

ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΤΡΙΤΗ 12 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2023

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

- A1. γ
- A2. δ
- A3. α
- A4. α
- A5. α. Λάθος,
β. Σωστό,
γ. Λάθος,
δ. Λάθος,
ε. Σωστό.

ΘΕΜΑ Β

B1. α) Σωστή απάντηση η iii.

$$\lambda' - \lambda = \frac{h}{m \cdot c} (1 - \beta \omega \varphi) \Rightarrow \frac{2h}{m \cdot c} = \frac{h}{m \cdot c} (1 - \beta \omega \varphi) \Rightarrow$$

$$2 = 1 - \beta \omega \varphi \Rightarrow \beta \omega \varphi = -1 \Rightarrow \boxed{\varphi = 180^\circ} \text{ (ΜΟΝΑΔΙΚΗ ΓΥΣΗ)}$$

β) Σωστή απάντηση η i.

$$\vec{p} = \vec{p}' + \vec{p}_e \Rightarrow \vec{p}_e = \vec{p} - \vec{p}' \Rightarrow |\vec{p}_e| = |\vec{p}| - (-|\vec{p}'|) \Rightarrow$$

$$\boxed{|\vec{p}_e| = |\vec{p}| + |\vec{p}'|}$$



B2. α) Σωστή απάντηση η i.

β)



Ο ΔΕΚΤΗΣ ΣΤΟ ΔΙΑΠΑΣΘΝ ΜΕ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ f_1 , ΑΝΙΧΝΕΥΕΙ
ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΝΤΑΣΗ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ Μ ΚΑΙ Λ. ΕΠΕΙΔΗ ΟΙ ΔΥΟ ΘΕΣΕΙΣ
ΕΙΝΑΙ ΔΙΑΔΟΧΙΚΕΣ ΙΣΧΥΕΙ $N_\lambda = N_M + 1$

$$\begin{aligned} (AM) - (BM) &= N_M \cdot \lambda_1 \\ (AL) - (BL) &= N_\lambda \cdot \lambda_1 = (N_M + 1) \cdot \lambda_1 \end{aligned} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{ΑΦΑΙΡΟΥΜΕ ΚΑΤΑ} \\ \text{ΜΕΛΗ} \end{array} \right.$$

$$(AL) - (BL) - (AM) + (BM) = N_M \cdot \lambda_1 + \lambda_1 - N_M \cdot \lambda_1 \Rightarrow$$

$$(AL) - (AM) + (BM) - (BL) = \lambda_1$$

$$x_1 + x_1 = \lambda_1 \Rightarrow \lambda_1 = 2x_1 \Rightarrow \boxed{\lambda_1 = 0,8 \text{ m}}$$

ΟΜΟΙΩΣ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΟ ΔΙΑΠΑΣΘΝ ΜΕ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ f_2 , ΑΝΙΧΝΕΥΕΙ
ΜΗΔΕΝΙΚΗ ΕΝΤΑΣΗ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ Σ ΚΑΙ Ρ ΟΠΟΥ $N_P = N_\Sigma + 1$

$$\begin{aligned} (AS) - (BS) &= (2N_\Sigma + 1) \cdot \frac{\lambda_2}{2} \\ (AP) - (BP) &= (2N_P + 1) \cdot \frac{\lambda_2}{2} = [2(N_\Sigma + 1) + 1] \cdot \frac{\lambda_2}{2} \end{aligned} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{ΑΦΑΙΡΟΥΜΕ ΚΑΤΑ} \\ \text{ΜΕΛΗ} \end{array} \right.$$

$$(AP) - (AS) + (BP) - (BS) = \lambda_2 \Rightarrow$$

$$x_2 + x_2 = \lambda_2 \Rightarrow \lambda_2 = 2x_2 \Rightarrow \boxed{\lambda_2 = 2 \text{ m}}$$

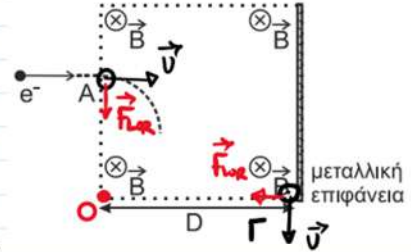
ΙΣΧΥΕΙ $v_1 = v_2$ (ΚΟΙΝΟ ΜΕΣΟ ΔΙΑΔΟΣΗΣ)

$$\lambda_1 \cdot f_1 = \lambda_2 \cdot f_2 \Rightarrow 0,8 \cdot 425 = 2 \cdot f_2 \Rightarrow \boxed{f_2 = 170 \text{ Hz}}$$



B3. α) Σωστή απάντηση η i.
β)

ΓΙΑ ΝΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΟΥΜΕ ΤΗΝ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΤΙΜΗ
ΤΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ
ΘΕΛΟΥΜΕ ΤΗΝ ΕΞΟΔΟ ΤΟΥ e^- ΟΡΙΑΚΑ ΝΑ
ΜΗΝ ΕΡΧΕΤΑΙ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΤΗΝ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗ
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ. ΕΠΟΜΕΝΩΣ, ΚΑΙ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΤΟΜΗΣ ΤΩΝ
ΦΟΡΕΩΝ ΤΗΣ $\vec{F}_{\text{LOR}}$ (ΚΑΝΟΝΑΣ ΤΡΙΩΝ ΔΑΚΤΥΛΩΝ), ΤΟ Ο ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΚΕΝΤΡΟ
ΤΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΤΡΟΧΙΑΣ ΚΑΙ $(AO) = (GO) = R = D$



$$R = \frac{m \cdot v}{B|e|} \Rightarrow D = \frac{m \cdot v}{B|e|} \Rightarrow D^2 = \frac{m^2 v^2}{B^2 e^2} \Rightarrow D^2 = \frac{\frac{1}{2} m v^2 \cdot 2m}{B^2 e^2} \Rightarrow$$

$$D^2 = \frac{K \cdot 2m}{B^2 e^2} \Rightarrow B^2 = \frac{2mK}{e^2 \cdot D^2} \Rightarrow \boxed{B = \frac{\sqrt{2mK}}{|e| \cdot D}}$$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.

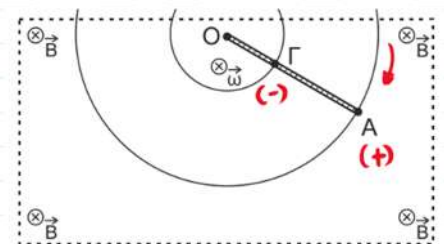
$$\mathcal{E}_{\text{εη}} = \frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} = \frac{B \cdot \Delta A}{\Delta t} \Rightarrow$$

$$\mathcal{E}_{\text{εη}} = \frac{B \cdot [\pi \cdot (OA)^2 - \pi \cdot (OG)^2]}{\frac{2\pi}{\omega}} \Rightarrow$$

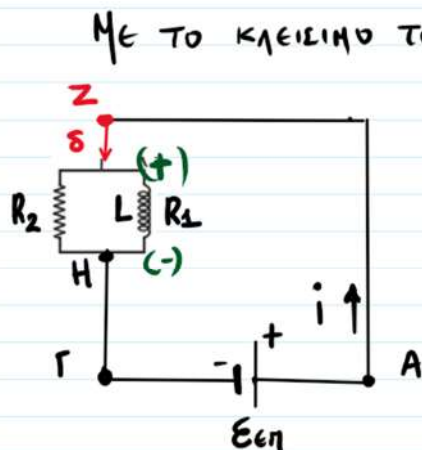
$$\mathcal{E}_{\text{εη}} = \frac{B \cdot \omega (\ell_1^2 - \ell_2^2)}{2} = \frac{2 \cdot (0,16 - 0,04)}{2} \Rightarrow \mathcal{E}_{\text{εη}} = 0,12 \text{ V}$$

Σημειώνουμε λοιπόν F_{LOR} $A(+)$ και $\Gamma(-)$, $V_{A\Gamma} = V_A - V_{\Gamma} = \mathcal{E}_{\text{εη}} \Rightarrow$

$$\boxed{V_{A\Gamma} = 0,12 \text{ V}}$$



Γ2.



ΜΕ ΤΟ ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΤΟΥ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΤΟ ΡΕΥΜΑ ΣΤΟ ΠΗΝΙΟ ΑΥΞΑΝΕΤΑΙ. ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟΝ ΚΑΝΟΝΑ ΤΟΥ LENZ, ΔΗΜΙΟΥΡΓΕΙΤΑΙ ΗΕΔ ΠΟΥ ΠΑΡΕΝΠΟΔΙΖΕΙ ΤΗΝ ΑΥΞΗΣΗ ΤΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ. Η ΠΟΛΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΠΗΝΙΟΥ ΕΙΝΑΙ ΠΛΗΘ (+) ΚΑΙ ΚΑΤΩ (-)

ΑΜΕΣΩΣ ΜΕΤΑ ΤΟ ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΤΟΥ ΔΙΑΚΟΠΤΗ $\mathcal{E}_{\text{εη}} = |\mathcal{E}_{\text{ΑΥΤ}}|$ ΤΟ ΠΗΝΙΟ ΔΗΛΑΔΗ ΔΕΝ ΔΙΑΡΡΕΕΤΑΙ ΑΠΟ ΡΕΥΜΑ 1^ο Γ^ο ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΑΥΤΕΠΑΓΩΓΗΣ.

$$L \left| \frac{di}{dt} \right| = \mathcal{E}_{\text{εη}} \Rightarrow \left| \frac{di}{dt} \right| = \frac{0,12}{0,2} \Rightarrow \boxed{\frac{di}{dt} = 0,6 \text{ A/s}}$$

Γ3.

ΤΑ ΡΕΥΜΑΤΑ ΑΠΟΚΤΟΥΝ ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΤΙΝΕΣ ΑΡΑ $|\mathcal{E}_{\text{ΑΥΤ}}| = 0$.

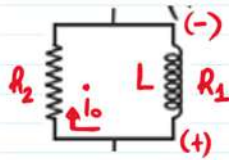
$$i_1 = \frac{\mathcal{E}_{\text{εη}}}{R_1} = \frac{0,12}{1,2} \Rightarrow \boxed{i_1 = 0,1 \text{ A}}$$

$$i_2 = \frac{\mathcal{E}_{\text{εη}}}{R_2} = \frac{0,12}{0,6} \Rightarrow \boxed{i_2 = 0,2 \text{ A}}$$



Γ4.

Ανοίγουμε το διακόπτη. Επομένως το ρεύμα στο



πηνίο μειώνεται και η ΕΑΥΤ που δημιουργείται έχει την τάση να το διατηρήσει σταθερό και με την ίδια αρχική φορά. Αλλάζει στο πηνίο η πολικότητα.

Τη στιγμή που ανοίγουμε το διακόπτη $i_0 = 0,1 \text{ A}$ ($i_0 = i_L$)

2^{ος} ΚΙΡΧΟΦ $\sum (\Delta V) = 0 \Rightarrow$

$$|E_{\text{ΑΥΤ}}| - i_0 R_1 - i_0 R_2 = 0 \Rightarrow L \left| \frac{di'}{dt} \right| = i_0 (R_1 + R_2) \Rightarrow$$

$$\left| \frac{di'}{dt} \right| = \frac{0,1 \cdot 1,8}{0,2} \Rightarrow \left| \frac{di'}{dt} \right| = 0,9 \text{ A/s} \Rightarrow \boxed{\frac{di'}{dt} = -0,9 \text{ A/s}}$$

Ισχύει Α.Δ.Ε. $Q_{01} = U_L \Rightarrow$

$$Q_{01} = \frac{1}{2} L i_0^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 10^{-1} \cdot 10^{-2} \Rightarrow \boxed{Q = 10^{-3} \text{ J}}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

Σχεδιάζουμε στο σχήμα $\sum (+)$

οιες τις δυνάμεις.

$$\sum F_{y1} = 0 \Rightarrow T_2' = W_1 \Rightarrow T_2' = 10 \text{ N}$$

$$T_2 = T_2' \Rightarrow T_2 = 10 \text{ N}$$

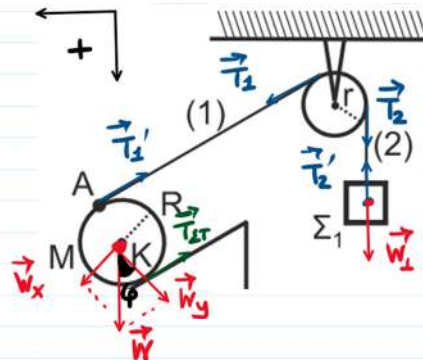
$$\sum \tau_{\text{τροχ}} = 0 \Rightarrow T_1 \cdot r = T_2 \cdot r \Rightarrow$$

$$T_1 = 10 \text{ N}, T_1' = T_2 \Rightarrow T_1' = 10 \text{ N}$$

$$\sum \tau_K = 0 \Rightarrow T_{\text{στ}} \cdot R - T_1' \cdot R = 0 \Rightarrow T_{\text{στ}} = 10 \text{ N}$$

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow M g \sin \varphi - T_{\text{στ}} - T_1' = 0 \Rightarrow M \cdot 10 \cdot 0,5 = 20 \Rightarrow$$

$$\boxed{M = 4 \text{ kg}}$$





Δ2.

$$\text{ΓΙΑ } t=t_1, N_1=1 \text{ ΑΡΑ } N_1 = \frac{\Delta\theta_1}{2\pi} \Rightarrow$$

$$\Delta\theta_1 = 2\pi \text{ rad}$$

$$\theta_1 - \theta_0 = 2\pi \Rightarrow \theta_1 = 2\pi \text{ rad}$$

$$x_1 = \theta_1 \cdot R \Rightarrow x_1 = 2\pi \cdot \frac{5}{\pi} \Rightarrow x_1 = 10 \text{ m}$$

$$\vec{v}_A = \vec{v}_{\text{ΜΕΤΑ}} + \vec{v}_{\text{ΓΡΑ}} \Rightarrow v_A = v_{\omega_1} + v_{\omega_1} \Rightarrow v_{\omega_1} = \frac{v_A}{2} \Rightarrow$$

$$v_{\omega_1} = 10 \text{ m/s}$$

$$v_{\omega_1} = \alpha_{\omega} \cdot t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{v_{\omega_1}}{\alpha_{\omega}}$$

$$x_1 = \frac{1}{2} \cdot \alpha_{\omega} t_1^2 = \frac{1}{2} \cdot \alpha_{\omega} \cdot \frac{v_{\omega_1}^2}{\alpha_{\omega}^2} \Rightarrow$$

$$10 = \frac{1}{2} \cdot \frac{100}{\alpha_{\omega}} \Rightarrow \boxed{\alpha_{\omega} = 5 \text{ m/s}^2}$$

Δ3.

Η ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑΦΕΡΕΤΑΙ **ΜΕΤΑ** ΤΗΝ ΚΡΟΥΣΗ.

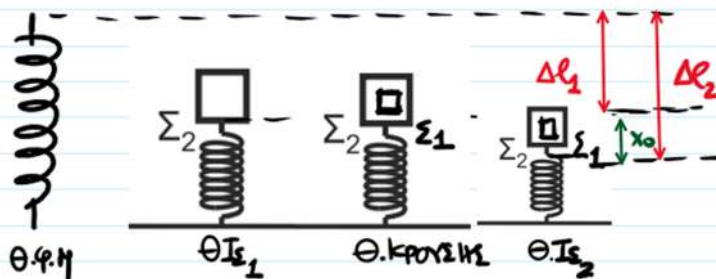
ΕΠΟΜΕΝΩΣ ΟΦΕΙΛΕΤΑΙ ΣΤΙΣ ΑΠΟΛΕΙΨΕ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΦΘΙΝΟΥΣΑ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗ.

$$P = |F_{\text{ΑΜΤ}}| \cdot v_{\text{ΣΥΣ}} \Rightarrow P = b \cdot v_{\Sigma} \cdot v_{\Sigma} \Rightarrow |v_{\Sigma}| = \sqrt{\frac{P}{b}} \Rightarrow$$

$$|v_{\Sigma}| = \sqrt{\frac{3,2}{0,2}} \Rightarrow \boxed{|v_{\Sigma}| = 4 \text{ m/s}}$$



Δ4.



Από Ισορροπίες ισχύει: $\Sigma F_1 = 0 \Rightarrow \Delta l_1 = \frac{m_1 g}{k} \Rightarrow \Delta l_1 = 0,4 \text{ m}$
 $\Sigma F_2 = 0 \Rightarrow \Delta l_2 = \frac{(m_1 + m_2) g}{k} \Rightarrow \Delta l_2 = 0,5 \text{ m}$

$$x_0 = \Delta l_2 - \Delta l_1 \Rightarrow x_0 = 0,1 \text{ m}$$

Α.Δ.Ε.Τ. ($t_0 = 0$) $\rightarrow$ κρούση

$$E = K_0 + U_0 \Rightarrow E = \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v_2^2 + \frac{1}{2} k \cdot x_0^2 \Rightarrow$$

$$E = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 16 + \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot \frac{1}{100} \Rightarrow E = 40,5 \text{ J}$$

Αμέσως μετά την κρούση μέχρι το σύστημα να σταματήσει $Q = E_{\text{ταη}} \Rightarrow \boxed{Q = 40,5 \text{ J}}$

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: Εφαρμόζουμε την Α.Δ.Ε.Τ. στην περίπτωση

όπου η ταλάντωση θα ήταν Α.Α.Τ. και όχι φθίνουσα
 ώστε να ισχύει.

Λόγω της φθίνουσας ταλάντωσης, η αρχική ενέργεια που υπολογίσαμε θα απελευθερωθεί ως θερμική μέχρι το σύστημα να σταματήσει.