

# ΦΥΛΛΑΔΙΟ 1

## Κίνηση σε μία διάσταση

### Φροντιστηρίου

Άσκηση 1.2.1. Κατά τη διάρκεια ενός δυνατού φτερνίσματος τα μάτια σας μπορεί να κλείσουν για  $\Delta t = 0.50 \text{ sec}$ . Αν οδηγείτε αυτοκίνητο με  $v = 90 \text{ km/h}$  κατά τη διάρκεια ενός τέτοιου φτερνίσματος, πόση απόσταση διανύει το αυτοκίνητο σε αυτό το χρονικό διάστημα;

Απάντηση. 12.5m

Άσκηση 1.2.2. Ένα αυτοκίνητο τρέχει αρχικά με ταχύτητα  $v_0 = 78 \text{ km/h}$ . Κάποια στιγμή φρενάρει και αυτό του δίνει σταθερή επιβράδυνση. Το αυτοκίνητο χρειάζεται  $\tau = 12 \text{ sec}$  μέχρι να σταματήσει τελείως.

Πόση είναι η επιτάχυνσή του;

Απάντηση.  $-6.5 \text{ km/sec}^2$

Άσκηση 1.2.3. Ένα κλειδί πέφτει από γέφυρα υπό κατασκευή που βρίσκεται  $h = 45 \text{ m}$  πάνω από το νερό. Πέφτει κατευθείαν σε ένα τηλεκατευθυνόμενο πλοiάριο που κινείται με σταθερή ταχύτητα, το οποίο βρίσκεται  $d = 12 \text{ m}$  μακριά από το σημείο της πρόσκρουσης τη στιγμή που αφήνεται το κλειδί. Πόση είναι η ταχύτητα  $v$  του πλοiαρίου;

Απάντηση. 4m/sec

Άσκηση 1.2.4. Η ανώτατη ταχύτητα ενός δρομέα είναι  $v_{\text{max}} = 11.0 \text{ m/sec}$ . Αν ο δρομέας είναι αρχικά ακίνητος και επιταχύνει με σταθερό ρυθμό, μπορεί να φτάσει στην ανώτατη ταχύτητά του σε απόσταση  $x_1 = 21 \text{ m}$ . Στη συνέχεια είναι ικανός να διατηρήσει αυτήν την ταχύτητα για το υπόλοιπο της κούρσας των  $d = 100 \text{ m}$ . (α) Πόσος είναι ο χρόνος του για αγώνα 100 m; (β) Για να βελτιώσει το χρόνο του, ο δρομέας προσπαθεί να μειώσει την απόσταση που απαιτείται για να φτάσει στην ανώτατη ταχύτητά του. Πόση πρέπει να γίνει αυτή η απόσταση ώστε να πετύχει χρόνο 10.0 sec;

Απάντηση. (α) 11 sec (β) 10 m Σειράς ασκήσεων

Άσκηση 1.2.5. Ένας ζογκλέρ συνηθίζει να πετάει τις μπάλες κατακόρυφα προς τα πάνω μέχρι κάποιο ύψος  $h$ . Πόσο ψηλά πρέπει

να πετάξει τις μπάλες ώστε αυτές να μείνουν στον αέρα για διπλάσιο χρόνο;

Απάντηση. 4h

Άσκηση 1.2.6. Η θέση σωματίου δίνεται από την  $x(t) = 12t^2 - 2t^3$ ,

όπου η θέση είναι σε m και ο χρόνος σε sec. Βρείτε την (α) ταχύτητα και (β) επιτάχυνση του σωματίου. (γ) Ποια είναι η τιμή της μέγιστης θετικής συντεταγμένης  $x_{\max}$  στην οποία φθάνει το σωματίδιο; (δ) Ποια είναι η μέγιστη θετική ταχύτητα που επιτυγχάνει το σωματίδιο; (ε) Πόση είναι η επιβράδυνση του σωματίου τη στιγμή που αυτό βρίσκεται στιγμιαία ακίνητο ( $v = 0$ );

Απάντηση. (α)  $v(t) = 24t - 6t^2$  (β)  $a(t) = 24 - 12t$  (γ)  $x_{\max} = 64$  (δ)  $v = 24$  (ε)  $a = -24$  Συμπληρωματικές

Άσκηση 1.2.7. Σχεδιάστε μία τυχούσα καμπύλη  $x(t)$  και συζητήστε την ταχύτητα  $v(t)$  και επιτάχυνση  $a(t)$  του κινητού.

#### 4 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΚΙΝΗΜΑΤΙΚΗ

Άσκηση 1.2.8. Η θέση σωματίου δίνεται από την  $x(t) = 20t - 5t^3$ ,

όπου η θέση είναι σε m και ο χρόνος σε sec. (α) Σε ποιον χρόνο μηδενίζεται η ταχύτητα του σωματίου; (β) Πότε μηδενίζεται η επιτάχυνσή του; (γ) Σε ποιο εύρος χρόνων η επιτάχυνση είναι θετική και σε ποιο αρνητική; (δ) Κάνετε τις γραφικές παραστάσεις των  $x(t)$ ,  $v(t)$ ,  $a(t)$ .

Άσκηση 1.2.9. Η θέση ενός σωματιδίου που κινείται στον άξονα x δίνεται σε εκατοστά από την σχέση

$$x = 9.75 + 1.50t^3$$

όπου t ο χρόνος σε δευτερόλεπτα. Να υπολογίσετε: (α) την μέση ταχύτητα κατά το χρονικό διάστημα από  $t = 2.00\text{s}$  έως  $t = 3.00\text{ s}$ .

(β) την στιγμιαία ταχύτητα την χρονική στιγμή  $t = 2.00\text{ s}$

(γ) την στιγμιαία ταχύτητα την χρονική στιγμή  $t = 3.00\text{ s}$

(δ) την στιγμιαία ταχύτητα την χρονική στιγμή  $t = 2.50\text{ s}$  και

(ε) τη στιγμιαία ταχύτητα όταν το σωματίδιο βρίσκεται στο μεσαίο σημείο μεταξύ των θέσεων που αντιστοιχούν στις χρονικές στιγμές  $t =$

2.00 s και  $t = 3.00$  s

(στ) Να κάνετε το διάγραμμα της θέσης  $x$  ως προς το χρόνο  $t$  και να σημειώσετε τις απαντήσεις σας.

Άσκηση 1.2.10. Ένα ηλεκτρόνιο έχει σταθερή επιτάχυνση  $a_0 = 3.2 \text{ m/sec}^2$ . Κάποια στιγμή  $t_0$  η ταχύτητά του είναι  $v_0 = 9.6 \text{ m/sec}$ . Πόση είναι η ταχύτητά του (α) 2.5 sec πριν και πόση (β) 2.5 sec μετά την  $t_0$ ;

Άσκηση 1.2.11. Ένα τρένο διέρχεται από μπροστά σας και η διέλευσή του διαρκεί  $\Delta t = 30 \text{ sec}$ . Αν υποθέσουμε ότι η ταχύτητά του είναι  $v = 90 \text{ km/h}$  ποιο είναι το μήκος του  $d$ ;

Άσκηση 1.2.12.