

Διαφορετικές διατάξεις, ίδια δύναμη

ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ - ΙΔΙΑ ΔΥΝΑΜΗ -

Με ένα ομογενές-ισοπαχές εύρη κατασκευάσουμε τις διατάξεις ①, ②, ③ που βρίσκονται στο επίπεδο της σελίδας. Στο χώρο υπάρχει ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης B του οποίου οι δυναμικές γραμμές είναι κάθετες στο επίπεδο της σελίδας. Με την βοήθεια μπαταριών ρευματοδοτούμε τα σύρματα με ω ίδιο ρεύμα που έχει ένταση (I) . Να αποδείξετε ότι: η συνολική δύναμη Laplace είναι ίδια και στις τρεις διατάξεις και έχει μέτρο $F = 3BIA$.

Υ.Γ. Είναι προφανές ότι υπάρχει γενίκευση για κάθε σχήμα.

ΑΡΤΕΜΗΣ ΣΑΡΑΝΤΗΣ
ΦΥΣΙΚΟΣ.

ΛΥΣΗ

$\vec{F}_A + \vec{F}_B = 0$
 $\Sigma F = F_1 + F_2 + F_3 + F_4$
 $\Sigma F = 2BIa + B \frac{2I}{4} a + B \frac{I}{4} a$
 $\Sigma F = 3BIa$

$\vec{F}_{Ax} + \vec{F}_{Bx} = 0$
 $\Sigma F = F_1 + F_2 + F_3 + F_{Ay} + F_{By}$
 $\Sigma F = 2BIa + B \frac{2I}{3} a + 2F_{Ay}$
 $\Sigma F = 2BIa + B \frac{2I}{3} a + 2B \frac{I}{3} a \sin 60^\circ$
 $\Sigma F = 3BIa$

$I_1 = \frac{\eta \cdot I}{(\pi + 2)}$
 $I_2 = \frac{2I}{(\pi + 2)}$

Για τα συγγενικά σημεία - σημεία επαφής
 (dl) ισχύει: $\vec{F}_{Ax} + \vec{F}_{Bx} = 0$

$F_{Ay} + F_{By} = 2F_{Ay} = 2BI_2 dl \sin \varphi = 2BI_2 dx$
 Η συνολική συνισταμένη δύναμη που δέχεται το μικρότερο
 dx είναι: $2BI_2 \frac{a}{2} = BI_2 a = F'$

$\Sigma F = F_1 + F_2 + F_3 + F' = 2BIa + BI_1 a + BI_2 a =$
 $= 2BIa + B(I_1 + I_2)a = 3BIa$

Υ.Γ. Ο υπολογισμός των επιπέδων ρευμάτων είναι προαιρετικός. Άρα ο κανόνας του Kirchhoff.
 Υ.Γ. Η φυσική ερμηνεία της γενίκευσης είναι ΑΡΤΕΜΗΣ ΣΑΡΑΝΤΗΣ
 ΠΡΟΣ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ!!!