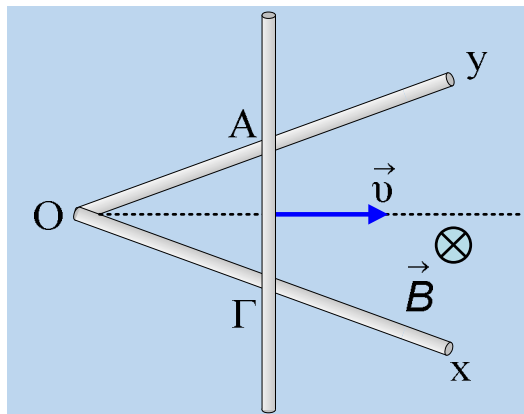


Ηλεκτρομαγνητική Επαγωγή και Γεωμετρία

Ένα σύρμα το οποίο παρουσιάζει αντίσταση ανά μονάδα μήκους R^* , κάμπτεται σ' ένα σημείο O , έτσι ώστε τα δύο τμήματα που προκύπτουν Ox , Oy να σχηματίζουν γωνία $\varphi=60^\circ$ μεταξύ τους. Ένα άλλο σύρμα $ΑΓ$, όμοιο με το προηγούμενο, κινείται με σταθερή ταχύτητα v κατά τη διεύθυνση της διχοτόμου της γωνίας φ , έτσι ώστε να είναι πάντα κάθετο στη διχοτόμο και να βρίσκεται σε συνεχή επαφή με τα τμήματα Ox και Oy . Το σύστημα βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης B , κάθετο στο επίπεδο xOy .



Η ένταση του ρεύματος που διαρρέει τα σύρματα:

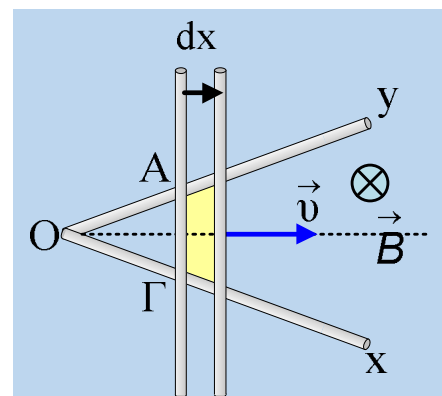
α) είναι σταθερή β) μειώνεται στη διάρκεια της κίνησης γ) αυξάνεται στη διάρκεια της κίνησης

Επιλέξτε και αιτιολογήστε

ΑΠΑΝΤΗΣΗ

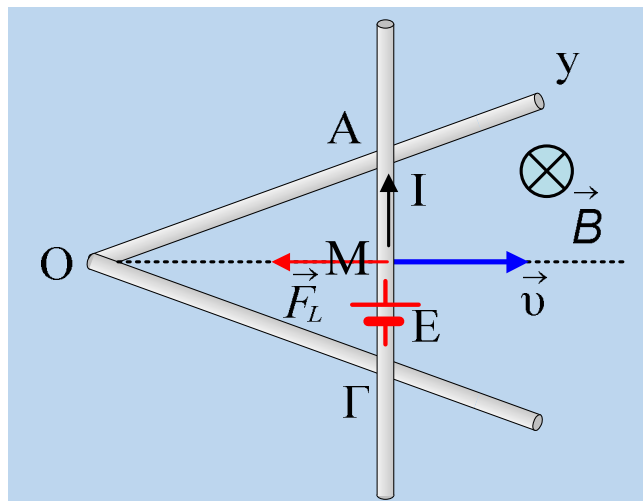
Στ' άκρα του αγωγού $ΑΓ$ αναπτύσσεται επαγωγική ΗΕΔ, αφού **από την επιφάνεια που σαρώνει με την κίνησή του, διέρχεται μαγνητική ροή η οποία διαρκώς μεταβάλλεται.**

Σε απειροστά μικρό χρονικό διάστημα dt ο αγωγός $ΑΓ$ μετατοπίζεται κατά $dx=vdt$. Η μαγνητική ροή που διέρχεται από την επιφάνεια του τριγωνικού πλαισίου $ΟΑΓ$, αρχικά είναι: $\Phi_{αρχ}=BS$ και τελικά $\Phi_{τελ}=B(S+dx)$. Επειδή η μετατόπιση dx είναι απειροστά μικρή, το επιπλέον εμβαδόν dS μπορεί να θεωρηθεί ίσο με το εμβαδόν



ορθογώνιου παραλληλόγραμμου, μήκους $L=(ΑΓ)$ και πλάτους $dx=vd t$. Η μεταβολή της μαγνητικής ροής είναι: $d\Phi=BdS=BLdx$. Η στιγμιαία τιμή της επαγωγικής ΗΕΔ στον αγωγό ΑΓ, έχει μέτρο:

$$E_{\varepsilon\pi} = \left| \frac{d\Phi}{dt} \right| = \frac{BdS}{dt} = \frac{BLdx}{dt} \Rightarrow E_{\varepsilon\pi} = Bl \frac{dx}{dt} \Rightarrow E_{\varepsilon\pi} = Bvl$$



Ο βρόχος ΑΟΓΑ διαρρέεται από ρεύμα, η φορά του οποίου είναι τέτοια ώστε να αντιτίθεται στην αιτία που το προκαλεί. Αυτό σημαίνει, πως η δύναμη Laplace που δέχεται ο αγωγός ΑΓ από το ΜΠ, αντιτίθεται στην κίνησή του και είναι κάθε στιγμή αντίρροπη της ταχύτητάς του. Η φορά του ρεύματος στο κύκλωμα μας οδηγεί στην πολικότητα της $E_{\varepsilon\pi}$, όπως αυτή φαίνεται στο σχήμα

Εφόσον ο αγωγός ΑΓ είναι πάντα κάθετος στη διχοτόμο ΟΜ της γωνίας φ , τα τρίγωνα ΟΑΜ και ΟΓΜ είναι ίσα (ΟΜ κοινή πλευρά, γωνίες $\angle OMA = \angle OMG = 90^\circ$, γωνίες $\angle AOM = \angle GOM = 30^\circ$), οπότε: $\angle OAM = \angle OGM = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$

Συνεπώς το τρίγωνο ΟΑΓ είναι ισόπλευρο: $(ΑΓ)=(ΟΑ)=(ΟΓ)=L$.

Κάθε πλευρά εμφανίζει αντίσταση $R=R^*L$ και η ένταση του ρεύματος είναι:

$$I_{\varepsilon\pi} = \frac{E_{\varepsilon\pi}}{R_{ολ}} = \frac{Bvl}{R^*2l + R^*l} \Rightarrow I_{\varepsilon\pi} = \frac{Bvl}{R^*3l} \Rightarrow I_{\varepsilon\pi} = \frac{Bv}{3R^*} = \text{σταθερό}$$

Σωστή απάντηση η (α)

Υλικό Φυσικής-Χημείας

Γιατί το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους...

Επιμέλεια:

Θοδωρής Παπασγουρίδης