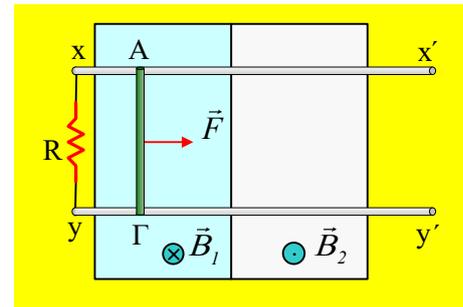


Το πέρασμα του αγωγού από το ένα πεδίο στο άλλο.

Ο αγωγός ΑΓ, με την επίδραση μιας σταθερής οριζόντιας δύναμης F , κινείται οριζόντια με σταθερή ταχύτητα v , σε επαφή με τους οριζόντιους παράλληλους αγωγούς xx' και yy' οι οποίοι δεν έχουν αντίσταση. Η κίνηση γίνεται χωρίς τριβές. Τα άκρα των αγωγών x και y συνδέονται μέσω αντίστασης R , ενώ στο χώρο επικρατεί ένα κατακόρυφο ομογενές μαγνητικό πεδίο, έντασης B_1 όπως στο σχήμα. Σε μια στιγμή ο αγωγός περνά σε ένα δεύτερο μαγνητικό πεδίο έντασης $B_2=B_1$ αντίθετης φοράς, όπως στο σχήμα.



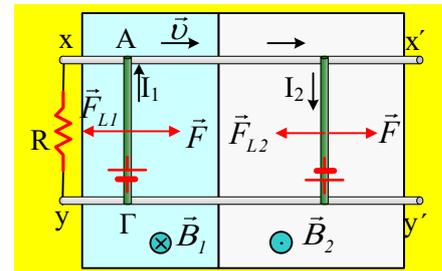
Κατά την κίνηση του αγωγού στο δεύτερο πεδίο:

- i) Η ταχύτητά του αυξάνεται.
- ii) Η ταχύτητά του μειώνεται.
- iii) Η ταχύτητά του παραμένει σταθερή.

Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

Απάντηση:

Κατά την κίνηση του αγωγού στο πρώτο μαγνητικό πεδίο αναπτύσσεται πάνω λόγω επαγωγής, μια ΗΕΔ με θετικό άκρο το άκρο Α, οπότε το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα με φορά από το Γ προς το Α. Έτσι με την βοήθεια των τριών δακτύλων του δεξιού μας χεριού βρίσκουμε πως δέχεται δύναμη Laplace με φορά αντίθετη της ταχύτητας, όπως στο σχήμα, με μέτρο:



$$F_{L1} = B_1 I_1 l = B_1 \frac{E_{\perp}}{R} l = B_1 \frac{B_1 v l}{R} l = \frac{B_1^2 l^2}{R} v \xrightarrow{\Sigma F=0} F = \frac{B_1^2 l^2}{R} v \quad (1)$$

Μόλις ο αγωγός περάσει στο δεύτερο πεδίο, με την ίδια ταχύτητα, θα αλλάξει η πολικότητα της ΗΕΔ, με θετικό άκρο το Γ, θα αλλάξει και η φορά της έντασης του ρεύματος I_2 , αλλά δεν θα αλλάξει η κατεύθυνση της δύναμης Laplace, όπως φαίνεται στο σχήμα. Για το μέτρο της θα έχουμε:

$$F_{L2} = B_2 I_2 l = B_2 \frac{E_2}{R} l = B_2 \frac{B_2 v l}{R} l = \frac{B_2^2 l^2}{R} v \xrightarrow{B_1=B_2, (1)} F_{L2} = F_{L1} = F = \frac{B_1^2 l^2}{R} v$$

Βλέπουμε ότι δεν άλλαξε κάτι όσον αφορά τις ασκούμενες δυνάμεις, οπότε ο αγωγός συνεχίζει να κινείται με σταθερή ταχύτητα. Σωστό το iii).

dmargaris@gmail.com