



## Μελέτη ευθύγραμμης ομαλά επιταχυνόμενης κίνησης

### ΥΛΙΚΑ:

1. Εργαστηριακό αμαξίδιο απλό (ΜΣ.200.0)
2. Χρονομετρητής με ηλεκτροκινητήρα (ΓΕ.155.0)
3. Καρμπόν (κύκλος ακτίνας 2cm)
4. Τροχαλία απλή (ΜΣ.080.0) ή με σφικκτήρα (ΜΣ.081.0)
5. Δύο σφικκτήρες τύπου G (ΓΕ.050.0)
6. Νήμα (μήκους περίπου 1,3m)
7. Μάζα 50 gr
8. Μία μπαταρία 1,5V (κυλινδρική, μέγεθος D)
9. Χαρτοταινίες (πλάτους έως 18mm και μήκους έως 1m)
10. Σελοτέιπ
11. Χάρακας (ΓΕ.220.0)
12. Μολύβι

### ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

- ✓ Στην επιταχυνόμενη κίνηση, αν χρησιμοποιούμε χαρτοταινία μήκους περίπου 70cm, ένα βάρος γύρω στα 50g δίνει αρκετές κουκίδες για τη μελέτη που κάνουμε.
- ✓ Αν δεν μπορούμε συγχρόνως να αφήσουμε το αμαξίδιο και να βάλουμε σε λειτουργία το χρονομετρητή, είναι προτιμότερο να θέσουμε σε λειτουργία το χρονομετρητή κρατώντας το αμαξίδιο ακίνητο και μετά να το αφήσουμε ελεύθερο. Θα έχουμε τότε την πρώτη κουκίδα πολλή έντονη.
- ✓ Εναλλακτικά αντί για τροχαλία και οριζόντιο επίπεδο (όπως το σχήμα του Εργαστηριακού Οδηγού) μπορούμε να δώσουμε κλίση στον πάγκο (κεκλιμένο επίπεδο) και να αφήσουμε το αμαξίδιο να κυλήσει. Αυτός ο τρόπος από άποψη υλικών και χρόνου ετοιμασίας της πειραματικής διάταξης είναι προτιμότερος.
- ✓ Καλό είναι να αφήνουμε την κίνηση να εξελιχθεί μέχρι όλο το μήκος της χαρτοταινίας να βγει από τον χρονομετρητή (αν σταματήσουμε την κίνηση με το χέρι πιο νωρίς, τότε οι κουκίδες από εκείνη τη στιγμή και μετά δεν αντιστοιχούν στην κίνηση που προσπαθούμε να μελετήσουμε)
- ✓ Μετράμε τις κουκίδες από την πρώτη κουκίδα (αριθμός 0) για να έχουμε επιταχυνόμενη κίνηση χωρίς αρχική ταχύτητα.
- ✓ Μπορούμε στα διαγράμματα να περάσουμε κατευθείαν στερεώνοντας κομμάτια από τη λουρίδα που περιέχουν τον ίδιο αριθμό κουκίδων (συνήθως 5 ή 10)



Σχήμα 1. Εικόνες της πειραματικής διάταξης για τη μελέτη της ευθύγραμμης ομαλά επιταχυνόμενης κίνησης

Εκτελούμε το πείραμα και κατασκευάζουμε τον πίνακα τιμών που θα επεξεργαστούμε. Στο συγκεκριμένο πείραμα οι μετρήσεις είναι ανά δέκα κουκίδες, που αντιστοιχούν σε χρόνο 0,2s.

	t(s)	x(cm)	Δt(s)	Δx(cm)	u(cm/s) u=Δx/Δt	Δu(cm/s)	a(cm/s <sup>2</sup> ) a=Δu/Δt
1	0	0			0		
2	0.1		0.1				
3	0.2		0.1				
4	0.3		0.1				
5	0.4		0.1				
6	0.5		0.1				
7	0.6		0.1				

Οι τιμές των u, Δu, και a υπολογίζονται με βάση τις τιμές των Δt και Δx των δυο πρώτων στηλών. Οι τιμές είναι μέσες τιμές για χρονικά διαστήματα 0,1s.

Με επεξεργασία των τιμών του πίνακα μπορούμε να υπολογίσουμε μια μέση τιμή επιτάχυνσης που είναι:  $a_{μέση} = \dots\dots\dots \text{cm/s}^2$ .

Με βάση τον πίνακα κατασκευάζουμε το διάγραμμα της ταχύτητας με το χρόνο  $u=f(t)$

Με βάση τα σημεία αυτά υπολογίζουμε την κλίση της ευθείας που μας δίνει την επιτάχυνση:

$a = \epsilon\phi\phi = \Delta u / \Delta t$ . Άρα  $a = \dots\dots\dots \text{cm/s}^2$ .

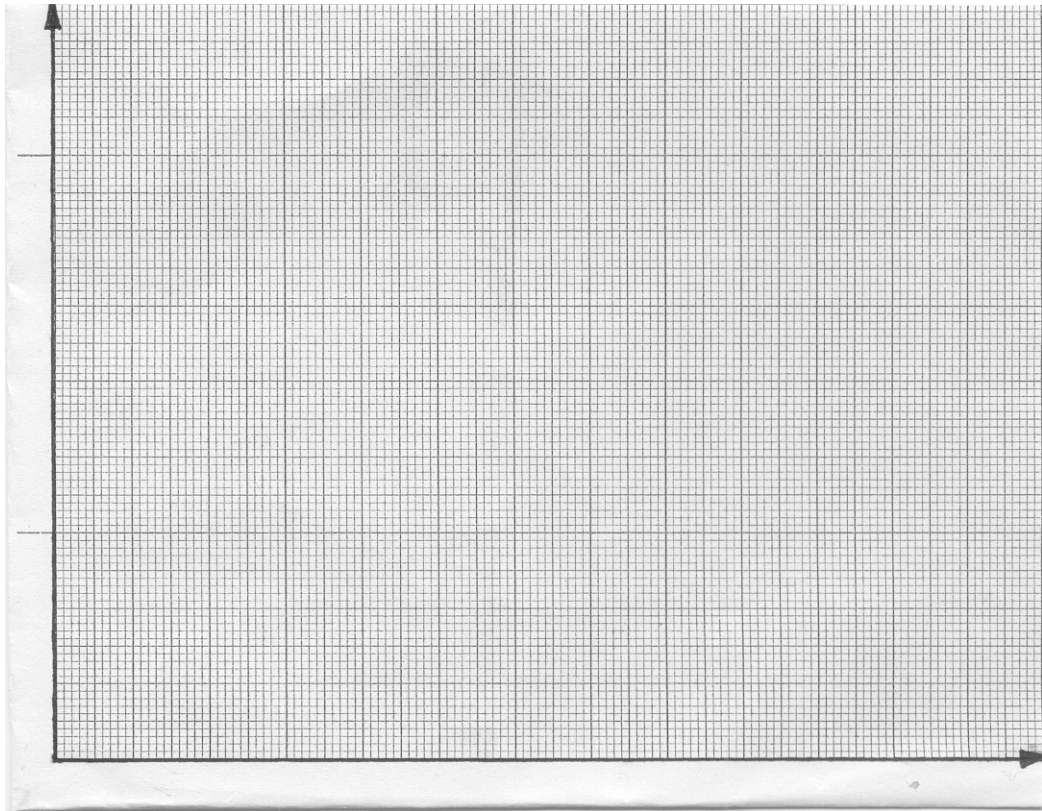
Η απόκλιση της μέσης υπολογιζόμενης τιμής από την μετρούμενη με βάση την κλίση της ευθείας είναι  $\dots\dots\dots$  και σχολιάζεται.

Από το εμβαδόν του τριγώνου που προκύπτει μεταξύ δυο χρονικών στιγμών  $t_1=0$  και  $t_2$  και του αντίστοιχου τμήματος της ευθείας μπορούμε να υπολογίσουμε το διάστημα που έχει διανύει το αμαξίδιο μεταξύ αυτών των στιγμών.

$S = E_{(t_1-t_2)} = 1/2 (t_2-t_1) u_{t_2}$

$S = \dots\dots\dots$

Συγκρίνατε με το αποτέλεσμα που προκύπτει από εφαρμογή της σχέσης  $S = 1/2 a t^2$



Το διάγραμμα θέσης – χρόνου με βάση τον πίνακα σχεδιάζεται στο πιο κάτω διάγραμμα.

