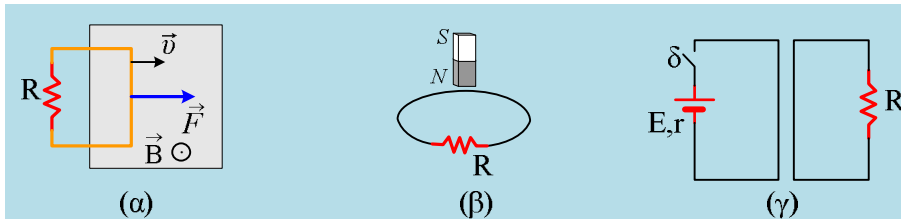


Από πού προέρχεται η ηλεκτρική ενέργεια;

Δίνονται τα παρακάτω σχήματα, όπου στο (α) ένα πλαίσιο μπαίνει σε μαγνητικό πεδίο, κάθετα στις δυναμικές γραμμές με σταθερή ταχύτητα, στο (β) αφήνουμε το μαγνήτη να πέσει κατακόρυφα και πλησιάζει ένα οριζόντιο κυκλικό πλαίσιο και στο (γ) σε μια στιγμή κλείνουμε το διακόπτη.



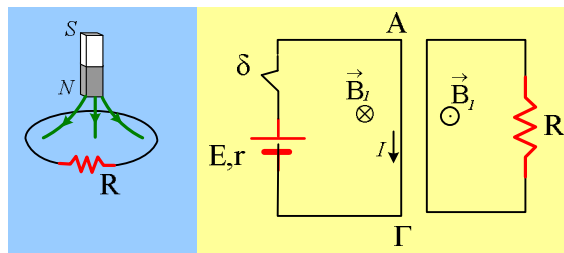
- i) Να εξηγήσετε σε ποιες περιπτώσεις ο αντιστάτης R θα διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα.
- ii) Ποια η φορά του επαγωγικού ρεύματος σε κάθε κύκλωμα;
- iii) Από πού προέρχεται, σε κάθε περίπτωση, η θερμότητα που αναπτύχθηκε στον αντιστάτη R;

Απάντηση:

- i) Και στις τρεις περιπτώσεις έχουμε μεταβολή της μαγνητικής ροής από το κύκλωμα στο οποίο υπάρχει, σε κάθε περίπτωση, ο αντιστάτης.

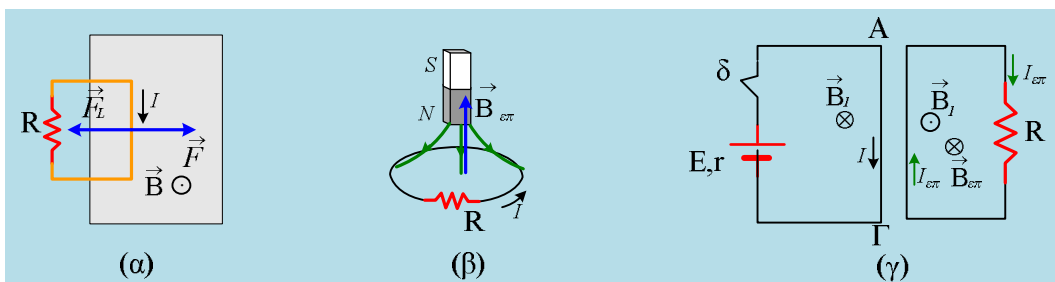
Στο (α) μπαίνοντας το πλαίσιο στο πεδίο, αυξάνεται το εμβαδόν του, που είναι μέσα στο πεδίο, άρα αυξάνεται η μαγνητική ροή.

Στο (β) καθώς ο μαγνήτης πλησιάζει στον κυκλικό αγωγό ξανά έχουμε αύξηση της μαγνητικής ροής.



Στο (γ) σχήμα μόλις κλείσουμε το διακόπτη το αριστερό κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα, οπότε ο αγωγός ΑΓ δημιουργεί γύρω του μαγνητικό πεδίο με ένταση B_1 και φορά όπως στο σχήμα, άρα στην περιοχή του δεξιού κυκλώματος έχουμε δημιουργία μαγνητικού πεδίου με ένταση κάθετη στο επίπεδο της σελίδας, με φορά προς τον αναγνώστη, συνεπώς έχουμε επίσης μεταβολή της μαγνητικής ροής.

- ii) Το επαγωγικό ηλεκτρικό ρεύμα, σε κάθε περίπτωση, πρέπει να έχει τέτοια φορά που να αντιστέκεται στην αιτία που το προκαλεί.



Έτσι στο (α) κύκλωμα η ένταση του ρεύματος, θα έχει τη φορά που έχει σημειωθεί στο σχήμα, αφού έτσι εμφανίζεται δύναμη Laplace με φορά προς τα αριστερά, η οποία αντιστέκεται στην είσοδο στο πεδίο.

Στο (β) κύκλωμα ο κυκλικός αγωγός διαρρέεται από ρεύμα με φορά αντίθετης της φοράς περιστροφής των δεικτών του ρολογιού, με αποτέλεσμα στο κέντρο του να δημιουργείται μαγνητικό πεδίο με ένταση $B_{επ}$ με φορά προς τα πάνω, αντίθετης φοράς από την ένταση του μαγνητικού πεδίου του μαγνήτη. Με άλλα λόγια απέναντι από το βόρειο πόλο του μαγνήτη, δημιουργείται ένας βόρειος πόλος μαγνήτη από τον κυκλικό αγωγό, με «στόχο» να παρεμποδίσει το πλησίασμα του μαγνήτη.

Στο (γ) σχήμα το δεξιό κύκλωμα θα διαρρέεται από επαγωγικό ρεύμα έντασης $I_{επ}$ (προς τα κάτω στον κλάδο με τον αντιστάτη), με αποτέλεσμα να δημιουργείται στην επιφάνειά του μαγνητικό πεδίο, με ένταση $B_{επ}$ αντίθετης της έντασης του μαγνητικού πεδίου B_1 του αριστερού κυκλώματος. Δηλαδή ένταση $B_{επ}$, κάθετη στο επίπεδο της σελίδας με φορά προς τα μέσα.

iii) Η θερμότητα στους αντιστάτες προέρχεται από την ηλεκτρική ενέργεια η οποία εμφανίζεται σε κάθε κύκλωμα, όπου:

Στο (α) σχήμα απαιτείται να ασκείται δύναμη F στο πλαίσιο για να κινείται με σταθερή ταχύτητα. Τότε το έργο της F θα ισούται με την ηλεκτρική ενέργεια που εμφανίζεται στο πλαίσιο.

Στο (β) ένα μέρος της δυναμικής ενέργειας του μαγνήτη μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια (το υπόλοιπο σε κινητική).

Στο (γ) κύκλωμα μεταφέρεται ενέργεια μέσω του μαγνητικού πεδίου του αριστερού κυκλώματος (ενέργεια που προέρχεται από την πηγή), στο δεξιό κύκλωμα, η οποία μετατρέπεται σε ηλεκτρική.

dmargaris@gmail.com