

**ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ:
ΦΥΣΙΚΗ**

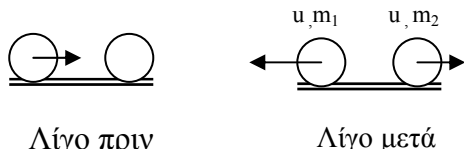
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1ο

1. γ 2. β 3. δ 4. γ 5. α Λάθος β. Σωστό γ. Λάθος δ. Σωστό ε Λάθος

ΘΕΜΑ 2^ο

1. β



Από την Α.Δ.Ο. έχουμε: $m_1 u_1 + 0 = -m_1 u + m_2 u \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{u}{u_1 + u}$ (1)

Επειδή έχουμε ελαστική κρούση διατηρείται η κινητική ενέργεια :

$K_{\text{πριν}(\Sigma)} = K_{\text{μετά}(\Sigma)} \Rightarrow \frac{1}{2} m_1 u_1^2 + 0 = \frac{1}{2} m_1 u^2 + \frac{1}{2} m_2 u^2 \Rightarrow \dots \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{u^2}{u_1^2 - u^2} = \frac{u^2}{(u_1 + u)(u_1 - u)}$ (2)

Από (1) και (2) έχουμε ότι $u_1 = 2u$ (3)

Τελικά από (1) και (3) έχουμε $\frac{m_1}{m_2} = \frac{1}{3}$

Σημείωση Β τρόπος : Μπορούσε να δοθεί και λύση μέσω των τύπων του βιβλίου σελίδα 156 (5,8 και 5,9) θέτοντας όπου $u'_1 = -u$, $u'_2 = u$ (κινούνται αντίθετα) και διαιρώντας κατά μέλη τις δύο σχέσεις.

2. γ

Υπάρχει κρίσιμη γωνία γιατί πηγαίνω από πυκνό στο αραιό μέσο.

Η κρίσιμη γωνία δίνεται από τον τύπο:

$n \sin \theta_{\text{κρ}} = n_a = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \theta_{\text{κρ}} = 45^\circ$

Όμως $n \sin \theta_a = \frac{\sqrt{3}}{2}$ αρα $\theta_a = 60^\circ$

Επειδή $\theta_a > \theta_{\text{κ}}$ δεν θα υπερβεί η ακτινοβολία την διαχωριστική επιφάνεια επαφής (γυαλί-αέρας) και θα υποστεί ολική εσωτερική ανάκλαση

3. γ

Όταν πλησιάζει ο παρατηρητής στην πηγή ισχύει : $f_{\text{Απλησιαζει}} = \frac{u + u_A}{u}$ (1)

Όταν απομακρύνεται ο παρατηρητής από την πηγή ισχύει : $f_{\text{Απομακρ}} = \frac{u - u_A}{u}$ (2)

Από δεδομένα έχουμε : $f_{\text{Απλησιαζει}} - f_{\text{Απομακρ}} = \frac{f_s}{10}$ (3)

Από (3) με την βοήθεια της (1)&(2) έχουμε : $\frac{u_A}{u} = \frac{1}{20}$

4. γ

Από την ακραία θέση ως τη θέση ισορροπίας θα κάνουν και τα δύο χρόνο

$T/4$ δηλαδή $t_1 = T_1/4$ (1) και $t_2 = T_2/4$ (2)

όπου $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k_1}}$ (3) , $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k_2}}$ (4) και από δεδομένα $k_1 = k_2/2$ (5)

Από (1) και (2) με διαίρεση κατά μέλη έχουμε :

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{2\pi\sqrt{\frac{m}{k_1}}}{2\pi\sqrt{\frac{m}{k_2}}} \stackrel{(5)}{=} \dots = \sqrt{2} > 1 \text{ αρα } t_1 > t_2$$

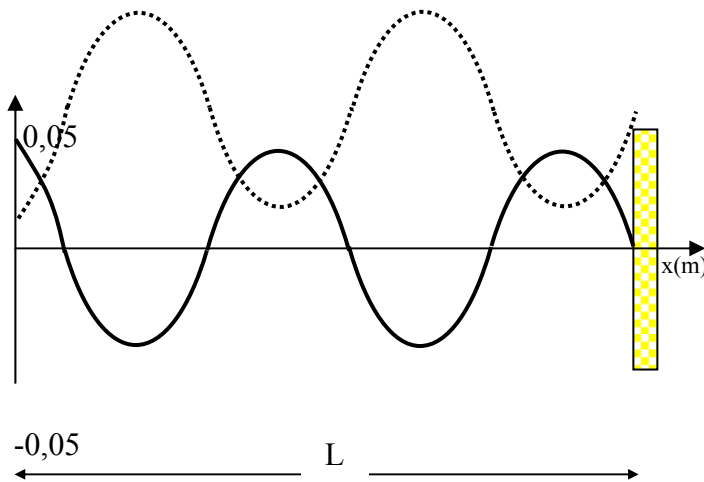
Τελικά φτάνουν σε διαφορετικές χρονικές στιγμές στη θέση ισορροπίας του, ο καθένας, με πρώτο το Σ_2

ΘΕΜΑ 3^ο

α. Επειδή η κοιλία διέρχεται από τη Θ.Ι.Τ 10 φορές το δευτερόλεπτο και γνωρίζοντας ότι σε χρόνο μιας περιόδου διέρχεται από τη Θ.Ι.Τ 2 φορές , υπολογίζουμε τη συχνότητα $f = 5\text{Hz}$.

β. Η απόσταση της κοιλίας από τον πλησιέστερο δεσμό είναι $\lambda/4 = 0,1 \Rightarrow \lambda = 0,4 \text{ m}$.

y (m)



Το στάσιμο κύμα περιέχει 5 κοιλίες συνολικά. Στη θέση $x = 0$ έχουμε κοιλία και στη θέση $x = L$ έχουμε δεσμό . Από το στιγμιότυπο του στάσιμου κύματος έχουμε $2\lambda + \lambda/4 = L \Rightarrow L = 0,9 \text{ m}$.

γ. Η απόσταση των ακραίων θέσεων ταλάντωσης της κοιλίας είναι $4A = 0,1 \Rightarrow A = 0,025 \text{ m}$. Άρα η εξίσωση του στάσιμου κύματος ύστερα από πράξεις γίνεται :

$$y = 0,05 \text{ συν } 5\pi x \text{ ημ } 10\pi t \text{ (S.I.)}$$

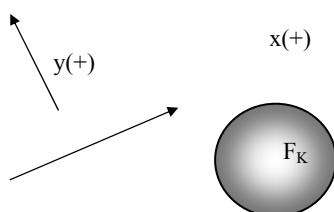
δ. Η μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης της κοιλίας είναι:

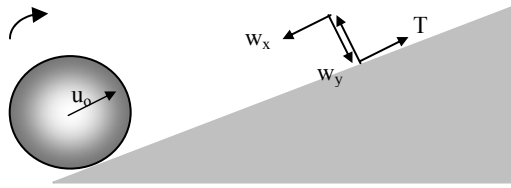
$v_{\max} = \omega 2 A = 2\pi f 2 A = 10 \pi \text{ rad /sec}$. Η ταχύτητα της κοιλίας όταν έχει απομάκρυνση $y = 0,03 \text{ m}$ υπολογίζεται από τη σχέση

$$v = \pm \omega \{ (2A)^2 - y^2 \}^{1/2} \Rightarrow v = 1,256 \text{ m/s.}$$

(Η σχέση πρέπει να αποδειχθεί εφαρμόζοντας Α.Δ.Ε για την ταλάντωση της κοιλίας.)

ΘΕΜΑ 4^ο





α) για $t=0$ $u_0 = \omega_0 R \Rightarrow \omega_0 = 80 \text{ r/sec}$

β) για την μεταφορική κίνηση : $T - mg \eta \mu \phi = -m a_{cm}$

για την στροφική κίνηση : $TR = (2/5)mR^2 * a_{γων}$

$$\left. \begin{array}{l} a_{cm} = 4 \text{ m/sec}^2 \\ a_{γων} = 40 \text{ r/sec}^2 \end{array} \right\}$$

γ) Είναι: $dL/dt = \Sigma \tau = TR \Rightarrow dL/dt = 1,6 \text{ Nm}$

δ) Οι εξισώσεις που περιγράφουν την σύνθετη κίνηση είναι:

$$u_{cm} = u_0 - a_{cm} t \quad (1)$$

$$\omega = \omega_0 - a_{γων} t \quad (3)$$

$$\Delta x = u_0 t - \frac{1}{2} a_{cm} t^2 \quad (2) \quad \& \quad \Delta \theta = \omega_0 t - \frac{1}{2} a_{γων} t^2 \quad (4)$$

$$\text{Δίνεται : } \Delta \theta = N * 2\pi = \frac{30}{\pi} * 2\pi \Rightarrow \Delta \theta = 60 \text{ rad}$$

Από (4) $t = 1 \text{ sec}$ και από (1) $u_{cm} = 4 \text{ m/sec}$