

ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ ΦΥΣΙΚΗΣ Γ - ΟΛΙΚΟ 1

ΘΕΜΑ Α

A_1 β A_2 γ A_3 α A_4 δ
 A_5 α) λ θ) ε δ) ε δ) ε ε) λ

ΘΕΜΑ Β

B1 Σωστή η (α)

Περίπτωση Α: $E_T = W_F \Rightarrow \frac{1}{2} k A_1^2 = F \cdot A_1 \Rightarrow A_1 = \frac{2F}{k}$

Περίπτωση Β: Αλλαγή θ.Ι.: $\sum f = 0 \Rightarrow F = F_0$ και $F = k \cdot \Delta l \Rightarrow \Delta l = \frac{F}{k}$
 και επειδή το ελαστικό βέλος να σταματήσει από τη θ.κ.κ. χωρίς
 αρχική ταχύτητα, τότε $A_2 = \Delta l \Rightarrow A_2 = \frac{F}{k}$

Επομένως $A_1 = 2A_2$

B2 Σωστή η (γ)

Η μαγνητική ροή στο εσωτερικό του δακτύλιου μεταβάλλεται, και μεταβάλλεται η ένταση του μαγν. πεδίου. Επομένως αναπτύσσεται ΗΕΔ και επαγωγή και, αφού το κύκλωμα είναι κλειστό και επαγωγικό πύκτω, Η ραβδος ΑΓ διαρρέεται από ρεύμα και βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, όπου δέχεται δύναμη Laplace. Αφού ο άξονας περιστροφής ακινητός και η δύναμη των F_{el} είναι προς τα αριστερά, η F_L δεχά προς τα δεξιά και σύμφωνα με τον κανόνα των τριών δακτύλων, η φορά του I είναι από το Α προς το Γ, ήρα η φορά του στο κεντρικό δακτύλιο είναι ίδια με τη φορά των δακτύλων του ρολογιού. Το επαγωγικό μαγν. πεδίο που δημιουργείται έχει αντίθετη φορά από το \vec{B}_1 και επομένως λόγω του Λεντ, που αναφέρει ότι η φορά του επαγωγικού ρεύματος αντίθετη είναι ενώ αιτία να το δημιουργήσει, το \vec{B}_1 αυξάνεται.

B3 Σωστή η (B)

ΑΔΜΕ για μα πριμ: $\frac{1}{2} m_A v_A^2 = m_A g l \Rightarrow v_A = \sqrt{2gl}$. Επειδή η γαλή είναι κεντρική και ελαστική και τα σώματα έχουν ίσες μάζες, ανταλλάσσουν ταχύτητες.

Άρα $v_B = v_A = \sqrt{2gl}$.

ΑΔΜΕ για mB: $m_B \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} m_B v_B^2 \Rightarrow gh = \frac{1}{2} \cdot 2gl \Rightarrow h = l$

και $\cos\phi = \frac{2l-h}{2l} = \frac{2l-l}{2l} = \frac{l}{2l} = \frac{1}{2} \Rightarrow \phi = 60^\circ$

ΘΕΜΑ Γ

Γ1

$B_1 = k_f \frac{2I_1}{2x} = 10^{-7} \cdot \frac{10}{1} = 10^{-6} T \Rightarrow B_1 = 10^{-6} T \otimes$

$B_2 = k_f \frac{2\pi I_2}{x} = 10^{-7} \frac{2\pi \cdot 10}{0,5} = 4 \cdot 10^{-6} T \Rightarrow B_2 = 4 \cdot 10^{-6} T \odot$

$B_{1,2} = B_2 - B_1 \Rightarrow B_{1,2} = 3 \cdot 10^{-6} T \odot$

Γ2

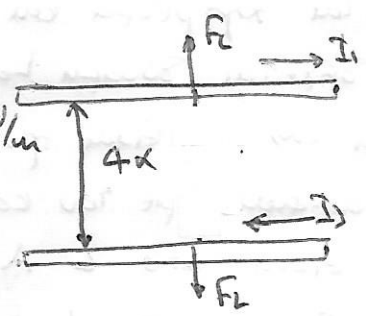
$B_{1,2,3} = 0$ άρα $B_3 = 3 \cdot 10^{-6} T$ με φορά \otimes : $B_3 = k_f \frac{2\pi I_3}{2x}$

$\Rightarrow 3 \cdot 10^{-6} = 10^{-7} \frac{2\pi I_3}{1} \Rightarrow I_3 = 15 A$ με φορά που τ'ορίσθηκε

Γ3

$F_L = k_f \frac{2I_1 I_2}{4x} \cdot l \Rightarrow \frac{F_L}{l} = 10^{-7} \cdot \frac{2 \cdot 5 \cdot 15}{2} = 7,5 \cdot 10^{-6} N/m$

$\Rightarrow \frac{F_L}{l} = 7,5 \cdot 10^{-6} N/m$

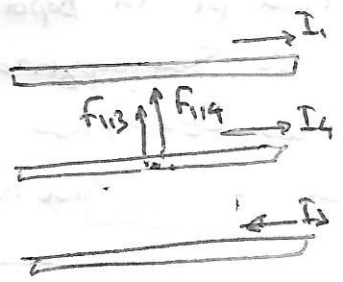


Γ4

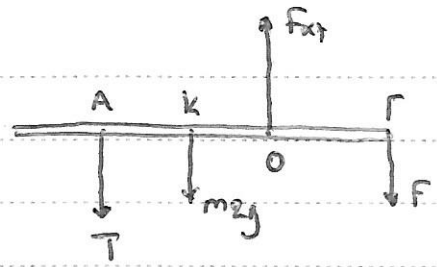
$\frac{F_{1,4}}{l} = k_f \frac{2I_1 I_4}{2x} = 10^{-7} \cdot \frac{10}{1} = 10^{-6} N$

$\frac{F_{3,4}}{l} = k_f \frac{2I_3 I_4}{2x} = 10^{-7} \frac{30}{1} = 3 \cdot 10^{-6} N$

$\frac{F_{0,4}}{l} = \frac{F_{1,4}}{l} + \frac{F_{3,4}}{l} \Rightarrow \frac{F_{0,4}}{l} = 4 \cdot 10^{-6} N$



ΘΕΜΑ Δ

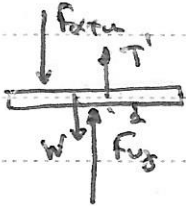


Δ11 Η ράβδος ισορροπεί, άρα $\sum \tau(O) = 0$

$$\rightarrow F \cdot \frac{l}{4} = mg \cdot \frac{l}{4} + T \cdot \frac{l}{2} \Rightarrow F = mg + 2T$$

$$\rightarrow 100 = 40 + 2T \Rightarrow \boxed{T = 30 \text{ N}}$$

Δ21



Για το έμβολο: $\sum F = 0 : F_{atm} + mg = T' + F_{up}$

$$\Rightarrow P_{atm} + \frac{mg}{A} = \frac{T'}{A} + P_1$$

$$\Rightarrow P_1 = P_{atm} + \frac{mg - T'}{A} = 10^5 + \frac{40 - 30}{10^{-2}} = 10^5 + \frac{10}{10^{-3}} = 10^5 + 10^4 = 110.000 \text{ Pa}$$

Για την πίεση στο σημείο Δ: $P_\Delta = P_1 + \rho g(H-h) = 110.000 + 10.000 \cdot 1 = 120.000 \text{ Pa}$

$$\Rightarrow \boxed{P_\Delta = 120.000 \text{ Pa}}$$

Δ31 Χωρίς την ράβδο θα κέρδιζα στο έμβολο: $P_1' = P_{atm} + \frac{mg}{A}$

$$\Rightarrow P_1' = 140.000 \text{ Pa}$$

άρα η διαφορά πιέσεων (αφαιρώντας) κάτω από το έμβολο: $\Delta P_1 = P_1' - P_1$

$$\Rightarrow \boxed{\Delta P_1 = 30.000 \text{ Pa}}$$

και λόγω της αρχής του Pascal, αυτή η αλλαγή των πιέσεων θα εμφανιστεί σε κάθε σημείο του πύσσινου

Δ41

Bernoulli από ένα σημείο αριστερά κάτω από το έμβολο μέχρι την οπή

$$P_1 + \rho gH = P_{atm} + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho gh \Rightarrow 140.000 + 20.000 = 100.000 + 500v^2 + 10^4$$

$$\Rightarrow 50.000 = 500v^2 \Rightarrow v^2 = 100 \Rightarrow \boxed{v = 10 \text{ m/s}}$$