

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΔΕΥΤΕΡΑ 8 ΙΟΥΝΙΟΥ 2026

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

ΘΕΜΑ Α

A1. δ

A2. β

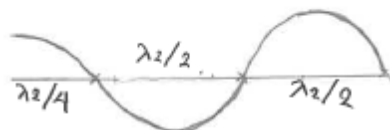
A3. α

A4. γ

A5. α. Σωστό β. Σωστό γ. Λάθος δ. Λάθος ε. Σωστό

ΘΕΜΑ Β

B1. Σωστό το iii



$$L_1 = \lambda_1/4 + \lambda_1/2 = 3\lambda_1/4$$

$$L_2 = \lambda_2/4 + \lambda_2 = 5\lambda_2/4$$

Στο ίδιο μέσο διάδοσης ισχύει: $u = \lambda_1/T_1 = \lambda_2/T_2$.

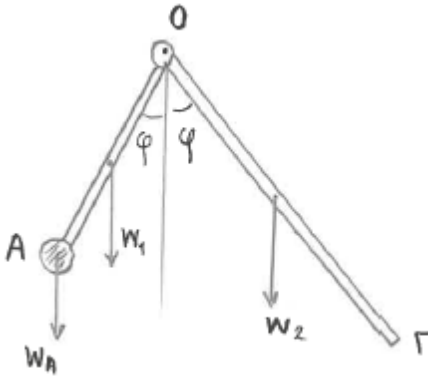
$$L_1 = L_2 \Rightarrow 3\lambda_1/4 = 5\lambda_2/4 \Rightarrow 3uT_1 = 5uT_2 \Rightarrow T_1/T_2 = 5/3$$

B2. Σωστό το i

$$F_1 = (\mu_0/2\pi) \cdot (I_1 I_2/r) \cdot \ell = (\mu_0/2\pi) \cdot (2I^2/r) \cdot \ell = \mu_0 I^2 \ell / (\pi r)$$

$$r' = r + d = r + r/2 = 3r/2$$

$$F_2 = (\mu_0/2\pi) \cdot (4I^2/(3r/2)) \cdot \ell = (4/3)F_1 \Rightarrow F_1/F_2 = 3/4$$

B3. Σωστό το ii

Για το σύστημα ισχύει $m = M/2$. Από την ισορροπία ροπών ως προς O:

$$\Sigma \tau(O) = 0 \Rightarrow w_A l_1 \eta \mu \phi + w_1 (l_1/2) \eta \mu \phi = w_2 (l_2/2) \eta \mu \psi$$

$$(M/2)g l_1 + Mg(l_1/2) = Mg(l_2/2) \Rightarrow l_1 = l_2/2 \Rightarrow l_1/l_2 = 1/2$$

ΘΕΜΑ Γ**Γ1.**

$$\lambda' - \lambda = \lambda c(1 - \sigma \nu 180^\circ) = 2\lambda c$$

$$\lambda' - 8\lambda c = 2\lambda c \Rightarrow \lambda' = 10\lambda c$$

Γ2.

$$E_\phi = hf = hc/\lambda = hc/(8\lambda c) = m_e c^2/8$$

$$E'_\phi = hf' = hc/\lambda' = hc/(10\lambda c) = m_e c^2/10$$

$$\text{ΑΔΕ: } K_e = E_\phi - E'_\phi = m_e c^2/8 - m_e c^2/10 = m_e c^2/40$$

$$K_e = (5 \cdot 10^5/40)eV = 1,25 \cdot 10^4 eV = 12500 eV$$

Γ3.

Φωτοηλεκτρική εξίσωση: $K = hf - \Phi$. Για τη συχνότητα κατωφλίου f_0 , όταν $K=0$:

$$hf_0 = \Phi \Rightarrow f_0 = \Phi/h$$

$$\Phi = 1,4 \text{ eV} = 1,4 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$f_0 = \Phi/h = (1,4 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}) / (6,4 \cdot 10^{-34}) \text{ Hz} = 0,35 \cdot 10^{15} \text{ Hz} = 3,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

Γ4.

Το δυναμικό ή τάση αποκοπής V_0 είναι η τάση μεταξύ ανόδου και καθόδου για την οποία μηδενίζεται το ρεύμα των φωτοηλεκτρονίων.

$$0 - K = -eV_0 \Rightarrow V_0 = K/e = (hf_1 - \Phi)/e$$

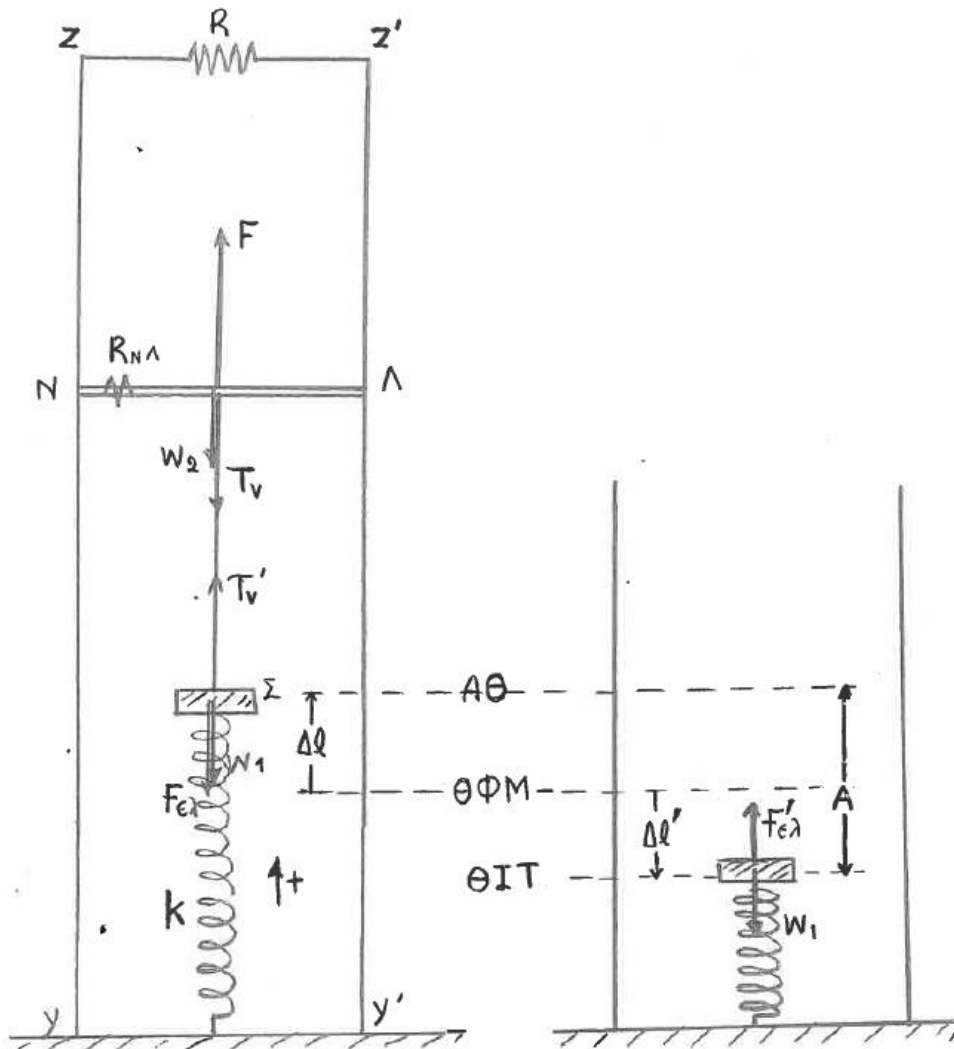
$$K = hc/\lambda_1 - \Phi = 1200 \text{ eV} \cdot \text{nm} / 400 \text{ nm} - 1,4 \text{ eV} = 3 \text{ eV} - 1,4 \text{ eV} = 1,6 \text{ eV}$$

$$\text{Άρα } V_0 = K/e = 1,6 \text{ V}$$

ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΟ

ΘΕΜΑ Δ

Σχήμα Δ1



Δ1. Χρονική εξίσωση απομάκρυνσης του σώματος Σ

Στη θέση ισορροπίας του αγωγού $N\Lambda$ ισχύει:

$$\Sigma F = 0$$

$$T_v + w_2 = F \Rightarrow T_v = 3 - 1 = 2 \text{ N}$$

$$\text{Αβαρές νήμα: } T_v = T_v'$$

Στην αρχική θέση ισορροπίας του σώματος Σ ισχύει:

$$\Sigma F = 0$$

$$T_v' = F_{ελ1} + w_1$$

$$T_v = k \cdot \Delta l + m_1 g$$

$$2 = 10 \cdot \Delta l + 1 \Rightarrow \Delta l = 0,1 \text{ m}$$

Μετά το κόψιμο του νήματος, στη νέα θέση ισορροπίας της ταλάντωσης του Σ:

$$F_{ελ2} = w_1$$

$$k \cdot \Delta l' = m_1 g$$

$$\Delta l' = 0,1 \text{ m}$$

Η ταλάντωση ξεκινά με $u_0 = 0$, άρα από ακραία θέση. Επομένως:

$$A = \Delta l + \Delta l' = 0,2 \text{ m}$$

$$x = A \cdot \eta\mu(\omega t + \varphi_0)$$

$$\text{για } t = 0: x_0 = +A \Rightarrow A = A \cdot \eta\mu \varphi_0 \Rightarrow \eta\mu \varphi_0 = 1$$

$$0 \leq \varphi_0 < 2\pi \Rightarrow \varphi_0 = \pi/2 \text{ rad}$$

$$D = k = m_1 \omega^2 \Rightarrow \omega = \sqrt{(k/m_1)} = \sqrt{(10/0,1)} = 10 \text{ rad/s}$$

Άρα η χρονική εξίσωση της απομάκρυνσης είναι:

$$x = 0,2 \cdot \eta\mu(10t + \pi/2) \text{ (S.I.)}$$

Δ2. Επιτάχυνση του σώματος Σ

$$K/E = 3/1 \Rightarrow K = 3E/4$$

$$\text{ΑΔΕΤ: } K + U = E \Rightarrow U = E/4$$

$$1/2 \cdot k \cdot x^2 = 1/4 \cdot (1/2 \cdot k \cdot A^2)$$

$$|x| = A/2 = 0,1 \text{ m}$$

$$a = -\omega^2 x \Rightarrow |a| = \omega^2 |x| = 10^2 \cdot 0,1$$

$$|a| = 10 \text{ m/s}^2$$

Δ3. Κίνηση του αγωγού μέσα στο μαγνητικό πεδίο

Αμέσως μετά το κόψιμο του νήματος, ο αγωγός κινείται ανερχόμενος μέσα στο μαγνητικό πεδίο. Λόγω της κίνησης του αγωγού αναπτύσσεται ΗΕΔ επαγωγής:

$$E_{επ} = Bv\ell$$

Το κύκλωμα είναι κλειστό, άρα ο αγωγός διαρρέεται από επαγωγικό ρεύμα:

$$I_{επ} = E_{επ}/R_{ολ} = Bv\ell/R_{ολ}$$

Η δύναμη Laplace έχει φορά αντίθετη της κίνησης, σύμφωνα με τον κανόνα του Lenz:

$$|F_L| = B \cdot I_{επ} \cdot \ell = (B^2 \ell^2 / R_{ολ}) \cdot v$$

Για τον αγωγό ισχύει ο δεύτερος νόμος του Νεύτωνα:

$$\Sigma F = m_2 a$$

$$F - w_2 - |F_L| = m_2 a$$

$$a = F/m_2 - g - (B^2 \ell^2 / (m_2 R_{ολ})) \cdot v$$

Άρα η κίνηση είναι επιταχυνόμενη με ελαττούμενη επιτάχυνση.

Οριακή ταχύτητα

Στην οριακή ταχύτητα ισχύει $\Sigma F = 0$:

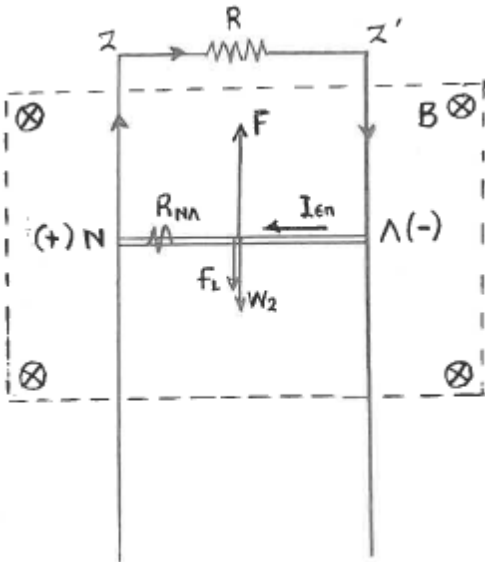
$$|F_L| + w_2 = F$$

$$(B^2 l^2 / R_{ολ}) \cdot u_{op} + m_2 g = F$$

$$R_{ολ} = R + R_{N\lambda} = 2 \Omega$$

$$(1^2 \cdot 1^2 / 2) \cdot u_{op} + 1 = 3 \Rightarrow u_{op} = 4 \text{ m/s}$$

Σχήμα Δ3



Δ4. Ενέργεια και απόδοση

$$\text{EOK: } h = u_{op} \cdot \Delta t$$

$$h = 4 \cdot 0,125 = 0,5 \text{ m}$$

Οι αντιστάτες διαρρέονται από σταθερό ρεύμα:

$$I_{op} = B u_{op} l / R_{ολ} = (1 \cdot 4 \cdot 1) / 2 = 2 \text{ A}$$

Η θερμότητα στους αντιστάτες είναι:

$$Q_{R_{ολ}} = I_{op}^2 \cdot R_{ολ} \cdot \Delta t$$

$$Q_{R_{ολ}} = 2^2 \cdot 2 \cdot 0,125 = 1 \text{ J}$$

Το έργο της σταθερής δύναμης είναι:

$$W_F = F \cdot h = 3 \cdot 0,5 = 1,5 \text{ J}$$

Η ζητούμενη απόδοση είναι: $\eta = (Q_{R_{ολ}} / W_F) \cdot 100\%$

$$\eta = (1 / 1,5) \cdot 100\% = 200/3 \% = 66,7 \%$$