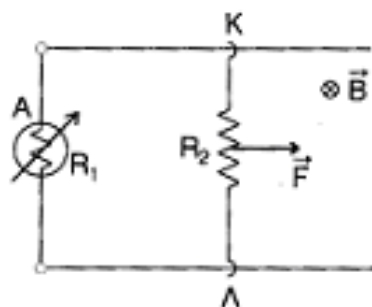


Άσκηση 1.



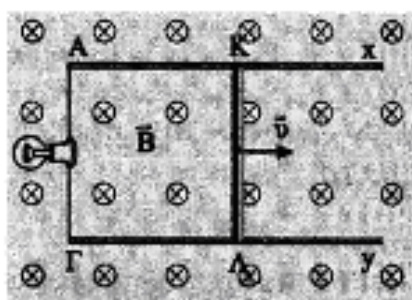
Στο κύκλωμα του διπλανού σχήματος, το αμπερόμετρο έχει εσωτερική αντίσταση $R_1 = 2 \Omega$. Ο αγωγός ΚΛ έχει μήκος $L=2\text{m}$, αντίσταση $R_2 = 8 \Omega$ και μάζα $m = 0,2 \text{ Kgr}$. Η ένταση του μαγνητικού πεδίου είναι $B = 1\text{T}$. Αρχικά ο αγωγός είναι ακίνητος. Ασκούμε στο μέσον του δύναμη μέτρου $F = 5 \text{ N}$. Η ένδειξη του αμπερομέτρου σταθεροποιείται στην τιμή 2 A .

- A. Να υπολογίσετε την σταθερή (οριακή) ταχύτητα που αποκτά ο αγωγός.
B. Να αποδείξετε ότι υπάρχει τριβή και να υπολογίσετε

το μέτρο της

Γ. Όταν ο αγωγός έχει ταχύτητα την μισή της οριακής, να υπολογίσετε το μετρό της επιτάχυνσής του.

Άσκηση 2.



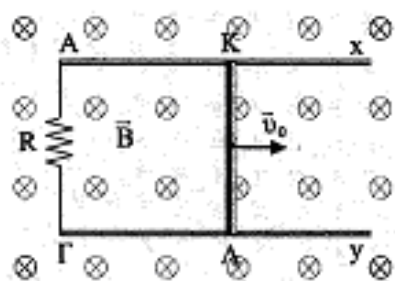
Ευθύγραμμος αγωγός ΚΛ, μήκους $L = 1\text{m}$ και αντίστασης $R = 2\Omega$, μπορεί να κινείται χωρίς τριβές πάνω σε δύο παράλληλους οριζόντιους αγωγούς Αx και Γy, οι οποίοι απέχουν μεταξύ τους απόσταση $L = 1\text{m}$, και έχουν αμελητέα ωμική αντίσταση. Τα άκρα Α και Γ των δύο παράλληλων αγωγών συνδέονται με λαμπτήρα πυρακτώσεως, ο οποίος έχει στοιχεία κανονικής λειτουργίας $V_\lambda = 12 \text{ V}$ και $P_\lambda = 24 \text{ W}$. Το σύστημα βρίσκεται μέσα σε ομογενές

μαγνητικό πεδίο κάθετο στο επίπεδο των αγωγών Αx και Γy, του οποίου η ένταση έχει μέτρο $B = 2\text{T}$. Όταν ο αγωγός ΚΛ κινείται με σταθερή ταχύτητα u , ο λαμπτήρας λειτουργεί κανονικά.

Να υπολογίσετε:

- α. την ένταση του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό ΚΛ
β. το μέτρο της ταχύτητας u του αγωγού ΚΛ
γ. το μέτρο της δύναμης F που πρέπει να ασκείται στον αγωγό ΚΛ, ώστε να κινείται με σταθερή ταχύτητα και
δ. την ενέργεια που προσφέρεται στον αγωγό ΚΛ μέσω του έργου της δύναμης F , στο χρονικό διάστημα που ο λαμπτήρας καταναλώνει ενέργεια $W_\lambda = 120\text{J}$

Άσκηση 3.



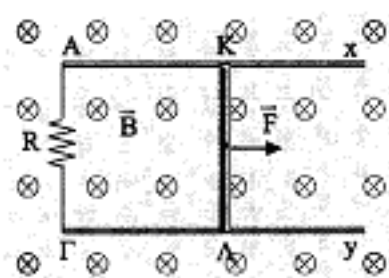
Τα άκρα Α και Γ δύο παράλληλων και οριζόντων μεταλλικών αγωγών Αx και Γy, μεγάλου μήκους και αμελητέας αντίστασης, συνδέονται με αντίσταση $R = 6\Omega$. Μεταλλική ράβδος ΚΛ, η οποία έχει μήκος $L = 1\text{m}$, μάζα $m = 0,2\text{Kgr}$ και αντίσταση $R_1 = 4\Omega$, τοποθετείται κάθετα προς τους δύο αγωγούς και μπορεί να ολισθαίνει χωρίς τριβές, έχοντας τα άκρα της σε συνεχή επαφή με αυτούς. Το σύστημα βρίσκεται μέσα σε ομογενές

μαγνητικό πεδίο μέτρου $B = 2 \text{ T}$, του οποίου οι δυναμικές γραμμές είναι κάθετες στο επίπεδο των αγωγών Αx και Γy. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ δίνουμε στη ράβδο αρχική ταχύτητα μέτρου $v_0 = 10 \text{ m/sec}$, όπως φαίνεται στο σχήμα.

- α. Να αποδείξετε ότι η κίνηση της ράβδου είναι επιβραδυνόμενη.
β. Να υπολογίσετε την θερμική ισχύ που αναπτύσσεται στη ράβδο τη χρονική στιγμή που έχει ταχύτητα μέτρου $v = v_0/2$.

- γ. Να υπολογίσετε το μέτρο της επιβράδυνσης της ράβδου τη χρονική στιγμή που έχει ταχύτητα μέτρου $v = v_0/2$.
- δ. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης Laplace που ασκείται στη ράβδο κατά τη διάρκεια της επιβραδυνόμενης κίνησης της.

Άσκηση 4.



Αγωγός KL , μήκους $L = 1$ m, μάζας $m = 0,5$ Kgr και αντίστασης $R_1 = 5 \Omega$, μπορεί να κινείται χωρίς τριβές πάνω σε δύο παράλληλους αγωγούς Ax και Γy , αμελητέας αντίστασης, μένοντας συνεχώς κάθετος και σε επαφή με αυτούς. Τα άκρα A και Γ των δύο αγωγών συνδέονται μεταξύ τους με αντίσταση $R = 15 \Omega$. Η όλη διάταξη βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, το οποίο έχει μέτρο $B = 2$ T και είναι κάθετο στο επίπεδο που ορίζουν οι τρεις αγωγοί.

Αρχικά ο αγωγός KL είναι ακίνητος. Όταν ασκούμε στον αγωγό KL σταθερή δύναμη μέτρου $F = 2$ N, παράλληλη προς τους αγωγούς Ax και Γy , ο αγωγός κάποια στιγμή αποκτά σταθερή (οριακή) ταχύτητα.

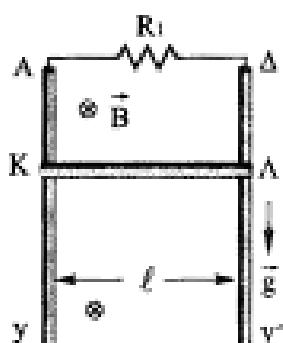
A. Να υπολογίσετε:

- την ένταση I του ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό KL , όταν αποκτά σταθερή ταχύτητα και
- το μέτρο v_{op} της σταθερής ταχύτητας που αποκτά ο αγωγός KL .

B. Όταν ο αγωγός KL κινείται με σταθερή ταχύτητα, κάποια στιγμή η δύναμη F παύει να ασκείται. Να υπολογίσετε:

- το ρυθμό μεταβολής της ταχύτητας του αγωγού τη στιγμή που η ταχύτητα του έχει μέτρο $v_1 = v_{op} / 2$
- το ποσό της θερμότητας που αποδίδει το κύκλωμα στο περιβάλλον, λόγω φαινομένου Joule, στη διάρκεια της επιβραδυνόμενης κίνησης του αγωγού.

Άσκηση 5.

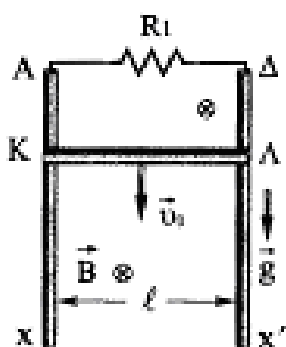


Στη διπλανή διάταξη, οι κατακόρυφοι και παράλληλοι αγωγοί Ay , $\Delta y'$ έχουν μεγάλο μήκος, αμελητέα αντίσταση και απέχουν $L = 1$ m. Τα άκρα A , Δ ενώνονται με σύρμα που έχει ωμική αντίσταση $R_1 = 2 \Omega$. Ο αγωγός KL έχει μάζα $m = 2$ Kgr, ωμική αντίσταση $R = 4 \Omega$ και ολισθαίνει πάνω στους κατακόρυφους αγωγούς παρουσιάζοντας με αυτούς τριβή ολίσθησης $T = 8$ N. Η όλη διάταξη βρίσκεται μέσα σε οριζόντιο μαγνητικό πεδίο έντασης $B = 2$ T, το οποίο είναι κάθετο στο επίπεδο που ορίζουν οι αγωγοί. Ο αγωγός KL είναι ακίνητος και τη χρονική στιγμή $t = 0$ τον αφήνουμε ελεύθερο να κινηθεί.

A. Να βρείτε:

- την οριακή ταχύτητα που θα αποκτήσει ο αγωγός
 - τη διαφορά δυναμικού V_{KL} , όταν ο αγωγός έχει την v_{op}
 - το ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του αγωγού KL και το ρυθμό με τον οποίο αναπτύσσεται θερμότητα Joule στον αντιστάτη R_1 , όταν ο αγωγός έχει ταχύτητα $v = 9$ m/sec.
- B. Αν από τη στιγμή που ο αγωγός αποκτήσει την v_{op} κατέλθει κατά $h = 36$ m, να βρείτε:
- τη θερμότητα που αναπτύχθηκε σε κάθε ωμική αντίσταση χωριστά.
 - το φορτίο που θα διέλθει από μία διατομή του αγωγού KL κατά τη διάρκεια της μετατόπισης του κατά $h = 36$ m. Δίνεται $g = 10$ m/sec²

Άσκηση 6.



Οι κατακόρυφοι και παράλληλοι αγωγοί Ax , $\Delta x'$ έχουν αμελητέα ωμική αντίσταση και απέχουν $L = 1\text{m}$. Τα σημεία A , Δ ενώνονται με σύρμα ωμικής αντίστασης $R_1 = 3\Omega$. Ο αγωγός $K\Lambda$ έχει αντίσταση $R = 1\Omega$, μάζα $m = 2\text{Kgr}$ και μπορεί να ολισθαίνει χωρίς τριβές πάνω στους κατακόρυφους αγωγούς. Η όλη διάταξη βρίσκεται μέσα σε οριζόντιο ομογενές μαγνητικό πεδίο έντασης $B = 2\text{T}$ το οποίο είναι κάθετο στο επίπεδο που ορίζουν οι αγωγοί. Τη χρονική στιγμή $t=0$ εκτοξεύουμε τον αγωγό $K\Lambda$ προς τα κάτω με αρχική ταχύτητα μέτρου $u_0=30\text{ m/sec}$ και μετά από λίγο ο αγωγός αποκτά τη σταθερή ταχύτητα u_{op} .

Να βρείτε:

- το είδος της κίνησης που θα εκτελέσει ο αγωγός μέχρι να αποκτήσει τη σταθερή του ταχύτητα u_{op}
- το ρυθμό με τον οποίο μεταβάλλεται η κινητική ενέργεια του αγωγού τη στιγμή $t=0$
- το μέτρο της οριακής ταχύτητας του αγωγού
- τη διαφορά δυναμικού $V_{K\Lambda}$ στα άκρα του αγωγού, όταν αυτός θα έχει αποκτήσει τη σταθερή του ταχύτητα
- τις μετατροπές ενέργειας που λαμβάνουν χώρα από τη στιγμή $t = 0$ μέχρι ο αγωγός να αποκτήσει τη σταθερή του ταχύτητα.

Δίνεται: $g = 10\text{m/sec}^2$