

Φυσική Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης 2011 (Προτεινόμενες απαντήσεις)

ΘΕΜΑ Α

- A1. γ
 A2. β
 A3. γ
 A4. γ
 A5. $\Sigma \quad \Lambda \quad \Sigma \quad \Lambda \quad \Lambda$

ΘΕΜΑ Β**B1.**

Στην πρώτη περίπτωση

$$k\Delta l_1 = m_1 g \Rightarrow \Delta l_1 = \frac{m_1 g}{k}$$

$$k\Delta l_2 = (m_1 + m_2)g \Rightarrow \Delta l_2 = \frac{(m_1 + m_2)g}{k}$$

Άρα το πλάτος της ταλάντωσης θα είναι

$$A = \Delta l_2 - \Delta l_1 = \frac{m_2 g}{k}$$

και η ενέργεια ταλάντωσης $E_1 = \frac{1}{2} \frac{m_2^2 g^2}{k}$

Στην δεύτερη περίπτωση

$$\Delta l_1' = \frac{m_2 g}{k}$$

$$\Delta l_2' = \frac{(m_1 + m_2)g}{k}$$

το πλάτος της ταλάντωσης θα είναι

$$A' = \Delta l_2' - \Delta l_1' = \frac{m_1 g}{k}$$

και η ενέργεια ταλάντωσης $E_2 = \frac{1}{2} \frac{m_1^2 g^2}{k}$

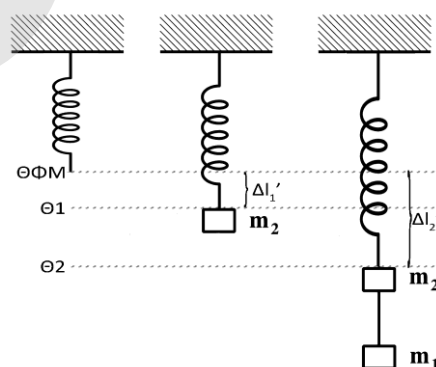
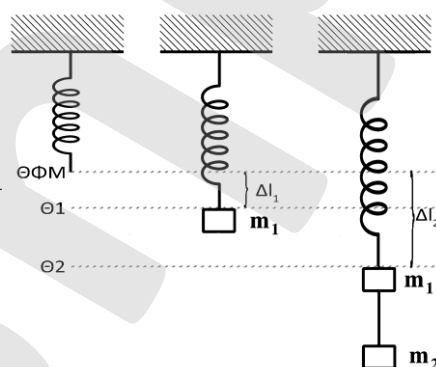
Οπότε $\frac{E_1}{E_2} = \frac{m_2^2}{m_1^2}$ Άρα επιλογή β

B2. $f_\delta = |f - f_1| = |f - f_2| \Rightarrow f - f_1 = \pm(f - f_2)$
 $f - f_1 = f - f_2$ αδύνατη.

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

Σωστό το α.

B3. Από Α.Δ.Ο για την κρούση έχουμε



$$(m_1 + m_2)v = (m_2 + 4m_1)\frac{v}{3} \Rightarrow m_1 + m_2 = \frac{m_2}{3} + \frac{4m_1}{3} \Rightarrow m_2 - \frac{m_2}{3} = \frac{4m_1}{3} - m_1 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = 2$$

Σωστό το α.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Συγκρίνοντας την εξίσωση της συμβολής του σημείου M με την εξίσωση της συμβολής

$$y = 2A \sin\left(2\pi \frac{r_1 - r_2}{2\lambda}\right) \eta \mu 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{r_1 + r_2}{2\lambda}\right)$$

προκύπτει ότι:

$$T = \frac{1}{5} s = 0,2s$$

$2A = 0,2m$, γιατί το M είναι σημείο της μεσοκαθέτου και επομένως ισαπέχει από τα Π1 και Π2.

$$\frac{r_1 + r_2}{2\lambda} = 10$$

Ισχύει ότι $v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow \lambda = vT \Rightarrow \lambda = 0,4m$.

$$\text{Οπότε } \frac{r_1 + r_2}{2\lambda} = 10 \Rightarrow r_1 + r_2 = 10 \cdot 2 \cdot 0,4 \Rightarrow 2r_1 = 8 \Rightarrow r_1 = 4m$$

Γ2.

$$\Delta\phi = \phi_O - \phi_M = 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{O\Pi1 + O\Pi2}{2\lambda}\right) - 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{M\Pi1 + M\Pi2}{2\lambda}\right) =$$

$$= 2\pi\left(-\frac{1}{2 \cdot 0,4} + \frac{8}{2 \cdot 0,4}\right) = \frac{35\pi}{2} rad$$

Γ3. Τα σημεία του ευθύγραμμου τμήματος που ταλαντώνονται με μέγιστο πλάτος είναι αυτά στα οποία συμβαίνει ενισχυτική συμβολή και επομένως θα ισχύει:

$$|r_1 - r_2| = N \cdot \lambda$$

με την προϋπόθεση ότι $r_1 + r_2 = 1m$.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι: $N = -2, -1, 0, +1, +2$

Άρα 5 σημεία.

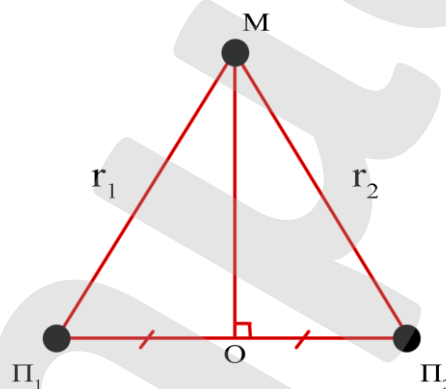
Γ4. Τα κύματα θα φτάσουν και θα συμβάλουν στο σημείο M στον ίδιο χρόνο, εφόσον αυτό ισαπέχει από τις πηγές Π1 και Π2 των κυμάτων.

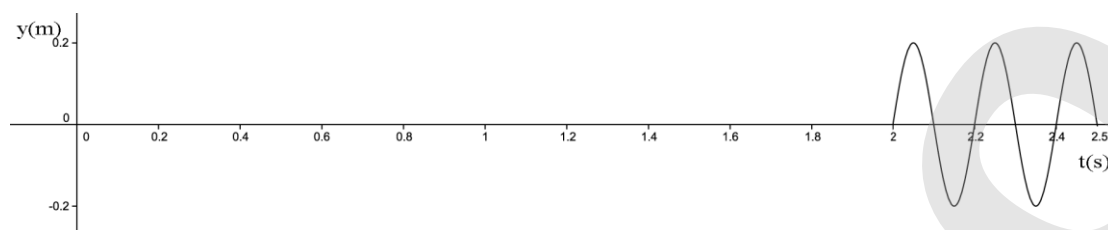
Ο χρόνος για να φτάσουν τα κύματα στο M είναι:

$$t = \frac{M\Pi1}{v} = \frac{4}{2} = 2s.$$

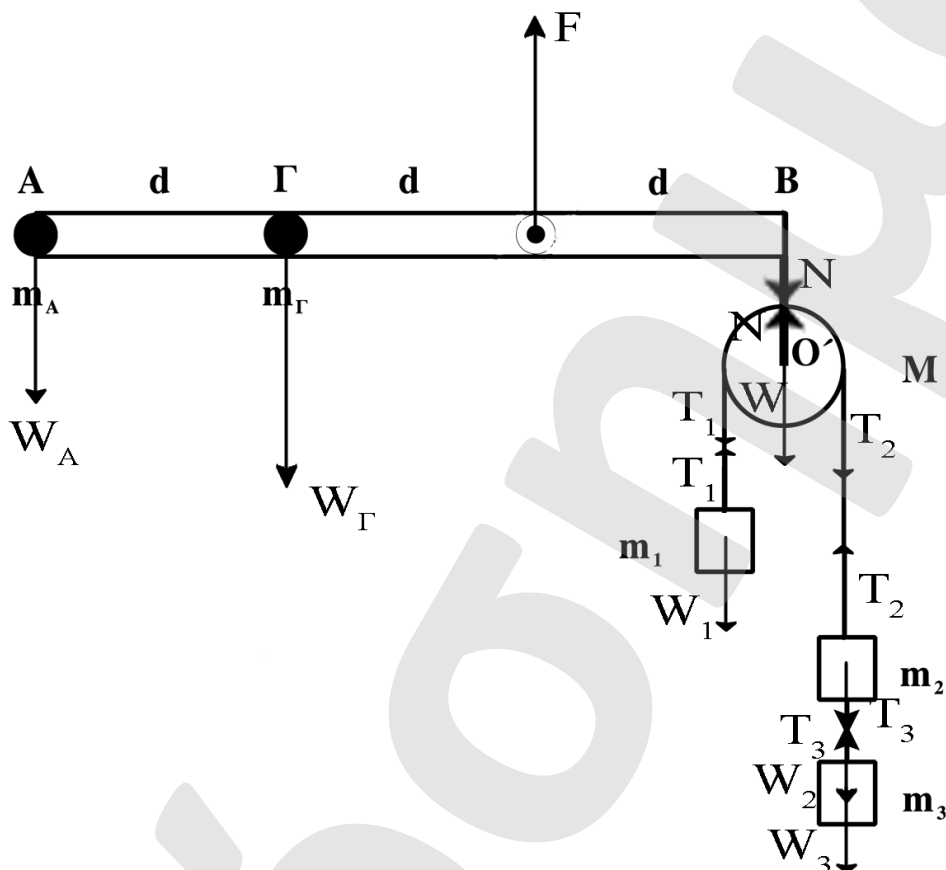
Μέχρι τότε το M είναι ακίνητο.

Από $2 - 2,5s$ κάνει $2,5$ ταλαντώσεις με δεδομένο ότι η περίοδος είναι $0,2s$.





Δ1.



Για

να ισορροπεί το σύστημα $m_3g = T_3$.

Άρα $T_3 = 10\text{N}$ $W_2 + T_3 = T_2$

$m_1g = T_1$

Στην τροχαλία $T_2R - T_1R = 0$ οπότε $T_1 = T_2$ Άρα $T_2 = 20\text{N}$ και $T_1 = 20\text{N}$

Επίσης $N = T_1 + T_2 + W = 80\text{N}$

Για τη ράβδο $\Sigma\tau = m_Ag2d + m_\Gamma g d - Nd = 0$

Οπότε ισορροπεί.

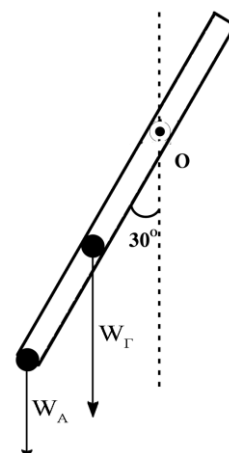
Δ2.

$\Sigma\tau = I\alpha_{\gamma\omega\nu}$

Όμως $I = m_A(2d)^2 + m_\Gamma d^2 = 10\text{ kgm}^2$

$\Sigma\tau = \tau_{W_A} + \tau_{W_\Gamma} = m_Ag\sin 60^\circ 2d + m_\Gamma g\sin 60^\circ d = 40\text{ Nm}$

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



Δ3. Με την εφαρμογή της Αρχής Διατήρησης της Μηχανικής Ενέργειας με επίπεδο αναφοράς μηδενικής δυναμικής ενέργειας να περνά από το κατώτερο σημείο έχουμε:

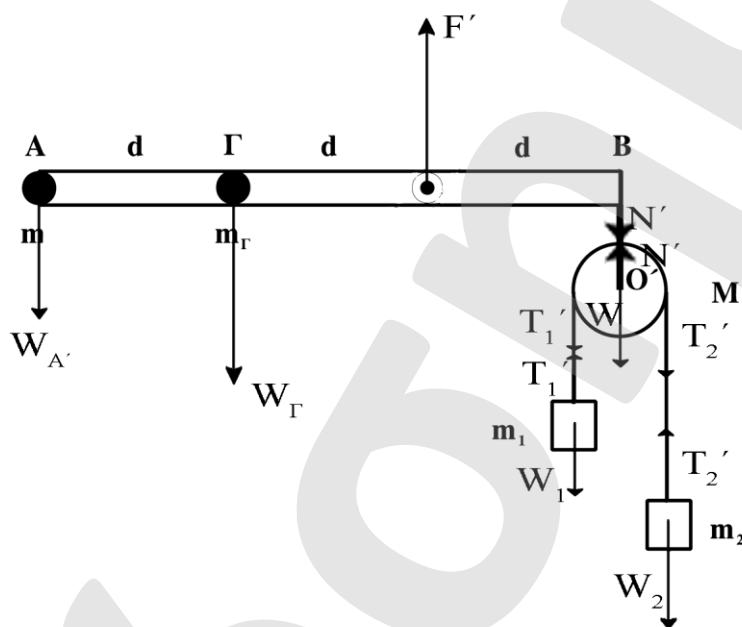
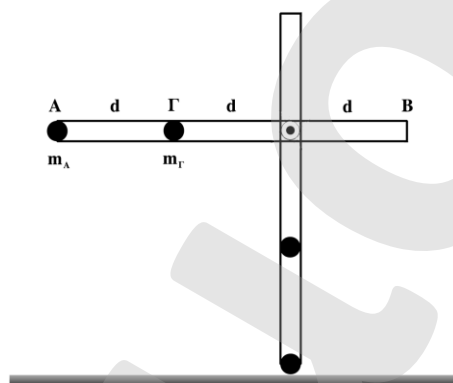
$$m_A g 2d + m_\Gamma g 2d = \frac{1}{2} I \omega^2 + m_\Gamma g d$$

από όπου προκύπτει ότι $\omega = 4 \text{ rad/s}$

Έπειτα με την Αρχή Διατήρησης της Στροφομής $I\omega = I' \omega'$ όπου $I' = I + m_A (2d)^2$ προκύπτει ότι:

$$\omega = 4/3 \text{ rad/s} \text{ και } u_A = \omega' 2d = 8/3 \text{ m/s}$$

Δ4.



$$\text{Για την } m_1: m_1 g - T_1' = m_1 a$$

$$\text{Για την } m_2: -m_2 g + T_2' = m_2 a$$

$$\text{Για την τροχαλία: } T_1' R - T_2' R = \frac{1}{2} M R^2 \alpha_{\text{γων}} \text{ οπότε } T_1' - T_2' = \frac{1}{2} M a$$

$$\text{Από τις παραπάνω σχέσεις έχουμε } a = 2 \text{ m/s}^2 \quad T_1' = 16 \text{ N}$$

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

$$N' = W + T_1' + T_2' = 68 \text{ N}$$

$$\text{Για την ράβδο: } \Sigma \tau = 0 \text{ έτσι } m g 2d + m_\Gamma g d - N' d = 0 \text{ και } m = 0,4 \text{ Kg}$$