

ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΩΝ ΚΙΝΗΣΕΩΝ

Βασικές έννοιες: Χρόνος - χρονικό διάστημα - θέση - μετατόπιση - ταχύτητα

Παρατηρώ - Πληροφορούμαι - Γνωρίζω

Όταν μελετάμε την κίνηση ενός σώματος, προσπαθούμε να απαντήσουμε στα ακόλουθα ερωτήματα:

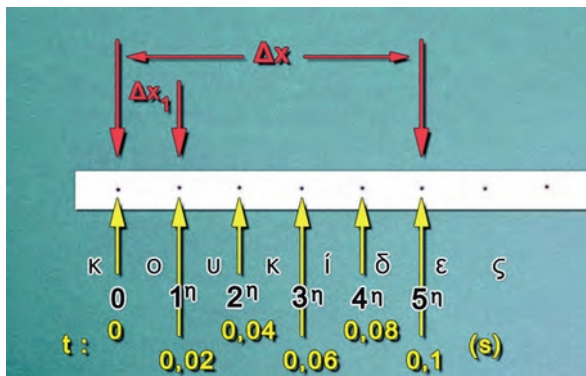
- **Από ποιες θέσεις περνάει;**
- **Πότε βρίσκεται στη θέση x ; ή: Ποια χρονική στιγμή t βρίσκεται στη θέση x ;**
- **Πόσο μετακινήθηκε στην διάρκεια της κίνησης του;**
- **Σε πόσο χρόνο μετατοπίστηκε κατά Δx ; ή: Σε πόσο χρονικό διάστημα Δt μετατοπίστηκε κατά Δx ;**
- **Πόσο γρήγορα κινείται; ή: Πόση είναι η ταχύτητά του $u = \Delta x / \Delta t$;**

Για να απαντήσουμε σε αυτά τα ερωτήματα, στη γλώσσα της φυσικής χρησιμοποιούμε τις έννοιες **θέση, χρονική στιγμή, μετατόπιση, χρονικό διάστημα και ταχύτητα.**

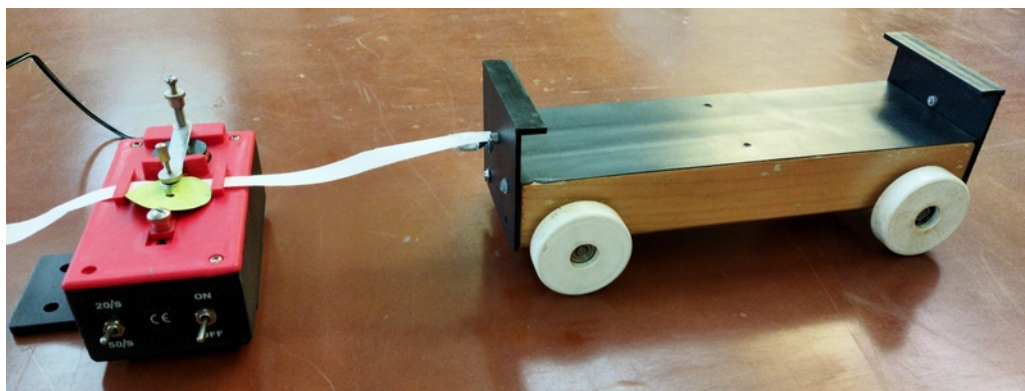
Ξεκινάμε τη μελέτη μας με τις **ευθύγραμμες κινήσεις.**

Ευθύγραμμη κίνηση κάνει ένα σώμα όταν κινείται πάνω σε μια ευθεία γραμμή

Για να μελετήσουμε αυτή την κίνηση σχολικό εργαστήριο χρησιμοποιούμε τον ηλεκτρικό χρονομετρητή.



Να θυμηθούμε ότι ο ηλεκτρικός χρονομετρητής είναι ένα εργαστηριακό όργανο που μπορεί ανά 0,02s, να αποτυπώνει με κουκίδες πάνω σε χαρτοταινία τη θέση του κινούμενου σώματος.



Μελέτη ευθύγραμμων κινήσεων – Η ταχύτητα

A. Στοχοθεσία

A.1. Σκοπός της άσκησης:

Συνδυασμός των φυσικών μεγεθών “μετατόπιση” και “χρονικό διάστημα” σε ένα μέγεθος, την “ταχύτητα”.

A.2. Στόχοι:

Οι μαθητές:

- Αντιλαμβάνονται τον χρόνο ως παράμετρο που περιγράφει την εξέλιξη της κίνησης
- Συνδέουν τα μεγέθη “θέση”-“χρόνος” και “μετατόπιση”-“χρονικό διάστημα”
- Κατανοούν ότι η έκφραση “πιο γρήγορα” σημαίνει μικρότερο χρόνο (για δεδομένη απόσταση)
- Κατανοούν ότι η έκφραση “πιο γρήγορα” σημαίνει μεγαλύτερη απόσταση (για δεδομένο χρονικό διάστημα)
- Συνδυάζουν την έκφραση “πόσο γρήγορα” με το φυσικό μέγεθος “ταχύτητα”
- Εκφράζουν την “ταχύτητα” ως συνδυασμό της “μετατόπισης” και του “χρονικού διαστήματος”.

A.3. Χρόνος Υλοποίησης: 30 λεπτά

B. Θεωρία

Πόσο διαρκεί ένα γεγονός; Το αντίστοιχο **χρονικό διάστημα, Δt** υπολογίζεται από την διαφορά των χρονικών στιγμών τέλους και έναρξης: $\Delta t = t_{\text{τελ}} - t_{\text{αρχ}}$

Πόσο γρήγορα μετατοπίζεται ένα αντικείμενο; Την απάντηση την δίνει το φυσικό μέγεθος “**ταχύτητα, u** ”. Η τιμή της ταχύτητας καθορίζεται από:

- Την μετατόπιση Δx που διανύει το αντικείμενο σε ορισμένη χρονική διάρκεια (π.χ. 1sec)
ή
- Το χρονικό διάστημα Δt που διαρκεί μία ορισμένη μετατόπιση (π.χ. 1m)

Τα προηγούμενα, στην γλώσσα των μαθηματικών συνδυάζονται ως εξής:

$$u = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

Γ. Άσκηση

Υλικά (ανά ομάδα εργασίας): Μετρητής χαρτοταινίας, χάρακας.

Πειραματίζομαι - Υπολογίζω

A. Κόψε μια χαρτοταινία μήκους ενός μέτρου (περίπου) και πέρασέ τη μέσα από τους οδηγούς του χρονομετρητή.

- Κράτησε το ένα άκρο της με το χέρι σου, κοντά στο χρονομετρητή και θέσε σε λειτουργία το χρονομετρητή.
- Τράβηξε την χαρτοταινία σε όλο το μήκος της, **αυξάνοντας την ταχύτητα** με την οποία τραβάς. Απάνω της αποτυπώνεται η κίνηση του χεριού σου.
- Τοποθέτησε την χαρτοταινία πάνω στο θρανίο σου, τεντωμένη.

B. Μέτρηση της θέσης και της μετατόπισης, σε συνάρτηση με τον χρόνο

B.1. Πάνω στη χαρτοταινία, διάλεξε ένα σημείο ως σημείο αναφοράς (A). Επέλεξε μια περιοχή της ταινίας με καθαρή αποτύπωση και μέτρησε με τον χάρακα την θέση μερικών διαδοχικών κουκίδων.

B.2. Θεώρησε ως μηδέν την χρονική στιγμή που αντιστοιχεί στην πρώτη κουκίδα που επέλεξες. Θυμήσου ότι ο χρονομετρητής των 50Hz (1/50s) αφήνει ένα σημάδι κάθε 0,02s¹

Συμπλήρωσε τις τιμές στις κενές στήλες του ακόλουθου πίνακα μετρήσεων.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ						
α/α	Χρόνος t (sec)	Χρονικό διάστημα (sec)		Θέση x (cm)	Μετατόπιση (cm)	
1	0	Δt		0 (A)	Δx	
2	0,02	1 → 2			1 → 2	
3	0,04	2 → 3			2 → 3	
4	0,06	3 → 4			3 → 4	
5	0,08	4 → 5			4 → 5	
6	0,1	5 → 6			5 → 6	
7	0,12	6 → 7			6 → 7	
8	0,14	7 → 8			7 → 8	
9	0,16	8 → 9			8 → 9	
10	0,18	9 → 10			9 → 10	

1 Για συχνότητα λειτουργίας 20 Hz, το χρονικό διάστημα είναι 0,05s αντίστοιχα και χρειάζεται τροποποίηση η στήλη του χρόνων t, π.χ. 0,05 – 0,1 – 0,15 κλπ.

B.3. Χρησιμοποιώντας τα δεδομένα του προηγούμενου πίνακα, μπορείς να συμπληρώσεις τις παρακάτω πληροφορίες;

- Την χρονική στιγμή 0,02s η θέση που αντιστοιχεί στο χέρι μας είναι $x = \dots\dots\dots$
- Την χρονική στιγμή 0,08s η θέση που αντιστοιχεί στο χέρι μας είναι $x = \dots\dots\dots$
- Κατά το χρονικό διάστημα από 0,02s→0,04s, η μετατόπιση είναι $\Delta x = \dots\dots\dots$
- Κατά το χρονικό διάστημα από 0,08s→0,1s, η μετατόπιση είναι $\Delta x = \dots\dots\dots$
- Για μετακίνηση κατά 20 cm, χρειάστηκε χρόνος (περίπου): $\Delta t = \dots\dots\dots$

B.4. Σε ποιο από τα δύο προηγούμενα χρονικά διαστήματα, η ταχύτητα ήταν μεγαλύτερη; Πως το αντιλαμβανόμαστε αυτό από τις αντίστοιχες μετατοπίσεις Δx ;

.....
.....
.....

B.5. Αν τραβούσες την χαρτοταινία εξ αρχής με μεγάλη ταχύτητα, ο χρόνος που θα χρειαζόταν για να **ολοκληρώσεις** το τράβηγμά της θα ήταν μεγαλύτερος ή μικρότερος; Προσπάθησε να αιτιολογήσεις την απάντησή σου.

.....
.....
.....

Συμπεραίνω- καταγράφω

Με βάση τις πειραματικές δραστηριότητες που πραγματοποιήσες:

1. Ποια είναι η σχέση ανάμεσα στην **ταχύτητα** και την **απόσταση** που μετακινείται το χέρι μας, σε ορισμένο χρονικό διάστημα; (π.χ. 0,10s)
2. Ποια είναι η σχέση ανάμεσα στην **ταχύτητα** και το **χρονικό διάστημα** που χρειάζεται για να ολοκληρωθεί μία ορισμένη μετακίνηση; (π.χ. 20cm)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Εφαρμόζω - Εξηγώ – Ερμηνεύω

Θα μπορούσες να μελετήσεις την κίνηση του χεριού σου χρησιμοποιώντας αντί του χρονομετρητή ένα χρονόμετρο και ένα χάρακα;

Ποιο είναι το πλεονέκτημα του χρονομετρητή;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Επιπλέον υλικό

- Online ερωτήσεις: Σκανάρετε τον κωδικό με το κινητό σας



<https://tinyurl.com/xronometritis>



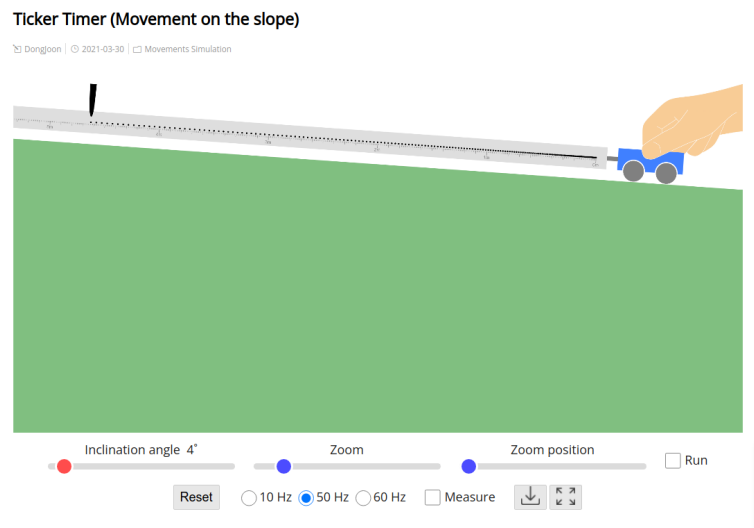
<https://tinyurl.com/acellball>



<https://tinyurl.com/movtracks>

- Μελέτη επιταχυνόμενης κίνησης με χρήση χρονομετρητή χαρτοταινίας:

<https://tinyurl.com/prosomiosi-chrono>



- Αναπαράσταση της κίνησης δύο οχημάτων (ενεργοποιείτε την επιλογή “ίχνος” και απενεργοποιείτε τα διαγράμματα της κίνησης)

<https://tinyurl.com/simcars>

