

## Εργαστηριακή άσκηση

### Θέμα : Μελέτη ευθύγραμμης ομαλά μεταβαλλόμενης κίνησης.

#### Στόχοι:

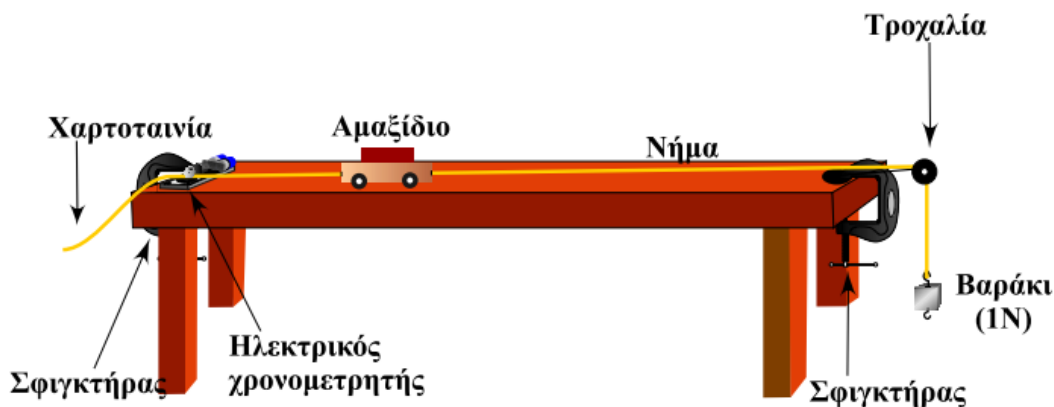
Οι μαθητές να μάθουν

- να χρησιμοποιούν τον ηλεκτρικό χρονομετρητή.
- να επεξεργάζονται πειραματικές μετρήσεις χρησιμοποιώντας τη χαρτοταινία του χρονομετρητή.
- να υπολογίζουν την ταχύτητα κινητού από τις πειραματικές μετρήσεις.
- να σχεδιάζουν γραφική παράσταση ταχύτητας - χρόνου και θέσης - χρόνου.
- να υπολογίζουν την επιτάχυνση κινητού από τη γραφική παράσταση ταχύτητας-χρόνου.

#### Απαραίτητα όργανα, συσκευές και υλικά

1. Πάγκος εργασίας
2. Ηλεκτρικός χρονομετρητής 50Hz, αυτογραφική χαρτοταινία, τροφοδοτικό AC 6-8V
3. Αμαξάκι εργαστηρίου
4. Τροχαλία και βαράκι
5. Χάρακας 30cm, σελοτέιπ

#### A. Πειραματική διαδικασία



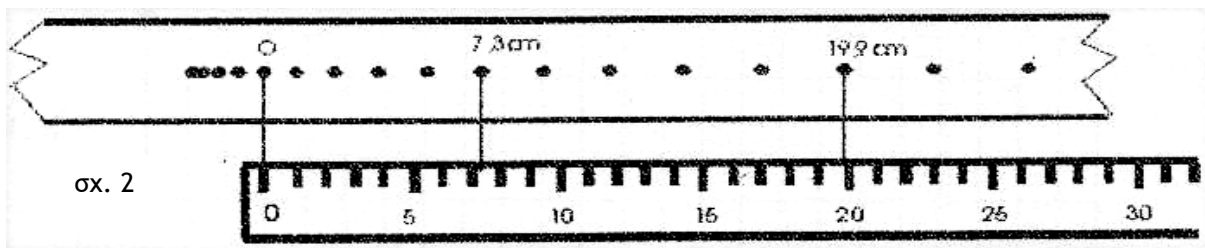
Σχήμα 1 : Πειραματική Διάταξη

1. Στερέωσε στο αμαξάκι μια αυτογραφική χαρτοταινία με μήκος περίπου 60cm. Πέρασε το άλλο άκρο της κάτω από την ακίδα του χρονομετρητή (Σχ. 1).

2. Κράτησε με το χέρι σου το αμαξάκι ώστε να παραμένει ακίνητο. Φρόντισε η καρτοταινία να είναι παράλληλη με την επιφάνεια κίνησης . Βάλε σε λειτουργία το χρονομετρητή σε συχνότητα 50Hz και άφησε το αμαξάκι ελεύθερο να μετατοπιστεί περίπου 50cm. Σταμάτησε το αμαξάκι και κλείσε το χρονομετρητή.

3. Αφαίρεσε τη καρτοταινία από το αμαξάκι και κόλλησέ τη τεντωμένη πάνω στον πάγκο εργασίας με το σελοτέιπ.

**Β. Καταγραφή και επεξεργασία εργαστηριακών μετρήσεων**



Σχήμα 2 : Επεξεργασία μετρήσεων

1. Όρισε την αρχή (0) μέτρησης του χρόνου και των μετατοπίσεων επιλέγοντας ένα στίγμα της καρτοταινίας, αφού αγνοήσεις μερικά από τα πρώτα στίγματα (σημείο αναφοράς 0). Η απόσταση ανάμεσα σε δύο στίγματα αντιστοιχεί σε χρόνο 0,02s.

Με ένα χάρακα μέτρησε κάθε πέντε στίγματα τη θέση του αμαξιδίου ως προς το σημείο αναφοράς (0) (όπως φαίνεται στο Σχ.2). Συμπλήρωσε τη δεύτερη στήλη του Πίνακα I.

2. Υπολόγισε την ταχύτητα του αμαξιδίου όπως περιγράφεται παρακάτω στο παράδειγμα, κατά τις χρονικές στιγμές που αναγράφονται στην πρώτη στήλη του Πίνακα I και συμπλήρωσε την τέταρτη στήλη.

Η ταχύτητα σε κάθε χρονική στιγμή υπολογίζεται ως το ηλίκο της μετατόπισης

ΠΙΝΑΚΑΣ I			
$t / s$	$x / cm$	$\Delta x / cm$ ( $\Delta x = x_v - x_{v-2}$ )	$u / \frac{cm}{s}$
0	0	-	-
0,1			
0,2			
0,3			
0,4			
0,5			
0,6			
0,7			
0,8			
0,9			
1		-	-

του κινητού από τη θέση που βρισκόταν την αμέσως προηγούμενη χρονική στιγμή έως τη θέση που βρίσκεται την αμέσως επόμενη, προς το αντίστοιχο χρονικό διάστημα.

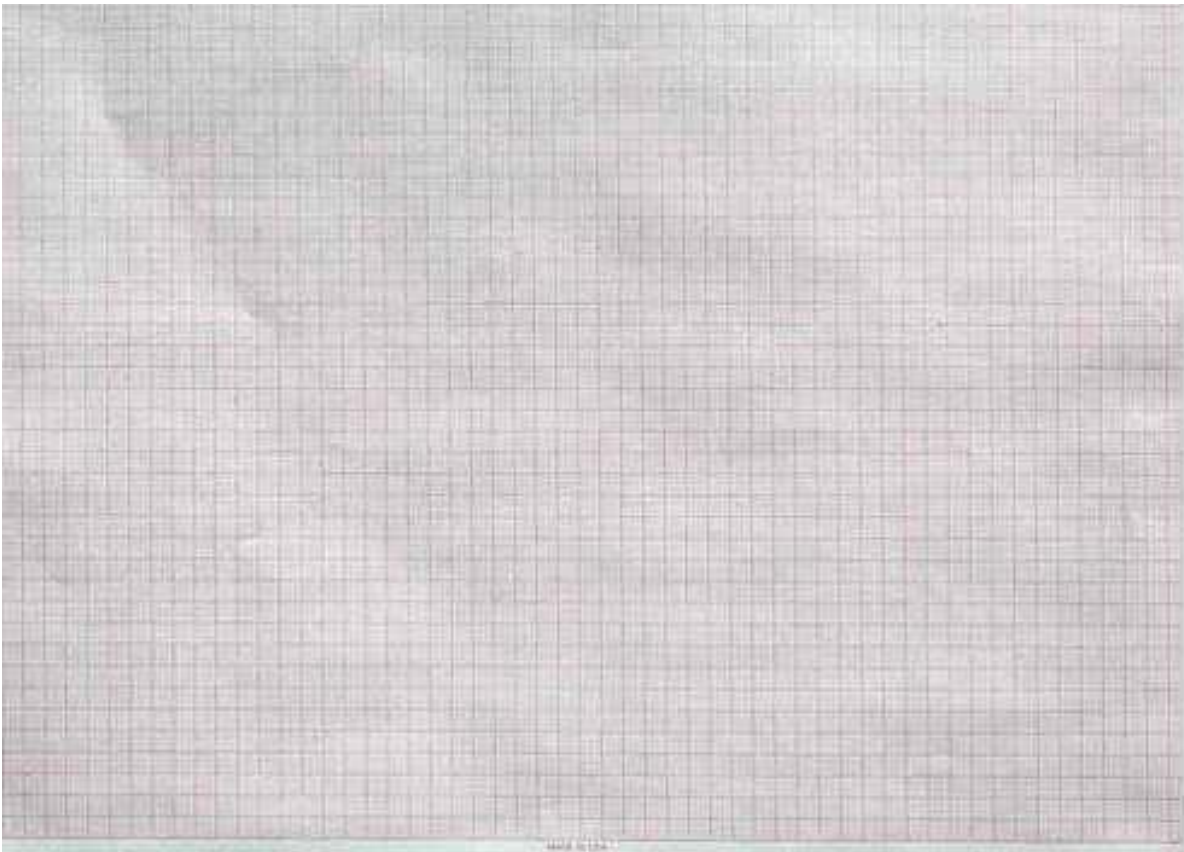
**Παράδειγμα:** Έστω ότι τις χρονικές στιγμές  $t_3=0,3s$ ,  $t_4=0,4s$  και  $t_5=0,5s$ , το αμαξάκι βρισκόταν αντίστοιχα στις θέσεις  $x_3=5,4cm$ ,  $x_4=9,35cm$  και  $x_5=14,4cm$ . Τότε η ταχύτητά του  $u_4$  τη χρονική στιγμή  $t_4=0,4s$  υπολογίζεται ως εξής:

$$u_4 = \frac{\Delta x}{2\Delta t} = \frac{x_5 - x_3}{2\Delta t} = \frac{14,4cm - 5,4cm}{2 \cdot 0,1s} = \frac{9 \text{ cm}}{0,2 \text{ s}} = 45 \text{ cm/s}$$

Έτσι, θα υπολογίσεις πρώτα τις μετατοπίσεις  $\Delta x$ , θα συμπληρώσεις την τρίτη στήλη του Πίνακα 1 και στη συνέχεια θα υπολογίσεις τις αντίστοιχες τιμές της ταχύτητας.

**3.** Στο **μιλιμετρέ χαρτί** να σχεδιάσεις τη γραφική παράσταση  $u - t$ , με βάση τις πειραματικές τιμές της ταχύτητας  $u$  και του χρόνου  $t$  που έχεις καταγράψει στον Πίνακα 1.

Σχεδίασε την ευθεία που διέρχεται όσο το δυνατόν πλησιέστερα στο σύνολο των σημείων.



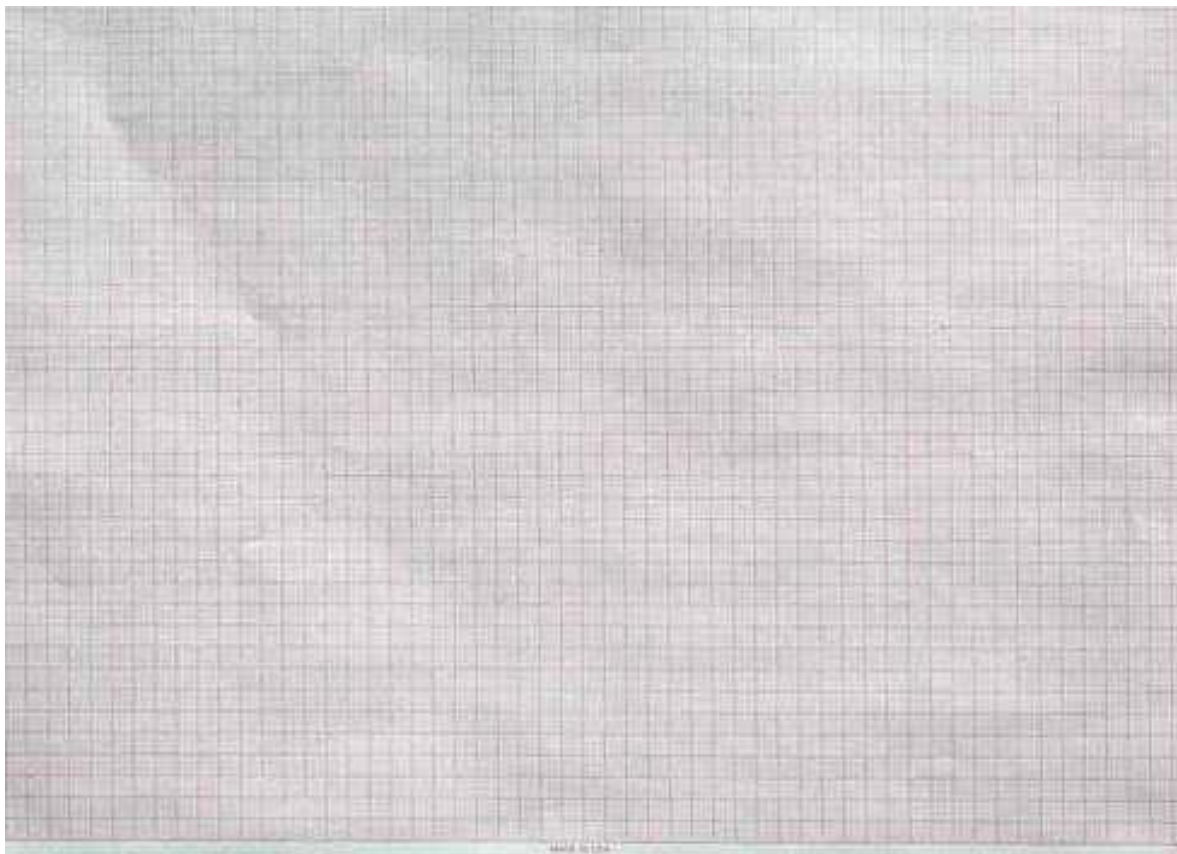
**4.** Υπολόγισε την κλίση της ευθείας που σχεδίασες και από αυτή, την επιτάχυνση με την οποία κινείται το αμαξάκι.

.....  
 .....

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

5. Στο *μιλιμετρέ χαρτί* να σχεδιάσεις τη γραφική παράσταση  $x - t$ , με βάση τις πειραματικές τιμές της θέσης  $x$  και του χρόνου  $t$  που έχεις καταγράψει στον Πίνακα Ι.

Σχεδίασε την πιο απλή, συνεχή καμπύλη (παραβολή), που διέρχεται όσο το δυνατόν πλησιέστερα στο σύνολο των σημείων.



6. Την εργασία θα την παραδώσεις στον καθηγητή σου στο επόμενο μάθημα Φυσικής.