ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ: μελέτη ευθύγραμμης ομαλής κίνησης

Σχολικό έτος 2011-2012
Εμπειρίκειο Γυμνάσιο Άνδρου
Ονοματεπώνυμο:................................
Τάξη: Β

απαιτούμενος χρόνος:
1 διδακτική ώρα

<u>Έννοιες και φυσικά μεγέθη</u>
μέση ταχύτητα (υ) – μήκος διαδρομής (s) – χρόνος (t) – μετατόπιση (x).

<u>Στόχοι</u>

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 στο δεύτερο κεφάλαιο ότι η τιμή της **<u>μέσης αριθμητικής ταχύτητας (υ)</u>** ενός σώματος που κινείται σε ευθεία γραμμή, μπορεί να υπολογιστεί πειραματικά από το πηλίκο του <u>μήκους διαδρομής</u> του (s), προς το αντίστοιχο <u>χρονικό διάστημα</u> (Δt):

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

Σε αυτό το επίπεδο, έχοντας περισσότερη επαφή με τα διανυσματικά μεγέθη, μπορούμε να ορίσουμε την μέση διανυσματική ταχύτητα. Συγκεκριμένα:
Η τιμή της **<u>μέσης διανυσματικής ταχύτητας (υ)</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):

$$\boldsymbol{\overrightarrow{\upsilon_\delta} = \frac{\overrightarrow{\Delta x}}{\Delta t}}$$

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

Στην **<u>ευθύγραμμη ομαλή κίνηση</u>** η μέση ταχύτητα έχει πάντοτε <u>σταθερή τιμή</u>. 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.

<u>ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ</u>	
ΟΡΓΑΝΑ - ΣΥΣΚΕΥΕΣ	**ΥΛΙΚΑ**
• μακρύς γυάλινος σωλήνας, χρονόμετρο, μετροταινία.	• νερό βρύσης, πλαστελίνη.

<u>Πειραματική διαδικασία</u>

1. Γεμίζω σχεδόν πλήρως ένα γυάλινο σωλήνα μακρύ με νερό βρύσης και κλείνω καλά τις άκρες του με πλαστελίνη. Μέσα στο γυάλινο σωλήνα έχει σχηματιστεί μια φυσαλίδα.
2. Αν ο γυάλινος σωλήνας δεν είναι βαθμονομημένος τότε, με τη βοήθεια μιας μετροταινίας, 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>έκτη χαραγή</u> ($x_{τελ}$=50 cm).
Έπειτα υπολογίζω τη **μετατόπιση** και τη μέση **ταχύτητα** της φυσαλίδας.
Δt = ... s.
$\Delta x = x_{τελ} - x_{αρχ}$ = ... cm.

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

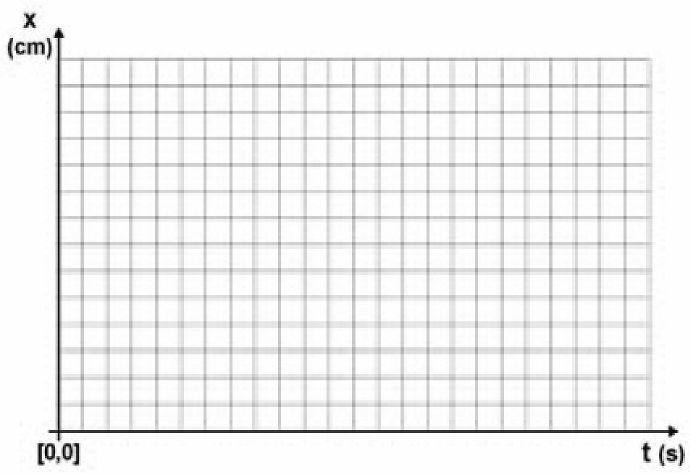
6. Γυρίζω το σωλήνα ώσπου η φυσαλίδα να γυρίσει στην αρχική της θέση και στη συνέχεια την τοποθετώ όπως και πριν πάνω στο θρανίο.
7. Παρατηρώ την κίνηση της φυσαλίδας και μετράω με το χρονόμετρο τις χρονικές στιγμές στις οποίες η φυσαλίδα περνάει από κάθε χαραγή. Συμπληρώνω την τρίτη στήλη του πίνακα Α.
8. Με βάση τις μετρήσεις που πήρα και τις δεδομένες θέσεις κάθε χαραγής υπολογίζω τα μήκη διαδρομής 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.

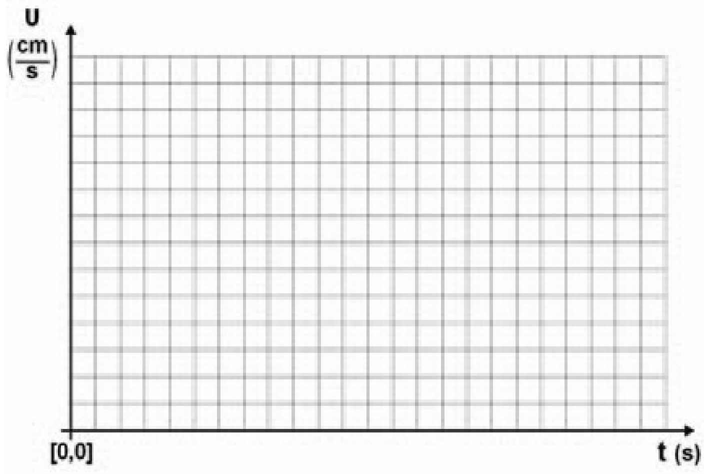
ΠΙΝΑΚΑΣ Α

αριθμός χαραγής	**Θέση x (cm)**	**Χρόνος t (s)**	**Μετατόπιση (μεταξύ διαδοχικών χαραγών)**	**Χρονικό διάστημα Δt (sec)**	**μέση διανυσματική ταχύτητα υ (cm/s)**
1	x_0=0	t_0=0	-	-	-
2	x_1=10	t_1=			
3	x_2=20	t_2=			
4	x_3=30	t_3=			
5	x_4=40	t_4=			
6	x_5=50	t_5=			

<u>Επεξεργασία αποτελεσμάτων</u>

- Ποιο είναι το <u>σημείο αναφοράς</u> σε αυτήν την άσκηση; ……………………………………………
- Παρατηρώντας τα αποτελέσματα των μετρήσεών σου, 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 τα πειραματικά αποτελέσματα και τον Πίνακα Α, να σχεδιάσεις στους ακόλουθους άξονες x – t και υ – t, τα διαγράμματα: Θέσης χρόνου και ταχύτητας χρόνου.





- 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 = ……….. .

Συμπέρασμα:
Παρατηρώντας τα παραπάνω διαγράμματα, διαπιστώνουμε ότι η θέση …………………… όσο περνάει ο χρόνος. Συγκεκριμένα όταν ο χρόνος διπλασιάζεται, η θέση ………………… . Όταν ο χρόνος τριπλασιάζεται, η θέση …………………. . Αυτό σημαίνει ότι στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση, η θέση είναι ………………… με τον χρόνο. Παρατηρούμε επίσης ότι η ταχύτητα διατηρείται …………………… .

Αλλαγή κλίσης σωλήνα
Άλλαξε την κλίση του σωλήνα.
Μέτρησε πάλι με το χρονόμετρο το **χρόνο (Δt)** που χρειάζεται η φυσαλίδα για να περάσει από την πρώτη χαραγή στην έκτη χαραγή και υπολόγισε τη **μετατόπιση** και τη μέση **ταχύτητα** της φυσαλίδας.

$\Delta t =$ ……… s.

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

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

Ποια είναι η επίδραση της κλίσης στην ταχύτητα της φυσαλίδας; ……………………………………..
……
……

Σύνδεση ΕΟΚ με τον 1ο ν. του Νεύτωνα

- Η φυσαλίδα αρχικά ήταν ακίνητη. Τι κατά τη γνώμη σου προκάλεσε την κίνησή της (δηλαδή την αλλαγή στην ταχύτητά της);
……………………………………………………………………………………………………
- Από ένα σημείο και μετά, όπως είδες, η ταχύτητα της φυσαλίδας σταθεροποιείται. Σε αυτήν την περίπτωση, πόση εκτιμάς ότι είναι η συνισταμένη δύναμη σε αυτήν; Δικαιολόγησε την απάντησή σου! ………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………………
- Παρατήρησες επίσης ότι όταν άλλαξες την κλίση του σωλήνα, η ταχύτητα άλλαξε. Σε αυτήν την περίπτωση, τι θα συμβεί στη συνισταμένη δύναμη;
    - θα αυξηθεί.
    - θα παραμείνει μηδέν.
    - θα μειωθεί.

  Δικαιολόγησε την απάντησή σου! ……………………………………………………………
  ……………………………………………………………………………………………………
  ……………………………………………………………………………………………………

Δραστηριότητες για το σπίτι

1. Χρησιμοποίησε την τιμή της ταχύτητας που βρήκες παραπάνω και κάνε τους κατάλληλους υπολογισμούς για να βρεις τη θέση της φυσαλίδας, κατά τις ακόλουθες χρονικές στιγμές:
- **t_1=2 s** → x_1=………cm
- **t_2=4 s** → x_2=………cm

2. Με την βοήθεια του πρώτου διαγράμματος, προσπάθησε να βρεις ξανά, την θέση που θα έχει η φυσαλίδα κατά τις χρονικές στιγμές:
- **t_1=2 s** → x_1=………cm
- **t_2=4 s** → x_2=………cm

Οι τιμές που βρήκες σε αυτό το βήμα (γραφικά) συμπίπτουν με αυτές που βρήκες πριν με υπολογισμούς; ΝΑΙ/ΟΧΙ. Εξήγησε ……………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………………