



ΤΕΤΑΡΤΗ 12 ΙΟΥΝΙΟΥ 2024
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ
ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. δ

A2. γ

A3. γ

A4. β

A5. Σ, Λ, Σ, Σ, Λ

ΘΕΜΑ Β

B1. Σωστή απάντηση η (ii)

$$\lambda_{1\max} \quad \varphi_1 = 2\pi \left(10^{15}t - \frac{10^7 x}{3} \right)$$

$$\left. \begin{array}{l} T_2 = 2T_1 \Rightarrow \lambda_{2\max} = \frac{\lambda_{1\max}}{2} \\ \frac{x}{\lambda_1} = \frac{10^7 x}{3} \Rightarrow \lambda_1 = 3 \cdot 10^{-7} \text{ m} \end{array} \right\} \lambda_{2\max} = \frac{3 \cdot 10^{-7}}{2} \text{ m}$$

$$\text{Άρα } c = \lambda_1 \cdot f_1 = \lambda_2 \cdot f_2 \Rightarrow f_2 = \frac{\lambda_1 f_1}{\lambda_2} \Rightarrow \frac{3 \cdot 10^{-7} \cdot 10^{15}}{\frac{3}{2} \cdot 10^{-7}} \Rightarrow f_2 = 2 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$$

$$\varphi_2 = 2\pi \left(2 \cdot 10^{15} - \frac{2x}{3 \cdot 10^{-7}} \right) = 2\pi \left(2 \cdot 10^{15} - \frac{2 \cdot 10^7 x}{3} \right)$$

B2. Σωστή απάντηση η (i)

$$k_1 = \frac{h \cdot c}{\lambda_1} - \varphi \quad (1)$$

$$k_2 = \frac{2h \cdot c}{\lambda_1} - \varphi \quad (2)$$



$$L_2 = 5L_1 \Rightarrow mu_2 \cdot R_2 = 5mu_1 R_1$$

$$u_2 \frac{mu_2}{B|q|} = 5u_1 \frac{mu_1}{B|q|} \Rightarrow u_2^2 = 5u_1^2 \quad (3)$$

$$(1) \quad \left. \begin{aligned} \frac{1}{2} mu_1^2 &= \frac{h \cdot c}{\lambda_1} - \varphi \\ \frac{1}{2} mu_2^2 &= \frac{2hc}{\lambda_1} - \varphi \end{aligned} \right\} \quad (3) \quad \left. \begin{aligned} k_1 &= \frac{hc}{\lambda_1} - \varphi \\ 5k_1 &= \frac{2hc}{\lambda_1} - \varphi \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

$$(2) \quad \left. \begin{aligned} \frac{1}{2} mu_1^2 &= \frac{h \cdot c}{\lambda_1} - \varphi \\ \frac{1}{2} mu_2^2 &= \frac{2hc}{\lambda_1} - \varphi \end{aligned} \right\} \quad (3) \quad \left. \begin{aligned} k_1 &= \frac{hc}{\lambda_1} - \varphi \\ 5k_1 &= \frac{2hc}{\lambda_1} - \varphi \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

$$(5) \xRightarrow{(3)} \frac{5hc}{\lambda_1} - 5\varphi = \frac{2hc}{\lambda_1} - \varphi \Rightarrow \frac{3hc}{\lambda_1} = 4\varphi \Rightarrow \varphi = \frac{3hc}{4\lambda} \Rightarrow \varphi = 2,5eV \text{ Βάριο}$$

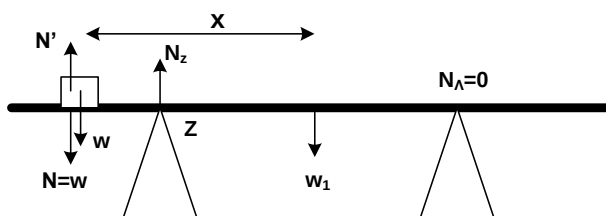
B3.α. Σωστή απάντηση η (ii)

$$\alpha) m : \Sigma F_y = 0 \Rightarrow N = m \cdot g \quad (1)$$

$$\text{ράβδος: } \Sigma \tau_{(z)} = 0 \Rightarrow N \left(x - \frac{\ell}{4} \right) = W_1 \frac{\ell}{4} \Rightarrow mgx - mg \frac{\ell}{4} = \frac{mg}{2} \cdot \frac{\ell}{4} \xRightarrow{x8}$$

$$8mgx - 2mg\ell = mg\ell$$

$$8mgx = 3mg\ell \Rightarrow x = \frac{3\ell}{8}$$



β) Σωστή απάντηση η (i)

$$u = \frac{x}{t_1} \Rightarrow t_1 = \frac{3\ell}{8u} \quad (1)$$

$$u = 2u_{cm} \Rightarrow u_{cm} = \frac{u}{2} \Rightarrow$$

$$\frac{S}{t_1} = \frac{1}{2} \frac{x}{t_1} \quad S = \frac{1}{2} x = \frac{3\ell}{16}$$



ΘΕΜΑ Γ

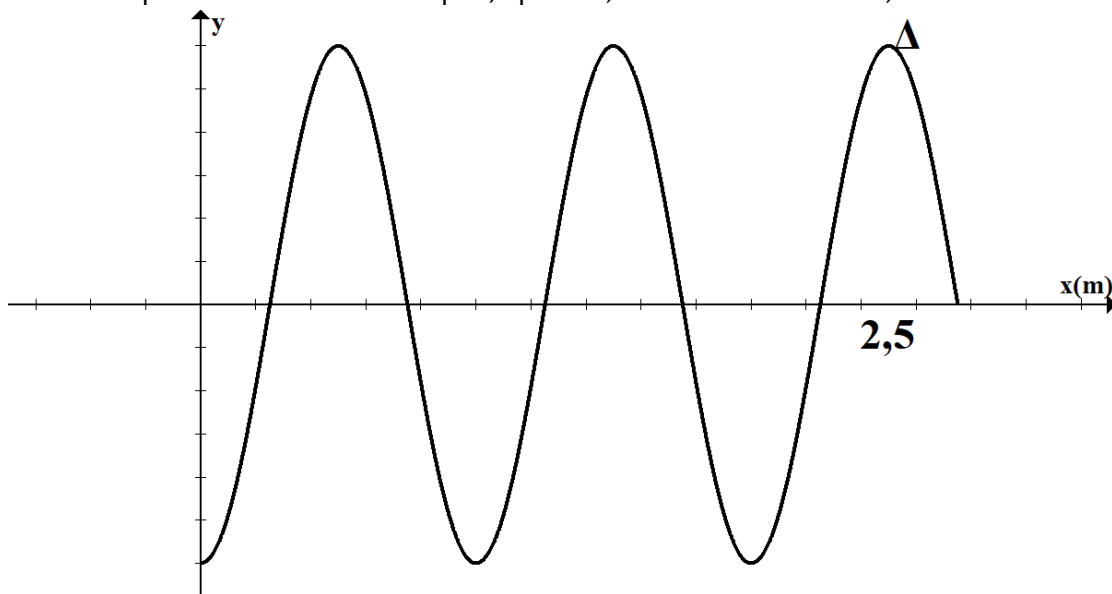
Γ₁. Σε 60 s έχει εκτελέσει 30 ταλαντώσεις $f = \frac{N}{t} = 0,5 \text{ Hz}$

Σύμφωνα με το σχήμα έχουμε: $0\Delta = 2,5\lambda \rightarrow \lambda = 1 \text{ m}$

$$v_{\delta} = \lambda f = 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

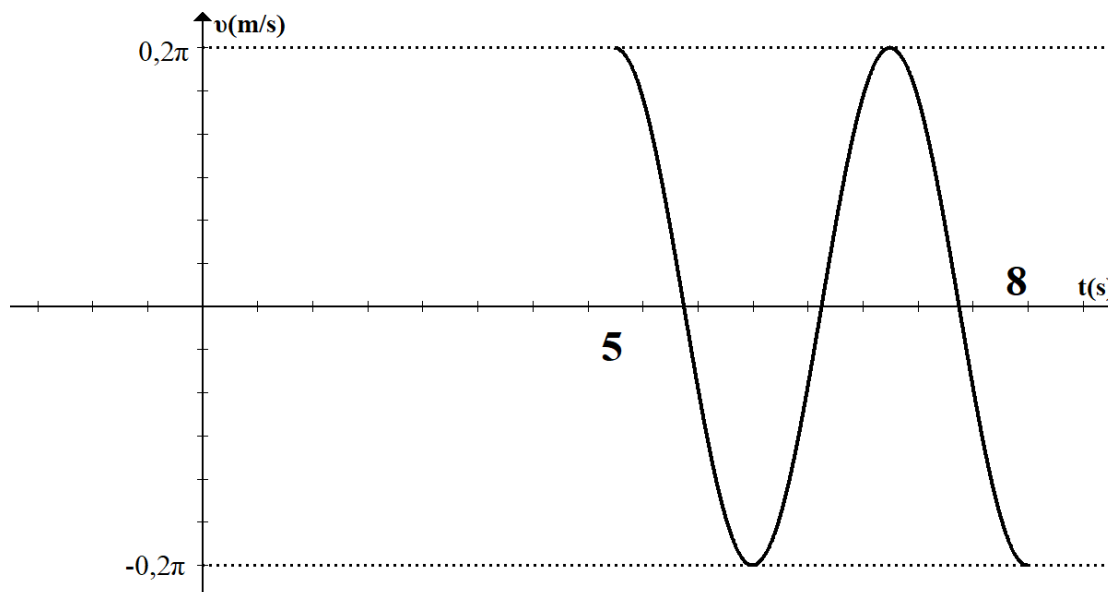
$$t_{\Delta} = \frac{x}{v_{\delta}} = 5 \text{ s} = 2,5T$$

Σε κάθε περίοδο διανύει απόσταση $4A$, άρα $d = 2,5 \cdot 4A = 10A \rightarrow A = 0,2 \text{ m}$



$$\Gamma_2. y_{\Delta} = A \eta \mu(\omega t_{\Delta}) \rightarrow y_{\Delta} = A \eta \mu\left(\omega\left(t - \frac{x_{\Delta}}{v_{\delta}}\right)\right) \rightarrow y_{\Delta} = A \eta \mu\left(2\pi \frac{t}{T} - 2\pi \frac{x_{\Delta}}{\lambda}\right)$$

$$\Gamma_3. v = \omega A \sigma \nu \nu\left(\omega t - 2\pi \frac{x_{\Delta}}{\lambda}\right) = 0,2\pi \sigma \nu \nu(\pi t - 5\pi) - S \text{ I} t \geq 5 \text{ s}$$



Γ₄. Θα πρέπει το ΟΔ να ισούται με το νέο λ', άρα: $x_{\Delta} = \lambda' \rightarrow 2,5 \frac{v_{\delta}}{f} = \frac{v_{\delta}}{f'} \rightarrow f' = 0,2\text{Hz}$

Άρα μείωση κατά $\Delta f = 0,3\text{Hz}$

ΘΕΜΑ Δ

$$\Delta 1. \alpha. \Sigma F = -D_{M\Lambda} x \xrightarrow{N=0} x = 0$$

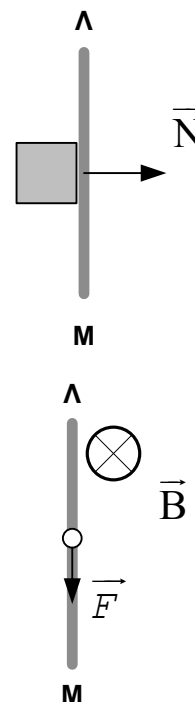
β. Τη στιγμή που χάνεται η επαφή το ελατήριο είναι στο ΦΜ, άρα και θέση ισορροπίας επειδή είναι οριζόντιο. Επομένως:

$$v_{\max, \text{πριν}} = v_{\max, \text{μετά}} \rightarrow \sqrt{\frac{k}{m_{\text{ολ}}}} \Delta \ell = \sqrt{\frac{k}{m}} A' \rightarrow A' = 0,2\text{m}$$

Δ₂. Σχεδιάζοντας τη δύναμη Λόρεντζ που δέχεται ένα ελεύθερο ηλεκτρόνιο η πολικότητα θα είναι Λ(+) και Μ(-)

Δ₃. Η ταχύτητα τη στιγμή της αποκόλλησης είναι:

$$v_{\max} = \sqrt{\frac{k}{m_{\text{ολ}}}} \Delta \ell = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$





$$a = \frac{F}{m} = 2,5 \frac{m}{s^2}$$

$$v = v_0 + at = 1 + 2,5 \cdot 2 = 6 \text{ m/s}$$

Δ4. α) Στο κυκλικό αγωγό το ρεύμα διακλαδίζεται, Επειδή έχουν ίσα μήκη οι αντιστάτες των ημικυκλίων είναι: $R_2 = R_3 = 5\Omega$

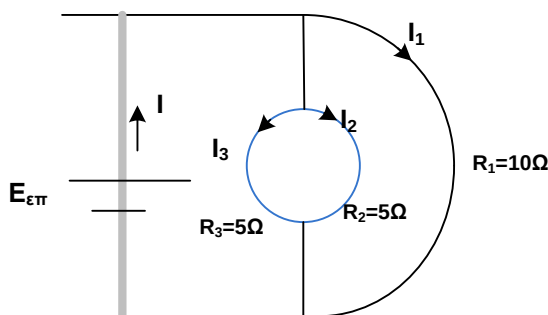
$$R_{23} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}$$

$$R_{ολ} = \frac{R_1 R_{23}}{R_1 + R_{23}} = 2\Omega$$

$$E_{επ} = Bv\ell = 6V$$

$$I = \frac{E_{επ}}{R_{ολ}} = 3A$$

$$F_L = BI\ell = 3N$$



Συνεπώς έχουμε $\Sigma F = 0$ επομένως θα συνεχίσει με σταθερή ταχύτητα 6 m/s.

Δ4. β. $I_1 = \frac{E_{επ}}{R_1} = 0,6A$, $I_2 = I_3 = \frac{E_{επ}}{R_2} = 1,2A$

Δ5. α. Εφαρμόζοντας το Ν. BiotSavart σε ημικυκλική διαδρομή έχουμε:

$$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{4\pi r_1^2} (\Sigma \Delta \ell) \eta \mu 90 = \frac{\mu_0 I_1}{4\pi r_1^2} \pi r_1 = 12\pi \cdot 10^{-8} T \text{ με φορά από τον αναγνώστη στη σελίδα}$$

β. Στο κυκλικό αγωγό επειδή τα B_2 και τα B_3 έχουν αντίθετες φορές και μέτρα, στο κέντρο του κυκλικό αγωγού λόγω των I_2 και I_3 το συνολικό μαγνητικό πεδίο είναι μηδέν. Άρα το $B_{ολ} = B_1 = 12\pi \cdot 10^{-8} T$



Σχολιασμός Θεμάτων

Τα θέματα κρίνονται απαιτητικά χωρίς ιδιαίτερη διαβάθμιση στη δυσκολία. Η μεγάλη έκταση σε πληροφορίες καθιστά πολύ δύσκολο κάποιος μαθητής να ανταπεξέλθει αποτελεσματικά σε τρεις ώρες. Σε σχέση με τα θέματα της περασμένης χρονιάς είναι σαφώς πιο απαιτητικά. Θεωρούμε ότι απευθύνονται σε μαθητές πολύ καλά προετοιμασμένους και ψύχραιμους. Το μάθημα της Φυσικής θα επηρεάσει καθοριστικά τις βάσεις της φετινής χρονιάς.

Συγγραφή Απαντήσεων

Αλέξανδρος Δελατόλας

Γιώργος Δέλγας

Παναγιώτης Μπίκας