

Αλέξανδρος ΣΤΟΡΚ & Μάριος ΤΖΙΜΑΣ

Εργαστηριακή άσκηση:

*Μελέτη ευθύγραμμης
ομαλά μεταβαλλόμενης κίνησης*



Εργαστήριο Φυσικής
Γενικό Ενιαίο Λύκειο Θεσπρωτικού

Ιανουάριος 2015

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή	1
Απαιτούμενα όργανα και υλικά	1
Περιγραφή εργαστηριακής άσκησης	2
Επεξεργασία	3
Υπολογισμοί	4
Πίνακας	5
Διαγράμματα	6
Συμπεράσματα	7

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σε αυτήν την εργασία θα επεξεργαστούμε με τη βοήθεια του ηλεκτρικού μετρητή πειραματικές μετρήσεις χρησιμοποιώντας τη χαρτοταινία του. Έπειτα θα υπολογίσουμε την ταχύτητα του κινητού από τις πειραματικές μετρήσεις και θα σχεδιάσουμε τις γραφικές παραστάσεις ταχύτητας-χρόνου και θέσης-χρόνου. Τέλος, θα υπολογίσουμε την επιτάχυνση του κινητού από τη γραφική παράσταση ταχύτητας-χρόνου.

Σύντομος ορισμός μεταβαλλόμενης κίνησης

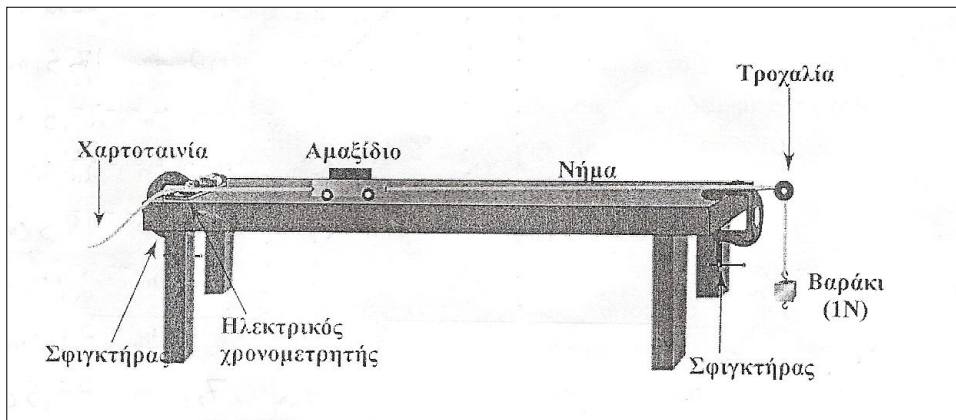
Ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη λέγεται η κίνηση στην οποία το κινητό κινούμενο ευθύγραμμο μεταβάλλει την ταχύτητά του με σταθερό ρυθμό. Δηλαδή, σε ίσα χρονικά διαστήματα παρατηρούνται ίσες μεταβολές της ταχύτητας. Η επιτάχυνση της κίνησης διατηρείται σταθερή.

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ

- 1) Πάγκος εργασίας
- 2) Ηλεκτρονικός χρονομετρητής 50Hz, αυτογραφική χαρτοταινία, τροφοδοτικό AC 6-8V
- 3) Τροχαλία και βανάκι
- 4) Χάρακας 30cm, σελοτέιπ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ

- 1) Στερεώνουμε στο αμαξάκι μια αυτογραφική χαρτοταινία με μήκος 60cm και περνάμε το άλλο άκρο της κάτω από την ακίδα του χρονομετρητή
- 2) Κρατάμε με το χέρι το αμαξάκι έτσι ώστε να παραμένει ακίνητο. Έπειτα φροντίζουμε η χαρτοταινία να είναι παράλληλη με την επιφάνεια κίνησης. Βάζουμε σε λειτουργία το χρονομετρητή σε συχνότητα 50Hz και αφήνουμε το αμαξάκι ελεύθερο να μετατοπιστεί περίπου 50cm. Τέλος σταματάμε το αμαξάκι και κλείνουμε τον χρονομετρητή.
- 3) Αφαιρούμε τη χαρτοταινία από το αμαξάκι και την κολλάμε τεντωμένη στον πάγκο εργασίας.



Σχήμα: Πειραματική διάταξη

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

1) Παίρνουμε την χαρτοταινία και αγνοούμε τα αρχικά στίγματα που αποτυπώνουν την κίνηση του αμαξιδίου κάτω από την δράση της δύναμης του χεριού μας. Επιλέγουμε μια κουκίδα που κατά την εκτίμηση μας αντιστοιχεί σε μια θέση του κινητού αμέσως μετά την δράση της δύναμης αυτής και τοποθετούμε την αρχή (σημείο αναφοράς O) μέτρησης του χρόνου και της μετατόπισης (η απόσταση ανάμεσα από δύο στίγματα αντιστοιχεί σε 0,02s).

Με ένα χάρακα μετράμε κάθε πέντε στίγματα τη θέση του αμαξιδίου ως προς το σημείο (O). Συμπληρώνουμε τη δεύτερη στήλη του πίνακα.

2) Υπολογίζουμε την ταχύτητα του αμαξιδίου κατά τις χρονικές στιγμές που αναγράφονται στην πρώτη στήλη του Πίνακα και συμπληρώνουμε την τέταρτη στήλη.

Η ταχύτητα σε κάθε χρονική στιγμή υπολογίζεται ως το πηλίκο της μετατόπισης του κινητού από τη θέση που βρισκόταν την αμέσως προηγούμενη χρονική στιγμή έως τη θέση που βρισκόταν την αμέσως επόμενη, προς το αντίστοιχο χρονικό διάστημα.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

D)

$$U1 = \frac{x2-x0}{0,2} = \frac{2,8}{0,2} = 14cm/s$$

$$U2 = \frac{x3-x1}{0,2} = \frac{4,7-1,2}{0,2} = \frac{3,5}{0,2} = 17,5cm/s$$

$$U3 = \frac{x4-x2}{0,2} = \frac{6,9-2,8}{0,2} = \frac{4,1}{0,2} = 20,5cm/s$$

$$U4 = \frac{x5-x3}{0,2} = \frac{9,2-4,7}{0,2} = \frac{4,5}{0,2} = 22,5cm/s$$

$$U5 = \frac{x6-x4}{0,2} = \frac{12-6,9}{0,2} = \frac{5,1}{0,2} = 25,5cm/s$$

$$U6 = \frac{x7-x5}{0,2} = \frac{5-9,2}{,2} = \frac{5,8}{0,2} = 29cm/s$$

$$U7 = \frac{x8-x6}{0,2} = \frac{18,4-12}{0,2} = \frac{6,4}{0,2} = 32cm/s$$

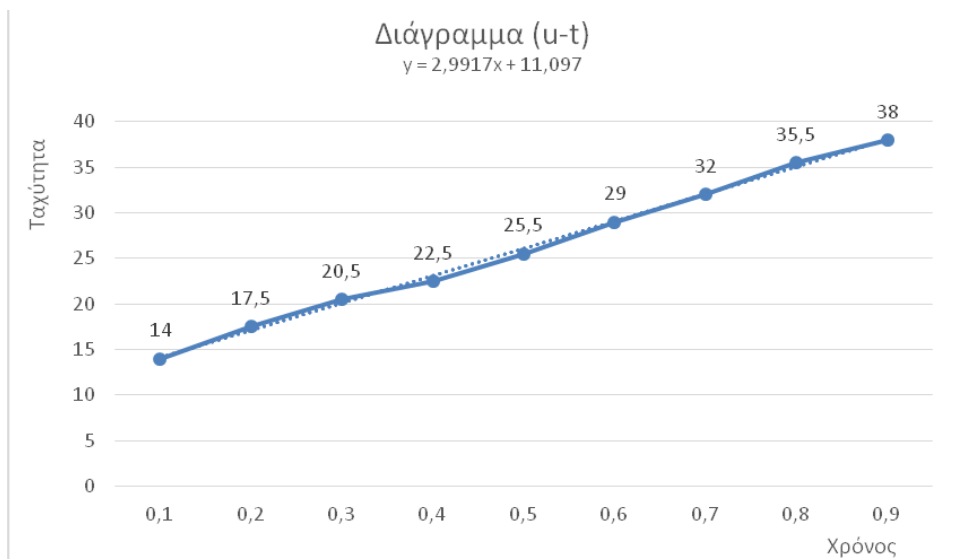
$$U8 = \frac{x9-x7}{0,2} = \frac{22,1-15}{0,2} = \frac{7,1}{0,2} = 35,5cm/s$$

$$U9 = \frac{x10-x8}{0,2} = \frac{26-18,4}{0,2} = \frac{7,6}{0,2} = 38cm/s$$

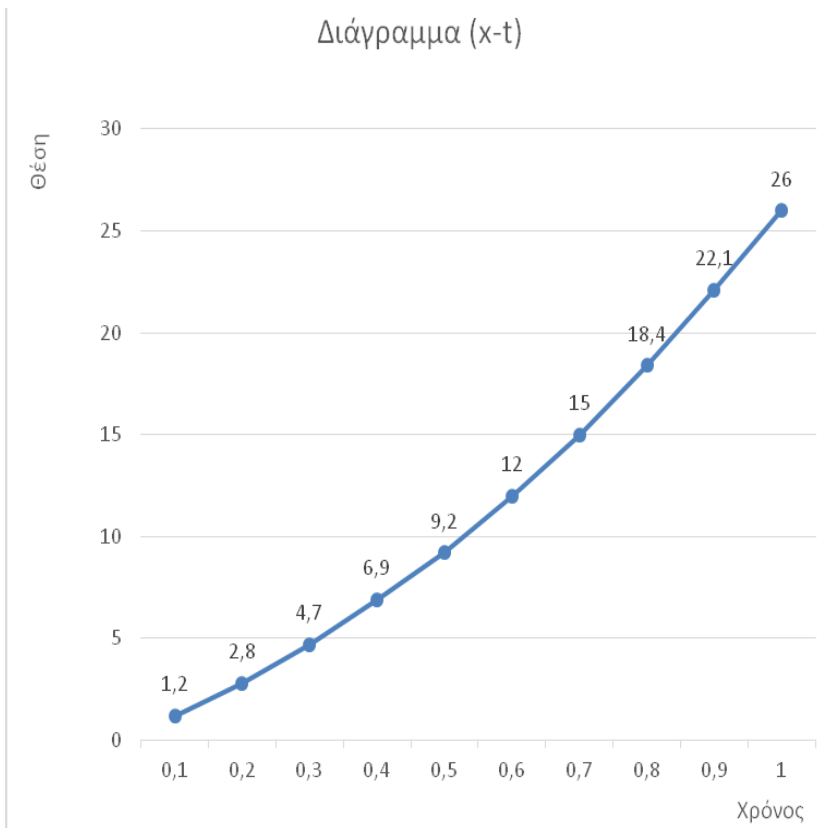
II)

Το Δx για το πρώτο παράδειγμα θα βρεθεί από την σχέση $X_2 - X_0$, με τον ίδιο τρόπο θα βρεθούν και τα υπόλοιπα (τα αποτελέσματα διαφαίνονται στις παραπάνω πράξεις).

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι			
t / s	x / cm	Δx / cm ($\Delta x = X_v - X_{v-2}$)	U (cm/s)
0	0 cm	-	-
0,1	1,2 cm	2,8 cm	14 cm/s
0,2	2,8 cm	3,5 cm	17,5 cm/s
0,3	4,7 cm	4,1 cm	20,5 cm/s
0,4	6,9 cm	4,5 cm	22,5 cm/s
0,5	9,2 cm	5,1 cm	25,5 cm/s
0,6	12 cm	5,8 cm	29 cm/s
0,7	15 cm	6,4 cm	32 cm/s
0,8	18,4 cm	7,1 cm	35,5 cm/s
0,9	22,1 cm	7,6 cm	38 cm/s
1	26 cm	-	-



$$\frac{\Delta v}{\Delta t} = \alpha \Leftrightarrow \frac{v - v_0}{\Delta t} = \frac{38 - 14}{0,9 - 0,1} = \frac{24}{0,8} \Leftrightarrow \alpha = 30 \text{ m/s}^2$$



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με τις παραπάνω πειραματικές μετρήσεις γίνεται αντιληπτό ότι δεν υπάρχουν τυχόν σφάλματα καθώς τα αποτελέσματα των μετρήσεων ήταν αυτά που περιμέναμε σύμφωνα πάντα με τους κανόνες της μεταβαλλόμενης κίνησης.