ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ 2006 ΦΥΣΙΚΗ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

θέμα 1°

1→β, 2→β, 3→γ, 4→ δ

5. Λ, Σ, Λ, Σ, Σ

θέμα 2°

1. Απάντηση: Σωστή η (β)

Δικαιολογία.: Οι σφαίρες έχουν ίσες μάζες άρα κατά την κρούση ανταλλάσσουν ταχύτητες άρα η σφαίρα Σ2 παίρνει την ταχύτητα της Σ1 και η Σ1 μένει ακίνητη. Αρα η Σ1 μεταβιβάζει όλη την κινητική της ενέργεια στη Σ2

2. Απάντηση; Σωστή η (α)

Δικαιολογία: Η διαφορά φάσης των δυο αρμονικών ταλαντώσεων είναι π. Αρα έχουν αντίθετα πλάτη και την ίδια συχνότητα αλλά το πλάτος της χ2 είναι μεγαλύτερο από αυτό της χ1 άρα η συνισταμένη ταλάντωση θα έχει πλάτος τη διαφορά των πλατών και φάση αυτή που έχει το μεγαλύτερο πλάτος. Επομένως Χολ = (Α2 - Α1)ημ(ωt + π) = 3ημ(10t + π)

3. Απάντηση: Σωστή η (γ)

Δικαιολογία: Από το θεμελιώδη νόμο της στροφικής κίνησης για τους δίσκους Ι και ΙΙ έχουμε:

$FR = I_I\alpha_I$ (1) και $FR = I_{II}\alpha_{II}$ (2)

Από (1) και (2) έχουμε:

$$I_I a_I = I_{II}\alpha_{II} \rightarrow \frac{\alpha_I}{\alpha_{II}} = \frac{I_{II}}{I_I} \quad (3)$$

Αλλά $I_{II} > I_I$ αφού στο δίσκο Π η μάζα έχει κατανεμηθεί στην περιφέρειά του

του οπότε η (3) δίνει $\frac{\alpha_I}{\alpha_{II}} > 1$ άρα: $\alpha_I > \alpha_{II}$

4. Απάντηση: Σωστή η (γ)

Δικαιολογία: $E_o = \frac{1}{2}DA_0^2$ και $E_1 = \frac{1}{2}D\left(\frac{A_o}{4}\right)^2$

$$\Delta E = \frac{15}{16}\frac{1}{2}DA_0^2 \quad \text{άρα}$$

$$\Delta E = \frac{15}{16}E_o$$

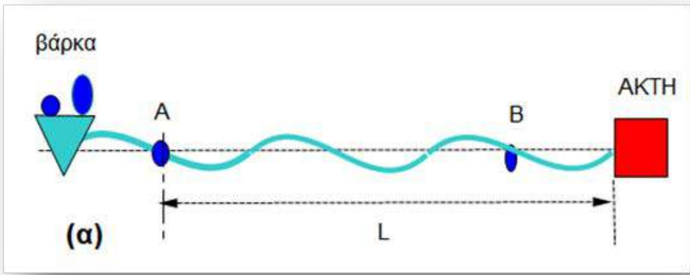
Θεμα 3ο

α. Η ταχύτητα διάδοσης του κύματος είναι: $\upsilon = \frac{AB}{t} = \frac{13,5}{9} = 1,5 m/s$

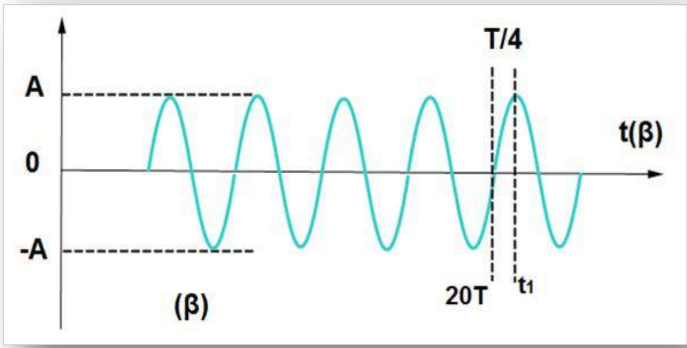
Σε κάθε περίοδο η σημαδούρα διέρχεται 2 φορές άρα οι επαναλήψεις είναι

$N = \frac{30}{2} = 15$ αλλά η περίοδος Τα είναι $T = \frac{t}{N}$ οπότε $T = \frac{60}{15} = 4s$

Τότε το μήκος κύματος είναι: λ=υΤ
άρα: λ= 6 m



β. Έστω L η απόσταση της σημαδούρας Α από την ακτή οπότε: L=υt1 (1) αλλά ο χρόνος $t_1 = \frac{T}{4} + 20T$ (σχήμα β) άρα t1=81 s
οπότε η (1) δίνει L=1,5x81=121,5 m



γ. Το πλάτος της ταλάντωσης είναι: $\upsilon_{max} = A\omega$ **οπότε:**

$$A = \frac{\upsilon_{max} T}{2\pi} \rightarrow A = \frac{\frac{\pi}{5}4}{2\pi}$$

A = 0,4 m

οπότε η εξίσωση ταλάντωσης της σημαδούρας Β είναι:

$$yB = 0,4\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{4} - \frac{13,5}{6}\right)$$

$$y_B = 0,4\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{4} - \frac{13,5}{5}\right)(SI)$$

yB = 0,4ημ2π

δ. Η διάφορα φάσης των σημείων Α και Β είναι $\Delta\varphi = 2\pi\frac{AB}{\lambda} = 2\pi\frac{13,5}{6} = \frac{27\pi}{6} = 4\pi + \frac{\pi}{2}$

άρα το σημείο Β βρίσκεται στη θέση ισορροπίας οπότε υB=υmax=π/5 m/s
Παρατήρηση: Ο χρόνος t1 βρίσκεται αν κάνουμε το σχεδιάγραμμα (β) του κύματος.

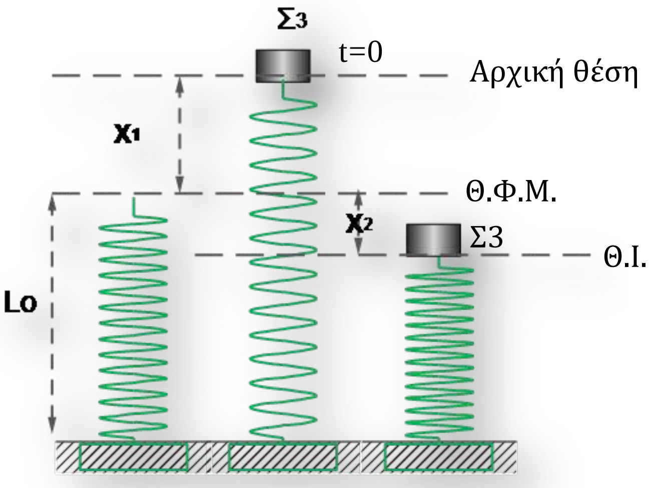
Θέμα 4ο

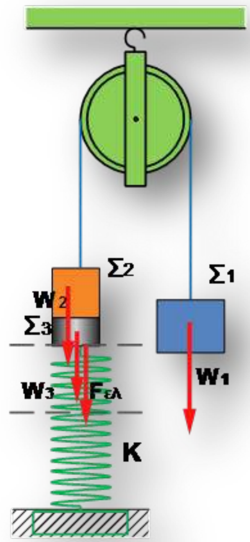
α. Θεωρούμε ότι το ελατήριο έχει επιμηκυνθεί κατά x1.
Στο σύστημα σωμάτων ασκούνται οι δυνάμεις: Τα βάρη w1, w2 , w3 και Fελ. Από την ισορροπία του συστήματος έχουμε:

w1 = w2 + w3 + Fελ ή Fελ. = w1 - w2 - w3 άρα: $x_1 = \frac{W_1 - W_2 - W_3}{K}$ οπότε: x1=0,2 m

β. Η νέα θέση ισορροπίας του σώματος m 3 όταν βρεθεί μόνο του στο ελατήριο από το φυσικό μήκος του ελατηρίου είναι πιο κάτω κατά $x_2 = \frac{W_3}{K}$
άρα: x2=0,1m

Οπότε το πλάτος της ταλάντωσης είναι: A = x1 + x2 άρα: A=0,3 m





Η εξίσωση της απομάκρυνσης της μάζας m3 είναι:

$y_3 = A\eta\mu(\omega t + \varphi_o)$ (1) για t=0 y_3= A άρα η (1) δίνει: 1=ημφο οπότε $\varphi_o = \frac{\pi}{2}$

Αρα η (1) γίνεται

$y_3 = 0,3\eta\mu\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$ αλλά $\omega = \sqrt{\frac{K}{m}} = 10 rad/s$ άρα: $y_3 = 0,3\eta\mu\left(10t + \frac{\pi}{2}\right)$

γ. Μετά την αποκόλληση της m2 για την τροχαλία έχουμε:

$$\Sigma\tau = I_{o\lambda}\alpha_{\gamma\omega\nu} = m_1 gR - m_2 gR = \left(\frac{1}{2}MR^2 + m_1R^2 + m_2R^2\right)\alpha_{\gamma\omega\nu}$$

οπότε: $\alpha_{\gamma\omega\nu} = \frac{2(m_1 - m_2)}{(M + 2m_1 + 2m_2)R} = 15 rad/s^2$

δ. Ισχύει:

$$\left.\begin{array}{l} \frac{\Delta K}{\Delta t} = \Sigma\tau \cdot \omega \\ \Sigma\tau = I\alpha_{\gamma\omega\nu} = \frac{1}{2}MR^2\alpha_{\gamma\omega\nu} \\ \omega = \alpha_{\gamma\omega\nu} t \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{\Delta K}{\Delta t} = \frac{1}{2}MR^2\alpha^2_{\gamma\omega\nu} t = \frac{675}{160} J/s$$