



ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 6 ΙΟΥΝΙΟΥ 2025
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ Α

Α1.) α

Α2.) β

Α3.) δ

Α4.) α

Α5. Λ, Σ, Σ, Λ, Λ

ΘΕΜΑ Β

Β1. Σωστό το iii)

Από Α.Δ.Ο.

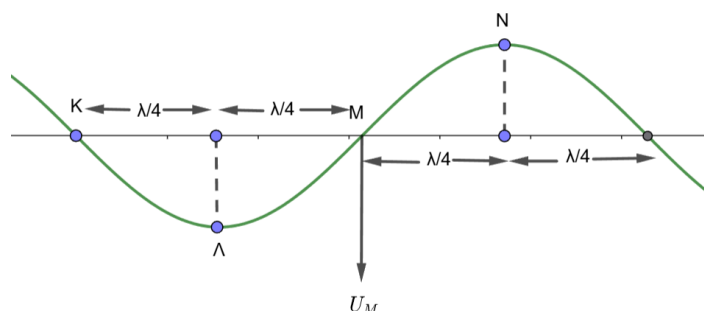
$$P_{ολ}(\alpha\rho\chi) = P_{ολ}(\tau\epsilon\lambda) \Rightarrow m_1 \cdot u_0 = (m_1 + m_1) \cdot V \Rightarrow \cancel{m}_1 \cdot u_0 = 4 \cdot \cancel{m}_1 \cdot V \Rightarrow V = \frac{u_0}{4} \quad (1)$$

$$\frac{K_{\Sigma\Upsilon\Sigma}}{K} = \frac{\frac{1}{2}(m_1 + m_1) \cdot V^2}{\frac{1}{2}m_1 u_0^2} = \frac{4\cancel{m}}{\cancel{m}} \cdot \frac{16}{u_0^2} = \frac{1}{4}$$

$$\text{Είναι } \frac{K_{\Sigma\Upsilon\Sigma}}{K} = \frac{1}{4}$$

B2 . Σωστό είναι το iii)

Το αρμονικό κύμα διαδίδεται από σημεία μεγαλύτερης φάσης προς σημεία μικρότερης φάσης. Αφού $\varphi_M < \varphi_\Lambda$ το κύμα διαδίδεται από το σημείο Λ προς το σημείο M δηλαδή διαδίδεται προς τα δεξιά. Τη στιγμή t_1 το στιγμιότυπο είναι το παρακάτω.



Το σημείο M τη χρονική στιγμή t_1 διέρχεται από τη Θ.Ι. κινούμενο προς τα κάτω. Τη χρονική στιγμή $t_1 + \frac{3T}{2} = t_1 + T + \frac{T}{2}$ το σημείο M διέρχεται από τη Θ.Ι. κινούμενο προς τα πάνω. Το σημείο N θα βρίσκεται στην κατώτερη ακραία θέση και το Λ στην ανώτερη ακραία θέση. Άρα το στιγμιότυπο είναι αυτό που φαίνεται στην εικόνα (iii).

B3 . Σωστό είναι το ii)

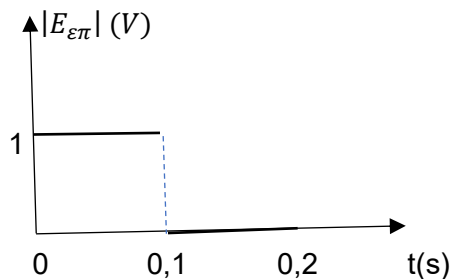
$$K_e = E_0 - E' \Rightarrow E' = E_0 - E' \Rightarrow 2E' = E_0 \Rightarrow E' = \frac{E_0}{2} \quad (1)$$

$$\begin{aligned}
 \lambda' - \lambda_0 &= \frac{h}{m_e \cdot c} (1 - \sigma \nu \varphi) \xrightarrow{\varphi = \frac{\pi}{3}} \lambda' - \lambda_0 = \frac{h}{2 \cdot m_e \cdot c} \xrightarrow{\varphi = \frac{\pi}{3}} \frac{c}{f'} - \frac{c}{f_0} = \frac{h}{2 \cdot m_e \cdot c} \\
 \Rightarrow \frac{c}{hf'} - \frac{c}{hf_0} &= \frac{h'}{h' \cdot 2 \cdot m_e \cdot c} \Rightarrow \frac{c}{hf'} - \frac{c}{hf_0} = \frac{1}{2 \cdot m_e \cdot c} \Rightarrow \frac{c}{E'} - \frac{c}{E_0} = \frac{1}{2 \cdot m_e \cdot c} \quad (1) \\
 \Rightarrow \frac{2c}{E_0} - \frac{c}{E_0} &= \frac{1}{2 \cdot m_e \cdot c} \Rightarrow \frac{c}{E_0} = \frac{1}{2 \cdot m_e \cdot c} \Rightarrow E_0 = 2 \cdot m_e \cdot c^2
 \end{aligned}$$

**ΘΕΜΑ Γ**

Γ1. $(0 - 0,1) \text{ s}$ $|E_{\varepsilon\pi}| = N \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = NA \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = 10^2 \cdot 2 \cdot 10^{-2} \frac{0,5-0}{0,1} \Rightarrow |E_{\varepsilon\pi}| = 1 \text{ V}.$

$(0,1 - 0,2) \text{ s}$ $\Phi = \text{σταθερή}, |E_{\varepsilon\pi}| = 0$



Γ2. Το πλάτος της εναλλασσόμενης τάσης είναι: $V = N\omega BA = 50\pi \text{ V}.$

$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow I = 5\pi \text{ A}, \quad I_{\varepsilon\nu} = \frac{I}{\sqrt{2}} \Rightarrow I_{\varepsilon\nu} = \frac{5\pi\sqrt{2}}{2} \text{ A}.$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{50\pi} \Rightarrow T = \frac{1}{25} \text{ s}.$$

$$\Sigma \varepsilon \Delta t = T = \frac{1}{25} \text{ s} \quad Q = I_{\varepsilon\nu}^2 \cdot R \cdot \Delta t \Rightarrow Q = \frac{25 \cdot \pi^2 \cdot 2}{4} 10 \cdot \frac{1}{25} \Rightarrow Q = 50 \text{ J}.$$

Γ3. Αν $\omega' = 2\omega$ τότε $V' = N2\omega BA \Rightarrow V' = 2V, I' = 2I, I_{\varepsilon\nu}' = 2I_{\varepsilon\nu}$

$$Q' = I_{\varepsilon\nu}'^2 \cdot R \cdot \Delta t \Rightarrow Q' = 4 \cdot I_{\varepsilon\nu}^2 \cdot R \cdot \frac{T}{2} \Rightarrow Q' = 2Q.$$

Το ποσοστό μεταβολής της εκλυόμενης θερμότητας είναι:

$$\frac{Q' - Q}{Q} 100\% = \frac{2Q - Q}{Q} 100\% = 100\%.$$

Γ4. Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό ΚΛ όταν συνδεθεί με την πηγή είναι: $I_2 = \frac{E}{R} = \frac{20}{10} \Rightarrow I_2 = 2 \text{ A}$ και η φορά του ρεύματος είναι προς τα πάνω.

Αφού ο ΚΛ και ο ΧΥ είναι παράλληλοι ρευματοφόροι αγωγοί που διαρρέονται από ομόρροπα ρεύματα έλκονται. Η δύναμη που δέχεται ο ΚΛ έχει φορά προς τα δεξιά με μέτρο $F = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2I_1 \cdot I_2}{d} \ell \Rightarrow F = 10^{-4} \text{ N}.$

**ΘΕΜΑ Δ****Δ1.**

Για την ισορροπία της στεφάνης:

$$\Sigma \tau = 0 \Rightarrow T_s \cdot R - T_N \cdot R = 0 \Rightarrow T_s = T_N \quad (1)$$

$$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow T_s + T_{Nx} = Mg \eta \mu \theta \stackrel{(1)}{\Rightarrow} T_N + T_N \eta \mu \theta = Mg \eta \mu \theta \Rightarrow T_N = 15 \text{ N}$$

Για την ισορροπία του σώματος Σ₂:

$$\Sigma F = 0 \Rightarrow F \varepsilon \lambda = m_1 g + T_N \Rightarrow K \Delta l = m_1 g + T_N \Rightarrow \Delta l = 0,5 \text{ m}$$

Δ2.

(α)

Η ταχύτητα του σημείου Z μηδενίζεται για 2^η φορά όταν το τόξο που θα έχει διανύσει θα είναι:

$$\Delta s = \pi R + 2\pi R \Rightarrow \Delta s = 3\pi R$$

Η στεφάνη κάνει κύλιση χωρίς ολίσθηση με ακτίνα κύλισης R άρα η μετατόπιση του κέντρου μάζας της στεφάνης θα είναι ίση με το τόξο που διανύει το Z. Επομένως θα ισχύει:

$$s_{cm} = 3\pi R = 3,375 \text{ m}$$

(β) από την μετατόπιση του κέντρου μάζας έχουμε:

$$s_{cm} = \frac{1}{2} \alpha_{cm} t_1^2 \Rightarrow \alpha_{cm} = 3 \text{ m/s}^2$$

Η ταχύτητα του κέντρου μάζας της στεφάνης την χρονική στιγμή t₁ θα είναι:

$$v_{cm} = \alpha_{cm} t_1 \Rightarrow v_{cm} = 4,5 \text{ m/s}$$

Για τα σημεία της περιφέρειας που απέχουν R από το επίπεδο ισχύει:

$$v = \sqrt{v_{cm}^2 + v_{\gamma p}^2} \stackrel{v_{cm}=v_{\gamma p}=\omega R}{\Rightarrow} v = v_{cm} \sqrt{2} \Rightarrow v = 4,5\sqrt{2} \text{ m/s}$$

Δ3.

Για την ισορροπία του σώματος Σ₁ μετά το κόψιμο του νήματος έχουμε:

$$\Sigma F = 0 \Rightarrow F_{\varepsilon \lambda} = m_1 \cdot g \Rightarrow K \cdot \Delta l' = m_1 \cdot g \Rightarrow \Delta l' = 0,25 \text{ m}$$

Η απλή αρμονική ταλάντωση του σώματος Σ₁ ξεκινάει από ακραία θέση άρα το πλάτος θα είναι:

$$A = \Delta l - \Delta l' = 0,25 \text{ m}$$

Η περίοδος ταλάντωσης του Σ₁ είναι:



$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m_1}{K}} \Rightarrow T = 1 \text{ s}$$

Άρα η χρονική στιγμή t_1 αντιστοιχεί σε $t_1 = 3T/2$. Άρα αυτή την χρονική στιγμή θα βρίσκεται στην πάνω ακραία θέση η οποία ταυτίζεται με την θέση φυσικού μήκους του ελατηρίου.

Το έργο της δύναμης του ελατηρίου από την χρονική στιγμή $t=0$ μέχρι την t_1 θα είναι:

$$W = U_{ελ(t=0)} - U_{ελ(t_1)} \Rightarrow W = U_{ελ(t=0)} - U_{ελ(t_1)} \Rightarrow W = \frac{1}{2} K \Delta l^2 - \frac{1}{2} (K \Delta l' - A)^2 \Rightarrow$$
$$W = 7,5 \text{ J}$$

Δ4.

Τοποθετούμε την στεφάνη σε απόσταση x από σημείο P. Σχεδιάζουμε τις δυνάμεις που δέχεται η δοκός. Για την ισορροπία της δοκού έχουμε:

$$\Sigma \tau_{(A)} = 0 \Rightarrow -N'(0,5+x) - m_{\delta} g \sin \theta \frac{l}{2} + Fl \sin \theta = 0 \Rightarrow$$

$$-Mg \sin \theta (0,5+x) - m_{\delta} g \sin \theta \frac{l}{2} + Fl \sin \theta = 0 \Rightarrow F = 10x + 10 \text{ (S.I.)}$$

Μέχρι την θέση $x=3\text{m}$ η γραφική παράσταση θα είναι:

