

**ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 11 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2026**

Ενδεικτικές απαντήσεις

ΘΕΜΑ Α΄

A1. **β** A2. **β** A3. **δ** A4. **β** A5. α) **Σ**, β) **Λ**, γ) **Σ**, δ) **Σ** ε) **Λ**.

ΘΕΜΑ Β΄

B1.

α) Σωστή είναι η (ii)

β)

1^{ος} τρόπος

$$r_1 = ut_1 \text{ και } r_2 = ut_2$$

Αφαιρώντας κατά μέλη αυτές τις δύο εξισώσεις, έχουμε:

$$r_1 - r_2 = u(t_1 - t_2) \Rightarrow$$

$$r_1 - r_2 = u \frac{5T}{2}, \text{ όμως } \lambda = uT, \text{ άρα:}$$

$$r_1 - r_2 = 5 \frac{\lambda}{2} \Rightarrow$$

$$r_1 - r_2 = (2N+1) \frac{\lambda}{2} \text{ με } N=2, \text{ άρα στο σημεία } \Sigma \text{ έχουμε απόσβεση και θα είναι } A' = 0$$

2^{ος} τρόπος

Επειδή σε μια περίοδο T , το κύμα διαδίδεται σε απόσταση ίση με το μήκος κύματος λ και τα κύματα συμβάλουν στο Σ με χρονική διαφορά $5T/2$, συμπεραίνουμε ότι

$$r_1 - r_2 = 5 \frac{\lambda}{2} \Rightarrow$$

$$r_1 - r_2 = (2N+1) \frac{\lambda}{2} \text{ με } N=2, \text{ άρα στο σημεία } \Sigma \text{ έχουμε απόσβεση και θα είναι } A' = 0$$

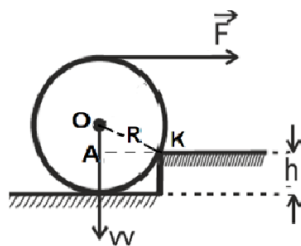
B2.

α) Σωστή είναι η (ii)

β) Για να υπερπηδήσει ο τροχός το εμπόδιο θα πρέπει να στραφεί γύρω από το σημείο (Κ) και για να γίνει αυτό, θα πρέπει η ροπή της δύναμης (F) ως προς το (Κ) να είναι μεγαλύτερη της ροπής του βάρους (W), ως προς το ίδιο σημείο.

Δηλαδή θα πρέπει: $F(2R-h) > W$ (ΑΚ)

Όμως ο μοχλοβραχίονας του βάρους, (ΑΚ) είναι:



$$\begin{aligned}(AK) &= \sqrt{R^2 - (R-h)^2} \\ &= \sqrt{R^2 - (R - R/5)^2} \\ &= \sqrt{R^2 - (4R/5)^2} \\ &= \sqrt{R^2 - 16R^2/25} \\ &= \sqrt{9R^2/25} \\ &= 3R/5\end{aligned}$$

οπότε:

$$F(2R-h) > W(AK) \Rightarrow F(2R-R/5) > W(3R/5) \Rightarrow$$

$$F(9R/5) > W(3R/5) \Rightarrow$$

$$F > W/3$$

B3.

α) Σωστή είναι η (iii)

β) Εφαρμόζουμε την αρχή διατήρησης της ενέργειας

$$\frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} m_1 v_1'^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2'^2$$

και επειδή $m_1 = m_2 = m$, θα είναι

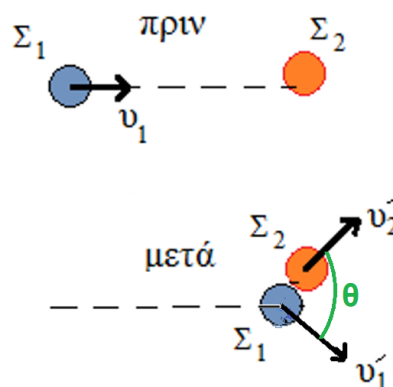
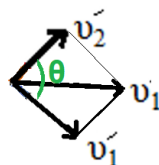
$$v_1^2 = v_1'^2 + v_2'^2 \quad (1)$$

Εφαρμόζουμε την αρχή διατήρησης της ορμής :

$$\vec{P}_1 = \vec{P}_1' + \vec{P}_2'$$

$$m_1 \vec{v}_1 = m_1 \vec{v}_1' + m_2 \vec{v}_2' \Rightarrow$$

$$\vec{v}_1 = \vec{v}_1' + \vec{v}_2'$$



$$v_1^2 = v_1'^2 + v_2'^2 + 2 v_1' v_2' \sin \theta \quad (1) \Rightarrow 2 v_1' v_2' \sin \theta = 0 \Rightarrow \sin \theta = 0 \Rightarrow \theta = 90^\circ$$



ΘΕΜΑ Γ'

Γ1)

α) $K_1 = hf - \phi$

$K_1 = h \frac{c}{\lambda} - \phi$

$K_1 = \frac{1200 \text{ eV} \cdot \text{nm}}{150 \text{ nm}} - 3 \text{ eV}$

$K_1 = 5 \text{ eV}$

Συνδέουμε την κάθοδο με το (+) της πηγής και την άνοδο με το (-). Τάση αποκοπής (V_0), είναι η τάση της πηγής για την οποία τα ηλεκτρόνια που εξέρχονται από την κάθοδο επιβραδύνονται μέχρι οριακά να μηδενισθεί η ταχύτητα τους όταν φθάσουν στην άνοδο και τότε αν εφαρμόσουμε θεώρημα μεταβολής της κινητικής ενέργειας (ΘΜΚΕ) :

$0 - K_1 = -e \cdot V_0 \Rightarrow -5 \text{ eV} = -e \cdot V_0 \Rightarrow V_0 = 5 \text{ V}$

β) Επιστρέφοντας στο αρχικό κύκλωμα

Από το ΘΜΚΕ :

$K_{\text{τελ}} - K_1 = e \cdot V \Rightarrow$

$K_{\text{τελ}} = K_1 + e \cdot V = 5 \text{ eV} + e \cdot 40 \text{ V} \Rightarrow$

$K_{\text{τελ}} = 45 \text{ eV}$

$K_{\text{τελ}} = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2K_{\text{τελ}}}{m}} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2 \cdot 45 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{9 \cdot 10^{-31}}} \text{ m/s} \Rightarrow$

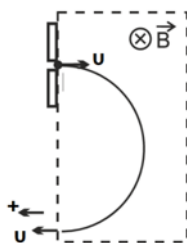
$v = 4 \cdot 10^6 \text{ m/s}$

Γ2)

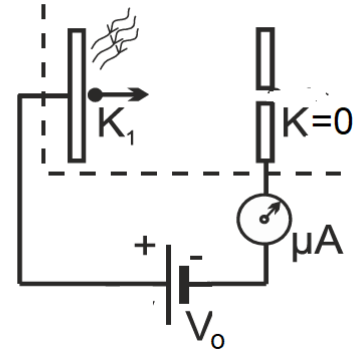
α) $t = \frac{T}{2} = \frac{\frac{2\pi m}{B e}}{2} = \frac{\pi m}{B e} = \frac{\pi \cdot 9 \cdot 10^{-31}}{18 \cdot 10^{-3} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} \text{ s} \Rightarrow$

$t = \frac{5}{16} \pi 10^{-19} \text{ s}$

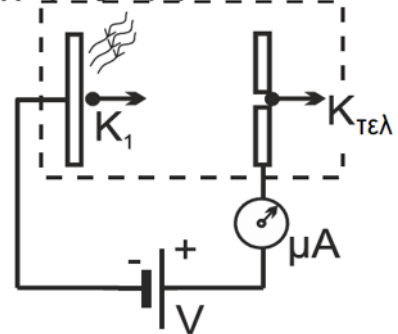
β) $\Delta P = P_{\text{τελ}} - P_{\text{αρχ}} = m v - (-m v) = 2 m v = 72 \cdot 10^{-25} \text{ Kg m/s}$



χώρος υψηλού κενού



χώρος υψηλού κενού

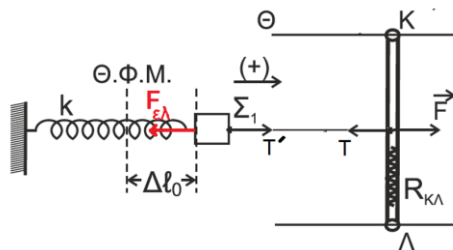


ΘΕΜΑ Δ'

Δ1) Ο αγωγός ΚΛ ισορροπεί άρα $T = F = 2 \text{ N}$

Η T' είναι κατά μέτρο ίση με την T λόγω δράσης αντίδρασης, δηλαδή $T' = T = 2 \text{ N}$

Το σώμα Σ_1 ισορροπεί, άρα $K \cdot \Delta \ell_0 = F \Rightarrow \Delta \ell = 0,25 \text{ m}$



Δ2)

Επειδή για $t_0 = 0$, η ταχύτητα είναι $u=0$ και η θετική φορά είναι προς τα δεξιά, συμπεραίνουμε ότι το σώμα για $t_0 = 0$, βρίσκεται στη θέση $+A$, οπότε

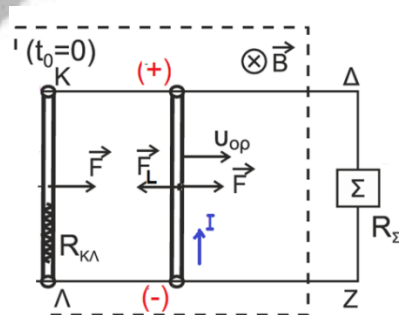
$$A = \Delta \ell_0 \Rightarrow A = 0,25 \text{ m και } \phi_0 = \pi/2$$

$$\text{και } \omega = \sqrt{\frac{K}{m}} \Rightarrow \omega = 4 \text{ rad/s}$$

Η εξίσωση απομάκρυνσης θα είναι $x=0,25 \text{ ημ}(4t + \pi/2)$ στο SI

Δ3)

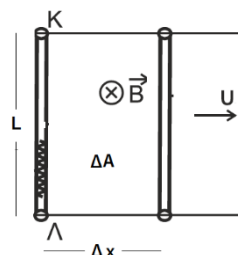
α) Καθώς κινείται ο αγωγός (ΚΛ) μέσα στο μαγνητικό πεδίο, τα ελεύθερα ηλεκτρόνια του αγωγού, δέχονται δυνάμεις Lorentz και έτσι σύμφωνα με τον κανόνα των τριων δακτύλων του αριστερού χεριού, δημιουργείται πλεόνασμα αρνητικού φορτίου στο άκρο (Λ) ενώ δημιουργείται έλλειμμα αρνητικού φορτίου στο (Κ). Οπότε το ηλεκτρικό ρεύμα (συμβατική φορά) έχει φορά από το Λ στο Κ



β)

Καθώς ο αγωγός κινείται μέσα στο μαγνητικό πεδίο, μεταβάλλεται η μαγνητική ροή από την επιφάνεια, που ορίζει ο αγωγός με την κίνησή του και σύμφωνα με το νόμο του Faraday

$$E_{\text{επ}} = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta(BA)}{\Delta t} = \frac{B \Delta A}{\Delta t} = \frac{BL \Delta x}{\Delta t} = BLu$$





Δ4)

Ο αγωγός (ΚΛ) κινείται με την οριακή του ταχύτητα (v_{op}) και η συσκευή λειτουργεί κανονικά. Έτσι η συσκευή καταναλώνει ηλεκτρική ισχύ $P=8W$ ενώ η τάση στα άκρα της είναι $V = 4V$. Το ρεύμα από επαγωγή που διαρρέει τη συσκευή:

είναι $I=P/V = 2A$ και έχει αντίσταση $R_{\Sigma} = V/I = 4V/2V = 2 \Omega$

Επίσης επειδή κινείται με σταθερή ταχύτητα, σύμφωνα με τους νόμους του Newton $\Sigma F=0$ άρα $F_L = F \Rightarrow BIL = F \Rightarrow B=1T$

$$I = \frac{E_{\text{επ}}}{R_{KL} + R_{\Sigma}} = \frac{B v_{op} L}{R_{KL} + R_{\Sigma}} \Rightarrow v_{op} = 6m/s$$

Δ5) $I = q_{\text{επ}} / \Delta t \Rightarrow q_{\text{επ}} = I \Delta t = 2A \cdot 2s = 4 C$