

### Μελέτη της κίνησης οχήματος με βάση πειραματικά δεδομένα

#### Βασικές έννοιες και σχέσεις

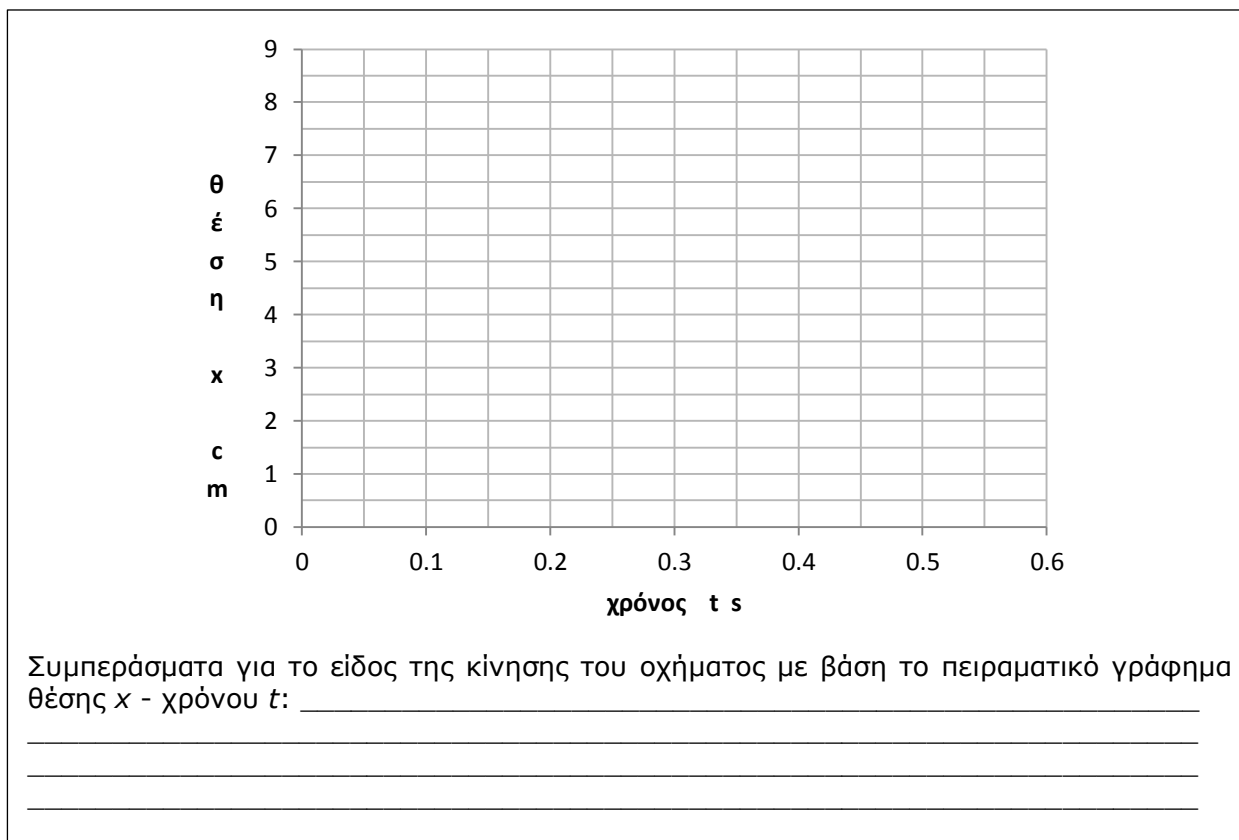
Σύστημα αναφοράς - Θέση - Χρόνος - Ταχύτητα - Ευθύγραμμη κίνηση - Ευθύγραμμη ομαλή κίνηση - Εξίσωση της κίνησης  $x=f(t)$  - Ηλεκτρικός χρονομετρητής



Στη χαρτοταινία του σχήματος απεικονίζεται η ευθύγραμμη κίνηση ενός οχήματος πάνω σε οριζόντια επιφάνεια, που έχει καταγραφεί με τη βοήθεια ηλεκτρικού χρονομετρητή. Το χρονικό διάστημα μεταξύ δύο διαδοχικών κουκίδων είναι 0,05s.

ΠΙΝΑΚΑΣ Α	
$t$ s	$x$ cm
0,0	
0,1	
0,2	
0,3	
0,4	
0,5	

1. Θεώρησε ως σημείο αναφοράς (Ο:  $t=0, x=0$ ) την τρίτη από αριστερά κουκίδα. Χρησιμοποίησε ένα χάρακα για να μετράς τη θέση του οχήματος ως προς το Ο και συμπλήρωσε τον πίνακα Α.
2. Στο εικονιζόμενο σύστημα ορθογωνίων αξόνων χρόνου ( $t$ ) - θέσης ( $x$ ), τοποθέτησε τα πειραματικά σημεία, σύμφωνα με τον πίνακα Α. Σχεδίασε την καλύτερη δυνατή ευθεία που περνάει από την αρχή των αξόνων και διέρχεται πλησιέστερα στο σύνολο των σημείων. Τι κίνηση κάνει το όχημα; [Τεκμηρίωσε την απάντησή σου]



3. Για ποιο λόγο τα πειραματικά σημεία δεν βρίσκονται ακριβώς πάνω στην ευθεία που σχεδίασες; (Διάλεξε την ή τις σωστές απαντήσεις)
- Κατά τη λειτουργία του χρονομετρητή υπεισέρχονται τυχαία σφάλματα στην αποτύπωση των σημείων πάνω στη χαρτοταινία.
  - Η κίνηση του οχήματος είναι ομαλά μεταβαλλόμενη.
  - Κατά την κίνηση του οχήματος αστάθμητοι παράγοντες μπορεί να προκαλέσουν μικρές μεταβολές της ταχύτητας. (Όπως για παράδειγμα το γεγονός ότι η επιφάνεια πάνω στην οποία κινείται το όχημα δεν μπορεί να είναι εντελώς ομοιόμορφη, ή μπορεί να μην είναι εντελώς οριζόντια)
  - Οι νόμοι της μηχανικής δεν ισχύουν για πραγματικά οχήματα.
4. Υπολόγισε την κλίση της ευθείας που σχεδίασες και από αυτή, την ταχύτητα  $v$  του οχήματος. Γράψε την εξίσωση κίνησης του οχήματος (τη θέση  $x$  ως συνάρτηση του χρόνου  $t$ )

Υπολογισμός της κλίσης της ευθείας  $x-t$

Ταχύτητα  $v=$ \_\_\_\_\_

Εξίσωση της κίνησης  $x=f(t)$ :

5. α) Με βάση την εξίσωση κίνησης που βρήκες, υπολόγισε τη θέση του οχήματος τη χρονική στιγμή  $t=0,8s$  (θεωρητική τιμή).  
β) Υπολόγισε πάλι τη θέση του οχήματος τη χρονική στιγμή  $t=0,8s$ , κάνοντας την κατάλληλη μέτρηση με το χάρακα, πάνω στη χαρτοταινία (πειραματική τιμή).  
γ) Υπολόγισε τη σχετική απόκλιση ( $a$ ) μεταξύ θεωρητικής και πειραματικής τιμής:

$$a = \frac{|x_{πειρ} - x_{θεωρ}|}{x_{θεωρ}}$$

Οι μετρήσεις σου θεωρούνται ικανοποιητικές αν το  $a$  είναι μικρότερο του 0,1.

α) Θεωρητικός υπολογισμός της θέσης του οχήματος, τη στιγμή  $t=0,8s$ , με βάση την εξίσωση κίνησης:

$$x_{θεωρ} = x(0,8) = \text{_____}$$

β) Πειραματικός υπολογισμός της θέσης του οχήματος, τη στιγμή  $t=0,8s$ , με απευθείας μέτρηση πάνω στη χαρτοταινία:

$$x_{πειρ} = \text{_____}$$

γ) Σχετική απόκλιση μεταξύ των δύο τιμών

$$a = \frac{|x_{πειρ} - x_{θεωρ}|}{x_{θεωρ}} =$$