

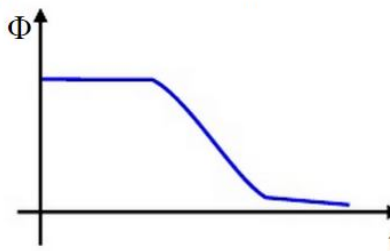
**ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ 1993**  
**ΔΕΣΜΗ ΠΡΩΤΗ (1η) – ΔΕΥΤΕΡΗ (2η)**  
**ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ : ΦΥΣΙΚΗ**  
**ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ : ΔΥΟ (2)**

**Ζήτημα 1<sup>ο</sup>**

- A. Τι εννοούμε με τον όρο κρούση, στη μηχανική και στην ατομική και πυρηνική φυσική; Να μελετηθεί η κίνηση δύο σωμάτων A και B με μάζες  $m_1$  και  $m_2$  αντίστοιχα όπου  $m_1=m_2$  και τα οποία συγκρούονται κεντρικά και ελαστικά.  
 Προ της κρούσεως το σώμα A ήταν ακίνητο και το σώμα B εκινείτο με ταχύτητα  $v$ .  
 Περιγράψτε μια σημαντική εφαρμογή του παραπάνω φαινομένου.
- B. Σε κύκλωμα το οποίο περιλαμβάνει ένα πυκνωτή αμπερόμετρο εναλλασσόμενου ρεύματος, εφαρμόζεται εναλλασσόμενη τάση, οπότε το αμπερόμετρο δείχνει την ενεργό ένταση του ρεύματος.
- (α) Περνάει το ρεύμα ηλεκτρονίων από τον πυκνωτή;  
 Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.  
 Να εξηγήσετε γραφικά την κίνηση των ηλεκτρικών φορτίων στους οπλισμούς του πυκνωτή κατά τα διάφορα στάδια μιας περιόδου.
- (β) Πώς θα μεταβληθεί η ένδειξη του αμπερόμετρου όταν διπλασιαστεί η συχνότητα της εναλλασσόμενης τάσης ή όταν διπλασιαστεί η χωρητικότητα του πυκνωτή;

**Ζήτημα 2<sup>ο</sup>**

- A. Ένας μικρός κυκλικός αγωγίμος βρόχος έχει αντίσταση R. Ο βρόχος είναι αμελητέας μάζας και κινείται με σταθερή ταχύτητα  $v$  κατά μήκος του άξονα ενός κυλινδρικού πηνίου πεπερασμένου μήκους και κυκλικής διατομής. Ο άξονας του πηνίου τέμνει κάθετα το επίπεδο του βρόχου και διέρχεται από το κέντρο του. Ο βρόχος τη χρονική στιγμή  $t=0$  βρίσκεται στο εσωτερικό και στο κέντρο του πηνίου. Το πηνίο διαρρέεται από σταθερό ρεύμα και δημιουργεί μαγνητικό πεδίο τόσο στο εσωτερικό του, όσο και εξωτερικά.

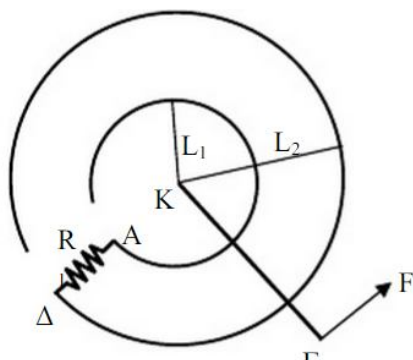


- Δίνεται η γραφική παράσταση της μαγνητικής ροής  $\Phi$  η οποία διέρχεται από το βρόχο σε συνάρτηση με το χρόνο  $t$ .  
 Σχεδιάστε ποιοτικά την εξάρτηση από το χρόνο των ακόλουθων μεγεθών:
- (α) Της Η.Ε.Δ. που αναπτύσσεται στο βρόχο  
 (β) Της ισχύος που καταναλίσκεται στο βρόχο και  
 (γ) Της εξωτερικής δύναμης που ασκείται επί του βρόχου.  
 Σχεδιάστε ένα απλό σχήμα όπου να φαίνεται η διεύθυνση και η φορά της δύναμης κατά μια χρονική στιγμή και δικαιολογήστε την απάντησή σας.
- B. Είναι γνωστό ότι υπάρχει αντιστοιχία μεταξύ των μεγεθών που περιγράφουν τα συστήματα ελατηρίου – μάζας και πηνίου - πυκνωτή. Σε κύκλωμα LC κατά τη χρονική στιγμή  $t=0$  το φορτίο του πυκνωτή είναι  $Q_0$ . Στο τέλος κάθε περιόδου  $T$  τα μέγιστα φορτία στους οπλισμούς του πυκνωτή είναι:  $Q_0, Q_1, Q_2, \dots$  και συνδέονται με τις σχέσεις  $Q_n/Q_{n+1}=\lambda$ , όπου  $n = 0, 1, 2$  και  $\lambda$  σταθερό και μεγαλύτερο της μονάδας. Να αποδώσετε γραφικά το φορτίο στους οπλισμούς του πυκνωτή συναρτήσει του χρόνου.

**Ζήτημα 3<sup>ο</sup>**

Δύο ομόκεντροι και συνεπίπεδοι κυκλικοί αγωγοί με ακτίνες  $L_1 = 1\text{ m}$  και  $L_2 = 2\text{ m}$ , είναι τοποθετημένοι σε ομογενές μαγνητικό πεδίο  $B = 5\text{ T}$ . Οι αγωγοί δεν έχουν ωμική αντίσταση και το επίπεδό τους είναι κάθετο προς την ένταση του μαγνητικού πεδίου. Οι αγωγοί έχουν μικρά διάκενα στα σημεία Α και Δ και στα άκρα Α, Δ είναι συνδεδεμένα με ωμική αντίσταση  $R_1 = 600\ \Omega$ .

Ένας ευθύγραμμος και σταθερός διατομής ομογενής αγωγός ΚΓ μήκους  $L = 2,5\text{ m}$  περιστρέφεται χωρίς τριβές περί το κέντρο Κ και επί του επιπέδου των κυκλικών αγωγών, με σταθερή γωνιακή ταχύτητα  $\omega = 10\text{ sec}^{-1}$ . Ο ευθύγραμμος αυτός αγωγός εφάπτεται με τους κυκλικούς αγωγούς. Η ωμική αντίσταση του αγωγού ΚΓ είναι  $R = 1000\ \Omega$ . Να βρεθεί:



- (α) Η αναπτυσσόμενη Η.Ε.Δ.
- (β) Η ένταση και η φορά του ρεύματος που διαρρέει την αντίσταση  $R_1$ .
- (γ) Η διαφορά δυναμικού μεταξύ των σημείων Α και Δ.
- (δ) Η δύναμη F, η οποία βρίσκεται επί του επιπέδου των κυκλικών αγωγών και ασκείται στο σημείο Γ καθέτως προς τον κυκλικό αγωγό ΚΓ, τον οποίο και περιστρέφει.

**Ζήτημα 4<sup>ο</sup>**

Σώμα μάζας  $m = 1,5\text{ kg}$  εκτελεί απλή αρμονική ταλάντωση χωρίς τριβές και εκτός πεδίου βαρύτητας με περίοδο  $T = 1\text{ sec}$ . Τη στιγμή που το σώμα βρίσκεται στο μέσο του διαστήματος με άκρα το σημείο ισορροπίας Ο και το σημείο μέγιστης απομάκρυνσης Α και κινείται με ταχύτητα  $v = 1\text{ m/sec}$  δέχεται στιγμιαία ώθηση με φορά από το Α προς το Ο. Το πλάτος της ταλάντωσης γίνεται  $a_1 = 0,2\text{ m}$  όταν η ώθηση και η ταχύτητα είναι της ίδιας φοράς και  $a_2 = 0,1\text{ m}$  όταν είναι αντίθετης φοράς.

Να υπολογιστεί:

- (α) Η ώθηση που δέχθηκε το σώμα
- (β) Η περίοδος των ταλαντώσεων και στις δύο περιπτώσεις ( $\pi^2 = 10$ ).