

# ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

## ΘΕΜΑ 1°

1.δ

2.α

3.γ

4.δ

5. α-Λ

β-Λ

γ-Λ

δ-Σ

ε-Σ

## ΘΕΜΑ 2°

1-β

από την εξίσωση  $E = E_0 \sin 2\pi \left( \frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right)$  προκύπτει:  $f = 12 \cdot 10^{12} \text{ Hz}$  και  $\lambda = \frac{1}{6 \cdot 10^4} \text{ m}$

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

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

2-α

$$E = U_B + U_E \Rightarrow U_B = E - U_E \Rightarrow \frac{U_E}{U_B} = \frac{E - U_E}{U_E} = \frac{1 - \frac{q^2}{2C}}{\frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} - \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}} = \frac{q^2}{Q^2 - q^2} = \frac{1}{8}$$

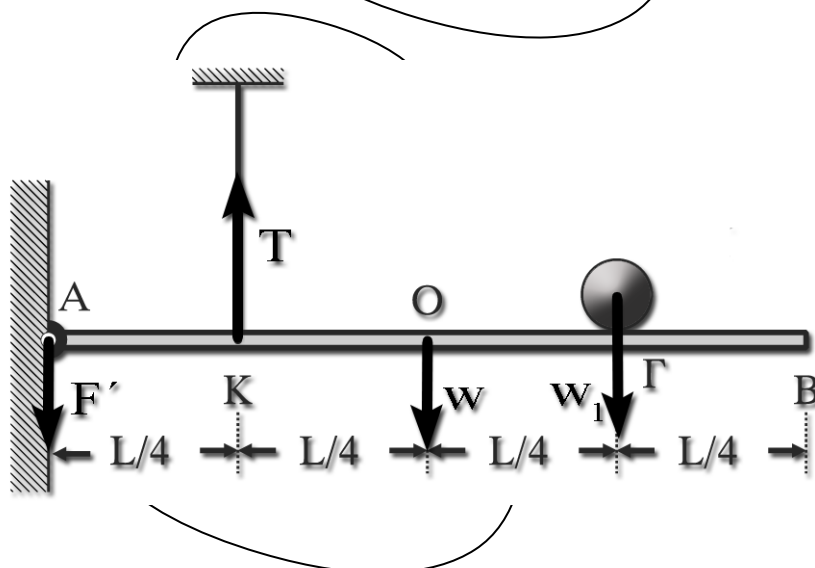
3-γ

Από την  $\omega = 2\pi f$  βρίσκουμε  $f_1 = 501 \text{ Hz}$  και  $f_2 = 499 \text{ Hz}$

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

## ΘΕΜΑ 3°

α.

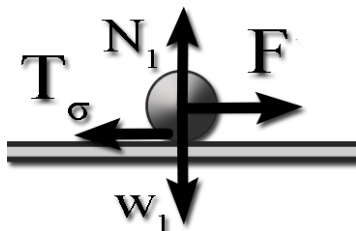


Λόγω στατικής ισορροπίας η ολική ροπή θα μηδενίζεται. Έτσι θεωρώντας άξονα περιστροφής το σημείο Α έχουμε :

$$\sum \tau_{(A)} = 0 \Rightarrow T \frac{L}{4} - Mg \frac{L}{2} - mg \frac{3L}{4} = 0 \Rightarrow T \frac{L}{4} = Mg \frac{L}{2} + mg \frac{3L}{4} \Rightarrow$$

$$T = 4 \left( Mg \frac{1}{2} + mg \frac{3}{4} \right) \Rightarrow T = 115 \text{ N}$$

β.



Λαμβάνοντας υπόψη τον Θεμελιώδη Νόμο της Μηχανικής και της Στροφικής κίνησης για τη σφαίρα έχουμε αντίστοιχα:

$$\sum F = ma_{cm} \Rightarrow F - T_{στ} = ma_{cm} \quad (1)$$

$$\sum \tau_{(cm)} = I a_{\gamma_{\sigma\gamma}} \Rightarrow T_{στ} r = \frac{2}{5} m r^2 \frac{a_{cm}}{r} \Rightarrow T_{στ} = \frac{2}{5} m a_{cm} \quad (2)$$

Από (1) και (2) προκύπτει ότι:

$$F - \frac{2}{5} m a_{cm} = m a_{cm} \Rightarrow F = \frac{7}{5} m a_{cm} \Rightarrow a_{cm} = \frac{5}{7} \frac{F}{m} \Rightarrow a_{cm} = 2 \text{ m/s}^2$$

γ. Η μεταφορική συνιστώσα της κίνησης της σφαίρας είναι ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη. Έτσι:

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

$$v_{cm(B)} = a_{cm} t \Rightarrow v_{cm(B)} = 2 \text{ m/s}$$

δ.

$$L = I_{cm} \omega \Rightarrow L = \frac{2}{5} m r^2 \frac{v_{cm}}{r} \Rightarrow L = \frac{2}{5} m r v_{cm} \Rightarrow L = 0,4 \text{ kg m}^2/\text{s}$$

#### ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>

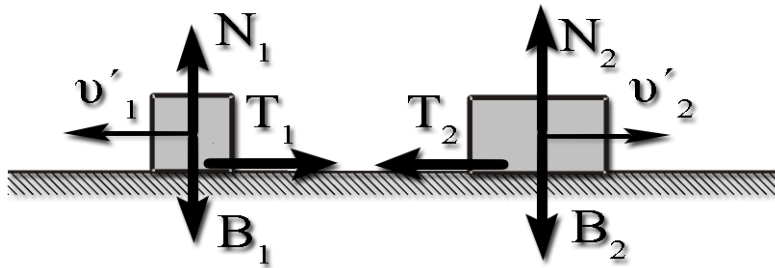
α)  $v_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} v_1 \Rightarrow v_1' (m_1 + m_2) = (m_1 - m_2) v_1$  Διαιρούμε με  $m_2$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{-v_1' - v_1}{v_1' - v_1} = \frac{9 - 15}{-9 - 15} = \frac{1}{4}$$

β)  $v_2' = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} v_1 = \frac{2 \cdot \frac{m_1}{m_2}}{\frac{m_1}{m_2} + 1} = 6 \text{ m/s}$

$$\gamma) \frac{K_{\text{τελ}}}{K_{\text{αρχ}}} 100\% = \frac{\frac{1}{2} m_2 v_2'^2}{\frac{1}{2} m_1 v_1'^2} = \frac{4 \cdot 6^2}{15^2} = 64\%$$

δ)



Εφαρμόζουμε το Θεώρημα Μεταβολής Κινητικής Ενέργειας για το σώμα μάζας  $m_1$ .

$$K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = W_{\text{ολ}} \Rightarrow -\frac{1}{2} m_1 v_1'^2 = -T \cdot x_1 \Rightarrow m_1 v_1'^2 = 2 \mu m_1 g x_1 \Rightarrow$$

$$x_1 = \frac{v_1'^2}{2 \mu g} = \frac{9^2}{2 \cdot 0,1 \cdot 10} = 40,5 \text{ m}$$

Όμοια εφαρμόζουμε το Θεώρημα Μεταβολής Κινητικής Ενέργειας για το σώμα μάζας  $m_2$ :

$$x_2 = \frac{v_2'^2}{2 \mu g} = \frac{6^2}{2 \cdot 0,1 \cdot 10} = 18 \text{ m}$$

Τα δύο σώματα απέχουν:  $40,5 + 18 = 58,5 \text{ m}$