# Αλλάζοντας θέση στον αγωγό.

Δυο οριζόντιοι παράλληλοι αγωγοί x΄x και y΄y, δεν εμφανίζουν αντίσταση, ενώ απέχουν απόσταση d=1m. Μια πηγή με ΗΕΔ Ε=10V και εσωτερική αντίσταση r=1Ω συνδέεται στα άκρα τους x΄y΄. Ένας ευθύγραμμος ομογενής αγωγός ΑΓ, μήκους l=2m, μάζας m=0,5kg και αντίστασης R=2Ω, τοποθετείται κάθετα στους αγωγούς x΄x και y΄y, με τους οποίους δεν παρουσιάζει τριβές. Το όλο σύστημα βρίσκεται μέσα σε ένα ομογενές κατακόρυφο μαγνητικό πεδίο έντασης Β=0,2Τ, όπως στο σχήμα.

i) Να υπολογιστεί η αρχική η ένταση του ρεύματος που διαρρέει την πηγή.

ii) Πόση είναι η αρχική επιτάχυνση που θα αποκτήσει ο αγωγός ΑΓ, μόλις αφεθεί ελεύθερος;

iii) Αν ο αγωγός ΑΓ τοποθετηθεί πλάγια, όπως στο δεύτερο σχήμα, με αποτέλεσμα μεταξύ των δύο παραλλήλων να βρίσκεται το τμήμα του ΔΖ μήκους l1=1,5m, να βρεθεί ποια οριζόντια δύναμη πρέπει να ασκούμε πάνω του για να μην κινηθεί.

***Απάντηση:***

* 1. ******Η αντίσταση ενός ομογενούς σύρματος, όπως του αγωγού ΑΓ δίνεται από την εξίσωση:

 (1)

Όμοια το τμήμα ΚΛ μεταξύ των δύο παραλλήλων παρουσιάζει αντίσταση:

 (2)

Διαιρώντας κατά μέλη παίρνουμε:



Οπότε από το νόμο του Οhm για το κλειστό κύκλωμα, στο οποίο περιλαμβάνεται το τμήμα ΚΛ και η αντίστασή του, ως εξωτερική αντίσταση, παίρνουμε:



* 1. Μόλις αφεθεί ελεύθερος ο αγωγός ΑΓ θα δεχτεί δύναμη Laplace, το τμήμα του ΚΛ που διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα, η οποία με τον κανόνα των τριών δακτύλων, βρίσκουμε να έχει φορά προς τα δεξιά, κάθετη στον αγωγό, με μέτρο:

 

Αλλά τότε ο αγωγός ΑΓ θα αποκτήσει επιτάχυνση της ίδιας κατεύθυνσης με τη δύναμη, μέτρου:



* 1. Τοποθετώντας πλάγια τον ΑΓ, όπως στο σχήμα, μεταβάλλεται το μήκος του τμήματος ΔΖ, άρα και η αντίσταση που παρεμβάλλεται. Αλλά τότε από την σχέση (3) θα έχουμε:



Και ο νόμος Οhm θα μας δώσει την ένταση του ρεύματος Ι2:



Ενώ ο αγωγός θα δεχτεί δύναμη Laplace κάθετη σε αυτόν, στο μέσον Μ του τμήματος ΔΖ, με μέτρο:



Για να εξασφαλιστεί η ισορροπία του αγωγού ΑΓ, θα πρέπει να ασκήσουμε επιπλέον μια εξωτερική οριζόντια δύναμη αντίθετη της δύναμης Laplace, όπως στο σχήμα, με μέτρο επίσης 1,2Ν.

***dmargaris@gmail.com***