

Προτεινόμενα Θέματα Πανελληνίων Εξετάσεων

Φυσική Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης

28-5-2015

Ενδεικτικές απαντήσεις

Z1.A: 1β, 2γ, 3δ, 4α

B: α.Λ, β.Λ, γ.Σ δ.Σ, ε.Λ

Z2.1

$$\varphi = \frac{2\pi t}{T} - \frac{2\pi x}{\lambda} \quad \left| \Rightarrow x_1 = 2\lambda, \text{ δηλαδή το μόριο } \Delta, \text{ σωστό το } \delta \right.$$

το μόριο x_1 την $\tau = 2T$ έχει $\varphi = 0$

1.B

τη στιγμή t_1 το κύμα έχει διαδοθεί κατά $X_E = 3\lambda + \frac{\lambda}{4}$

$$\left. \begin{array}{l} \text{άρα } t_1 = \frac{X_E}{u} \Rightarrow t_1 = 3T + \frac{T}{4} \\ \text{το } \Delta \text{ ξεκινά να ταλαντώνεται την στιγμή } t_\Delta = 2T \end{array} \right\} \Delta t = t_1 - t_\Delta = T + \frac{T}{4} \Rightarrow \Delta t = \frac{5T}{4} \text{ σωστό το } \gamma$$

2.

α. $f_1 = f = 99\text{Hz}$ (Δεν έχουμε doppler)

β. στον τοίχο $f_t = \frac{u}{u - \frac{u}{100}} f = \frac{100}{99} f \Rightarrow f_t = 100\text{Hz}$

στο παιδί απο ανάκλαση στο τοίχο $f_2 = \frac{u + \frac{u}{100}}{u} f_t = \frac{101}{100} f_t \Rightarrow f_2 = 101\text{Hz}$

γ. $f_1 \neq f_2 \Rightarrow \text{διακρότημα με } \frac{\Delta f}{\Delta t} = f_\delta = |f_1 - f_2| = 2\text{Hz}$ (2 αυξομειώσεις / sec)

3.

Μόλις ανοίξει ο διακόπτης το πηνίο αντιδρά στη μείωση του ρεύματος αναπτύσσοντας V_L με πολικότητα όπως στο σχήμα. Συνεπώς, ο οπλισμός που θ αποκτήσει πρώτος θετικό φορτίο είναι ο Α. Σωστό το Α.

4

$$\left. \begin{array}{l} \text{ενίσχυση : } r_1 - r_2 = N\lambda \\ \text{κ:1η ενίσχυση δεξιά της μεσοκαθέτου} \end{array} \right\} \Rightarrow r_{1(\kappa)} - r_{2(\kappa)} = \lambda \\
 \left. \begin{array}{l} \text{απόσβεση : } r_1 - r_2 = (2N+1)\frac{\lambda'}{2} \\ \text{κ:1η απόσβεση δεξιά από μεσοκάθετο} \end{array} \right\} \Rightarrow r_{1(\kappa)} - r_{2(\kappa)} = \frac{\lambda'}{2} \Rightarrow \frac{\lambda'}{2} = \lambda \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \lambda' = 2\lambda \Rightarrow \frac{u}{f'} = \frac{2u}{f} \Rightarrow f' = \frac{f}{2}, \text{ σωστό το } \alpha.$$

Z3.A1

$$c = \lambda_o f \Rightarrow \lambda_o = \frac{c}{f} \Rightarrow \lambda_o = 6 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 600 \text{ nm} \text{ ορατό αφού } 400 \text{ nm} \leq \lambda_o \leq 700 \text{ nm}$$

A2.

$$\left. \begin{array}{l} E = E_{\max} \eta \mu \left(2\pi f t - \frac{2\pi x}{\lambda} \right) \\ \text{για } x_1 = \lambda, \text{ την } t_1 = \frac{13}{6} \cdot 10^{-15} \text{ s είναι } E = 300 \text{ N/C} \end{array} \right\} \Rightarrow E_{\max} = 600 \text{ N/C}$$

$$\left. \begin{array}{l} B = B_{\max} \eta \mu \left(2\pi f t - \frac{2\pi x}{\lambda} \right) \\ \text{για } x_2 = \frac{3\lambda}{2}, \text{ την } t_2 = \frac{7}{2} \cdot 10^{-15} \text{ s είναι } B = 2 \cdot 10^{-6} \text{ T} \end{array} \right\} \Rightarrow B_{\max} = 2 \cdot 10^{-6} \text{ T}$$

$$\frac{E_{\max}}{B_{\max}} = \frac{600}{2 \cdot 10^{-6}} = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s} = c \text{ άρα δαδίδεται στο κενό}$$

$$E = 600 \eta \mu \left(10^{15} \pi t - \frac{10^7 \pi x}{3} \right)$$

$$B = 2 \cdot 10^{-6} \eta \mu \left(10^{15} \pi t - \frac{10^7 \pi x}{3} \right) \text{ SI}$$

B3.

Για να έχουμε ολική ανάκλαση στις έδρες ΑΒ, ΒΓ πρέπει

$\theta_{\pi\rho} > \theta_{crit}$ η γωνία πρόσπτωσης και στις 2 έδρες είναι

$$\theta_{\pi\rho} = 45^\circ$$

$$\theta_{\pi\rho} > \theta_{crit} \Rightarrow \eta\mu \nearrow (\text{οξείες γωνίες}) \eta\mu\theta_{\pi\rho} > \eta\mu\theta_{crit} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{1}{n} \Rightarrow n > \sqrt{2} \Rightarrow n_{\min} = \sqrt{2}$$

$$\Gamma 4. n = \sqrt{2}n_{\min} \Rightarrow n = 2$$

$$\text{στο γυαλί } u = \frac{c}{n} = 1,5 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

$$t_{ολ} = 2\frac{L}{C} + 3\frac{d}{u} = \frac{20}{3} \cdot 10^{-8} + 4 \cdot 10^{-8} = \frac{32}{3} \cdot 10^{-8} \text{ sec}$$

$$\Gamma 5. \left. \begin{array}{l} \text{στο κενό } \lambda_o = 6 \cdot 10^{-7} \text{ m}, N_1 = 2\frac{L}{\lambda_o} = \frac{20}{6} \cdot 10^7 \mu.κ \\ \text{στο γυαλί } \lambda = \frac{\lambda_o}{n} = 3 \cdot 10^{-7} \text{ m}, N_2 = 3\frac{d}{\lambda} = 2 \cdot 10^7 \mu.κ \end{array} \right\} N_{ολ} = \frac{32}{6} \cdot 10^7 \mu.κ$$

Z4.

A1. ισορροπία m_1 $\Sigma F_1 = 0 \Rightarrow w_1 - T_1 = 0 \Rightarrow T_1 = w_1 \Rightarrow T_1 = 500N$

ισορροπία τροχαλίας $\Sigma r_{(O)} = 0 \Rightarrow T_1 R - T_2 n = 0 \Rightarrow T_2 = 1000N$

$$\left. \begin{aligned} \Sigma F_x = 0 &\Rightarrow Nx - T_2 = 0 \Rightarrow Nx = 1000N \\ \Sigma F_y = 0 &\Rightarrow Ny - w_{tp} - T_1 = 0 \Rightarrow Ny = 1000N \end{aligned} \right\} \Rightarrow N = \sqrt{Nx^2 + Ny^2} = 1000\sqrt{2} N$$

$\varepsilon\phi\phi = \frac{Nx}{Ny} = 1 \Rightarrow \phi = 45^\circ$ όπως στο σχήμα

A2. ισορροπία m_2 : $\Sigma F_2 = 0 \Rightarrow T_2 - F_{ελ} = 0 \Rightarrow \kappa \cdot \Delta l = T_2 \Rightarrow \Delta l = 0,1m$

B3. πλαστική κρούση Α.Δ.Ο $m_4 u + 0 = (m_2 + m_4) u_\sigma \Rightarrow u_\sigma = \sqrt{3}m/s$, προς τα δεξιά
για $t = 0$ $x = \Delta l = +0,1m$

$u = u_\sigma = -\sqrt{3}m/s$

$\omega = \sqrt{\frac{\kappa}{m_2 + m_4}} = 10rad/s$

απο Α.Δ.Ε.Τ $(m_2 + m_4) K + U = E \Rightarrow \frac{1}{2} m_{ολ} u_\sigma^2 + \frac{1}{2} \kappa A^2 \Rightarrow A = 0,2m$

για $t = 0$ $\left. \begin{aligned} x &= 0,1m \\ u &< 0 \end{aligned} \right\} 0,1 = 0,2\eta\mu\phi_o \Rightarrow \eta\mu\phi_o = \frac{1}{2} = \eta\mu\frac{\pi}{6} \Rightarrow \begin{cases} \phi_o = 2\kappa\pi + \frac{\pi}{6} \Rightarrow (\kappa=0) \phi_o = \frac{\pi}{6} \\ \phi_o = 2\kappa\pi + \frac{5\pi}{6} \Rightarrow (\kappa=0) \phi_o = \frac{5\pi}{6} \end{cases}$

για $t = 0$ $\begin{cases} u = \omega A \sin \frac{\pi}{6} > \text{απορρ} \\ u = \omega A \sin \frac{5\pi}{6} < \text{δεκτή άρα } \phi_o = \frac{5\pi}{6} \end{cases}$

άρα $x = 0,2\eta\mu(10t + \frac{5\pi}{6}) S.I$

Γ4.

$$\left. \begin{aligned}
 m_1 : 205 \text{ N} \cdot \text{N} \Sigma F = m_1 a_1 &\Rightarrow w_1 - T_1' = m_1 a_1 \Rightarrow w_1 - T_1' = m_1 a_\gamma R \\
 \text{τροχ } \Theta \cdot \text{N} \cdot \Sigma K \Sigma r_{(O)} &= I \alpha_\gamma \\
 \alpha_1 = \alpha_{\text{επιτρ}(A)} &= \alpha_\gamma R
 \end{aligned} \right\} T_1' R = I \alpha_\gamma$$

$$\Rightarrow \left. \begin{aligned}
 500 - T_1' &= 100 a_\gamma \\
 2 T_1' &= 100 \alpha_\gamma
 \end{aligned} \right\} \alpha_\gamma = \frac{10}{3} \text{ rad} / \text{s}^2, T_1' = \frac{500}{3} \text{ N}, a_1 = \frac{20}{3} \text{ m} / \text{s}^2$$

άρα $\alpha_{\text{επιτρ}} = \alpha_\gamma \cdot r = \frac{10}{3} \text{ m} / \text{s}^2$

Γ5.

$$\left. \begin{aligned}
 m_1 \text{ ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση } u_1 &= a_1 t_1 \\
 H = \frac{1}{2} a_1 t_1^2 &\Rightarrow t_1 0,3 \text{ s}
 \end{aligned} \right\} u_1 = 2 \text{ m} / \text{s}$$

$$u_1 = u_{\gamma p} = \omega R \Rightarrow \omega = 1 \text{ rad} / \text{s}$$

Άρα $L = I \omega = 100 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}$

και $\alpha_{\text{κεντρ}} \frac{u_{\gamma p}^2}{r} = \omega^2 r = 1 \text{ m} / \text{s}^2$

Επιμέλεια: Αγγελής Γιάννης, Δοξόπουλος Κώστας, Μανελίδης Ν.