

## Αυτεπαγωγή. Με ποιο πηνίο;

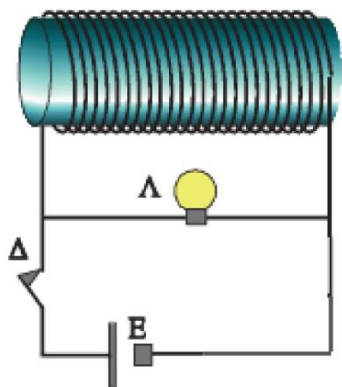
1) Ο εκπαιδευτικός θέλει να φτιάξει ένα απλό κύκλωμα με πηνίο, λαμπτήρα και διακόπτη για να δείξει το φαινόμενο της αυτεπαγωγής. Βγάζει από το ντουλάπι του εργαστηρίου τα παρακάτω όμοια σε διαστάσεις πηνία με 300 , 1200 και ...24.000 σπείρες. Έχει το δίλημμα:



Ποιο πηνίο θα διαλέξει για να φανεί η καθυστερημένη αποκατάσταση του ηλ. ρεύματος;

Ο λαμπτήρας που διαθέτει φέρει την πληροφορία 3,8V και 0,3A και για ηλ. πηγή θα χρησιμοποιήσει μία «πλακέ» μπαταρία με ΗΕΔ  $E \approx 4,5 \text{ V}$  και εσωτερική αντίσταση  $r \approx 2\Omega$ .

2) Στη συνέχεια, θέλει να φτιάξει το παρακάτω κύκλωμα για να φανεί-μέσω του λαμπτήρα-ο ρόλος του πηνίου κατά τη διακοπή του κυκλώματος. Θα διατηρήσει το ίδιο πηνίο;



## Μια Απάντηση

1) Για ένα καλό αποτέλεσμα θέλει πηνίο με το **μέγιστο** συντελεστή αυτεπαγωγής. Για αυτό και όποιο πηνίο και αν επιλέξει, **πρέπει** να χρησιμοποιήσει και κλειστό σιδηροπυρήνα. Αν επιλέξει όμως αυτό των 24000 θα κάνει λάθος. Τα πηνία έχουν και αντίσταση. Βλέποντας την αντίσταση του μικρότερου πηνίου των 300 σπειρών που είναι  $1\Omega$  και μετά αυτού με τις 1200 σπείρες που είναι  $13\Omega$ , πρέπει να υποθέσει ότι το 24000 σπειρών πηνίο (στις ίδιες διαστάσεις που έχει) θα έχει μία τέτοια αντίσταση που αποκλείεται να λειτουργήσει ο λαμπτήρας που θέλει  $0,1\text{A}$  τουλάχιστον. Θα επιλέξει το πηνίο των 1200 σπειρών που θα κάνει το λαμπτήρα να ανάψει **καθυστερημένα** και μάλιστα να υπολειτουργεί με μέγιστη ένταση ρεύματος  $\sim 0,2\text{A}$ . Αν επιλέξει αυτό των 300 σπειρών θα έχει ανεπαίσθητη

καθυστέρηση και μέγιστη ένταση ρεύματος κοντά στην κανονική του λαμπτήρα 0,3A- ό,τι δηλαδή θα γινόταν χωρίς το πηνίο.

- 2) Το ίδιο το σχήμα έχει πρόβλημα: Υπονοεί ένα πηνίο πολλών σπειρών και σχετικά μεγάλης ωμικής αντίστασης που θα διαρρέεται από ασθενικό ρεύμα. Με το άνοιγμα του διακόπτη το ρεύμα που θα περάσει από το λαμπτήρα είναι αυτό του πηνίου - ήδη μικρής έντασης - που ακολουθείται από ομαλό σβήσιμο του λαμπτήρα, χωρίς να μας δώσει καμία ιδέα του φαινομένου αυτεπαγωγής ( $\approx$  αποτυχία). Για αυτό το πηνίο των 1200 σπειρών δεν κάνει. Θα χρησιμοποιήσουμε το μικρό πηνίο των 300 σπειρών (με σιδηροπυρήνα). Αυτό διαρρέεται λίγο μετά το κλείσιμο του διακόπτη από μεγάλης έντασης ρεύμα- το οποίο με το άνοιγμα του διακόπτη θα περάσει από το λαμπτήρα, δίνοντας σύντομη αλλά **ζωηρή και μη αναμενόμενη αναλαμπή**.

Ένα Video για το άνοιγμα διακόπτη <https://youtu.be/Dphnug0btmU>

*Νάσος Γκουρμπής*