

**ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑΤΟΣ
ΦΥΣΙΚΗΣ Α΄ ΛΥΚΕΙΟΥ**

Υπεύθυνος τμήματος Φυσικής: ΑΡΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ
Επιμέλεια διαγωνίσματος: ΙΩΑΝΝΑ ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΟΥ

ΘΕΜΑ Α

I) 1. Α 2. Β 3. Β 4. Β

II) 1. Σ 2. Σ 3. Λ 4. Λ 5. Σ

ΘΕΜΑ Β

B.1.A. Σωστή απάντηση: γ

B.1.B. Εφαρμόζω τον 2^ο Νόμο του Νεύτωνα για κάθε σώμα:

$$\text{Σώμα Α: } \vec{\Sigma F}_A = m_A \vec{a}_A \Leftrightarrow F = 2 m_B a_A \quad (1) \quad [\text{από δεδομένα } m_A = 2 m_B]$$

$$\text{Σώμα Β: } \vec{\Sigma F}_B = m_B \vec{a}_B \Leftrightarrow F = m_B a_B \quad (2)$$

Συνδυάζοντας τις (1) και (2):

$$2 m_B a_A = m_B a_B \Leftrightarrow a_B = 2 a_A$$

B.2.A. Σωστή απάντηση : γ

B.2.B. Το σφυρί και το πούπουλο κινούνται με την επίδραση μόνο της βαρυτικής δύναμης που τους ασκεί η σελήνη (g_Σ), και τα δύο αφήνονται από το ίδιο ύψος h .

$$\text{Για το χρόνο πτώσης του σφυριού: } t_{\pi_\Sigma} = \sqrt{\frac{2h}{g_\Sigma}} \quad (1)$$

$$\text{Για το χρόνο πτώσης του πούπουλου: } t_{\pi_\pi} = \sqrt{\frac{2h}{g_\Sigma}} \quad (2)$$

Συνδυάζοντας τις σχέσεις (1) και (2): $t_\Sigma = t_\pi$, δηλαδή το σφυρί και το πούπουλο φτάνουν ταυτόχρονα.

B.3.A. Σωστή απάντηση: γ

B.3.B. Εφαρμόζω τον 2^ο Νόμο του Νεύτωνα για κάθε σώμα:

$$\text{Σώμα A: } \overline{\Sigma F_A} = m_A \vec{a}_A \Leftrightarrow F = m a_A \quad (1)$$

$$\text{Σώμα B: } \overline{\Sigma F_B} = m_B \vec{a}_B \Leftrightarrow F = \frac{m}{2} a_B \quad (2) \quad [\text{από δεδομένα } m_B = \frac{m}{2}]$$

Συνδυάζοντας τις (1) και (2):

$$\eta \acute{\alpha} a_A = \frac{\eta x}{2} a_B \Leftrightarrow a_B = 2 a_A \quad (3)$$

Αντικαθιστώ στη σχέση (3) από ορισμό επιτάχυνσης:

$$\vec{a}_A = \frac{\Delta \vec{u}_A}{\Delta t_A} = \frac{\Delta \vec{u}_A}{\Delta t} \quad \text{και} \quad \vec{a}_B = \frac{\Delta \vec{u}_B}{\Delta t_B} = \frac{\Delta \vec{u}_B}{2\Delta t}, \text{ οπότε προκύπτει αντίστοιχα:}$$

$$\vec{a}_B = 2\vec{a}_A \Leftrightarrow \frac{\Delta \vec{u}_B}{2\Delta t} = 2 \frac{\Delta \vec{u}_A}{\Delta t} \Leftrightarrow \Delta \vec{u}_A = \frac{\Delta \vec{u}_B}{4}$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Η μεταλλική σφαίρα εκτελεί ελεύθερη πτώση, για το χρόνο πτώσης ισχύει ο τύπος:

$$t_{\Sigma} = \sqrt{\frac{H}{g}} = \sqrt{\frac{2H}{g}} = \sqrt{\frac{90}{10}} = \sqrt{9} = 3s$$

Γ2. Το μέτρο ταχύτητας της σφαίρας όταν φτάσει στο έδαφος προκύπτει ως εξής:

$$u = g \cdot t = 10 \cdot 3 = 30 \text{ m/s}$$

Γ3. Την χρονική στιγμή $t_1 = 2s$ η απόσταση που θα έχει διανύσει από το σημείο που αφέθηκε θα είναι:

$$h_1 = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 2^2 = 20m$$

Άρα από το έδαφος θα απέχει:

$$y_1 = H - h_1 = 45m - 20m = 25m$$

Γ4. Το δεύτερο δευτερόλεπτο της κίνησης έχει χρονική διάρκεια $\Delta t = 1s$ από $t_1 = 1s$ έως $t_2 = 2s$.

$$\text{Την } t_1 = 1s \text{ η σφαίρα έχει πέσει κατακόρυφα κατά } h_1 = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 1^2 = 5m$$

$$\text{Την } t_2 = 2s \text{ η σφαίρα έχει πέσει κατακόρυφα κατά } h_2 = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 2^2 = 20m$$

Επομένως η κατακόρυφη μετατόπιση της σφαίρας κατά τη διάρκεια του δεύτερου δευτερολέπτου θα είναι: $\Delta h = h_2 - h_1 = 20m - 5m = 15m$.

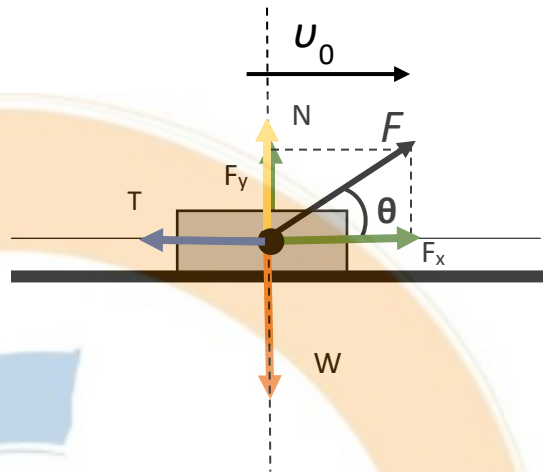
Δάφνη - Αγ. Δημήτριος

ΘΕΜΑ Δ

- Δ1.** Σχεδιάζουμε τις δυνάμεις όπως φαίνεται στο σχήμα.

Το κιβώτιο κινείται με σταθερή ταχύτητα, δηλαδή από πρώτο νόμο του Νεύτωνα $\Sigma F = 0N$, για να ισχύει αυτό θα πρέπει να ασκείται στο κιβώτιο μία δύναμη αντίθετη της F_x , αυτή είναι η Τριβή ολίσθησης.

$$\Sigma F_x = 0N \Leftrightarrow F_x = T$$



- Δ2.** Εφαρμόζουμε τον πρώτο νόμο του Νεύτωνα για κάθε άξονα.

$$\begin{cases} \Sigma F_x = 0N \\ \Sigma F_y = 0N \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} F_x - T = 0N \\ F_y + N - W = 0N \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} F_x = T \\ F_y + N = W \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} T = F \cos \theta \\ F \sin \theta + N = mg \end{cases}$$

$$\begin{cases} T = 100\sqrt{2} \frac{\sqrt{2}}{2} \\ 100\sqrt{2} \frac{\sqrt{2}}{2} + N = 20 \cdot 10 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} T = 100N \\ N = 200N - 100N \\ N = 100N \end{cases}$$

Για το συντελεστή τριβής προκύπτει:

$$T = \mu \cdot N \Leftrightarrow \mu = \frac{T}{N} = \frac{100N}{100N} = 1$$

- Δ3.** Την $t_1 = 4s$ που καταργείται η δύναμη το κιβώτιο έχει ταχύτητα $u = 40m/s$, μόλις καταργηθεί η δύναμη το κιβώτιο θα εκτελέσει ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση λόγω της Τριβής.

Για την ταχύτητα την $t_2 = 6s$, έχουμε: $u = u_0 - a \cdot \Delta t \Leftrightarrow u = 40 - a \Delta t$ (1)

Εύρεση a : Από 2^ο Νόμο του Νεύτωνα, $\Sigma F = m \cdot a \Leftrightarrow a = \frac{\Sigma F}{m} = \frac{T}{m} = 5m/s^2$

Από (1): $u = 40 - 5 \cdot 2 = 30m/s$

- Δ4.** Η ταχύτητα θα μηδενιστεί την χρονική στιγμή: $u = u_0 - a \cdot \Delta t \Leftrightarrow 0 = 40 - 5 \cdot \Delta t \Leftrightarrow \Delta t = 8s \Leftrightarrow$

$$t_3 - t_1 = 8s \Leftrightarrow t_3 = 12s$$

θα βρίσκεται στη θέση: $\Delta x = u_0 \cdot \Delta t - \frac{1}{2} a \cdot \Delta t^2 \Leftrightarrow \Delta x = u_0 \cdot \Delta t - \frac{1}{2} a \cdot \Delta t^2 = 40 \cdot 4 - 40 = 160m \Leftrightarrow x_3 - x_1 = 160m$ (2)

Την t_1 βρίσκεται στη θέση $x_1 = u_0 \cdot \Delta t = 40 \cdot 4 = 160m$ (3)

Από (2) και (3) $\Rightarrow x_3 = 320m$.