

ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΕΜΠΤΗ 29 ΜΑΪΟΥ 2008
ΦΥΣΙΚΗΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
(ΚΑΙ ΤΩΝ ΔΥΟ ΚΥΚΛΩΝ)
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1ο

1. δ 2. α 3. γ 4. δ

5. α. Λάθος β. Λάθος γ. Λάθος δ. Σωστό ε. Σωστό

ΘΕΜΑ 2ο

1. Σωστή απάντηση είναι το β.

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

$$\frac{1}{T} = f = 12 \cdot 10^{12} \text{ Hz} . \text{ Άρα: } \frac{1}{\lambda} = 6 \cdot 10^4 \text{ m}^{-1} \Leftrightarrow \lambda = \frac{1}{6 \cdot 10^4} \text{ m}$$

Άρα ο δείκτης διάθλασης του υλικού είναι $n = \frac{c}{u} = 1,5$

2. Σωστή απάντηση είναι το α.

$$\frac{U_E}{U_B} = \frac{U_E}{E_{ολ} - U_E} = \frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{q^2}{C}}{\frac{1}{2} \cdot \frac{Q^2}{C} - \frac{1}{2} \cdot \frac{q^2}{C}} = \frac{\frac{Q^2}{q}}{Q^2 - \frac{Q^2}{q}} = \frac{\frac{Q^2}{q}}{8 \frac{Q^2}{q}} = \frac{1}{8}$$

3. Σωστή απάντηση είναι το γ.

$$T_{\Delta} = \frac{1}{|f_1 - f_2|} = \frac{1}{f_2 - f_1} = \frac{1}{\frac{\omega_2}{2\pi} - \frac{\omega_1}{2\pi}} = \frac{2\pi}{\omega_2 - \omega_1} = \frac{2\pi}{1002\pi - 998\pi} = \frac{2\pi}{4\pi} = \frac{1}{2} \text{ sec} = 0,5 \text{ sec} .$$

ΘΕΜΑ 3ο

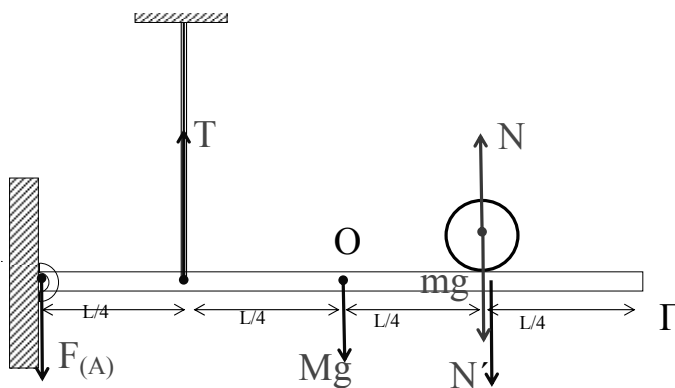
α. Από την ισορροπία της σφαίρας:

$$\Sigma F = 0 \text{ και } N = m \cdot g = 25 \text{ N}$$

Η σφαίρα ασκεί δύναμη στη ράβδο, λόγω της επαφής της με αυτή \vec{N}' με $\vec{N}' = -\vec{N}$ ως δύναμη δράσης - αντίδρασης με τη \vec{N} .

Έτσι στη ράβδο ασκείται και η $\vec{N}' = 25 \text{ N}$.

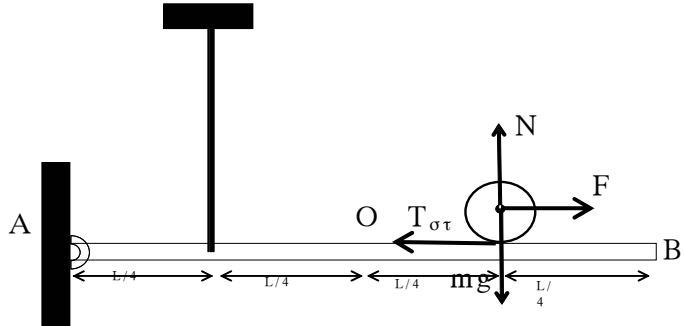
Από την ισορροπία της ράβδου πρέπει να ισχύει: $\Sigma \vec{F} = 0$ και $\Sigma \vec{\tau} = 0$.



Ως προς τον άξονα περιστροφής που διέρχεται από το A

$$\Sigma \tau_A = 0 \Rightarrow T \cdot \frac{L}{4} - M \cdot g \cdot \frac{L}{2} - N \cdot \frac{3L}{4} = 0 \Rightarrow \dots \Rightarrow T = 115\text{N}.$$

β. Επειδή η δύναμη F ασκείται στο κέντρο μάζας, σημείο από το οποίο διέρχεται και ο άξονας περιστροφής της σφαίρας δε δημιουργεί ροπή. Άρα λόγω της F το κέντρο μάζας αποκτά επιτάχυνση \vec{a}_{cm} . Η σφαίρα όμως πρέπει να κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει, άρα πρέπει κάθε στιγμή $a_{cm} = a_{\gamma\omega\nu} \cdot r$. Για να αποκτήσει γωνιακή επιτάχυνση η σφαίρα θα πρέπει να υπάρχει στατική τριβή $T_{στ}$ με φορά προς το σημείο A, ώστε να δημιουργεί ροπή που να προκαλεί την $a_{\gamma\omega\nu}$.



Για την μεταφορική κίνηση θα ισχύει: $\Sigma F_x = m \cdot a_{cm}$ και $\Sigma F_\psi = 0$. Επομένως:

$$F - T_{στ} = m \cdot a_{cm}.$$

Για την στροφική κίνηση θα ισχύει:

$$\Sigma \tau = I a_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow T_{στ} r = \frac{2}{5} m r^2 a_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow T_{στ} = \frac{2}{5} m r a_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow T_{στ} = \frac{2}{5} m a_{cm} \quad (2)$$

$$\text{Από (1) και (2): } F = \frac{7}{5} m a_{cm} \Rightarrow a_{cm} = \frac{5F}{7m} \Rightarrow a_{cm} = 2\text{m/s}^2$$

γ. Η μεταφορική της σφαίρας είναι με $a_{cm} = \text{σταθερή}$ άρα $u_{cm} = a_{cm} t \Rightarrow t = \frac{u_{cm}}{a_{cm}}$

$$\text{Η μετατόπιση είναι: } x = \frac{L}{4} = \frac{1}{2} \cdot a_{cm} \cdot \frac{u_{cm}^2}{a_{cm}^2} \Rightarrow \dots \Rightarrow u_{cm} = 2 \frac{\text{m}}{\text{sec}}.$$

δ. Αφού η σφαίρα κυλίεται χωρίς να ολισθαίνει πρέπει $u_{cm} = \omega \cdot r \Rightarrow \omega = 10 \frac{\text{rad}}{\text{sec}}.$

$$\text{Άρα η στροφορμή της είναι: } L = I \cdot \omega = \frac{2}{5} m r^2 \cdot \omega \Rightarrow L = 0,4 \text{ Kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{sec}}.$$

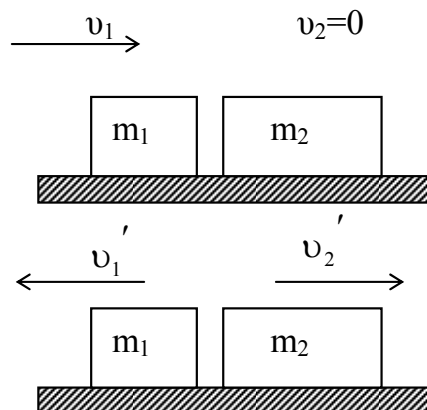
ΘΕΜΑ 4ο

α. Αφού η κρούση είναι ελαστική

$$u_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} u_1 \Rightarrow -9 = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} 15 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow -9m_1 - 9m_2 = 15m_1 - 15m_2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 6m_2 = 24m_1 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{4}$$

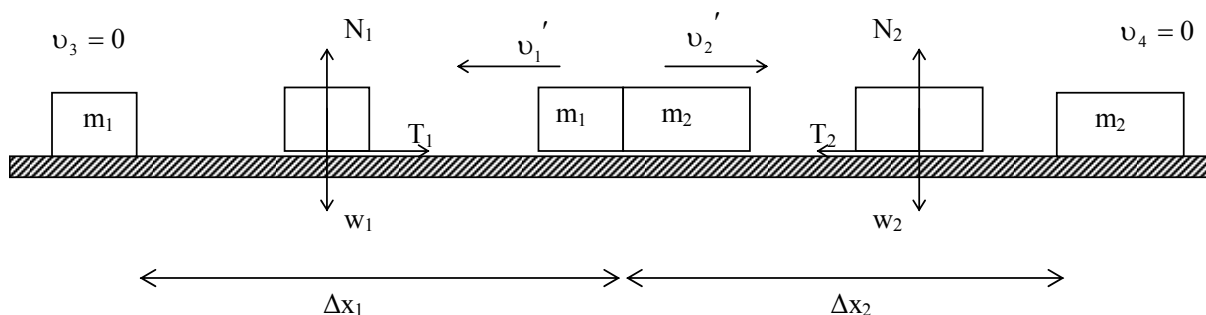


β. Αφού $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{4} \Rightarrow m_2 = 4m_1$ και

$$u_2' = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} u_1 \Rightarrow u_2' = \frac{2m_1}{m_1 + 4m_1} u_1 \Rightarrow u_2' = 6 \text{ m/s}$$

$$\gamma. \frac{|\Delta K_1|}{K_1} 100\% = \frac{\frac{1}{2} m_1 u_1'^2 - \frac{1}{2} m_1 u_1^2}{\frac{1}{2} m_1 u_1^2} 100\% = \frac{u_1^2 - u_1'^2}{u_1^2} 100\% = \frac{15^2 - 9^2}{15^2} 100\% = 64\%$$

δ.



Για το m_1 θα έχουμε $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N_1 = w_1 \Rightarrow N_1 = m_1 g$. Άρα $T_1 = \mu N_1 \Rightarrow T_1 = \mu m_1 g$

$$\text{Από Θ.Μ.Κ.Ε.: } \Sigma W = \Delta K \Rightarrow W_T = K_{\text{ΤΕΛ}} - K_{\text{ΑΡΧ}} \Rightarrow -T_1 \cdot \Delta x_1 = 0 - \frac{1}{2} m_1 u_1'^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \mu m_1 g \Delta x_1 = \frac{1}{2} m_1 u_1'^2 \Rightarrow \mu g \Delta x_1 = \frac{1}{2} u_1'^2 \Rightarrow \Delta x_1 = \frac{u_1'^2}{2\mu g} \Rightarrow \Delta x_1 = 40,5 \text{ m}$$

Ομοίως για το m_2 : $\Sigma F_y = 0 \Rightarrow N_2 = w_2 \Rightarrow N_2 = m_2 g$. Άρα $T_2 = \mu N_2 \Rightarrow T_2 = \mu m_2 g$

$$\text{Από Θ.Μ.Κ.Ε.: } \Sigma W = \Delta K \Rightarrow W_T = K_{\text{ΤΕΛ}} - K_{\text{ΑΡΧ}} \Rightarrow -T_2 \cdot \Delta x_2 = 0 - \frac{1}{2} m_2 u_2'^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \mu m_2 g \Delta x_2 = \frac{1}{2} m_2 u_2'^2 \Rightarrow \mu g \Delta x_2 = \frac{1}{2} u_2'^2 \Rightarrow \Delta x_2 = \frac{u_2'^2}{2\mu g} \Rightarrow \Delta x_2 = 18 \text{ m}$$

Άρα όταν σταματάνε απέχουν $\Delta x_1 + \Delta x_2 = 58,5 \text{ m}$