

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤ.

ΘΕΜΑ Α

A1- β

A2- γ

A3- β

A4- γ

A5: α- Λ, β- Λ, γ- Σ, δ- Λ, ε- Σ

ΘΕΜΑ Β

B1- α

Έστω r_1 και r_2 οι αποστάσεις του σημείου Σ από τις πηγές. Αφού στο Σ τα κύματα συμβάλλουν ενισχυτικά, θα ισχύει $r_1 - r_2 = N \cdot \lambda$

Αν διπλασιαστεί η συχνότητα f θα υποδιπλασιαστεί το μήκος κύματος λ όπως φαίνεται από τη σχέση $u = \lambda \cdot f = \text{σταθερό}$. Άρα το πλάτος τώρα γίνεται:

$$A' = 2A \text{ συν} \frac{2\pi(r_1 - r_2)}{2\lambda'}$$

$$A' = 2A \text{ συν} \frac{2\pi N \cdot \lambda}{2 \cdot \frac{\lambda}{2}} = 2A \text{ συν} 2N\pi = 2A$$

B2- α

Αρχικά το ελατήριο είναι συμπιεσμένο κατά Δl_1 και ισχύει (θέση ισορροπίας)

$$\Sigma F_{\psi} = 0 \Rightarrow Mg = K\Delta l_1 \quad (1)$$

Η νέα θέση ισορροπίας είναι χαμηλότερα και ισχύει

$$\Sigma F_{\psi} = 0 \Rightarrow (M+m) \cdot g = K\Delta l_2 \quad (2)$$

Το πλάτος A της ταλάντωσης είναι:

$$A = \Delta l_2 - \Delta l_1 \Rightarrow A = \frac{m \cdot g}{K}$$

Η ενέργεια της ταλάντωσης είναι :

$$E = \frac{1}{2}KA^2 \Rightarrow E = \frac{1}{2} \frac{m^2 \cdot g^2}{K}$$

B.3 – β

Διατήρηση ορμής στον άξονα xx'

$$m_1 \cdot u_1 = (m_1 + m_2) \cdot V_x \Rightarrow V_x = \frac{8}{5} \text{ m/s}$$

Διατήρηση ορμής στον άξονα yy'

$$m_2 \cdot u_2 = (m_1 + m_2) \cdot V_\psi \Rightarrow V_\psi = \frac{6}{5} \text{ m/s}$$

Άρα :

$$K = \frac{1}{2}(m_1 + m_2) \cdot V^2 = \frac{1}{2}(m_1 + m_2) \cdot (V_x^2 + V_\psi^2) \Rightarrow K = 10 \text{ J}$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. $Q=C \cdot E \Rightarrow Q = 4 \cdot 10^{-5} \text{ C}$

Γ2. $T=2\pi\sqrt{LC} \Rightarrow T = 8\pi \cdot 10^{-4} \text{ s}$

Γ3.

$$i = -I \cdot \eta \mu(\omega t) = -0,1 \cdot \eta \mu(2500t) \quad (\text{S.I.})$$

$$\text{Όπου } \omega = \frac{2\pi}{T} = 25 \cdot 10^3 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$I = Q\omega \Rightarrow I = 0,1 \text{ A}$$

Γ4. Εφαρμόζοντας Α.Δ.Ε.

$$U_E + U_B = E_T \Rightarrow$$

$$U_E + 3U_E = E_T \Rightarrow$$

$$4U_E = E_T \Rightarrow$$

$$\frac{4q^2}{2C} = \frac{Q^2}{2C} \Rightarrow q = \pm \frac{Q}{2} \Rightarrow$$

$$q = \pm 2 \cdot 10^{-5} \text{ C}$$

ΘΕΜΑ Δ

$$\Delta 1. \quad x = \frac{1}{2} \alpha \cdot t^2 \Rightarrow \alpha = 4 \text{ m/s}^2 .$$

Για την μεταφορική κίνηση:

$$\Sigma F_x = ma \Rightarrow mg \eta \mu 30^\circ - T_s = m \cdot \alpha \Rightarrow$$

$$10 - T_s = 2\alpha \quad (1)$$

Για την περιστροφική κίνηση:

$$\Sigma T = I \cdot \alpha \gamma \Rightarrow T_s \cdot r = I \alpha \gamma \Rightarrow$$

$$\Rightarrow T_s = I \cdot \alpha \gamma \quad (2)$$

Συνθήκη κύλισης χωρίς ολίσθηση:

$$\alpha = \alpha \gamma \cdot r \Rightarrow \alpha = \alpha \gamma \quad (3)$$

Από 1,2,3 προκύπτει : $I = 0,5 \text{ Kg m}^2$

Δ2.

Για τον δίσκο:

$$Mg \eta \mu 30^\circ - T_s = M \cdot \alpha_1 \quad (1)$$

$$T_s R = \frac{1}{2} MR^2 \alpha \gamma \Rightarrow T_s = \frac{1}{2} M \alpha_1 \quad (2)$$

$$\alpha_1 = \alpha \gamma R$$

Από (1) και (2): $\alpha_1 = \frac{2}{3} g \eta \mu \phi \Rightarrow$

$$\alpha_1 = \frac{10}{3} \cdot \frac{m}{s^2}$$

Όμοια για τον δακτύλιο .

$$Mg \eta \mu \phi - T'_s = M \alpha_2 \quad (1')$$

$$T'_s R = MR^2 \alpha \gamma \Rightarrow T'_s = M \alpha_2 \quad (2')$$

$$\alpha_2 = \alpha \gamma ' R$$

Από (1') και (2').

$$\alpha_2 = \frac{1}{2}g\eta\mu\phi \Rightarrow \alpha_2 = 2,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Άρα $\alpha_1 > \alpha_2$

Δ3)

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{\frac{1}{2}mu^2 + \frac{1}{2}I_1\omega^2}{\frac{1}{2}mu^2 + \frac{1}{2}I_2\omega^2} = \frac{\frac{1}{2}mu^2 + \frac{1}{4}mR^2\omega^2}{\frac{1}{2}mu^2 + \frac{1}{2}mR^2\omega^2} \Rightarrow \frac{K_1}{K_2} = \frac{\frac{3}{4}mu^2}{mu^2} = \frac{3}{4}$$

Δ4.

Για το δίσκο :

$$Mg\eta\mu\phi - F - T_s' = Ma \quad (1)$$

$$T_s' R = \frac{1}{2}MR^2\alpha \Rightarrow T_s' = \frac{1}{2}M\alpha \quad (2)$$

$$\alpha = a/R$$

$$\text{Από (1) και (2) προκύπτει } Mg\eta\mu\phi - F = \frac{3}{2}Ma \quad (3)$$

Για το δακτύλιο :

$$Mg\eta\mu\phi + F - T_s = Ma \quad (4)$$

$$T_s R = MR^2\alpha \Rightarrow T_s = Ma \quad (5)$$

Από (4) και (5) προκύπτει :

$$Mg\eta\mu\phi + F = 2Ma \quad (6)$$

Από (3) και (6) προσθέτοντας κατά μέλη:

$$2Mg\eta\mu\phi = \frac{7}{2}Ma \Rightarrow \alpha = \frac{20}{7} \text{ m/s}^2$$

Τελικά από (6) προκύπτει : $F = 1\text{N}$

ΣΧΟΛΙΟ

Τα θέματα απευθύνονται στον πολύ καλά προετοιμασμένο μαθητή σε όλη την ύλη της Φυσικής Λυκείου και διαβαθμίζονται ως την δυσκολία.

Τα θέματα κάλυπταν το μεγαλύτερο μέρος της ύλης και ήταν "κλασικά" με αποτέλεσμα οι καλά διαβασμένοι εκτιμάται ότι θα πάνε καλά και οι μέτριοι θα καταφέρουν να πιάσουν το 13-14 .

Η άσκηση του θέματος Γ ήταν απλή και αναμενόμενη. Η άσκηση του θέματος Δ ήταν αυξημένης δυσκολίας και γι' αυτό η φυσική θα λειτουργήσει καταλυτικά για τις βάσεις των υψηλόβαθμων σχολών .

Επιμέλεια θεμάτων:

ΔΕΛΑΤΟΛΑΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ, ΛΑΙΟΣ ΠΕΤΡΟΣ, ΜΑΝΙΚΑΣ ΒΑΣΙΛΗΣ, ΣΙΩΡΗΣ ΓΙΩΡΓΟΣ – Φυσικοί

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΠΡΟΜΕΤΕΩΣ
ΑΡΓΥΡΟΥΠΟΛΗΣ - ΗΛΙΟΥΠΟΛΗΣ