

A) Θεωρία

- Ένα σώμα, εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση, όταν κινείται σε ευθεία γραμμή, με σταθερή ταχύτητα (σταθερή φορά κίνησης και σταθερή τιμή ταχύτητας).
- Ορίζουμε στη Φυσική, μέση ταχύτητα στην ευθύγραμμη κίνηση, το πηλίκο της μετατόπισης (Δx) προς το αντίστοιχο χρονικό διάστημα (Δt), δηλαδή $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$.

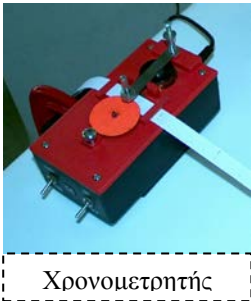
B) Το πείραμα

ΥΛΙΚΑ ΠΟΥ ΑΠΑΙΤΟΥΝΤΑΙ:

1. Χρονομετρητής με ηλεκτροκινητήρα
2. Χαρτοταινίες (μήκους έως 1m)
3. Καρμπόν (κύκλος ακτίνας 2cm)
4. Σφικκτήρας τύπου G
5. Χάρακας ή μετροταινία
6. Μολύβι
7. Υπολογιστής χειρός (κομπιουτεράκι)
8. Αυτοκινητάκι

Εννοιες / φυσικά μεγέθη:
 Θέση, χρόνος, μετατόπιση, χρονικό διάστημα, ταχύτητα

Τύποι:
 $\Delta t = t_{\text{τελ}} - t_{\text{αρχ}}$, $\Delta x = x_{\text{τελ}} - x_{\text{αρχ}}$
 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$



Χρονομετρητής

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ:

1. Στερεώνουμε με τον σφικκτήρα τον χρονομετρητή στην άκρη του πάγκου. Περνάμε την χαρτοταινία στον χρονομετρητή (στις υποδοχές και κάτω από το καρμπόν). Το άκρο της το κολλάμε στο αυτοκινητάκι. Θέτουμε σε λειτουργία τον χρονομετρητή (50/s) και το αυτοκινητάκι. Αφήνουμε ελεύθερο το αυτοκινητάκι να κινείται πάνω στον πάγκο.
Σημείωση: Πριν αρχίσουμε τις μετρήσεις να κάνουμε μερικές δοκιμές με τη χαρτοταινία και το αυτοκινητάκι (και τον χρονομετρητή κλειστό).
2. Όταν όλη η χαρτοταινία βγει από το χρονομετρητή, τον κλείνουμε και με αρχή την πρώτη καθαρή κουκίδα, που ονομάζουμε 0, σημειώνουμε με μολύβι πάνω στην χαρτοταινία ανά πέντε κουκίδες διαδοχικά σημεία, που ονομάζουμε 1, 2, 3, ..., 9.
3. Αν ο χρονομετρητής είναι ρυθμισμένος στους 50 κτύπους ανά sec, η χρονική διαφορά μεταξύ δύο διαδοχικών σημείων (ανά πέντε κουκίδες) θα είναι 0,1s (γιατί κουκίδα από κουκίδα απέχει χρονικά $1/50 = 2/100 = 0,02s$, δηλ. οι πέντε κουκίδες $5 \cdot 0,02 = 0,1s$).
4. Με το χάρακα (ή τη μεζούρα) μετράμε τις αποστάσεις των σημείων 1, 2, ... από το 0 και συμπληρώνουμε την στήλη της θέσης x στον πίνακα (3^η στήλη).

	t (s)	x (cm)	Δx (cm)	Δt (s)	$v = \Delta x / \Delta t$ (cm/s)
0	$t_0 = 0,0$	$x_0 = 00,0$	-	-	-
1	$t_1 = 0,1$	$x_1 = 5,8$	$\Delta x_1 = x_2 - x_0 = 11,8$	$\Delta t_1 = t_2 - t_0 = 0,2$	$v_1 = \Delta x_1 / \Delta t_1 = 59$
2	$t_2 = 0,2$	$x_2 = 11,8$	$\Delta x_2 = x_3 - x_1 = 11,8$	$\Delta t_2 = t_3 - t_1 = 0,2$	$v_2 = \Delta x_2 / \Delta t_2 = 59$
3	$t_3 = 0,3$	$x_3 = 17,6$	$\Delta x_3 = x_4 - x_2 = 11,6$	$\Delta t_3 = t_4 - t_2 = 0,2$	$v_3 = \Delta x_3 / \Delta t_3 = 58$
4	$t_4 = 0,4$	$x_4 = 23,4$	$\Delta x_4 = x_5 - x_3 = 11,5$	$\Delta t_4 = t_5 - t_3 = 0,2$	$v_4 = \Delta x_4 / \Delta t_4 = 57,5$
5	$t_5 = 0,5$	$x_5 = 29,1$	$\Delta x_5 = x_6 - x_4 = 11,6$	$\Delta t_5 = t_6 - t_4 = 0,2$	$v_5 = \Delta x_5 / \Delta t_5 = 58$
6	$t_6 = 0,6$	$x_6 = 35$	$\Delta x_6 = x_7 - x_5 = 11,5$	$\Delta t_6 = t_7 - t_5 = 0,2$	$v_6 = \Delta x_6 / \Delta t_6 = 57,5$
7	$t_7 = 0,7$	$x_7 = 40,6$	$\Delta x_7 = x_8 - x_6 = 11,9$	$\Delta t_7 = t_8 - t_6 = 0,2$	$v_7 = \Delta x_7 / \Delta t_7 = 59,5$
8	$t_8 = 0,8$	$x_8 = 46,9$	$\Delta x_8 = x_9 - x_7 = 11,6$	$\Delta t_8 = t_9 - t_7 = 0,2$	$v_8 = \Delta x_8 / \Delta t_8 = 58$
9	$t_9 = 0,9$	$x_9 = 52,2$	-	-	-

Με βάση αυτές τις παρατηρήσεις, συμπλήρωσε τον παραπάνω πίνακα μετρήσεων.

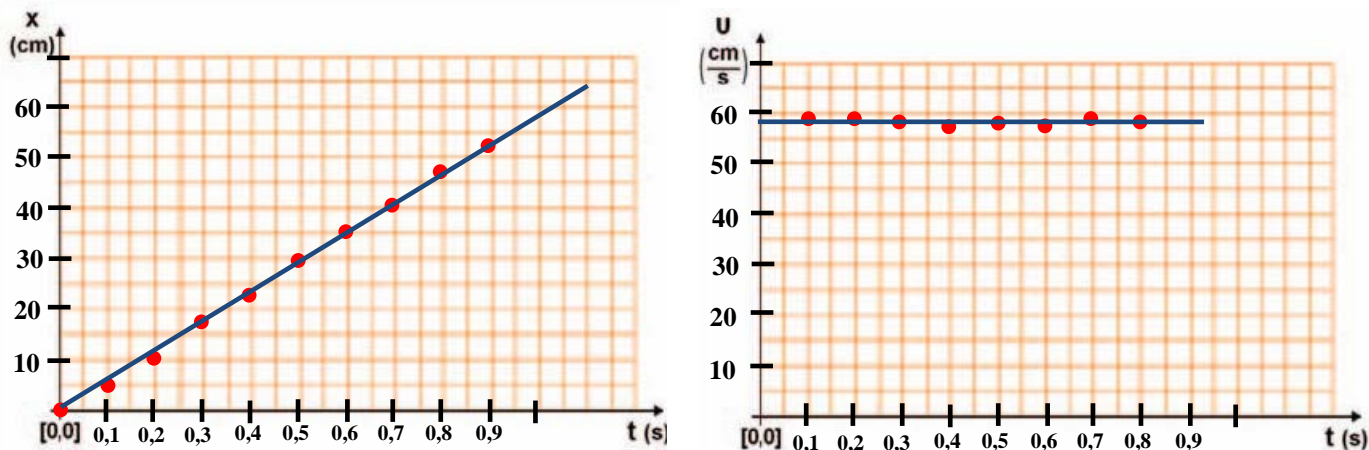
Οι τιμές της ταχύτητας v υπολογίζονται με βάση τις τιμές των Δx και Δt . Οι τιμές είναι μέσες τιμές για χρονικά διαστήματα 0,2s.

α) Να υπολογίσεις τη μέση τιμή της ταχύτητας, $v_{\mu} = \frac{v_1 + v_2 + v_3 + v_4 + v_5 + v_6 + v_7 + v_8}{8} = 58,3 \text{ cm/s}$

β) Τι συμπεραίνεις για την ταχύτητα που έχει το αυτοκινητάκι κατά την κίνησή του; Τι κίνηση κάνει το αυτοκινητάκι; **Η ταχύτητα είναι σχεδόν σταθερή. Η κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλή.**

γ) Στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση η μέση με τη στιγμιαία ταχύτητα **συμπίπτουν.**

δ) Με βάση τα πειραματικά δεδομένα του πίνακα μετρήσεων, σχεδίασε στους εικονιζόμενους άξονες x-t και v-t, τα διαγράμματα: **A. Θέσης - χρόνου B. Ταχύτητας - χρόνου.**

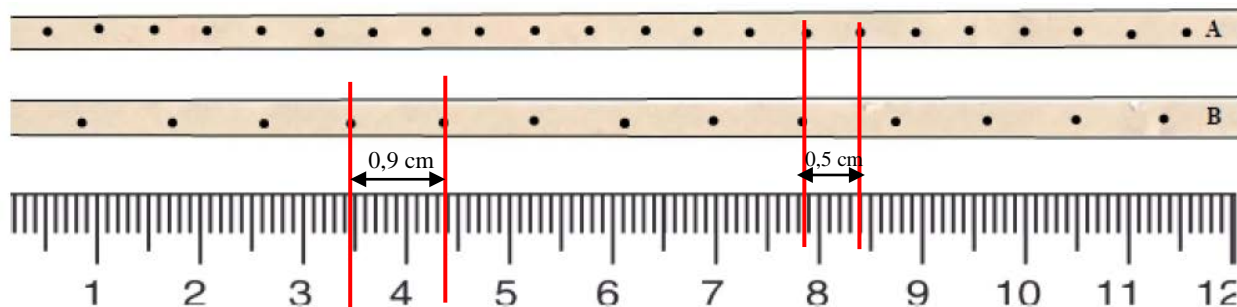


Σχόλιο: Παρατήρησε ότι η κλίση στο διάγραμμα x-t είναι περίπου 58,3cm/s και ότι στο διάγραμμα v-t, η οριζόντια ευθεία τέμνει τον άξονα της ταχύτητας περίπου στο 58,3cm/s. Οι τιμές όπως βλέπεις ικανοποιούν το αποτέλεσμα της μέσης ταχύτητας v_{μ} (ερώτηση α).

Εφαρμογή

Δύο ηλεκτρικά αυτοκινητάκια το A και το B κινήθηκαν πάνω σε ένα τραπέζι εργαστηρίου. Στο πίσω μέρος κάθε οχήματος στερεώθηκε μια χάρτινη λουρίδα, πάνω στην οποία μια γραφίδα άφησε ένα ίχνος κάθε 0,02s. Σας δίνεται μια φωτογραφία των χάρτινων λουριδών μαζί με ένα υποδεκάμετρο.

1. Παρατηρήστε τις λωρίδες και αποφασίστε ποιο αυτοκινητάκι κινήθηκε ταχύτερα. Δικαιολογήστε την άποψή σας.
2. Εξηγήστε γιατί κάθε αυτοκινητάκι πρακτικά κινήθηκε με σταθερή ταχύτητα.
3. Υπολογίστε την ταχύτητα του κάθε αυτοκινήτου.



Απάντηση

1. Ταχύτερα κινείται το B (διανύει μεγαλύτερη απόσταση στον ίδιο χρόνο).
2. Η απόσταση μεταξύ διαδοχικών κουκίδων τόσο για το A όσο και για το B είναι σταθερή.
3. Ταχύτητα του A: $v_A = \frac{s}{t} = \frac{0,5\text{cm}}{0,02\text{s}} = 25\text{cm/s}$, ταχύτητα του B: $v_B = \frac{s}{t} = \frac{0,9\text{cm}}{0,02\text{s}} = 45\text{cm/s}$.