

Μελέτη της Ευθύγραμμης Ομαλά Επιταχυνόμενης Κίνησης με τη χρήση ηλεκτρικού χρονομετρητή

Διδακτικοί στόχοι:

- να εξοικειωθείς μέσω στροβοσκοπικής αναπαράστασης με τις έννοιες: *χρονική στιγμή, χρονικό διάστημα, θέση, μετατόπιση, στιγμιαία ταχύτητα, επιτάχυνση*.
- να επεξεργαστείς πειραματικά δεδομένα και να τα αξιοποιήσεις ώστε να συμπεράνεις το είδος της κίνησης.

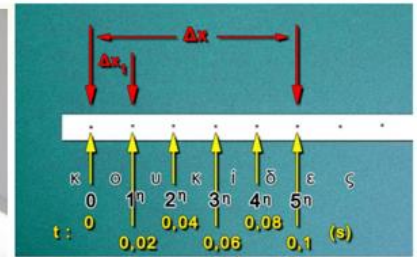
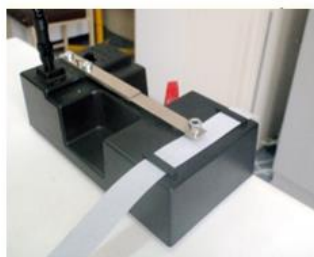
Χρήσιμες πληροφορίες

Κύριος στόχος της εργαστηριακής αυτής άσκησης είναι οικοδόμηση των βασικών εννοιών με τις οποίες περιγράφουμε τις κινήσεις των σωμάτων στη γλώσσα της Φυσικής. Πολλές είναι οικείες στους μαθητές από την καθημερινή γλώσσα, ωστόσο, στη Φυσική χρησιμοποιούνται με διαφορετική σημασία.

Μια προσπάθεια γεφύρωσης του χάσματος μεταξύ διαισθητικής γνώσης που απορρέει από την παρακολούθηση μιας κίνησης και την επιστημονική σχηματοποίηση για τη μελέτη της, οδήγησε στην επινόηση της στροβοσκοπικής αναπαράστασης μιας κίνησης.

Ο όρος «**στροβοσκοπική αναπαράσταση**» τον οποίον προτείνουμε όπως και ο Teodoro [1991] (δημιουργός του γνωστού εκπαιδευτικού λογισμικού Modellus), περιγράφει τα ίχνη που αφήνει σε μια χαρτοταινία ένας ηλεκτρικός χρονομετρητής. Βασικό στοιχείο της νέας αυτής αναπαράστασης είναι ότι τα ίχνη που αφήνει ένα σημείο του αντικειμένου κατά την κίνησή του είναι σε ίσα χρονικά διαστήματα.

Ο **ηλεκτρικός χρονομετρητής** είναι ένα εργαστηριακό όργανο που μπορεί να αποτυπώνει με κουκίδες τη θέση του κινούμενου σώματος πάνω σε μια χαρτοταινία κάθε 0,02s. Δηλαδή πέντε διαδοχικές κουκίδες αντιστοιχούν σε χρονικό διάστημα ίσο με 0,1s. Η χαρτοταινία περνά μέσα από το χρονομετρητή και την μια άκρη της την κολλάμε στο σώμα του οποίου θέλουμε να μελετήσουμε την κίνηση. Όταν κλείσουμε το διακόπτη, η ακίδα του χρονομετρητή κτυπά πάνω στη χαρτοταινία και αφήνει ένα σημάδι (κουκίδα) κάθε 0,02s. Κάθε κουκίδα δηλώνει τη θέση του κινητού.



Η πειραματική διαδικασία

Παρακολούθησε την εκτέλεση του πειράματος στο βίντεο:

<https://www.youtube.com/watch?v=XbKZnf0aLuU> (ΕΚΦΕ Καρδίτσας)

και να επικεντρώσεις την προσοχή σου στον 2^ο τρόπο επεξεργασίας των πειραματικών δεδομένων.



Επεξεργασία πειραματικών δεδομένων

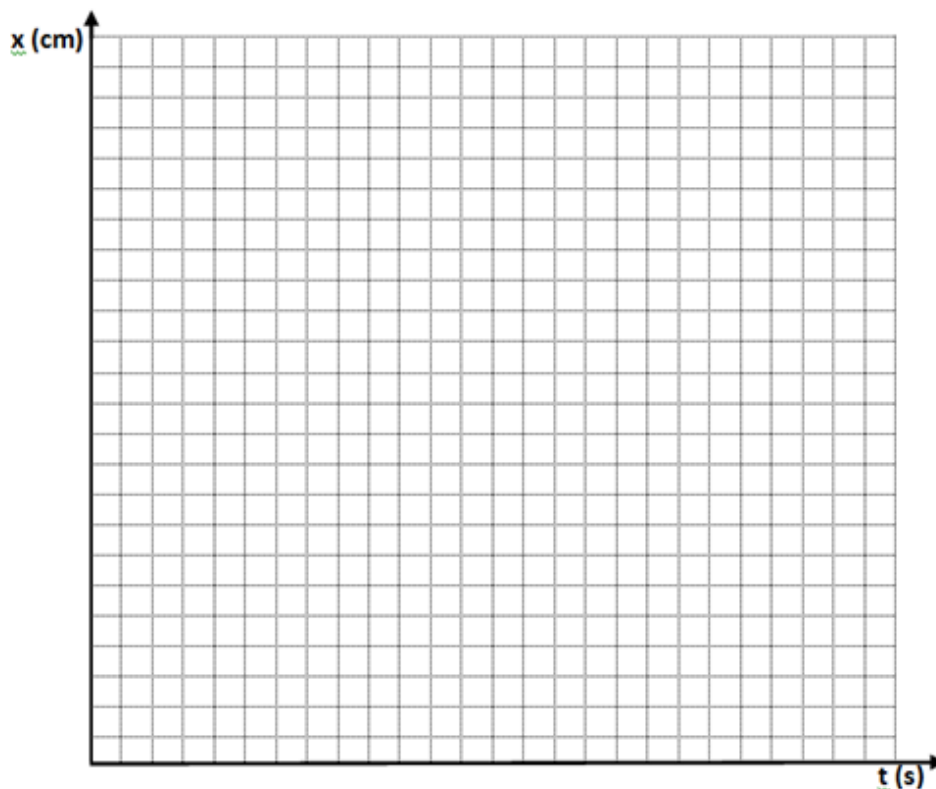
Μια τέτοια ταινία σου δίνεται στην τρίτη σελίδα.

- Κόλλησε τη σελίδα με την χαρτοταινία πάνω στο γραφείο σου.
- Πάνω στην χαρτοταινία ξεκινώντας από την αριστερή άκρη και στην πρώτη ευδιάκριτη κουκίδα σημείωσε με Α το σημείο αναφοράς.
- Σχεδίασε ένα βέλος έτσι ώστε να δείχνει την κατεύθυνση της κίνησης.
- Στη συνέχεια τόνισε έντονα και αρίθμησε κάθε πέμπτη κουκίδα ώστε να επιλέξουμε διαδοχικές θέσεις του κινητού. Το χρονικό διάστημα ανάμεσα σε 2 διαδοχικές κουκίδες είναι 0,02s, άρα ανάμεσα στις τονισμένες είναι $5 \times 0,02 = 0,1s$.

5. Μέτρησε με ένα χάρακα την απόσταση του κινητού από το Α, τις χρονικές στιγμές: 0, 0,1s, 0,2s, 0,3s, 0,4s, 0,5s, Έτσι προσδιορίζουμε τη θέση του κινητού. Συμπλήρωσε την 4^η στήλη του πίνακα .
6. Συμπλήρωσε τις άλλες στήλες του πίνακα εκτελώντας τους κατάλληλους υπολογισμούς.

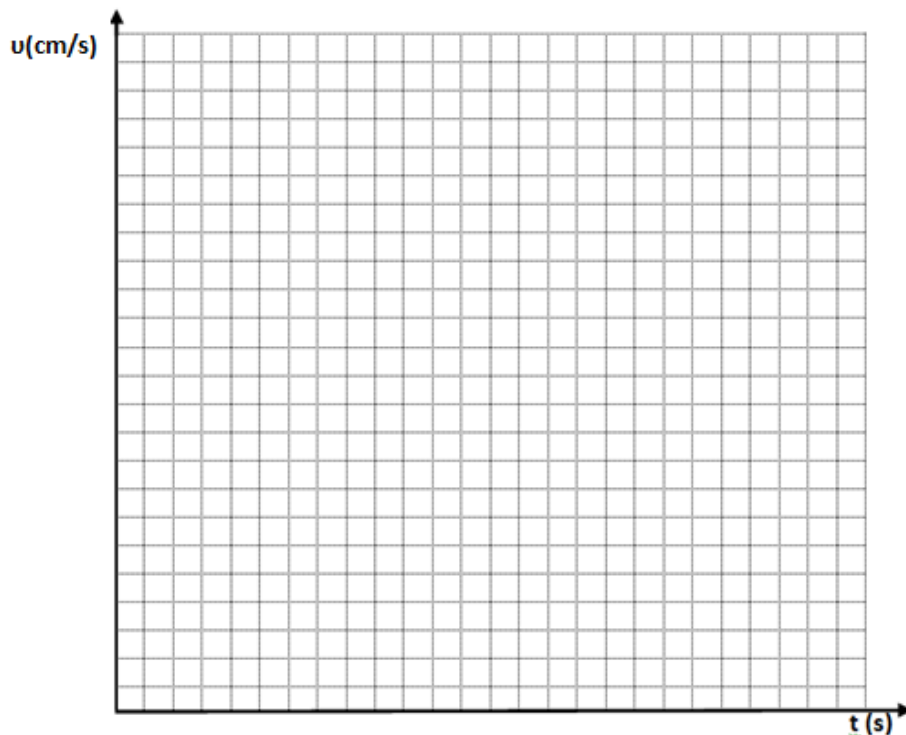
α/α	t (s)	$\Delta t = t_{\text{τελικό}} - t_{\text{αρχικό}}$ (s)	x (cm)	$\Delta x = x_{\text{τελικό}} - x_{\text{αρχικό}}$ (cm)	$u = \Delta x / \Delta t$ (cm/s)	$\Delta u = u_{\text{τελ}} - u_{\text{αρχ.}}$ (cm/s)	$a = \Delta u / \Delta t$ (cm/s ²)
0	0		0	0			
1	0,1	0,1					
2	0,2	0,1					
3	0,3						
4	0,4						
5	0,5						
6	0,6						
7	0,7						
8	0,8						
9	0,9						
10	1						
Μέσος τιμή επιτάχυνσης							

7. Με βάση τις τιμές του πίνακα, αφού βαθμολογήσεις τους άξονες x-t, να σχεδιάσεις το διάγραμμα θέσης-χρόνου.



Από τη μορφή της γραφικής παράστασης σε ποιο συμπέρασμα καταλήγεις για τη σχέση μετατόπισης- χρόνου;

8. Με βάση τις τιμές του πίνακα, αφού βαθμολογήσεις τους άξονες u - t , να σχεδιάσεις το διάγραμμα ταχύτητας- χρόνου.



Από τη μορφή της γραφικής παράστασης μπορούμε να συμπεράνουμε ότι:

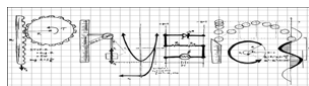
α) η ταχύτητα αυξάνεται με σταθερό ρυθμό; (να δικαιολογήσεις την απάντησή σου)

Επομένως η κίνηση χαρακτηρίζεται ως

β) Υπάρχουν πειραματικά σημεία που αποκλίνουν πολύ από την αναμενόμενη τιμή, απέχουν δηλαδή πολύ από την γραμμή του διαγράμματος; Αν ναι να τα καταγράψεις και να αναφέρεις αιτίες στις οποίες μπορεί να οφείλονται.

9. Στη γραφική παράσταση u - t να επιλέξεις δύο τυχαίες στιγμές και να υπολογίσεις την επιτάχυνση της κίνησης.

Να την συγκρίνεις με αυτήν που υπολόγισες στην 8^η στήλη του πίνακα. Ποια τιμή πλησιάζει πιο πολύ στην πραγματική τιμή της επιτάχυνσης του αμαξιδίου του πειράματος είναι δηλαδή πιο **ακριβής**; (δικαιολόγησε)



Από την κίνηση του αμαξιδίου του πειράματος προέκυψε μια χαρτοταινία της οποίας μια φωτογραφία δίνεται παρακάτω:

Σε αυτή τη σελίδα να φανεί ο τρόπος εργασίας που ακολούθησες σύμφωνα με τις οδηγίες 1-5.

Χρονικές στιγμές



Θέσεις αμαξιδίου