάνων μεταλλική	34
ΓΕ.325.0	Προθήκη εργαστηριακή ξύλινη	34
ΓΕ.330.0	Αρχειοθήκη μεταλλική	35
ΓΕ.350.0	Ψυγείο	35
ΓΕ.360.0	Φούρνος μικροκυμάτων	35
ΓΕ.400.0	Φαρμακείο (κουτί)	36
ΓΕ.410.0	Κράνος προστασίας	36
ΓΕ.420.0	Γυαλιά προστασίας	37
ΓΕ.430.0	Προσωπίδες	37
ΓΕ.440.0	Γάντια προστασίας	37
ΓΕ.450.0	Ποδιά προστασίας	38
ΓΕ.460.0	Οφθαλμόλουτρο	38
ΓΕ.480.0	Πυροσβεστήρας	39
ΓΕ.490.0	Απαγωγός αερίων	40
ΜΣ.010.Χ	Δυναμόμετρα	43
ΜΣ.020.0	Σειρά ελατηρίων	43
ΜΣ.040.0	Νήμα στάθμης	44
ΜΣ.050.0	Αρθρωτό παραλληλεπίπεδο	44
ΜΣ.060.0	Συσκευή ισορροπίας	45
ΜΣ.070.0	Ζυγός συναρμολογούμενος (Μοχλός αλουμινίου)	45
ΜΣ.080.0	Τροχαλία απλή	46
ΜΣ.081.0	Τροχαλία με σφιγκτήρα	46
ΜΣ.085.0	Τροχαλία διπλή ή τριπλή	46
ΜΣ.100.0	Φυγοκεντρικός διάδρομος	47
ΜΣ.110.0	Συσκευή για τη μελέτη της κεντρομόλου δύναμης	47
ΜΣ.120.0	Φυγοκεντρική μηχανή	48
ΜΣ.125.0	Φυγοκεντρικός διαχωριστήρας	48
ΜΣ.130.0	Διαπλατυνόμενοι δακτύλιοι	49
ΜΣ.135.0	Ρυθμιστής του Watt	49
ΜΣ.140.0	Περιστρεφόμενο εκκρεμές του Foucault	49
ΜΣ.150.0	Εκκρεμές του Foucault	50
ΜΣ.160.0	Γυροσκόπιο	50
ΜΣ.200.0	Εργαστηριακό αμαξίδιο απλό	51
ΜΣ.205.0	Εργαστηριακό αμαξίδιο με έμβολο	51
ΜΣ.220.0	Συσκευή σύγχρονων κινήσεων (Ι)	51
ΜΣ.221.0	Συσκευή σύγχρονων κινήσεων (ΙΙ)	52
ΜΣ.230.0	Συσκευή κρούσης σε δύο διαστάσεις	52
ΜΣ.240.0	Συσκευή ελεύθερης πτώσης	53
ΜΣ.250.0	Αεροδιάδρομος	53
ΜΣ.255.0	Αεροτράπεζα	54
ΜΣ.270.0	Καμπυλόγραμμος διάδρομος	54
ΜΣ.280.0	Κεκλιμένο επίπεδο πολλαπλής χρήσης	55
ΜΣ.285.0	Τριβόμετρο	55
ΜΣ.300.0	Τροχός Maxwell	56
ΜΣ.310.0	Συσκευή νόμου διατήρησης της μηχανικής ενέργειας	56
ΜΣ.350.0	Συσκευή αδράνειας	57
ΜΣ.360.0	Ζυγός αδράνειας	57
ΜΡ.005.0	Λεκάνη γυάλινη φαρδιά	61
ΜΡ.006.0	Λεκάνη γυάλινη βαθιά	61
ΜΡ.010.0	Μανομετρική κάψα	61
ΜΡ.015.0	Συσκευή υδροστατικής πίεσης	62
ΜΡ.016.0	Δοχείο Mariotte	62
ΜΡ.020.0	Υδροστρόβιλος	62
ΜΡ.030.0	Συγκοινωνούντα δοχεία	63
ΜΡ.031.0	Αλφαδολάστιχο	63
ΜΡ.035.0	Αεροστάθμη	63
ΜΡ.040.0	Συσκευή Pascal	64
ΜΡ.045.0	Υδραυλικό πιεστήριο απλό	64
ΜΡ.050.0	Ημισφαίρια Μαγδεμβούργου	65
ΜΡ.060.0	Σύριγγα	65
ΜΡ.070.0	Μανόμετρο ανοικτό	66
ΜΡ.075.0	Μανόμετρο κλειστό	66
ΜΡ.080.0	Συσκευή Boyle Mariotte	67
ΜΡ.085.0	Μανόμετρο μεταλλικό	67
ΜΡ.100.0	Βαρόμετρο υδραργυρικό	67
ΜΡ.105.0	Βαρόμετρο μεταλλικό	68
ΜΡ.106.0	Υψίμετρο	68
ΜΡ.120.0	Αεραντλία εμβολοφόρα με κώδωνα	68
ΜΡ.125.0	Αεραντλίες κενού	69
ΜΡ.130.0	Υδραντλία μεικτή	69
ΜΡ.140.0	Μετρητής ροής	70
ΜΡ.150.0	Κύλινδροι του Αρχιμήδη	70
ΜΡ.160.Χ	Πυκνόμετρα	70
ΜΡ.161.0	Πυκνόμετρο μπαταριών αυτοκινήτων	71
ΜΡ.170.Χ	Αραιόμετρα	71
ΜΡ.171.0	Αλκοολόμετρα	71
ΜΡ.180.0	Συσκευή Bernoulli	72
ΜΡ.190.0	Γεννήτρια ρεύματος αέρα	72
ΜΡ.195.0	Αεροδυναμικά σώματα	72
ΜΡ.200.0	Συσκευή τριχοειδών φαινομένων	73
ΜΡ.210.0	Συσκευή επιφανειακής τάσης	73
ΜΡ.220.0	Ωσμώμετρο	73
ΜΡ.300.0	Υγρόμετρο τρίχας	74
ΜΡ.310.0	Βροχόμετρο	74
ΜΡ.320.0	Ανεμόμετρο χειρός	74

ΚΩΔΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΕΛΙΔΑ
ΤΑ.010.0	Εκκρεμές με πλαστικό σφαιρίδιο	77
ΤΑ.015.0	Εκκρεμές Blackburn	77
ΤΑ.020.0	Συσκευή σύζευξης ταλαντώσεων	78
ΤΑ.025.0	Συσκευή συζευγμένων ταλαντώσεων (Εκκρεμές του Barton)	78
ΤΑ.030.0	Στροφικό εκκρεμές	78
ΤΑ.050.0	Έκκεντρο για κινητήρα	79
ΤΑ.055.0	Ηλεκτρομηχανικός ταλαντωτής	79
ΤΑ.060.0	Ελατήρια κυματισμών	80
ΤΑ.070.0	Συσκευή εγκάρσιων στάσιμων κυμάτων	80
ΤΑ.075.0	Συσκευή διαμήκων στάσιμων κυμάτων	81
ΤΑ.080.0	Συσκευή κυματισμών	81
ΤΑ.100.0	Διαπασών με γραφίδα	82
ΤΑ.101.0	Διαπασών 1700 Hz	83
ΤΑ.105.0	Σετ 8 διαπασών	83
ΤΑ.110.0	Ζεύγος διαπασών επί αντηχείων	83
ΤΑ.120.0	Μονόχορδο ή πολύχορδο (Μοντέλο εγχόρδων οργάνων)	84
ΤΑ.130.0	Ηχητικός σωλήνας Kund	84
ΤΑ.135.0	Σωλήνας Quincke	85
ΤΑ.140.0	Ηχητικός σωλήνας (Μοντέλο πνευστών οργάνων)	85
ΤΑ.150.0	Στροβοσκόπιο χειροκίνητο	86
ΤΑ.151.0	Επιτραπέζιος ανεμιστήρας πολλαπλών ταχυτήτων	86
ΤΑ.155.0	Στροβοσκόπιο ηλεκτρονικό	87
ΤΑ.170.0	Ηχόμετρο	87
ΤΑ.180.0	Συσκευή μικροκυμάτων	88
ΤΑ.190.0	Συσκευή υπερήχων	89
ΘΕ.002.0	Λύχνος οινοπνεύματος	93
ΘΕ.005.0	Εργαστηριακός λύχνος (καμινέτο)	93
ΘΕ.006.0	Ηλεκτρικός θερμαντήρας	94
ΘΕ.007.0	Ηλεκτρικός θερμαντήρας βυθιζόμενος σε υγρά	94
ΘΕ.010.0	Τρίγωνο πύρωσης	95, 196
ΘΕ.015.0	Τρίποδας θέρμανσης	95
ΘΕ.020.0	Πλέγμα πυρίμαχο	95
ΘΕ.030.Χ	Θερμόμετρα Hg	97
ΘΕ.031.0	Εργαστηριακό θερμόμετρο	97
ΘΕ.032.0	Θερμοχρωμικοί δείκτες	97
ΘΕ.033.0	Θερμοσκοπικό χαρτί	98
ΘΕ.035.0	Θερμόμετρο πολλαπλών κλιμάκων	98
ΘΕ.036.0	Θερμόμετρο διμεταλλικό	98
ΘΕ.037.0	Θερμόμετρο μεγίστου - ελαχίστου	98
ΘΕ.038.0	Θερμόμετρο ιατρικό	99
ΘΕ.039.0	Θερμόμετρο ηλεκτρονικό	99
ΘΕ.050.0	Συσκευή κατ' όγκο διαστολής	100
ΘΕ.055.0	Συσκευή γραμμικής διαστολής με μία ράβδο	100
ΘΕ.056.0	Συσκευή γραμμικής διαστολής με τρεις ράβδους	101
ΘΕ.060.0	Διαστολόμετρο	101
ΘΕ.065.0	Διμεταλλικό έλασμα	102
ΘΕ.080.0	Θερμιδόμετρο με ηλεκτρικό αντιστάτη	102
ΘΕ.081.0	Θερμιδόμετρο μικρό	103
ΘΕ.085.0	Θερμιδόμετρο χωρίς ηλεκτρικό αντιστάτη	103
ΘΕ.100.0	Σωλήνας διάδοσης θερμότητας στα υγρά	103
ΘΕ.105.0	Συσκευή μελέτης της ακτινοβολίας θερμότητας	104
ΘΕ.110.0	Σειρά μεταλλικών δοχείων	104
ΘΕ.115.0	Συσκευή Tyndall	105
ΘΕ.120.0	Στρόβιλος του Ήρωνα	105
ΘΕ.125.0	Στοιχειώδης ατμοστρόβιλος δράσης	105
ΘΕ.155.0	Συσκευή προσδιορισμού μηχανικού ισοδυνάμου της θερμότητας	106
ΘΕ.160.0	Συσκευή θερμικής αγωγιμότητας στερεών	106
ΟΠ.005.0	Ζεύγος κηροπηγίων	109
ΟΠ.010.0	Ηλεκτρικός φανός	109
ΟΠ.011.0	Συσκευή φωτεινής δέσμης	109
ΟΠ.020.0	Προβολέας Reuter	110
ΟΠ.030.0	Λυχνία υπεριώδους ακτινοβολίας	111
ΟΠ.035.0	Λυχνία υπέρυθρης ακτινοβολίας	111
ΟΠ.040.0	Φασματική λυχνία νατρίου	112
ΟΠ.050.Χ	Συσκευή Λέιζερ	112
ΟΠ.060.0	Αδιαφανής οθόνη	113
ΟΠ.065.0	Ημιδιαφανής οθόνη	113
ΟΠ.070.0	Σειρά κατόπτρων	113
ΟΠ.080.0	Σειρά φακών	114
ΟΠ.090.Χ	Στήριγμα φακών και κατόπτρων	114
ΟΠ.100.0	Μεγεθυντικός φακός	115
ΟΠ.110.0	Πρίσματα με στέλεχος	115
ΟΠ.115.0	Οπτική ίνα	115
ΟΠ.120.0	Ισλανδική κρύσταλλος	116
ΟΠ.130.0	Δίσκος του Νεύτωνα	116
ΟΠ.140.0	Έγχρωμα φίλτρα	117
ΟΠ.141.0	Έγχρωμα φίλτρα με πλαίσια	117
ΟΠ.145.0	Πολωτικά φίλτρα	117
ΟΠ.150.0	Φράγματα περίθλασης	118
ΟΠ.151.0	Φράγμα περίθλασης - Ψηφιακός δίσκος CD	119
ΟΠ.160.0	Συσκευή δακτυλίων του Νεύτωνα	119
ΟΠ.170.0	Γωνιομετρικός δίσκος	120
ΟΠ.175.0	Εξαρτήματα γωνιομετρικού δίσκου	120
ΟΠ.180.0	Οπτική τράπεζα	121
ΟΠ.185.0	Ιππείς οπτικής τράπεζας	121
ΟΠ.190.0	Τραπεζίδιο οπτικής τράπεζας	122
ΟΠ.195.0	Λεκάνη οπτικής τράπεζας	122
ΟΠ.200.0	Τηλεσκόπιο	123
ΟΠ.210.0	Ακτινόμετρο Crookes	124
ΟΠ.220.0	Φωτόμετρο Bunsen	124
ΟΠ.225.0	Φωτόμετρο	125
ΟΠ.230.0	Φασματοσκόπιο	125
ΟΠ.235.0	Απλό φασματοσκόπιο περίθλασης	126
ΟΠ.240.0	Φασματόμετρο	126
ΟΠ.250.0	Συμβολόμετρο Michelson	127
ΜΑ.005.0	Μαγνήτες ραβδόμορφοι (ζεύγος)	131
ΜΑ.006.0	Στήριγμα μαγνητών	131
ΜΑ.010.0	Μαγνήτης πεταλοειδής με οπλισμό	131
ΜΑ.015.0	Κυλινδρικός μαγνήτης	132
ΜΑ.017.0	Μαγνήτες νεοδυμίου (ζεύγος)	132
ΜΑ.018.0	Μαγνητική ταινία	132
ΜΑ.020.0	Μαγνητική βελόνη σε βάση	133
ΜΑ.025.0	Μαγνητική πυξίδα	133
ΜΑ.030.0	Πυξίδα μαγνητικής απόκλισης - έγκλισης	134
ΜΑ.035.0	Μαγνητικός δείχτης	134
ΜΑ.040.0	Σειρά μοριακών μαγνητών	134
ΜΑ.045.0	Συσκευή φάσματος μαγνητικού πεδίου	135
ΜΑ.050.0	Ατσαλίνα θραυόμενη	135
ΜΑ.055.0	Ρινίσματα σιδήρου	135
ΜΑ.060.0	Γαλβανόμετρο εφαπτομένης	136
ΜΑ.070.0	Συσκευή μαγνήτισης και απομαγνήτισης	136
ΜΑ.080.0	Μαγνητόμετρο	137
ΗΛ.005.0	Ράβδος γυάλινη	141
ΗΛ.010.0	Ράβδος εβονίτη	141
ΗΛ.015.0	Ράβδος εβονίτη αιωρούμενη	141
ΗΛ.020.0	Δοκιμαστικό σφαιρίδιο	142
ΗΛ.025.0	Ηλεκτροστατικός κύλινδρος	142

ΚΩΔΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΕΛΙΔΑ
ΗΛ.030.0	Σφαιρικός αγωγός	142
ΗΛ.040.0	Μονωτικός στύλος	143
ΗΛ.045.0	Ηλεκτρικό εκκρεμές	143
ΗΛ.050.0	Ηλεκτρικός θύσανος	143
ΗΛ.055.0	Ηλεκτρικός στρόβιλος	144
ΗΛ.070.0	Ηλεκτροσκόπιο	144
ΗΛ.080.0	Συσκευή μελέτης του νόμου Coulomb	145
ΗΛ.090.0	Ηλεκτροστατική μηχανή Wimshurst	145
ΗΛ.095.0	Ηλεκτροστατική μηχανή Van de Graaff	146
ΗΛ.100.0	Συσκευή Millikan	146
ΗΛ.110.0	Συσκευή αποτύπωσης ηλεκτρικού πεδίου	147
ΗΛ.115.0	Συσκευή επίδειξης ηλεκτρικού πεδίου	147
ΗΛ.120.0	Κοίλος κυλινδρικός αγωγός	148
ΗΛ.125.0	Επίπεδοι αγωγοί	148
ΗΛ.150.0	Ρευματολήπτης (φις)	148
ΗΛ.151.0	Ρευματολήπτης (μπανάνα)	149
ΗΛ.152.0	Ρευματολήπτης (βύσμα πολλαπλό)	149
ΗΛ.155.0	Ρευματοδότης (πρίζα)	149
ΗΛ.156.0	Ρευματοδότης (μπόρνα)	150
ΗΛ.160.0	Κροκοδειλάκι απλό	150
ΗΛ.170.0	Καλώδια	150
ΗΛ.175.0	Σύρμα χάλκινο	151
ΗΛ.176.0	Σύρμα χάλκινο εμαγιέ	151
ΗΛ.177.0	Σύρμα χρωμονικελίνης	151
ΗΛ.178.0	Σύρμα κονσταντάνης	152
ΗΛ.180.Χ	Μπαταρίες κοινές	152
ΗΛ.181.Χ	Μπαταρίες αλκαλικές	153
ΗΛ.182.Χ	Μπαταρίες επαναφορτιζόμενες (νικελίου - καδμίου)	153
ΗΛ.185.0	Φορτιστής επαναφορτιζόμενων μπαταρίων	154
ΗΛ.190.0	Κουτί μπαταριών	154
ΗΛ.191.0	Βάση μπαταρίας τύπου D	154
ΗΛ.200.0	Διακόπτης απλός μαχαιρωτός	155
ΗΛ.201.0	Διακόπτης διπλός μαχαιρωτός	155
ΗΛ.202.0	Διακόπτης αναστροφέας	155
ΗΛ.205.0	Διακόπτης μπουτόν	156
ΗΛ.210.0	Λυχνιολαβή βιδωτών λυχνιών	156
ΗΛ.211.0	Λυχνιολαβή λυχνιών μπαγιονέτ	156
ΗΛ.215.Χ	Λυχνίες πυράκτωσης	157
ΗΛ.220.0	Συσκευή νόμου του Ohm	157
ΗΛ.225.0	Σειρά αντιστατών	158
ΗΛ.230.Χ	Ροοστάτες	158
ΗΛ 240.0	Ποτενσιόμετρο	158
ΗΛ.300.0	Αιωρούμενο πηνίο	159
ΗΛ.305.0	Ζυγός ρεύματος	159
ΗΛ.310.0	Συσκευή παράλληλων αγωγών	160
ΗΛ.320.0	Συσκευή φάσματος μαγνητικού πεδίου ευθύγραμμου αγωγού	160
ΗΛ.325.0	Συσκευή φάσματος μαγνητικού πεδίου κυκλικού αγωγού	160
ΗΛ.330.0	Συσκευή φάσματος μαγνητικού πεδίου σωληνοειδούς	161
ΗΛ.340.0	Ηλεκτρομαγνήτης απλός	161
ΗΛ.341.0	Πεταλοειδής ηλεκτρομαγνήτης	162
ΗΛ.345.0	Ηλεκτρικό κουδούνι	162
ΗΛ.350.0	Πηνίο 300 σπειρών	162
ΗΛ.351.0	Πηνίο 600 σπειρών	163
ΗΛ.352.0	Πηνίο 1200 σπειρών	163
ΗΛ.353.0	Πηνίο 24 000 σπειρών	163
ΗΛ.355.0	Πηνίο 5 ή 6 σπειρών	164
ΗΛ.360.0	Πυρήνας σχήματος U	164
ΗΛ 365.0	Βάση λυόμενου μετασχηματιστή	164
ΗΛ.366.0	Πυρήνας βραχύς	165
ΗΛ.367.0	Πυρήνας μακρύς	165
ΗΛ.368.0	Πολικά τεμάχια ηλεκτρομαγνήτη (ζεύγος)	165
ΗΛ.370.0	Σειρά αναπηδώντων δακτυλίων	166
ΗΛ.375.0	Εκκρεμές Waltenhofen	166
ΗΛ.380.0	Τροχός Barlow	167
ΗΛ.390.0	Πηνίο επαγωγής	167
ΗΛ.391.0	Ζεύγος πηνίων επαγωγής	168
ΗΛ.395.0	Πηνίο Ruhmkorff	168
ΗΛ.400.0	Ηλεκτρικός κινητήρας απλός	169
ΗΛ.410.0	Ξηρό θερμιδόμετρο	169
ΗΛ.415.0	Θερμοηλεκτρικό στοιχείο	170
ΗΛ.420.0	Στοιχείο Peltier	170
ΗΛ.430.0	Βολτάμετρο τύπου Hoffmann	171
ΗΛ.435.0	Συσκευή γαλβανοπλαστικής	171
ΗΛ.450.0	Σωλήνες αερόκενοι	172
ΗΛ.451.0	Στήριγμα αερόκενων σωλήνων	172
ΗΛ.455.0	Σωλήνες Geissler	173
ΗΛ.460.0	Καθοδικός σωλήνας με σταυρό	173
ΗΛ.465.0	Καθοδικός σωλήνας με φθορίζον διάφραγμα	174
ΗΛ.470.0	Σωλήνας διαυλικών ακτίνων	174
ΗΛ.475.0	Σωλήνας De La Rive	175
ΗΛ.480.0	Σωλήνας Roentgen	175
ΗΛ.485.0	Σωλήνας Braun	176
ΗΛ.490.0	Απαριθμητής Geiger-Müller	176
ΗΛ.495.0	Φωτοκύτταρο	177
ΗΛ.500.0	Δίοδος πυριτίου	177
ΗΛ.505.0	Ανορθωτής πυριτίου (γέφυρα)	177
ΗΛ.510.0	Ανορθωτής πυριτίου 40 Α	178
ΗΛ.520.Χ	Πυκνωτής σε βάση	178
ΗΛ.530.0	Ηλεκτρονόμος (ρελέ) σε βάση	178
ΗΛ.535.0	Βομβητής σε βάση	179
ΗΛ.550.0	Φωτοστοιχείο	179
ΗΛ.570.0	Σειρά λογικών πυλών	179
ΗΛ.580.0	Πινακίδα συναρμολόγησης κυκλωμάτων	180
ΗΛ.585.0	Κονσόλα λογικών κυκλωμάτων	180
ΗΛ.600.0	Πολλαπλός μετασχηματιστής χαμηλής ισχύος	181
ΗΛ.610.0	Μετασχηματιστής πολλαπλός 1000 W	181
ΗΛ.620.0	Τροφοδοτικό χαμηλής και υψηλής τάσης	182
ΗΛ.625.0	Εργαστηριακό τροφοδοτικό	182
ΗΛ.630.0	Γεννήτρια χαμηλών συχνοτήτων με ενισχυτή	183
ΗΛ.640.0	Ακουστικός ενισχυτής ισχύος	183
ΗΛ.645.0	Ακουστικός ενισχυτής με μεγάφωνο	184
ΗΛ.650.0	Φωτοβολταϊκό στοιχείο	184
ΗΛ.670.0	Ανεμογεννήτρια	184
ΗΛ.690.0	Κυψελίδα καυσίμου (Στοιχείο υδρογόνου)	185
ΗΛ.700.0	Δοκιμαστικό τάσης	185
ΗΛ.710.0	Γαλβανόμετρο κεντρικού μηδενός	186
ΗΛ.720.0	Αμπερόμετρα	186
ΗΛ.730.0	Βολτόμετρα	187
ΗΛ.740.0	Όργανα πολλαπλών κλιμάκων	187
ΗΛ.750.0	Πολύμετρο αναλογικό	188
ΗΛ.760.0	Πολύμετρο ψηφιακό	188
ΗΛ.780.0	Καθοδικός παλμογράφος	189
ΗΛ.790.0	Τζαουλόμετρο - Βαττόμετρο	190
ΧΗ.005.0	Λύχνος Bunsen	196
ΧΗ.020.0	Λαβίδα δοκιμαστικών σωλήνων ξύλινη	197
ΧΗ.025.0	Λαβίδα μεταλλική	197
ΧΗ.026.0	Πυρολαβίδα ή Πυράγρα	197

ΚΩΔΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΕΛΙΔΑ
XH.030.0	Λαβίδα Mohr	198
XH.032.0	Λαβίδα Hoffman	198
XH.040.0	Σπάτουλες	199
XH.045.0	Κοχλιάριο καύσης	199
XH.047.0	Στήριγμα παρασχίδων	199
XH.050.0	Πώματα φελλού	200
XH.055.0	Πώματα ελαστικά	200
XH.060.0	Φελλοτρυπητήρες	201
XH.065.0	Ακονιστής φελλοτρυπητήρων	201
XH.070.0	Συσκευή μαλακώματος φελλού	201
XH.080.0	Στήριγμα δοκιμαστικών σωλήνων	202
XH.085.0	Στήριγμα σιφωνίων	202
XH.090.0	Στήριγμα σφαιρικών φιαλών	202
XH.095.0	Στεγνωτήριο σκευών	203
XH.097.0	Γεννήτρια ρεύματος αέρα	203
XH.100.0	Ράβδοι μαγνησίας	203
XH.110.0	Ψήκτρες καθαρισμού	204
XH.120.0	Λίμα γυαλιού	204
XH.150.0	Ελαστικοί σωλήνες	204
XH.155.0	Σύνδεσμοι ελαστικών σωλήνων	205
XH.160.0	Γυάλινοι σωλήνες	205
XH.170.0	Ράβδοι ανάδευσης	206
XH.180.X	Χωνία διήθησης	206
XH.185.X	Χωνία Buchner	207
XH.190.0	Διηθητικά χαρτιά	207
XH.200.X	Ασφαλιστικά χωνία	208
XH.205.X	Διαχωριστικά χωνία	208
XH.210.X	Κάψες πορσελάνης	209
XH.215.0	Κάψα πορσελάνης ευρύστομη	209
XH.220.0	Γουδί με γουδοχέρι	209
XH.230.0	Δίσκος γυάλινος	210
XH.235.X	Ύαλοι ωρολογίου	210
XH.240.X	Φιάλες αντιδραστηρίων πλαστικές	210
XH.245.X	Φιάλες αντιδραστηρίων γυάλινες	211
XH.247.0	Ετικέτες σήμανσης φιαλών	211
XH.250.0	Υδροβολέας πλαστικός	212
XH.255.0	Υδροβολέας γυάλινος	212
XH.260.0	Σταγονόμετρα (Απλά πουάρ)	212
XH.265.0	Πληρωτής σιφωνίων (Πουάρ τριών βαλβίδων)	213
XH.280.X	Δοκιμαστικοί σωλήνες	214
XH.290.X	Ογκομετρικοί κύλινδροι	214
XH.295.X	Ογκομετρικές φιάλες	215
XH.300.X	Ποτήρια ζέσης	215
XH.310.X	Φιάλες κωνικές αριθμημένες	216
XH.315.X	Φιάλες κωνικές με στενό λαιμό	216
XH.320.X	Φιάλες διήθησης στο κενό	217
XH.325.X	Κλασματήρες	217
XH.330.X	Φιάλες σφαιρικές	218
XH.331.0	Φιάλη σφαιρική 5 L	218
XH.335.X	Φιάλες σφαιρικές ευρύστομες	218
XH.340.X	Κρυσταλλωτήρια	219
XH.350.X	Σιφώνια πλήρωσης	219
XH.355.X	Σιφώνια μέτρησης	220
XH.360.X	Προχοϊδες με στρόφιγγα	220
XH.370.0	Ψυκτήρας Liebig	221
XH.375.0	Ψυκτήρας Graham	221
XH.380.0	Πλην τρίδα (Ξηραντήριο) αερίων	222
XH.385.0	Υδραντλία δημιουργίας κενού	222
XH.390.0	Συσκευή συλλογής αερίων	223
XH.400.0	Σκεύη τύπου Quickfit	223
XH.500.0	Συσκευή χρωματογραφίας	224
XH.510.0	Χρωματόμετρο	224
XH.520.0	Φασματοφωτόμετρο	225
XH.530.0	Κυψέλες χρωματόμετρου - φασματοφωτόμετρου	225
XH.550.0	Πεχαμετρικό χαρτί	225
XH.560.0	Πεχάμετρο	226
XH.580.0	Αγωγιμόμετρο	226
XH.590.0	Οξυγονόμετρο	227
XH.700.0	Σκεύη μικροκλίμακας	227
BI.005.X	Οπτικό μικροσκόπιο	231
BI.010.0	Στερεοσκόπιο	233
BI.020.X	Αντικειμενοφόρες πλάκες	233
BI.021.0	Καλυπτρίδες	234
BI.025.0	Λαβίδα για τις καλυπτρίδες	234
BI.030.0	Λαβίδα ανατομική	198, 234
BI.040.0	Νυστέρι ανατομίας σταθερό	235
BI.041.0	Νυστέρι ανατομίας με ανταλλακτικά	235
BI.045.0	Λεπίδα	235
BI.050.0	Ψαλιδάκι	236
BI.060.0	Ανατομική βελόνη	236
BI.080.X	Τρύβλια Petri	236
BI.090.0	Κασετίνα εργαλείων μικροσκοπίας	237
BI.100.0	Κλίβανος επώασης	237
BI.101.0	Κλίβανος αποστείρωσης	237
BI.110.0	Υδατόλουτρο	238
BI.120.0	Ηλεκτρικός θερμαντήρας με αναδευτήρα (Θερμοκυκλοφορητής)	238
BI.125.0	Μαγνητικός αναδευτήρας	239
BI.130.0	Χύτρα ταχύτητας (Αυτόκαυστο)	239
BI.140.0	Χυμοποιητής (Μίξερ)	240
BI.200.0	Μόνιμα παρασκευάσματα Μικροσκοπίας	240
OY	Ουσίες - Αντιδραστήρια	242-261
OY.7XX	Δείκτες	258, 259
OY.8XX	Χρωστικές Ουσίες	260, 261
OY.9XX	Διαλύματα	260, 261
MO.005.0	Κυβική παλάμη, αποσυναρμολογούμενη	265
MO.010.0	Μοντέλο κυβικού μέτρου	265
MO.020.0	Μοντέλα γεωμετρικών σωμάτων	265
MO.050.0	Μοντέλο κανονικής κατανομής	266
MO.100.0	Μοντέλο τετράχρονου βενζινοκινητήρα σε τομή	266
MO.105.0	Μοντέλο δίχρονου βενζινοκινητήρα σε τομή	266
MO.110.0	Μοντέλο πετρελαιοκινητήρα σε τομή	267
MO.115.0	Μοντέλο κινητήρα Wankel σε τομή	267
MO.150.0	Υδραυλικό ανάλογο ηλεκτρικών κυκλωμάτων	267
MO.180.0	Μηχανικό ανάλογο του πειράματος Rutherford	268
MO.200.0	Μοντέλα ατόμων	269
MO.210.0	Μοντέλα κρυσταλλικών πλεγμάτων	269
MO.300.0	Πρόπλασμα ανθρωπίνου σώματος	270
MO.310.0	Μοντέλο σκελετού ανθρωπίνου σώματος	271
MO.320.0	Μοντέλο κεφαλής - εγκεφάλου	271
MO.330.0	Μοντέλο κάτω σιαγόνας	272
MO.335.0	Σειρά μοντέλων δοντιών	272
MO.340.0	Μοντέλο οφθαλμού	272
MO.345.0	Μοντέλο αυτιού	273
MO.350.0	Μοντέλο καρδιάς	273
MO.355.0	Μοντέλο νεφρού	273
MO.370.0	Μοντέλο λεκάνης ανδρός	274

ΚΩΔΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΕΛΙΔΑ
MO.375.0	Μοντέλο λεκάνης γυναικός	274
MO.38X.0	Μοντέλα ζώων	274
MO.390.0	Μοντέλο φυτικού κυττάρου	274
MO.395.0	Μοντέλο ζωικού κυττάρου	275
MO.400.0	Μοντέλο DNA	275
MO.410.0	Εκμαγεία κρανίων	276
MO.500.0	Συλλογή απολιθωμάτων	276
MO.510.0	Εκμαγεία μεμονωμένων σπονδυλωτών	277
MO.520.0	Συλλογή ορυκτών και πετρωμάτων	277
MO.530.0	Μοντέλο γεωτεκτονικών κινήσεων	278
MO.540.0	Μοντέλο ηφαιστείου	278
MO.550.0	Γαιόραμα	278
MO.580.0	Γεωγραφικές προβολές	279
MO.60X.0	Υδρόγειες σφαίρες	279
XA.010-220	Χάρτες Γεωγραφίας	281, 282
XA.300-700	Χάρτες Βιολογίας	283
XA.800-855	Άλλοι Χάρτες	283
AA.005.0	Επισκοπικός προβολέας ή Επισκόπιο	287
AA.010.0	Διασκοπικός προβολέας ταινιών σταθερών εικόνων	287
AA.011.5	Ταινίες σταθερών εικόνων	288
AA.015.0	Επιδιασκόπιο	288
AA.02X.0	Ανακλαστικοί προβολείς	288, 289
AA.030-5.0	Διαφάνειες	290, 291
AA.036.0	Πλαίσια διαφανειών	291
AA.037.0	Μαρκαδόροι μη μόνιμης γραφής	292
AA.038.0	Μαρκαδόροι μόνιμης γραφής	292
AA.039.0	Σβηστήρα μόνιμης γραφής	292
AA.040.0	Μηχανισμός προώθησης διαφανειών	293
AA.045.0	Πολωτικός δίσκος περιστρεφόμενος	293
AA 060.0	Φωτογραφική μηχανή	294
AA.070.0	Φακοί φωτογραφικών μηχανών	295
AA 075.0	Φίλας φωτογραφικών μηχανών	295
AA.080.0	Φίλτρα φακών φωτογραφικών μηχανών	296
AA.085.0	Τρίποδο στήριξης	296
AA.090.0	Φωτιστικός προβολέας	297
AA.095.0	Τράπεζα φωτοαντιγραφής	297
AA.096.0	Αφοπλιστής (Ντεκλανσέρ)	297
AA.097.0	Γκρι κάρτα	298
AA.100.0	Προβολέας μικροδιαφανειών	298
AA.110-1.0	Φιλμ	299, 300
AA.115.X	Πλαίσια για σλάιντς	300
AA.116.X	Φορείς για σλάιντς	301
AA.117.0	Μετατροπέας ράβδας CS	301
AA.120.0	Φωτεινός δείκτης	302
AA.121.0	Δείκτης λέιζερ	302
AA.125.0	Χρονοδιακόπτης προβολέα μικροδιαφανειών (σλάιντς)	302
AA.130.0	Προβολέας μεμονωμένων διαφανειών - Διαφανοσκόπιο	303
AA.135.0	Φωτεινή τράπεζα	303
AA.140.0	Τραπεζάκι προβολής	303
AA.150.X	Λυχνίες αλογόνου	304
AA.160.0	Κινηματογραφική μηχανή προβολής 16 mm	304
AA.165-8.0	Κινηματογραφικοί προβολείς 8 mm	304, 305
AA.170-1.0	Κινηματογραφικές μηχανές λήψης 8 mm	305
AA.175.5	Ταινίες ατέρμονες 8 mm	306
AA.18X.0	Οθόνες προβολής	306, 307
AA.190.0	Ενεργή οθόνη προβολής	307
AA.200.0	Μαγνητόφωνο ταινίας	307
AA.205.0	Ράδιο - κασετόφωνο	308
AA.210.0	Ράδιο - κασετόφωνο με CD	308
AA.215-7.0	Κασετόφωνα	309
AA.220-1.0	Κασέτες ήχου	309,310
AA.230.0	Συσκευή αναπαραγωγής CD	310
AA.235.X	CD Δίσκος	310, 311
AA.240.0	Ψηφιακό κασετόφωνο	311
AA.245.0	Κασέτα εγγραφής Mini Disc	311
AA.250.0	Μεγαφωνική διάταξη	311
AA.260.0	Ηχεία - Κόρνες	312
AA.268.0	Ακουστικά	312
AA.270.0	Μικρόφωνα	312
AA.30X.0	Δέκτης τηλεόρασης	313
AA.310.0	Προβολική Τηλεόραση	313
AA.320.0	Μαγνητοσκόπιο (Βίντεο)	314
AA.34X.0	Βιντεοκάμερες VHS	315
AA.35X.0	Βιντεοκάμερες 8 mm	315
AA.36X.0	Βιντεοκασέτες	316
AA.369.0	Μετατροπέας VHS-C	316
AA.370.0	Ψηφιακή φωτογραφική μηχανή	316
AA.380.0	Ψηφιακή - αναλογική βιντεοκάμερα	317
AA.385.0	Ψηφιακή βιντεοκάμερα DV	317
AA.386.0	Κασέτα DV	317
AA.390.0	Ψηφιακή βιντεοκάμερα DVD	317
AA.395.0	Ψηφιακό επιδιασκόπιο	318
AA.397.0	Κάμερα τηλεσυνδιάσκεψης	318
AA.40X.0	Βιντεοπροβολείς	319
AA.410.0	Συσκευή αναπαραγωγής DVD	319
AA.415-6.0	Δίσκος DVD	320
AA.420.0	Συσκευή τηλεομοιοτυπίας (φαξ)	320
AA.421.0	Θερμογραφικό χαρτί	320
AA.425.0	Πολυμηχάνημα γραφείου	321
AA.430.0	Φωτοτυπικό μηχάνημα	321
AA.431.0	Ταξινομητής φωτοτυπικού μηχανήματος	321
AA.45X.0	Καλώδια σύνδεσης συσκευών	322
AA.500.0	Ηλεκτρονικός υπολογιστής, κεντρική μονάδα	323
AA.510.0	Ηλεκτρονικός υπολογιστής, φορητός	323
AA.52X.0	Οθόνες ηλεκτρονικού υπολογιστή	324
AA.530.0	Εκτυπωτής κρουστικός ακίδων	325
AA.540.0	Εκτυπωτής ψεκασμού μελάνης	326
AA.550.0	Εκτυπωτής τεχνολογίας λέιζερ	326
AA.570.0	Σαρωτής σελίδας (σκάνερ)	327
AA.600.0	Συγχρονική διάταξη, κεντρική μονάδα	327
AA.610.0	Συγχρονική διάταξη φορητή, κεντρική μονάδα	328
AA.620.0	Αισθητήρας δύναμης	328
AA.625.0	Αισθητήρας κίνησης	329
AA.630.0	Αισθητήρας περιστροφικής κίνησης	329
AA.635.0	Αισθητήρας επιτάχυνσης	329
AA.650.X	Αισθητήρες θερμοκρασίας	330
AA.655.0	Αισθητήρας ροής θερμότητας	331
AA.660.0	Αισθητήρας σχετικής υγρασίας	331
AA.680.0	Αισθητήρας πίεσης	331
AA.685.0	Αισθητήρας ατμοσφαιρικής πίεσης	332
AA.700.0	Αισθητήρας διαφοράς δυναμικού	332
AA.705.0	Αισθητήρας έντασης ρεύματος	332
AA.710.0	Αισθητήρας μαγνητικού πεδίου	333
AA.740.0	Αισθητήρας έντασης ήχου	333
AA.750.0	Αισθητήρας φωτεινής έντασης	333
AA.755.0	Αισθητήρας υπερύθρου φωτός	334
AA.760.0	Αισθητήρας υπεριώδους φωτός	334
AA.765.0	Αισθητήρες φωτοπύλης	334
AA.770.0	Αισθητήρας φωτοπύλης με τροχαλία	335
AA.775.0	Αισθητήρας επαφής (διακόπτης πίεσης)	335

ΚΩΔΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΕΛΙΔΑ
ΑΑ.800.0	Αισθητήρας pH	335
ΑΑ.805.0	Αισθητήρας διοξειδίου του άνθρακα (CO_2)	336
ΑΑ.810.0	Αισθητήρας αερίου οξυγόνου (O_2)	336
ΑΑ.815.0	Αισθητήρας διαλυμένου οξυγόνου (O_2)	336
ΑΑ.830.0	Αισθητήρας αγωγιμότητας	337
ΑΑ.835.Χ	Αισθητήρες ανίχνευσης ιόντων	337
ΑΑ.850.0	Αισθητήρας ραδιενεργού ακτινοβολίας	338
ΑΑ.900.0	Γεωγραφικό σύστημα εντοπισμού θέσης (GPS)	338

ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΣΕΛΙΔΑ
Άγκιστρο με στέλεχος	ΓΕ.060.0	23
Αγωγιμόμετρο	ΧΗ.580.0	226
Αγωγοί, επίπεδοι	ΗΛ.125.0	148
Αγωγός, κυλινδρικός κοίλος	ΗΛ.120.0	148
Αγωγός, σφαιρικός	ΗΛ.030.0	142
Αδράνειας, συσκευή	ΜΣ.350.0	57
Αεραντλία εμβολοφόρα με κώδωνα	ΜΡ.120.0	68
Αεραντλίες κενού	ΜΡ.125.0	69
Αερίων, συσκευή συλλογής	ΧΗ.390.0	223
Αεροδιάδρομος	ΜΣ.250.0	53
Αεροδυναμικά σώματα	ΜΡ.195.0	72
Αεροστάθμη	ΜΡ.035.0	63
Αεροτράπεζα	ΜΣ.255.0	54
Αισθητήρας pH	ΛΑ.800.0	335
Αισθητήρας αγωγιμότητας	ΛΑ.830.0	337
Αισθητήρας αερίου οξυγόνου (O_2)	ΛΑ.810.0	336
Αισθητήρας ατμοσφαιρικής πίεσης	ΛΑ.685.0	332
Αισθητήρας διαλυμένου οξυγόνου (O_2)	ΛΑ.815.0	336
Αισθητήρας διαφοράς δυναμικού	ΛΑ.700.0	332
Αισθητήρας διοξειδίου του άνθρακα (CO_2)	ΛΑ.805.0	336
Αισθητήρας δύναμης	ΛΑ.620.0	328
Αισθητήρας έντασης ήχου	ΛΑ.740.0	333
Αισθητήρας έντασης ρεύματος	ΛΑ.705.0	332
Αισθητήρας επαφής (διακόπτης πίεσης)	ΛΑ.775.0	335
Αισθητήρας επιτάχυνσης	ΛΑ.635.0	329
Αισθητήρας κίνησης	ΛΑ.625.0	329
Αισθητήρας μαγνητικού πεδίου	ΛΑ.710.0	333
Αισθητήρας περιστροφικής κίνησης	ΛΑ.630.0	329
Αισθητήρας πίεσης	ΛΑ.680.0	331
Αισθητήρας ραδιενεργού ακτινοβολίας	ΛΑ.850.0	338
Αισθητήρας ροής θερμότητας	ΛΑ.655.0	331
Αισθητήρας σχετικής υγρασίας	ΛΑ.660.0	331
Αισθητήρας υπεριώδους φωτός	ΛΑ.760.0	334
Αισθητήρας υπερύθρου φωτός	ΛΑ.755.0	334
Αισθητήρας φωτεινής έντασης	ΛΑ.750.0	333
Αισθητήρας φωτοπύλης με τροχαλία	ΛΑ.770.0	335
Αισθητήρες ανίχνευσης ιόντων	ΛΑ.835.Χ	337
Αισθητήρες θερμοκρασίας	ΛΑ.650.Χ	330
Αισθητήρες φωτοπύλης	ΛΑ.765.0	334
Ακουστικά	ΛΑ.268.0	312
Ακτινοβολία θερμότητας, συσκευή μελέτης	ΘΕ.105.0	104
Ακτινόμετρο Crookes	ΟΠ.210.0	124
Αλκοολόμετρα	ΜΡ.171.0	71
Αλφαδολάστιχο	ΜΡ.031.0	63
Αμπερόμετρα	ΗΛ.720.0	186
Ανακλαστικοί Προβολείς	ΛΑ.02Χ.0	288-9
Αναπηδώντες δακτύλιοι, σειρά	ΗΛ.370.0	166
Ανεμιστήρας πολλαπλών ταχυτήτων, επιτραπέζιος	ΤΑ.151.0	86
Ανεμογεννήτρια	ΗΛ.670.0	184
Ανεμόμετρο χειρός	ΜΡ.320.0	74
Ανορθωτής πυριτίου (γέφυρα)	ΗΛ.505.0	177
Ανορθωτής πυριτίου 40 Α	ΗΛ.510.0	178
Αντιδραστήρια	ΟΥ.ΧΧΧ	242-261
Αντικειμενοφόρες πλάκες	ΒΙ.020.Χ	233
Αντιστάτες, σειρά	ΗΛ.225.0	158
Απαγωγός αερίων	ΓΕ.490.0	40
Απαριθμητής Geiger-Müller	ΗΛ.490.0	176
Απολιθώματα, συλλογή	ΜΟ.500.0	276
Αραιόμετρα	ΜΡ.170.Χ	71
Αρθρωτό παραλληλεπίπεδο	ΜΣ.050.0	44
Αρχειοθήκη μεταλλική	ΓΕ.330.0	35

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΣΕΛΙΔΑ
Ατμοστρόβιλος του Ήρωνα	ΘΕ.120.0	105
Ατσαλίνα θραυόμενη	ΜΑ.050.0	135
Αυτόκαυστο	ΒΙ.130.0	239
Αφοπλιστής	ΛΑ.096.0	297
Βαρόμετρο μεταλλικό	ΜΡ.105.0	68
Βαρόμετρο υδραργυρικό	ΜΡ.100.0	67
Βάση κωνική	ΓΕ.015.0	19
Βάση παραλληλόγραμμη	ΓΕ.010.0	19
Βάση τριγωνική	ΓΕ.005.0	19
Βαττόμετρο	ΗΛ.790.0	190
Βελόνη ανατομική	ΒΙ.060.0	236
Βίντεο	ΛΑ.320.0	314
Βιντεοκάμερα, ψηφιακή - αναλογική	ΛΑ.380.0	317
Βιντεοκάμερα, ψηφιακή DV	ΛΑ.385.0	317
Βιντεοκάμερα, ψηφιακή DVD	ΛΑ.390.0	317
Βιντεοκάμερες 8 mm	ΛΑ.35Χ.0	315
Βιντεοκάμερες VHS	ΛΑ.34Χ.0	315
Βιντεοκασέτες	ΛΑ.36Χ.0	316
Βιντεοπροβολείς	ΛΑ.40Χ.0	319
Βολτάμετρο τύπου Hoffmann	ΗΛ.430.0	171
Βολτόμετρα	ΗΛ.730.0	187
Βομβητής σε βάση	ΗΛ.535.0	179
Βροχόμετρο	ΜΡ.310.0	74
Γαιόραμα	ΜΟ.550.0	278
Γαλβανόμετρο εφαπτομένης	ΜΑ.060.0	136
Γαλβανόμετρο κεντρικού μηδενός	ΗΛ.710.0	186
Γαλβανοπλαστικής, συσκευή	ΗΛ.435.0	171
Γάντια προστασίας	ΓΕ.440.0	37
Γεννήτρια χαμηλών συχνοτήτων με ενισχυτή	ΗΛ.630.0	183
Γεωγραφικές προβολές	ΜΟ.580.0	279
Γεωγραφικό σύστημα εντοπισμού θέσης (GPS)	ΛΑ.900.0	338
Γκρι κάρτα	ΛΑ.097.0	298
Γνώμονας	ΓΕ.210.0	30
Γουδί με γουδοχέρι	ΧΗ.220.0	209
Γυαλιά προστασίας	ΓΕ.420.0	37
Γυροσκόπιο	ΜΣ.160.0	50
Γωνιομετρικός δίσκος	ΟΠ.170.0	120
Γωνιομετρικού δίσκου, εξαρτήματα	ΟΠ.175.0	120
Δακτύλιοι του Νεύτωνα, συσκευή	ΟΠ.160.0	119
Δακτύλιος με άγκιστρο	ΓΕ.075.0	23
Δακτύλιος με στέλεχος	ΓΕ.070.0	23
Δείκτες	ΟΥ.7ΧΧ	258-9
Δείκτης λέιζερ	ΛΑ.121.0	302
Δείκτης φωτεινός	ΛΑ.120.0	302
Διάδρομος καμπυλόγραμμος	ΜΣ.270.0	54
Διακόπτης αναστροφέας	ΗΛ.202.0	155
Διακόπτης απλός μαχαιρωτός	ΗΛ.200.0	155
Διακόπτης διπλός μαχαιρωτός	ΗΛ.201.0	155
Διακόπτης μπουτόν	ΗΛ.205.0	156
Διαλύματα	ΟΥ.9ΧΧ	260-61
Διαμήκων στάσιμων κυμάτων, συσκευή	ΤΑ.075.0	81
Διαπασών 1700 Hz	ΤΑ.101.0	83
Διαπασών επί αντηχείων, ζεύγος	ΤΑ.110.0	83
Διαπασών με γραφίδα	ΤΑ.100.0	82
Διαπασών, σετ των 8	ΤΑ.105.0	83
Διαπλατυνόμενοι δακτύλιοι	ΜΣ.130.0	49
Διασκοπικός προβολέας ταινιών σταθερών εικόνων	ΛΑ.010.0	287
Διαστημόμετρο	ΓΕ.250.0	32
Διαστολής γραμμικής, συσκευή με μια ράβδο	ΘΕ.055.0	100

ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΣΕΛΙΔΑ
Διαστολής γραμμικής, συσκευή με τρεις ράβδους	ΘΕ.056.0	101
Διαστολής κατ' όγκο, συσκευή	ΘΕ.050.0	100
Διαστολόμετρο	ΘΕ.060.0	101
Διαφάνειες	ΛΑ.030-5.0	290 .291
Διαφανειών πλαίσια	ΛΑ.036.0	291
Διαφανοσκόπιο	ΛΑ.130.0	303
Διηθητικά χαρτιά	ΧΗ.190.0	207
Διμεταλλικό έλασμα	ΘΕ.065.0	102
Δίοδος πυριτίου	ΗΛ.500.0	177
Δίσκος γυάλινος	ΧΗ.230.0	210
Δίσκος του Νεύτωνα	ΟΠ.130.0	116
Δοκιμαστικό σφαιρίδιο	ΗΛ.020.0	142
Δοκιμαστικό τάσης	ΗΛ.700.0	185
Δοκιμαστικοί σωλήνες	ΧΗ.280.Χ	214
Δοκιμαστικών σωλήνων στήριγμα	ΧΗ.080.0	202
Δυναμόμετρα	ΜΣ.010.Χ	43
Εγκάρσιων στάσιμων κυμάτων, συσκευή	ΤΑ.070.0	80
Έκκεντρο για κινητήρα	ΤΑ.050.0	79
Εκκρεμές Blackburn	ΤΑ.015.0	77
Εκκρεμές Waltenhofen	ΗΛ.375.0	166
Εκκρεμές με πλαστικό σφαιρίδιο	ΤΑ.010.0	77
Εκκρεμές του Barton	ΤΑ.025.0	78
Εκκρεμές του Foucault	ΜΣ.150.0	50
Εκκρεμές του Foucault, περιστρεφόμενο	ΜΣ.140.0	49
Εκμαγεία κρανίων	ΜΟ.410.0	276
Εκμαγεία μεμονωμένων σπονδυλωτών	ΜΟ.510.0	277
Εκτυπωτής κρουστικός ακίδων	ΛΑ.530.0	325
Εκτυπωτής τεχνολογίας λέιζερ	ΛΑ.550.0	326
Εκτυπωτής ψεκασμού μελάνης	ΛΑ.540.0	326
Ελατήρια κυματισμών	ΤΑ.060.0	80
Ελατήρια, σειρά	ΜΣ.020.0	43
Ελεύθερης πτώσης, συσκευή	ΜΣ.240.0	53
Ενισχυτής ακουστικός ισχύος	ΗΛ.640.0	183
Ενισχυτής ακουστικός με μεγάφωνο	ΗΛ.645.0	184
Επιδιασκόπιο	ΛΑ.015.0	288
Επιδιασκόπιο ψηφιακό	ΛΑ.395.0	318
Επισκοπικός προβολέας ή Επισκόπιο	ΛΑ.005.0	287
Επιφανειακής τάσης, συσκευή	ΜΡ.210.0	73
Εργαλεία εργαστηρίου, σειρά	ΓΕ.300.0	33
Εργαλεία μικροσκοπίας, κασετίνα	ΒΙ.090.0	237
Εργαστηριακό αμαξίδιο απλό	ΜΣ.200.0	51
Εργαστηριακό αμαξίδιο με έμβολο	ΜΣ.205.0	51
Ετικέτες σήμανσης φιαλών	ΧΗ.247.0	211
Ζυγός αδράνειας	ΜΣ.360.0	57
Ζυγός απλός (μονής φάλαγγας)	ΓΕ.120.0	25
Ζυγός διπλής φάλαγγας με βερνιέρο	ΓΕ.125.0	26
Ζυγός ηλεκτρονικός	ΓΕ.130.0	27
Ζυγός ρεύματος	ΗΛ.305.0	159
Ζυγός συναρμολογούμενος	ΜΣ.070.0	45
Ζυγός τριπλής φάλαγγας	ΓΕ.126.0	26
Ηλεκτρικό εκκρεμές	ΗΛ.045.0	143
Ηλεκτρικό κουδούνι	ΗΛ.345.0	162
Ηλεκτρικός θύσανος	ΗΛ.050.0	143
Ηλεκτρικός στρόβιλος	ΗΛ.055.0	144
Ηλεκτρικός φανός	ΟΠ.010.0	109
Ηλεκτρικού πεδίου, συσκευή αποτύπωσης	ΗΛ.110.0	147
Ηλεκτρικού πεδίου, συσκευή επίδειξης	ΗΛ.115.0	147
Ηλεκτρικών κυκλωμάτων, υδραυλικό ανάλογο	ΜΟ.150.0	267
Ηλεκτρομαγνήτης απλός	ΗΛ.340.0	161
Ηλεκτρομαγνήτης πεταλοειδής	ΗΛ.341.0	162
Ηλεκτρονικός υπολογιστής, κεντρική μονάδα	ΛΑ.500.0	323
Ηλεκτρονικός υπολογιστής, φορητός	ΛΑ.510.0	323
Ηλεκτρονόμος (ρελέ) σε βάση	ΗΛ.530.0	178
Ηλεκτροσκόπιο	ΗΛ.070.0	144
Ηλεκτροστατική μηχανή Van de Graaff	ΗΛ.095.0	146
Ηλεκτροστατική μηχανή Wimshurst	ΗΛ.090.0	145
Ηλεκτροστατικός κύλινδρος	ΗΛ.025.0	142
Ημισφαίρια Μαγδεμβούργου	ΜΡ.050.0	65
Ηχεία - Κόρνες	ΛΑ.250.0	312
Ηχητικός σωλήνας	ΤΑ.140.0	85
Ηχητικός σωλήνας Kund	ΤΑ.130.0	84
Ηχόμετρο	ΤΑ.170.0	87
Θερμαντήρας ηλεκτρικός	ΘΕ.006.0	94
Θερμαντήρας ηλεκτρικός βυθιζόμενος σε υγρά	ΘΕ.007.0	94
Θερμαντήρας ηλεκτρικός με αναδευτήρα	ΒΙ.120.0	238
Θερμιδόμετρο με ηλεκτρικό αντιστάτη	ΘΕ.080.0	102
Θερμιδόμετρο ξηρό	ΗΛ.410.0	169
Θερμιδόμετρο χωρίς ηλεκτρικό αντιστάτη	ΘΕ.085.0	103
Θερμιδόμετρο, μικρό	ΘΕ.081.0	103
Θερμικής αγωγιμότητας στερεών, συσκευή	ΘΕ.160.0	106
Θερμογραφικό χαρτί	ΛΑ.421.0	320
Θερμοηλεκτρικό στοιχείο	ΗΛ.415.0	170
Θερμοκυκλοφορητής	ΒΙ.120.0	238
Θερμόμετρα Hg	ΘΕ.030.Χ	97
Θερμόμετρο διμεταλλικό	ΘΕ.036.0	98
Θερμόμετρο εργαστηριακό	ΘΕ.031.0	97
Θερμόμετρο ηλεκτρονικό	ΘΕ.039.0	99
Θερμόμετρο ιατρικό	ΘΕ.038.0	99
Θερμόμετρο μεγίστου - ελαχίστου	ΘΕ.037.0	98
Θερμόμετρο πολλαπλών κλιμάκων	ΘΕ.035.0	98
Θερμοσκοπικό χαρτί	ΘΕ.033.0	98
Θερμοχρωμικοί δείκτες	ΘΕ.032.0	97
Ιππείς οπτικής τράπεζας	ΟΠ.185.0	121
Ισλανδική κρύσταλλος	ΟΠ.120.0	116
Ισορροπίας, συσκευή	ΜΣ.060.0	45
Καλυπτρίδες	ΒΙ.021.0	234
Καλώδια	ΗΛ.170.0	150
Καλώδια σύνδεσης συσκευών	ΛΑ.45Χ.0	322
Κανόνας χιλιοστομετρικός 1 m	ΓΕ.225.0	31
Κασέτα DV	ΛΑ.386.0	317
Κασέτα εγγραφής Mini Disc	ΛΑ.245.0	311
Κασέτες ήχου	ΛΑ.220-1.0	309 310
Κασετόφωνα	ΛΑ.215-7.0	309
Κασετόφωνο ψηφιακό	ΛΑ.240.0	311
Κάτοπτρα, σειρά	ΟΠ.070.0	113
Κάψα πορσελάνης ευρύστομη	ΧΗ.215.0	209
Κάψες πορσελάνης	ΧΗ.210.Χ	209
Κεκλιμένο επίπεδο πολλαπλής χρήσης	ΜΣ.280.0	55
Κεντρομόλου δύναμης, συσκευή μελέτης	ΜΣ.110.0	47
Κηροπήγια, ζεύγος	ΟΠ.005.0	109
Κινηματογραφικές μηχανές λήψης 8 mm	ΛΑ.170-1.0	305
Κινηματογραφική μηχανή προβολής 16 mm	ΛΑ.160.0	304
Κινηματογραφικοί προβολείς 8 mm	ΛΑ.165-8.0	304 305

ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΣΕΛΙΔΑ
Κινητήρας απλός, ηλεκτρικός	ΗΛ.400.0	169
Κλασματήρες	ΧΗ.325.Χ	217
Κλίβανος αποστείρωσης	ΒΙ.101.0	237
Κλίβανος επώασης	ΒΙ.100.0	237
Κλιμακόμετρο	ΓΕ.230.0	31
Κοχλιάριο καύσης	ΧΗ.045.0	199
Κράνος προστασίας	ΓΕ.410.0	36
Κροκοδειλάκι απλό	ΗΛ.160.0	150
Κρούσης σε δύο διαστάσεις, συσκευή	ΜΣ.230.0	52
Κρυσταλλωτήρια	ΧΗ.340.Χ	219
Κυβική παλάμη, αποσυναρμολογούμενη	ΜΟ.005.0	265
Κυκλωμάτων, πινακίδα συναρμολόγησης	ΗΛ.586.0	180
Κύλινδροι ογκομετρικοί	ΧΗ.290.Χ	214
Κύλινδροι του Αρχιμήδη	ΜΡ.150.0	70
Κυματισμών, συσκευή	ΤΑ.080.0	81
Κυψέλες χρωματόμετρου - φασματοφωτόμετρου	ΧΗ.530.0	225
Κυψελίδα καυσίμου	ΗΛ.690.0	185
Λαβίδα ανατομική	ΒΙ.030.0	198, 234
Λαβίδα για τις καλυπτρίδες	ΒΙ.025.0	234
Λαβίδα δοκιμαστικών σωλήνων, ξύλινη	ΧΗ.020.0	197
Λαβίδα Hoffman	ΧΗ.032.0	198
Λαβίδα Mohr	ΧΗ.030.0	198
Λαβίδα μεταλλική	ΧΗ.025.0	197
Λαβίδα μεταλλική απλή	ΓΕ.040.0	21
Λαβίδα μεταλλική σύνθετη	ΓΕ.045.0	22
Λέιζερ, συσκευή	ΟΠ.050.Χ	112
Λεκάνη γυάλινη βαθιά	ΜΡ.006.0	61
Λεκάνη γυάλινη φαρδιά	ΜΡ.005.0	61
Λεκάνη οπτικής τράπεζας	ΟΠ.195.0	122
Λεπίδα	ΒΙ.045.0	235
Λίμα γυαλιού	ΧΗ.120.0	204
Λογικές πύλες, σειρά	ΗΛ.570.0	179
Λογικών κυκλωμάτων, κονσόλα	ΗΛ.585.0	180
Λυχνία νατρίου, φασματική	ΟΠ.040.0	112
Λυχνία υπεριώδους ακτινοβολίας	ΟΠ.030.0	111
Λυχνία υπέρυθρης ακτινοβολίας	ΟΠ.035.0	111
Λυχνίες αλογόνου	ΛΑ.150.Χ	304
Λυχνίες πυράκτωσης	ΗΛ.215.Χ	157
Λυχνιολαβή βιδωτών λυχνιών	ΗΛ.210.0	156
Λυχνιολαβή λυχνιών μπαγιονέτ	ΗΛ.211.0	156
Λύχνος Bunsen	ΧΗ.005.0	196
Λύχνος εργαστηριακός (καμινέτο)	ΘΕ.005.0	93
Λύχνος οινοπνεύματος	ΘΕ.002.0	93
Μαγνήτες νεοδυμίου (ζεύγος)	ΜΑ.017.0	132
Μαγνήτες ραβδόμορφοι (ζεύγος)	ΜΑ.005.0	131
Μαγνήτης κυλινδρικός	ΜΑ.015.0	132
Μαγνήτης πεταλοειδής με οπλισμό	ΜΑ.010.0	131
Μαγνητική βελόνη σε βάση	ΜΑ.020.0	133
Μαγνητική πυξίδα	ΜΑ.025.0	133
Μαγνητική ταινία	ΜΑ.018.0	132
Μαγνητικός αναδευτήρας	ΒΙ.125.0	239
Μαγνητικός δείχτης	ΜΑ.035.0	134
Μαγνητικού πεδίου ευθύγραμμου αγωγού, συσκευή φάσματος	ΗΛ.320.0	160
Μαγνητικού πεδίου κυκλικού αγωγού, συσκευή φάσματος	ΗΛ.325.0	160
Μαγνητικού πεδίου σωληνοειδούς, συσκευή φάσματος	ΗΛ.330.0	161
Μαγνητικού πεδίου, συσκευή φάσματος	ΜΑ.045.0	135
Μαγνήτισης και απομαγνήτισης, συσκευή	ΜΑ.070.0	136
Μαγνητόμετρο	ΜΑ.030.0	137
Μαγνητοσκόπιο	ΛΑ.320.0	314
Μαγνητόφωνο ταινίας	ΛΑ.200.0	307
Μαγνητών στήριγμα	ΜΑ.006.0	131
Μάζες	ΓΕ.100.Χ	24
Μανομετρική κάψα	ΜΡ.010.0	61
Μανόμετρο ανοικτό	ΜΡ.070.0	66
Μανόμετρο κλειστό	ΜΡ.075.0	66
Μανόμετρο μεταλλικό	ΜΡ.025.0	67
Μαρκαδόροι μη μόνιμης γραφής	ΛΑ.037.0	292
Μαρκαδόροι μόνιμης γραφής	ΛΑ.038.0	292
Μεγαφωνική διάταξη	ΛΑ.250.0	311
Μεγεθυντικός φακός	ΟΠ.100.0	115
Μέταλλα, σειρά	ΓΕ.110.0	25
Μεταλλικά δοχεία, σειρά	ΘΕ.110.0	104
Μετασχηματιστή λυόμενου, βάση	ΗΛ 365.0	164
Μετασχηματιστής πολλαπλός 1000 W	ΗΛ.610.0	181
Μετασχηματιστής χαμηλής ισχύος, πολλαπλός	ΗΛ.600.0	181
Μετατροπέας VHS-C	ΛΑ.369.0	316
Μετατροπέας ρόδας CS	ΛΑ.117.0	301
Μετρητής ροής	ΜΡ.140.0	70
Μετρονόμος	ΓΕ.180.0	29
Μετροταινία	ΓΕ.240.0	32
Μηχανικής ενέργειας, συσκευή νόμου διατήρησης	ΜΣ.310.0	56
Μηχανικό ισοδύναμο της θερμότητας, συσκευή προσδιορισμού	ΘΕ.155.0	106
Μηχανισμός προώθησης διαφανειών	ΛΑ.040.0	293
Μικροκυμάτων, συσκευή	ΤΑ.180.0	88
Μικρόμετρο	ΓΕ.260.0	32
Μικροσκόπιο οπτικό	ΒΙ.005.Χ	231
Μικρόφωνα	ΛΑ.270.0	312
Μίξερ	ΒΙ.140.0	240
Μοιρογνωμόνιο	ΓΕ.200.0	30
Μονόχορδο ή πολύχορδο	ΤΑ.120.0	84
Μοντέλα ατόμων	ΜΟ.200.0	269
Μοντέλα γεωμ. στερεών σχημάτων	ΜΟ.020.0	265
Μοντέλα δοντιών, σειρά	ΜΟ.335.0	272
Μοντέλα ζώων	ΜΟ.38Χ.0	274
Μοντέλα κρυσταλλικών πλεγμάτων	ΜΟ.210.0	269
Μοντέλο DNA	ΜΟ.400.0	275
Μοντέλο αυτιού	ΜΟ.345.0	273
Μοντέλο βενζινοκινητήρα δίχρονου σε τομή	ΜΟ.105.0	266
Μοντέλο βενζινοκινητήρα τετράχρονου σε τομή	ΜΟ.100.0	266
Μοντέλο γεωτεκτονικών κινήσεων	ΜΟ.530.0	278
Μοντέλο εγχόρδων οργάνων	ΤΑ.120.0	84
Μοντέλο ζωικού κυττάρου	ΜΟ.395.0	275
Μοντέλο ηφαιστείου	ΜΟ.540.0	278
Μοντέλο κανονικής κατανομής	ΜΟ.050.0	266
Μοντέλο καρδιάς	ΜΟ.350.0	273
Μοντέλο κάτω σιαγόνας	ΜΟ.330.0	272
Μοντέλο κεφαλής - εγκεφάλου	ΜΟ.320.0	271
Μοντέλο πετρελαιοκινητήρα σε τομή	ΜΟ.110.0	267
Μοντέλο κινητήρα Wankel σε τομή	ΜΟ.115.0	267
Μοντέλο κυβικού μέτρου	ΜΟ.010.0	265
Μοντέλο λεκάνης ανδρός	ΜΟ.370.0	274
Μοντέλο λεκάνης γυναικός	ΜΟ.375.0	274
Μοντέλο νεφρού	ΜΟ.355.0	273
Μοντέλο οφθαλμού	ΜΟ.340.0	272
Μοντέλο πνευστών οργάνων	ΤΑ.140.0	85

ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΣΕΛΙΔΑ
Μοντέλο σκελετού ανθρωπίνου σώματος	ΜΟ.310.0	271
Μοντέλο φυτικού Κυττάρου	ΜΟ.395.0	275
Μονωτικός στύλος	ΗΛ.040.0	143
Μοριακοί μαγνήτες, σειρά	ΜΑ.040.0	134
Μοχλός αλουμινίου	ΜΣ.070.0	45
Μπαταρίας τύπου D, βάση	ΗΛ.191.0	154
Μπαταρίες αλκαλικές	ΗΛ.181.Χ	153
Μπαταρίες επαναφορτιζόμενες (νικελίου - καδμίου)	ΗΛ.182.Χ	153
Μπαταρίες κοινές	ΗΛ.180.Χ	152
Μπαταριών κουτί	ΗΛ.190.0	154
Νήμα στάθμης	ΜΣ.040.0	44
Νόμου του Coulomb, συσκευή μελέτης	ΗΛ.080.0	145
Νόμου του Ohm, συσκευή	ΗΛ.220.0	157
Ντεκλανσέρ	ΛΑ.096.0	297
Νυστέρι ανατομίας με ανταλλακτικά	ΒΙ.041.0	235
Νυστέρι ανατομίας σταθερό	ΒΙ.040.0	235
Ξηραντήριο αερίων	ΧΗ.380.0	222
Οδόμετρο	ΓΕ.235.0	31
Οθόνες προβολής	ΛΑ.18Χ.0	306-7
Οθόνες ηλεκτρονικού υπολογιστή	ΛΑ.52Χ.0	324
Οθόνη αδιαφανής	ΟΠ.060.0	113
Οθόνη ενεργή προβολής	ΛΑ.190.0	307
Οθόνη ημιδιαφανής	ΟΠ.065.0	113
Οξυγονόμετρο	ΧΗ.590.0	227
Οπτική ίνα	ΟΠ.115.0	115
Οπτική τράπεζα	ΟΠ.180.0	121
Όργανα πολλαπλών κλιμάκων	ΗΛ.740.0	187
Ορυκτά και πετρώματα, συλλογή	ΜΟ.520.0	277
Ουσίες	ΟΥ.ΧΧΧ	242-261
Οφθαλμόλουτρο	ΓΕ.460.0	38
Πάγκος εργαστηρίου	ΓΕ.310.0	33
Παλμογράφος καθοδικός	ΗΛ.780.0	189
Παράλληλων αγωγών, συσκευή	ΗΛ.310.0	160
Παρασκευάσματα Μικροσκοπίας, μόνιμα	ΒΙ.200.0	240
Παρασχίδων στήριγμα	ΧΗ.047.0	199
Παχύμετρο	ΓΕ.250.0	32
Πειράματος Rutherford, μηχ. ανάλογο	ΜΟ.180.0	268
Πεχαμετρικό χαρτί	ΧΗ.550.0	225
Πεχάμετρο	ΧΗ.560.0	226
Πηνίο 1200 σπειρών	ΗΛ.352.0	163
Πηνίο 24 000 σπειρών	ΗΛ.353.0	163
Πηνίο 300 σπειρών	ΗΛ.350.0	162
Πηνίο 5 ή 6 σπειρών	ΗΛ.355.0	164
Πηνίο 600 σπειρών	ΗΛ.351.0	163
Πηνίο Ruhmkorff	ΗΛ.395.0	168
Πηνίο αιωρούμενο	ΗΛ.300.0	159
Πηνίο επαγωγής	ΗΛ.390.0	167
Πηνίων επαγωγής, ζεύγος	ΗΛ.391.0	168
Πλέγμα πυρίμαχο	ΘΕ.020.0	95
Πληντρίδα αερίων	ΧΗ.380.0	222
Πληρωτής σιφωνίων	ΧΗ.265.0	213
Ποδιά προστασίας	ΓΕ.450.0	38
Πολικά τεμάχια ηλεκτρομαγνήτη (ζεύγος)	ΗΛ.368.0	165
Πολύμετρο αναλογικό	ΗΛ.750.0	188
Πολύμετρο ψηφιακό	ΗΛ.760.0	188
Πολυμηχάνημα	ΛΑ.425.0	321
Πολωτικός δίσκος περιστρεφόμενος	ΛΑ.045.0	293
Ποτενσιόμετρο	ΗΛ 240.0	158
Ποτήρια ζέσης	ΧΗ.300.Χ	215
Πουάρ τριών βαλβίδων	ΧΗ.265.0	213
Πρίσματα με στέλεχος	ΟΠ.110.0	115
Προβολέας Reuter	ΟΠ.020.0	110
Προβολέας μεμονωμένων διαφανειών	ΛΑ.130.0	303
Προβολέας μικροδιαφανειών	ΛΑ.100.0	298
Προβολής τραπεζάκι	ΛΑ.140.0	303
Προθήκη εργαστηριακή ξύλινη	ΓΕ.325.0	34
Προθήκη οργάνων μεταλλική	ΓΕ.320.0	34
Πρόπλασμα ανθρωπίνου σώματος	ΜΟ.300.0	270
Προσωπίδες	ΓΕ.430.0	37
Προχοΐδες με στρόφιγγα	ΧΗ.360.Χ	220
Πυκνόμετρα	ΜΡ.160.Χ	70
Πυκνόμετρο μπαταριών αυτοκινήτων	ΜΡ.161.0	70
Πυκνωτής σε βάση	ΗΛ.520.Χ	178
Πυξίδα μαγνητικής απόκλισης - έγκλισης	ΜΑ.030.0	134
Πυράγρα	ΧΗ.026.0	197
Πυρήνας βραχύς	ΗΛ.366.0	165
Πυρήνας μακρύς	ΗΛ.367.0	165
Πυρήνας σχήματος U	ΗΛ.360.0	164
Πυρολαβίδα	ΧΗ.026.0	197
Πυροσβεστήρας	ΓΕ.480.0	39
Πώματα ελαστικά	ΧΗ.055.0	200
Πώματα φελλού	ΧΗ.050.0	200
Ράβδοι ανάδευσης	ΧΗ.170.0	206
Ράβδοι μαγνησίας	ΧΗ.100.0	203
Ράβδοι μεταλλικές	ΓΕ.030.Χ	21
Ράβδος γυάλινη	ΗΛ.005.0	141
Ράβδος εβονίτη	ΗΛ.010.0	141
Ράβδος εβονίτη αιωρούμενη	ΗΛ.015.0	141
Ράδιο - κασετόφωνο	ΛΑ.205.0	308
Ράδιο - κασετόφωνο με CD	ΛΑ.210.0	308
Ρευματοδότης (μπόρνα)	ΗΛ.156.0	150
Ρευματοδότης (πρίζα)	ΗΛ.155.0	149
Ρευματολήπτης (βύσμα πολλαπλό)	ΗΛ.152.0	149
Ρευματολήπτης (μπανάνα)	ΗΛ.151.0	149
Ρευματολήπτης (φις)	ΗΛ.150.0	148
Ρεύματος αέρα, γεννήτρια	ΜΡ.190.0	72
	ΧΗ.097.0	203
Ρινίσματα σιδήρου	ΜΑ.055.0	135
Ροοστάτες	ΗΛ.230.Χ	158
Ρυθμιστής του Watt	ΜΣ.135.0	49
Σαρωτής σελίδας	ΛΑ.570.0	327
Σβηστήρα μόνιμης γραφής	ΛΑ.039.0	292
Σιφώνια μέτρησης	ΧΗ.355.Χ	220
Σιφώνια πλήρωσης	ΧΗ.350.Χ	219
Σιφωνίων στήριγμα	ΧΗ.085.0	202
Σκάνερ	ΛΑ.570.0	327
Σκεύη μικροκλίμακας	ΧΗ.700.0	227
Σκεύη τύπου Quickfit	ΧΗ.400.0	223
Σλάιντς, πλαίσια	ΛΑ.115.Χ	300
Σλάιντς, φορείς	ΛΑ.116.Χ	301
Σπάτουλες	ΧΗ.040.0	199
Σταγονόμετρα (Απλά πουάρ)	ΧΗ.260.0	212
Σταθμά, σειρά	ΓΕ.105.0	25
Στεγνωτήριο σκευών	ΧΗ.095.0	203
Στερεοσκόπιο	ΒΙ.010.0	233
Στήριγμα φακών και κατόπτρων	ΟΠ.090.Χ	114
Στοιχείο Peltier	ΗΛ.420.0	170
Στοιχείο υδρογόνου	ΗΛ.690.0	185
Στρόβιλος δράσης στοιχειώδης	ΘΕ.125.0	105
Στροβοσκόπιο ηλεκτρονικό	ΤΑ.155.0	87
Στροβοσκόπιο χειροκίνητο	ΤΑ.150.0	86
Στροφικό εκκρεμές	ΤΑ.030.0	78
Συγκοινωνούντα δοχεία	ΜΡ.030.0	63
Σύγχρονες κινήσεις, συσκευή (I)	ΜΣ.220.0	51
Σύγχρονες κινήσεις, συσκευή (II)	ΜΣ.221.0	52

ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΣΕΛΙΔΑ
Συγχρονική διάταξη φορητή, κεντρική μονάδα	ΛΑ.610.0	328
Συγχρονική διάταξη, κεντρική μονάδα	ΛΑ.600.0	327
Σύζευξης ταλαντώσεων, συσκευή	ΤΑ.020.0	78
Συζευγμένων ταλαντώσεων, συσκευή	ΤΑ.025.0	78
Συμβολόμετρο Michelson	ΟΠ.250.0	127
Σύνδεσμος απλός	ΓΕ.020.0	20
Σύνδεσμος περιστρεφόμενος	ΓΕ.025.0	20
Σύριγγα	ΜΡ.060.0	65,213
Σύρμα κονσταντάνης	ΗΛ.178.0	152
Σύρμα χάλκινο	ΗΛ.175.0	151
Σύρμα χάλκινο εμαγιέ	ΗΛ.176.0	151
Σύρμα χρωμονικελίνης	ΗΛ.177.0	151
Σφιγκτήρας τύπου G	ΓΕ.050.0	22
Σωλήνας Braun	ΗΛ.485.0	176
Σωλήνας De La Rive	ΗΛ.475.0	175
Σωλήνας Roentgen	ΗΛ.480.0	175
Σωλήνας διάδοσης θερμότητας στα υγρά	ΘΕ.100.0	103
Σωλήνας διαυλικών ακτίνων	ΗΛ.470.0	174
Σωλήνας καθοδικός με σταυρό	ΗΛ.460.0	173
Σωλήνας καθοδικός με φθορίζον διάφραγμα	ΗΛ.465.0	174
Σωλήνες Geissler	ΗΛ.455.0	173
Σωλήνες αερόκενοι	ΗΛ.450.0	172
Σωλήνες, γυάλινοι	ΧΗ.160.0	205
Σωλήνες, ελαστικοί	ΧΗ.150.0	204
Σωλήνων αερόκενων, στήριγμα	ΗΛ.451.0	172
Σωλήνων ελαστικών, σύνδεσμοι	ΧΗ.155.0	205
Ταινίες ατέρμονες 8 mm	ΛΑ.175.5	306
Ταινίες σταθερών εικόνων	ΛΑ.011.5	288
Ταλαντωτής ηλεκτρομηχανικός	ΤΑ.055.0	79
Ταξινομητής φωτοτυπικού μηχανήματος	ΛΑ.431.0	321
Τζαουλόμετρο	ΗΛ.790.0	190
Τηλεομοιοτυπίας, συσκευή	ΛΑ.420.0	320
Τηλεόραση προβολική	ΛΑ.310.0	313
Τηλεόρασης δέκτης	ΛΑ.30Χ.0	313
Τηλεσκόπιο	ΟΠ.200.0	123
Τηλεσυνδιάσκεψης κάμερα	ΛΑ.397.0	318
Τραπέζι τροχήλατο	ΓΕ.315.0	34
Τραπεζίδιο μεταβλητού ύψους	ΓΕ.080.0	24
Τραπεζίδιο οπτικής τράπεζας	ΟΠ.190.0	122
Τριβόμετρο	ΜΣ.285.0	55
Τρίγωνο	ΓΕ.210.0	30
Τρίγωνο πύρωσης	ΘΕ.010.0	95,196
Τρίποδας θέρμανσης	ΘΕ.015.0	95
Τρίποδο στήριξης	ΛΑ.085.0	296
Τριχοειδών φαινομένων, συσκευή	ΜΡ.200.0	73
Τροφοδοτικό εργαστηριακό	ΗΛ.625.0	182
Τροφοδοτικό χαμηλής και υψηλής τάσης	ΗΛ.620.0	182
Τροχαλία απλή	ΜΣ.080.0	46
Τροχαλία διπλή ή τριπλή	ΜΣ.085.0	46
Τροχαλία με σφιγκτήρα	ΜΣ.081.0	46
Τροχός Barlow	ΗΛ.380.0	167
Τροχός Maxwell	ΜΣ.300.0	56
Τρύβλια Petri	ΒΙ.080.Χ	236
Ύαλοι ωρολογίου	ΧΗ.235.Χ	210
Υγρόμετρο τρίχας	ΜΡ.300.0	74
Υδατόλουτρο	ΒΙ.110.0	238
Υδραντλία δημιουργίας κενού	ΧΗ.385.0	222
Υδραντλία μεικτή	ΜΡ.130.0	69
Υδραυλικό πιεστήριο απλό	ΜΡ.045.0	64
Υδροβολέας γυάλινος	ΧΗ.255.0	212
Υδροβολέας πλαστικός	ΧΗ.250.0	212
Υδρόγειες σφαίρες	ΜΘ.60Χ.0	279
Υδροστατικής πίεσης, συσκευή	ΜΡ.015.0	62
Υδροστρόβιλος	ΜΡ.020.0	62
Υπερήχων, συσκευή	ΤΑ.190.0	89
Υποδεκάμετρο	ΓΕ.220.0	30
Υψίμετρο	ΜΡ.106.0	68
Φακοί φωτογραφικών μηχανών	ΛΑ.070.0	295
Φακοί, σειρά	ΟΠ.080.0	114
Φάξ, συσκευή	ΛΑ.420.0	320
Φαρμακείο (κουτί)	ΓΕ.400.0	36
Φασματόμετρο	ΟΠ.240.0	126
Φασματοσκόπιο	ΟΠ.230.0	125
Φασματοσκόπιο περίθλασης, απλό	ΟΠ.235.0	126
Φασματοφωτόμετρο	ΧΗ.520.0	225
Φελλοτρυπητήρες	ΧΗ.060.0	201
Φελλοτρυπητήρων, ακονιστής	ΧΗ.065.0	201
Φελλού, συσκευή μαλακώματος	ΧΗ.070.0	201
Φιάλες αντιδραστηρίων γυάλινες	ΧΗ.245.Χ	211
Φιάλες αντιδραστηρίων πλαστικές	ΧΗ.240.Χ	210
Φιάλες διήθησης στο κενό	ΧΗ.320.Χ	217
Φιάλες κωνικές αριθμημένες	ΧΗ.310.Χ	216
Φιάλες κωνικές με στενό λαιμό	ΧΗ.315.Χ	216
Φιάλες ογκομετρικές	ΧΗ.295.Χ	215
Φιάλες σφαιρικές	ΧΗ.330.Χ	218
Φιάλες σφαιρικές ευρύστομες	ΧΗ.335.Χ	218
Φιάλη σφαιρική 5 L	ΧΗ.331.0	218
Φιαλών σφαιρικών στήριγμα	ΧΗ.090.0	202
Φιλμ	ΛΑ.110-1.0	299, 300
Φίλτρα έγχρωμα	ΟΠ.140.0	117
Φίλτρα έγχρωμα με πλαίσια	ΟΠ.141.0	117
Φίλτρα πολωτικά	ΟΠ.145.0	117
Φίλτρα φακών φωτογραφικών μηχανών	ΛΑ.080.0	296
Φλας φωτογραφικών μηχανών	ΛΑ 075.0	295
Φορτιστής επαναφορτιζόμενων μπαταρίω	ΗΛ.185.0	154
Φούρνος μικροκυμάτων	ΓΕ.360.0	35
Φράγμα περίθλασης - ψηφιακός δίσκος CD	ΟΠ.151.0	119
Φράγματα περίθλασης	ΟΠ.150.0	118
Φυγοκεντρική μηχανή	ΜΣ.120.0	48
Φυγοκεντρικός διάδρομος	ΜΣ.100.0	47
Φυγοκεντρικός διαχωριστήρας	ΜΣ.125.0	48
Φωτεινή τράπεζα	ΛΑ.135.0	303
Φωτεινής δέσμης, συσκευή	ΟΠ.011.0	109
Φωτιστικός προβολέας	ΛΑ.090.0	297
Φωτοαντιγραφής τράπεζα	ΛΑ.095.0	297
Φωτοβολταϊκό στοιχείο	ΗΛ.650.0	184
Φωτογραφική μηχανή	ΛΑ 060.0	294
Φωτογραφική μηχανή, ψηφιακή	ΛΑ.370.0	316
Φωτοκύτταρο	ΗΛ.495.0	177
Φωτόμετρο	ΟΠ.225.0	125
Φωτόμετρο Bunsen	ΟΠ.220.0	124
Φωτοστοιχείο	ΗΛ.550.0	179
Φωτοτυπικό μηχάνημα	ΛΑ.430.0	321
Χάρακας	ΓΕ.220.0	30
Χάρτες, άλλοι	ΧΑ.8ΧΧ.	283
Χάρτες Βιολογίας	ΧΑ.3ΧΧ-7ΧΧ	283
Χάρτες Γεωγραφίας	ΧΑ.0ΧΧ-2ΧΧ	281, 282
Χρονοδιακόπτης προβολέα μικροδιαφανειών (σλάιντς)	ΛΑ.125.0	302
Χρονομετρητής ηλεκτρομαγνητικός	ΓΕ.156.0	28
Χρονομετρητής με ηλεκτροκινητήρα	ΓΕ.155.0	28
Χρονόμετρο ηλεκτρονικό	ΓΕ.160.0	29

ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΣΕΛΙΔΑ
Χρονόμετρο χειρός, αναλογικό	ΓΕ.150.0	27
Χρονόμετρο χειρός, ψηφιακό	ΓΕ.151.0	27
Χρωματογραφίας, συσκευή	ΧΗ.500.0	224
Χρωματόμετρο	ΧΗ.510.0	224
Χρωστικές ουσίες	ΟΥ.8ΧΧ	281-2
Χυμοποιητής	ΒΙ.140.0	240
Χύτρα ταχύτητας	ΒΙ.130.0	239
Χωνία Buchner	ΧΗ.185.Χ	207
Χωνία ασφαλιστικά	ΧΗ.200.Χ	208
Χωνία διαχωριστικά	ΧΗ.205.Χ	208
Χωνία διήθησης	ΧΗ.180.Χ	206
Ψαλιδάκι	ΒΙ.050.0	236
Ψήκτρες καθαρισμού	ΧΗ.110.0	204
Ψυγείο	ΓΕ.350.0	35
Ψυκτήρας Graham	ΧΗ.375.0	221
Ψυκτήρας Liebig	ΧΗ.370.0	221
Ωσμώμετρο	ΜΡ.220.0	73
Bernoulli, συσκευή	ΜΡ.180.0	72
Boyle Mariotte, συσκευή	ΜΡ.080.0	67
CD Δίσκος	ΛΑ.235.Χ	310 311
CD, συσκευή αναπαραγωγής	ΛΑ.230.0	310
DVD δίσκος	ΛΑ.415-6.0	320
DVD, συσκευή αναπαραγωγής	ΛΑ.410.0	319
Mariotte, δοχείο	ΜΡ.016.0	62
Millikan, συσκευή	ΗΛ.100.0	146
Pascal, συσκευή	ΜΡ.040.0	64
Quincke, Σωλήνας	ΤΑ.135.0	85
Tyndal, συσκευή	ΘΕ.115.0	105

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗΣ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΜΕΡΟΣ Ι
- ΜΕΡΟΣ ΙΙ
- ΜΕΡΟΣ ΙΙΙ

Μέρος Ι

Γιούρη - Τσοχατζή Κ., "***Διδακτική Πειραμάτων Χημείας***", Ζήτη, 2000

Ζεύκιλης Α., "***Τα εποπτικά μέσα διδασκαλίας***", Γρηγόρης, 1989

Κανάκης Ι., "***Διδασκαλία και μάθηση με σύγχρονα μέσα διδασκαλίας***", Γρηγόρης, 1989

Μητσιάδης Σ., "***Εικονογραφημένος Κατάλογος Εποπτικών μέσων διδασκαλίας***", ΟΕΔΒ, 1994

Μπουρούτη Ι. - Μητσιάδη Σ., "***Κατάλογος Εποπτικών μέσων διδασκαλίας***", ΟΕΔΒ, 1975

McPherson A. - Timms H., "***The Audio Visual Handbook***", Pelham Books, 1988

Brown J. - Lewis R. - Harcleroad F., "***AV Instruction: Technology, media and methods***", McGraw Hill, 1977

Heinich R. - Molenda M. - Russell J., "***Instructional Media and the new technologies of instruction***", MacMillan, 1989

3B Scientific Products "***Anatomie Katalog***"

ARCO, "***Chemistry Catalogue***"

Bibby Sterilin (Pyrex, Quickfit, SVL, E-MIL), "***Laboratory glassware***"

Cornelsen - Gambke Physik, "***Gesamtkatalog***"

S. Frederiksen, "***Science equipment for education: Physics - 1998***"

Griffin - Gerrard, "***Science & education - 1977***"

Gundlach, "***Biologi - Geografi Natur & Teknik***" 1997

"***Handbook of chemistry and physics***", 51st edit. 1970-71. Edit. By the Chemical Rubber Co. (CRC)

Hubbard Scientific / National Teaching Aids / Scott Resources, "***Earth science, 2000 product catalog***"

Hubbard Scientific / Scott Resources, "***1995 - Science - American Educational Products***"

Invicta Education 1996

Kartel, "***Labware division Catalogue***" ***1995***

Korea Scientific Instruments Industry Cooperative "***Scientific Instruments of Korea***" 1999

Merck, "***Chemical reagents, 1999-2000***"

The Philip Harris catalogue for Education - 1989-91 & 1994

Phywe "***Physics catalogue 3.22***"

Pierron, "***Le Catalogue: Physique, Chimie & materiel de laboratoire - 1998 - 1999 & 1999-2000***"

Pierron, "***Le Catalogue: Biologie, Geologie & materiel de laboratoire - 1998 - 1999 & 1999-2000***"

Sigma, "***Chemical - 1999-2000***"

Tema International, "***Science and education - 1999***"

Ward's "***Earth science***" 1993

Μέρος ΙΙ

Βιβλία μαθητή και Εργαστηριακοί οδηγοί

Βιολογία Α' Γυμνασίου- Α. Καστορίνη, Θ. Κατσώρχη, Ε. Μουτζούρη - Μανούσου, Γ. Παυλίδη, Β. Περάκη, Α. Σαπναδέλη - Κολόκα - ΟΕΔΒ 1998

Βιολογία Γ' Γυμνασίου - Μ. Ανδριώτη, Λ. Γεωργούλη - Μαρκάκη, Μ. Γκούβρα, Θ. Κατσώρχη, Γ. Παυλίδη - ΟΕΔΒ 1998

Βιολογία Β' Ενιαίου Λυκείου Γενικής Παιδείας - Α. Καψάλη, Ι.Ε. Μπουρμπουχάκη, Β. Περάκη, Σ. Σαλαμαστράκη - ΟΕΔΒ 1998

Βιολογία Β' Ενιαίου Λυκείου Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης, Π. Πιαλόγλου - ΟΕΔΒ 1998

Βιολογία Γ' Ενιαίου Λυκείου Γενικής Παιδείας - Φ. Μπαρώνα - Μάμαλη, Ι. Μπότσαρη, Ι. Μπουρμπουχάκη, Β. Περάκη - ΟΕΔΒ 1999

Βιολογία Γ' Ενιαίου Λυκείου Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης - Β. Αλεπόρου - Μαρίνου, Α. Αργυροκαστρίτης, Α. Κομητοπούλου, Π. Πιαλόγλου, Β. Σγουρίτσα - ΟΕΔΒ 1999

Βιοχημεία Γ' Ενιαίου Λυκείου Τεχνολογικής Κατεύθυνσης - Π. Γιαλούρη, Κ. Μποσινάκου, Δ. Σιδέρη - ΟΕΔΒ 1999

Γεωγραφία Α' Γυμνασίου - Α. Καραμπάτσα, Α. Κλωνάρη, Κ. Κουτσόπουλου, Κ.Μαράκη, Θ. Τσουνάκο - ΟΕΔΒ 1997

Γεωγραφία Β' Γυμνασίου- Α. Καραμπάτσα, Α. Κλωνάρη, Κ. Κουτσόπουλου, Θ. Τσουνάκο - ΟΕΔΒ 1997

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Φυσική Β' Γυμνασίου - Β. Καραπαναγιώτη, Ν. Παπασταματίου, Απ. Φέρτη, Χ. Χαλέτσου - ΟΕΔΒ 1998

Φυσική Γ' Γυμνασίου- Β. Καραπαναγιώτη, Ν. Παπασταματίου, Απ. Φέρτη, Χ. Χαλέτσου - ΟΕΔΒ 2000

Φυσική Β' Γυμνασίου - Ν. Αντωνίου, Αν. Βαλαδάκη, Π. Δημητριάδη, Κ. Παπαμιχάλη, Λ. Παπατσίμπα - ΟΕΔΒ 1999

Φυσική Α' Ενιαίου Λυκείου - Μ. Βενετσάνου, Η. Κατσούφη, Α. Σαρρηγιάννη - ΟΕΔΒ 2000 (Εργαστηριακός οδηγός - Η. Καλογήρου, Σ. Ναστόπουλου, Μ. Σακελλαρίου)

Φυσική Α' Ενιαίου Λυκείου - Ι. Βλάχου, Ι. Γραμματικάκη, Β. Καραπαναγιώτη, Π. Κόκκοτα, Π. Περιστερόπουλου, Γ. Τιμοθέου - ΟΕΔΒ 2000

Φυσική Α' Ενιαίου Λυκείου - Ν. Αλεξάκη, Σ. Αμπατζή, Γ. Γκουγκούση, Β. Κουντούρη, Ν. Μοσχοβίτη, Σ. Οβαδία, Κ. Πετρόχειλου, Μ. Σαμπράκου, Α.Ψαλίδα - ΟΕΔΒ 2000

Φυσική Α' Ενιαίου Λυκείου - Γ. Ζησιμόπουλου, Γ. Καραγιάννη, Γ. Παπαλεξίου, Γ. Στάη, Χ. Τρικαλινού, Σ. Χαραλαμπόπουλου - ΟΕΔΒ 2000

Φυσική Β' Ενιαίου Λυκείου Γενικής Παιδείας - Μ. Βενετσάνου, Η. Κατσούφη, Α. Σαρρηγιάννη - ΟΕΔΒ 2000 (Εργαστηριακός οδηγός - Η. Καλογήρου, Σ. Ναστόπουλου, Μ. Σακελλαρίου)

Φυσική Β' Ενιαίου Λυκείου Γενικής Παιδείας - Ι. Βλάχου, Ι. Γραμματικάκη, Β. Καραπαναγιώτη, Π. Κόκκοτα, Π. Περιστερόπουλου, Γ. Τιμοθέου - ΟΕΔΒ 2000

Φυσική Β' Ενιαίου Λυκείου Γενικής Παιδείας- Ν. Αλεξάκη, Σ. Αμπατζή, Γ. Γκουγκούση, Β. Κουντούρη, Ν. Μοσχοβίτη, Σ. Οβαδία, Κ. Πετρόχειλου, Μ. Σαμπράκου, Α.Ψαλίδα - ΟΕΔΒ 2000 (Εργαστηριακός οδηγός - Π. Κοψιαύτη, Χ. Συμεωνίδη)

Φυσική Β' Ενιαίου Λυκείου Γενικής Παιδείας - Γ. Ζησιμόπουλου, Γ. Καραγιάννη, Γ. Παπαλεξίου, Γ. Στάη, Χ. Τρικαλινού, Σ. Χαραλαμπόπουλου - ΟΕΔΒ 2000

Φυσική Β' Ενιαίου Λυκείου Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης - Α. Ιωάννου, Γ. Ντάνου, Α. Πήττα, Σ. Ράπτη - ΟΕΔΒ 2000

Φυσική Β' Ενιαίου Λυκείου Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης - Ι. Βλάχου, Ι. Γραμματικάκη, Β. Καραπαναγιώτη, Π. Κόκκοτα, Π. Περιστερόπουλου, Γ. Τιμοθέου - ΟΕΔΒ 2000

Φυσική Β' Ενιαίου Λυκείου Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης - Κ. Ανδρακάκου, Α. Βελέντζα, Ι. Γάτσιου, Ν. Διαμαντή, Ε. Δρυ ή Δρη, Κ. Κρίκου, Ν. Πιερράκου -ΟΕΔΒ 2000

Φυσική Γ' Ενιαίου Λυκείου Γενικής Παιδείας - Π. Γεωργακάκου, Α. Σκαλωμένου, Ν. Σφάρνα, Ι. Χριστακόπουλου - ΟΕΔΒ 1999

Φυσική Γ' Ενιαίου Λυκείου Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης - Ι. Βλάχου, Κ. Ζάχου, Π. Κόκκοτα, Γ. Τιμοθέου - ΟΕΔΒ 1999

Χημεία Β' Γυμνασίου - Τ. Γεωργιάδου, Κ. Καφετζόπουλου, Ν. Προβή, Ν. Σπυρέλλη, Δ. Χνιάδη - ΟΕΔΒ 1998

Χημεία Γ' Γυμνασίου- Τ. Γεωργιάδου, Κ. Καφετζόπουλου, Ν. Προβή, Ν. Σπυρέλλη, Δ. Χνιάδη - ΟΕΔΒ 1998

Χημεία Α' Ενιαίου Λυκείου - Μ. Μαυρόπουλου, Ε. Καπετάνου - ΟΕΔΒ 1998

Χημεία Α' Ενιαίου Λυκείου - Κ. Τσίπη, Α. Βάρβογλη, Κ. Γιούρη - Τσόχατζη, Δ. Δερπάνη, Π. Παλαμιτζόγλου, Γ. Παπαγεωργίου - ΟΕΔΒ 2000

Χημεία Α' Ενιαίου Λυκείου - Γ. Μανουσάκη, Ι. Κεφαλληωνίτη, Β. Χρηστίδη, Δ. Χνιάδη - ΟΕΔΒ 2000

Χημεία Α' Ενιαίου Λυκείου - Σ. Λιοδάκη, Δ. Γάκη, Δ. Θεοδωρόπουλου, Π. Θεοδωρόπουλου, Α. Κάλλη - ΟΕΔΒ 2000

Χημεία Β' Ενιαίου Λυκείου Γενικής Παιδείας - Ε. Καπετάνου, Μ. Μαυρόπουλου- ΟΕΔΒ 1998

Χημεία Β' Ενιαίου Λυκείου Γενικής Παιδείας - Κ. Τσίπη, Α. Βάρβογλη, Κ. Γιούρη - Τσόχατζη, Δ. Δερπάνη, Π. Παλαμιτζόγλου, Γ. Παπαγεωργίου - ΟΕΔΒ 2000

Χημεία Β' Ενιαίου Λυκείου Γενικής Παιδείας - Γ. Μανουσάκη, Ι. Κεφαλληωνίτη, Β. Χρηστίδη - ΟΕΔΒ 2000

Χημεία Β' Ενιαίου Λυκείου Γενικής Παιδείας - Σ. Λιοδάκη, Δ. Γάκη, Δ. Θεοδωρόπουλου, Π. Θεοδωρόπουλου, Α. Κάλλη - ΟΕΔΒ 2000

Χημεία Β' Ενιαίου Λυκείου Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης - Α. Γιαννακουδάκη, α. Μαυρόπουλου, Φ. Πομώνη - ΟΕΔΒ 1999

Χημεία Β' Ενιαίου Λυκείου Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης - Κ. Τσίπη, Α. Βάρβογλη, Κ. Γιούρη - Τσόχατζη, Δ. Δερπάνη, Π. Παλαμιτζόγλου, Γ. Παπαγεωργίου - ΟΕΔΒ 2000

Χημεία Β' Ενιαίου Λυκείου Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης - Γ. Μανουσάκη, Ι. Κεφαλληωνίτη, Β. Χρηστίδη, Δ. Χνιάδη - ΟΕΔΒ 2000

Χημεία Β' Ενιαίου Λυκείου Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης Σ. Λιοδάκη, Δ. Γάκη, Δ. Θεοδωρόπουλου, Π. Θεοδωρόπουλου, Α. Κάλλη - ΟΕΔΒ 2000

Χημεία Γ' Ενιαίου Λυκείου Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης - Θ. Μαυρομούστακου, Α. Κολοκούρη, Κ. Παπακωνσταντίνου, Π.Ι. Σινιγάλια, Κ. Λάππα - ΟΕΔΒ 1998

Χημεία Γ' Ενιαίου Λυκείου Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης - Κ. Τσίπη, Α. Βάρβογλη, Κ. Γιούρη - Τσόχατζη, Δ. Δερπάνη, Π. Παλαμιτζόγλου, Γ. Παπαγεωργίου - ΟΕΔΒ 2000

Χημεία Γ' Ενιαίου Λυκείου Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης - Γ. Μανουσάκη, Ι. Κεφαλληνίτη, Β. Χρηστίδη, Δ. Χηνιάδη - ΟΕΔΒ 2000

Χημεία Γ' Ενιαίου Λυκείου Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης - Σ. Λιοδάκη, Δ. Γάκη, Δ. Θεοδωρόπουλου, Π. Θεοδωρόπουλου, Α. Κάλλη - ΟΕΔΒ 2000

Μέρος ΙΙΙ

Αγγελής Αλ. "*Στοιχεία Ηλεκτροπαθολογίας*", Αθήνα, 1960

ADR: European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road

ARRL, (1994). "*Safety*" in Handbook for Radio Amateurs, p36:2-5.

Bridges J. (1994). "*Electrical Safety Standards*". In Lee R. et al (eds) Electrical Injury, Annals of the New York Academy of Science, v720, p246-258.

ΔΕΚΠ-ΔΕΗ, "*Οδηγός για τη διαχείριση Χημικών Ουσιών*", Αθήνα, 1997

ΔΕΗ (Τομέας Ασφάλειας Εργασίας / Διεύθυνση Εκπαίδευσης), "*Ό,τι πρέπει να ξέρετε για την κατάσβεση μιας πυρκαγιάς*", 1997

ΔΕΗ (Τομέας Ασφάλειας Εργασίας / Διεύθυνση Εκπαίδευσης), "*Ό,τι πρέπει να ξέρετε για τα γάντια προστασίας*", 1997

ΔΕΗ - ΔΜΚΛΔ, "*Ηλεκτρικά και Μαγνητικά πεδία 50 Hz*", 1999

ΔΙΕΦΕΣ, "*Η/Μ μελέτη μετασκευής αιθουσών Εν. Λυκείου για τη δημιουργία Εργαστηρίων*", ΥΠΕΠΘ, 1998

Καρακατσάνης Κ., καλ., "*Ιατρική Φυσική Β': Εφαρμογές της ακτινοφυσικής στην Ιατρική - Βιολογικές επιδράσεις ιονιζουσών ακτινοβολιών*", University Studio Press, 1985

Τσανάκας Δ., "*Επίδραση του ρεύματος στον άνθρωπο και προστασία*", Δελτίο Π.Σ.Δ.Μ.-Η., 329, Μάϊος 2000.

Χατζηπουλίδης Δημ., "*Ηλεκτρικά εγκαύματα*", Ιατρικές εκδόσεις Σιώκης, 1997

Χημεία Γ' Ενιαίου Λυκείου Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης - Κ. Τσίπη, Α. Βάρβογλη, Κ. Γιούρη - Τσόχατζη, Δ. Δερπάνη, Π. Παλαμιτζόγλου, Γ. Παπαγεωργίου - ΟΕΔΒ 2000

Χημεία Γ' Ενιαίου Λυκείου Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης - Γ. Μανουσάκη, Ι. Κεφαλληνίτη, Β. Χρηστίδη, Δ. Χηνιάδη - ΟΕΔΒ 2000

Χημεία Γ' Ενιαίου Λυκείου Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης - Σ. Λιοδάκη, Δ. Γάκη, Δ. Θεοδωρόπουλου, Π. Θεοδωρόπουλου, Α. Κάλλη - ΟΕΔΒ 2000

Μέρος ΙΙΙ

Αγγελής Αλ. "*Στοιχεία Ηλεκτροπαθολογίας*", Αθήνα, 1960

ADR: European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road

ARRL, (1994). "*Safety*" in Handbook for Radio Amateurs, p36:2-5.

Bridges J. (1994). "*Electrical Safety Standards*". In Lee R. et al (eds) Electrical Injury, Annals of the New York Academy of Science, v720, p246-258.

ΔΕΚΠ-ΔΕΗ, "*Οδηγός για τη διαχείριση Χημικών Ουσιών*", Αθήνα, 1997

ΔΕΗ (Τομέας Ασφάλειας Εργασίας / Διεύθυνση Εκπαίδευσης), "*Ό,τι πρέπει να ξέρετε για την κατάσβεση μιας πυρκαγιάς*", 1997

ΔΕΗ (Τομέας Ασφάλειας Εργασίας / Διεύθυνση Εκπαίδευσης), "*Ό,τι πρέπει να ξέρετε για τα γάντια προστασίας*", 1997

ΔΕΗ - ΔΜΚΛΔ, "*Ηλεκτρικά και Μαγνητικά πεδία 50 Hz*", 1999

ΔΙΕΦΕΣ, "*Η/Μ μελέτη μετασκευής αιθουσών Εν. Λυκείου για τη δημιουργία Εργαστηρίων*", ΥΠΕΠΘ, 1998

Καρακατσάνης Κ., καλ., "*Ιατρική Φυσική Β': Εφαρμογές της ακτινοφυσικής στην Ιατρική - Βιολογικές επιδράσεις ιονιζουσών ακτινοβολιών*", University Studio Press, 1985

Τσανάκας Δ., "*Επίδραση του ρεύματος στον άνθρωπο και προστασία*", Δελτίο Π.Σ.Δ.Μ.-Η., 329, Μάϊος 2000.

Χατζηπουλίδης Δημ., "*Ηλεκτρικά εγκαύματα*", Ιατρικές εκδόσεις Σιώκης, 1997

ΕΚΔΟΣΗ Α΄ 2002 - ΑΝΤΙΤΥΠΑ 40.000 - ΑΡ. ΣΥΜΒΑΣΗΣ 2975/12-7-2002
ΕΚΤΥΠΩΣΗ: Σ. ΖΕΡΒΑ & ΣΙΑ Ο.Ε. - ΒΙΒΛΙΟΔΕΣΙΑ: Αφοι Ι. Τσιαδή Ο.Ε.