

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ  
ΤΕΤΑΡΤΗ 8 ΙΟΥΝΙΟΥ 2011  
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ  
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**ΘΕΜΑ Α**

**A1.** α

**A2.** α

**A3.** δ

**A4.** γ

**A5.** α. Λάθος, β. Σωστό, γ. Σωστό, δ. Λάθος, ε. Λάθος.

**ΘΕΜΑ Β**

**B1.** Σωστή απάντηση : α

Αιτιολόγηση :

$$q_1 = Q_1 \cdot \sin \omega_1 t \quad t = \frac{5T}{8} \Rightarrow$$

$$q_1 = Q_1 \cdot \sin \left( \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{5T}{8} \right) = Q_1 \cdot \sin \frac{5\pi}{4} = -Q_1 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\text{Έτσι ισχύει } Q_2 = Q_1 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \Leftrightarrow \frac{I_2}{\omega_2} = \frac{I_1}{\omega_1} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$$

Όμως  $\omega_1 = \omega_2$ , αφού  $L_1 = L_2$ ,  $C = \text{σταθ.}$  άρα  $2I_2 = I_1 \cdot \sqrt{2}$

$$\text{Επομένως } \frac{I_{\max,1}}{I_{\max,2}} = \sqrt{2}$$

**B2.** Σωστή απάντηση : γ

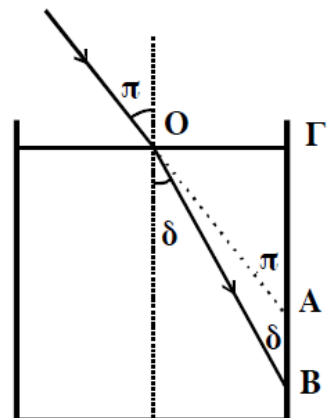
Αιτιολόγηση :

Από το νόμο του Snell έχουμε :

$$\eta_{\mu\pi} \cdot \eta_{\alpha\epsilon\rho\alpha} = \eta_{\mu\delta} \cdot \eta_{\upsilon\gamma\rho\upsilon} \quad \eta_{\alpha\epsilon\rho\alpha} = 1 \Rightarrow \frac{\eta_{\mu\pi}}{\eta_{\mu\delta}} = \eta_{\upsilon\gamma\rho\upsilon} \quad (1)$$

$$\left. \begin{array}{l} \eta_{\mu\pi} = \frac{OG}{OA} \\ \eta_{\mu\delta} = \frac{OG}{OB} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{\eta_{\mu\pi}}{\eta_{\mu\delta}} = \frac{OB}{OA} \quad (2)$$

Από (1) και (2) προκύπτει  $\frac{OB}{OA} = \eta_{\upsilon\gamma\rho\upsilon} = \text{σταθερό}$



**B3. Σωστή απάντηση : β**

Αιτιολόγηση :

$$\sum \tau = I \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu,1} \Rightarrow$$

$$F \cdot R = I \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu,1} \Leftrightarrow$$

$$\alpha_{\gamma\omega\nu,1} = \frac{F \cdot R}{I} \quad (1)$$

Για το σώμα

$$\Sigma : \sum F = m \cdot a_{cm} \Rightarrow$$

$$F - T = m \cdot a_{cm} \Leftrightarrow$$

$$F - T = m \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu,2} \cdot R \quad (2)$$

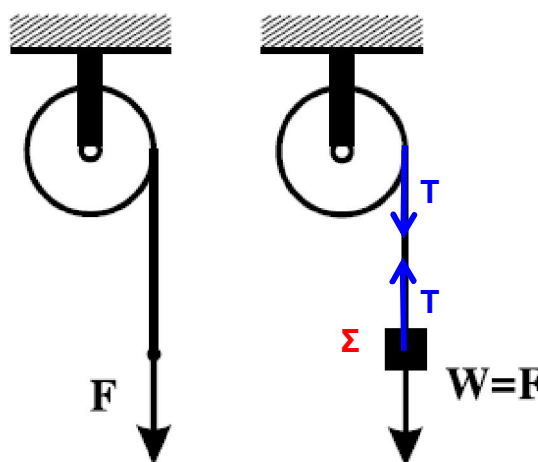
$$\text{Για την τροχαλία : } \sum \tau = I \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu,2} \Rightarrow$$

$$T \cdot R = I \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu,2} \Leftrightarrow T = \frac{I \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu,2}}{R} \quad (3)$$

$$\text{Από (2) και (3) προκύπτει } F - \frac{I \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu,2}}{R} = m \cdot \alpha_{\gamma\omega\nu,2} \cdot R \Leftrightarrow$$

$$\alpha_{\gamma\omega\nu,2} = \frac{F \cdot R}{I + m \cdot R^2} \quad (4)$$

$$(1), (4) \stackrel{(+)}{\Rightarrow} \frac{\alpha_{\gamma\omega\nu,1}}{\alpha_{\gamma\omega\nu,2}} = \frac{I + m \cdot R^2}{I} > 1, \text{ άρα } \alpha_{\gamma\omega\nu,1} > \alpha_{\gamma\omega\nu,2}$$

**ΘΕΜΑ Γ**

$$\Gamma 1. f_A = \frac{u + u_A}{u} \cdot f_1 \Leftrightarrow u \cdot f_A = u \cdot f_1 + u_A \cdot f_1 \Leftrightarrow u_A = \frac{u \cdot (f_A - f_1)}{f_1} \Rightarrow$$

$$u_A = \frac{340 \cdot 0,5}{100} \text{ m/s} \Rightarrow u_A = 1,7 \text{ m/s}$$

**Γ2.** Ο παρατηρητής ακούει δύο ήχους με συχνότητες

$$\left. \begin{aligned} f_{A,1} &= \frac{u + u_A}{u} \cdot f_1 \\ f_{A,2} &= \frac{u - u_A}{u} \cdot f_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow f_{A,1} - f_{A,2} = 1 \text{ Hz}$$

Το χρονικό διάστημα  $\Delta t_1$  ισούται με την περίοδο  $T_\delta$ 

$$T_\delta = \frac{1}{f_{A,1} - f_{A,2}} \Leftrightarrow T_\delta = 1 \text{ sec}$$

**Γ3.** Οι συχνότητες των ήχων που ακούει ο παρατηρητής είναι

$$f_{A,1} = f_1 = 100 \text{ Hz και } f_{A,2} = f_2 = 100,5 \text{ Hz}$$

$$\text{Άρα } \Delta t_2 = T_\delta = \frac{1}{f_{A,1} - f_{A,2}} = \frac{1}{0,5} = 2 \text{ sec}$$

**Γ4.** Η συχνότητα της ταλάντωσης που εκτελεί το τύμπανο είναι

$$f = \frac{f_{A,1} + f_{A,2}}{2} = \frac{200,5}{2} = 100,25 \text{ Hz}$$

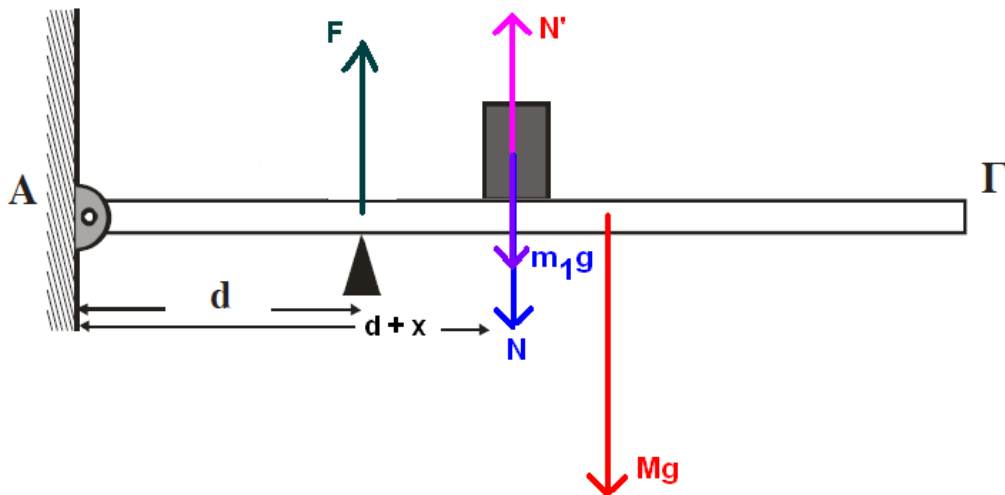
$$\text{Αριθμός ταλαντώσεων : } N = f \cdot \Delta t_2 = 100,25 \cdot 2 = \mathbf{200,5}$$

### ΘΕΜΑ Δ

**Δ1.** Ισχύει  $W_F = E_{\text{ολ}} \Rightarrow F \cdot \Delta x = \frac{1}{2} K A^2 \Rightarrow$

$$A = \sqrt{\frac{2F \cdot \Delta x}{k}} \Rightarrow \mathbf{A = 0,2 \text{ m}}$$

**Δ2.**



$$\text{Για το σώμα } \sum F_y = 0 \Rightarrow N' = m_1 g \overset{N=N'}{\Rightarrow} N = m_1 g$$

$$\text{Πρέπει } \sum T_{(A)} = 0 \Rightarrow F \cdot d = m_1 g(d+x) + Mg \frac{L}{2} \Rightarrow$$

$$F = 10(1+x) + 6 \Leftrightarrow F = 16 + 10x$$

Για τη ράβδο

$$\sum F = 0 \Rightarrow F_A + F = Mg + m_1 g \Leftrightarrow F_A = Mg + m_1 g - F \Rightarrow$$

$$F_A = -2 - 10x$$

- Για  $x = -0,2\text{m}$  βρίσκουμε  $F_A = 0 \text{ N}$
- Για  $x = +0,2\text{m}$  βρίσκουμε  $F_A = -4 \text{ N}$
- Για  $x = 0\text{m}$  βρίσκουμε  $F_A = -2 \text{ N}$

Η δύναμη  $F_A$  έχει φορά προς τα κάτω

**Δ3.** Μετά την κρούση

$$K + U = E_{ολ}$$

$$\frac{1}{2} \cdot K \cdot x_1'^2 + \frac{1}{2} \cdot m \cdot u_1'^2 = \frac{1}{2} \cdot K \cdot A'^2 \Rightarrow A' = \sqrt{\frac{K \cdot x_1'^2 + m \cdot u_1'^2}{K}}$$

Αφού  $A' = A'_{\max}$ , πρέπει  $x_1 = 0,2\text{m}$

**Δ4.**  $A' = 0,4\text{m}$

$$u_1' = u_2 = -2\sqrt{3} \text{ m/s}$$

$$u_2' = u_1 = 0 \text{ m/s}$$

Όταν  $t = 0$ , τότε  $x = +0,2\text{m}$  και  $u = -2\sqrt{3} \text{ m/s}$

$$\text{άρα } \eta\mu\varphi_0 = \frac{x}{A} = \frac{1}{2}, \text{ οπότε } \varphi_0 = \frac{5\pi}{6} \text{ rad}$$

$$\sigma\upsilon\nu\varphi_0 = \frac{u}{u_{\max}} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\text{εξίσωση } x = 0,4\eta\mu\left(10t + \frac{5\pi}{6}\right)$$

Η κρούση γίνεται στη θέση  $x = +0,2\text{m}$  με  $u > 0$

$$\text{άρα } \eta\mu\left(10t + \frac{5\pi}{6}\right) = \frac{1}{2} \Leftrightarrow$$

$$10t + \frac{5\pi}{6} = 2\kappa\pi + \frac{\pi}{6} \quad \text{ή} \quad 10t + \frac{5\pi}{6} = 2\kappa\pi + \pi - \frac{\pi}{6} \quad \Leftrightarrow$$

$$10t = 2\kappa\pi - \frac{2\pi}{3} \quad \text{ή} \quad 10t = 2\kappa\pi \quad \boxed{\mu\epsilon \ 10t \in (0, 2\pi)}$$

$$\bullet \text{ Για } \kappa = 0 \text{ έχουμε } 10t = -\frac{2\pi}{3} \text{ ή } 10t = 0 \text{ (απορρίπτονται)}$$

$$\bullet \text{ Για } \kappa = 1 \text{ έχουμε } 10t = \frac{4\pi}{3} \text{ ή } 10t = 2\pi \text{ (απορ.)} \quad \Leftrightarrow$$

$$t = \frac{2\pi}{15} \text{ sec}$$