

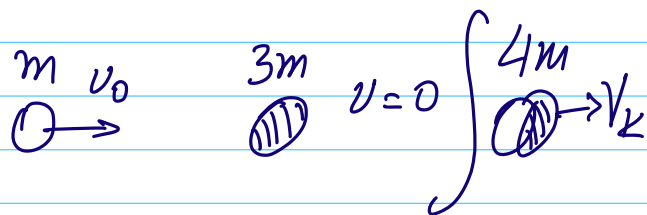
2025 ενδεικτική λύση.

Θέμα Α

A_1 α A_2 β A_3 δ A_4 α

A_5 α) 1 β) 2 γ) 2 δ) 1 ε) 1

Θέμα Β



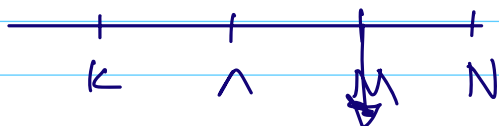
B_1 Λάθος το (iii)

ΑΔΟ: $\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{p}_k$

$$mv_0 + 3m \cdot 0 = 4m v_k \rightarrow v_k = \frac{v_0}{4} \quad (1)$$

$$\frac{K_{\text{κιν}}}{K} = \frac{\frac{1}{2}(m+3m)v_k^2}{\frac{1}{2}mv_0^2} = \frac{\frac{4}{2}m\left(\frac{v_0}{4}\right)^2}{\frac{mv_0^2}{2}} = \frac{1}{4}$$

B_2 .

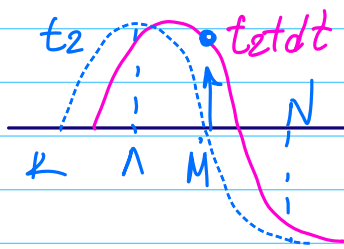


αφού $\varphi_M < \varphi_\Lambda$ το κύμα διαδίδεται προς τα δεξιά

Σε $\frac{3T}{2}$ το Μ θα έχει επιτελέσει 1,5 περιόδους
αρα θα πάρει από την ΟΙ αφα $\mu \cdot v \geq 0$

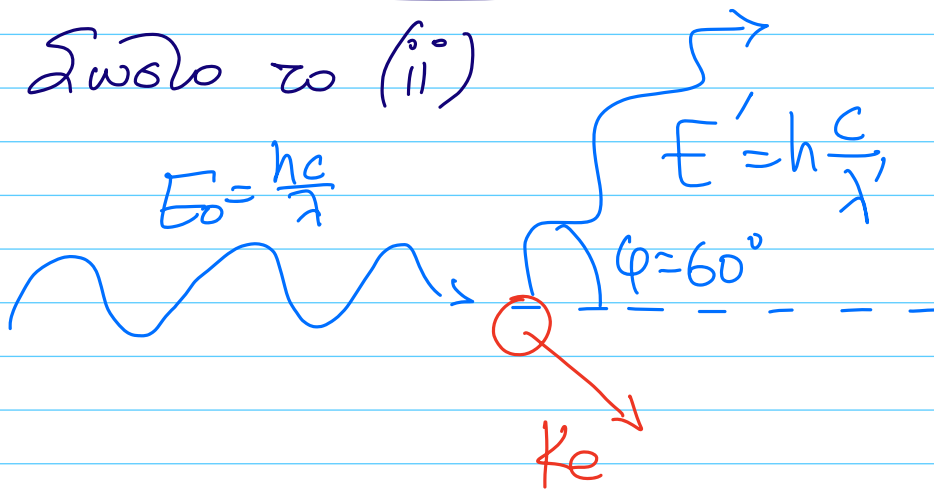
Λάθος το βλεψόμετρο (iii) διότι

αν εχθίσουμε το διγχιόσωπο για διγχιή $t_2 + dt$



βλανάμε ότι το Μ εχά
μίσωμμοι έδα
θεζωά γ.

B₃ Σώσο το (ii)



$$\Delta E \quad E_0 = E' + K_e \xrightarrow[\substack{\text{δεδωμέω} \\ E' = K_e}]{\quad} E_0 = 2E' \rightarrow$$

$$\rightarrow h \frac{c}{\lambda} = 2 h \frac{c}{\lambda'} \rightarrow \boxed{\lambda' = 2\lambda}$$

$$\text{Ομω} \quad \lambda' - \lambda = \frac{h}{m_e c} (1 - \cos 60^\circ) \rightarrow 2\lambda - \lambda = \frac{h}{m_e c} \left(1 - \frac{1}{2}\right)$$

$$\rightarrow \lambda = \frac{h}{2m_e c}$$

$$\text{όρα} \quad E_0 = \frac{h c}{\lambda} = \frac{h c}{\frac{h}{2m_e c}} = 2m_e c^2$$

Πρώτη Γ $\Gamma_1. |E_{\text{em}}| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = N \left| \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| A \cdot 60^\circ$

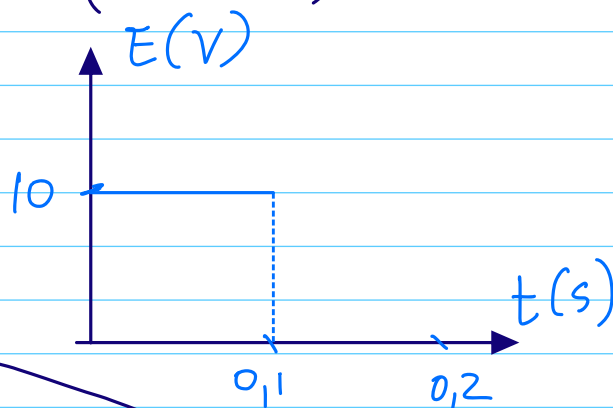
από 0 s ως 0,1 s $\frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{0,5}{0,1} = 5 \frac{\text{T}}{\text{s}}$

οπότε $E = 100 \cdot 5 \cdot 2 \cdot 10^{-2} \cdot 1 = 10 \text{ V}$

από 0,1 s ως 0,2 s $\frac{\Delta B}{\Delta t} = 0$ ($B = \text{const}$)

οπότε $E = 0$

Το ηλεκτρικό πεδίο είναι



Γ2. $Q_1 = \frac{V_{01}^2}{R_0} \Delta t = \frac{V_{01}^2}{2R} T_1$

όπου $V_{01} = N \omega B A = 100 \cdot 50 \pi \cdot \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 10^{-2}$

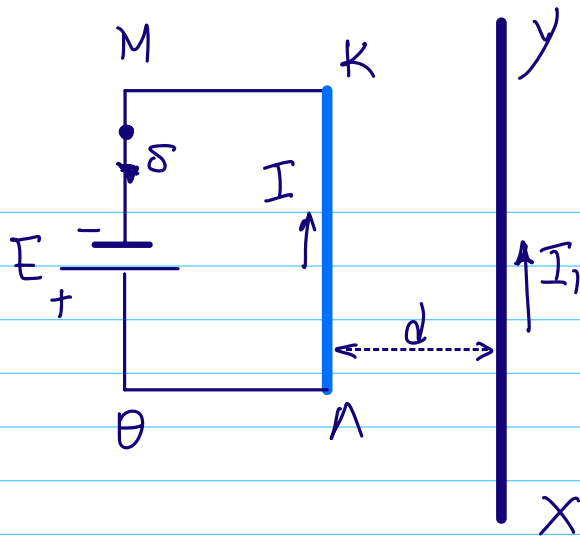
ή απλά $Q_1 = 50 \text{ J}$

Γ3. αν $\omega' = 2\omega$ τότε $T' = \frac{T}{2}$ και $V_{01}' = 2V_{01}$

$Q' = \frac{V_{01}'^2}{R} \Delta t' = \frac{(2V_{01})^2}{R} \cdot \frac{T}{2} \Rightarrow Q' = 2Q$

οπότε ποσοστό αύξησης $\frac{Q' - Q}{Q} = \frac{2Q - Q}{Q} = 1$ ή 100%

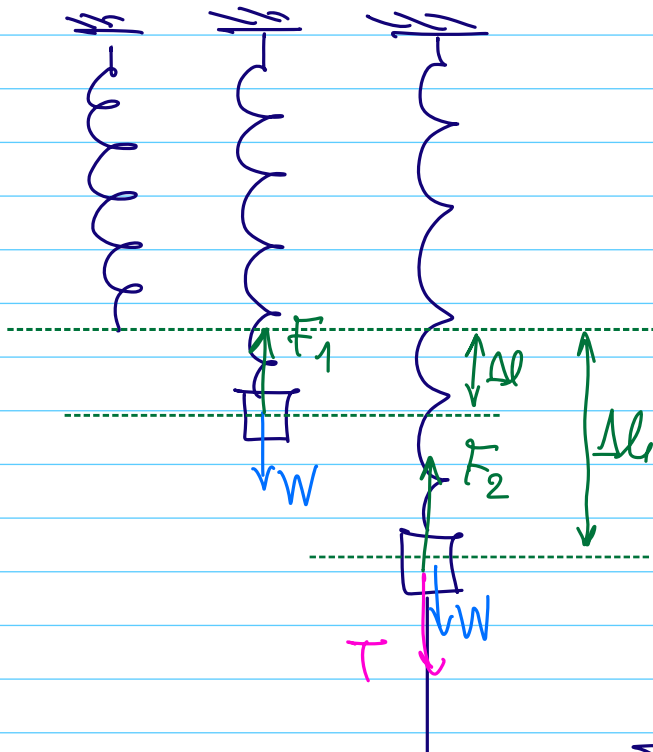
Γ.4.



Βολταΐς το $I = \frac{E}{R_{\text{ολ}}}$ $= \frac{20}{10} = 2\text{A}$

$$F = \frac{\mu_0}{4\pi} \cdot \frac{2I \cdot I_1}{d} \ell \rightarrow F = 10^{-4}\text{N}$$

Θεμα Δ



Σ_1 :

αρχική ισορροπία

$$\Sigma F = 0 \rightarrow W = F_1$$

$$\rightarrow mg = k\Delta l \rightarrow$$

$$\Delta l = \frac{15}{60} = \frac{1}{4}\text{m}$$

Ισορροπία πρ το νηα

$$\Sigma F' = 0 \rightarrow T + W = F_2 \quad (1)$$

$$T + W = k\Delta l_1$$

Μόλις κοπεί το νηα το σύστημα θα κινείται,
 σύμφωνα με τον νόμο $A = \Delta l_1 - \Delta l \quad (2)$

Στοιχείο: $\sum F_x = 0$

$$W_{2x} = T_{6z} + T_x$$

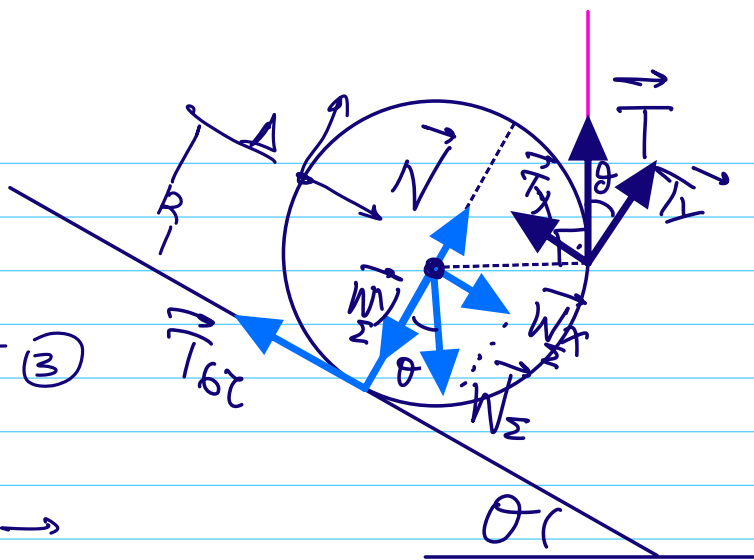
$$M \cdot g \cdot \sin \theta = T_{6z} + T \sin \theta \quad (3)$$

$$\sum \tau = 0 \rightarrow T \cdot R = T_{6z} \cdot R \rightarrow$$

$$T = T_{6z} \quad (4)$$

$$(3) \rightarrow (4) \quad 4 \cdot 10 \cdot 0,6 = T + T \cdot 0,6 \rightarrow T = 15 \text{ N} \quad (5)$$

$$(1) \xrightarrow{(5)} 15 + 15 = 60 \Delta l_1 \rightarrow \Delta l_1 = 0,5 \text{ m.}$$



(Δ2) Η ταχύτητα των 2 μηδενίζεται για $2^{\text{η}}$ φορά (μέτα των συνκρίσεων) όταν διανύσει απόσταση

$$\alpha) \quad S = \theta R = 3\pi \cdot R \rightarrow S = 3\pi \cdot \frac{9}{8\pi} \rightarrow S = \frac{27}{8} \text{ m}$$

$$\text{όρα } X_{cm} = \frac{27}{8} \text{ m.}$$

$$B) \quad \left. \begin{aligned} X_{cm} &= \frac{1}{2} a_{cm} t^2 \\ v_{cm} &= a_{cm} t \end{aligned} \right\} \frac{X_{cm}}{v_{cm}} = \frac{t}{2} \rightarrow v_{cm} = \frac{2X_{cm}}{t} \rightarrow$$

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

$$v_D = \sqrt{v_{cm}^2 + (vR)^2} = \sqrt{2v_{cm}^2} \rightarrow v_D = v_{cm} \sqrt{2} = 4,5 \sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\Delta 3 \quad W_{Fg} = \frac{1}{2} k \Delta l_{\text{αρχ}}^2 - \frac{1}{2} k \Delta l_{\text{τελ}}^2$$

$$\Delta l_{\text{αρχ}} = \Delta l = 0,5 \text{ m}$$

Αρκεί να βρούμε το $\Delta l_{\text{τελ}}$

Γράφουμε την εξίσωση $x(t)$ για την ταλάντωση

$$x = A \sin(\omega t + \phi_0)$$

$$\phi_0 = \frac{\pi}{2} \text{ δίνει για } t=0 \quad v=0 \text{ άρα } x=+A$$

$$A = A \sin \phi_0 \rightarrow \sin \phi_0 = 1 \rightarrow \phi_0 = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$$

$$A = \Delta l - \Delta l = 0,5 - 0,25 = 0,25 \text{ m}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{60}{1,5}} = \sqrt{40} = 2\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

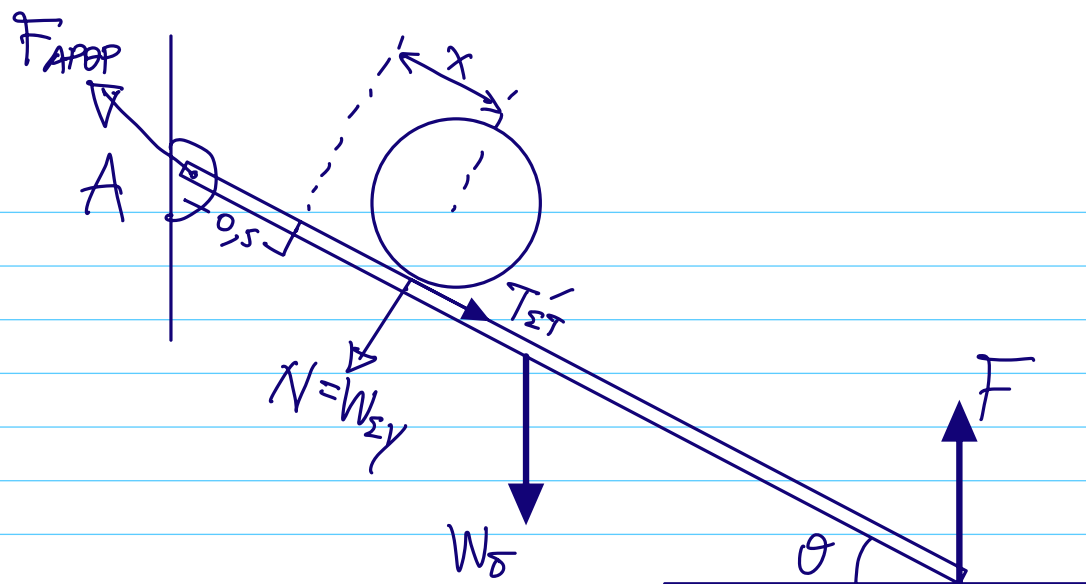
$$x = A \sin(\omega t + \frac{\pi}{2}) \rightarrow x = 0,25 \sin(2\pi \cdot 1,5 + \frac{\pi}{2})$$

$\rightarrow x = -0,25$ άρα βρίσκεται στην άκρη της ταλάντωσης με ΘΦΜ

$$\text{άρα } \Delta l_{\text{τελ}} = 0$$

$$\text{Συνεπώς } W = \frac{1}{2} k \Delta l^2 = \frac{1}{2} 60 \cdot \frac{1}{4} = 7,5 \text{ J}$$

Δ4,



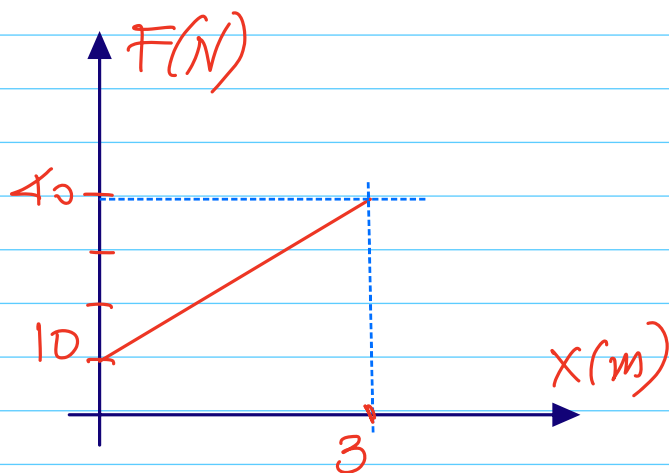
$$\Sigma \tau_A = 0 \rightarrow F \cdot 4 \sin \theta - W_\delta \cdot \frac{1}{2} 6 \sin \theta - N(x + 0.5) = 0$$

$$F \cdot 4 \cdot 0.8 - 10 \cdot 2 \cdot 0.8 - 40 \cdot 0.8(x + 0.5) = 0$$

$$4F = 20 + 20 + 40x \rightarrow F = 10 + 10x \text{ (SI)}$$

$$0 \leq x \leq 4 \text{ m}$$

(m) x	0	3
(N) F	10	40



Κατά απόλυτα
κατά κανόνα