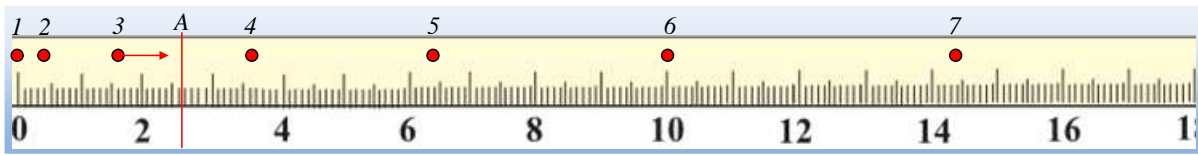


Η μέση, η στιγμιαία ταχύτητα και η επιτάχυνση.

Ένα φύλλο εργασίας



Κατά μήκος ενός χάρακα κινείται μια μικρή σφαίρα και στο σχήμα φαίνονται μερικές θέσεις της. Το χρονικό διάστημα ανάμεσα σε δύο διαδοχικές θέσεις είναι 0,2s.

- i) Η ταχύτητα της σφαίρας παραμένει σταθερή ή όχι και γιατί;
- ii) Με βάση την εικόνα να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα με τις χρονικές στιγμές και τις θέσεις της σφαίρας.

t(s)							
x(m)							

iii) Να υπολογίσετε τη μέση ταχύτητα στα χρονικά διαστήματα:

- α) 0,4-1,2s, β) 0,4-1s, γ) 0,4- 0,8s, δ) 0,4-0,6s. ε) 0,2-0,6s, στ) 0,-0,6s

iv) Τη στιγμή που η σφαίρα περνά από το σημείο A έχει ταχύτητα (στιγμιαία ταχύτητα) με μέτρο περίπου ίσο με

v) Μπορούμε να θεωρήσουμε ότι η μέση ταχύτητα που υπολογίζουμε σε ένα χρονικό διάστημα, είναι ίση με την στιγμιαία ταχύτητα στο μέσον του χρονικού αυτού διαστήματος. Έτσι για παράδειγμα η μέση ταχύτητα στο χρονικό διάστημα 0,4s-0,6s, είναι (περίπου) ίση με την στιγμιαία ταχύτητα τη στιγμή t=0,5s. Με βάση αυτό, να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα, με τον οποίο θα υπολογιστεί η στιγμιαία ταχύτητα τις χρονικές στιγμές που εμφανίζονται στην 3^η γραμμή του πίνακα.

Δt(s)	0-0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1,0	1,0-1,2
Δx(m)						
v _μ (m/s)						
t(s)	0,1					

vi) Με βάση τις τιμές του πίνακα να χαράξετε τη γραφική παράσταση της ταχύτητας σε συνάρτηση με το χρόνο.

vii) Η ταχύτητα της σφαίρας μεταβάλλεται (αυξάνεται). Μας ενδιαφέρει ο ρυθμός αύξησης της ταχύτητας και για να τον υπολογίσουμε ορίζουμε την επιτάχυνση της σφαίρας, ως $\vec{a} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$.

- α) Με βάση τον ορισμό αυτό, ποια είναι η κατεύθυνση της επιτάχυνσης;
- β) Για να δούμε αν η επιτάχυνση στην κίνηση της σφαίρας παραμένει ή όχι σταθερή, ας ακολουθήσουμε την ίδια όπως παραπάνω πρακτική. Να συμπληρωθεί ο παρακάτω πίνακας, χρησιμοποιώντας τις τιμές της ταχύτητας του προηγούμενου πίνακα, για να υπολογιστεί η μέση επιτάχυνση, την οποία θα δεχτούμε ίση με τη στιγμιαία επιτάχυνση στο μέσον του αντίστοιχου χρονικού διαστήματος.

$\Delta t(s)$	0,1-0,3	0,3-0,5	0,5-0,7	0,7-0,9	0,9-1,1
$\Delta v(m/s)$					
$a_{\mu}(m/s^2)$					
$t(s)$	0,2				

Η παραπάνω κίνηση ονομάζεται

Απάντηση:

- i) Η ταχύτητα της σφαίρας δεν παραμένει σταθερή, αφού βλέπουμε ότι η απόσταση σε ίσα χρονικά διαστήματα (0,2s) δεν είναι σταθερή αλλά αυξάνεται, πράγμα που σημαίνει ότι με το πέρασμα του χρόνου η σφαίρα κινείται όλο και πιο γρήγορα.
- ii) Με βάση την εικόνα και τα ίσα χρονικά διαστήματα (0,2s), οι τιμές του πίνακα, είναι:

$t(s)$	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2
$x(cm)$	0,0	0,4	1,6	3,6	6,4	10,0	14,4

- iii) Οι τιμές της μέσης ταχύτητας στον πίνακα:

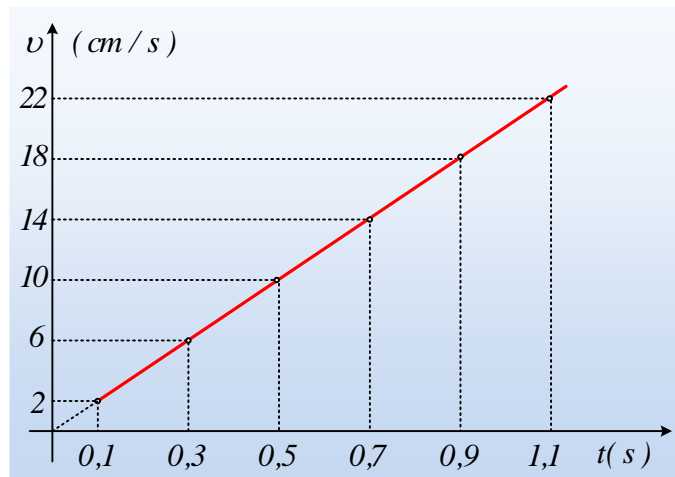
$\Delta t (s)$	Μέση ταχύτητα v_{μ}
0,4-1,2s	$v_{\mu 1} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{14,4 - 1,6}{1,2 - 0,4} cm/s = 16 cm/s$
0,4-1,0s	$v_{\mu 2} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{10,0 - 1,6}{1,0 - 0,4} cm/s = 14 cm/s$
0,4- 0,8s	$v_{\mu 3} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{6,4 - 1,6}{0,8 - 0,4} cm/s = 12 cm/s$
0,4-0,6s	$v_{\mu 4} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{3,6 - 1,6}{0,6 - 0,4} cm/s = 10 cm/s$
0,2-0,6	$v_{\mu 5} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{3,6 - 0,4}{0,6 - 0,2} cm/s = 8 cm/s$
0,0-0,6	$v_{\mu 5} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{3,6 - 0,0}{0,6 - 0,0} cm/s = 6 cm/s$

iv) Τη στιγμή που η σφαίρα περνά από το σημείο Α έχει ταχύτητα (στιγμιαία ταχύτητα), ίση με τη μέση ταχύτητα κατά τη μετατόπισή της σε μια μικρή περιοχή, γύρω από το Α. Αλλά αυτή η περιοχή εδώ, είναι μεταξύ της 3^{ης} και 4^{ης} θέσης, συνεπώς στο χρονικό διάστημα 0,4s-0,6s, οπότε το μέτρο της ταχύτητας στο Α είναι περίπου ίσο με 10cm/s.

v) Λαμβάνοντας υπόψη την υπόθεση της εκφώνησης έχουμε τον πίνακα:

$\Delta t(s)$	0-0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1,0	1,0-1,2
$\Delta x(cm)$	0,4	1,2	2,0	2,8	3,6	4,4
$v_{\mu}(cm/s)$	2,0	6,0	10,0	14,0	18,0	22,0
$t(s)$	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1

vi) Αλλά τότε παίρνοντας τις τιμές του παραπάνω πίνακα, το ζητούμενο διάγραμμα είναι το παρακάτω:



vii) α) Με βάση την εξίσωση ορισμού $\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$ η επιτάχυνση έχει την κατεύθυνση του διανύσματος $\Delta \vec{v}$, δηλαδή του διανύσματος μεταβολής της ταχύτητας.

β) Στηριζόμενοι στις τιμές του προηγούμενου πίνακα και την εξίσωση ορισμού της τιμής της επιτάχυνσης $\alpha = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ παίρνουμε:

$\Delta t(s)$	0,1-0,3	0,3-0,5	0,5-0,7	0,7-0,9	0,9-1,1
$\Delta v(cm/s)$	4	4	4	4	4
$\alpha_{\mu}(cm/s^2)$	20	20	20	20	20
$t(s)$	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0

Παρατηρούμε ότι η επιτάχυνση παραμένει σταθερή και η κίνηση είναι ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη (επιταχυνόμενη).

Υλικό Φυσικής-Χημείας

Γιατί το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...

Επιμέλεια:

Διονύσης Μάργαρης