ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ
ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 6 ΙΟΥΝΙΟΥ 2025
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΕΦΤΑ(7)

Σχολιασμός Θεμάτων

Το σημερινό διαγώνισμα Φυσικής Γ Λυκείου είναι σαφώς πιο βατό από το περσινό.

Οι θεματοδότες προσπάθησαν να ενσωματώσουν ερωτήματα από όλη την έκταση της ύλης που είναι έτσι και αλλιώς μεγάλη. Ο χρόνος ήταν επαρκής για ένα σωστά προετοιμασμένο μαθητή.

Τα σημερινά θέματα ήταν διαβαθμισμένης δυσκολίας.

Ειδικότερα:

Το Θέμα Α ήταν βατό από τη θεωρία του σχολικού βιβλίου.

Τα Θέματα Β, επίσης, ήταν βατά. Το Β1 μπορούσε να απαντηθεί και με γνώσεις Β Λυκείου , ενώ το Β2 , παρότι είναι εύκολο , θέλει λίγο προσοχή στον τρόπο αιτιολόγησης.

Το Θέμα Γ κάλυπτε πολύ μεγάλο φάσμα της ύλης του ηλεκτρομαγνητισμού. Ήθελε προσοχή, ώστε να αντιμετωπιστεί σαν τρεις διαφορετικές ασκήσεις.

Το Θέμα Δ, που ήταν και το πιο απαιτητικό, ήθελε καλή κατανόηση της ύλης και συνδύαζε γνώσεις από δύο κεφάλαια. Χρειάζεται προσοχή και εξοικείωση με τέτοιου είδους προβλήματα.

ΘΕΜΑ Α

Α1. α, **Α2.** β, **Α3.** δ, **Α4.** α, **Α5.**
α) Λάθος
β) Σωστό
γ) Σωστό
δ) Λάθος
ε) Λάθος

ΘΕΜΑ Β

Β1 α)Σωστή επιλογή είναι η **iii**.

β) Τη στιγμή της πλαστικής κρούσης το σύστημα των σωμάτων είναι μονωμένο, οπότε εφαρμόζοντας Α.Δ.Ο. στη διεύθυνση της κίνησης έχουμε:

$$\vec{p}_{\alpha\rho\chi} = \vec{p}_{\tau\varepsilon\lambda} \Longrightarrow \mathrm{m}_1 \upsilon_0 + 0 = (m_1 + \mathrm{m}_2)V \Longrightarrow V = \frac{\mathrm{m}_1}{m_1 + \mathrm{m}_2}\upsilon_0 = \frac{\mathrm{m}}{m + 3\mathrm{m}}\upsilon_0$$

άρα $$V = \frac{\upsilon_0}{4} \quad (1)$$

οπότε

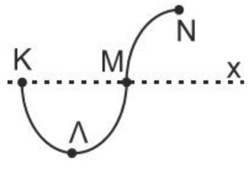
$$\frac{K_{\sigma\upsilon\sigma}}{K_1} = \frac{\frac{1}{2}(\mathrm{m}_1 + \mathrm{m}_2)V^2}{\frac{1}{2}\mathrm{m}_1\upsilon_0^2} \overset{(1)}{=} \frac{4\mathrm{m}\,\upsilon_0^2}{\mathrm{m}\upsilon_0^2\,16} = \frac{1}{4}$$

Β2 α) Σωστή επιλογή είναι η **iii**.

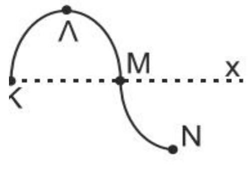
β)

Το σημείο Μ από $t_1 \to t_2$ έχει διαγράψει φάση $\Delta\varphi = \omega(t_2 - t_1) = \frac{2\pi}{T} \cdot \frac{3T}{2} = 3\pi\, rad$. Που σημαίνει πως το σημείο σε αυτό το χρονικό διάστημα θα έχει εκτελέσει μία πλήρη ταλάντωση και μισή. Άρα θα βρίσκεται στην θέση ισορροπίας του ($y = 0$) με θετική ταχύτητα.

Το στιγμιότυπο του κύματος την t_1 είναι :



Ενώ την μέχρι την t_2 το κάθε σημείο θα έχει εκτελέσει μιάμιση ταλάντωση. Άρα και το σημείο Λ την t_2 θα βρίσκεται στη θετική ακραία θέση. Οπότε το στιγμιότυπο που πληροί τις παραπάνω προϋποθέσεις είναι το



Β3 α) Σωστή επιλογή είναι η **ii**.

β) Σύμφωνα με την Α.Δ.Ε. έχουμε:

$$E = E' + K_e \Rightarrow E_o = E' + E' = 2E' \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = 2\frac{hc}{\lambda'} \Rightarrow \lambda' = 2\lambda \quad (1)$$

Από την εξίσωση Compton έχουμε:

$$\lambda' - \lambda = \frac{h}{m_e c}(1 - \sigma\upsilon\nu 60^o) \Rightarrow \lambda' - \lambda = \frac{h}{m_e c}(1 - \frac{1}{2}) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \lambda' - \lambda = \frac{h}{2m_e c} \overset{(1)}{\Rightarrow} 2\lambda - \lambda = \frac{h}{2m_e c} \Rightarrow \lambda = \frac{h}{2m_e c} \quad (2)$$

Οπότε

$$E_o = hf = \frac{hc}{\lambda} \overset{(2)}{\Rightarrow} E_o = 2m_e c^2$$

<u>ΘΕΜΑ Γ</u>

$A = 2\cdot 10^{-2} m^2,\ N = 100\,\sigma\pi,\ l = 1m,\ R = 10\Omega,\ E = 20V$

Γ1.

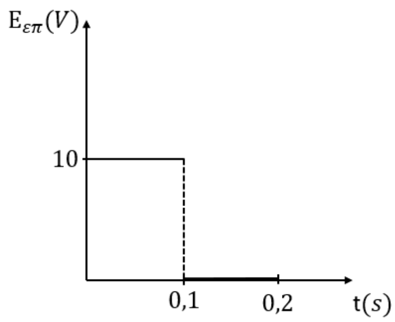
Από την γραφική παράσταση φαίνεται ότι το μέτρο της έντασης του μαγνητικού πεδίου μεταβάλλεται από:

$t_o = 0s \rightarrow t_1 = 0,1s$

$$E_{\varepsilon\pi} = \left|\frac{N\cdot\Delta\Phi}{\Delta t}\right| = \left|\frac{N\cdot\Delta(BA)}{\Delta t}\right| = \left|\frac{N\cdot A\cdot\Delta B}{\Delta t}\right| = \left|\frac{N\cdot A\cdot(B_T - B_a)}{\Delta t}\right| \Rightarrow$$

$$E_{\varepsilon\pi} = \frac{10^2\cdot 2\cdot 10^{-2}\cdot 0,5}{0,1} \Rightarrow \boxed{E_{\varepsilon\pi} = 10V}$$

Ενώ από $t_1 = 0,1s \rightarrow t_2 = 0,2s$ η ένταση του μαγνητικού πεδίου είναι σταθερή άρα: $\boxed{E_{\varepsilon\pi} = 0}$



Γ2.

$B = 0,5T,\ \omega = 50\pi\ {}^{r}\!/_{s}$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{50\pi} = 4 \cdot 10^{-2}\, s$$

Περιστρεφόμενο το πλαίσιο παράγει:

$$E_{\varepsilon\pi,\max} = N \cdot \omega \cdot B \cdot A = 10^2 \cdot 50\pi \cdot 0,5 \cdot 2 \cdot 10^{-2} \Rightarrow \boxed{E_{\varepsilon\pi,\max} = 50\pi\, V}$$

$$I = \frac{E_{\varepsilon\pi,\max}}{R_{o\lambda}} = \frac{50\pi}{20} = 5\pi\, A$$

Η ενεργός τιμή του ρεύματος είναι:

$$I_{\varepsilon\nu} = \frac{I}{\sqrt{2}} = \frac{5\pi}{\sqrt{2}} = \frac{5\sqrt{2}\pi}{2}\, A$$

Η θερμότητα που εκλύεται στον αγωγό ΚΛ σε χρόνο μιας περιόδου:

$$Q = I_{\varepsilon\nu}^2 \cdot R \cdot T = \frac{25 \cdot 2\pi^2}{4} \cdot 10 \cdot 4 \cdot 10^{-2} \Rightarrow \boxed{Q = 50J}$$

Γ3. Με διπλάσια γωνιακή ταχύτητα η επαγόμενη $E'_{\varepsilon\pi,\max}$ είναι:

$$E'_{\varepsilon\pi,\max} = N \cdot \omega' \cdot B \cdot A = 2N \cdot \omega \cdot B \cdot A \Rightarrow E'_{\varepsilon\pi,\max} = 100\pi\, V$$

$$I' = \frac{E'_{\varepsilon\pi,\max}}{R_{o\lambda}} = \frac{100\pi}{10} = 10\pi\, A$$

Η ενεργός τιμή του ρεύματος είναι:

$$I_{\varepsilon\nu}' = \frac{I'}{\sqrt{2}} = \frac{10\pi}{\sqrt{2}} = 5\sqrt{2}\pi\, A$$

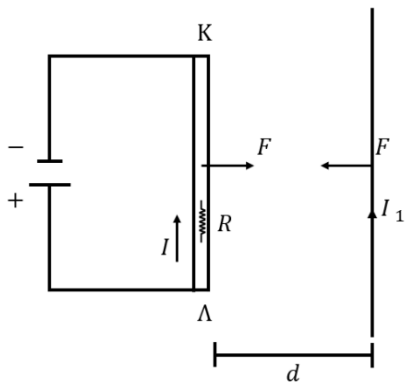
Η θερμότητα που εκλύεται στον αγωγό ΚΛ σε χρόνο μιας περιόδου με τη νέα γωνιακή ταχύτητα:

$$Q' = I'^2_{\varepsilon\nu} \cdot R \cdot T' = 25 \cdot 2\pi^2 \cdot 10 \cdot 2 \cdot 10^{-2} \Rightarrow \boxed{Q' = 100J}$$

Άρα το ποσοστό μεταβολής της εκλυόμενης θερμότητας ανά περιστροφή είναι:

$$\Pi\% = \frac{Q' - Q}{Q} \cdot 100\% = \frac{100 - 50}{50} \cdot 100\% \Rightarrow \Pi\% = 100\%$$

Γ4. Με το άνοιγμα του δ_1 και κλείσιμο του δ_2 το κύκλωμα διαμορφώνεται ως εξής:



$d = 2 \cdot 10^{-2} m$

$I_1 = 5A$

Άρα έχουμε δύο αγωγούς που διαρρέονται από σταθερό ρεύμα και επάγουν μαγνητικό πεδίο B_1 και B_2 από τα οποία ο κάθε αγωγός δέχεται δύναμη Laplace όπως φαίνεται στο σχήμα.

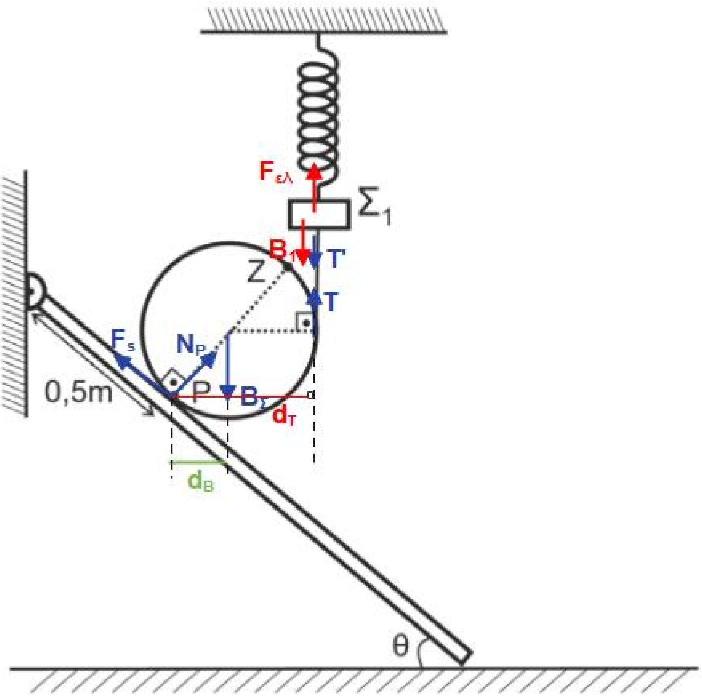
$$I = \frac{E}{R} = \frac{20}{10} \Rightarrow I = 2A$$

Η τιμή της Laplace:

$$F = \frac{\mu_o}{4\pi}\frac{2 \cdot I \cdot I_1 \cdot l}{d} = \frac{10^{-7} \cdot 2 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 1}{2 \cdot 10^{-2}} \Rightarrow F = 10^{-4} N$$

<u>ΘΕΜΑ Δ</u>

Δ1



Για την στεφάνη:

$$\Sigma\tau^{(\mathrm{P})}=0 \Rightarrow \tau_{\mathrm{T}}+\tau_{\mathrm{B}}=0 \Rightarrow T\cdot d_{\mathrm{T}}-W\cdot d_{\mathrm{B}}=0 \Rightarrow T\cdot d_{\mathrm{T}}=W\cdot d_{\mathrm{B}} \qquad (1)$$

$$d_{\mathrm{T}}=R+R\cdot\eta\mu\theta=R\left(1+\eta\mu\theta\right)$$

$$d_{\mathrm{B}}=R\cdot\eta\mu\theta$$

(1) $\Rightarrow T\cdot R\left(1+\eta\mu\theta\right)=M\cdot g\cdot R\cdot d_{\mathrm{B}} \Rightarrow$

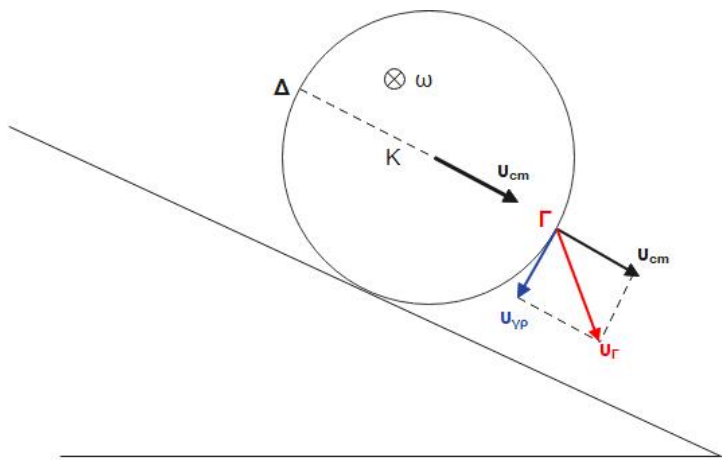
$$T\left(1+0,6\right)=4\cdot 10\cdot 0,6 \Rightarrow T\cdot 1,6=24 \Rightarrow T=15N$$

Για το σώμα Σ_1:

$$\Sigma F_y=0 \Rightarrow F_{\varepsilon\lambda}-W-T=0 \Rightarrow k\cdot\Delta l-m\cdot g-T=0 \Rightarrow 60\cdot\Delta l-15-15=0$$

$$\Rightarrow 60\cdot\Delta l=30 \Rightarrow \boxed{\Delta l=0,5m}$$

Δ2



α) Κόβοντας το νήμα η στεφάνη κατεβαίνει επιταχυνόμενη και σε χρόνο t_1 έχει κάνει $N=1,5$ περιστροφές.

$$N=\frac{\theta}{2\pi} \Rightarrow \theta=1,5\cdot 2\pi \Rightarrow \theta=3\pi\, r$$

$$x_{cm}=R\cdot\theta=\frac{9}{8\pi}\cdot 3\pi \Rightarrow x_{cm}=\frac{27}{8}m$$

β) Αν $t_1=1,5s$ υπολογίζουμε το μέτρο της ταχύτητας του κέντρο μάζας της στεφάνης:

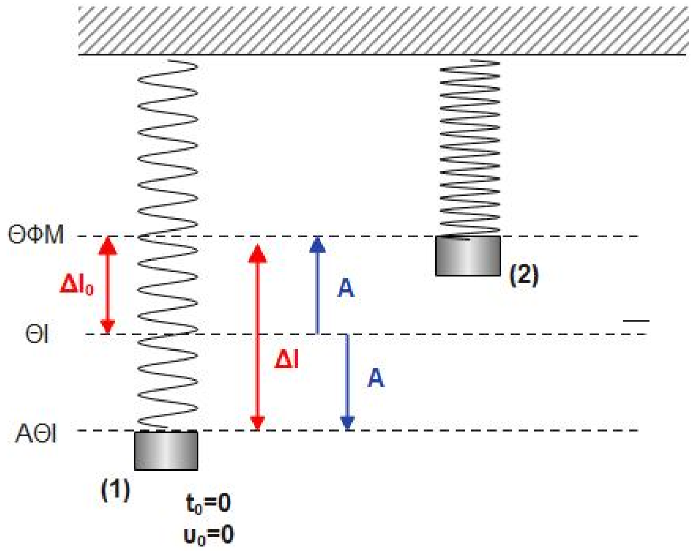
$$x_{cm}=\frac{1}{2}a_{cm}t_1^2 \Rightarrow \frac{27}{8}=\frac{1}{2}a_{cm}\cdot 2,25 \Rightarrow a_{cm}=\frac{2\cdot 27}{8\cdot 2,25}=\frac{2\cdot 27}{18}=3\frac{m}{s^2}$$

$$\upsilon_{cm}=a_{cm}\cdot t_1=3\cdot 1,5=4,5\frac{m}{s}$$

Τα σημεία Γ και Δ που απέχουν από την δοκό απόσταση ίση με R έχουν ταχύτητα:

$$\upsilon_\Gamma = \upsilon_\Delta = \sqrt{\upsilon_{cm}^2 + \upsilon^2} = \sqrt{2\upsilon_{cm}^2} = \sqrt{2}\upsilon_{cm} \Rightarrow \upsilon_\Gamma = \upsilon_\Delta = 4,5\sqrt{2}\,\frac{m}{s}$$

Δ3.



Στη θέση ισορροπίας:

$$\Sigma\vec{F} = 0 \Rightarrow F_{\varepsilon\lambda} = W_1 \Rightarrow k\Delta l_o = m_1 \cdot g \Rightarrow 60\Delta l_o = 0,25m \Rightarrow \Delta l_o = 0,25m$$

Την $t_0 = 0$ το σώμα βρίσκεται στην μέγιστη απομάκρυνση άρα $\mathrm{A} = \Delta l - \Delta l_o = 0,25m$

Άρα $\varphi_o = \frac{\pi}{2}\,rad$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{1,5}{60}} \Rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{1}{40}} = \frac{2\pi}{2\pi} = 1s$$

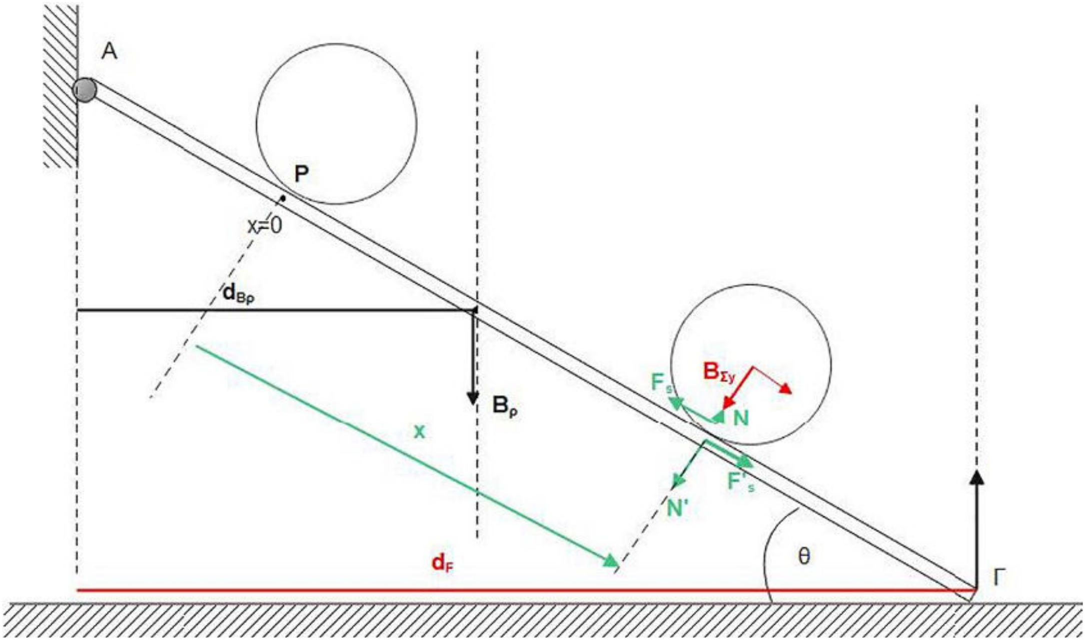
$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi\,\frac{r}{s}$$

Επομένως: $t_1 = T + \frac{T}{2} = \frac{3T}{2}$

Το σώμα θα βρίσκεται στην πάνω ακραία θέση η οποία ταυτίζεται με την θέση φυσικού μήκους:

Άρα $W_{F_{\varepsilon\lambda}} = U_{\varepsilon\lambda,\alpha\rho\chi} - U_{\varepsilon\lambda,\tau\varepsilon\lambda} \Rightarrow W_{F_{\varepsilon\lambda}} = \frac{1}{2}k\Delta l^2 - 0 = \frac{1}{2}60 \cdot 25 \cdot 10^{-2} \Rightarrow \boxed{W_{F_{\varepsilon\lambda}} = 7,5J}$

Δ4.



Στεφάνη $\Sigma \dot{F}_y = 0 \Rightarrow N = W_y \Rightarrow N = M \cdot g \cdot \sigma\upsilon\nu\theta = 40 \cdot 0{,}8 \Rightarrow N = 32N = N'$

$\Sigma\tau^{(\mathrm{A})} = 0 \Rightarrow \tau_{\mathrm{B}_\rho} + \tau_{N'} + \tau_F = 0 \Rightarrow -B_\rho \cdot d_{B_\rho} - N'\left(\frac{\ell}{8} + x\right) + F \cdot d_F = 0$ (1)

$d_{B_\rho} = \frac{\ell}{2}\sigma\upsilon\nu\theta = 1{,}6m$

$d_F = \ell \cdot \sigma\upsilon\nu\theta = 3{,}2m$

$B_\rho = 10N$

(1) $F = 10 + 10x$ (S.I.)