

**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ' ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΕΜΠΤΗ 29 ΜΑΙΟΥ 2008
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ; ΦΥΣΙΚΗ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1^ο

1 – δ

2 – α

3 – γ

4 – δ

5. α – Λ, β – Λ, γ – Λ, δ – Σ, ε – Σ.

ΘΕΜΑ 2^ο

1. Σωστό το β.

Από την εξίσωση $E = 100\eta\mu 2\pi(12 \cdot 10^{12}t - 6 \cdot 10^4 x)$ (S.I.) παίρνουμε τα εξής στοιχεία:

$$f = 12 \cdot 10^{12} \text{ Hz και } \lambda = \frac{1}{6 \cdot 10^4} \text{ m.}$$

Επομένως η ταχύτητα διάδοσης του ηλεκτρομαγνητικού κύματος στο μέσο είναι

$$v = \lambda \cdot f \Rightarrow v = \frac{1}{6 \cdot 10^4} \cdot 12 \cdot 10^{12} \Rightarrow v = 2 \cdot 10^8 \text{ m/s.}$$

Έτσι ο δείκτης διάθλασης του μέσου είναι

$$n = \frac{c}{v} \Rightarrow n = \frac{3 \cdot 10^8}{2 \cdot 10^8} \Rightarrow n = 1,5.$$

2. Σωστό το α.

$$\frac{U_B}{U_E} = \frac{E - U_E}{U_E} = \frac{E}{U_E} - 1 = \frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{Q^2}{C}}{\frac{1}{2} \cdot \frac{q^2}{C}} - 1 = \frac{Q^2}{q^2} - 1 = \frac{Q^2}{\left(\frac{Q}{3}\right)^2} - 1 = \frac{Q^2}{\frac{Q^2}{9}} - 1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{U_B}{U_E} = 9 - 1 \Rightarrow \frac{U_B}{U_E} = 8 \Rightarrow \frac{U_E}{U_B} = \frac{1}{8}$$

3. Σωστό το γ.

Από τις εξισώσεις των δύο ταλαντώσεων που δόθηκαν έχουμε:

$$\omega_1 = 998\pi \Rightarrow 2\pi \cdot f_1 = 998\pi \Rightarrow f_1 = 449 \text{ Hz και}$$

$$\omega_2 = 1002\pi \Rightarrow 2\pi \cdot f_2 = 1002\pi \Rightarrow f_2 = 551 \text{ Hz.}$$

Ο χρόνος ανάμεσα σε δύο διαδοχικούς μηδενισμούς του πλάτους δηλαδή η περίοδος του διακροτήματος είναι:

$$T_\delta = \frac{1}{|f_1 - f_2|} \Rightarrow T_\delta = \frac{1}{|449 - 551|} \Rightarrow T_\delta = \frac{1}{2} T_\delta = 0,5 \text{ s}$$

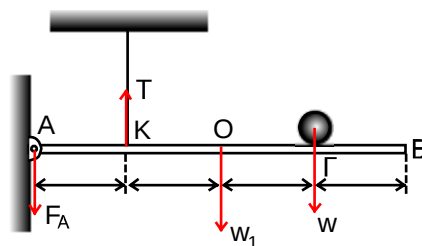
ΘΕΜΑ 3^ο

α. Επειδή ράβδος δεν στρέφεται, ισχύει:

$$\Sigma \tau_{(A)} = 0 \Rightarrow T(AK) - w_1(AO) - w(A\Gamma) = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow T \frac{L}{4} - Mg \frac{L}{2} - mg \frac{3L}{4} = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow T \frac{1}{4} = 20 \frac{1}{2} + 25 \frac{3}{4} \Rightarrow T = 115 \text{ N.}$$



β. Επειδή η σφαίρα κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει, ισχύουν οι σχέσεις

$$v_{cm} = v_{\gamma\rho} = \omega R \quad (1)$$

$$\text{και } a_{cm} = a_{\gamma\rho} = a_{\gamma\omega\nu} R \quad (2)$$

$$\text{Για τη μεταφορική κίνηση ισχύει: } \Sigma F = ma_{cm} \Rightarrow F - T = ma_{cm} \Rightarrow$$

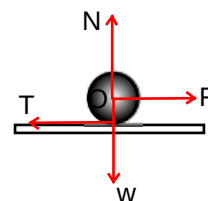
$$7 - T = 2,5a_{cm} \quad (3)$$

$$\text{Για τη στροφική κίνηση ισχύει: } \Sigma \tau_{(AA)} = I \cdot a_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow T \cdot r = \frac{2}{5} \cdot m \cdot r^2 a_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow T = \frac{2}{5} \cdot 2,5 \cdot r \cdot a_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow T = a_{cm} \quad (4)$$

Με πρόσθεση κατά μέλη των (1) και (2) έχουμε:

$$7 = 3,5a_{cm} \Rightarrow a_{cm} = 2 \text{ m/s}^2.$$



γ. Για την επιταχυνόμενη μεταφορική κίνηση της σφαίρας ισχύει:

$$x = \frac{1}{2} a_{cm} t^2 \Rightarrow \frac{L}{4} = \frac{1}{2} a_{cm} t^2 \Rightarrow \frac{4}{4} = \frac{1}{2} 2t^2 \Rightarrow t = 1 \text{ s}$$

Το μέτρο της ταχύτητας της σφαίρας τότε είναι:

$$v_{cm} = a_{cm} t \Rightarrow v_{cm} = 2 \cdot 1 \Rightarrow v_{cm} = 2 \text{ m/s.}$$

δ. Από τη σχέση (1) την ίδια στιγμή η γωνιακή ταχύτητα περιστροφής της σφαίρας είναι:

$$\omega = \frac{v_{cm}}{r} \Rightarrow \omega = \frac{2}{0,2} \Rightarrow \omega = 10 \text{ r/s.}$$

Και το μέτρο της στροφορμής της είναι

$$L = I \cdot \omega \Rightarrow L = \frac{2}{5} m r^2 \omega \Rightarrow L = \frac{2}{5} \cdot 2,5 \cdot (0,2)^2 \cdot 10 \Rightarrow L = 0,4 \text{ Kg} \cdot \text{m}^2/\text{s.}$$

ΘΕΜΑ 3^ο

α. Θέτουμε $\frac{m_1}{m_2} = x \Rightarrow m_1 = x m_2$ (1)

Για την ταχύτητα v'_1 της m_1 μετά την ελαστική κεντρική κρούση της με την ακίνητη m_2 ισχύει:

$$v'_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} v_1 \stackrel{(1)}{\Rightarrow} -9 = \frac{x m_2 - m_2}{x m_2 + m_2} \cdot 15 \Rightarrow -9 = \frac{m_2(x - 1)}{m_2(x + 1)} \cdot 15 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -9(x + 1) = 15(x - 1) \Rightarrow x = \frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{4} \quad (2)$$

β. Για την ταχύτητα v'_2 της m_2 μετά την ελαστική κεντρική κρούση της με την m_1 ισχύει:

$$v'_2 = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} v_1 \stackrel{(1)}{\Rightarrow} v'_2 = \frac{2x m_2}{x m_2 + m_2} \cdot 15 \Rightarrow v'_2 = \frac{2x m_2}{m_2(x + 1)} \cdot 15 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v'_2 = \frac{2 \frac{1}{4}}{\frac{1}{4} + 1} \cdot 15 \Rightarrow v'_2 = 6 \text{ m/s.}$$

γ. Η αρχική κινητική ενέργεια της m_1 είναι:

$$K_1 = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 \Rightarrow K_1 = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 \Rightarrow K_1 = \frac{1}{2} m_1 15^2 \Rightarrow K_1 = \frac{225}{2} m_1$$

Αφού η m_2 ήταν ακίνητη πριν την κρούση, η κινητική ενέργεια που αποκτά μετά από αυτή, είναι αυτή που της μεταβίβασε η m_1 .

$$K'_2 = \frac{1}{2} m_2 v'^2_2 \Rightarrow K'_2 = \frac{1}{2} m_2 6^2 \Rightarrow K'_2 = 18 m_2$$

Έτσι το ποσοστό επί τοις εκατό της κινητικής ενέργειας που μεταβίβασε η m_1 στην m_2 είναι:

$$P\% = \frac{K'_2}{K_2} 100\% \Rightarrow P\% = \frac{18m_2}{225 \frac{m_1}{2}} 100\% \Rightarrow P\% = \frac{36}{225} \frac{m_2}{m_1} 100\% \Rightarrow$$

$$\stackrel{(2)}{\Rightarrow} P\% = \frac{36}{225} \cdot 4 \cdot 100\% \Rightarrow P\% = \frac{36}{225} \cdot 4 \cdot 100\% \Rightarrow P\% = 64\%$$

δ. Εφαρμόζουμε Θ.Μ.Κ.Ε για την κίνηση της m_1 μετά την κρούση.

$$K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = W_{T_1} \Rightarrow 0 - \frac{1}{2} m_1 v_1'^2 = -T_1 \cdot x_1 \Rightarrow \frac{1}{2} m_1 v_1'^2 = \mu m_1 g x_1 \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2} 9^2 = 0,1 \cdot 10 \cdot x_1 \Rightarrow x_1 = 40,5 \text{ m}$$

Ομοίως και για την κίνηση της m_2 .

$$K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = W_{T_2} \Rightarrow 0 - \frac{1}{2} m_2 v_2'^2 = -T_2 \cdot x_2 \Rightarrow \frac{1}{2} m_2 v_2'^2 = \mu m_2 g x_2 \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2} 6^2 = 0,1 \cdot 10 \cdot x_2 \Rightarrow x_2 = 18 \text{ m}$$

Έτσι η απόσταση d των δύο σωμάτων είναι:

$$d = x_1 + x_2 \Rightarrow d = 40,5 + 18 \Rightarrow d = 58,5 \text{ m}.$$