ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ Γ΄ ΤΑΞΗΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΠΕΜΠΤΗ 5 ΙΟΥΝΙΟΥ 2003
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ
ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ 1º

1 – δ
2 – γ
3 – δ
4 – β
5. α – περίοδος
β – επαλληλία
γ – σύνθετη
δ – μεγαλύτερη
ε – κοιλίες

ΘΕΜΑ 2º

1. i) Οι εξισώσεις που δόθηκαν είναι συμφασικές.

ii) Είναι $\dfrac{E_{max}}{B_{max}} = c \Leftrightarrow \dfrac{30}{10^{-7}} = 3\cdot 10^8 \Leftrightarrow 3\cdot 10^8 = 3\cdot 10^8$ αληθής.

iii) Από τις εξισώσεις που δόθηκαν έχουμε:

$$f = 6\cdot 10^{10}\text{ Hz και } \frac{1}{\lambda} = 2\cdot 10^2 \Leftrightarrow \lambda = \frac{1}{2\cdot 10^2}\text{ m}$$

$$\text{Άρα } c = \lambda\cdot f \Leftrightarrow 3\cdot 10^8 = \frac{1}{2\cdot 10^2}\cdot 6\cdot 10^{10} \Leftrightarrow 3\cdot 10^8 = 3\cdot 10^8 \text{ αληθής.}$$

Αφού ισχύουν οι τρείς προϋποθέσεις της θεωρίας, οι εξισώσεις που δόθηκαν περιγράφουν ηλεκτρομαγνητικό κύμα.

2. Σωστό το β.
Σχολικό βιβλίο σελίδα 125

3. Σωστό το γ.
Έστω υ η ταχύτητα της σφαίρας Α πριν την κρούση. Τότε η κινητική της ενέργεια είναι:

$$K_A = \frac{1}{2}m\upsilon^2 \quad (1)$$

Από την διατήρηση της ορμής του συστήματος κατά την κρούση υπολογίζουμε την ταχύτητα V_K του συσσωματώματος.

$$\vec{p}_{\pi\rho\iota\nu} = \vec{p}_{\mu\varepsilon\tau\alpha} \Leftrightarrow m\upsilon + 0 = 2mV_K \Leftrightarrow V_K = \frac{\upsilon}{2} \quad (2)$$

Έτσι η κινητική ενέργεια του συσσωματώματος είναι:

$$K_{\sigma\upsilon\sigma} = \frac{1}{2}2mV_K^2 \overset{(2)}{\Leftrightarrow} K_{\sigma\upsilon\sigma} = m\left(\frac{\upsilon}{2}\right)^2 \Leftrightarrow K_{\sigma\upsilon\sigma} = \frac{1}{4}m\upsilon^2 \quad (3)$$

Από τις σχέσεις (1) και (3) προκύπτει ότι $K_{\sigma\upsilon\sigma} = \frac{1}{2}K_A$.

4. **Σωστό το γ.**
   Σχολικό βιβλίο σελίδα 11.

<u>ΘΕΜΑ 3º</u>

α. Η περίοδος της ηλεκτρικής ταλάντωσης είναι:

$$T = 2\pi\sqrt{LC} \Leftrightarrow T = 2\pi\sqrt{5\cdot10^{-2}\cdot2\cdot10^{-5}} \Leftrightarrow T = 2\pi\sqrt{10^{-6}} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \mathbf{T = 2\pi\cdot10^{-3}\ s}.$$

β. Η κυκλική συχνότητα του κυκλώματος είναι:

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Leftrightarrow \omega = \frac{2\pi}{2\pi\cdot10^{-3}} \Leftrightarrow \omega = 10^3\ \text{r/s}.$$

Έτσι το πλάτος της έντασης του ρεύματος είναι:

$$I = Q\cdot\omega \Leftrightarrow I = 5\cdot10^{-7}\cdot10^3 \Leftrightarrow \mathbf{I = 5\cdot10^{-4}\ A}.$$

γ. Από την διατήρηση της ενέργειας στο κύκλωμα, έχουμε:

$$U_E + U_B = E \Leftrightarrow \frac{1}{2}\frac{q^2}{C} + \frac{1}{2}Li^2 = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow q^2 + LCi^2 = Q^2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow |\,i\,| = \pm\sqrt{\frac{Q^2 - q^2}{LC}} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow |\,i\,| = \pm\sqrt{\frac{(5\cdot10^{-7})^2 - (3\cdot10^{-7})^2}{5\cdot10^{-2}\cdot2\cdot10^{-5}}} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow |\,i\,| = \pm\sqrt{\frac{25\cdot10^{-14} - (3\cdot10^{-7})^2}{5\cdot10^{-2}\cdot2\cdot10^{-5}}} \Leftrightarrow$$

<u>ΘΕΜΑ 4º</u>

Α.1. Η ροπή αδράνειας του συστήματος ράβδος – σώμα m_1 ως προς τον άξονα που διέρχεται από το άκρο Α της ράβδου και είναι κάθετος σ΄ αυτήν είναι:

$$I_{(A)} = I_{ράβδου} + I_{m_1} \Leftrightarrow I_{(A)} = I_{cm} + M\left(\frac{L}{2}\right)^2 + m_1L^2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow I_{(A)} = \frac{1}{12}ML^2 + M\frac{L^2}{4} + m_1L^2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow I_{(A)} = \frac{1}{3}ML^2 + m_1L^2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow I_{(A)} = \frac{1}{3}\cdot 3\cdot 4^2 + 0{,}6\cdot 4^2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \mathbf{I_{(A)} = 25{,}6\ Kgm^2}.$$

A.2. Επειδή το σύστημα δεν περιστρέφεται ισχύει:

$$\Sigma\tau_{(A)} = 0 \Leftrightarrow$$

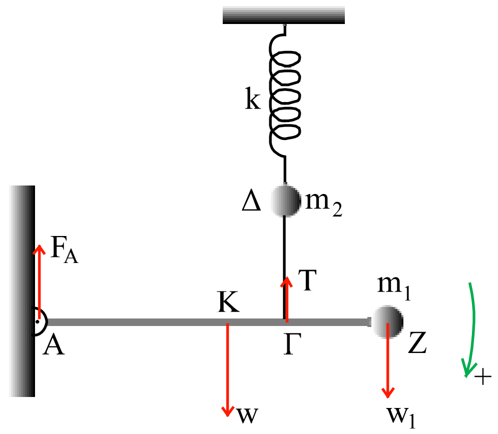
$$\Leftrightarrow w(AK) - T(A\Gamma) + w_1(AZ) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow Mg\frac{L}{2} - T(A\Gamma) + m_1gL = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 3\cdot 10\cdot 2 - T\cdot 2{,}8 + 0{,}6\cdot 10\cdot 4 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 2{,}8T = 84 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \mathbf{T = 30\ N}.$$



B.1. Κόβοντας το νήμα το σφαιρίδιο m_2 ξεκινάει την κίνησή του από την ηρεμία, άρα από την κάτω ακραία θέση. Ο χρόνος μετάβασης μέχρι την άλλη ακραία θέση είναι ίσος με T/2. Δηλαδή

$$\Delta t = \frac{1}{2}T \Leftrightarrow \Delta t = \frac{1}{2}2\pi\sqrt{\frac{m_2}{D}} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \Delta t = \pi\sqrt{\frac{m_2}{k}} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \Delta t = 3{,}14\cdot\sqrt{\frac{1}{100}} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \Delta t = 3{,}14\cdot\frac{1}{10} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \mathbf{\Delta t = 0{,}314\ s}.$$

B.2. Εφαρμόζουμε το θεώρημα διατήρησης της μηχανικής ενέργειας του συστήματος ράβδος – σφαιρίδιο m_1 μεταξύ της αρχικής οριζόντιας θέσης, (από την οποία ξεκινάει χωρίς ταχύτητα), και της τελικής κατακόρυφης θέσης.

$$K_{αρχ} + U_{αρχ} = K_{τελ} + U_{τελ} \Leftrightarrow$$

$$0 + MgL + m_1 gL = \frac{1}{2} I_{(A)} \omega^2 + Mg\frac{L}{2} \Leftrightarrow$$

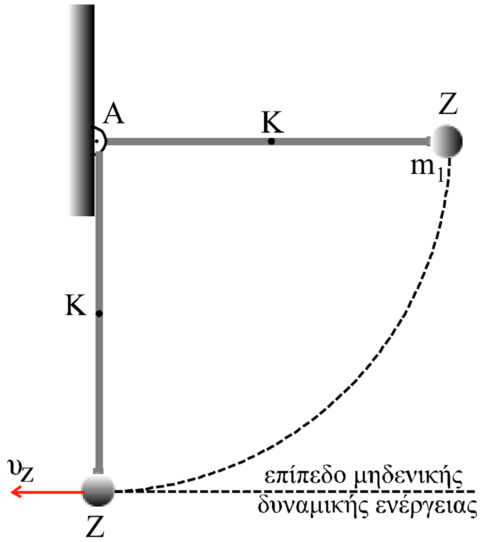
$$\Leftrightarrow 3 \cdot 10 \cdot 4 + 0{,}6 \cdot 10 \cdot 4 = \frac{1}{2} 25{,}6\omega^2 + 3 \cdot 10 \cdot 2 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2} 25{,}6\omega^2 = 84 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \omega^2 = \frac{1680}{256} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \omega = \sqrt{\frac{105}{16}} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \omega = \frac{\sqrt{105}}{4} \text{ rad/s.}$$



Έτσι το μέτρο της γραμμικής ταχύτητας του σημείου Z στην ίδια θέση είναι:

$$υ_Z = \omega \cdot R = \omega \cdot L = \frac{\sqrt{105}}{4} \cdot 4 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \mathbf{υ_Z = \sqrt{105}\ m/s \cong 10{,}25\ m/s}.$$