

Διαγώνισμα Φυσική Κατεύθυνσης Γ Λυκείου 1/4/2012

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.

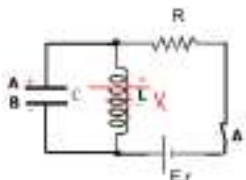
α. $f_1 = f = 99\text{Hz}$ (Δεν έχουμε doppler)

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

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

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

3.



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

4

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

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

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

Z3.A1

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

A2.

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

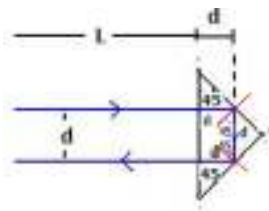
$$\left. \begin{aligned} B &= B \max \eta \mu \left(2\pi f t - \frac{2\pi x}{\lambda} \right) \\ \text{για } x_2 &= \frac{3\lambda}{2}, \text{ την } t_2 = \frac{7}{2} \cdot 10^{-15} s \text{ είναι } B = 2 \cdot 10^{-6} T \end{aligned} \right\} \Rightarrow B \max = 2 \cdot 10^{-6} T$$

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

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

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

B3.



Για να έχουμε ολική ανάκλαση στις έδρες AB, ΒΓ πρέπει

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

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

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

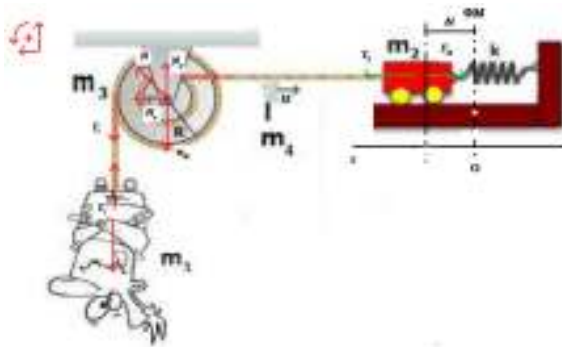
$$\Gamma 4. n = \sqrt{2}n_{\min} \Rightarrow n = 2$$

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

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

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

Z4.



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

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

$$\left. \begin{array}{l} \Sigma F_x = 0 \Rightarrow Nx - T_2 = 0 \Rightarrow Nx = 1000 \text{ N} \\ \Sigma F_y = 0 \Rightarrow Ny - w_p - T_1 = 0 \Rightarrow Ny = 1000 \text{ N} \end{array} \right\} \Rightarrow N = \sqrt{Nx^2 + Ny^2} = 1000\sqrt{2} \text{ N}$$

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

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

Β3. 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 $t = 0$ $x = \Delta l = +0,1 m$

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

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

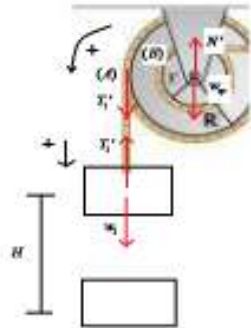
απο Α.Δ.Ε.Τ $(m_2 + m_4) K + U = E \Rightarrow \frac{1}{2} m_\sigma u_\sigma^2 + \frac{1}{2} \kappa A^2 \Rightarrow A = 0,2 m$

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

$$\text{για } t = 0 \left\{ \begin{array}{l} u = \omega A \sigma \nu \frac{\pi}{6} > \text{απορρ} \\ u = \omega A \sigma \nu \frac{5\pi}{6} < \text{δεκτή άρα } \varphi_o = \frac{5\pi}{6} \end{array} \right.$$

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

Γ4.



$$\left. \begin{array}{l} m_1 : 2\sigma \text{ N.N } \Sigma F = m_1 a_1 \Rightarrow w_1 - T_1' = m_1 a_1 \Rightarrow w_1 - T_1' = m_1 a_\gamma R \\ \text{τροχ } \Theta.N.\Sigma.K \Sigma r_{(O)} = I \alpha_\gamma \\ \alpha_1 = \alpha_{\text{επιτρο}(A)} = \alpha_\gamma R \end{array} \right\} T_1' R = I \alpha_\gamma$$

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

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

Γ5.

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

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

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

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