

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ

μελέτη μέσης και στιγμιαίας ταχύτητας στην καθημερινή γλώσσα

Σχολικό έτος 2021-2022

Εμπειρικό Γυμνάσιο Άνδρου - Τάξη: Β

Όνοματεπώνυμο:



απαιτούμενος χρόνος:
1 διδακτική ώρα

Στόχοι άσκησης

1. Εξοικείωση στις μετρήσεις απόστασης & χρονικής διάρκειας.
2. Εξοικείωση με τη χρήση φωτοπυλών.
3. Κατανόηση της έννοιας στιγμιαία ταχύτητα.
4. Υπολογισμός μέσης και στιγμιαίας ταχύτητας.



Λίγη θεωρία...

Μέχρι τώρα έχουμε ασχοληθεί με την μέση αριθμητική ταχύτητα που μετράμε στην καθημερινή μας ζωή, αυτήν που ονομάζουμε μέση αριθμητική ταχύτητα. Όμως η ταχύτητα ενός κινούμενου σώματος δεν είναι πάντα σταθερή. Σε αυτήν την περίπτωση η μέση ταχύτητα δεν μας δίνει πληροφορίες για τις αυξομειώσεις της ταχύτητας κατά τη διάρκεια της κίνησης. Ας δούμε ένα παράδειγμα.

Στιγμιαία Ταχύτητα

Φαντάσου πως ταξιδεύουμε με το αυτοκίνητό μας. Κατά τη διάρκεια του ταξιδιού μας πατάμε γκάζι, οπότε η ταχύτητα **αυξάνεται** ή πατάμε φρένο, οπότε η ταχύτητα **μειώνεται**. Κάποιες φορές μπορεί να σταματήσουμε εντελώς, οπότε η ταχύτητα **μηδενίζεται**. Σε όλες αυτές τις περιπτώσεις ουσιαστικά αλλάζει η τιμή της ταχύτητας.



Για να βρούμε πόση ταχύτητα έχει το αυτοκίνητό μας κάποια χρονική στιγμή πρέπει να κοιτάξουμε την ένδειξη του ταχύμετρου (κοντέρ) του αυτοκινήτου.

⇒ Έτσι λοιπόν, μιλάμε για την **στιγμιαία ταχύτητα**, δηλαδή την τιμή της ταχύτητας που έχει ένα κινούμενο σώμα σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή.

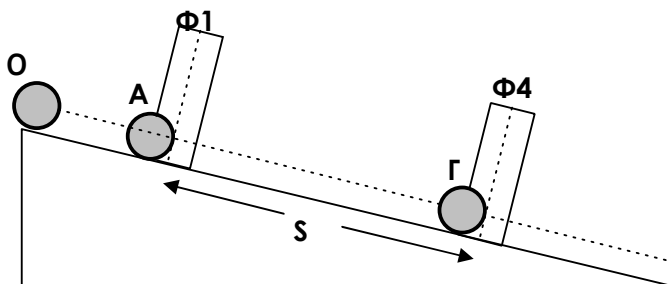
Όταν μια μπίλια κινείται σε έναν κατηφορικό δρόμο, η ταχύτητά της παραμένει σταθερή ή μεταβάλλεται;

Στη δραστηριότητα που ακολουθεί θα μετρήσουμε τη **μέση ταχύτητα** μιας μπίλιας που κινείται σε κεκλιμένο επίπεδο. Επίσης θα μετρήσουμε τη στιγμιαία ταχύτητά της σε 4 διαφορετικά σημεία της διαδρομής της. Για τον σκοπό αυτό θα χρησιμοποιήσουμε **φωτοπύλες**, αισθητήρες δηλαδή που ανιχνεύουν την κίνηση, και ψηφιακά χρονόμετρα.

Όργανα: Συσκευή κεκλιμένου επιπέδου πολλαπλών χρήσεων, ηλεκτρονικό χρονόμετρο, φωτοπύλες, μεταλλική σφαίρα, χάρακας.

ΠΕΙΡΑΜΑ 1: Μέτρηση μέσης ταχύτητας της μπίλιας για την διαδρομή από την 1η ως την 4η φωτοπύλη

1. Μετράμε την απόσταση ανάμεσα στην πρώτη και την τέταρτη φωτοπύλη (s). Σημειώνουμε τη μέτρησή μας στον πίνακα 1.
2. Συνδέουμε την πρώτη (Φ1) και την τέταρτη (Φ2) φωτοπύλη στο χρονόμετρο. Ρυθμίζουμε το χρονόμετρο στη λειτουργία F2 και το μηδενίζουμε.
3. Αφήνουμε τη σφαίρα από τη θέση Ο (χωρίς να την σπρώξουμε).



Όταν η σφαίρα φτάσει στη θέση Α το χρονόμετρο αρχίζει να μετρά το χρόνο και σταματά όταν η σφαίρα φτάσει στη θέση Γ. Έτσι καταγράφεται το χρονικό διάστημα Δt στο οποίο η σφαίρα έχει διανύσει μήκος διαδρομής ίσο με την απόσταση των δύο φωτοπυλών (Φ1 και Φ2). Σημειώνουμε στον πίνακα 1 τη χρονική διάρκεια που έχει καταγράψει το ψηφιακό χρονόμετρο.

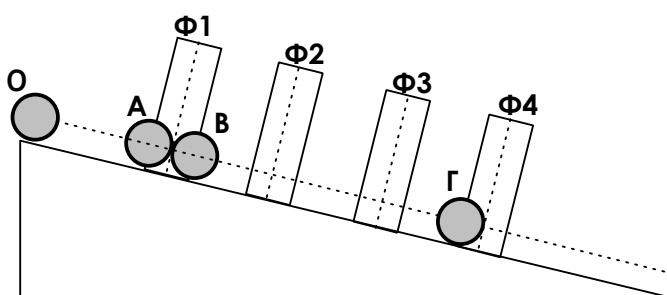
- Επαναλαμβάνουμε 5 φορές καταγράφοντας τις τιμές μας στον Πίνακα 1.
- Βρίσκουμε τη μέση τιμή της απόστασης και του χρονικού διαστήματος της κίνησης.
- Χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα που βρήκαμε στο βήμα 5, υπολογίζουμε τη μέση τιμή της ταχύτητας της μπίλιας, χρησιμοποιώντας τη σχέση $v_{\mu} = \frac{s}{\Delta t}$.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

	S (cm)	Μέση τιμή S (cm)	Δt (sec)	Μέση τιμή Δt (sec)	$v_{\mu} = \frac{s}{\Delta t}$ (cm/sec)
1	
2					
3					
4					
5					

ΠΕΙΡΑΜΑ 2: Μέτρηση στιγμιαίας ταχύτητας της μπίλιας στις θέσεις που βρίσκονται οι φωτοπύλες

- Μετράμε τη διάμετρο της μπίλιας και σημειώνουμε τη μέτρησή μας στον πίνακα 2.
- Συνδέουμε τις τέσσερις φωτοπύλες στα ψηφιακά χρονόμετρα, τα ρυθμίζουμε στη λειτουργία F1 και τα μηδενίζουμε με το αριστερό πλήκτρο.
- Αφήνουμε τη σφαίρα από τη θέση O (χωρίς να τη σπρώξουμε).



Όταν η σφαίρα φτάσει στη θέση A το χρονόμετρο αρχίζει να μετρά το χρόνο και σταματά όταν η σφαίρα φτάσει στη θέση B. Έτσι καταγράφεται το χρονικό διάστημα Δt , στο οποίο η σφαίρα έχει διανύσει απόσταση ίση με τη διάμετρό της d . Το ίδιο ισχύει για όλες τις φωτοπύλες. Καταγράφουμε στον Πίνακα 2 τα χρονικά διαστήματα που έχουν καταγράψει τα χρονόμετρα.

- Υπολογίζουμε την τιμή της ταχύτητας της μπίλιας για κάθε μία από τις τέσσερις φωτοπύλες, χρησιμοποιώντας τη σχέση $v = \frac{d}{\Delta t}$.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

	Διάμετρος Μπίλιας d (cm)	Δt (sec)	$v = \frac{d}{\Delta t}$ (cm/sec)
Φωτοπύλη 1		
Φωτοπύλη 2			
Φωτοπύλη 3			
Φωτοπύλη 4			

Παρατήρησε με προσοχή τα αποτελέσματα των δύο πειραμάτων. Ποια συμπεράσματα μπορείς να βγάλεις από αυτά σε σχέση με τη μέση και τη στιγμιαία ταχύτητα της μπίλιας;

.....

.....

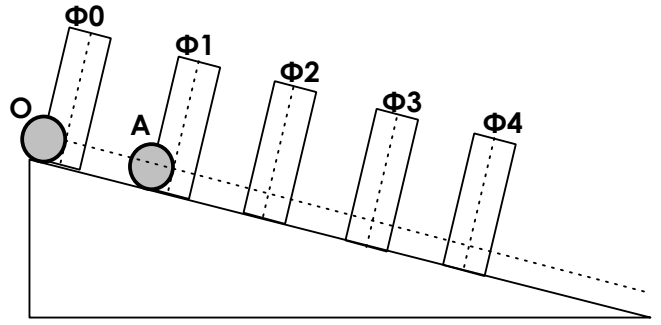
.....

.....

.....

Πείραμα 3: Μέτρηση της χρονικής στιγμής στην οποία φτάνει η μπίλια σε κάθε φωτοπύλη

1. Τοποθετούμε μία φωτοπύλη (Φ0) στην αρχή του κεκλιμένου επιπέδου, στο σημείο δηλαδή που ξεκινάει η κίνηση της μπίλιας. Τη συνδέουμε στο ψηφιακό χρονόμετρο με τη Φ1, τη ρυθμίζουμε στη λειτουργία F2 και τη μηδενίζουμε.
2. Αφήνουμε τη σφαίρα από τη θέση O (χωρίς να την σπρώξουμε).
Αυτή τη φορά καταγράφεται η χρονική διάρκεια Δt κίνησης της μπίλιας από τη θέση O μέχρι να φτάσει στην πρώτη φωτοπύλη (Φ1). Σημειώνουμε την ένδειξη του χρονομέτρου στον Πίνακα 3
3. Επαναλαμβάνουμε το βήμα 2 για τις φωτοπύλες Φ2, Φ3 και Φ4 και συμπληρώνουμε τη στήλη του Πίνακα 3.
4. Τέλος συμπληρώνουμε στη στήλη του πίνακα 3 τις τιμές της ταχύτητας που βρήκαμε στο πείραμα 2.



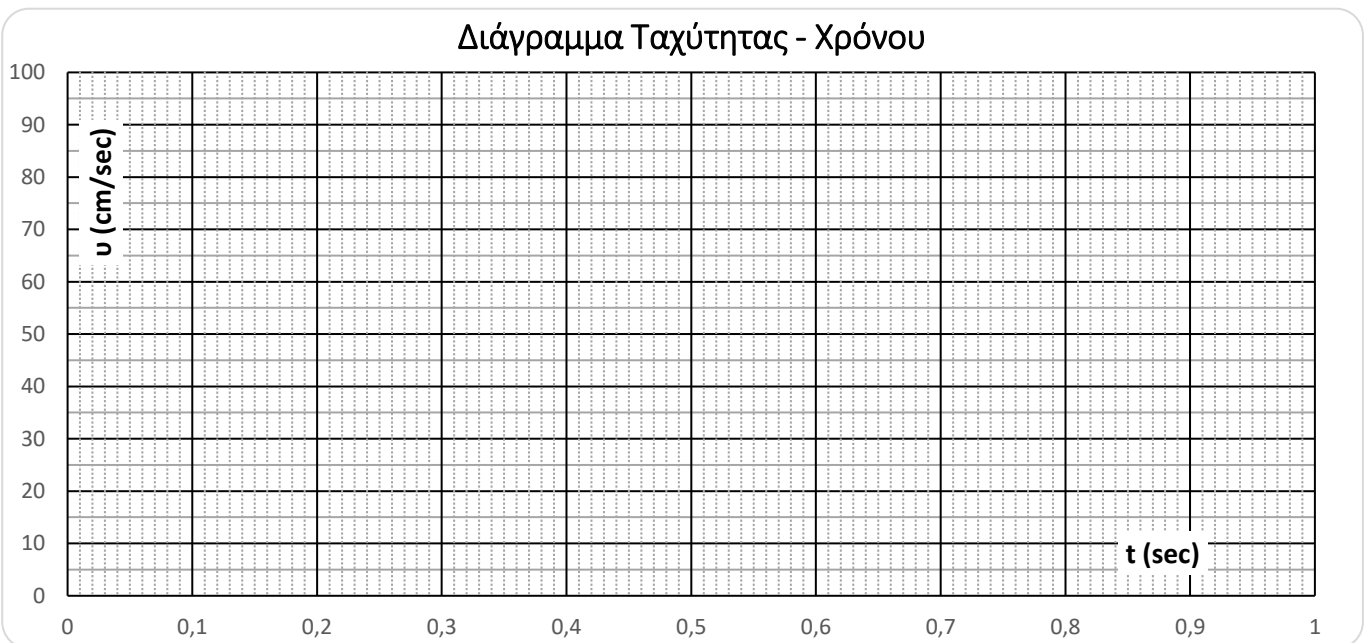
ΠΙΝΑΚΑΣ 3

	Χρονική στιγμή διέλευσης μπίλιας t (sec)	Ταχύτητα v (cm/sec)
Φωτοπύλη 1		
Φωτοπύλη 2		
Φωτοπύλη 3		
Φωτοπύλη 4		

Επεξεργασία αποτελεσμάτων

Ας θυμηθούμε πώς σχεδιάζουμε ένα διάγραμμα !!!

- Χρησιμοποιώντας τα πειραματικά αποτελέσματα και τον Πίνακα 2, να σχεδιάσεις στο ακόλουθο πλαίσιο το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου ($v - t$) που αντιπροσωπεύει την κίνηση της μπίλιας.



- Παρατηρώντας το διάγραμμα που σχεδίασες, συμπλήρωσε τις παρακάτω προτάσεις:
 - ✖ Η μορφή του διαγράμματος ταχύτητας - χρόνου παριστάνεται από μία που περνά από την των αξόνων.
 - ✖ Διαπιστώνουμε ότι η ταχύτητα όσο περνάει ο χρόνος. Συγκεκριμένα, η τιμή της ταχύτητας είναι με τον χρόνο.
 - ✖ Στο λύκειο θα μάθεις πως σε αυτήν την περίπτωση λέμε ότι η φουσαλίδα εκτελεί ομαλά μεταβαλλόμενη κίνηση.