

ΘΕΜΑ 2

2.1.

2.1.A. Σωστή απάντηση η (γ)

Μονάδες 4

2.1.B.

Η περιστροφή του φορτίου σε κυκλική τροχιά αντιστοιχεί σε ηλεκτρικό ρεύμα έντασης:

$$I_2 = \frac{Q}{t} = \frac{N \cdot q}{t} = f \cdot q$$

Τα δύο μαγνητικά πεδία πρέπει να έχουν αντίθετες εντάσεις, άρα η φορά περιστροφής των δύο ρευμάτων πρέπει να είναι αντίθετη. Για την συνολική ένταση του μαγνητικού πεδίου στο Κ, ισχύει:

$$\begin{aligned} \Sigma \vec{B} = \vec{0} &\Leftrightarrow \vec{B}_1 + \vec{B}_2 = \vec{0} \\ B_1 - B_2 = 0 &\Leftrightarrow \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2\pi I_1}{r} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{2\pi I_2}{2r} \Leftrightarrow I_1 = \frac{I_2}{2} \Leftrightarrow 0,1\text{A} = \frac{50\text{Hz} \cdot q}{2} \Leftrightarrow \\ &q = 4 \cdot 10^{-3}\text{C} \end{aligned}$$

Μονάδες 8

2.2.

2.2.A. Σωστή απάντηση η (β)

Μονάδες 4

2.2.B.

Κατά την προσέγγιση του μαγνήτη προς τον δακτύλιο μεταβάλλεται (αυξάνεται) η μαγνητική ροή και άρα σύμφωνα με τον νόμο της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής του Faraday [$E_{\text{επ}} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \text{N}$], θα δημιουργηθεί ΗΕΔ από επαγωγή.

Όμως, επειδή στο κάτω μέρος του δακτυλίου υπάρχει εγκοπή, δεν δημιουργείται επαγωγικό ρεύμα, αφού δεν έχουμε κλειστό κύκλωμα, και άρα δεν δημιουργείται μαγνητικό πεδίο ώστε να αντιδράσει στην μεταβαλλόμενη μαγνητική ροή λόγω της κίνησης του μαγνήτη (κανόνας του Lenz).

Τελικά, ο δακτύλιος δεν θα κινηθεί και το αμπερόμετρο δεν θα δείξει κάποιο ρεύμα.

Μονάδες 9