

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ 1^ο

1.1 → δ

1.2 → γ

1.3 → β

1.4 α Λ

β Σ

γ Λ

δ Σ

ε Λ

1.5

Φυσικό μέγεθος	Μέγεθος	Μονάδες
Ροπή δύναμης ως προς σημείο	Διανυσματικό	N. m
Στροφορμή	Διανυσματικό	Kg. $\frac{m^2}{s}$
Γωνιακή ταχύτητα	Διανυσματικό	$\frac{rad}{s}$
Ροπή αδρανείας ως προς άξονα	Μονόμετρο	Kg. m ²

ΘΕΜΑ 2^ο

2.1 A → γ

B Επειδή σε κάθε υλικό που περνά η διαθλώμενη ακτίνα απομακρύνεται από την κάθετη, σημαίνει ότι εισέρχεται κάθε φορά σε οπτικά αραιότερο μέσο
άρα $n_1 > n_2 > n_3$

2.2 A → γ

B Επειδή για συχνότητα διεγέρτη μικρότερη της f_1 το πλάτος μειώνεται συνεχώς πρέπει $f_1 < f_0$

Άρα όταν αυξάνουμε την συχνότητα του διεγέρτη σε τιμές μεγαλύτερες από f_1 πλησιάζουμε το f_0 . Έτσι αρχικά το ρεύμα θ' αυξάνεται και στη συνέχεια θα μειώνεται μέχρι να ξαναγίνει I_1 .

Άρα σωστή απάντηση η γ.

2.3 A → β

B Στον δακτύλιο η μάζα είναι κατανομημένη στην περιφέρεια, άρα σε μεγαλύτερη απόσταση από τον άξονα περιστροφής, σε σχέση με την ίδια μάζα στον δίσκο.

Επειδή η ροπή αδρανείας είναι $I = \sum_{i=1}^N m_i r_i^2$ θα ισχύει $I_{\Delta K} = \sum_{i=1}^N m_i R_i^2$

Ενώ στον δίσκο $I_{\Delta K} = \sum_{i=1}^N m_i r_i^2$ με $r \leq r_1 \leq R$ οπότε θα ισχύει $I_{\Delta K} > I_{\Delta \Sigma}$

ΘΕΜΑ 3^ο

α) Συγκρίνω την δοθείσα φάση με την θεωρητική δηλ. $2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)$ και έχω στο SI

$$6 \cdot 10^{10} = \frac{t}{T} \quad \text{ή} \quad f = 6 \cdot 10^{10} \text{ Hz}$$

$$\text{Ενώ} \quad 2 \cdot 10^2 x = \frac{x}{\lambda} \quad \text{ή} \quad \lambda = 0,5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$\text{Από την σχέση } U = \lambda f \text{ έχω: } U = 0,5 \cdot 10^{-2} \cdot 6 \cdot 10^{10} = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Άρα $U = C = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ δηλαδή η διάδοση είναι στο κενό.

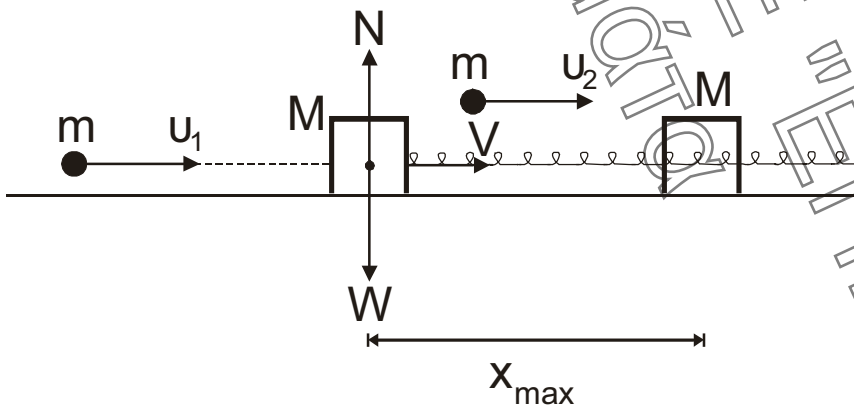
$$\beta) \text{ Ισχύει η } n = \frac{\lambda_0}{\lambda} = \frac{0,5 \cdot 10^{-2}}{2,5 \cdot 10^{-3}} = 0,2 \cdot 10 = 2$$

$$\gamma) \text{ Γνωρίζω } \frac{E_0}{B_0} = C$$

$$\text{αν } E_0 = 60 \frac{\text{N}}{\text{C}} \text{ και } B_0 = 2 \cdot 10^{-7} \text{ T}$$

τότε $\frac{60}{2 \cdot 10^{-7}} = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ Άρα επαληθεύεται η εξίσωση (1) οπότε εξίσωση (1) περιγράφει ηλεκτρικό πεδίο και η (2) περιγράφει μαγνητικό.

ΘΕΜΑ 4^ο



α) Με εφαρμογή της αρχής διατήρησης της ορμής κατά την κρούση έχουμε

$$mU_1 + 0 = MV + mU_2$$

$$mU_1 - m\frac{U_1}{2} = MV$$

$$\frac{mU_1}{2} = MV$$

$$V = \frac{mU_1}{2M}$$

$$V = \frac{10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^2}{2 \cdot 10^{-1}} = 1 \text{ m/sec} \quad \text{άρα } V = 1 \text{ m/sec}$$

β) Με εφαρμογή του θεωρήματος έργου ενέργειας μετά την κρούση για την μάζα M έχουμε

$$K_{\text{τελ}} - K_{\text{αρχ}} = \Sigma W$$

$$0 - \frac{1}{2}MV^2 = -\frac{1}{2}KX_{\text{max}}^2$$

$$X_{\text{max}} = V\sqrt{\frac{M}{K}} = 1\sqrt{\frac{10^{-1}}{10^3}} \text{ m} \quad \text{άρα } X_{\text{max}} = 10^{-2} \text{ m}$$

$$\gamma) T = 2\pi\sqrt{\frac{M}{K}} = 2\pi\sqrt{\frac{10^{-1}}{10^3}}$$

$$T = 2\pi \cdot 10^{-2} \text{ sec}$$

$$T = \frac{\pi}{50} \text{ sec}$$

δ) Η ελάττωση της μηχανικής ενέργειας είναι

$$E = K_{\text{αρχ}} - K_{\text{τελ}}$$

$$E = \frac{1}{2}mU_1^2 - \left(\frac{1}{2}MV^2 + \frac{1}{2}m\frac{U_1^2}{4} \right)$$

$$E = \frac{3mU_1^2}{8} - \frac{1}{2}MV^2$$

$$E = \frac{3 \cdot 10^{-3} \cdot 4 \cdot 10^4}{8} - \frac{1}{2} \cdot 10^{-1} \cdot 1$$

$$E = (15 - 0,05) \text{ joule}$$

$$E = 14,95 \text{ joule}$$