ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ & ΕΣΠΕΡΙΝΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΛΥΚΕΙΩΝ

ΤΡΙΤΗ 12 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2023

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΣΤΗ ΦΥΣΙΚΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ

ΘΕΜΑ Α

Α1. γ
Α2. δ
Α3. α
Α4. α
Α5. **α.** Λάθος,
β. Σωστό,
γ. Λάθος,
δ. Λάθος,
ε. Σωστό.

ΘΕΜΑ Β

Β1. α) Σωστή απάντηση η **iii**.

$$\lambda' - \lambda = \frac{h}{m \cdot c}(1 - \sigma\upsilon\nu\varphi) \Rightarrow \frac{2h}{mc} = \frac{h}{mc}(1 - \sigma\upsilon\nu\varphi) \Rightarrow$$

$$2 = 1 - \sigma\upsilon\nu\varphi \Rightarrow \sigma\upsilon\nu\varphi = -1 \Rightarrow \boxed{\varphi = 180^\circ} \text{ (ΜΟΝΑΔΙΚΗ ΛΥΣΗ)}$$

β) Σωστή απάντηση η **i**.

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

$$\boxed{|p_e| = |p| + |p'|}$$

Β2. α) Σωστή απάντηση η **i**.

β)

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

$$\left.\begin{array}{l}(AM) - (BM) = N_M \cdot \lambda_1 \\ (AΛ) - (BΛ) = N_Λ \cdot \lambda_1 = (N_M + 1)\cdot \lambda_1\end{array}\right\} \text{ΑΦΑΙΡΟΥΜΕ ΚΑΤΑ ΜΕΛΗ}$$

$$(AΛ) - (BΛ) - (AM) + (BM) = \cancel{N_M \cdot \lambda_1} + \lambda_1 - \cancel{N_M \cdot \lambda_1} \Rightarrow$$

$$(AΛ) - (AM) + (BM) - (BΛ) = \lambda_1$$

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

ΟΜΟΙΩΣ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΟ ΔΙΑΠΑΣΩΝ ΜΕ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ f_2, ΑΝΙΧΝΕΥΕΙ ΜΗΔΕΝΙΚΗ ΕΝΤΑΣΗ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ Σ ΚΑΙ Ρ ΟΠΟΥ $N_P = N_Σ + 1$

$$\left.\begin{array}{l}(AΣ) - (BΣ) = (2N_Σ + 1)\cdot \frac{\lambda_2}{2} \\ (AP) - (BP) = (2N_P + 1)\frac{\lambda_2}{2} = \left[2(N_Σ + 1) + 1\right]\frac{\lambda_2}{2}\end{array}\right\} \text{ΑΦΑΙΡΟΥΜΕ ΚΑΤΑ ΜΕΛΗ}$$

$$(AP) - (AΣ) + (BP) - (BΣ) = \lambda_2 \Rightarrow$$

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

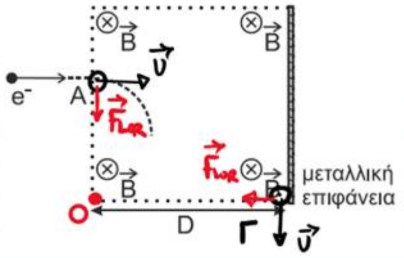
ΙΣΧΥΕΙ $υ_1 = υ_2$ (ΚΟΙΝΟ ΜΕΣΟ ΔΙΑΔΟΣΗΣ)

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

Β3. α) Σωστή απάντηση η **i**.

β)

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

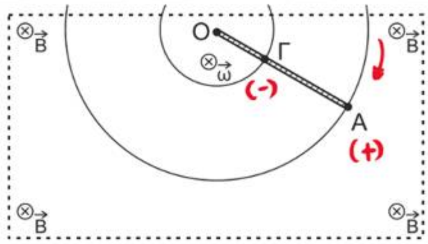


$$R = \frac{m\cdot\upsilon}{B|e|} \Rightarrow D = \frac{m\cdot\upsilon}{B|e|} \Rightarrow D^2 = \frac{m^2\upsilon^2}{B^2e^2} \Rightarrow D^2 = \frac{\frac{1}{2}m\upsilon^2\cdot 2m}{B^2e^2} \Rightarrow$$

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

ΘΕΜΑ Γ

Γ1.



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

$$\mathcal{E}_{επ} = \frac{B\cdot\left[\cancel{\pi}\cdot(OA)^2 - \cancel{\pi}\cdot(O\Gamma)^2\right]}{\frac{2\cancel{\pi}}{\omega}} \Rightarrow$$

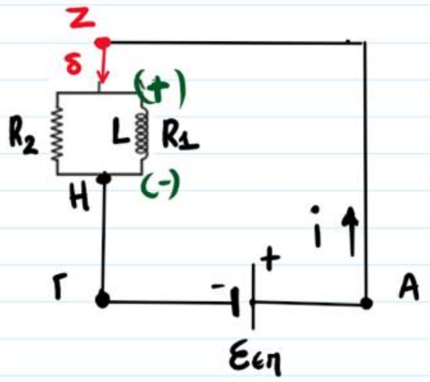
$$\mathcal{E}_{επ} = \frac{B\cdot\omega\left(\ell_1^2 - \ell_2^2\right)}{2} = \frac{\cancel{2}\cdot(0{,}16 - 0{,}04)}{\cancel{2}} \Rightarrow \mathcal{E}_{επ} = 0{,}12\,V$$

ΕΠΕΙΔΗ ΛΟΓΩ F_{Lor} Α(+) ΚΑΙ Γ(−), $V_{Α\Gamma} = V_Α - V_\Gamma = \mathcal{E}_{επ} \Rightarrow$

$$\boxed{V_{Α\Gamma} = 0{,}12\,V}$$

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 ΠΑΝΩ (+) ΚΑΙ ΚΑΤΩ (−)

ΑΜΕΣΩΣ ΜΕΤΑ ΤΟ ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΤΟΥ ΔΙΑΚΟΠΤΗ $\mathcal{E}_{επ} = |\mathcal{E}_{αυτ}|$

ΤΟ ΠΗΝΙΟ ΔΗΛΑΔΗ ΔΕΝ ΔΙΑΡΡΕΕΤΑΙ ΑΠΟ ΡΕΥΜΑ ΛΟΓΩ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΑΥΤΕΠΑΓΩΓΗΣ.

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

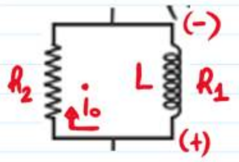
Γ3.

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

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

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

Γ4.



ΑΝΟΙΓΟΥΜΕ ΤΟ ΔΙΑΚΟΠΤΗ. ΕΠΟΜΕΝΩΣ ΤΟ ΡΕΥΜΑ ΣΤΟ ΠΗΝΙΟ ΜΕΙΩΝΕΤΑΙ ΚΑΙ Η $E_{ΑΥΤ}$ ΠΟΥ ΔΗΜΙΟΥΡΓΕΙΤΑΙ ΕΧΕΙ ΤΗΝ ΤΑΣΗ ΝΑ ΤΟ ΔΙΑΤΗΡΗΣΕΙ ΣΤΑΘΕΡΟ ΚΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΙΔΙΑ ΑΡΧΙΚΗ ΦΟΡΑ. ΑΛΛΑΖΕΙ ΣΤΟ ΠΗΝΙΟ Η ΠΟΛΙΚΟΤΗΤΑ.

ΤΗ ΣΤΙΓΜΗ ΠΟΥ ΑΝΟΙΓΟΥΜΕ ΤΟ ΔΙΑΚΟΠΤΗ $i_0=0{,}1A$ $(i_0=i_1)$

2ος ΚΙΡΧΟΦ (+) $\Sigma(\Delta V)=0 \Rightarrow$

$$|E_{αυτ}| - i_0R_1 - i_0R_2 = 0 \Rightarrow L\left|\frac{di'}{dt}\right| = i_0(R_1+R_2) \Rightarrow$$

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

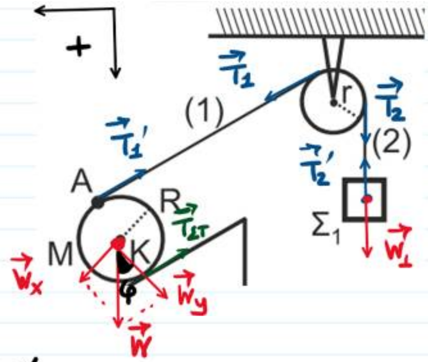
<u>ΙΣΧΥΕΙ</u> <u>Α.Δ.Ε.</u> $Q_{ολ} = U_L \Rightarrow$

$$Q_{ολ} = \frac{1}{2}Li_0^2 = \frac{1}{\cancel{2}}\cdot\cancel{2}\cdot10^{-1}\cdot10^{-2} \Rightarrow \boxed{Q = 10^{-3}J}$$

ΘΕΜΑ Δ

Δ1.

ΣΧΕΔΙΑΖΟΥΜΕ ΣΤΟ ΣΧΗΜΑ (+ , + ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ.



$$\Sigma F_{y_1}=0 \Rightarrow T_2'=w_1 \Rightarrow T_2'=10N$$

$$T_2=T_2' \Rightarrow T_2=10N$$

$$\Sigma\tau_{τροχ}=0 \Rightarrow T_1\cdot\cancel{r} = T_2\cdot\cancel{r} \Rightarrow$$

$$T_1=10N\ ,\ T_1'=T_1 \Rightarrow T_1'=10N$$

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

$$\Sigma F_x=0 \Rightarrow Mg\,ημφ - T_{στ} - T_1' = 0 \Rightarrow M\cdot10\cdot0{,}5=20 \Rightarrow$$

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

Δ2.

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

$\Delta\theta_1 = 2\pi$ rad

$\theta_1 - \theta_0 = 2\pi \Rightarrow \theta_1 = 2\pi$ rad

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

$\vec{v}_A = \vec{v}_{\mu\epsilon\tau_A} + \vec{v}_{\gamma\rho_A} \Rightarrow v_A = v_{cm_1} + v_{cm_1} \Rightarrow v_{cm_1} = \frac{v_A}{2} \Rightarrow$

$v_{cm_1} = 10\ m/s$

$v_{cm_1} = \alpha_{cm} \cdot t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{v_{cm_1}}{\alpha_{cm}}$

$x_1 = \frac{1}{2} \cdot \alpha_{cm} t_1^2 = \frac{1}{2} \cdot \cancel{\alpha_{cm}} \cdot \frac{v_{cm_1}^2}{\alpha_{cm}^{\cancel{2}}} \Rightarrow$

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

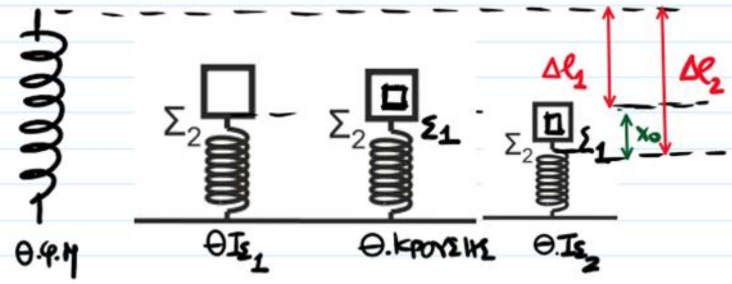
Δ3.

Η ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΝΑΦΕΡΕΤΑΙ $\boxed{\text{ΜΕΤΑ}}$ ΤΗΝ ΚΡΟΥΣΗ. ΕΠΟΜΕΝΩΣ ΟΦΕΙΛΕΤΑΙ ΣΤΙΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΦΘΙΝΟΥΣΑ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗ.

$P = |F_{ANT}| \cdot v_{\Sigma\Upsilon\Sigma} \Rightarrow P = b \cdot v_\Sigma \cdot v_\Sigma \Rightarrow |v_\Sigma| = \sqrt{\frac{P}{b}} \Rightarrow$

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

Δ4.



Απο ισορροπιες ισχυει : $\Sigma F_1 = 0 \Rightarrow \Delta\ell_1 = \dfrac{m_2 g}{k} \Rightarrow \Delta\ell_1 = 0{,}4m$

$\Sigma F_2 = 0 \Rightarrow \Delta\ell_2 = \dfrac{(m_1+m_2)g}{k} \Rightarrow \Delta\ell_2 = 0{,}5m$

$x_0 = \Delta\ell_2 - \Delta\ell_1 \Rightarrow x_0 = 0{,}1m$

<u>Α.Δ.Ε.Τ.</u> $(t_0=0) \rightarrow$ κρουση

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

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

ΑΜΕΣΩΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΚΡΟΥΣΗ ΜΕΧΡΙ ΤΟ ΣΥΣΣΩΜΑΤΩΜΑ ΝΑ ΣΤΑΜΑΤΗΣΕΙ $Q = E_{ταλ} \Rightarrow \boxed{Q = 40{,}5J}$