

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 6

ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΩΝ ΚΙΝΗΣΕΩΝ

Βασικές έννοιες : Θέση - μετατόπιση - χρόνος - χρονικό διάστημα - ταχύτητα
ηλεκτρικός χρονομετρητής – χαρτοταινία

Παρατηρώ - Πληροφορούμαι - Γνωρίζω

Όταν μελετάμε την κίνηση ενός σώματος, προσπαθούμε να απαντήσουμε στα ακόλουθα ερωτήματα:

Πού βρίσκεται; ή: ποια είναι η θέση του (x);

Πότε βρίσκεται στη θέση x ; ή: Ποιά χρονική στιγμή t βρίσκεται στη θέση x ;

Πόσο μετατοπίστηκε; ή: Πόση είναι η μετατόπισή Δx του σώματος;

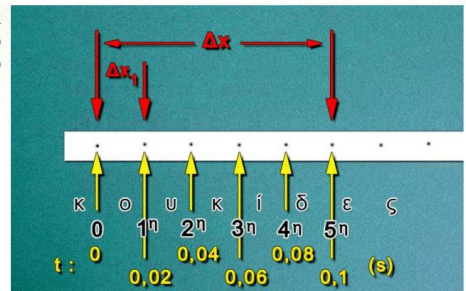
Σε πόσο χρόνο μετατοπίστηκε κατά Δx ; ή: Σε πόσο χρονικό διάστημα Δt μετατοπίστηκε κατά Δx ;

Πόσο γρήγορα κινείται; ή: Πόση είναι η ταχύτητά του $u = \Delta x / \Delta t$;

Για να απαντήσουμε σε αυτά τα ερωτήματα στη γλώσσα της φυσικής, χρησιμοποιούμε τις έννοιες θέση, χρονική στιγμή, μετατόπιση, χρονικό διάστημα και ταχύτητα.

Ξεκινάμε τη μελέτη μας με τις ευθύγραμμες κινήσεις. Ευθύγραμμη κίνηση κάνει ένα σώμα όταν κινείται πάνω σε μια ευθεία γραμμή. Για να μελετήσουμε την ευθύγραμμη κίνηση ενός σώματος στο σχολικό εργαστήριο, χρησιμοποιούμε μια συσκευή που ονομάζεται ηλεκτρικός χρονομετρητής.

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.

Παρακολούθησε το βίντεο: <https://www.youtube.com/watch?v=4ogpAmo-kmA> (ΕΚΦΕ Ρεθύμνου)

Πειραματίζομαι - Υπολογίζω

Κόβοντας μια χαρτοταινία μήκους μισού μέτρου (περίπου), περνώντας την μέσα από τους οδηγούς του χρονομετρητή, θέτοντας τον σε λειτουργία και τραβώντας την με το χέρι μας αποτυπώνεται πάνω της η κίνηση του χεριού μας. Μια τέτοια ταινία σου δίνεται στην τρίτη σελίδα.



1. Κόλλησε τη σελίδα με την χαρτοταινία πάνω στο γραφείο σου.
2. Πάνω στην χαρτοταινία ξεκινώντας από την αριστερή άκρη (αυτήν που κρατήθηκε από το χέρι μας) και στην πρώτη ευδιάκριτη κουκίδα σημείωσε με Α το σημείο αναφοράς.
3. Σχεδίασε ένα βέλος έτσι ώστε να δείχνει την κατεύθυνση της κίνησης.
4. Στη συνέχεια τόνισε έντονα κάθε πέμπτη κουκίδα και σημείωσε τις χρονικές στιγμές: 0, 0,1s, 0,2s, 0,3s, 0,4s, 0,5s,
5. Μέτρησε με ένα χάρακα τη θέση του χεριού σου ως προς το Α, τις χρονικές στιγμές: 0, 0,1s, 0,2s, 0,3s, 0,4s, 0,5s, Συμπλήρωσε τον πίνακα Α.
6. Πάνω στην ίδια χαρτοταινία (με σημείο αναφοράς το Α), μέτρησε με το χάρακα τη μετατόπιση του χεριού σου στα χρονικά διαστήματα που αναγράφονται στον πίνακα Β. Συμπλήρωσε τη δεύτερη στήλη του πίνακα Β.

Σύμφωνα με τις μετρήσεις σου **σε ποιο χρονικό διάστημα** το χέρι σου:

α) κινούνταν πιο γρήγορα;

Υπολογισμοί:

Απάντηση: _____

β) κινούνταν πιο αργά;

Υπολογισμοί:

Απάντηση: _____

Βρες το χρόνο που χρειάστηκε για να μετατοπίσεις το χέρι σου 20cm από το σημείο αναφοράς Α.

Απάντηση: _____

Συμπεραίνω- καταγράφω

Με βάση τις πειραματικές δραστηριότητες που πραγματοποίησες, γράψε τα συμπεράσματα σου για το πως με την χρήση του χρονομετρητή μπορούμε:

1. να προσδιορίζουμε σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή τη θέση του
2. να υπολογίζουμε την μετατόπιση του σε κάποιο χρονικό διάστημα
3. να υπολογίσουμε σε ένα χρονικό διάστημα τη (μέση) ταχύτητά του

Εφαρμόζω - Εξηγώ – Ερμηνεύω

Θα μπορούσες να μελετήσεις την κίνηση του χεριού σου χρησιμοποιώντας αντί του χρονομετρητή ένα χρονόμετρο και ένα χάρακα; Ποιο είναι το πλεονέκτημα του χρονομετρητή;

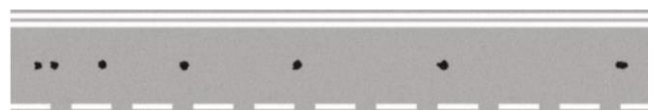
Ένα αυτοκίνητο στάζει λάδια από το κάρτερ της μηχανής του, με σταθερό ρυθμό. Οι σταγόνες του λαδιού αφήνουν στο δρόμο σημάδια όπως αυτά που δείχνει η εικόνα. Το αυτοκίνητο κινείται από το αριστερό προς το δεξί μέρος της εικόνας. Τι συμπέρασμα μπορείς να βγάλεις για την ταχύτητα του αυτοκινήτου:

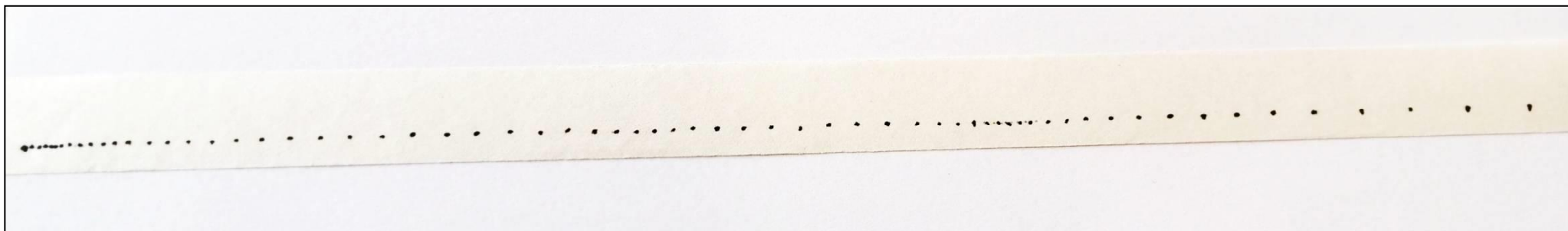
α) Η ταχύτητα του αυτοκινήτου αυξάνεται με το χρόνο

β) Η ταχύτητα του αυτοκινήτου μειώνεται με το χρόνο

γ) Η ταχύτητα του αυτοκινήτου είναι σταθερή

Αιτιολόγησε την επιλογή σου:





Πίνακας Α	
Χρόνος t (s)	Θέση x (cm)
0	0
0,1	
0,2	
0,3	
0,4	
0,5	
0,6	
0,7	
0,8	
0,9	
1,0	

Πίνακας Β	
Χρονικό διάστημα Δt (s)	Μετατόπιση Δx (cm)
Από 0 σε 0,1s	
Από 0,1 σε 0,2s	
Από 0,2 σε 0,3s	
Από 0,3 σε 0,4s	
Από 0,4 σε 0,5s	
Από 0,5 σε 0,6s	
Από 0,6 σε 0,7s	
Από 0,7 σε 0,8s	
Από 0,8 σε 0,9s	
Από 0,9 σε 1,0s	

Η εκπαιδευτική αξία της μεθόδου

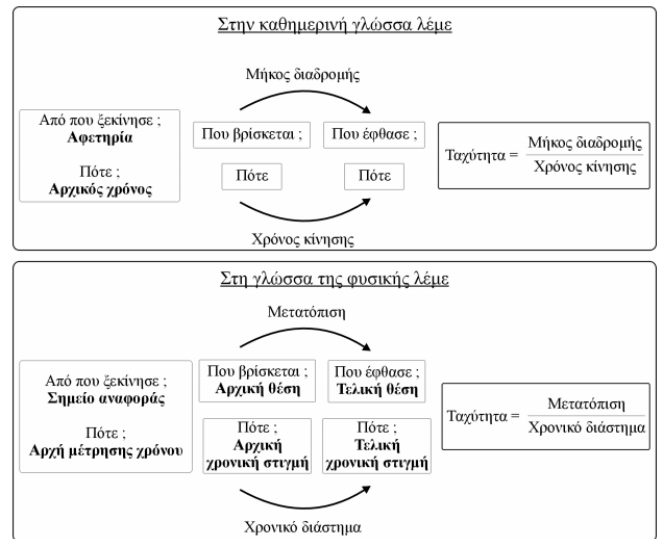
Κύριος στόχος της εργαστηριακής αυτής άσκησης είναι οικοδόμηση των βασικών εννοιών με τις οποίες περιγράφουμε τις κινήσεις των σωμάτων στη γλώσσα της Φυσικής. Πολλές είναι οικείες στους μαθητές από την καθημερινή γλώσσα, ωστόσο, στη Φυσική χρησιμοποιούνται με διαφορετική σημασία.

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.

Η στροβοσκοπική αναπαράσταση μιας κίνησης αποδεικνύεται πλουσιότερη από την απλή προσομοίωση εφόσον μας επιτρέπει:

- καλύτερη και ακριβέστερη περιγραφή μιας κίνησης
- να ορίσουμε δύσκολες έννοιες, «αισθητοποιώντας» το ρόλο των αφηρημένων Δt και Δx .
- την μέτρηση φυσικών μεγεθών
- την πειραματική μέθοδο έρευνας των κινήσεων
- να προετοιμάσουμε το έδαφος για τις σημαντικές και μεγαλύτερης εμβέλειας αναπαραστάσεις όπως οι πίνακες τιμών, οι γραφικές παραστάσεις και οι εξισώσεις κίνησης.



Πηγές:

Φυσική Β' Γυμνασίου, Βιβλίο Εκπαιδευτικού <http://www.pi-schools.gr/books/gymnasio>

Νίκος Δαπόντες, DEA στη Διδακτική της Φυσικής <http://makolas.blogspot.gr/2011/10/blog-post.html>