

Θέμα Α (Μονάδες 25)

Στις παρακάτω ερωτήσεις A_1-A_4 να γράψετε στην κόλλα σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση :

A_1 . Το μήκος της τροχιάς ενός αυτοκινήτου λέγεται :

- (α) μετατόπιση
- (β) επιτάχυνση
- (γ) θέση
- (δ) διάστημα

(Μονάδες 5)

A_2 . Η μονάδα 1m/s^2 σημαίνει ότι :

- (α) το διάστημα που διανύεται από το αυτοκίνητο αυξάνεται 1m κάθε 1s .
- (β) το αυτοκίνητο μετατοπίζεται 1m κάθε 1s .
- (γ) η ταχύτητα του αυτοκινήτου μεταβάλλεται κατά 1m/s κάθε 1s .
- (δ) η επιτάχυνση του αυτοκινήτου μεταβάλλεται κατά 1m/s^2 κάθε 1s . (Μονάδες 5)

A_3 . Η εξίσωση κίνησης ενός σώματος που κινείται σε ευθεία τροχιά δίνεται από τη σχέση : $x=2t^2 + 5t+8$ (S.I.). Επομένως η αρχική ταχύτητα και η επιτάχυνση του σώματος έχουν αντίστοιχα τις τιμές:

- (α) 2 m/s και 5 m/s^2
- (β) 5 m/s και 2 m/s^2
- (γ) 4 m/s και 5 m/s^2
- (δ) 5 m/s και 4 m/s^2

(Μονάδες 5)

A_4 . Δύο σφαίρες Σ_1 και Σ_2 με μάζες $m_1=m$ και $m_2=4m$ αλληλεπιδρούν ασκώντας δυνάμεις μέτρου F_1 (η Σ_1 στη Σ_2) και F_2 (η Σ_2 στη Σ_1). Για τις δυνάμεις αυτές θα ισχύει :

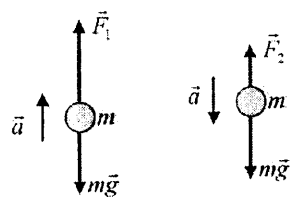
- (α) $\vec{F}_1=\vec{F}_2$ (β) $\vec{F}_1=4\vec{F}_2$ (γ) $\vec{F}_1=-\vec{F}_2$ (δ) $\vec{F}_1=-4\vec{F}_2$ (Μονάδες 5)

A_5 . Γράψτε στην κόλλα σας το γράμμα κάθε πρότασης και δίπλα το γράμμα Σ αν η πρόταση είναι σωστή ή το γράμμα Λ αν η πρόταση είναι λάθος.

- (α) Όταν ένα σώμα έχει μηδενική ταχύτητα έχει και μηδενική επιτάχυνση.
- (β) Ένα ακίνητο σώμα δεν έχει ενέργεια.
- (γ) Στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση η μετατόπιση είναι σταθερή.
- (δ) Το έργο του βάρους ενός αεροπλάνου αμέσως μετά την απογείωση είναι αρνητικό.
- (ε) Σε ένα ακίνητο σώμα αποκλείεται να ασκείται δύναμη τριβής. (Μονάδες 5)

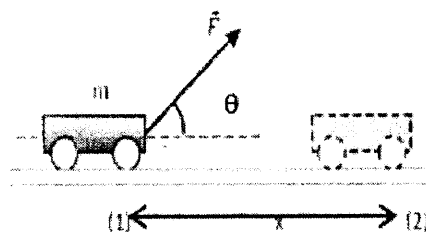
Θέμα Β (Μονάδες 25)

B₁. Μία σφαίρα, μάζας m , κινείται κατακόρυφα προς τα πάνω και κατακόρυφα προς τα κάτω με σταθερή επιτάχυνση, το μέτρο της οποίας είναι $a = \frac{1}{2}g$ (g η επιτάχυνση της βαρύτητας) και στις δύο περιπτώσεις, όπως φαίνεται στην εικόνα. Για τα μέτρα των δυνάμεων F_1, F_2 που ασκούνται στη σφαίρα στα δύο σχήματα ισχύει η σχέση : (α) $F_1 = F_2$ (β) $F_1 = 2F_2$ (γ) $F_1 = 3F_2$
 Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.



(Μονάδες 4)
 (Μονάδες 8)

B₂. Στο αμαξίδιο μάζας m που ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο, ασκείται κάποια στιγμή η σταθερή δύναμη F που σχηματίζει γωνία θ με το επίπεδο όπως φαίνεται στο σχήμα. Όταν το αμαξίδιο θα έχει μετατοπιστεί κατά x θα έχει αποκτήσει ταχύτητα :



(α) $u = \sqrt{\frac{2F \cdot x \cdot \sin\theta}{m}}$ (β) $u = \sqrt{\frac{2F \cdot x \cdot \eta\mu\theta}{m}}$ (γ) $u = \sqrt{\frac{F \cdot x \cdot \sin\theta}{m}}$

(Μονάδες 4)
 (Μονάδες 9)

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Θέμα Γ (Μονάδες 25)

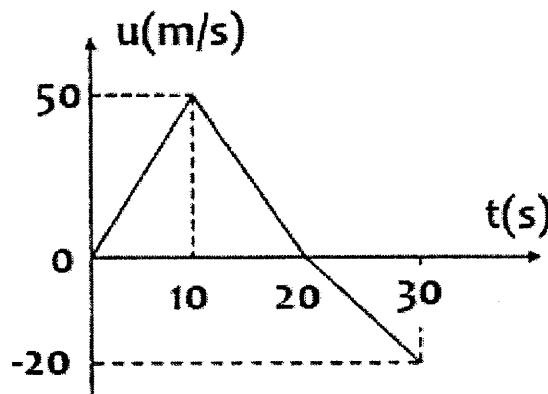
Στο διπλανό διάγραμμα δίνεται το διάγραμμα ταχύτητας-χρόνου ($u-t$) για σώμα μάζας $m=2\text{kg}$ που κινείται σε οριζόντιο ευθύγραμμο δρόμο.

Γ₁. Αναγνωρίστε (αιτιολογώντας) τις κινήσεις που εκτελεί το σώμα. (Μονάδες 6)

Γ₂. Σχεδιάστε το αντίστοιχο διάγραμμα επιτάχυνσης-χρόνου ($a-t$) του σώματος. (Μονάδες 9)

Γ₃. Βρείτε τη μέση ταχύτητα του σώματος για το χρονικό διάστημα (0-30)s.

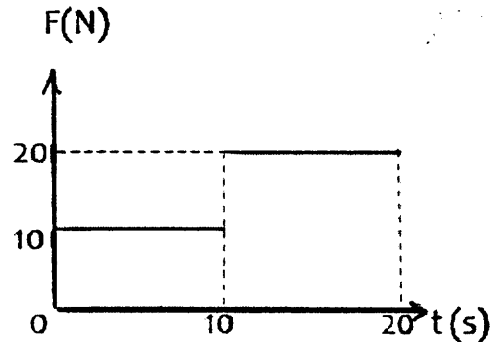
Γ₄. Βρείτε το έργο της συνισταμένης δύναμης που ενεργεί στο σώμα για το χρονικό διάστημα (0-30)s.



(Μονάδες 5)
 (Μονάδες 5)

ΘΕΜΑ Δ (Μονάδες 25)

Ένα σώμα μάζας $m=2\text{kg}$ κινείται σε οριζόντιο επίπεδο με την επίδραση οριζόντιας δύναμης F της οποίας το μέτρο μεταβάλλεται όπως φαίνεται στο διπλανό διάγραμμα δύναμης-χρόνου ($F-t$). Αρχικά και μέχρι τη χρονική στιγμή $t_1=10\text{s}$ το σώμα κινείται με σταθερή ταχύτητα μέτρου $u_0=10\text{m/s}$.



Δ1. Βρείτε το συντελεστή τριβής ολίσθησης μεταξύ σώματος και επιπέδου.

(Μονάδες 5)

Δ2. Βρείτε την επιτάχυνση του σώματος κατά το χρονικό διάστημα από $t_1=10\text{s}$ έως $t_2=20\text{s}$.

(Μονάδες 5)

Δ3. Βρείτε την ταχύτητα του σώματος τη χρονική στιγμή $t_2=20\text{s}$.

(Μονάδες 6)

Δ4. Βρείτε τη μετατόπιση του σώματος στο χρονικό διάστημα $t_0=0$ έως $t_2=20\text{s}$.

(Μονάδες 9)

επιτάχυνση βαρύτητας $g=10\text{m/s}^2$

Καλή Επιτυχία

ΦΡΗ Α₁ 04.06.2018 (θ)

* ΣΕΜΑ Α₁

A₁(δ) A₂(λ) A₃(δ) A₄(λ) A₅(α) Λ(B) Λ(λ) Λ(δ) Σ(ε) Λ

* ΣΕΜΑ Β

B₁

$$\Delta F = m \cdot \alpha \rightarrow \begin{cases} F_1 - mg = \frac{1}{2} mg \rightarrow F_1 = \frac{3}{2} mg \\ mg - F_2 = \frac{1}{2} mg \rightarrow F_2 = \frac{1}{2} mg \end{cases} \quad F_1 = 3F_2 \quad (\lambda)$$

B₂

$$\alpha = \frac{\Delta F x}{m} = \frac{F x}{m} = \frac{F \cdot \omega \rho}{m} \quad \begin{cases} U^2 - U_0^2 = 2 \alpha \Delta x \\ U^2 = 2 \frac{F \cdot \omega \rho}{m} \cdot x \end{cases}$$

$$U = \sqrt{\frac{2 F x \omega \rho}{m}} \quad (\alpha)$$

η W_{ηγ} = Δk → W_F = k - k₀ → F · ω ρ · x = $\frac{1}{2} m U^2$ → U = $\sqrt{\frac{2 F x \omega \rho}{m}}$

* ΣΕΜΑ Γ

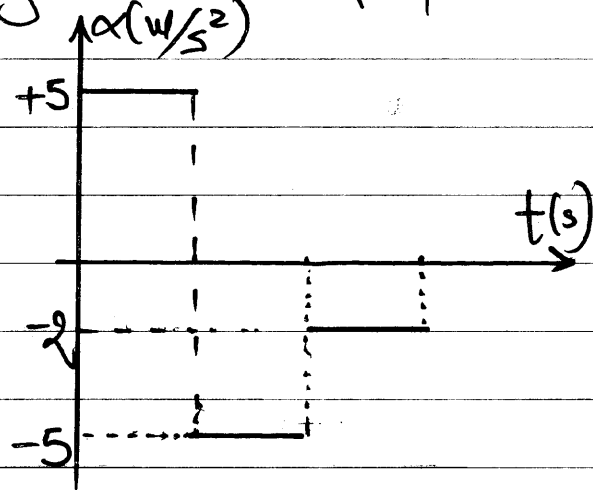
Γ₁ (0-10)s Σ.Ο. Επιταχυνόμενη κίνηση (→)
(το μέτρο της ταχύτητας αυξάνεται με σταθερό ρυθμό)

(10-20)s Σ.Ο. Επιβραδυνόμενη κίνηση (→)
(το μέτρο της ταχύτητας μειώνεται με σταθερό ρυθμό)

(20-30)s Σ.Ο. Επιταχυνόμενη κίνηση (←)
(το μέτρο της ταχύτητας αυξάνεται με σταθερό ρυθμό)

Γ₂

$$\alpha = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow \begin{cases} \alpha_1 = \frac{50 - 0}{10 - 0} = 5 \text{ m/s}^2 \\ \alpha_2 = \frac{0 - 50}{20 - 10} = -5 \text{ m/s}^2 \\ \alpha_3 = \frac{-20 - 0}{30 - 20} = -2 \text{ m/s}^2 \end{cases}$$



$$\Gamma_3. \Delta x = \int v \beta (v-t) \rightarrow \begin{cases} \Delta x_1 = \frac{50 \cdot 10}{2} = 250 \text{ m} \\ \Delta x_2 = \frac{50 \cdot 10}{2} = 250 \text{ m} \\ \Delta x_3 = \frac{(-20) \cdot 10}{2} = -100 \text{ m} \end{cases}$$

οπότε $S_{\alpha} = S_1 + S_2 + S_3 = 250 + 250 + 100 = 600 \text{ m}$
 $v_{\mu} = \frac{S_{\alpha}}{t_{\alpha}} = \frac{600}{30} = 20 \text{ m/s}$

$$\Gamma_4. W_{\alpha} = \Delta k \rightarrow W_{\alpha} = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_0^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 20^2 = 400 \text{ J}$$

* Σεμ Δ

$$\Delta_1. \begin{cases} \sum F_x = 0 \rightarrow F = T_p = 10 \text{ N} \\ \sum F_y = 0 \rightarrow N = \beta = mg = 2 \cdot 10 = 20 \text{ N} \end{cases} \text{ οπότε}$$

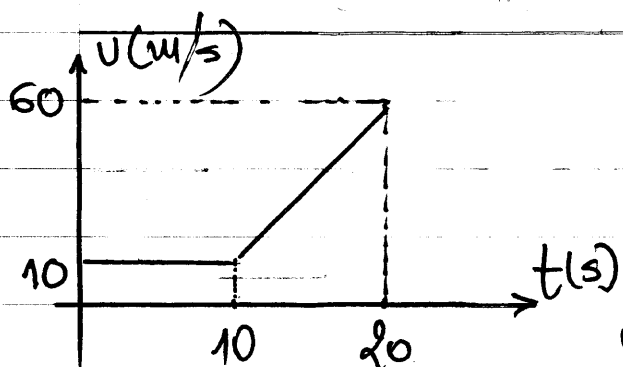
$$T_p = \mu N \rightarrow 10 = \mu \cdot 20 \rightarrow \mu = 0,5$$

$$\Delta_2. \sum F_x = m \cdot \alpha \rightarrow F' - T_p = m \alpha \rightarrow 20 - 10 = 2 \alpha \rightarrow \alpha = 5 \text{ m/s}^2$$

$$\Delta_3. v_{20} = v_{10} + \alpha \Delta t = 10 + 5(20 - 10) = 60 \text{ m/s}$$

$$\Delta_4. \begin{cases} \Delta x_1 = v_0 \cdot \Delta t = 10 \cdot 10 = 100 \text{ m} \\ \Delta x_2 = v_0 \Delta t + \frac{1}{2} \alpha \Delta t^2 = 10 \cdot 10 + \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 10^2 = 100 + 250 \end{cases}$$

οπότε $\Delta x_{\alpha} = \Delta x_1 + \Delta x_2 = 100 + 350 = 450 \text{ m}$



$$\Delta x = \int v \beta (v-t) \rightarrow \begin{cases} \Delta x_1 = 10 \cdot 10 = 100 \text{ m} \\ \Delta x_2 = \frac{60+10}{2} \cdot 10 = 350 \text{ m} \end{cases}$$

οπότε $\Delta x_{\alpha} = 100 + 350 = 450 \text{ m}$