Λύσεις Γ Λυκείου 23/12

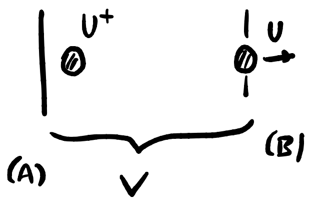
ΘΕΜΑ Α

Α1. δ   Α2. α   Α3. γ   Α4. α

Α5. α) Σ   β) Λ   γ) Λ   δ) Λ   ε) Λ

ΘΕΜΑ Β

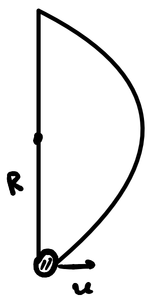
Β1



Σ Θ.Μ.Κ.Ε. (Α) → (Β)

$$\Delta K = \Sigma W \Leftrightarrow K_B - \cancel{K_A}^{\,0} = |q_e| \cdot V \Leftrightarrow$$

$$\frac{1}{2} m \upsilon^2 = |q_e| \cdot V \Leftrightarrow \upsilon^2 = \frac{2|q_e|V}{m} \quad (1)$$



$$F_K = F_B \Leftrightarrow \frac{m\upsilon^{\cancel{2}}}{R} = |q_e| \cdot \cancel{\upsilon} \cdot B \Leftrightarrow \boxed{R = \frac{m\upsilon}{|q_e|B}}$$

$$R^2 = \frac{m^2\upsilon^2}{|q_e|^2 B^2} \xRightarrow{(1)} R^2 = \frac{m^{\cancel{2}}\, 2|\cancel{q_e}|V}{\cancel{m}\, |q_e|^{\cancel{2}} \cdot B^2} \Leftrightarrow$$

$$\boxed{m = \frac{R^2 B^2 |q_e|}{2V}}$$

Σωστό το α.

Β2 Σε χρόνο

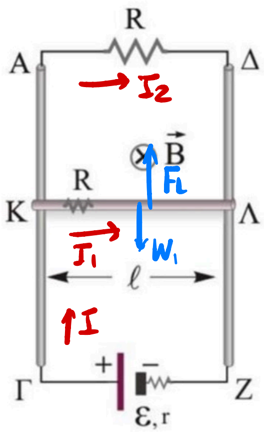
$$\left.\begin{array}{l} T \longrightarrow \pi \ell^2 \\ \Delta t \longrightarrow \Delta A \end{array}\right\} \quad \frac{\Delta A}{\Delta t} = \frac{\pi \ell^2}{T}$$

$$\mathcal{E}_{\varepsilon\pi} = \frac{|\Delta\Phi|}{\Delta t} = \frac{B|\Delta A|}{\Delta t} = \frac{B\pi\ell^2}{T} \Leftrightarrow \mathcal{E}_{\varepsilon\pi} = \frac{B\cancel{\pi}\ell^2}{\frac{2\cancel{\pi}}{\omega}} \Leftrightarrow \boxed{\mathcal{E}_{\varepsilon\pi} = \frac{1}{2} B\omega\ell^2}$$

$$\left.\begin{aligned} \mathcal{E}_{\varepsilon\pi_{O\Delta}} &= \frac{1}{2}B\omega\ell_1^2 \\ \mathcal{E}_{\varepsilon\pi_{O\Gamma}} &= \frac{1}{2}B\omega\ell_2^2 \end{aligned}\right\} \quad \mathcal{E}_{\varepsilon\pi_{\Delta\Gamma}} = \mathcal{E}_{\varepsilon\pi_{O\Gamma}} - \mathcal{E}_{\varepsilon\pi_{O\Delta}} = \underline{\frac{1}{2}B\omega(\ell_2^2-\ell_1)^2}$$

Σωστό το γ.

B3



Ισορροπία αγωγού

$$\Sigma F_y = 0 \Leftrightarrow W_1 = F_L \Leftrightarrow m\cdot g = B\cdot I_1\cdot \ell \Leftrightarrow$$

$$\boxed{B = \frac{mg}{I_1\cdot\ell}} \quad (2)$$

Κύκλωμα

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{o\lambda}} = \frac{\mathcal{E}}{R_{R,R}+r} = \frac{\mathcal{E}}{\frac{R}{2}+r} = \underline{\underline{\frac{2\mathcal{E}}{R+2r}}} \quad (1)$$

- $R_{R,R} = \frac{R\cdot R}{R+R} = \frac{R^{\cancel{2}}}{2\cancel{R}} \Leftrightarrow \boxed{R_{R,R} = \frac{R}{2}}$

- Αντιστάσεις R, R παράλληλα συνδ. άρα $V_1 = V_2 = V \Leftrightarrow$

$$V_1 = V_2 \Leftrightarrow I_1\cdot R_1 = I_2\cdot R_2 \Leftrightarrow I_1\cancel{R} = I_2\cancel{R} \Leftrightarrow \underline{I_1 = I_2}$$

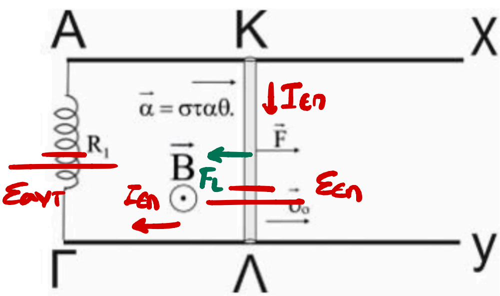
Όμως $I = I_1 + I_2 \Leftrightarrow I = 2I_1 \Leftrightarrow I_1 = \frac{I}{2}$.

Άρα από (1): $I_1 = \frac{\cancel{2}\mathcal{E}}{\cancel{2}(R+2r)} \Leftrightarrow \boxed{I_1 = \frac{\mathcal{E}}{R+2r}} \quad (3)$

Από ②③: $B = \dfrac{mg}{\dfrac{\mathcal{E}}{R+2r}\cdot \ell} \Rightarrow \boxed{B = \dfrac{mg(R+2r)}{\mathcal{E}\ell}}$ Σωστό το β.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1



Σύμφωνα με τον κανόνα του Lenz η δύναμη Laplace θα έχει τέτοια κατεύθυνση ώστε να αντιτίθεται στο αίτιο που την προκάλεσε δηλαδή στην κίνηση του αγωγού.

Άρα σύμφωνα με τον κανόνα των τριών δαχτύλων το επ. ρεύμα θα έχει φορά από ΚΛ. Άρα η ΗΕΔ θα έχει θετικό πόλο στο Λ.

Εφόσον αυξάνεται η ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα η ΗΕΔ από αυτεπαγωγή θα έχει τέτοια πολικότητα ώστε να αντιτίθεται στο αίτιο που προκάλεσε την εμφάνισή της. Θετικός πόλος στο Γ.

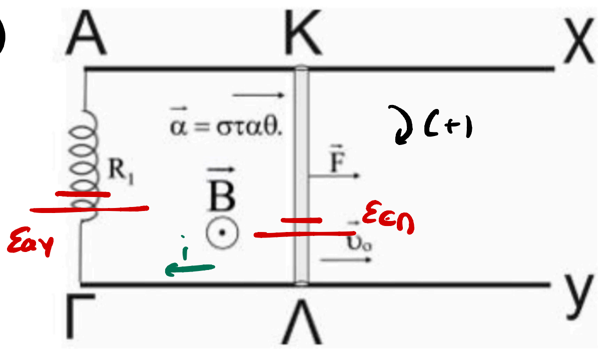
Γ2 Μια τυχαία χρονική στιγμή t: $i = 4 + 2t$

$t+dt$: $i' = 4 + 2(t+dt)$

$$\frac{di}{dt} = \frac{i'-i}{dt} = \frac{\cancel{4}+\cancel{2t}+2dt-\cancel{4}-\cancel{2t}}{dt} = \frac{2\cancel{dt}}{\cancel{dt}} = 2\ A/s$$

Άρα $|\mathcal{E}_{αυτ}| = L\dfrac{di}{dt} = 2\cdot 2 = 4\ V$.

Γ3



Από 2ο Κ.Κ για κύκλ.

$$+\mathcal{E}_{επ} - i\cdot R - \mathcal{E}_{αυτ} - i\cdot R_1 = 0$$

$$B u \ell = i(R+R_1) + \mathcal{E}_{αυτ} \Leftrightarrow$$

$$2u = (4+2t)\cdot 6 + 4 \Leftrightarrow$$

$$u = (4+2t)\cdot 3 + 2 \Leftrightarrow$$

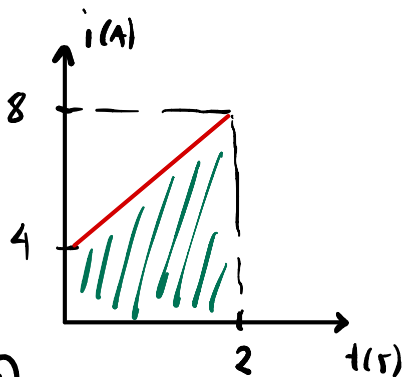
$$u = 12 + 6t + 2 \Leftrightarrow$$

$$\boxed{u = 14 + 6t}$$

$u_0 = 14\ m/s$

$α = 6\ m/s^2$

Γ4



Για $t=0$, → $i = 4 + 2\cdot 0 = 4A$

$t = 2s$ → $i_1 = 4 + 2\cdot 2 = 8A$

$$q_{επ} = Ε_{μβ} = \frac{(β+B)\cdot υ}{2} = \frac{(4+8)\cdot 2}{2} = 12C$$

(+) →

Γ5 $\Sigma F = m\cdot α \Leftrightarrow F - F_L = m\cdot α \Leftrightarrow F = B\cdot I\cdot \ell + mα \Leftrightarrow$

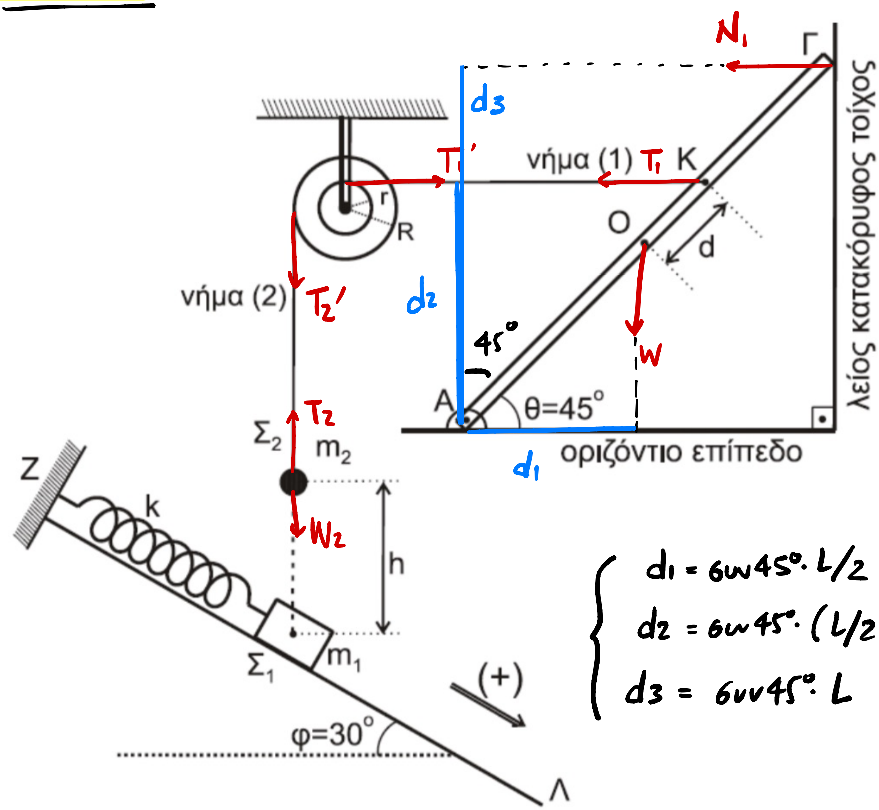
$$F = 2i + 2\cdot 6 \Leftrightarrow F = 2(4+2t) + 12 \Leftrightarrow F = 8 + 12 + 4t \Leftrightarrow$$

$$F = 20 + 4t \xrightarrow{t=1s} F = 24\ N$$

$t = 1s$: $u = 14 + 6\cdot 1 = 20\ m/s$

$$P_F = F\cdot u\cdot \cancel{συνθ} = 24\cdot 20 = 480\ W.$$

ΘΕΜΑ Δ



$$\left\{\begin{aligned} d_1 &= \text{συν}45^\circ \cdot L/2 \\ d_2 &= \text{συν}45^\circ \cdot (L/2 + d) \\ d_3 &= \text{συν}45^\circ \cdot L \end{aligned}\right\}$$

Δ1. Για το σώμα μάζας m_2 έχουμε ότι:

$\Sigma F_y = 0 \Leftrightarrow m_2 g = T_2 \Leftrightarrow \boxed{T_2 = 30\,N}$

$T_1 = T_1'$ & $T_2' = T_2$

(νήμα αβαρές και μη εκτατό)

Για την διπλή τροχαλία:

$\Sigma \tau_{(\kappa)} = 0 \Leftrightarrow -T_1' \cdot r + T_2' \cdot R = 0 \Leftrightarrow T_1' \cdot \cancel{r} = T_2' \cdot 2\cancel{r} \Leftrightarrow \boxed{T_1' = 60\,N}$

Για την ράβδο:

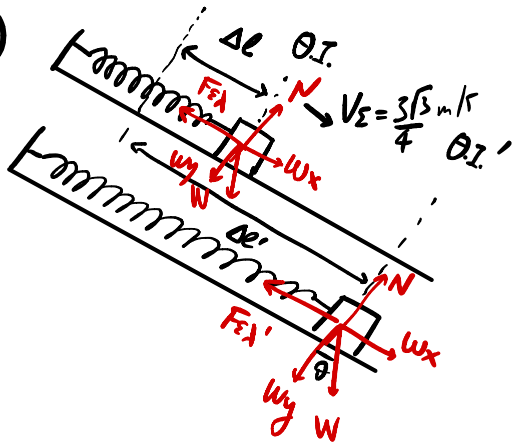
$\Sigma \tau_{(A)} = 0 \Leftrightarrow -W \cdot d_1 + T_1 \cdot d_2 + N_1 \cdot d_3 = 0 \Leftrightarrow$

$-100 \cdot \cancel{\text{συν}45^\circ} \cdot \frac{L}{2} + 60 \cdot \cancel{\text{συν}45^\circ} \cdot \left(\frac{L}{2} + d\right) + N_1 \cdot \cancel{\text{συν}45^\circ} \cdot L = 0$

$$-100\cdot\frac{\cancel{\ell}}{2} + 60\cdot\left(\frac{\cancel{\ell}}{2}+\frac{\cancel{\ell}}{6}\right) + N_1\cdot\cancel{\ell} = 0 \Leftrightarrow -50 + 60\cdot\frac{4}{6} + N_1 = 0$$

$$-50 + 40 + N_1 = 0 \Leftrightarrow \boxed{N_1 = 10\,N}$$

Δ2



Μετά την πλαστική κρούση αλλάζει η Θ.Ι.

Παλιά Θ.Ι.:

$$\Sigma F_x = 0 \Leftrightarrow F_{\varepsilon\lambda} = W_x \Leftrightarrow$$

$$k\cdot\Delta\ell = m_1 g\,\eta\mu 30^\circ \Leftrightarrow$$

$$\boxed{\Delta\ell = \frac{m_1 g}{2k}}$$

Νέα Θ.Ι.

$$\Sigma F_x = 0 \Leftrightarrow F_{\varepsilon\lambda}' = W_x' \Leftrightarrow k\cdot\Delta\ell' = (m_2+m_1)\,g\cdot\eta\mu 30^\circ \Leftrightarrow$$

$$\boxed{\Delta\ell' = \frac{(m_2+m_1)\,g}{2k}}$$

Άρα το συσσωμάτωμα μετά την κρούση βρίσκεται σε θέση

$$x = \Delta\ell' - \Delta\ell = \frac{4\cdot 10}{2\cdot 100} - \frac{10}{2\cdot 100} = \frac{3\cdot 1\cancel{0}}{2\cdot 10\cancel{0}} = \frac{3}{20} = 0{,}15\ m.$$

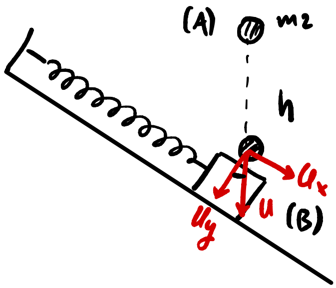
Από Α.Δ.Ε.Τ. έχουμε ότι:

$$\frac{\cancel{1}}{\cancel{2}}kA^2 = \frac{\cancel{1}}{\cancel{2}}kx^2 + \frac{\cancel{1}}{\cancel{2}}(m_1+m_2)V_\Sigma^2 \Leftrightarrow 100\,A^2 = 100\cdot(0{,}15)^2 + 4\cdot\frac{9\cdot 3}{16} \Leftrightarrow$$

$$100A^2 = 100\cdot 15^2\cdot 10^{-4} + \frac{9\cdot 3}{4} \Rightarrow 100A^2 = 2{,}25 + 6{,}75 \Leftrightarrow$$

$$100A^2 = 9 \Rightarrow A^2 = \frac{9}{100} \Leftrightarrow \boxed{A = 0{,}3\ m}$$

Δ3



Ισχύει η **Α.Δ.Ο. στον x΄x**:

$$m_2 \cdot u_x = (m_1+m_2)\cdot V_\Sigma \Leftrightarrow$$

$$\cancel{3}\cdot u \cdot \eta\mu 30^\circ = \cancel{4}\cdot \frac{\cancel{3}\sqrt{3}}{\cancel{4}} \Leftrightarrow$$

$$u\cdot\frac{1}{2} = \sqrt{3} \Leftrightarrow \boxed{u = 2\sqrt{3}\ m/s}$$

ταχύτητα πριν κρούση

Α.Δ.Μ.Ε. (Α) → (Β)

$$\cancel{K_A}^{\,0} + U_A = K_B + \cancel{U_B}^{\,0} \Leftrightarrow \cancel{m_2}\cdot g\cdot h = \frac{1}{2}\cancel{m_2}\cdot u^2 \Leftrightarrow$$

$$10\cdot h = \frac{1}{2}\cdot 4\cdot 3 \Leftrightarrow 10h = 6 \Leftrightarrow \boxed{h = 0{,}6m}$$

Δ4

Το ελατήριο θα έχει την μέγιστη επιμήκυνση όταν όταν φτάνει στην θετική ακραία θέση $(x=+A)$.

- Απομάκρυνση από Θ.Ι.: $x = +A = 0{,}3m$.
- Επιμήκυνση ελατηρίου: $\Delta l_{max} = A + \Delta l' = 0{,}3 + 0{,}2 = 0{,}5m$.

$$\left|\frac{F_{ελ}}{F_{επ}}\right| = \frac{k\cdot \Delta l_{max}}{D\cdot A} = \frac{\cancel{k}\cdot 0{,}5}{\cancel{k}\cdot 0{,}3} = 5/3.$$