

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 9

## ΑΝΩΣΗ – Η αρχή του Αρχιμήδη

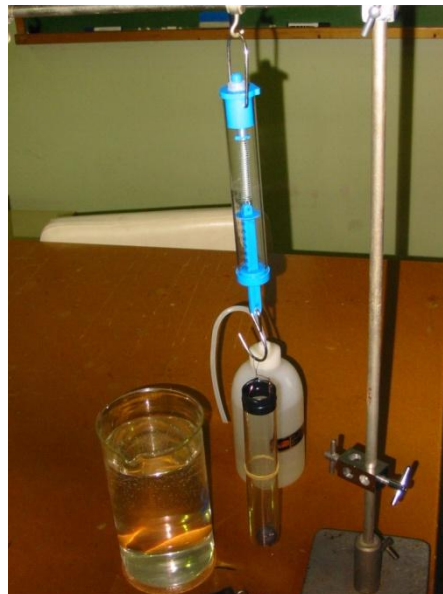
## Όργανα – Υλικά:

- Δυναμόμετρο 2 ή 2,5N
- Δοκιμαστικός σωλήνας
- Βαρίδι 50g
- Βάση – Ράβδοι στήριξης
- Δοχείο με νερό

## Σκοπός της άσκησης:

Οι μαθητές να κατανοήσουν ότι η άνωση:

- είναι δύναμη που ασκούν τα υγρά
- έχει κατεύθυνση προς τα πάνω
- είναι ίση με το βάρος του υγρού που εκτοπίζεται.



## Εκτέλεση

Σε κάθε θέση εργασίας (2-3 ατόμων) στήνουμε την διάταξη της φωτογραφίας.

Επειδή οι δυνάμεις που μετράμε έχουν τιμές 0,5 – 1,5 N, συστήνεται η χρήση δυναμόμετρου έως 2,5N (...αν υπάρχει δυνατότητα, επιλέγουμε το δυναμόμετρο των 2N με υποδιαίρεσεις ανά 0,02N).

Για να μπορεί να αναρτηθεί ο δοκιμαστικός σωλήνας, συνδέουμε στο πάνω μέρος του ένα ελαφρύ κομμάτι σύρμα, με λίγη μονωτική ταινία. Νερό μπορούμε να προσθέσουμε με την βοήθεια ενός υδροβολέα.

## ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ

Η συσκευή άνωσης του σχολικού εργαστηρίου (μεταλλικός κύλινδρος / βαρίδι) έχει το μειονέκτημα ότι δέχεται πολύ μικρή τιμή άνωσης, σχετικά με το συνολικό βάρος της συσκευής. Έτσι το σφάλμα στην μέτρηση της άνωσης είναι μεγάλο, και στα όρια της ευαισθησίας του δυναμόμετρου.

Φύλλο Εργασίας  
Άνωση - Η αρχή του Αρχιμήδη

Όνοματεπώνυμο .....

Ημερομηνία .....

### 1. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

- Κρέμασε στο δυναμόμετρο τον δοκιμαστικό σωλήνα με το βαρίδι. Τράβηξε τα προς τα κάτω. Πως αλλάζει η ένδειξη του δυναμόμετρου;  
Αυξάνεται ..... Ελαττώνεται .....
- Ανασήκωσε την συσκευή προς τα πάνω και παρατήρησε την ένδειξη του δυναμόμετρου.  
Αυξάνεται ..... Ελαττώνεται .....



### 2. ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ ΒΑΡΟΥΣ

- Στο διπλανό σχήμα σχεδίασε τις δυνάμεις που δέχεται η ο σωλήνας.
- Τι σχέση έχουν οι τιμές τους; (...επέλεξε)  
Α. Ίσες  
Β. Το βάρος είναι μεγαλύτερο  
Γ. Η δύναμη του δυναμόμετρου είναι μεγαλύτερη.
- Άφησε το δυναμόμετρο να ηρεμήσει και από την ένδειξη του, μέτρησε το βάρος του σωλήνα με το βαρίδι .

$$B_{\text{σουσκ}} = \dots\dots\dots N$$

### 3. ΑΝΩΣΗ

- Ρίξε το καπάκι από το στυλό σου στο δοχείο με το νερό. Βυθίζεται;  
Ναι ..... Όχι .....
- Δέχεται δύναμη από το νερό; Τι σχέση έχει αυτή με το βάρος του;

.....

- Κρέμασε τον σωλήνα ώστε να βυθίζεται κατά ένα μέρος μέσα στο νερό. Σημείωσε την ένδειξη του δυναμόμετρου:

$$F = \dots\dots N$$

- Εκτός από την δύναμη του βάρους και την δύναμη από το δυναμόμετρο, δέχεται η διάταξη και κάποια άλλη δύναμη; Αν ναι, από ποιόν;  
.....

- Σύγκρινε την η ένδειξη του δυναμόμετρου με την προηγούμενη ένδειξη του βάρους της συσκευής (βήμα 2). Μπορείς να δώσεις μία εξήγηση για την διαφορά που παρατηρείς;  
.....  
.....



- Από την διαφορά των δυο τιμών  $B_{\text{συσκ}} - F$  υπολογίστε την δύναμη που ασκεί το νερό στον κύλινδρο (**Άνωση**).

$$A = B_{\text{συσκ}} - F = \dots\dots N$$

#### 4. Η ΑΡΧΗ ΤΟΥ ΑΡΧΙΜΗΔΗ

- Σημείωσε με το λαστιχάκι το βύθισμα του σωλήνα
- Βγάλε το βαρίδι από τον σωλήνα και γέμισέ τον νερό, μέχρι την ένδειξη που σημείωσες με το λαστιχάκι. Με την βοήθεια του δυναμόμετρου, μέτρησε το βάρος του νερού (αφαίρεσε το βάρος του σωλήνα)

$$B_{\text{νερ}} = \dots\dots N$$

- Σύγκρινε την τιμή της Άνωσης που υπολόγισες στο βήμα 3, με το Βάρος του νερού. Τι παρατηρείς;  
.....

- Τι σχέση έχει ο όγκος του νερού στο δοχείο και αυτός του βυθισμένου κυλίνδρου;  
.....

- Χαρακτήρισε ως σωστή (Σ) η λανθασμένη (Λ) την επόμενη πρόταση:

«Η άνωση που δέχεται ένα βυθισμένο σώμα, είναι ίση με το βάρος του νερού που εκτοπίζει κατά την βύθισή του». .....

**5. ΕΞΑΡΤΗΣΗ ΤΗΣ ΑΝΩΣΗΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΟΓΚΟ ΤΟΥ ΒΥΘΙΣΜΕΝΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ**

- Βύθισε τον σωλήνα με το βαρίδι στο νερό κύλινδρο, σε διαφορετικές τιμές βυθίσματος (μετακίνησε την φιάλη με το νερό). Τι παρατηρείς στην ένδειξη του δυναμόμετρου ;
- Χαρακτήρισε ως σωστή (Σ) η λανθασμένη (Λ) την επόμενη πρόταση:

*« Όσο μεγαλώνει ο όγκος του σώματος που βυθίζεται στο νερό, τόσο η ένδειξη του δυναμόμετρου μικραίνει άρα, η άνωση που δέχεται το σώμα από το νερό μεγαλώνει». .....*





- Τοποθέτησε το δοχείο κάτω από την συσκευή και βυθίστε ολόκληρο τον κύλινδρο μέσα στο νερό. Σημείωσε την ένδειξη του δυναμόμετρου:

$$F = \dots\dots N$$

- Εκτός από την δύναμη του βάρους και την δύναμη από το δυναμόμετρο, δέχεται η συσκευή και κάποια άλλη δύναμη; Αν ναι, από ποιόν;

.....

- Σύγκρινε την η ένδειξη του δυναμόμετρου με την προηγούμενη ένδειξη του βάρους της συσκευής (βήμα 2). Μπορείς να δώσεις μία εξήγηση για την διαφορά που παρατηρείς;

.....  
.....

- Από την διαφορά των δυο τιμών  $B_{\text{συσκ}} - F$  υπολόγισε την δύναμη που ασκεί το νερό στον κύλινδρο (**Άνωση**).

$$A = B_{\text{συσκ}} - F = \dots\dots N$$

#### 4. Η ΑΡΧΗ ΤΟΥ ΑΡΧΙΜΗΔΗ

- Γέμισε με νερό το δοχείο της συσκευής του Αρχιμήδη και μέτρησε την ένδειξη του δυναμόμετρου.

$$B_{\text{ολ}} = \dots\dots N$$

- Αφαίρεσε το βάρος της συσκευής και υπολόγισε το βάρος του νερού στο δοχείο της συσκευής.

$$B_{\text{νερ}} = B_{\text{συσκ}} - B_{\text{ολ}} = \dots\dots N$$

- Σύγκρινε την τιμή της Άνωσης που υπολόγισες στο βήμα 3, με το Βάρος του νερού. Τι παρατηρείς;

.....

- Τι σχέση έχει ο όγκος του νερού στο δοχείο και αυτός του βυθισμένου κυλίνδρου;

.....

- Χαρακτήρισε ως σωστή (Σ) η λανθασμένη (Λ) την επόμενη πρόταση:

«Η άνωση που δέχεται ένα βυθισμένο σώμα, είναι ίση με το βάρος του νερού που εκτοπίζει κατά την βύθισή του». .....



**5. ΕΞΑΡΤΗΣΗ ΤΗΣ ΑΝΩΣΗΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΟΓΚΟ ΤΟΥ ΒΥΘΙΣΜΕΝΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ**

- Μέτρησε το μήκος του κυλίνδρου και χώρισε το σε τρία ίσα μέρη. Με ένα μαρκαδόρο σημείωσε τις χαραγές πάνω στον κύλινδρο.
- Βύθισε τον κύλινδρο μέχρι την πρώτη χαραγή και παρατήρησε την ένδειξη του δυναμόμετρου.
- Συνεχίστε την βύθιση διαδοχικά, μέχρι να βυθιστεί ολόκληρος ο κύλινδρος. Τι παρατηρείς στην ένδειξη του δυναμόμετρου ;
- Έχοντας ολόκληρο τον κύλινδρο βυθισμένο στο νερό μετακίνησε πάνω –κάτω το δοχείο. Αλλάζει η ένδειξη του δυναμόμετρου;



Ναι ..... Όχι .....

- Χαρακτήρισε ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ) την επόμενη πρόταση:

*« Όσο μεγαλώνει ο όγκος του σώματος που βυθίζεται στο νερό, τόσο η ένδειξη του δυναμόμετρου μικραίνει άρα, η άνωση που δέχεται το σώμα από το νερό μεγαλώνει». .....*