ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ΄ ΤΑΞΗΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΔΕΥΤΕΡΑ 5 ΙΟΥΛΙΟΥ 2007
ΦΥΣΙΚΗ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1ο

1. γ , 2. δ , 3. β , 4. δ.

5. α. Λ β. Σ γ. Λ δ. Σ ε. Σ

ΘΕΜΑ 2ο

2. Σωστή απάντηση είναι η (β)

Αιτιολόγηση

$$ημθ_{crit}^{(A)}=0{,}8 \Rightarrow ημθ_{crit}^{(A)}=\frac{1}{n_A} \Rightarrow n_A=\frac{1}{0{,}8}$$

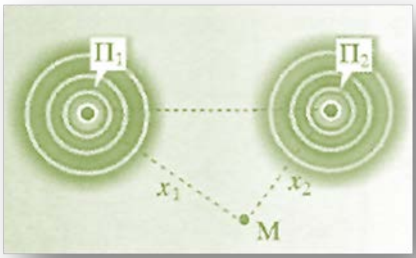
$$ημθ_{crit}^{(B)}=0{,}2 \Rightarrow ημθ_{crit}^{(B)}=\frac{1}{n_B} \Rightarrow n_B=\frac{1}{0{,}2}$$

Ολική ανάκλαση έχουμε όταν από το πυκνότερο υλικό μεταβαίνουμε στο αραιότερο

Άρα: $$ημθ_{crit}^{(BA)}=\frac{n_A}{n_B} \Rightarrow ημθ_{crit}^{(BA)}=\frac{\frac{1}{0{,}8}}{\frac{1}{0{,}2}}=\frac{0{,}2}{0{,}8}=\frac{1}{4}=0{,}25$$

2. Σωστή απάντηση είναι η (β)

Αιτιολόγηση



Οι δύο πηγές, $Π_1$ και $Π_2$ του σχήματος, βρίσκονται στην επιφάνεια ενός υγρού και δημιουργούν αρμονικά κύματα ίδιας συχνότητας και ίδιου πλάτους. Επειδή τα κύματα διαδίδονται με την ίδια ταχύτητα, έχουν το ίδιο μήκος κύματος. Μια τυχαία χρονική στιγμή t, ένα υλικό σημείο Μ της επιφάνειας του υγρού, που απέχει από τις πηγές αποστάσεις x_1 και x_2 αντίστοιχα, έχει απομάκρυνση: $\mathbf{y_1 = Aημ2π\left(\frac{t}{T}-\frac{x_1}{λ}\right)}$ εξαιτίας του κύματος της $Π_1$

και

$\mathbf{y_2 = Aημ2π\left(\frac{t}{T}-\frac{x_2}{λ}\right)}$ εξαιτίας του κύματος της $Π_2$ Σύμφωνα με την αρχή της επαλληλίας η απομάκρυνση του σημείου Μ, κάθε χρο
νική στιγμή, είναι ίση με το αλγεβρικό άθροισμα των απομακρύνσεων y_1 και y_2.

$$y = y_1 + y_2 = A\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x_1}{\lambda}\right) + A\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x_2}{\lambda}\right) \quad ή$$

$$y = 2A\sigma\upsilon\nu 2\pi\frac{x_1 - x_2}{2\lambda} \cdot \eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x_1 + x_2}{2\lambda}\right)$$

Από την τελευταία σχέση συμπεραίνουμε ότι κάθε υλικό σημείο της επιφάνειας του υγρού εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση με συχνότητα ίση με αυτή των πηγών. Το πλάτος και η φάση της ταλάντωσης εξαρτώνται από τις αποστάσεις χ_1 και χ_2 του σημείου από τις πηγές.

Το πλάτος της ταλάντωσης υπολογίζεται από τη σχέση: $A' = \left|2A\sigma\upsilon\nu 2\pi\frac{x_1 - x_2}{2\lambda}\right|$

και **η φάση της ταλάντωσης** από τη σχέση: $\varphi = 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x_1 + x_2}{2\lambda}\right)$

Το πλάτος της ταλάντωσης γίνεται **μέγιστο (A'=2A)** όταν ισχύει:

$$\sigma\upsilon\nu 2\pi\frac{x_1 - x_2}{2\lambda} = \pm 1 \quad ή \quad 2\pi\frac{x_1 - x_2}{2\lambda} = N\pi \quad ή$$

$$|x_1 - x_2| = N\lambda, \qquad \mu\varepsilon\ N = 0, 1, 2, \ldots$$

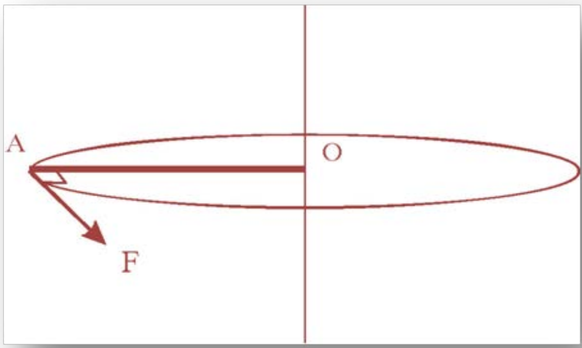
3. Σωστή απάντηση είναι η (γ)

Αιτιολόγηση

$$m_A\upsilon_A + m_B\upsilon_B = m_A(-2) + m_B 6$$

$$4m_A + 2m_B = -2m_A + 6m_B \Rightarrow 6m_A = 4m_B \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{2}{3}$$

ΘΕΜΑ 3ο



1)

για μια περιστροφή

$$\left.\begin{array}{l} W = T \cdot \Delta\theta = F \cdot L \cdot \Delta\theta = F 2\pi L \\ W = 30\pi \text{ joule} \end{array}\right\} \Rightarrow F 2\pi L = 30\pi$$

$$\Rightarrow F2 = 30 \Rightarrow F = 15N$$

2)

$$\left.\begin{array}{l} \Sigma T = I\alpha_\gamma = F \cdot L \\ I = Icm + M\left(\frac{L}{2}\right)^2 = \frac{1}{3}ML^2 \end{array}\right\} \Rightarrow F \cdot L = \frac{1}{3}ML^2 \cdot \alpha_\gamma \Rightarrow 15 = \frac{1}{3}6 \cdot 1 \cdot \alpha_\gamma \Rightarrow \alpha_\gamma = 7{,}5\frac{rad}{s^2}$$

3) $P = \frac{W}{t} = \frac{T \cdot \Delta\theta}{t} = T \cdot \omega = T \cdot \alpha_\gamma \cdot t = F \cdot L \cdot \alpha_\gamma \cdot t$

$$\Delta\theta = \tfrac{1}{2}\alpha_\gamma \cdot t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2\cdot\Delta\theta}{\alpha_\gamma}} = \sqrt{\frac{2\cdot 2\pi}{7,5}} = \sqrt{\frac{8\pi}{15}}s$$

$$P = 15\cdot 1\cdot 7,5\cdot\sqrt{\frac{4\pi}{7,5}} = 15\sqrt{\frac{7,5^2\cdot 4\pi}{7,5}} = 15\sqrt{7,5\cdot 4\pi} = 15\sqrt{30\pi} = 15\cdot 9,7 = 145,5\frac{j}{s}$$

ΘΕΜΑ 4ο

α) $E = \frac{1}{2}KA_1^2 \Rightarrow 6 = \frac{1}{2}K\cdot 0,1^2 \Rightarrow 12 = K\cdot 10^{-2} \Rightarrow K = 1200\, N/m$

από την εξίσωση :χ=0,1ημ10t έχουμε Α=0,1 m και ω=10 rad/s επομένως υ_o=ωΑ=0,1 10=1m/s

$$E = \frac{1}{2}m\upsilon_o^2 \Rightarrow 6 = \frac{1}{2}m\cdot 1^2 \Rightarrow m = 12\text{ Kg}$$

β) $E' = \frac{1}{2}\mathrm{K}\mathrm{A}_2^2 = \frac{1}{2}\cdot 1200\cdot\left(0,1\sqrt{6}\right)^2 = 600\cdot 10^{-2}\cdot 6 = 36\text{ Joule}$

$$K = m_{o\lambda}\cdot\omega'^2 \Rightarrow \omega' = \sqrt{\frac{\mathrm{K}}{m_{o\lambda}}} = \sqrt{\frac{1200}{18}} = 10\sqrt{2/3}\,\frac{rad}{s}$$

γ) τη χρονική στιγμή t=π/10 s το σώμα βρίσκεται στη θέση:

$$x = 0,1\cdot\eta\mu 10t = 0,1\cdot\eta\mu 10\cdot\pi/10 = 0,1\cdot\eta\mu\pi = 0$$

Και έχει ταχύτητα: $\upsilon = \omega\mathrm{A}\sigma\upsilon\nu 10t = 1\sigma\upsilon\nu 10\frac{\pi}{10} = 1\sigma\upsilon\nu\pi = 1(-1) = -1m/s$

Επομένως το σώμα μάζας m1 ακριβώς πριν την κρούση βρίσκεται στη θέση ισορροπίας, έχει μέγιστη ταχύτητα και κινείται κατά την αρνητική φορά.

Θεωρώντας σαν θετική φορά προς τα αριστερά για την κρούση έχουμε Α.Δ.Ο

$$m_1\upsilon_0 + m_2\upsilon_X = (m_1+m_2)V_K \Rightarrow$$

$$\frac{m_1\upsilon_0 + m_2\upsilon_X}{(m_1+m_2)} = V_K \Rightarrow V_K = \frac{12\cdot 1 + 6\upsilon_X}{18} \Rightarrow 18V_K = 12 + 6\upsilon_X$$

$$6\upsilon_X = 18V_K - 12$$

Όμως ισχύει: $E' = \frac{1}{2}m_{o\lambda}\cdot V_K^2 \Rightarrow 2E' = m_{o\lambda}\cdot V_K^2 \Rightarrow V_K = \sqrt{\frac{2E'}{m_{o\lambda}}} = \sqrt{\frac{2\cdot 36}{18}} = \sqrt{2\cdot 2} = 2\, m/s$

Η παραπάνω σχέση για την ταχύτητα υ_X επομένως

γίνεται: $6\upsilon_X = 18V_K - 12 \Rightarrow 6\upsilon_X = 18\cdot 2 - 12 \Rightarrow 6\upsilon_X = 24 \Rightarrow \upsilon_X = \frac{24}{6} = 4\, m/s$