

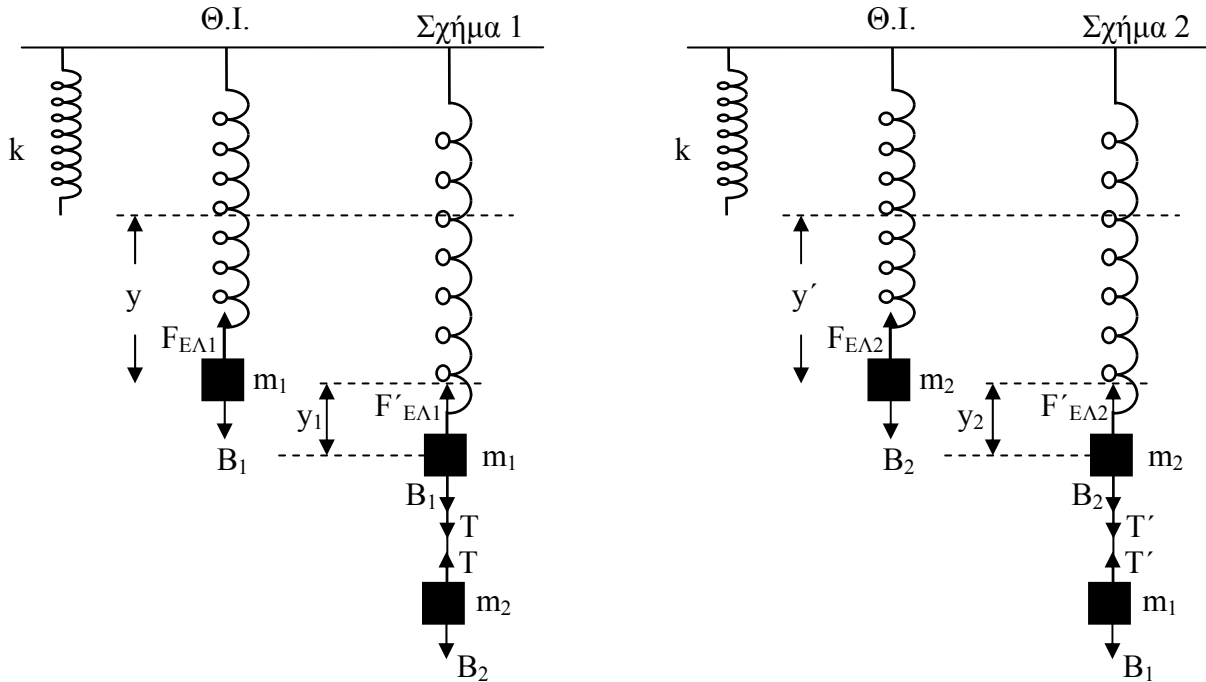
ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΘΕΤΙΚΗΣ - ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

- A1. γ A2. β A3. γ A4. γ
A5. α. Σ β. Λ γ. Σ δ. Λ ε. Λ

ΘΕΜΑ Β

B1.



Στο σχήμα 1

$$\text{ΘΙ} : \Sigma F = 0 \rightarrow F_{EA1} = B_1 \rightarrow \kappa y = m_1 g \quad (1)$$

$$m_1 - m_2 : \Sigma F = 0 \rightarrow F'_{EA1} = B_1 + B_2 \rightarrow \kappa(y + y_1) = m_1 g + m_2 g \xrightarrow{(1)} y_1 = \frac{m_2 g}{\kappa} \quad (2)$$

Στο σχήμα 2

$$\text{ΘΙ} : \Sigma F = 0 \rightarrow F_{EA2} = B_2 \rightarrow \kappa y' = m_2 g \quad (3)$$

$$m_2 - m_1 : \Sigma F = 0 \rightarrow F'_{EA2} = B_1 + B_2 \rightarrow \kappa(y' + y_2) = m_1 g + m_2 g \xrightarrow{(3)} y_2 = \frac{m_1 g}{\kappa} \quad (4)$$

Άρα $A_1 = y_1$ και $A_2 = y_2$

$$\text{Οπότε } \frac{E_1}{E_2} = \frac{\frac{1}{2} \kappa y_1^2}{\frac{1}{2} \kappa y_2^2} \xrightarrow{(2)(4)} \frac{E_1}{E_2} = \frac{m_2^2}{m_1^2}$$

Σωστή απάντηση το Β.

B2.

Σωστή απάντηση το α.

Για τα διακροτήματα ισχύουν: $f_\Delta = |f - f_1|$

$$f_\Delta = |f - f_2|$$

οπότε $f - f_1 = f - f_2 \rightarrow f_1 = f_2$ απορρίπτεται

και $f - f_1 = f_2 - f \rightarrow f = \frac{f_1 + f_2}{2}$

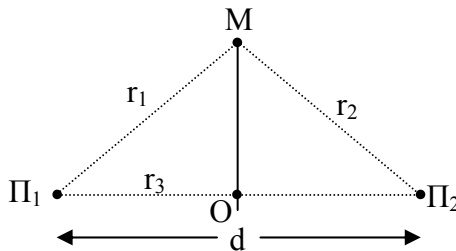
B3.

Σωστή απάντηση το α.

Από διατήρηση ορμής για το σύστημα

$$P_{αρχ} = P_{τελ} \Rightarrow (m_1 + m_2)v + 4m_1 \cdot 0 = m_1 \cdot 0 + (4m_1 + m_2) \frac{v}{3} \rightarrow \frac{m_1}{m_2} = 2$$

ΘΕΜΑ Γ



Γ1. $y_M = 0,2 \cdot \eta\mu 2\pi(5t - 10)$ (S.I.)

Από την εξίσωση φαίνεται ότι $2A = 0,2 \Rightarrow A = 0,1$ m, $T = \frac{1}{5} = 0,2$ s. Άρα $f = 5$ Hz

Αφού το M ανήκει στη μεσοκάθετο, $r_1 = r_2 = r \Rightarrow r_1 + r_2 = 2r$

Ξέρω ότι $v = \lambda \cdot f \Rightarrow \lambda = \frac{v}{f} = \frac{2}{5} = 0,4$ m

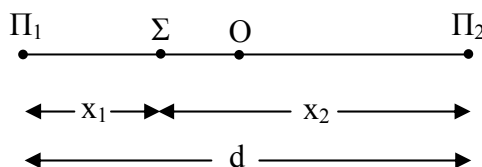
Από εξίσωση $\frac{2r}{2\lambda} = 10 \Rightarrow r = (MP_{i1}) = 4$ m

Γ2. Οπότε η εξίσωση του O :

$$y_0 = 2A\eta\mu 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{2r_3}{2\lambda} \right) \Rightarrow y_0 = 0,2 \cdot \eta\mu 2\pi \left(5t - \frac{1}{0,8} \right)$$

Οπότε $\Delta\Phi = \Phi_M - \Phi_O = 20\pi - \frac{2\pi}{0,8} \Rightarrow \Delta\Phi = 17,5\pi$ rad

Γ3.



Στα σημεία που έχουμε ενίσχυση ισχύει $x_1 - x_2 = N \cdot \lambda$ αλλά $x_1 + x_2 = d$ οπότε

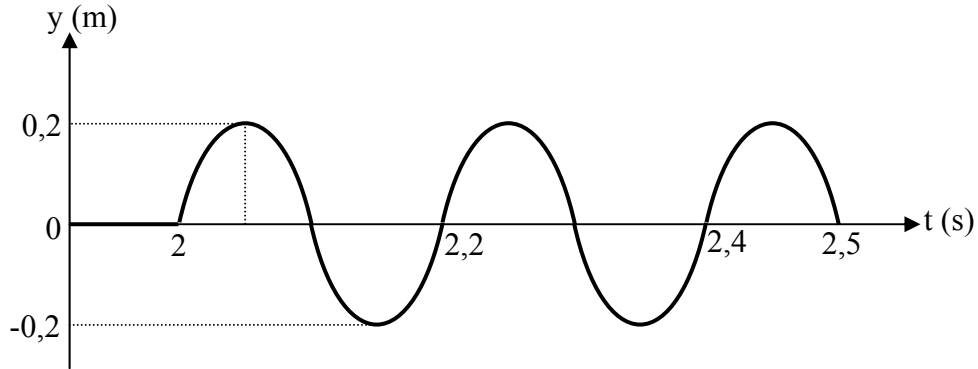
$$\left. \begin{aligned} x_1 - x_2 &= 0,4 \cdot N \\ x_1 + x_2 &= 1 \end{aligned} \right\} \text{Πρόσθεση κατά μέλη και έχω}$$

$$2x_1 = 1 + 0,4 \cdot N \Rightarrow x_1 = 0,5 + 0,2 \cdot N$$

$N = 0 \rightarrow x_1 = 0,5 \text{ m}$
 $N = 1 \rightarrow x_1 = 0,7 \text{ m}$
 $N = 2 \rightarrow x_1 = 0,9 \text{ m}$
 $N = -1 \rightarrow x_1 = 0,3 \text{ m}$
 $N = -2 \rightarrow x_1 = 0,1 \text{ m}$

} 5 σημεία ενισχυτικής συμβολής

Γ4.



Τα κύματα φτάνουν συγχρόνως στο σημείο M (αφού ισαπέχουν) σε χρόνο $t = \frac{x}{v} = \frac{r_1}{v} = \frac{4}{2} \Rightarrow$

$\Rightarrow t = 2 \text{ sec}$

Το πλάτος θα είναι $A' = 2A \Rightarrow A' = 0,2 \text{ m}$. Οπότε έχω ταλάντωση για $2 \leq \Delta t \leq 2,5 \Rightarrow \Delta t = 0,5 \text{ sec}$

που σημαίνει ότι $\frac{\Delta t}{T} = 2,5$ άρα κάνει 2,5 ταλαντώσεις πλάτους $A' = 0,2 \text{ m}$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

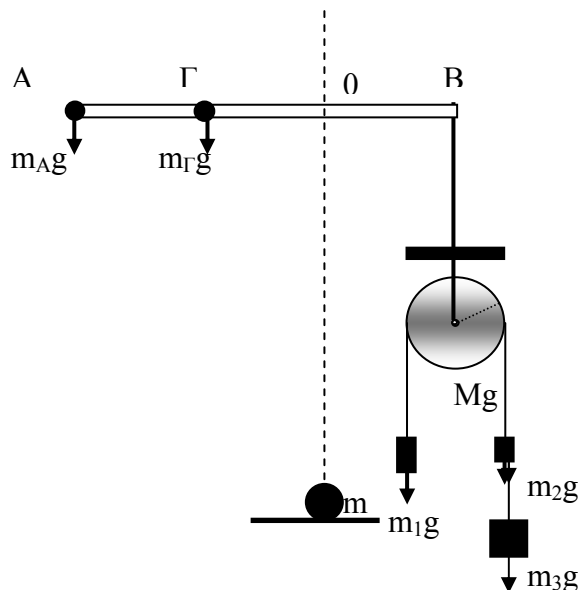
Η τροχαλία δεν περιστρέφεται επειδή $\Sigma\tau=0 \Rightarrow (m_2+m_3)gR=m_1gR$

άρα στη ράβδο στο σημείο B δέχεται δύναμη ίση με $(m_1+m_2+m_3+M)g$

Για να ισορροπεί η ράβδος πρέπει $\Sigma\tau_{(O)}=0$ οπότε

$\Sigma\tau_{(O)}=m_A g 2d + m_{\Gamma} g d = (m_1 + m_2 + m_3 + M) g d = 0$

άρα $\Sigma\tau=0$ οπότε η ράβδος ισορροπεί.



Δ2

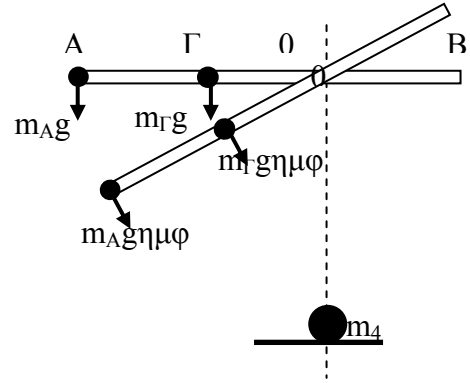
Βρίσκουμε το $I_{ολ}$

$$I_{ολ} = (m_A 4d^2 + m_\Gamma d^2) = 10 \text{ kgm}^2 \text{ (η ράβδος αβαρής)}$$

$$\Sigma \tau = I_{ολ} \alpha_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow$$

$$m_\Gamma g d \eta\mu(30) + m_A g 2d \eta\mu(30) = (m_A 4d^2 + m_\Gamma d^2) \alpha_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \alpha_{\gamma\omega\nu} = 4 \text{ rad/s}^2$$



Δ3

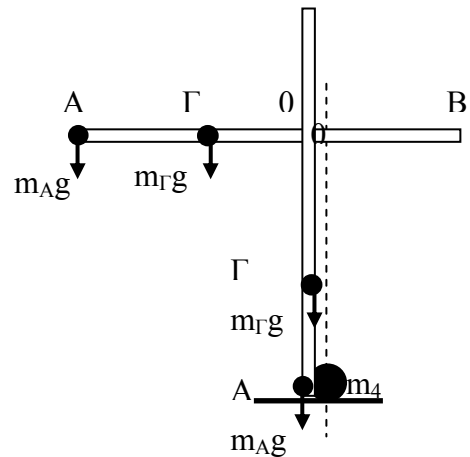
Εφαρμόζουμε Α.Δ.Μ.Ε (οριζόντια- κατακόρυφη θέση)

$$m_A g 2d + m_\Gamma g 2d = m_\Gamma g d + \frac{1}{2} I_{ολ} \omega^2 \Rightarrow \omega = 4 \text{ rad/s}$$

Από αρχή διατήρησης στροφορμής έχω

$$I_{ολ} \omega = I_{ολ} \omega' + m_4 u' 2d \Rightarrow \omega' = \frac{4}{3} \text{ rad/s}$$

$$\text{Αλλά } v' = \omega' R \Rightarrow v' = \frac{8}{3} \text{ m/s}$$



Δ4

Η τροχαλία αρχίζει να περιστρέφεται

$$T_1' = T_1$$

$$T_2' = T_2$$

$$\Sigma 1: m_1 g - T_1 = m_1 a$$

$$\Sigma 2: T_2 - m_2 g = m_2 a$$

$$\text{Τροχαλία } \Sigma \tau = I_{\tau\rho} \alpha_{\gamma\omega\nu} \Rightarrow T_1' - T_2' = I_{\tau\rho} \alpha_{\gamma\omega\nu}$$

$$a = \alpha_{\gamma\omega\nu} R$$

Επιλύοντας το σύστημα προκύπτει ότι

$$a = 2 \text{ m/s}^2$$

$$T_1 = 16$$

N

$$T_2 = 12 \text{ N}$$

Στο άκρο B δεχόμαστε ότι $F = T_1 + T_2 + B_{\tau\rho}$

$$F = 68 \text{ N}$$

Εστω m η καινούρια μάζα στο A

Εφαρμόζω $\Sigma \tau = 0$ ως προς το O

$$mg 2d + m_\Gamma g d = F d \Rightarrow m = 0,4 \text{ kg}$$

