

Δίνοντας ένα πρόβλημα.

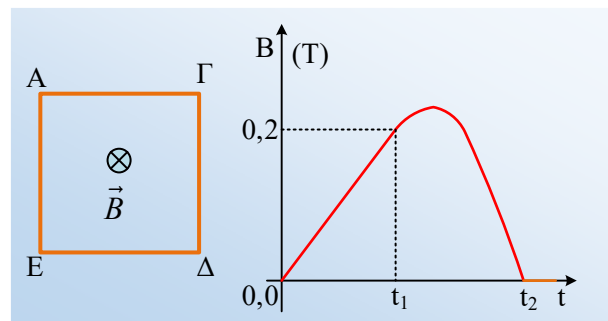
Με την μεταρρύθμιση Αρσένη, ορίστηκε ότι το Δ' θέμα θα είναι ένα πρόβλημα, το οποίο «μπορεί να αναλύεται σε επιμέρους ερωτήματα». Αυτό πέρασε σαν «υποχρεωτικά» δίνονται τουλάχιστον 4 υποερωτήματα, όπου ο μαθητής δεν χρειάζεται να σκεφτεί τίποτα, απλά να επιλύσει στα γρήγορα ερωτήματα που τα έχει επιλύσει πολλές φορές στη διάρκεια της χρονιάς.

Δεν υπάρχει καμιά ανάγκη «προβληματισμού», κανένας σχεδιασμός πορείας επίλυσης. Τα βήματα επίλυσης έχουν μετατραπεί σε ερωτήματα.

Ας δούμε πώς θα μπορούσε αυτό να αλλάξει, δίνοντας ένα πρόβλημα με ένα μόνο ερώτημα:

Το πρόβλημα:

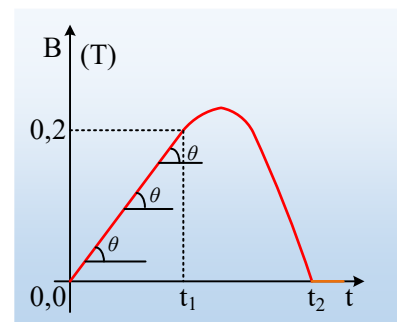
Ένα τετράγωνο μεταλλικό πλαίσιο ΑΓΔΕ, πλευράς $a=2,5\text{m}$ βρίσκεται κάθετα στις δυναμικές γραμμές ενός μαγνητικού πεδίου, η ένταση του οποίου μεταβάλλεται όπως στο διπλανό διάγραμμα. Μέχρι τη στιγμή $t_1=0,5\text{s}$, η ένταση του μαγνητικού πεδίου αυξάνεται γραμμικά, ενώ η δύναμη Laplace που ασκείται στην πλευρά ΑΓ του πλαισίου, τη στιγμή t_1 , έχει μέτρο 1N .



Να βρεθεί το φορτίο που διέρχεται από την κορυφή Α του πλαισίου, από τη στιγμή t_1 μέχρι τη στιγμή t_2 που η ένταση του πεδίου μηδενίζεται.

Απάντηση:

Από τη στιγμή $t_0=0$ έως τη στιγμή t_1 η ένταση του πεδίου μεταβάλλεται με σταθερό ρυθμό, αφού η κλίση στο διάγραμμα B-t παραμένει σταθερή. Αλλά τότε και η μαγνητική ροή που διέρχεται από το πλαίσιο, στο ίδιο χρονικό διάστημα θα μεταβάλλεται με σταθερό ρυθμό, αφού $\Phi=BS$ (ας πάρουμε την κάθετη στο πλαίσιο να έχει την ίδια κατεύθυνση με την ένταση). Αλλά τότε η ΗΕΔ από επαγωγή που αναπτύσσεται στο πλαίσιο παραμένει σταθερή και ίση με:



$$E_{\varepsilon\pi} = -\frac{d\Phi}{dt} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{\Phi_1 - \Phi_0}{t_1 - t_0} \rightarrow$$

$$E_{\varepsilon\pi} = -\frac{\Phi_1 - \Phi_0}{t_1 - t_0} = -\frac{B_1 S - 0}{t_1 - 0} = -\frac{B_1 \cdot a^2}{t_1} \rightarrow$$

$$E_{\varepsilon\pi} = -\frac{0,2 \cdot 2,5^2}{0,5} \text{V} = -2,5\text{V}$$

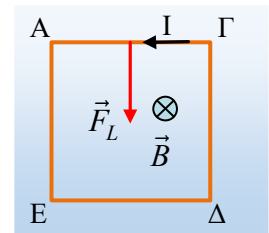
Το αποτέλεσμα της εμφάνισης σταθερής ΗΕΔ, είναι το πλαίσιο να διαρρέεται από σταθερή ένταση ρεύματος, με απόλυτη τιμή:

$$I = \frac{|E_{\varepsilon\pi}|}{R}$$

Ερχόμαστε τώρα στην πλευρά ΑΓ του πλαισίου που θα δεχτεί δύναμη Laplace, στο μέσον της με κατεύθυνση όπως στο σχήμα (γιατί;) και μέτρο:

$$F_L = B_l I \ell \rightarrow F_L = B_l \frac{|E_{\varepsilon\pi}|}{R} \cdot a \rightarrow$$

$$R = B_l \frac{|E_{\varepsilon\pi}|}{F_L} \cdot a = 0,2 \cdot \frac{2,5}{1} \cdot 2,5 \Omega = 1,25 \Omega$$



Με βάση τα παραπάνω και παίρνοντας το νόμο του Neumann, θα έχουμε για το φορτίο που διέρχεται από μια διατομή του πλαισίου, άρα και από την κορυφή του Α:

$$Q = \frac{|\Delta\Phi|}{R} = \frac{|0 - B_l S|}{R} = \frac{B_l a^2}{R} = \frac{0,2 \cdot 2,5^2}{1,25} C = 1 C$$

dmargaris@gmail.com