

**ΦΥΣΙΚΗ**  
**Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**  
**(ΚΑΙ ΤΩΝ ΔΥΟ ΚΥΚΛΩΝ)**  
**29 ΜΑΪΟΥ 2008**

**ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ 1ο**

- 1.δ
- 2.α
- 3.γ
- 4.δ
- 5.α) Λ
- β) Λ
- γ) Λ
- δ) Σ
- ε) Σ

**ΘΕΜΑ 2ο**

1) Από την εξίσωση του Η/Μ κύματος:

$$f = 12 \cdot 10^{12} \text{ Hz}$$

$$\frac{1}{\lambda} = 6 \cdot 10^4 \Rightarrow \lambda = \frac{1}{6} \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

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

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

Άρα σωστό το β.

$$2) \frac{U_E}{U_B} = \frac{U_E}{E - U_E} = \frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{9^2}{C} Q^2}{\frac{1}{2} \cdot \frac{Q^2}{C} - \frac{1}{2} \cdot \frac{9^2}{C}} = \frac{\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{C} \cdot \frac{Q^2}{9}}{\frac{1}{2} \cdot \frac{Q^2}{C} - \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{C} \cdot \frac{Q^2}{9}} = \frac{\frac{Q^2}{9}}{\frac{8}{9} \cdot Q^2} = \frac{1}{8}$$

$$\text{Άρα : } \frac{U_E}{U_B} = \frac{1}{8}$$

Άρα σωστό είναι το α.

$$3) \omega_1 = 2\pi f_1 \Rightarrow f_1 = \frac{\omega_1}{2\pi} \Rightarrow f_1 = \frac{998\pi}{2\pi} \Rightarrow f_1 = 499 \text{ Hz.}$$

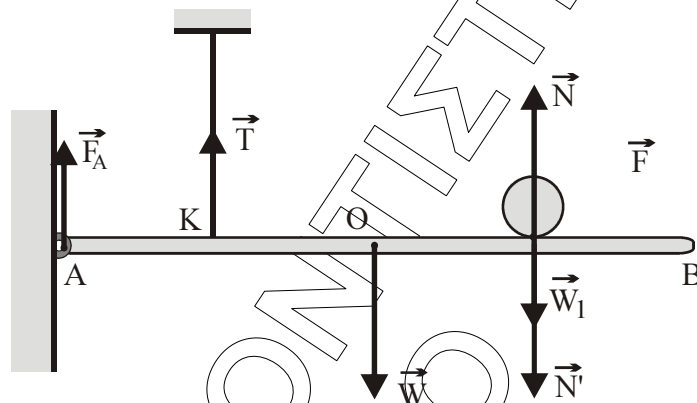
$$\text{Όμοια } f_2 = \frac{\omega_2}{2\pi} = \frac{1002\pi}{2\pi} = 501 \text{ Hz}$$

$$\text{Άρα } T_\delta = \frac{1}{|f_1 - f_2|} = \frac{1}{2} \Rightarrow T_\delta = 0,5 \text{ sec}$$

Άρα σωστό είναι το γ.

### ΘΕΜΑ 3ο

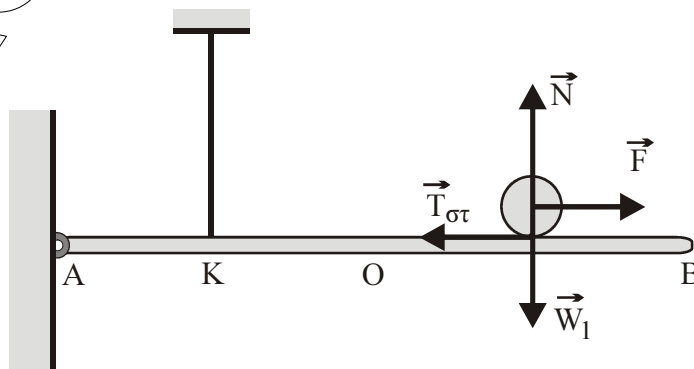
α)



Η δοκός ισορροπεί με την επίδραση των δυνάμεων  $\vec{F}_A$  από την άρθρωση, της τάσης του σχοινιού, του βάρους της ράβδου και της δύναμης  $\vec{N}'$  που δέχεται από την σφαίρα και είναι ίση με το βάρος της.

$$\begin{aligned} \Sigma\tau_{(A)} = 0 &\Rightarrow \tau_F + \tau_T + \tau_W + \tau_{W_1} = 0 \Rightarrow 0 + T \cdot \frac{L}{4} - W \cdot \frac{L}{2} - W_1 \cdot \frac{3L}{4} = 0 \Rightarrow \\ &\Rightarrow \frac{T}{4} - \frac{20}{2} - \frac{25 \cdot 3}{4} = 0 \Rightarrow \frac{T}{4} = 10 + \frac{75}{4} \Rightarrow T = 115 \text{ N} \end{aligned}$$

β)



Στροφική κίνηση:

$$\Sigma \tau_{(\text{cm})} = I_{\text{cm}} \cdot \alpha_{\gamma} \Rightarrow T_{\sigma} \cdot r = \frac{2}{5} m r^2 \cdot \frac{\alpha_{\text{cm}}}{r} \Rightarrow T_{\sigma} = \frac{2}{5} m \alpha_{\text{cm}} \quad (1)$$

Μεταφορική κίνηση:

$$\Sigma F = m \cdot \alpha_{\text{cm}} \Rightarrow F - T_{\sigma} = m \cdot \alpha_{\text{cm}} \stackrel{(1)}{\Rightarrow} F - \frac{2}{5} m \cdot \alpha_{\text{cm}} = m \cdot \alpha_{\text{cm}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F = \frac{7}{5} m \cdot \alpha_{\text{cm}} \Rightarrow 7 = \frac{7}{5} \cdot 2,5 \cdot \alpha_{\text{cm}} \Rightarrow \alpha_{\text{cm}} = 2 \text{ m/s}^2$$

γ) Από την μεταφορική κίνηση έχουμε:

$$x = \frac{1}{2} \alpha_{\text{cm}} \cdot t^2 \quad (1)$$

$$v_{\text{cm}} = a_{\text{cm}} \cdot t \Rightarrow t = \frac{v_{\text{cm}}}{\alpha_{\text{cm}}} \quad (2)$$

$$(1) \stackrel{(2)}{\Rightarrow} x = \frac{1}{2} \alpha_{\text{cm}} \cdot \frac{v_{\text{cm}}^2}{\alpha_{\text{cm}}^2} \Rightarrow x = \frac{v_{\text{cm}}^2}{2 \cdot \alpha_{\text{cm}}} \Rightarrow v_{\text{cm}} = \sqrt{2 \cdot \alpha_{\text{cm}} \cdot x} \stackrel{x=\frac{L}{4}}{\Rightarrow} v_{\text{cm}} = \sqrt{2 \cdot 2 \cdot 1} \Rightarrow$$

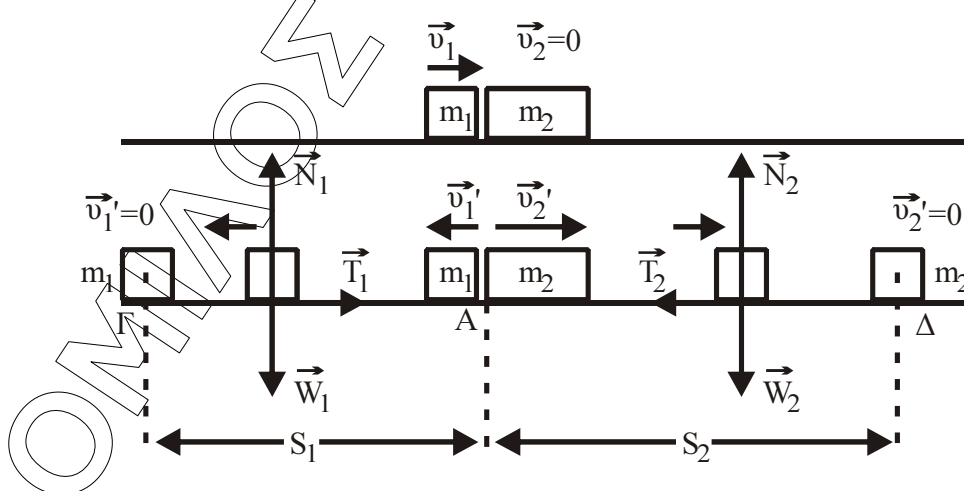
$$\Rightarrow v_{\text{cm}} = 2 \text{ m/s}$$

δ)  $L = I \cdot \omega = \frac{2}{5} m r^2 \cdot \omega \quad (1)$

$$v_{\text{cm}} = \omega \cdot r \Rightarrow \omega = \frac{v_{\text{cm}}}{r} \quad (2)$$

$$(1) \stackrel{(2)}{\Rightarrow} L = \frac{2}{5} m r^2 \cdot \frac{v_{\text{cm}}}{r} \Rightarrow L = \frac{2}{5} m r \cdot v_{\text{cm}} = \frac{2}{5} \cdot 2 \cdot 5 \cdot 0,2 \cdot 2 \Rightarrow L = 0,4 \text{ Kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}$$

#### ΘΕΜΑ 4ο



α) Από την ελαστική κρούση των σωμάτων έχουμε:

$$v_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \Rightarrow -9 = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} 15 \Rightarrow 3 = \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} 5 \Rightarrow 3m_1 + 3m_2 = 5m_2 - 5m_1 \Rightarrow$$

$$8m_1 = 2m_2 \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{4}.$$

β) Από τους τύπους της ελαστικής κρούσης έχουμε:

$$v_2' = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} v_1 \Rightarrow v_2' = \frac{2 \frac{m_1}{m_2}}{\frac{m_1}{m_2} + \frac{m_2}{m_2}} v_1 \Rightarrow v_2' = \frac{2 \frac{1}{4}}{\frac{1}{4} + 1} 15 = \frac{\frac{2}{4}}{\frac{5}{4}} 15 = \frac{2}{5} 15 \Rightarrow v_2' = 6 \text{ m/s}$$

$$\gamma) \frac{K_2'}{K_{\text{αρχ}}} = \frac{\frac{1}{2} m_2 v_2'^2}{\frac{1}{2} m_1 v_1^2} = \frac{\frac{m_2}{m_1} \left( \frac{v_2'}{v_1} \right)^2}{1} = \frac{1}{4} \left( \frac{36}{225} \right) = \frac{4 \cdot 36}{225} = 0,64 \text{ ή } 64\%.$$

$$\delta) \text{ Για το σώμα } m_1 : \sum \vec{F}_y = \vec{0} \Rightarrow \vec{W}_1 + \vec{N}_1 = \vec{0} \Rightarrow W_1 - N_1 = 0 \Rightarrow N_1 = m_1 g$$

$$\text{Άρα } T_1 = \mu N_1 = \mu m_1 g$$

$$\text{Ομοίως για το σώμα } m_2 \text{ προκύπτει: } T_2 = \mu m_2 g$$

Εφαρμόζουμε το Θεώρημα Μεταβολής Κινητικής Ενέργειας για το σώμα  $m_1$ , για την μετακίνηση του από τη θέση Α στη Θέση Γ.

Θ. Μ. Κ. Ε ( $A \rightarrow \Gamma$ )

$$K_{\text{Τελ.}} - K_{\text{αρχ.}} = W_{W_1} + W_{T_1} \Rightarrow \frac{1}{2} m_1 v_1'^2 = -T_1 s_1 \Rightarrow \frac{1}{2} m_1 v_1'^2 = \mu m_1 g s_1 \Rightarrow \frac{81}{2} = 0,1 \cdot 10 s_1$$

$$\Rightarrow s_1 = 40,5 \text{ m}$$

Για το σώμα  $m_2$  :

$$\text{Θ.Μ.Κ.Ε (A} \rightarrow \Delta): K_{\text{ΤΕΛ}} - K_{\text{ΑΡΧ}} = W_{W_2} + W_{T_2} \Rightarrow 0 - \frac{1}{2} m_2 v_2'^2 = -T_2 s_2 \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2} m_2 v_2'^2 = \mu m_2 g s_2 \Rightarrow \frac{1}{2} 36 = 0,1 \cdot 10 s_2 \Rightarrow s_2 = 18 \text{ m.}$$

$$\text{Άρα όταν σταματήσουν θα απέχουν } s_{\text{ολ}} = s_1 + s_2 \Rightarrow s_{\text{ολ}} = \mathbf{58,5 \text{ m.}}$$