
Διαγώνισμα Α Τάξης Ενιαίου Λυκείου

Κινηματική Υλικού Σημείου

Ενδεικτικές Λύσεις
Κυριακή 1 Δεκέμβρη 2019

Θέμα Α

A.1 Όταν λέμε ότι κάποιος περπατά ευθύγραμμα και ομαλά με σταθερή ταχύτητα $5m/s$, εννοούμε ότι:

(β) σε κάθε χρονικό διάστημα ίσο με $1s$ διανύει απόσταση ίση με $5m$

A.2 Η έκφραση " $2m/s^2$ " σημαίνει ότι:

(γ) η ταχύτητα του κινητού μεταβάλλεται κατά $2m/s$ κάθε $1s$

A.3 Ποια από τις παρακάτω γραφικές παραστάσεις εκφράζει την μεταβολή της ταχύτητας (v) σε συνάρτηση με το χρόνο (t) στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση :

(α)

A.4 Αν το παρακάτω είναι ένα διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου ($v - t$) για ένα σώμα, το σώμα αυτό εκτελεί:

(δ) ευθύγραμμη επιταχυνόμενη κίνηση με επιτάχυνση που μειώνεται συνεχώς

A.5

- (α) Στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση η μετατόπιση παραμένει σταθερή. **Λάθος**
- (β) Στην ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση η επιτάχυνση είναι σταθερή. **Σωστό**
- (γ) Για να χαρακτηριστεί μια κίνηση ως μεταβαλλόμενη, πρέπει να αλλάζει το μέτρο της επιτάχυνσης του κινητού. **Λάθος**
- (δ) Η τροχιά της κίνησης ενός σώματος είναι η γραμμή που διέρχεται από τις διαδοχικές θέσεις του σώματος κατά την κίνηση του. **Σωστό**
- (ε) Ο ρυθμός μεταβολής της θέσης σε μία ευθύγραμμη ομαλή κίνηση είναι σταθερός. **Σωστό**

Θέμα Β

B.1 Σε μια ευθύγραμμη κίνηση η εξίσωση κίνησης του σώματος (εξίσωση θέσης) είναι:

$$x = 10t + 2t^2 \quad (S.I.)$$

Από την εξίσωση της ομαλά επιταχυνόμενης κίνησης έχουμε:

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow v_0 = 10 \text{ m/s} \quad a = 4 \text{ m/s}^2$$

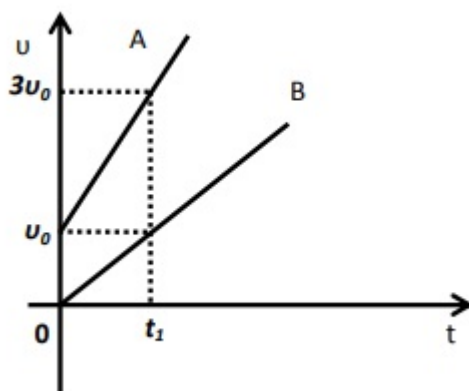
- (α) Το σώμα εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση με ταχύτητα 10 m/s **Λάθος**
το σώμα εκτελεί ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση
- (β) Η χρονική εξίσωση της ταχύτητας του σώματος στο $S.I.$ θα είναι: $v = 10 + 4t$ **Σωστό**
Στην ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση $v = v_0 + at$
- (γ) Το σώμα κινείται ευθύγραμμα και η ταχύτητα του αυξάνεται με σταθερό ρυθμό. **Σωστό** Η επιτάχυνση του σώματος είναι σταθερή

(δ) Η μετατόπιση του σώματος στην διάρκεια του δευτέρου δευτερολέπτου είναι ίση με $28m$ **Λάθος**

Η μετατόπιση στην διάρκεια του δευτέρου δευτερολέπτου υπολογίζεται:

$$\Delta x = x(t = 2) - x(t = 1) = (20 + 8) - (10 + 2) = 16m$$

B.2 Σας δίνεται το κοινό διάγραμμα ταχύτητας χρόνου για δύο σώματα Α και Β που κινούνται σε παράλληλες ευθύγραμμες διευθύνσεις. Τα μέτρα των επιταχύνσεων των δύο σωμάτων ικανοποιούν την ακόλουθη σχέση:



(α) $\alpha_A = 2\alpha_B$

Από την κλίση κάθε ευθείας υπολογίζουμε την επιτάχυνση κάθε σώματος:

$$\alpha_A = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{2v_0}{t_1}$$

$$\alpha_B = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_0}{t_1}$$

B.3 Ένα αυτοκίνητο ξεκινά από την ηρεμία και κινείται ευθύγραμμα με σταθερή επιτάχυνση. Το αυτοκίνητο στην διάρκεια του 1ου Δευτερολέπτου

της κίνησης του διανύει διάστημα S_1 , ενώ στη διάρκεια του 2ου δευτερολέπτου διανύει διάστημα S_2 .

Για τα δύο διαστήματα ισχύει η σχέση:

$$(\gamma) S_2 = 3S_1$$

Στην διάρκεια του 1ου Δευτερολέπτου ($t = 0 \rightarrow t = 1s$):

$$\Delta x = S_1 = \frac{1}{2}at^2 - 0 = \frac{1}{2}\alpha 1^2$$

Στην διάρκεια του 2ου Δευτερολέπτου ($t = 1s \rightarrow t = 2s$):

$$\Delta x = S_2 = \frac{1}{2}a2^2 - \frac{1}{2}a1^2 = 3\frac{1}{2}\alpha = 3S_1$$

Θέμα Γ

Ένα σώμα κινείται σε ευθύγραμμο δρόμο και την χρονική στιγμή $t_0 = 0$ διέρχεται από ένα σημείο που το θεωρούμε ως την αρχή μέτρησης των αποστάσεων $x_0 = 0$. Σας δίνεται παρακάτω το διάγραμμα της ταχύτητας του σώματος σε συνάρτηση με τον χρόνο.

Γ.1 Να περιγράψετε την κίνηση που εκτελεί το κινητό στο χρονικό διάστημα $0s \rightarrow 8s$

- $0 \rightarrow 2s$: Ευθύγραμμη Ομαλή Κίνηση
- $2 \rightarrow 4s$: Ευθύγραμμη Ομαλά Επιταχυνόμενη Κίνηση
- $4 \rightarrow 6s$: Ευθύγραμμη Ομαλά Επιβραδυνόμενη Κίνηση
- $6 \rightarrow 8s$: Ευθύγραμμη Ομαλά Επιταχυνόμενη Κίνηση προς τα αριστερά

Γ.2 Να υπολογίσετε την επιτάχυνση του την χρονική στιγμή $t = 3s$

Η επιτάχυνση μπορεί να υπολογιστεί από την κλίση της ευθείας $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ για κάθε χρονικό διάστημα:

- $0 \rightarrow 2s: a = 0$
- $2 \rightarrow 4s: a = \frac{20 - 10}{4 - 2} = 5m/s^2$
- $4 \rightarrow 6s: a = \frac{0 - 20}{6 - 4} = -10m/s^2$
- $6 \rightarrow 8s: \text{ίδιο με πριν γιατί η κλίση είναι σταθερή.}$

Γ.3 Να υπολογίσετε το συνολικό διάστημα και την συνολική μετατόπιση του σώματος για την παραπάνω κίνηση.

Η μετατόπιση υπολογίζεται από το εμβαδόν στο διάγραμμα ταχύτητας - χρόνου.

- $0 \rightarrow 2s: \Delta x_1 = 20m$
- $2 \rightarrow 4s: \Delta x_2 = 30m$
- $4 \rightarrow 6s: \Delta x_3 = 20m$
- $6 \rightarrow 8s: \Delta x_4 = -20m$

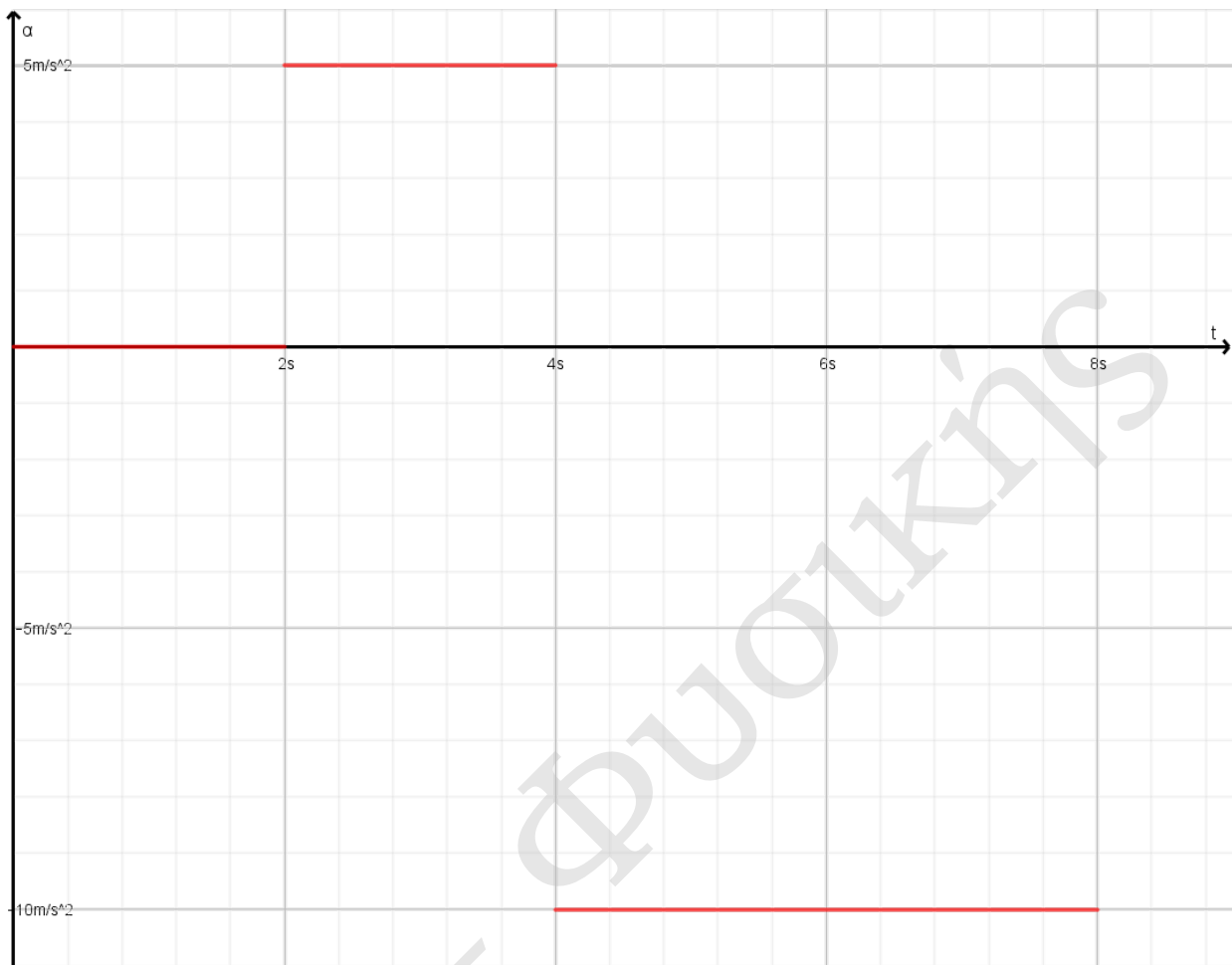
Η συνολική μετατόπιση είναι: $\Delta x = 20 + 30 + 20 + (-20) = 50m$

Η συνολική μετατόπιση είναι: $S = 20 + 30 + 20 + 20 = 90m$

Γ.4 Να κατασκευάσετε το διάγραμμα επιτάχυνσης χρόνου για την παραπάνω κίνηση.

Γ.5 Να υπολογίσετε την μέση ταχύτητα της κίνησης.

$$v_{\mu} = \frac{S}{t} = \frac{90}{8}m/s$$

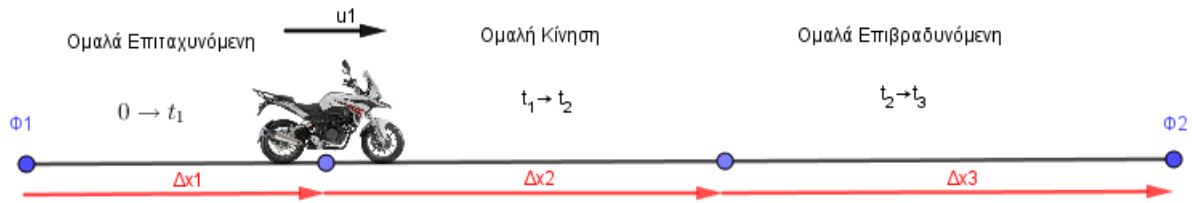


Θέμα Δ

Μια μοτοσυκλέτα είναι σταματημένη σε φανάρι Φ_1 που είναι κόκκινο. Την $t_0 = 0$, που ανάβει το πράσινο, ο οδηγός πατάει το γκάζι και επιταχύνεται με σταθερό ρυθμό με αποτέλεσμα την χρονική στιγμή $t_1 = 30s$ η ένδειξη του κοντέρ να είναι $v_1 = 72km/h$. Στην συνέχεια ο οδηγός διατηρεί την ταχύτητα σταθερή για το επόμενο $1min$. Αμέσως μετά αντιλαμβάνεται ένα δεύτερο φανάρι Φ_2 και πατά το φρένο ακινητοποιώντας την μοτοσυκλέτα μπροστά σε αυτό. Σας δίνεται ότι η απόσταση των δύο φαναριών είναι $1,6km$

Δ.1 Να υπολογίσετε τον ρυθμό μεταβολής της ταχύτητας της μοτοσυκλέτας στο χρονικό διάστημα $0 \rightarrow t_1$.

Θα μετατρέψουμε την ταχύτητα σε m/s



$$v_1 = 72 \frac{km}{h} = 72 \frac{1000m}{3600s} = 20m/s$$

Ο ζητούμενος ρυθμός μεταβολής είναι η επιτάχυνση:

$$a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{20}{30} = \frac{2}{3} m/s^2$$

Κατά την διάρκεια της επιταχυνόμενης κίνησης η μοτοσυκλέτα έχει μετατοπιστεί κατά:

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2} a t_1^2 = 300m$$

Δ.2 Να υπολογίσετε την μετατόπιση και την μεταβολή της ταχύτητας της μοτοσυκλέτας κατά την διάρκεια του 10ου δευτερολέπτου της κίνησης της.

Κατά την διάρκεια του 10ου δευτερολέπτου η μετατόπιση θα είναι:

$$\Delta x = x(t = 10s) - x(t = 9s) = \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot 10^2 - \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot 9^2 = \frac{19}{3} m$$

Η μεταβολή της ταχύτητας στο ίδιο χρονικό διάστημα θα είναι:

$$\Delta v = a \Delta t = \frac{2}{3} m/s$$

Δ.3 Να υπολογίσετε την επιβράδυνση και το χρονικό διάστημα της επιβραδυνόμενης κίνησης της μοτοσυκλέτας.

Κατά την διάρκεια της ομαλής κίνησης η μετατόπιση θα είναι:

$$\Delta x_2 = v_1 \Delta t = 1200m$$

Άρα για να βρω την μετατόπιση κατά την επιβραδυνόμενη κίνηση:

$$1600m = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3 \Rightarrow \Delta x_3 = 100m$$

Για την επιβραδυνόμενη κίνηση, μέχρι να σταματήσει:

$$-v = 0 = v_1 - a_2 \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{v_1}{a_2}$$

$$- \Delta x_3 = v_1 \Delta t - \frac{1}{2} a_2 \Delta t^2 \Rightarrow \Delta x_3 = \frac{v_1^2}{2a_2}$$

Από τα παραπάνω θα προκύψει η επιβράδυνση $a_2 = 2m/s^2$ και η διάρκεια της επιβραδυνόμενης κίνησης $\Delta t = 10s$

- Δ.4** Να σχεδιάσετε τα διαγράμματα ταχύτητας - χρόνου και διαστήματος - χρόνου για την παραπάνω κίνηση.
- Δ.5** Να υπολογίσετε την μέση ταχύτητα της μοτοσυκλέτας κατά την μετάβαση της από το φανάρι Φ_1 στο φανάρι Φ_2

$$v = \frac{S}{t} = \frac{1600}{100} = 16m/s$$

