ΠΡΟΤΥΠΟ
ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ
ΑΝΔΡΕΑΣ ΚΑΛΟΔΙΚΗΣ

Αγ. Κωνσταντίνου 11 (Στοά Θεολόγου)
Πειραιάς
Τηλ. 2110 131 551 & 2110 131 552

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

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

ΘΕΜΑ 1ο

Α1 α

Α2 β

Α3 δ

Α4 α

Α5 αΛ βΣ γΣ δΛ εΛ

ΘΕΜΑ 2Ο

Β1. Σωστό το **(iii)**.

Από την διατήρηση της ορμής: $\vec{p}_{πριν} = \vec{p}_{μετά} \Rightarrow m_1 υ_0 = (m_1 + m_2) υ_κ \Rightarrow υ_κ = υ_0/4$.

Επομένως: $\frac{K_\sigma}{K_1} = \frac{\frac{1}{2}(m_1+m_2)υ_κ^2}{\frac{1}{2}m_1 υ_1^2} = \frac{1}{4}$.

Β2. Σωστό το **(iii)**.

Καθώς $φ_M < φ_Λ$: $2π(\frac{t}{T} - \frac{x_M}{λ}) < 2π(\frac{t}{T} - \frac{x_Λ}{λ}) \Rightarrow x_Λ < x_M$. Επομένως το Λ είναι πιο κοντά στην πηγή από το Μ και καθώς τα δύο σημεία απέχουν μεταξύ τους οριζόντια κατά λ/4, όπου λ το μήκος του κύματος, το Λ προηγείται στην κίνησή του ως προς το Μ χρονικά κατά Τ/4, όπου Τ η περίοδος του κύματος.

Την χρονική στιγμή $t_1 + \frac{3T}{2}$ το Μ περνά από τη θέση ισορροπίας του κινούμενο προς τα πάνω. Άρα την ίδια χρονική στιγμή το Λ θα βρίσκεται στη ψηλότερη θέση.

Β3. Σωστό το **(ii).**

Από τη διατήρηση της ενέργειας: $E_\varphi = E'_\varphi + K$, όπου K η κινητική ενέργεια που αποκτά το αρχικά ακίνητο ηλεκτρόνιο.

Καθώς $E'_\varphi = K$ έχουμε: $E_\varphi = 2E'_\varphi \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = 2\frac{hc}{\lambda'} \Rightarrow \lambda' = 2\lambda$.

Επίσης: $\Delta\lambda = \lambda' - \lambda = \frac{h}{m_e c}(1 - συν60°) \Rightarrow \lambda = \frac{h}{2m_e c}$.

Επομένως η αρχική ενέργεια του φωτονίου είναι ίση με:

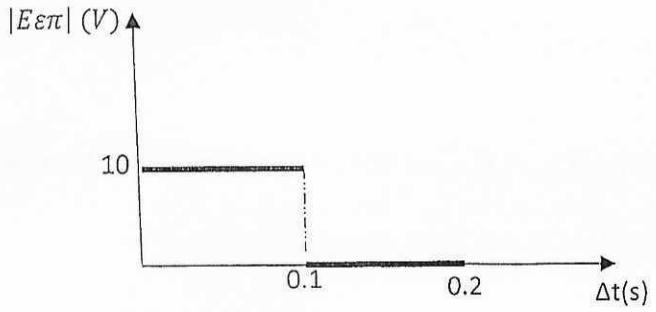
$E_\varphi = \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\frac{h}{2m_e c}} = 2m_e c^2$.

ΘΕΜΑ 3ο

Γ1.

Από 0 s έως 0,1 s: $|\mathcal{E}επ| = N\frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} = N\frac{BA}{\Delta t} = 10$ V.

Από 0.1 s έως 0.2 s: $|\mathcal{E}επ| = N\frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} = N\frac{BA-BA}{\Delta t} = 0$ V.



Γ2.

Το πλάτος της εναλλασσόμενης τάσης που αναπτύσσεται είναι ίσο με:

$V = N\omega BA = 50\pi$ V.

Το πλάτος του εναλλασσόμενου ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα είναι ίσο με: $I = \frac{V}{R} = 5\pi$ A , και η ενεργός του τιμή, $I_{εν} = \frac{I}{\sqrt{2}} = \frac{5\pi}{\sqrt{2}}$ A.

Η περίοδος περιστροφής του πλαισίου είναι: $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{25}$ s.

Επομένως η θερμότητα που εκλύεται στον αγωγό σε μια περιστροφή του πλαισίου είναι ίση με: $Q = I_{εν}^2 RT \Rightarrow$ **Q = 50 J.**

Γ3.

Καθώς ω' = 2ω έχουμε: V' = 2V , I' = 2I , $I'_{εν} = 2I_{εν}$ και $T' = \frac{T}{2}$.

Αρα: $Q' = I'^2_{εν}RT' = 2I^2_{εν}RT = 2Q$.

Το ποσοστό μεταβολής της εκλυόμενης θερμότητας στον αγωγό ΚΛ ανά περιστροφή είναι ίσο με:

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

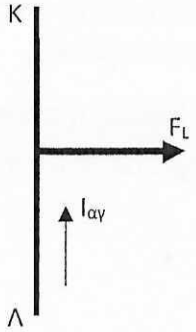
Γ4.

Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα είναι ίση με:

$I_{αγ} = \frac{E}{R_{ολ}} = \frac{E}{R} = 2$ A , με φορά που φαίνεται στο σχήμα.

Επομένως η δύναμη Laplace που ασκείται στον αγωγό έχει μέτρο:

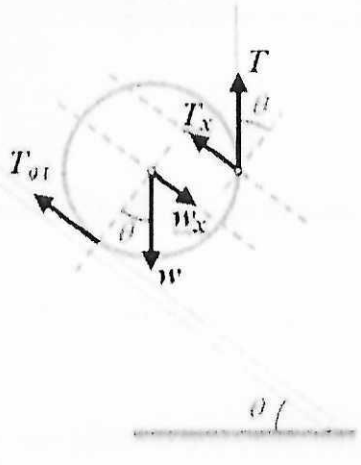
$F_L = \frac{\mu_o}{2\pi}\frac{I_{αγ}I_1}{d}l \Rightarrow F_L = 10^{-4}$ N.



Η παραπάνω δύναμη είναι στο επίπεδο των 2 αγωγών, ασκείται στο μέσο του αγωγού ΚΛ, και καθώς οι 2 αγωγοί διαρρέονται από ομόρροπα ρεύματα, είναι ελκτική, έχει φορά προς τα δεξιά.

ΘΕΜΑ 4ο

Δ1.



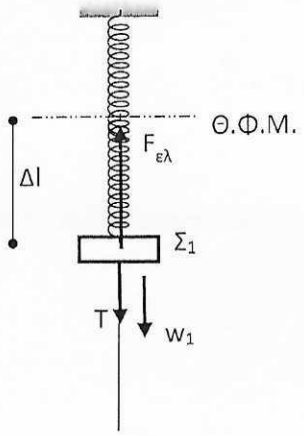
Στη στεφάνη ασκούνται, το βάρος της w, η τάση του νήματος Τ, η στατική τριβή $T_{στ}$ ανάμεσα σε αυτήν και την ράβδο και η δύναμη Ν από τη ράβδο, με διεύθυνση κάθετη στη ράβδο.

Από την ισορροπία των ροπών για τη στεφάνη ως προς το κέντρο μάζας της Ο:

$\Sigma\tau = 0 \Rightarrow \tau_T - \tau_{Tστ} = 0 \Rightarrow TR = T_σR \Rightarrow T = T_σ$ (1).

Από την ισορροπία των δυνάμεων που ασκούνται στη στεφάνη, στον παράλληλο με την ράβδο άξονα x'x:

$\Sigma F_x = 0 \Rightarrow T_x + T_σ = w_x \Rightarrow T\eta\mu\varphi + T = Mg\eta\mu\varphi \Rightarrow T = 15$ N.



Στο $Σ_1$ ασκούνται, το βάρος του w_1, η δύναμη του νήματος T και η δύναμη του ελατηρίου $F_{ελ.}$

Από την ισορροπία του $Σ_1$:

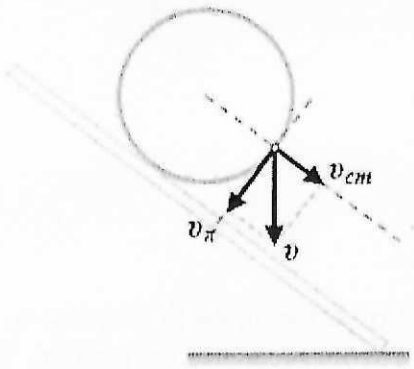
$ΣF = 0 \Rightarrow F_{ελ} = w_1 + T \Rightarrow F_{ελ} = 30\ N \Rightarrow k\Delta l = 30\ N \Rightarrow$

$\mathbf{\Delta l = 0.5\ m.}$

Δ2.

α) Το σημείο Z μηδενίζει την ταχύτητά του όταν έρχεται σε επαφή με τη ράβδο. Επομένως, όταν μηδενίσει την ταχύτητά του για $2^η$ φορά έχει εκτελέσει 1.5 περιστροφές.

Καθώς η στεφάνη κυλίεται στη ράβδο χωρίς να ολισθαίνει,σε 1.5 περιστροφές έχει μετατοπιστεί κατά $\Delta x = R\Delta\theta = \frac{9}{8\pi}3\pi\ m \Rightarrow \mathbf{\Delta x = \frac{27}{8}\ m.}$



β) $\Delta x = \frac{1}{2}\alpha_{cm}t^2 \Rightarrow \alpha_{cm} = 3\ \frac{m}{s^2}$. Επομένως την χρονική στιγμή $t_1 = 1.5$ s για ένα σημείο της στεφάνης που απέχει απόσταση R από τη ράβδο:

$\upsilon_{cm} = \alpha_{cm}t = 4.5\ \frac{m}{s}$ και $\upsilon_\pi = \omega R = \upsilon_{cm} = 4.5\ \frac{m}{s}$.

Επομένως το μέτρο της ταχύτητας του παραπάνω σημείου της στεφάνης είναι ίσο με:

$\upsilon = \sqrt{\upsilon_{cm}^2 + \upsilon_\pi^2} \Rightarrow \mathbf{\upsilon = 4.5\sqrt{2}\ \frac{m}{s}.}$

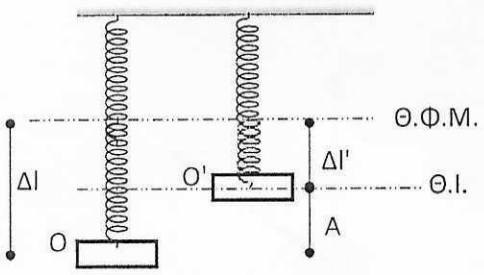
Δ3.

Όταν κόψουμε το νήμα το $Σ_1$ εκτελεί γ.α.τ. με σημείο ισορροπία το O' όπου το ελατήριο είναι παραμορφωμένο κατά Δl'.

Από την ισορροπία των δυνάμεων στο $Σ_1$ για το σημείο ισορροπίας O'.

$ΣF = 0 \Rightarrow w_1 = k\Delta l \Rightarrow \Delta l' = 0.25$ m.

Η θέση όπου αρχικά ηρεμούσε το $Σ_1$ είναι το κάτω άκρο της κίνησής του, οπότε το πλάτος της ταλάντωσης είναι ίσο με: $A = \Delta l - \Delta l' = 0.25$ m και η περίοδος ταλάντωσης $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 1$ s.



Καθώς $\Delta l = 2A$ στο ψηλότερο σημείο ταλάντωσης του Σ_1 το ελατήριο έχει το φυσικό του μήκος.

Καθώς $t_1 = 1.5T$, το Σ_1 την χρονική στιγμή t_1, έχοντας εκτελέσει 1.5 ταλαντώσεις βρίσκεται στο ψηλότερο σημείο της κίνησής του, στο φυσικό μήκος του ελατηρίου.

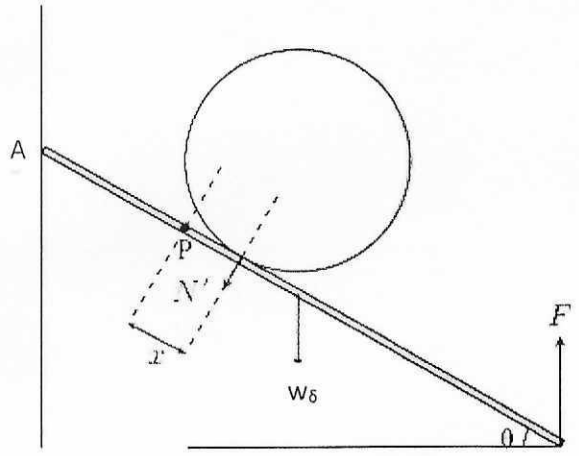
Η δυναμική ενέργεια του ελατηρίου πριν κόψουμε το νήμα είναι:

$U_{\varepsilon\lambda} = \frac{1}{2}k\Delta l^2 = 7.5$ J.

Στο ψηλότερο σημείο ταλάντωσης του Σ_1 η δυναμική ενέργεια του ελατηρίου είναι $U_{\varepsilon\lambda}' = 0$ J.

Επομένως το έργο του ελατηρίου για το παραπάνω χρονικό διάστημα είναι ίσο με: $W_{\varepsilon\lambda} = U_{\varepsilon\lambda} - U_{\varepsilon\lambda}' \Rightarrow \mathbf{W_{\varepsilon\lambda} = 7.5\ J.}$

Δ4.



Στην ράβδο ασκούνται, η δύναμη άρθρωσης $F_{\alpha\rho\theta}$ στο Α, η δύναμη F από το οριζόντιο έδαφος, το βάρος της w_δ, η στατική τριβή $T_{\sigma\tau}$ ανάμεσα στη ράβδο και τη στεφάνη και η δύναμη N' από τη στεφάνη.

$N' = w_{\sigma y} = Mg\sigma\upsilon\nu\theta = 32$ N.

Υπολογίζουμε τις ροπές των παραπάνω δυνάμεων ως προς το Α.

$\tau_{F\alpha\rho\theta} = \tau_{T\sigma\tau} = 0.$

$\tau_{w\rho} = w_\rho \frac{L}{2} \sigma\upsilon\nu\theta = 16$ N.

$\tau_{N'} = N'(0.5 + x)$ (S.I.).

$\tau_F = Fl\sigma\upsilon\nu\theta = 3.2F$ (S.I.).

Από την ισορροπία των παραπάνω ροπών ως προς το Α:

$- \tau_{w\rho} - \tau_{N'} + \tau_F = 0 \Rightarrow$ **F = 10x + 10 (S.I.)**, με

$0 \leq x \leq 3$ m.

