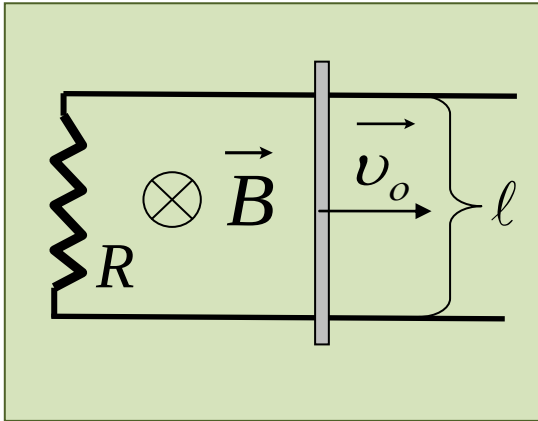


Κάποια δεύτερα θέματα στο ίδιο μοτίβο.



Η αγώγιμη ράβδος του σχήματος ανήκει στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο με τους παράλληλους αγωγούς του σχήματος.

Η ράβδος και οι αγωγοί έχουν αμελητέες αντιστάσεις.

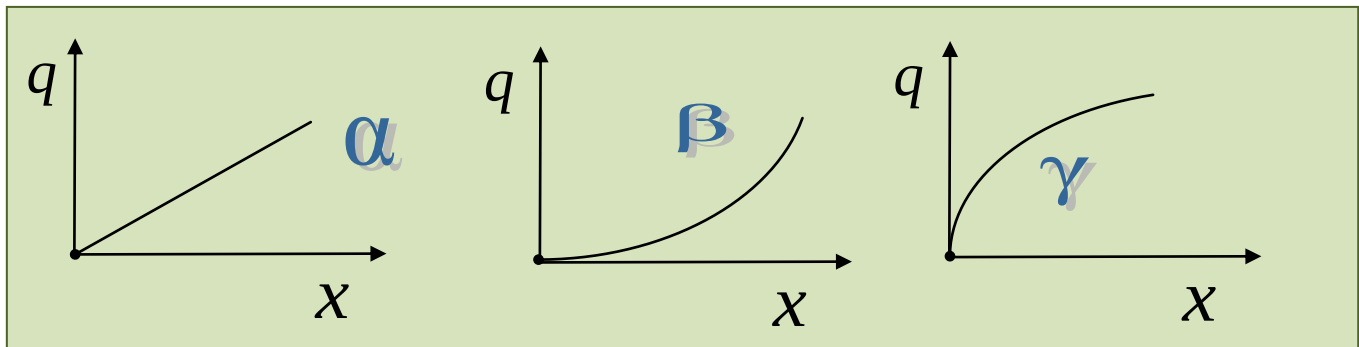
Η ράβδος έχει μάζα m και κινείται χωρίς τριβές, ολισθαίνοντας επί των αγωγών.

Θεωρούμε ως θέση $x = 0$ την αρχική της θέση, όπου ωθείται ώστε να έχει ταχύτητα v_0 .

Ακολουθούν κάποια δεύτερα θέματα:

Το πρώτο.

Ποιο διάγραμμα μπορεί να παριστάνει το φορτίο που διέρχεται από διατομή της ράβδου συναρτήσει της θέσης της;



Απάντηση:

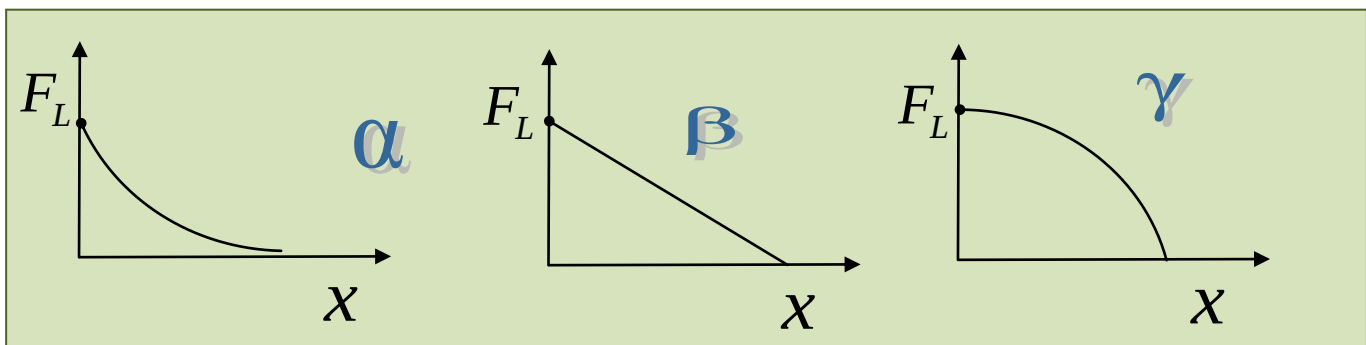
Το φορτίο είναι ίσο με το μέσο ρεύμα επί το χρονικό διάστημα:

$$Q = |\bar{I}| \cdot \Delta t = \frac{|\overline{E_{\mathcal{E}}}|}{R} \cdot \Delta t = \frac{|\Delta \Phi|}{R} = B \cdot \frac{\Delta S}{R} = \frac{B \cdot \ell}{R} \cdot x$$

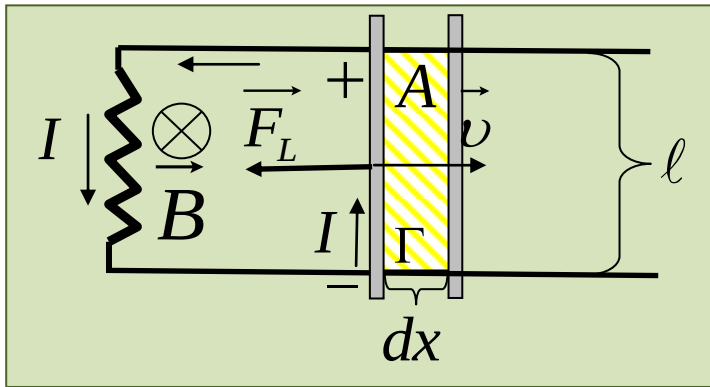
Επομένως είναι το διάγραμμα α.

Το δεύτερο.

Ποιο διάγραμμα μπορεί να παριστάνει το μέτρο της δύναμης Laplace συναρτήσει της θέσης της ράβδου;



Απάντηση:



$$|E_{\text{επ}}| = \left| \frac{d\Phi}{dt} \right| = B \cdot \frac{dS}{dt} = B \cdot \ell \cdot \frac{dx}{dt} = B \cdot \ell \cdot v$$

$$I = \frac{B \cdot \ell}{R} \cdot v$$

$$F_L = B \cdot I \cdot \ell = \frac{B^2 \cdot \ell^2}{R} \cdot v$$

Για τη ράβδο ισχύει ο δεύτερος νόμος:

$$F = m \cdot a \Rightarrow \frac{B^2 \cdot \ell^2}{R} \cdot v = -m \cdot \frac{dv}{dt} \Rightarrow \frac{B^2 \cdot \ell^2}{R} \cdot \frac{dx}{dt} = -m \cdot \frac{dv}{dt} \Rightarrow \frac{dv}{dx} = -\frac{B^2 \cdot \ell^2}{m \cdot R}$$

Δηλαδή η κλίση της καμπύλης v-x είναι σταθερή και αρνητική.

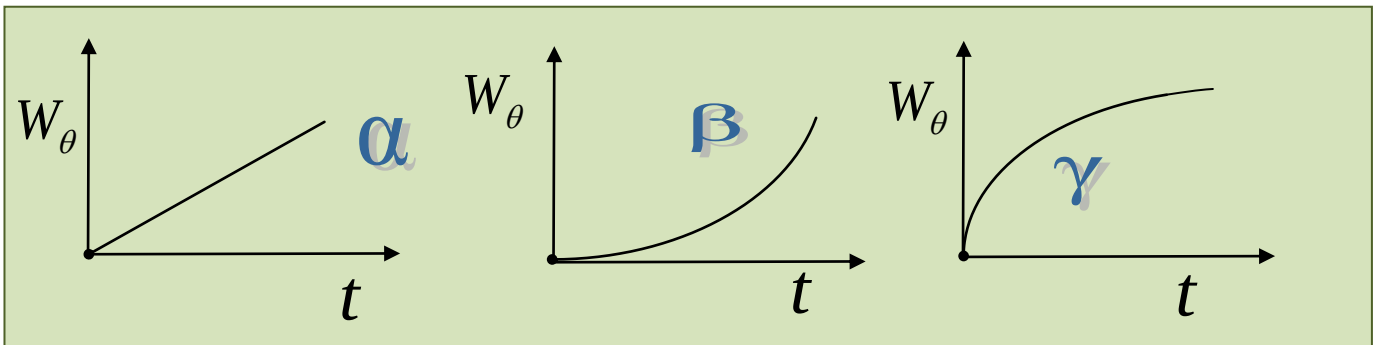
Το μέτρο της δύναμης Laplace είναι ανάλογο της ταχύτητας. Επομένως η κλίση του διαγράμματος είναι σταθερή και αρνητική. Σωστό είναι το β.

Παρατήρηση:

Το επαγωγικό ρεύμα είναι επίσης ανάλογο της ταχύτητας. Έτσι το διάγραμμα I-x μοιάζει και αυτό με το β.

Το τρίτο.

Ποιο από τα παρακάτω μπορεί να είναι το διάγραμμα των θερμικών απωλειών συναρτήσει του χρόνου;



Η κλίση του διαγράμματος δεν είναι άλλη από την θερμική ισχύ. Είναι ίση με $I^2 \cdot R$.

Η ταχύτητα μειώνεται, η επαγωγική ΗΕΔ μειώνεται, το ρεύμα μειώνεται, η θερμική ισχύς μειώνεται.

Επομένως σωστό είναι το γ, διότι μόνο σ' αυτό έχουμε μείωση της κλίσης μέχρι μηδενισμού της.

Παρατήρηση:

Η ισχύς απωλειών είναι ίση επίσης με $F_L \cdot v$. Μειώνονται και οι δύο παράγοντες και συνεπώς η ισχύς.

Το τέταρτο.

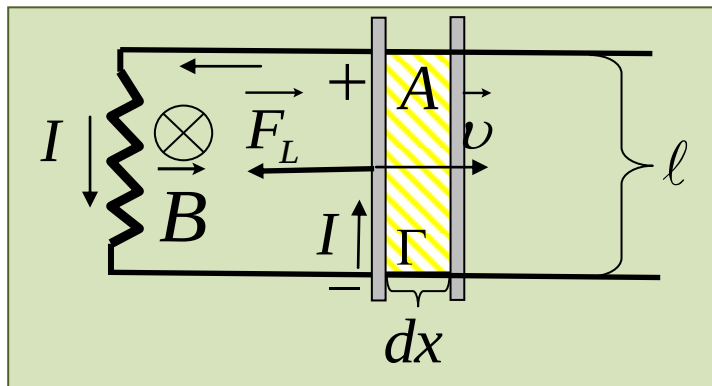
Η απόσταση που θα διανύσει η ράβδος μέχρι να σταματήσει είναι:

1. Ανάλογη της αρχικής ταχύτητας

2. Ανάλογη του τετραγώνου της αρχικής ταχύτητας.
3. Ανάλογη της ρίζας της αρχικής ταχύτητας.
4. Κάτι διαφορετικό,

Απάντηση:

Για να σταθεί αυτόνομα από τα άλλα θέματα, επαναλαμβάνουμε την αρχή της απάντησης του δεύτερου.



$$|E_{\text{επ}}| = \left| \frac{d\Phi}{dt} \right| = B \cdot \frac{dS}{dt} = B \cdot \ell \cdot \frac{dx}{dt} = B \cdot \ell \cdot v$$

$$I = \frac{B \cdot \ell}{R} \cdot v$$

$$F_L = B \cdot I \cdot \ell = \frac{B^2 \cdot \ell^2}{R} \cdot v$$

Για τη ράβδο ισχύει ο δεύτερος νόμος:

$$F = m \cdot a \Rightarrow \frac{B^2 \cdot \ell^2}{R} \cdot v = -m \cdot \frac{dv}{dt} \Rightarrow \frac{B^2 \cdot \ell^2}{R} \cdot \frac{dx}{dt} = -m \cdot \frac{dv}{dt} \Rightarrow dv = -\frac{B^2 \cdot \ell^2}{m \cdot R} \cdot dx$$

$$\Rightarrow \sum dv = -\frac{B^2 \cdot \ell^2}{m \cdot R} \cdot \sum dx \Rightarrow -v_o = -\frac{B^2 \cdot \ell^2}{m \cdot R} \cdot x \Rightarrow x = \frac{m \cdot R}{B^2 \cdot \ell^2} \cdot v_o$$

Επομένως σωστή είναι η πρώτη πρόταση.