

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ: μελέτη ευθύγραμμης ομαλής κίνησης

Σχολικό έτος 2021-2022
Εμπειρίκειο Γυμνάσιο Άνδρου
Ονοματεπώνυμο:.....
Τάξη: Β



απαιτούμενος χρόνος:
2 διδακτικές ώρες

Έννοιες και φυσικά μεγέθη

ταχύτητα (u) - Χρόνος (t) - μετατόπιση (Δx).

Στόχοι

1. Να υπολογίσεις πειραματικά την ταχύτητα ενός σώματος με τη βοήθεια χρονομέτρου.
2. Να διαπιστώσεις ότι η ταχύτητα στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση είναι σταθερή.

Λίγη θεωρία...

Για να μελετήσουμε την κίνηση ενός σώματος στην καθημερινή μας ζωή, το μέγεθος που μας ενδιαφέρει περισσότερο είναι η ταχύτητά του, δηλαδή το πόσο γρήγορα κινείται.

Μάθαμε ότι η τιμή της μέσης αριθμητικής ταχύτητας (u) ενός σώματος μπορεί να υπολογιστεί πειραματικά από το πηλίκο του μήκους διαδρομής του (s), προς το αντίστοιχο χρονικό διάστημα (Δt):

$$u_{\mu} = \frac{s}{\Delta t}$$

Σε αυτό το επίπεδο, μπορούμε να ορίσουμε ένα άλλο φυσικό μέγεθος, τη μέση διανυσματική ταχύτητα. Συγκεκριμένα:

Η τιμή της μέσης διανυσματικής ταχύτητας (u) ενός σώματος που κινείται σε ευθεία γραμμή, μπορεί να υπολογιστεί πειραματικά από το πηλίκο της μετατόπισής του (Δx), προς το αντίστοιχο χρονικό διάστημα (Δt):

$$\vec{v}_{\delta} = \frac{\Delta \vec{x}}{\Delta t}$$

Όταν το χρονικό διάστημα Δt είναι πολύ μικρό, η μέση διανυσματική ταχύτητα ισούται με τη στιγμιαία ταχύτητα.

Στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση η μέση ταχύτητα έχει πάντοτε σταθερή τιμή. Ο λόγος οποιασδήποτε μετατόπισης του σώματος προς τον αντίστοιχο χρόνο είναι πάντοτε ο ίδιος. Έτσι, η στιγμιαία ταχύτητα του σώματος είναι και αυτή σταθερή και ίση με τη μέση ταχύτητα.

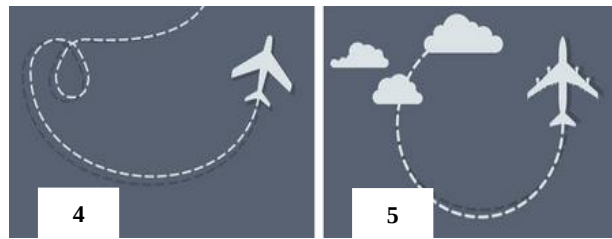
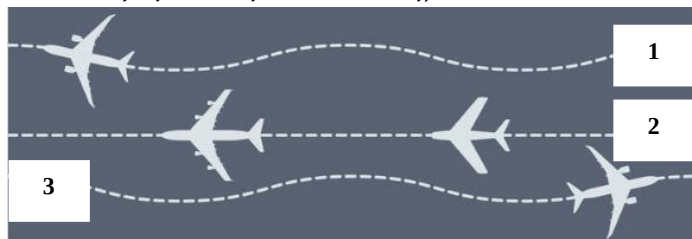
ΠΙΝΑΚΑΣ Α

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ	
ΟΡΓΑΝΑ - ΣΥΣΚΕΥΕΣ	ΥΛΙΚΑ
Τέσσερις σωλήνες σιλικόνης, χρονόμετρο, μετροταινία.	νερό βρύσης, γλυκερίνη, ηλιέλαιο, παραφινέλαιο.

Εισαγωγή

1. Ποια από τις ακόλουθες πέντε κινήσεις των αεροπλάνων είναι η πιο απλή;

Ποια κίνηση είναι η πιο σύνθετη;



2. Ποια χαρακτηριστικά έχει η πιο απλή κίνηση;

3. Θα μελετήσουμε την ευθύγραμμη κίνηση με μία συσκευή, όπως αυτή της εικόνας, η οποία περιέχει μέσα στο οποίο μπορεί και κινείται μια φουσαλίδα αέρα.

Ποια φυσικά μεγέθη πρέπει να μετρήσεις για να βγάλεις συμπεράσματα για την κίνηση της φουσαλίδας;



Πειραματική διαδικασία

1. Διαθέτεις 4 σωλήνες σιλικόνης γεμάτους με διάφορα υγρά, των οποίων έχουμε κλείσει καλά τις άκρες το. Μέσα σε κάθε σωλήνα έχει σχηματιστεί μια φουσαλίδα αέρα η οποία μπορεί να κινηθεί όταν ο σωλήνας τοποθετείται σε κλίση με το οριζόντιο επίπεδο.
2. Τοποθέτησε το σωλήνα με κλίση πάνω στο θρανίο. Παρατήρησε την κίνηση της φουσαλίδας και μέτρησε με το χρονόμετρο το **χρόνο (Δt)** που χρειάζεται η φουσαλίδα για να περάσει από την πρώτη χαραγή ($x_{\text{αρχ}} = 0 \text{ cm}$) στην έκτη χαραγή ($x_{\text{τελ}} = 50 \text{ cm}$).

Αφού υπολογίσεις τη **μετατόπιση**, βρες τη μέση **ταχύτητα** της φουσαλίδας.

$$\Delta t = \dots \text{ sec.}$$

$$\Delta x = x_{\text{τελ}} - x_{\text{αρχ}} = \dots \text{ cm.}$$

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \dots = \dots \text{ cm/s.}$$

3. Επανάλαβε την προηγούμενη διαδικασία μετρώντας, αυτή τη φορά, τις χρονικές στιγμές στις οποίες η φουσαλίδα περνάει από κάθε χαραγή, ξεκινώντας από το μηδέν. Κάνε τους απαραίτητους υπολογισμούς και συμπλήρωσε τον Πίνακα Β.

ΠΙΝΑΚΑΣ Β

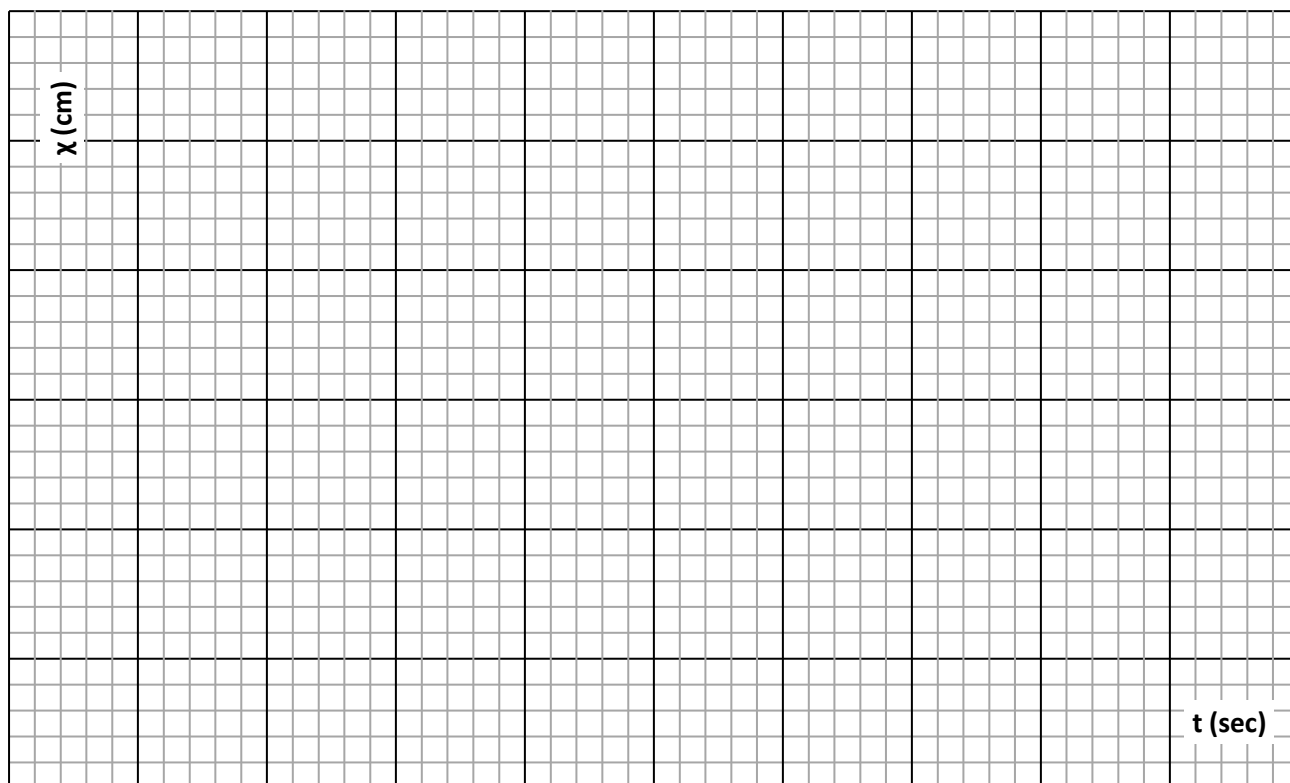
αριθμός χαραγής	Θέση x (cm)	Χρόνος t (s)	Μετατόπιση Δx (cm)	Χρονικό διάστημα Δt (sec)	μέση ταχύτητα u_{δ} (cm/s)
1	$x_0=0$	$t_0=0$	-	-	-
2	$x_1=10$	$t_1=$	$\Delta x_1=$	$\Delta t_1=$	$u_1=$
3	$x_2=20$	$t_2=$	$\Delta x_2=$	$\Delta t_2=$	$u_2=$
4	$x_3=30$	$t_3=$	$\Delta x_3=$	$\Delta t_3=$	$u_3=$
5	$x_4=40$	$t_4=$	$\Delta x_4=$	$\Delta t_4=$	$u_4=$
6	$x_5=50$	$t_5=$	$\Delta x_5=$	$\Delta t_5=$	$u_5=$

4. Άλλαξε την κλίση του σωλήνα (σήκωσέ τον ώστε να σχηματίζει μεγαλύτερη γωνία με το οριζόντιο επίπεδο) και μέτρησε πάλι τη μέση ταχύτητα της φυσαλίδας.
- Σωλήνας με μεγαλύτερη κλίση: $\Delta x = \dots\dots\dots$ m, $\Delta t = \dots\dots\dots$ sec, $u_{\delta} = \dots\dots\dots$ cm/sec
5. Υπολόγισε τις ταχύτητες των φυσαλίδων στους άλλους σωλήνες.
- Σωλήνας με ηλιέλαιο: $\Delta x = \dots\dots\dots$ m, $\Delta t = \dots\dots\dots$ sec, $u_{\delta} = \dots\dots\dots$ cm/sec
 - Σωλήνας με παραφινέλαιο: $\Delta x = \dots\dots\dots$ m, $\Delta t = \dots\dots\dots$ sec, $u_{\delta} = \dots\dots\dots$ cm/sec
 - Σωλήνας με νερό: $\Delta x = \dots\dots\dots$ m, $\Delta t = \dots\dots\dots$ sec, $u_{\delta} = \dots\dots\dots$ cm/sec

Επεξεργασία αποτελεσμάτων

- Ποιο είναι το σημείο αναφοράς σε αυτήν την άσκηση;
- Αν παρατηρήσεις την τελευταία στήλη του πίνακα Β, τι συμπεραίνεις για την ταχύτητα της φυσαλίδας;
.....
- Παρατηρώντας τα αποτελέσματα των μετρήσεών σου για τον σωλήνα της γλυκερίνης, συμπλήρωσε τις παρακάτω προτάσεις:
 - ✗ Η τροχιά της φυσαλίδας είναι
 - ✗ Η ταχύτητα της φυσαλίδας είναι και ίση με $u = \dots\dots\dots$.
 - ✗ Σε αυτήν την περίπτωση λέμε ότι η φυσαλίδα εκτελεί κίνηση.
 - ✗ Η απόσταση που διανύει η φυσαλίδα σε χρόνο 1s είναι
- Χρησιμοποιώντας τα πειραματικά αποτελέσματα και τον Πίνακα Β, να σχεδιάσεις στο ακόλουθο πλαίσιο το διάγραμμα θέσης χρόνου ($x - t$) που αντιπροσωπεύει την κίνηση της φυσαλίδας.

Διάγραμμα θέσης - Χρόνου

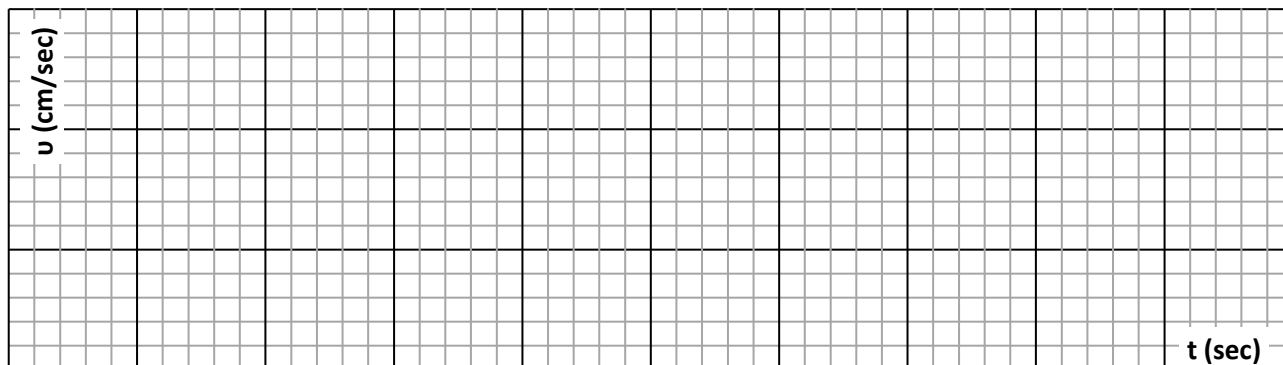


➤ Συμπλήρωσε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις:

- * Η μορφή του διαγράμματος θέσης - χρόνου παριστάνεται από μία, που περνά από την των αξόνων. Διαπιστώνουμε, λοιπόν, ότι η θέση όσο περνάει ο χρόνος. Συγκεκριμένα, στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση, η τιμή της θέσης είναι με τον χρόνο.

➤ Να σχεδιάσεις το διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου ($v - t$) στο ακόλουθο πλαίσιο.

Διάγραμμα ταχύτητας - Χρόνου



➤ Συμπλήρωσε τα κενά στις παρακάτω προτάσεις:

- * Το γράφημα ταχύτητας - χρόνου παριστάνεται από μια ευθεία γραμμή, στον άξονα του χρόνου. Από το γράφημα προκύπτει ότι η ταχύτητα της φουσαλίδας είναι και έχει τιμή $v = \dots\dots\dots$.

➤ Με την βοήθεια του πρώτου διαγράμματος, προσπάθησε να βρεις τη θέση που θα έχει η φουσαλίδα κατά τις χρονικές στιγμές:

- * $t_1 = 5 \text{ sec}$, $x_1 = \dots\dots\dots \text{cm}$

- * $t_2 = 10 \text{ sec}$, $x_2 = \dots\dots\dots \text{cm}$

- * Στη συνέχεια, βρες το χρονικό διάστημα (Δt) της κίνησης της φουσαλίδας μεταξύ αυτών των χρονικών στιγμών και την αντίστοιχη μετατόπισή του (Δx). Υπολόγισε πάλι την ταχύτητα της φουσαλίδας από τη σχέση:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{cm/s.}$$

➤ Με βάση τις ταχύτητες που βρήκες για τις φουσαλίδες στο βήμα 10, να κατατάξεις της φουσαλίδες από την πιο αργή στην πιο γρήγορη.

..... < < <

- * Για ποιο λόγο εκτιμάς πως η μέση ταχύτητα της φουσαλίδας σε κάθε σωλήνα είναι διαφορετική;

.....
.....
.....

- * Γράψε από ποιους παράγοντες επηρεάζεται η ταχύτητα της φουσαλίδας.

.....
.....
.....