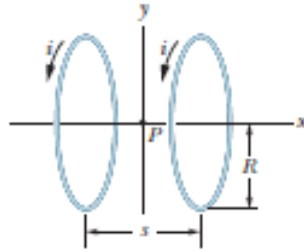


## Φροντιστήριο 9 ΦΥΣ112

13/11/2024

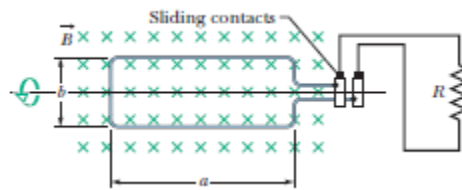
29.56) Το παρακάτω σχήμα δείχνει μια διάταξη πηνίων Helmholtz. Περιλαμβάνει δύο κυκλικά ομοαξονικά πηνία των 200 στροφών έκαστο και ακτίνας  $R = 25.0 \text{ cm}$ , σε απόσταση  $s = R$  το ένα από το άλλο. Τα πηνία φέρουν ρεύμα  $I = 12.2 \text{ mA}$  στην ίδια κατεύθυνση. Βρείτε το μέτρο του συνισταμένου μαγνητικού πεδίου στο μέσο της απόστασης μεταξύ τους,  $P$ .



30.11) Ένα ορθογώνιο πηνίο  $N$  στροφών, μήκους  $a$  και πλάτους  $b$  περιστρέφεται με συχνότητα  $f$  εντός ομογενούς μαγνητικού πεδίου  $\vec{B}$  όπως φαίνεται στο σχήμα. Το πηνίο είναι συνδεδεμένο με συμπεριστρεφόμενους κυλίνδρους έναντι των οποίων μεταλλικές επαφές ολισθαίνουν για να έρθουν σε επαφή. (α) Δείξτε ότι η ΗΕΔ που επάγεται στο πηνίο δίνεται σαν συνάρτηση του χρόνου ως:

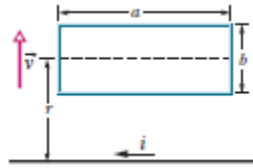
$$\mathcal{E} = 2\pi f Nab B \sin(2\pi ft) = \mathcal{E}_0 \sin(2\pi ft) \quad (1)$$

Αυτή είναι η αρχή στην οποία βασίζονται οι ηλεκτρογεννήτριες. (β) Ποια τιμή του  $Nab$  προκαλεί ΗΕΔ με  $\mathcal{E}_0 = 150 \text{ V}$  όταν το πηνίο περιστρέφεται με  $60.0$  στροφές/s σε μαγνητικό πεδίο μέτρου  $0.500 \text{ T}$ ;



30.25) Δύο μακριά παράλληλα χάλκινα καλώδια διαμέτρου  $2.5 \text{ mm}$  φέρουν ρεύμα  $10 \text{ A}$  σε αντίθετες κατευθύνσεις. (α) Θεωρώντας ότι η απόσταση μεταξύ των αξόνων τους είναι  $20 \text{ mm}$ , υπολογίστε την μαγνητική ροή ανά μέτρο καλωδίου που υπάρχει στον χώρο μεταξύ των αξόνων. (β) Τι ποσοστό της μαγνητικής ροής βρίσκεται εντός των καλωδίων; (γ) Επαναλάβετε το πρώτο ερώτημα για ρεύματα στην ίδια κατεύθυνση.

30.28) Στο πιο κάτω σχήμα, ένας ορθογώνιος βρόχος καλωδίου μήκους  $a = 2.2\text{ cm}$ , πλάτους  $b = 0.80\text{ cm}$  και αντίστασης  $R = 0.40\text{ m}\Omega$  τοποθετείται κοντά σε ένα απείρου μήκους καλώδιο που φέρει ρεύμα  $I = 4.7\text{ A}$ . Ο βρόχος έπειτα μετακινείται μακριά από το καλώδιο με ταχύτητα  $v = 3.2\text{ mm/s}$ . Όταν το κέντρο του βρόχου βρίσκεται σε απόσταση  $r = 1.5b$  πόση είναι (a) η μαγνητική ροή που διαρρέει τον βρόχο και (b) το επαγόμενο ρεύμα στον βρόχο;



30.35) Η αγώγιμη ράβδος του σχήματος έχει μήκος  $L$  και σύρεται κατά μήκος οριζόντιων αγώγιμων ραγών χωρίς τριβή με σταθερή ταχύτητα  $\vec{v}$ . Οι ράγες είναι συνδεδεμένες στο ένα άκρο με μεταλλική λωρίδα. Ένα ομοιογενές μαγνητικό πεδίο  $\vec{B}$  με κατεύθυνση έξω από την σελίδα γεμίζει τον χώρο στον οποίο κινείται η ράβδος. Έστω ότι  $L = 10\text{ cm}$ ,  $v = 5.0\text{ m/s}$  και  $B = 1.2\text{ T}$ . Ποιο είναι (a) το μέτρο και (b) η κατεύθυνση (πάνω ή κάτω) της επαγόμενης ΗΕΔ στη ράβδο; Ποιο (c) το μέγεθος και (d) η κατεύθυνση του ρεύματος στον βρόχο; Υποθέστε ότι η αντίσταση στην ράβδο είναι  $0.40\Omega$ , ενώ στις ράγες και την μεταλλική λωρίδα είναι αμελητέα. (e) Με τι ρυθμό παράγεται θερμική ενέργεια στη ράβδο; (f) Τι εξωτερική δύναμη χρειάζεται να εφαρμοστεί στην ράβδο για να παραμείνει η κίνηση ομαλή (σταθερό  $\vec{v}$ ); (g) Με τι ρυθμό παράγει έργο αυτή η δύναμη στη ράβδο;

