

ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 2023

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ

12/06/2023

ΘΕΜΑ Α

A1) β

A2) δ

A3) β

A4) α

A5) Λ Σ Σ Λ Λ

ΘΕΜΑ Β

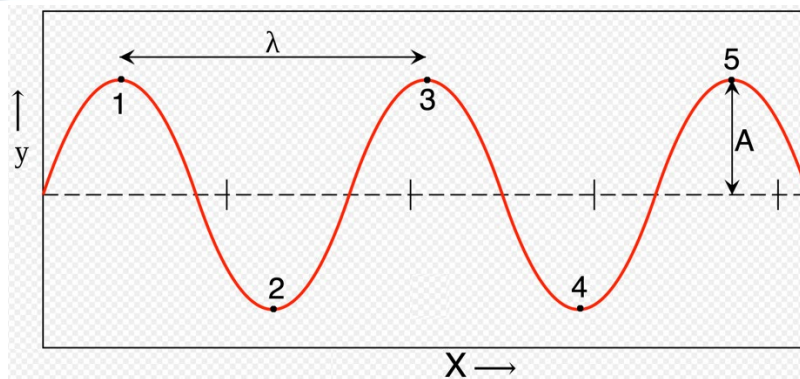
B₁) Σωστή (i)

$$\varphi = 2\pi \frac{t}{T} - 2\pi \frac{x}{\lambda} \rightarrow \begin{cases} \phi = 4\pi, x = 0 \rightarrow 4\pi = \frac{4\pi}{T} \rightarrow T = 1s \\ \phi = 0, x = 4m \rightarrow 0 = \frac{4\pi}{T} - 2\pi \cdot \frac{4}{\lambda} \rightarrow \lambda = 2m \end{cases}$$

Η ταχύτητα διάδοσης είναι $v_{\delta} = \lambda f = 2 \frac{m}{s}$

Το κύμα την χρονική στιγμή $t_2=2,5s$ έχει διαδοθεί μέχρι το σημείο $x_2 = v_{\delta}t_2 = 5m$

Το στιγμιότυπο του κύματος φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα



B₂) Σωστή η (ii)

Εφαρμόζω το ΘΜΚΕ από την άνοδο στην κάθοδο της φωτοηλεκτρικής διάταξης ($K_{av}=0$)

$$K_{καθ} - K_{ανοδ} = W_{ηλ} \rightarrow -K_{ανοδ} = -V_0|e| \rightarrow K_{ανοδ} = V_0|e| \quad (1)$$

Για την συχνότητα αποκοπής έχουμε από την φωτοηλεκτρική εξίσωση

$$K = 0 \rightarrow hf_1 - \phi = 0 \rightarrow \phi = hf_1 \quad (2)$$

$$K_{ανοδ} = hf_2 - \phi = 3hf_1 - \phi = 3hf_1 - hf_1 = 2hf_1 \quad (3)$$

$$\text{Από τις (1) και (3) έχουμε τελικά } V_0|e| = 2hf_1 \rightarrow V_0 = \frac{2hf_1}{|e|}$$

B₃)

α) Σωστό ii

$$\text{Στον επιλογέα του σχήματος έχουμε : } F_{ηλ} = F_{lorentz} \Rightarrow E \cdot q = B_1 \cdot q \cdot v \Rightarrow v = \frac{E}{B_1} \quad (1)$$

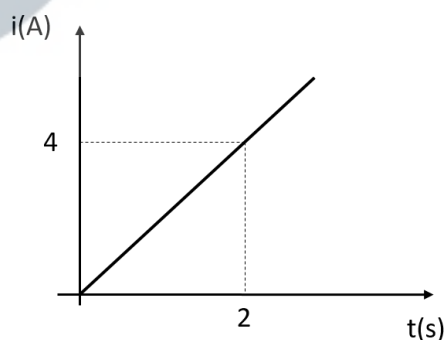
β) Σωστό i

$$\text{Στο μαγνητικό πεδίο } B_2 \text{ έχουμε : } 2R_2 - 2R_1 = d \Rightarrow \frac{2m_2v}{B_2q} - \frac{2m_1v}{B_2q} = d \Rightarrow \frac{(m_2 - m_1)2v}{B_2q} = d$$

$$\text{Οπότε : } \Delta m = m_2 - m_1 \text{ είναι : } \Delta m = \frac{d \cdot B_2 \cdot q}{2v} \stackrel{(1)}{\Rightarrow} \Delta m = \frac{d \cdot B_2 \cdot q \cdot B_1}{2E}$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ₁)



$$\frac{\Delta i}{\Delta t} = 2 \frac{A}{s} \text{ (κλίση της ευθείας)}$$

$$q = E\mu\beta\alpha\delta\omicron = \frac{4 \cdot 2}{2} = 4C$$

$$\Gamma_2) |E_{avt}| = L \cdot \left| \frac{\Delta i}{\Delta t} \right| = \frac{1}{2} \cdot 2 = 1V$$

$$\Gamma_3) V_{πηγ} = V_{ZH} \Rightarrow |E_{avt}| = E_{επ} - iR \Rightarrow 1 = Bul - 2tR \Rightarrow 1 = v - 2t \Rightarrow$$

$$v = 1 + 2t \text{ (S.I.)}$$

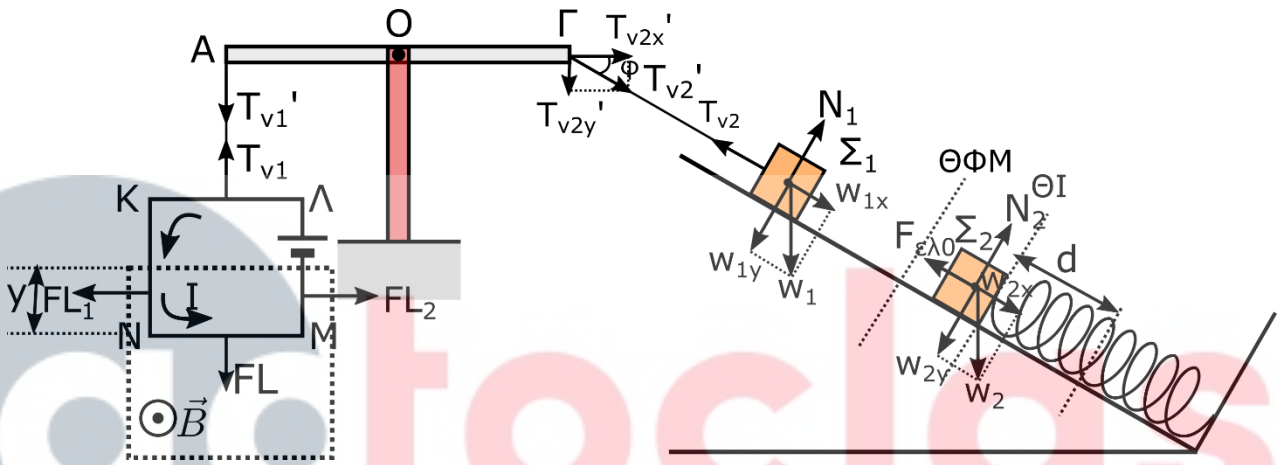
$$\Gamma_4) \alpha) 1 = Bul - 2tR \xrightarrow{t_1=2s} v = 5 \frac{m}{s}$$

$$2^{\circ} \text{ Νόμος Νεύτωνα : } \Sigma F = m\alpha \Rightarrow F - W - F_L = m\alpha \Rightarrow F - mg - Bil = m\alpha \Rightarrow F - 5 - 4 = 1 \Rightarrow F = 10N$$

$$\beta) \frac{dE_{\text{προσφ}}}{dt} = \frac{dW_F}{dt} = \frac{F \cdot dx_{\text{συν0}}}{dt} = F \cdot v = 10 \cdot 5 = 50W$$

$$\gamma) \frac{dU}{dt} = |E_{\text{αυτ}}| \cdot i = 1 \cdot 2t \xrightarrow{t=2s} \frac{dU}{dt} = 4W$$

ΘΕΜΑ Δ



$$\Delta 1. I = \frac{E}{R_{\text{ολ}}} \xrightarrow{R_{\text{ολ}}=R} I = 15A$$

$$F_L = BI\alpha \rightarrow F_L = B \cdot 15 \cdot 0,8 \rightarrow F_L = 12 \cdot B \quad (1)$$

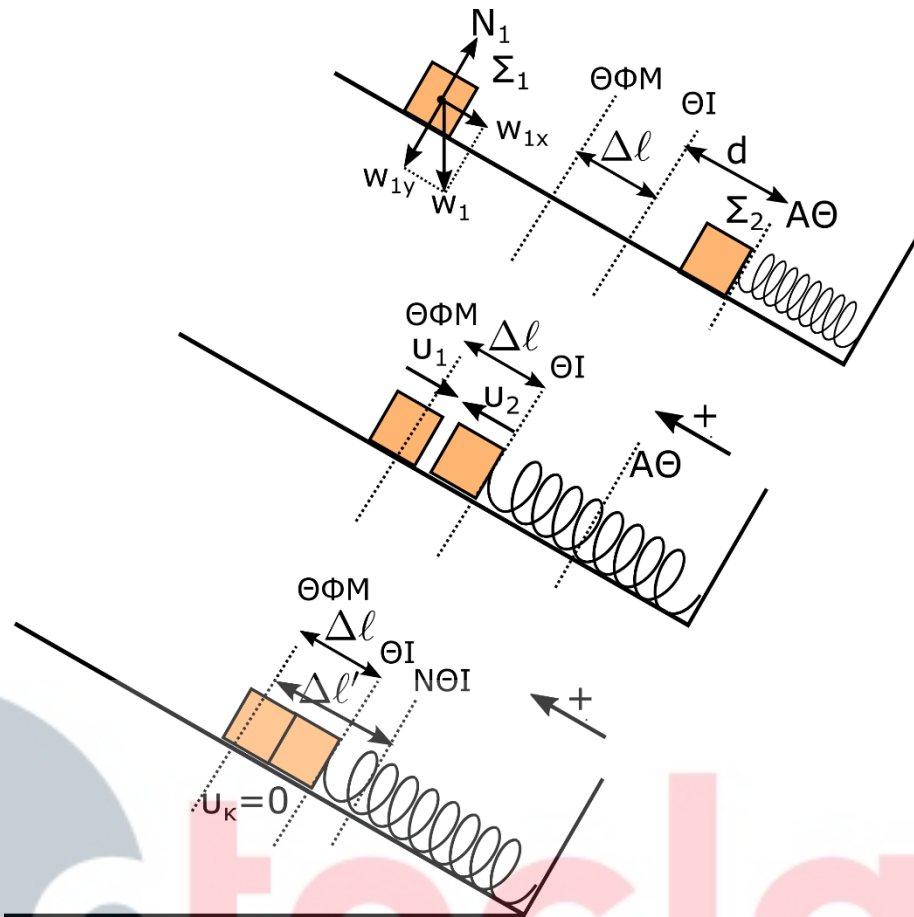
Για το m_1 ισχύει λόγω ισορροπίας: $\Sigma F_x = 0 \rightarrow T_2 = m_1 g \eta \mu \phi \rightarrow T_2 = 18N$.

Το νήμα 2 αβαρές, οπότε $T'_2 = 18N$.

Για την ράβδο ισχύει λόγω ισορροπίας: $\Sigma \tau_{(o)} = 0 \rightarrow T'_2 \frac{l}{2} \eta \mu \phi = T_1 \frac{l}{2} \rightarrow T_1 = 10,8N$.

$\Delta 2$. Για το πλαίσιο ισχύει λόγω της ισορροπίας του: $\Sigma F_y = 0 \rightarrow F_L = T_1 \rightarrow F_L = 10,8N$. Οπότε η (1) $\rightarrow 10,8 = B \cdot 12 \rightarrow B = 0,9T$.

Επίσης να τονίσουμε ότι και $\Sigma F_x = F_{L1} - F_{L2} \rightarrow \Sigma F_x = BIy - BIy \rightarrow \Sigma F_x = 0$.



Δ3. Το m_2 αφήνεται από ακραία θέση, άρα $A = d = \frac{9\pi}{100} m$.

$k = m_2 \cdot \omega^2 \rightarrow \omega = 10 \frac{rad}{s}$, οπότε $T = \frac{2\pi}{\omega} \rightarrow T = 0,2\pi s$, άρα $\Delta t = \frac{T}{4} = 0,05\pi s$.

Στον ίδιο χρόνο το m_1 κατέρχεται και ισχύει:

$\Sigma F_x = m_1 \cdot a \rightarrow m_1 g \eta \mu \phi = m_1 a \rightarrow a = 6 \frac{m}{s^2}$, άρα $u_1 = a \cdot \Delta t \rightarrow u_1 = 0,3\pi \frac{m}{s}$.

Από ΑΔΟ προκύπτει: $\vec{P}_{APX} = \vec{P}_{TEΛ} \rightarrow m_2 \cdot u_2 - m_1 \cdot u_1 = (m_1 + m_2) \cdot u_k \rightarrow u_k = 0$.

Δ4. Για την ΘΙ του m_1 : $\Sigma F_x = 0 \rightarrow m_1 g \eta \mu \phi = k \cdot \Delta l \rightarrow \Delta l = 0,06m$.

Στη νέα ΘΙ ισχύει: $\Sigma F_x = 0 \rightarrow (m_1 + m_2) g \eta \mu \phi = k \Delta l' \rightarrow \Delta l' = 0,24m$.

Το $(m_1 + m_2)$ είναι σε ακραία θέση αμέσως μετά την κρούση αφού $u_k = 0$, οπότε: $A = \Delta l' - \Delta l \rightarrow A = 0,18m$

και $\omega' = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}} \rightarrow \omega' = 5 \frac{rad}{s}$

και για $t = 0, x = +A$, οπότε $\varphi_0 = \frac{\pi}{2} rad$.

Άρα η $x = f(t)$ είναι $x = 0,18\eta \mu \left(5t + \frac{\pi}{2} \right) (S.I.)$.

Δ5. Σε μία τυχαία θετική θέση x πάνω από τη ΝΟΙ, για το $(m_1 + m_2)$ ισχύει:
 $\Sigma F_x = -Dx \rightarrow F_{ελ} - (m_1 + m_2)g\eta\mu\varphi = -kx \rightarrow F_{ελ} = 24 - 100x$ (S.I.) με $x \in [-0,18 \text{ m}, +0,18 \text{ m}]$.

