



ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ

ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ 6 ΙΟΥΝΙΟΥ 2025

ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ:

ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΘΕΜΑΤΩΝ

ΘΕΜΑ Α

Α1. α

Α2. β

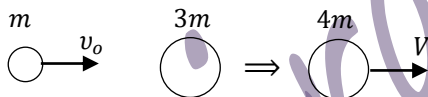
Α3. δ

Α4. α

Α5. α - Λ, β - Σ, γ - Σ, δ - Λ, ε - Λ

ΘΕΜΑ Β

Β1. (iii)

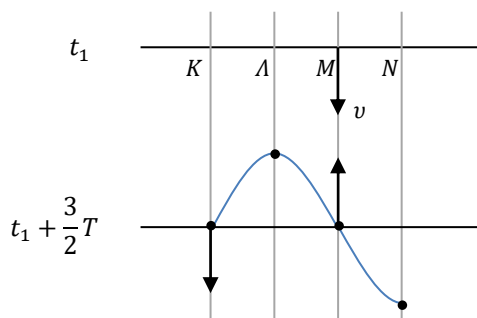


$$mv_o + 0 = 4mV \Rightarrow V = \frac{v_o}{4}$$

$$\frac{K_{\text{συσ}}}{K_o} = \frac{\frac{1}{2}(m+3m)\left(\frac{v_o}{4}\right)^2}{\frac{1}{2}mv_o^2} \quad \text{ή} \quad \frac{K_{\text{συσ}}}{K_o} = \frac{1}{4}$$

Β2. (iii)

Αφού $\varphi_M < \varphi_\Lambda$, η φορά διάδοσης του κύματος είναι από το Λ προς το Μ. Οι αποστάσεις των διαδοχικών σημείων του ελαστικού μέσου είναι $\lambda/4$ και συνεπώς η διαφορά φάσης των ταλαντώσεων τους $\pi/2$. Συνεπώς το στιγμιότυπο είναι:





B3. (ii)

Από την αρχή διατήρησης της ενέργειας:

$$\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda'} + k_e$$

$$\text{Αφού } \frac{hc}{\lambda'} = k_e \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = 2 \frac{hc}{\lambda'} \quad \text{ή } \lambda' = 2\lambda$$

$$\text{Αλλά } \lambda' = \lambda + \frac{h}{mc} (1 - \cos 60^\circ) \quad \text{ή } 2\lambda = \lambda + \frac{1}{2} \frac{h}{mc} \quad \text{ή } \lambda = \frac{h}{2mc}$$

$$\text{και } E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\frac{h}{2mc}} \quad \text{ή } E = 2mc^2$$

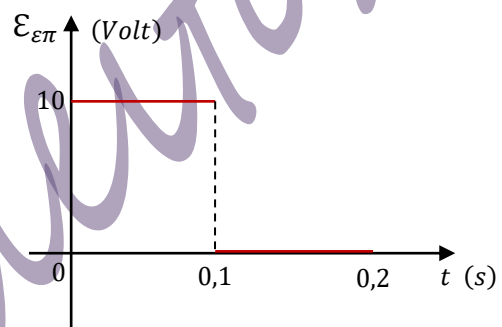
ΘΕΜΑ Γ

$$\text{Γ1. } |\mathcal{E}_{\text{επ}}| = N \frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} \quad \text{ή } |\mathcal{E}_{\text{επ}}| = N \frac{\Delta B \cdot A}{\Delta t}$$

$$\text{ή } |\mathcal{E}_{\text{επ}}| = 100 \cdot \frac{0,5}{0,1} \cdot 2 \cdot 10^{-3} \text{ Volt} \quad \text{ή}$$

$$|\mathcal{E}_{\text{επ}}| = 10 \text{ Volt}, \quad 0 \leq t \leq 0,1 \text{ s}$$

$$\text{και } |\mathcal{E}_{\text{επ}}| = 0, \quad 0,1 < t \leq 0,2 \text{ s}$$



Γ2. Το πλάτος της εναλλασσόμενης τάσης είναι:

$$V_o = N\omega BA \Rightarrow V_o = 100 \cdot 50\pi \cdot 0,5 \cdot 2 \cdot 10^{-2} \text{ V} \quad \text{ή } V_o = 50\pi \text{ Volt}$$

$$\text{Η ενεργός τάση είναι } V_{\text{εν}} = \frac{V_o}{\sqrt{2}} \Rightarrow V_{\text{εν}} = 25\pi\sqrt{2} \text{ Volt} \quad \text{και } I_{\text{εν}} = \frac{V_{\text{εν}}}{R} \Rightarrow I_{\text{εν}} = \frac{25\pi\sqrt{2}}{10} \text{ A}$$

$$\text{Συνεπώς } Q = I_{\text{εν}}^2 RT \quad \text{και με αντικατάσταση } Q = 50 \text{ J.}$$

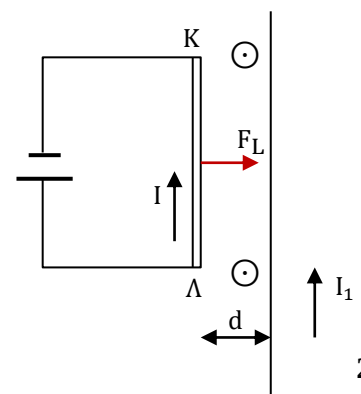
Γ3. Αν διπλασιασθεί η γωνιακή ταχύτητα περιστροφής θα διπλασιασθεί η ενεργός τάση και συνεπώς η ενεργός ένταση του ρεύματος αλλά θα υποδιπλασιασθεί η περίοδος περιστροφής.

$$\text{Έτσι: } Q' = (2I_{\text{εν}})^2 R \frac{T}{2} \quad \text{ή } Q' = 2Q$$

$$\text{Συνεπώς } \frac{\Delta Q}{Q} 100\% = \frac{Q' - Q}{Q} 100\% \quad \text{ή } 100\%$$

Γ4. Ο αγωγός (ΚΛ) θα διαρρέεται από ρεύμα με ένταση

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R} \Rightarrow I = \frac{20 \text{ V}}{10 \Omega} = 2 \text{ A}$$





Η ένταση του μαγνητικού πεδίου του ευθύγραμμου αγωγού είναι:

$$B = \frac{\mu_0 2I_1}{4\pi d} \Rightarrow B = 10^{-7} \frac{2 \cdot 5}{2 \cdot 10^{-2}} \text{ T} \quad \text{ή} \quad B = 0,5 \cdot 10^{-4} \text{ T}$$

$$\text{Συνεπώς: } F_L = BI\ell \Rightarrow F_L = 0,5 \cdot 10^{-4} \cdot 2 \cdot 1 \text{ N} \quad \text{ή} \quad F_L = 10^{-4} \text{ N}$$

ΘΕΜΑ Δ

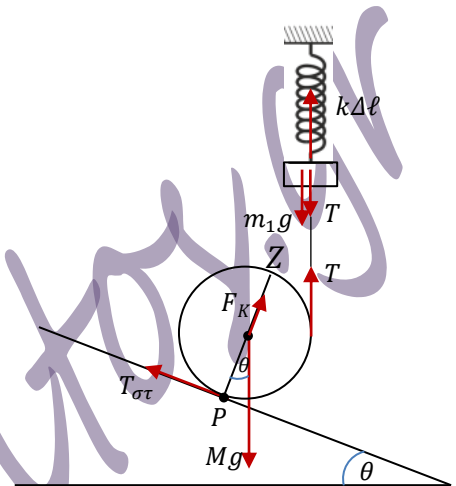
Δ1. Από την ισορροπία της στεφάνης:

$$\Sigma \tau_P = 0 \Rightarrow T(R + R\eta\mu\theta) - MgR\eta\mu\theta = 0 \Rightarrow T$$

$$= Mg \frac{\eta\mu\theta}{1 + \eta\mu\theta} \Rightarrow T = 15 \text{ N}$$

Από την ισορροπία του σώματος m_1 :

$$k\Delta\ell - m_1g - T = 0 \quad \text{ή} \quad \Delta\ell = \frac{m_1g + T}{k} \quad \text{ή} \quad \Delta\ell = 0,5 \text{ m}$$



Δ2. α) Για να μηδενισθεί η ταχύτητα του Z για δεύτερη φορά, η στεφάνη θα περιστραφεί, χωρίς ολίσθηση κατά $\varphi = \pi + 2\pi$ ή $\varphi = 3\pi \text{ rad}$.

$$\text{Άρα } x_{cm} = \varphi \cdot R \Rightarrow x_{cm} = 3\pi \frac{9}{8\pi} \text{ m} \quad \text{ή} \quad x_{cm} = \frac{27}{8} \text{ m}$$

β) $v_{cm} = \alpha_{cm} \cdot t \quad (1)$

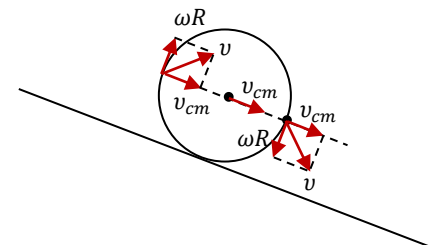
$$x_{cm} = \frac{1}{2} \alpha_{cm} t^2 \quad (2)$$

$$\text{Για } t = t_1 = 1,5 \text{ s: } x_{cm} = \frac{27}{8} \text{ m}$$

$$\text{Άρα } \alpha_{cm} = \frac{2 \cdot \frac{27}{8}}{1,5^2} \text{ m/s}^2 \quad \text{ή} \quad \alpha_{cm} = 3 \text{ m/s}^2 \quad \text{και}$$

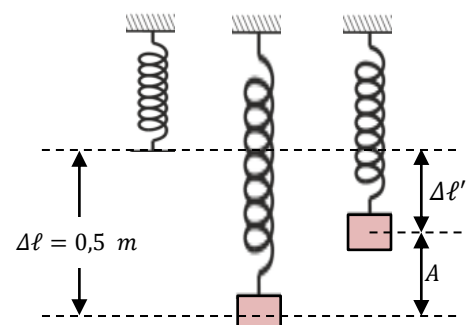
$$v_{cm} = 4,5 \text{ m/s}$$

$$v = \sqrt{v_{cm}^2 + (\omega R)^2} \quad \text{ή} \quad v = \sqrt{2 \cdot 4,5^2} \text{ m/s} \quad \text{ή} \quad v = 4,5\sqrt{2} \text{ m/s}$$



Δ3. Στη θέση ισορροπίας η επιμήκυνση του ελατηρίου είναι:

$$\Delta\ell' = \frac{m_1g}{k} = \frac{15}{60} \text{ m} \quad \text{ή} \quad \Delta\ell' = 0,25 \text{ m}$$





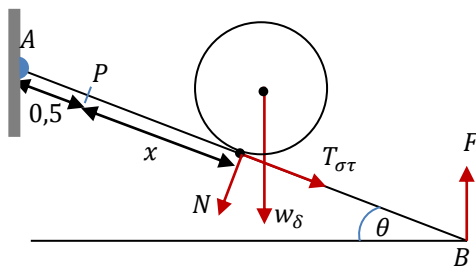
Το πλάτος της ταλάντωσης είναι $A = 0,25 \text{ m}$ και η περίοδος της

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m_1}{k}} \quad \text{ή} \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{1,5}{60}} \text{ s} \quad \text{ή} \quad T = \frac{2\pi}{\sqrt{40}} \text{ s} \quad \text{ή} \quad T = 1 \text{ s}$$

Μετά από χρόνο $1,5 \text{ s}$ θα βρίσκεται στην πάνω ακραία θέση και το ελατήριο θα έχει το φυσικό του μήκος.

$$\text{Συνεπώς } W_{F,\varepsilon\lambda} = U_{\varepsilon\lambda,\alpha\rho} - U_{\varepsilon\lambda,\tau\epsilon\lambda} \quad \text{ή} \quad W_{F,\varepsilon\lambda} = \frac{1}{2}k\Delta\ell^2 - 0 \quad \text{ή} \quad W_{F,\varepsilon\lambda} = 7,5 \text{ J}$$

Δ4.



$$N = w_y = Mg \sin\theta = 40 \cdot 0,8 = 32 \text{ N}$$

$$\Sigma \vec{\tau}_A = 0 \Rightarrow F\ell \cdot \sin\theta = m_\delta g \frac{\ell}{2} \sin\theta + N(0,5 + x) \quad \text{ή}$$

$$F \cdot 4 \cdot 0,8 = 10 \frac{4}{2} \cdot 0,8 + 40 \cdot 0,8(0,5 + x) \quad \text{ή}$$

$$4F = 20 + 40 \cdot 0,5 + 40x \Rightarrow \boxed{F = 10 + 10x} \quad (\text{S.I.}), \quad 0 \leq x \leq 3 \text{ m}$$

