

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ
 ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

- Α1. → δ
 Α2. → γ
 Α3. → γ
 Α4. → β
 Α5. α. → Σωστό
 β. → Λάθος
 γ. → Σωστό
 δ. → Σωστό
 ε. → Λάθος

Β1. → ii

Β1)

$$\frac{n_1 \cdot T_1}{n_2 \cdot T_2} = \frac{a}{a} \Rightarrow n_1 = 2 \cdot n_2 \Rightarrow \boxed{n_2 = \frac{n_1}{2}}$$

$$\boxed{T_2 = \frac{T_1}{2}}$$

Έχω $n_1 = 3 \cdot 10^{-7} \text{ m}$

$$n_2 = \frac{3 \cdot 10^{-7}}{2} \text{ m}$$

Άρα

$$\Phi_2 = 2n \cdot \left(2 \cdot 10^{15} t - \frac{x}{n_2} \right) \quad (\text{Σωστό ii})$$

$$\Phi_2 = 2n \cdot \left(2 \cdot 10^{15} t - \frac{2 \cdot 10^{-7}}{3} x \right)$$

Β2 → i

B₂

$$\lambda_1 = 375 \text{ nm} \rightarrow K_1 \rightarrow L_1$$

$$\lambda_2 = \frac{\lambda_1}{2} = 187,5 \text{ nm} \rightarrow K_2 \rightarrow L_2$$

$$F_B = F_K \rightarrow B v q_e = \frac{m v^2}{R} \rightarrow R = \frac{m v}{B \cdot q_e}$$

$$L_1 = m_e \cdot v_1 \cdot R_1 = m_e \cdot v_1 \cdot \frac{m_e v_1}{B \cdot q_e} \Rightarrow L_1 = \frac{m_e^2 \cdot v_1^2}{B \cdot q_e}$$

Αντίστοιχα $L_2 = \frac{m_e^2 \cdot v_2^2}{B \cdot q_e}$

$$L_2 = 5 L_1 \Rightarrow \frac{m_e^2 \cdot v_2^2}{B \cdot q_e} = 5 \frac{m_e^2 \cdot v_1^2}{B \cdot q_e} \Rightarrow v_2^2 = 5 v_1^2$$

$$K_2 = \frac{1}{2} m_e v_2^2 = \frac{1}{2} m_e 5 v_1^2 = 5 K_1 \Rightarrow K_2 = 5 K_1$$

$$K = h \cdot f - \phi \Rightarrow K_1 = \frac{h \cdot c}{\lambda_1} - \phi \Rightarrow K_1 = \frac{1240}{375} - \phi \Rightarrow K_1 = \frac{10}{3} - \phi$$

$$K_2 = \frac{h \cdot c}{\lambda_2} - \phi \Rightarrow 5 K_1 = \frac{90}{3} - \phi \Rightarrow 5 \cdot \frac{10}{3} - 5\phi = \frac{90}{3} - \phi$$

$$\Rightarrow 4\phi = \frac{30}{3} \Rightarrow \boxed{\phi = 7,5 \text{ eV}} \quad (\text{i) Βάριο}$$

B3 →

α) II

β) I

ΣΕΛΙΔΑ 2

B3) a) $\Sigma T_2 = 0$

$$w \cdot \frac{l}{4} + w_1 \left(\frac{l}{4} - x \right) = N_1 \cdot \frac{l}{2}$$

$$\frac{w_1 g}{2} \cdot \frac{l}{4} + w_1 g \cdot \frac{l}{4} - w_1 g x = 0$$

$$x = \frac{3l}{8} \quad (\text{Σωστό το ii})$$

b) $v_A = 2 \cdot v_{cm} \Rightarrow v_{cm} = \frac{v_A}{2} = \frac{x}{2t}$ $\left. \begin{array}{l} \frac{x}{2t} = \frac{d}{t} \\ v_{cm} = \frac{d}{t} \end{array} \right\} \begin{array}{l} d = \frac{x}{2} \\ d = \frac{3l}{8} \cdot \frac{1}{2} = \\ d = \frac{3l}{16} \end{array}$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1

$$f = \frac{30}{60} = \frac{1}{2} \text{ Hz} \quad T = 2,5 \quad \omega = 2\pi f = 2\pi \cdot \frac{1}{2} = \pi \text{ rad/s}$$

$$\Delta x_{\text{ολη}} = 2,5 \lambda \Rightarrow 2,5 = 2,5 \lambda \Rightarrow \lambda = 1 \text{ m}$$

$$v = \lambda \cdot f = 1 \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \text{ m/s}$$

$$\Delta t = 2,5 \cdot T \rightarrow \Delta t = 2,5 \text{ s}$$

Σε $2,5 T$ ένα υλικό σημείο του μέσου που ταλανώνεται
θα διανύσει συνολικό διάστημα

$$S = 2,5 \cdot 4 \cdot A \Rightarrow 2 = 10 A \Rightarrow A = 0,2 \text{ m}$$



Γ2

Ας υποθέσουμε ότι η πηγή αρμονικής διαταραχής O αρχίζει να ταλαντώνεται τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ και ότι η ταλάντωσή της περιγράφεται από τη σχέση $y = A\eta\mu\omega t$. Ένα σημείο M του ελαστικού μέσου θα αρχίσει να ταλαντώνεται τη χρονική στιγμή $t_1 = \frac{x}{v}$. Επομένως τη χρονική στιγμή t , το σημείο M θα ταλαντώνεται επί χρόνο $t - t_1 = t - \frac{x}{v}$ και, με την προϋπόθεση ότι το πλάτος της ταλάντωσης του M είναι ίσο με το πλάτος ταλάντωσης του O ,¹ η εξίσωση της κίνησής του θα είναι

$$y = A\eta\mu\omega\left(t - \frac{x}{v}\right) \quad \text{ή} \quad y = A\eta\mu\frac{2\pi}{T}\left(t - \frac{x}{v}\right) \quad \text{ή} \quad y = A\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{vT}\right)$$

ή, επειδή $vT = \lambda$,

$$\boxed{y = A\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)} \quad (2.4)$$

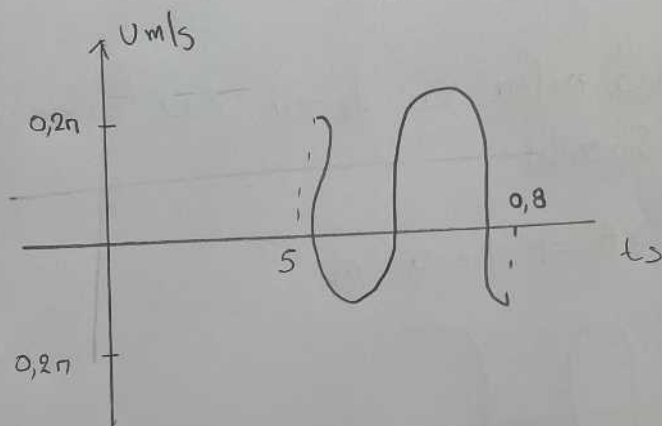
$$\Gamma_3 \quad v_0 = \omega \cdot A = 0,2 \cdot \pi \text{ m/s}$$

$$v = \omega \cdot A \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x_D}{\lambda} \right) \Rightarrow$$

$$v_{\Delta} = 0,2\pi \sin 2\pi \left(\frac{t}{2} - 2,5 \right)$$

Από 5s ως 8s το σημείο

Δ έχει κινήσει για $\Delta t = 3s = \frac{3T}{2}$



Γ_4 Ίσχύει σε το σημείο 0 και το Δ
είναι φασικά

αρα η απόσταση $x_{\Delta} = \lambda' = 2,5 \text{ m}$

αρα $v = \lambda' \cdot f'$

$$f' = \frac{1}{5} \text{ Hz}$$

$$f' - f = \frac{1}{5} - \frac{1}{2} = \frac{-3}{10} = -0,3 \text{ Hz}$$

αρα μειώθηκε κατά 0,3 Hz

Δ1.

$$\Delta 1) \quad \sum F = -D \cdot x$$

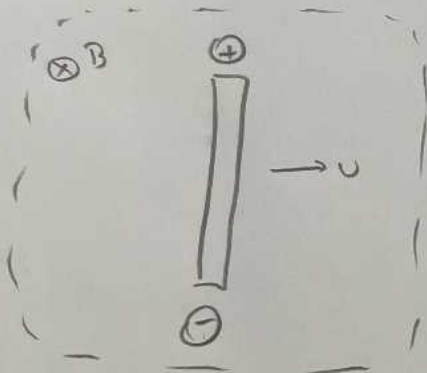
$$F_{\text{ελ}} - N = -kx$$

$$k \cdot \Delta l - N = -10x$$

$$\text{ολ } N=0: \quad \Delta l = x = 0,4 \text{ m}$$

$$A = \frac{v_{\text{max}}}{\omega} = 0,2 \text{ m}$$

$$\Delta 2) \quad \mathcal{E}_{\text{ελ}} = Bvl = 1 \text{ V}$$



$$\Delta 3) \quad \sum F = m \cdot a$$

$$a = \frac{3}{1,2} = 2,5 \text{ m/s}^2$$

$$v_1 = v_0 + a \cdot \Delta t$$

$$v_1 = 4 + 2,5 \cdot 2$$

$$v_1 = 6 \text{ m/s}$$

|

$$\Delta 4) \quad I = \frac{\mathcal{E}_{\text{πη}}}{R_{\text{ολ}}}} = \frac{B \cdot v \cdot l}{R_{\text{ολ}}} = \frac{1 \cdot 6 \cdot 1}{2} = 3 \text{ A}$$

$$F_L = B \cdot I \cdot l = 3 \text{ N}$$

άρα $F_L = F = 3 \text{ N}$ ώστε $\Sigma F = 0$ άρα $F_{\text{ολ}}$

$$R_1 = 10 \ \Omega$$

$$R_2 = \frac{10}{2} = 5 \ \Omega$$

$$R = \frac{5 \cdot 5}{5+5} = 2,5 \ \Omega$$

$$R_{\text{ολ}} = \frac{2,5 \cdot 10}{2,5+10} = 2 \ \Omega$$

$$R_{\text{ΑΗΓ}} = R_1 = 10 \ \Omega$$

$$R_{\text{ΔΘΖ}} = R_{\text{ΔΝΖ}} = 5 \ \Omega$$

$$R_{\text{ΔΖ}} = 2,5 \ \Omega$$

$$\Delta \theta \zeta = V_{\Delta \nu \zeta}$$

παίβδος: $I = \frac{6}{2} = 3 \text{ A}$

$$I_{\text{ΑΗΓ}} = 0,6 \text{ A}$$

$$I_{\text{ΑΓ}} = 2,4 \text{ A}$$

$$I_{\text{ΔΘΖ}} = I_{\text{ΔΝΖ}} = 1,2 \text{ A}$$

Δ5) α)

$$B = dB_1 + dB_2 + dB_3 + \dots$$

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I_1 \cdot dl_1}{r_1^2} + \dots$$

$$B = \frac{\mu_0 \cdot I_1}{4\pi r_1^2} \pi r_1$$

$$B = \frac{\mu_0 \cdot I \cdot \pi}{4 r_1} = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \pi \cdot 0,6}{4\pi \cdot 0,5}$$

$$B = \frac{6\pi}{5} \cdot 10^{-7} \text{ T} \Rightarrow B = 1,2\pi \cdot 10^{-7} \text{ T}$$

$$\boxed{B = 12\pi \cdot 10^{-8} \text{ T}}$$

Δ5) β) Διαρρέονται από ίδιο ρεύμα

άρα συμφορούν Η.Π. ίσες και αντιστεται
κατεύθυνση και αλληλοακυρώνονται.

$$B_0 = 12\pi \cdot 10^{-7} \text{ T}$$



Επιμέλεια

**Απόστολος Μποζατζίδης
Άννα Ρέκκα**

