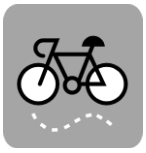
# ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ: μελέτη ευθύγραμμης ομαλής κίνησης

| |
|---|
| **Σχολικό έτος 2021-2022**<br>**Εμπειρίκειο Γυμνάσιο Άνδρου**<br>**Ονοματεπώνυμο: ................................**<br>**Τάξη: Β** |



απαιτούμενος χρόνος:
2 διδακτικές ώρες

## Έννοιες και φυσικά μεγέθη

ταχύτητα (υ) - 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.

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 (υ)** ενός σώματος μπορεί να υπολογιστεί πειραματικά από το πηλίκο του μήκους διαδρομής του (s), προς το αντίστοιχο χρονικό διάστημα (Δt):

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

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

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

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

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. |

## Πειραματική διαδικασία

1. Διαθέτουμε 4 σωλήνες σιλικόνης γεμάτους με διάφορα υγρά, των οποίων έχουμε κλείσει καλά τις άκρες το. Μέσα σε κάθε σωλήνα έχει σχηματιστεί μια φυσαλίδα αέρα η οποία μπορεί να κινηθεί όταν ο σωλήνας τοποθετείται σε κλίση με το οριζόντιο επίπεδο.
2. Αν ο γυάλινος σωλήνας δεν είναι βαθμονομημένος τότε σχεδιάζω μία κλίμακα μήκους πάνω σε αυτόν. Οι διαδοχικές χαραγές της κλίμακας να απέχουν μεταξύ τους δέκα εκατοστά.
3. Αν ο σωλήνας είναι βαθμονομημένος τότε, ξεκινώντας από το μηδέν (0) σημειώνω με μαρκαδόρο τις θέσεις ανά δέκα εκατοστά.
4. Τοποθετώ το σωλήνα με μικρή κλίση πάνω στο θρανίο.
5. Παρατηρώ την κίνηση της φυσαλίδας και μετράω με το χρονόμετρο το **χρόνο (Δt)** που χρειάζεται η φυσαλίδα για να περάσει από την <u>πρώτη χαραγή</u> ($x_{αρχ}$ = 0 cm) στην <u>ένατη χαραγή</u> ($x_{τελ}$ = ........ cm). Αφού υπολογίσω τη **μετατόπιση**, βρίσκω τη μέση **ταχύτητα** της φυσαλίδας.

   $\Delta t$ = ........ sec.

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

   $\upsilon = \dfrac{\Delta x}{\Delta t} =$ ........ = ........ cm/s.
6. Γυρίζω το σωλήνα ώσπου η φυσαλίδα να γυρίσει στην αρχική της θέση και στη συνέχεια την τοποθετώ όπως και πριν πάνω στο θρανίο.
7. Παρατηρώ την κίνηση της φυσαλίδας και μετράω με το χρονόμετρο τις χρονικές στιγμές στις οποίες η φυσαλίδα περνάει από κάθε χαραγή. Συμπληρώνω την τρίτη στήλη του πίνακα Α.
8. Με βάση τις μετρήσεις που πήρα και τις δεδομένες θέσεις κάθε χαραγής υπολογίζω τις μετατοπίσεις και τα αντίστοιχα χρονικά διαστήματα και συμπληρώνω την τέταρτη και την πέμπτη στήλη του Πίνακα Α.
9. Τέλος, για κάθε χρονικό διάστημα υπολογίζω την αντίστοιχη μέση τιμή και συμπληρώνω την αντίστοιχη στήλη του Πίνακα Α.

### ΠΙΝΑΚΑΣ Β

| αριθμός χαραγής | Θέση x (cm) | Χρόνος t (s) | Μετατόπιση Δx (cm) | Χρονικό διάστημα Δt (sec) | μέση ταχύτητα $\upsilon_δ$ (cm/s) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | $x_0$=0 | $t_0$=0 | - | - | - |
| 2 | $x_1$=10 | $t_1$= | $\Delta x_1$= | $\Delta t_1$= | $\upsilon_1$= |
| 3 | $x_2$=20 | $t_2$= | $\Delta x_2$= | $\Delta t_2$= | $\upsilon_2$= |
| 4 | $x_3$=30 | $t_3$= | $\Delta x_3$= | $\Delta t_3$= | $\upsilon_3$= |
| 5 | $x_4$=40 | $t_4$= | $\Delta x_4$= | $\Delta t_4$= | $\upsilon_4$= |
| 6 | $x_5$=50 | $t_5$= | $\Delta x_5$= | $\Delta t_5$= | $\upsilon_5$= |

10. Υπολόγισε τις ταχύτητες των φυσαλίδων στους άλλους σωλήνες.
    - Σωλήνας με ηλιέλαιο: Δx = ....... m, Δt = ....... sec, $\upsilon_δ$ = ......... cm/sec
    - Σωλήνας με παραφινέλαιο: Δx = ....... m, Δt = ....... sec, $\upsilon_δ$ = ......... cm/sec
    - Σωλήνας με νερό: Δx = ....... m, Δt = ....... sec, $\upsilon_δ$ = ......... cm/sec

## Επεξεργασία αποτελεσμάτων

- Ποιο είναι το σημείο αναφοράς σε αυτήν την άσκηση; ……………………………………………………

- Αν παρατηρήσεις την τελευταία στήλη του πίνακα Α, τι συμπεραίνεις για την ταχύτητα της φυσαλίδας;

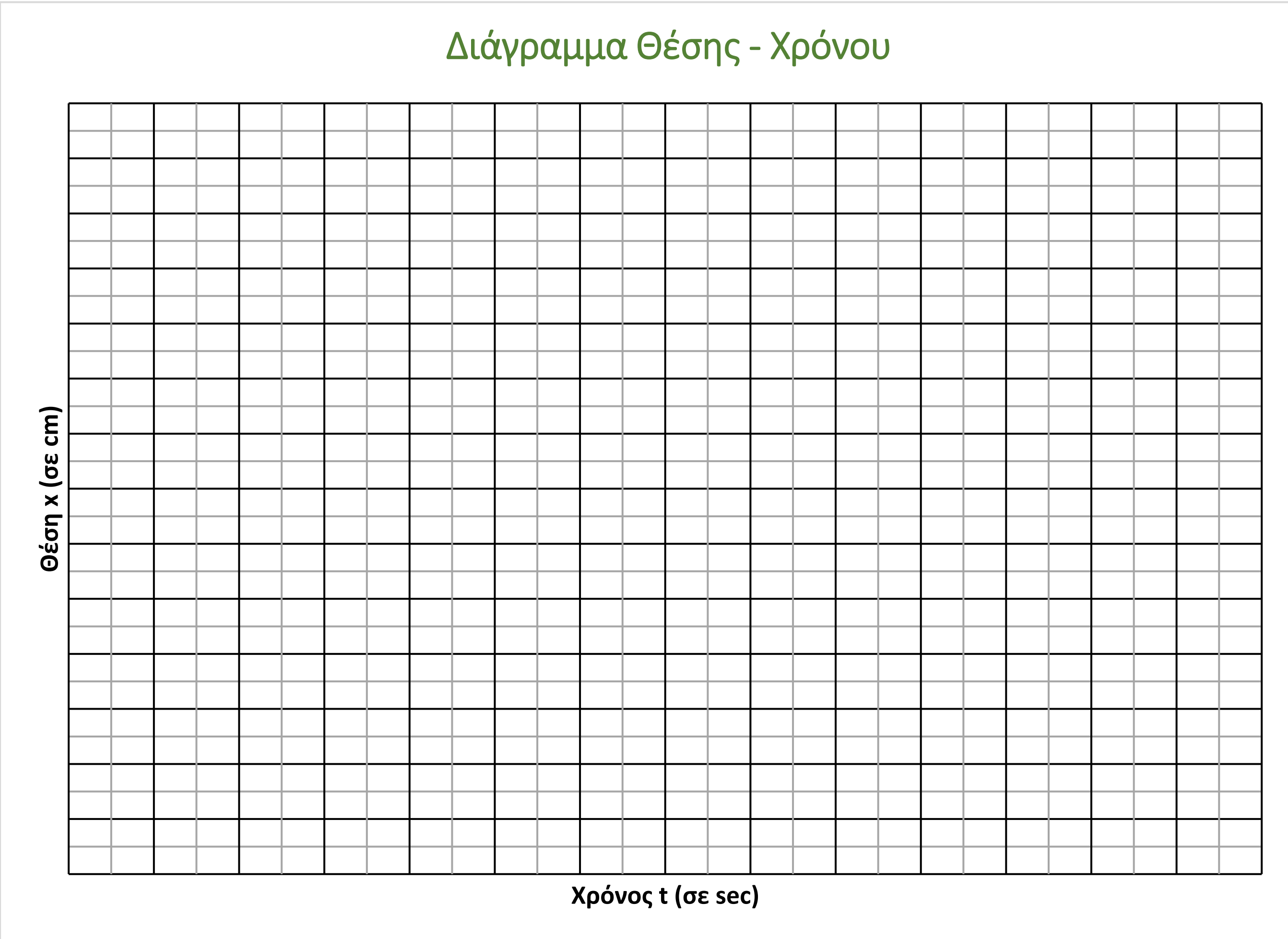
  ……………………………………………………………………………………………………

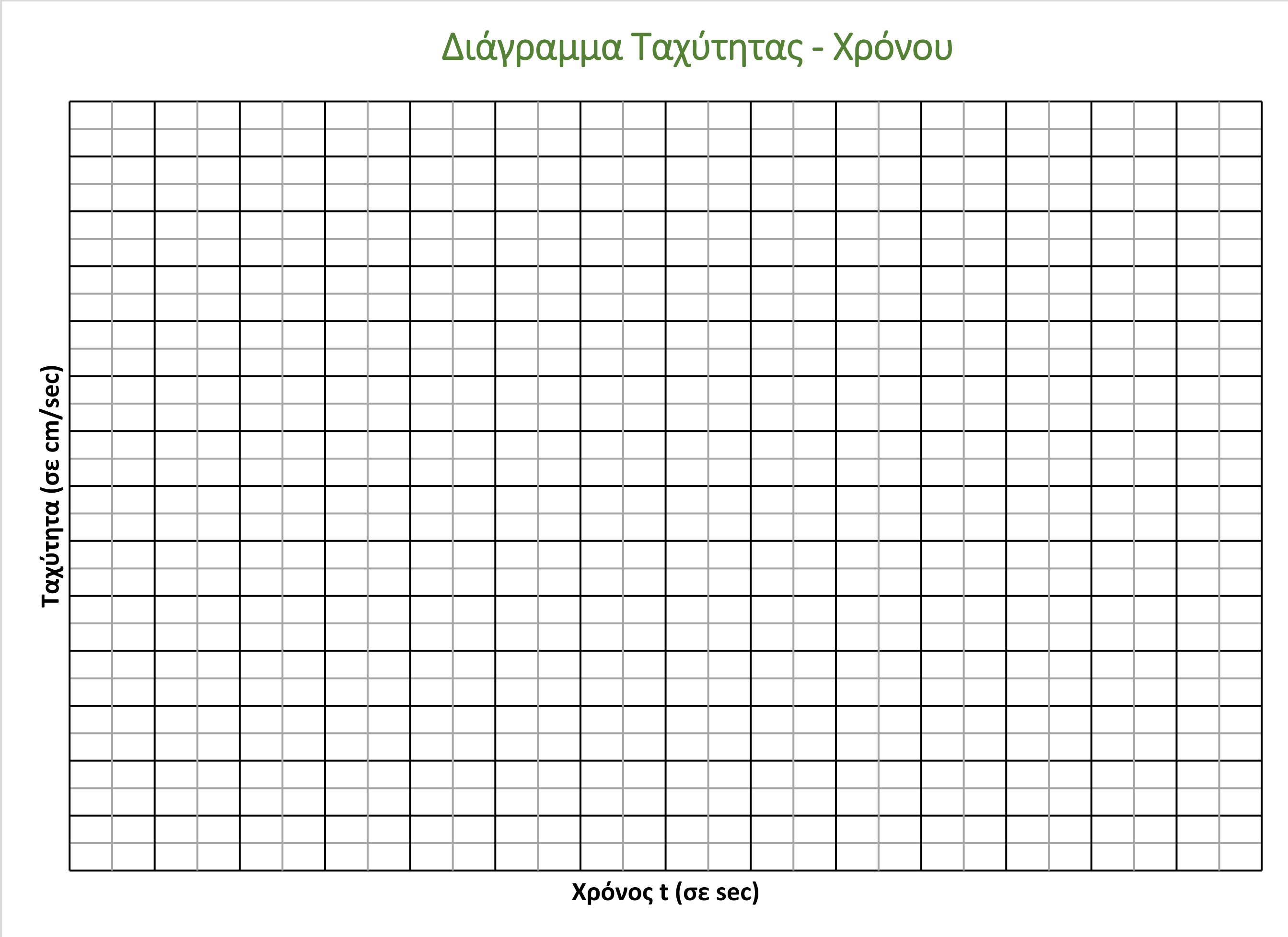
- Παρατηρώντας τα αποτελέσματα των μετρήσεών σου για τον σωλήνα της γλυκερίνης (Πίνακας Β), συμπλήρωσε τις παρακάτω προτάσεις:
  - Η τροχιά της φυσαλίδας είναι …………………………… .
  - Η ταχύτητα της φυσαλίδας είναι ………………… και ίση με υ = ……………. .
  - Σε αυτήν την περίπτωση λέμε ότι η φυσαλίδα εκτελεί ………………… ……………… κίνηση.
  - Η απόσταση που διανύει η φυσαλίδα σε χρόνο **1s** είναι ……………. .

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

  ……………………< ……………………< ……………………< ……………………

- Με βάση τα πειραματικά αποτελέσματα και τον **Πίνακα Α**, να σχεδιάσεις στα ακόλουθα πλαίσια τα διαγράμματα:
  - Θέσης χρόνου **x - t** και
  - ταχύτητας χρόνου **υ - t**.






Παρατηρώντας τα διαγράμματα που σχεδίασες, συμπλήρωσε τις παρακάτω προτάσεις:

- Η μορφή του διαγράμματος θέσης - χρόνου παριστάνεται από μία ……………… ……………., που περνά από την …………….. των αξόνων. Όταν το γράφημα θέσης – χρόνου έχει αυτή τη μορφή, η κίνηση είναι ………………… ………………… .
- Το γράφημα ταχύτητας – χρόνου παριστάνεται από μια ευθεία γραμμή, ……………………… στον άξονα του χρόνου. Από το γράφημα προκύπτει ότι η ταχύτητα της φυσαλίδας είναι …………………… και ίση με υ = ……….. .

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

- **$t_1$=2 sec, $x_1$=………..**cm
- **$t_2$=4 sec, $x_2$=**………..cm
- Στη συνέχεια, βρες το χρονικό διάστημα (Δt) της κίνησης της φυσαλίδας μεταξύ αυτών των χρονικών στιγμών και την αντίστοιχη μετατόπισή του (Δx). Υπολόγισε πάλι την ταχύτητα της φυσαλίδας από τη σχέση:

$$\upsilon = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \text{ …….. = …….. cm/s.}$$

__**Συμπέρασμα**__:

- ✓ Παρατηρώντας με προσοχή τα παραπάνω διαγράμματα, διαπιστώνουμε ότι η ταχύτητα διατηρείται ……………………… .
- ✓ Διαπιστώνουμε επίσης ότι η θέση …………………….. όσο περνάει ο χρόνος.
- ✓ Συγκεκριμένα στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση, η θέση είναι …………………… με τον χρόνο.