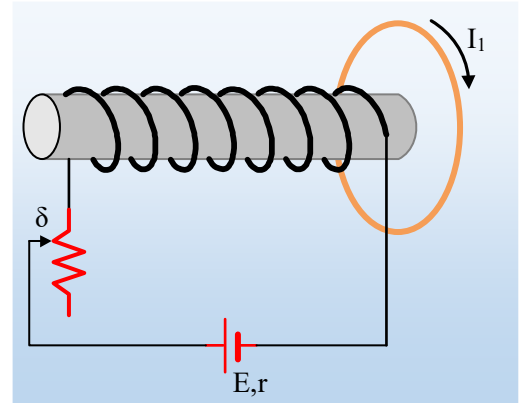


## Μεταβάλλοντας την αντίσταση στο κύκλωμα

Διαθέτουμε ένα σωληνοειδές, το οποίο περιέχει πυρήνα μαλακού σιδήρου και τροφοδοτείται από ηλεκτρικό ρεύμα, μέσω μιας μεταβλητής αντίστασης (μιας αντίστασης  $R$  την τιμή της οποίας μπορούμε να μεταβάλλουμε μετακινώντας τον δρομέα  $\delta$ ). Ο άξονας του σωληνοειδούς είναι κάθετος στο επίπεδο ενός κυκλικού δακτυλίου ο οποίος βρίσκεται σε μικρή απόσταση από το δεξιό του άκρο, όπως στο σχήμα.

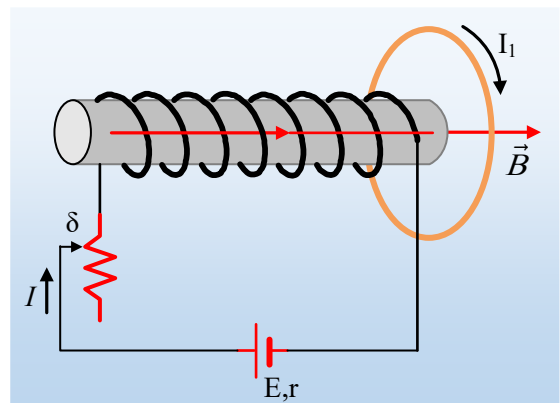


- i) Με σταθερή την θέση του δρομέα  $\delta$ , ο κυκλικός αγωγός:
- Διαρρέεται από ρεύμα έντασης  $I_1$  με φορά όπως στο σχήμα.
  - Διαρρέεται από ρεύμα έντασης  $I_1$  με φορά, αντίθετη από αυτήν του σχήματος.
  - Δεν διαρρέεται από ρεύμα.
- ii) Μετακινούμε τον δρομέα  $\delta$ , προς τα κάτω, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η αντίσταση  $R$  που παρεμβάλλεται στο κύκλωμα, τότε ο κυκλικός αγωγός:
- Διαρρέεται από ρεύμα έντασης  $I_1$  με φορά όπως στο σχήμα.
  - Διαρρέεται από ρεύμα έντασης  $I_1$  με φορά, αντίθετη από αυτήν του σχήματος.
  - Δεν διαρρέεται από ρεύμα.

Να δικαιολογήσετε αναλυτικά τις επιλογές σας.

### Απάντηση:

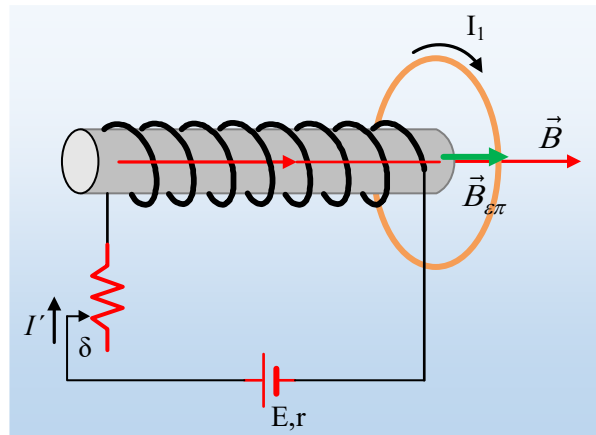
- i) Με σταθερή την θέση του δρομέα, το κύκλωμα που περιλαμβάνει το πηνίο διαρρέεται από σταθερή ένταση ρεύματος  $I$ . Αλλά τότε στο εσωτερικό του δημιουργείται μαγνητικό πεδίο, που με την βοήθεια του δεξιού χεριού, βρίσκουμε οι δυναμικές γραμμές να έχουν φορά προς τα δεξιά, όπως στο σχήμα και έστω ότι η ένταση του πεδίου αυτού, στο δεξιό άκρο του σωληνοειδούς έχει σταθερό μέτρο  $B$ . Αλλά τότε και η μαγνητική ροή που διέρχεται από την επιφάνεια του κυκλικού αγωγού παραμένει σταθερή, συνεπώς δεν έχουμε φαινόμενα επαγωγής και ο κυκλικός αγωγός δεν διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα. Σωστό το γ).
- ii) Κατά τη διάρκεια της αύξησης της αντίστασης του κυκλώματος, θα παρουσιαστεί μείωση της έντασης του ρεύματος που διαρρέει το πηνίο, αφού:



$$I' = \frac{E}{R+r}$$

Αλλά αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα την μείωση της έντασης του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο του σωληνοειδούς ( $B_{\kappa} = k_{\mu} \cdot 4\pi \cdot I' \cdot n$ ), συνεπώς και μείωση της έντασης  $B$  στο άκρο του σωληνοειδούς ( $B = \frac{1}{2} B_{\kappa}$ ). Αυτό με την σειρά του προκαλεί μεταβολή της μαγνητικής ροής που διέρχεται από την επιφάνεια του κυκλικού αγωγού, πράγμα που θα προκαλέσει εμφάνιση ΗΕΔ από επαγωγή πάνω του. Αλλά τότε ο κυκλικός αγωγός θα διαρρέεται από επαγωγικό ρεύμα, με φορά, όπως στο σχήμα, σύμφωνα με τον κανόνα του Lenz, με αποτέλεσμα να δημιουργεί ένα δεύτερο μαγνητικό επαγωγικό πεδίο με ένταση  $B_{\epsilon\pi}$ , με φορά επίσης προς τα δεξιά, αντιδρώντας στην μείωση της έντασης  $B$ .

Σωστό το α).



[dmargaris@gmail.com](mailto:dmargaris@gmail.com)