**ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**
**Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ**
**ΤΡΙΤΗ 29 ΜΑΪΟΥ 2007**

# <u>ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ</u>

## ΘΕΜΑ 1ο

**1.** α
**2.** δ
**3.** γ
**4.** δ
**5.** α. Λ
β. Σ
γ. Σ
δ. Λ
ε. Σ

## ΘΕΜΑ 2ο

**1. Α' τρόπος**

Ο παρατηρητής Α αντιλαμβάνεται μήκος κύματος $\lambda_1 = \lambda - \upsilon_S T$ (1) όπου $\lambda$ το μήκος κύματος της πηγής, $\upsilon_S$ η ταχύτητα της πηγής, Τ η περίοδος.
Ο παρατηρητής Β αντιλαμβάνεται μήκος κύματος $\lambda_2 = \lambda + \upsilon_S T$ (2).
Προσθέτοντας κατά μέλη τις (1) και (2) προκύπτει:

$$\lambda_1 + \lambda_2 = 2\lambda \Leftrightarrow \lambda = \frac{\lambda_1 + \lambda_2}{2}$$

Άρα η σωστή είναι η α.

**Β' τρόπος**

$$f_1 = \frac{\upsilon}{\upsilon - \upsilon_S} f \Rightarrow \frac{\upsilon}{\lambda_1} = \frac{\upsilon}{\upsilon - \upsilon_s} \cdot \frac{\upsilon}{\lambda} \Rightarrow \frac{1}{\lambda_1} = \frac{\upsilon}{\upsilon - \upsilon_s} \cdot \frac{1}{\lambda} \Rightarrow \lambda_1 = \frac{\upsilon - \upsilon_s}{\upsilon}\lambda \quad (1)$$

$$f_2 = \frac{\upsilon}{\upsilon + \upsilon_S} f \Rightarrow \frac{\upsilon}{\lambda_2} = \frac{\upsilon}{\upsilon + \upsilon_s} \cdot \frac{\upsilon}{\lambda} \Rightarrow \frac{1}{\lambda_2} = \frac{\upsilon}{\upsilon + \upsilon_s} \cdot \frac{1}{\lambda} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{\upsilon + \upsilon_s}{\upsilon}\lambda \quad (2)$$

Προσθέτοντας την (1) και (2) κατά μέλη:

$$\lambda_1 + \lambda_2 = \frac{\upsilon - \upsilon_S + \upsilon + \upsilon_S}{\upsilon}\lambda \Rightarrow \lambda_1 + \lambda_2 = 2\lambda \Rightarrow \lambda = \frac{\lambda_1 + \lambda_2}{2}$$

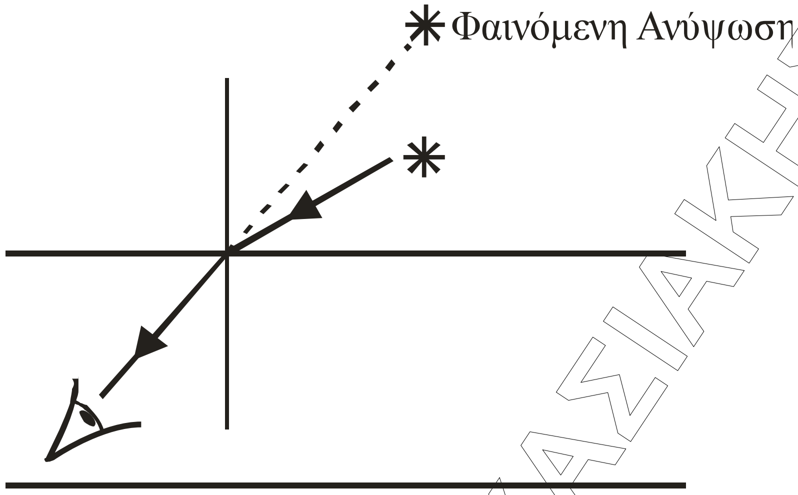
**2.** $K_{αρχ} = \frac{1}{2} m\upsilon^2$

$$\left.\begin{array}{l} K_{τελ} = \frac{1}{3}K_{αρχ} \Rightarrow \frac{1}{2}(m+M)\cdot\upsilon_\kappa^2 = \frac{1}{3}\cdot\frac{1}{2}m\upsilon^2 \quad (1) \\ \text{Από Α.Δ.Ο. } \vec{P}_{ολ.αρχ.} = \vec{P}_{ολ.τελ.} \Rightarrow m\upsilon = (m+M)\,\upsilon_\kappa \Rightarrow (m+M)\,\upsilon_\kappa = m\upsilon \quad (2) \end{array}\right\} \frac{(1)}{(2)} \Rightarrow \upsilon_\kappa = \frac{1}{3}\upsilon \quad (3)$$

Ακόμη από (2) $\Rightarrow m\upsilon = (m + M)\upsilon_K \Rightarrow$

$$\overset{(3)}{\Rightarrow} m\upsilon = (m+M)\frac{1}{3}\upsilon \Rightarrow 3m = m + M \Rightarrow 2m = M \Rightarrow \frac{m}{M} = \frac{1}{2}$$

**3.** α Σωστό γιατί




Το φως διαθλάται. Λόγω της ευθύγραμμης διάδοσης του φωτός ο κολυμβητής βλέπει τον ήλιο στην κατεύθυνση (προέκταση) της διαθλώμενης ακτίνας του. Άρα βλέπει πιο πάνω τον ήλιο από ότι πραγματικά είναι.

**ΘΕΜΑ 3ο**

**α.** Η εξίσωση $y=10\sigma\upsilon\nu\frac{\pi x}{4}\eta\mu 20\pi t$ είναι της μορφής $y=2A\sigma\upsilon\nu\frac{2\pi x}{\lambda}\eta\mu\frac{2\pi}{T}t$.

Άρα $A_{max}$ = 2A = 10 cm.

$\frac{\pi x}{4}=\frac{2\pi x}{\lambda} \Rightarrow$ λ = 8 cm.

$\frac{2\pi}{T}=20\pi \Rightarrow \omega=20\pi$ rad/s και $f=\frac{\omega}{2\pi}=\frac{20\pi}{2\pi}=10$ Hz

**β.** Ισχύει $2A = 10 \Rightarrow A = 5$ cm.

Άρα $y_1=5\eta\mu 2\pi\left(10t-\frac{x}{8}\right)$, x, y → cm, t → sec

$y_2=5\eta\mu 2\pi\left(10t+\frac{x}{8}\right)$, x, y → cm, t → sec

**γ.** Η εξίσωση της ταχύτητας είναι της μορφής:

$\upsilon=\omega 2A\sigma\upsilon\nu\frac{2\pi x}{\lambda}\sigma\upsilon\nu\frac{2\pi t}{T}$ με αντικατάσταση προκύπτει:

$$\upsilon=200\pi\sigma\upsilon\nu\frac{\pi x}{4}\sigma\upsilon\nu 20\pi t \underset{x=3cm}{\overset{t=0,1s}{\Rightarrow}} \upsilon=200\pi\sigma\upsilon\nu\frac{3\pi}{4}\sigma\upsilon\nu 2\pi \Rightarrow \upsilon=-200\pi\frac{\sqrt{2}}{2}\cdot 1 \Rightarrow \upsilon=-314\sqrt{2}\text{ cm/s}$$

**δ.** Οι θέσεις των κοιλιών καθορίζονται από τη σχέση:

$x_\kappa=N\frac{\lambda}{2}$ με N = 0, ±1, ±2, ...

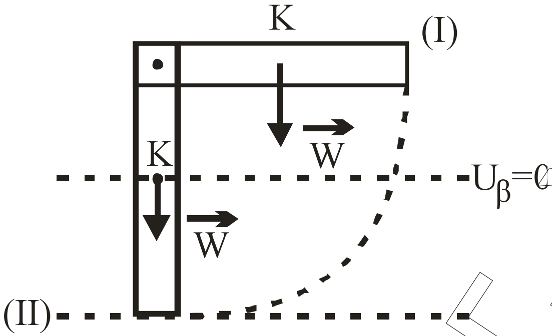
Άρα για N = 0 $x_\kappa$ = 0 cm απορ.

N = 1  $x_κ$ = 4 cm  δεκτή.
N = 2  $x_κ$ = 8 cm  δεκτή.
N = 3  $x_κ$ = 12 cm  δεκτή.

Άρα οι κοιλίες μεταξύ των σημείων $x_A$ = 3 cm και $x_B$ = 9 cm είναι τα σημεία $x_Γ$ = 4 cm, $x_Δ$ = 8 cm.

**ΘΕΜΑ 4ο**

**α.**




Από το θεμελιώδη νόμο της στροφικής κίνησης έχουμε:

$$\Sigma\tau = I\alpha_\gamma \Rightarrow W\frac{L}{2} = \frac{1}{3}ML^2\alpha_\gamma \Rightarrow Mg\frac{1}{2} = \frac{1}{3}ML\alpha_\gamma \Rightarrow \alpha_\gamma = \frac{3g}{2L} = \frac{3\cdot 10}{2\cdot 0,3} \Rightarrow$$

$\Rightarrow α_γ$ = 50 rad/s$^2$

**β.** Από την Αρχή Διατήρησης της Μηχανικής Ενέργειας έχουμε:

ΑΔΜΕ (Ι→ΙΙ): $U_I + K_I = U_{II} + K_{II}$

Επειδή $K_I = 0$, $U_{II} = 0$

$U_I = Mg\frac{L}{2}$ και $K_{II} = \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{3}ML^2\cdot\omega^2$ έχουμε

$$Mg\frac{L}{2} = \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{3}ML^2\omega^2 \Rightarrow \omega^2 = \frac{3g}{L} = \frac{3\cdot 10}{0,3} = 100 \Rightarrow$$

$\Rightarrow ω$ = 10 rad/s

Άρα $L = I\omega = \frac{1}{3}ML^2\omega = \frac{1}{3}\cdot 1,2\cdot 0,09\cdot 10 \Rightarrow L = 0,36\,Kg\,m^2/s$

**γ.** Από την Αρχή Διατήρησης της Στροφορμής έχουμε:

$$\vec{L}_{αρχ} = \vec{L}_{τελ} \Rightarrow I\omega = I\frac{\omega}{5} + m\upsilon L \Rightarrow 0,36 = \frac{0,36}{5} + 0,4\cdot\upsilon\cdot 0,3 \Rightarrow$$

$$\frac{4\cdot 0,36}{5} = 0,12\cdot\upsilon \Rightarrow \upsilon = \frac{12}{5} \Rightarrow \upsilon = 2,4\ m/s$$

**δ.** $K_{\alpha\rho\chi}=\frac{1}{2}I\omega^2=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{3}1{,}2\cdot 0{,}09\cdot 100 \Rightarrow K\alpha\rho\chi=1{,}8\ \text{J}$

$$K_{\tau\varepsilon\lambda}=K_{\rho\alpha\beta\delta o\upsilon}+K_{\Sigma\omega\mu}=\frac{1}{2}I\frac{\omega^2}{25}+\frac{1}{2}m\upsilon^2 \Rightarrow K_{\tau\varepsilon\lambda}=\frac{1{,}8}{25}+\frac{1}{2}\cdot 0{,}4\cdot 2{,}4^2 \Rightarrow K_{\tau\varepsilon\lambda}=1{,}224\ \text{J}$$

Άρα το ποσοστό της Μηχανικής ενέργειας που χάθηκε:

$$\alpha=\frac{|\Delta K|}{K_{\alpha\rho\chi}}\cdot 100\%=\frac{|K_{\tau\varepsilon\lambda}-K_{\alpha\rho\chi}|}{K_{\alpha\rho\chi}}\cdot 100\%=\frac{|1{,}224-1{,}8|}{1{,}8}\cdot 100\% \Rightarrow \alpha=32\%$$