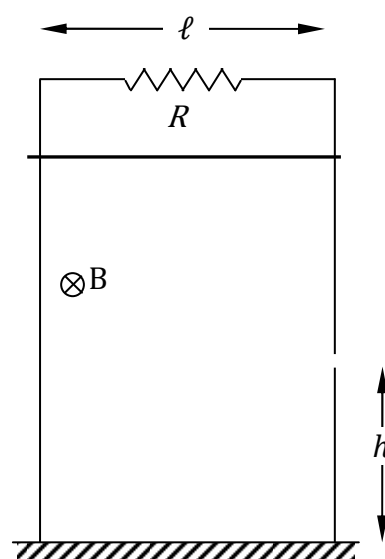


«Πρόσεχε την εγκοπή»*

Απρίλιος 2013

Δύο ευθύγραμμοι αγωγοί μηδενικής ηλεκτρικής αντίστασης και μεγάλου μήκους, είναι καρφωμένοι στο έδαφος σε κατακόρυφη θέση, ενώ τα πάνω άκρα τους συνδέονται με αντιστάτη ηλεκτρικής αντίστασης $R = 2 \Omega$. Οι αγωγοί απέχουν μεταξύ τους απόσταση $\ell = 1 \text{ m}$. Το σύστημα των αγωγών βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B = 2 \text{ T}$. Κάποια στιγμή αφήνουμε χωρίς αρχική ταχύτητα, να γλιστρήσει ευθύγραμμος αγωγός μάζας $m = 2 \text{ Kg}$ και μηδενικής ηλεκτρικής αντίστασης, έτσι ώστε να είναι συνεχώς σε επαφή με τους κατακόρυφους αγωγούς και σε οριζόντια θέση. Αν ο ένας κατακόρυφος αγωγός φέρει εγκοπή σε ύψος $h = 15 \text{ m}$ από το έδαφος, να βρεθεί η ταχύτητα με την οποία θα καταλήξει στο έδαφος ο οριζόντιος αγωγός.

Δίνεται: $g = 10 \text{ m/s}^2$ και ότι οι τριβές θεωρούνται αμελητέες.



Η λύση στην επόμενη σελίδα

ΛΥΣΗ

☞ Υπολογίζουμε την οριακή ταχύτητα πτώσης του αγωγού. Ξέρουμε ότι θα για να είναι $v = v_{op}$ θα πρέπει:

$$F_L = W \Leftrightarrow$$

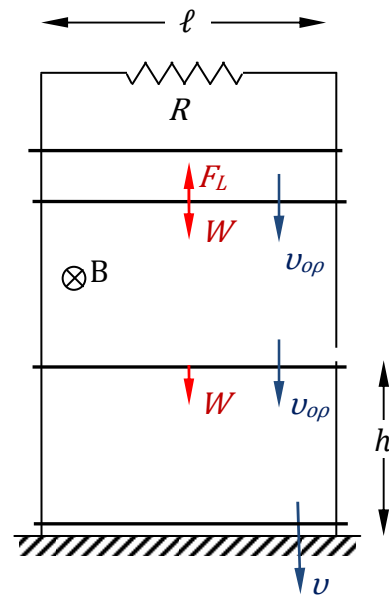
$$BI\ell = mg \Leftrightarrow$$

$$B \frac{Bv_{op}\ell}{R} \ell = mg \Leftrightarrow$$

$$v_{op} = \frac{mgR}{B^2\ell^2} \Leftrightarrow$$

$$v_{op} = \frac{2 \cdot 10 \cdot 2}{2^2 \cdot 1^2} \Leftrightarrow$$

$$v_{op} = 10 \text{ m/s}$$



☞ Όταν θα φτάσει ο αγωγός στην εγκοπή, θα ανοίξει το κύκλωμα, με αποτέλεσμα να κινείται με την επίδραση μόνο της δύναμης του βάρους του. Εφαρμόζοντας λοιπόν την Αρχή Διατήρησης της Μηχανικής Ενέργειας θα έχουμε:

$$\frac{1}{2}mv_{op}^2 + mgh = \frac{1}{2}mv^2 \Leftrightarrow$$

$$v = \sqrt{v_{op}^2 + 2gh} \Leftrightarrow$$

$$v = \sqrt{10^2 + 2 \cdot 10 \cdot 15} \Leftrightarrow$$

$$v = \sqrt{100 + 300} \Leftrightarrow$$

$$\boxed{v = 20 \text{ m/s}}$$