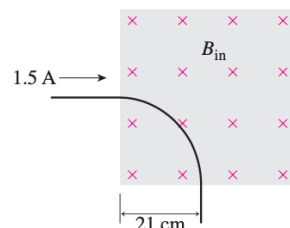


ΦΥΣ. 112

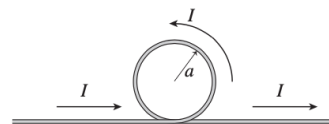
7^ο ΣΕΤ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

Επιστροφή 11.11.2022

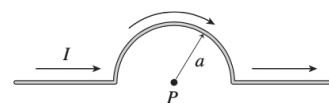
- Ένα σύρμα διαρρέεται από ρεύμα 1.5A . Το σύρμα περνά από ομοιόμορφο μαγνητικό πεδίο $B = 48\text{mT}$ και είναι κάθετο στο πεδίο ενώ στην περιοχή του πεδίου σχηματίζει ημικύκλιο με ακτίνα $R=21\text{cm}$, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Βρείτε το μέτρο και διεύθυνση της μαγνητικής δύναμης στο τμήμα του ημικυκλίου.



- Ένα σύρμα είναι λυγισμένο ώστε να περιέχει ένα βρόχο ακτίνας a , όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Το σύρμα διαρρέεται από ρεύμα I . Βρείτε την εξίσωση που δίνει το μαγνητικό πεδίο στο κέντρο του σύρματος.

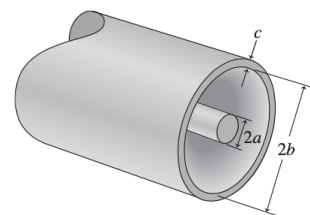


- Τμήμα ενός μακρύ σύρματος το οποίο διαρρέεται από ρεύμα I είναι λυγισμένο ώστε να σχηματίζει ημικύκλιο ακτίνας a , όπως φαίνεται στο σχήμα. Χρησιμοποιώντας τον νόμο των Biot-Savart βρείτε το μαγνητικό πεδίο στο κέντρο του ημικυκλίου.

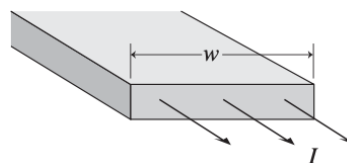


- Μια μακριά αγωγίμη ράβδος ακτίνας διατομής R , έχει μη ομοιόμορφη πυκνότητα ρεύματος J που δίνεται από τη σχέση $J = J_0 r/R$, όπου J_0 είναι σταθερά και r η ακτινική απόσταση από τον άξονα της ράβδου. Βρείτε τις εξισώσεις που περιγράφουν το μαγνητικό πεδίο στο εσωτερικό και εξωτερικό της ράβδου.

- Το καλώδιο του διπλανού σχήματος αποτελείται από ένα εσωτερικό συμπαγές αγωγίμο καλώδιο ακτίνας a και ένα εξωτερικό κοίλο αγωγίμο κυλινδρικό καλώδιο ακτίνας b και πάχους c . Τα δύο καλώδια διαρρέονται από ρεύμα ίσης έντασης αλλά αντίθετης φοράς τα οποία κατανέμονται ομοιόμορφα. Βρείτε το μαγνητικό πεδίο συναρτήσει της ακτινικής απόστασης από τον άξονα των δύο καλωδίων: (α) στο εσωτερικό του εσωτερικού καλωδίου, (β) στο χώρο ανάμεσα στα δύο καλώδια και (γ) στο χώρο έξω από το εξωτερικό καλώδιο.



- Μια μεγάλου μήκους επιφάνεια έχει πλάτος w και διαρρέεται από ρεύμα I το οποίο είναι ομοιόμορφα κατανεμημένο όπως φαίνεται στο σχήμα. Κάνοντας κατάλληλες προσεγγίσεις, βρείτε το μαγνητικό πεδίο (α) στην περιοχή κοντά στην επιφάνεια ($r \ll w$) αλλά όχι κοντά στις άκρες της και (β) μακριά από την επιφάνεια ($r \gg w$).



- Ένα συμπαγές αγωγίμο σύρμα ακτίνας R έχει την διεύθυνση του z -άξονα και έχει πυκνότητα ρεύματος που δίνεται από τη σχέση: $\vec{J} = J_0(1 - r/R)\hat{k}$ όπου J_0 είναι σταθερά και r η απόσταση από τον άξονα του σύρματος. (α) Βρείτε το ολικό ρεύμα στο σύρμα και (β) το μαγνητικό πεδίο για $r < R$ και για $r > R$.
- Ένα μαγνητικό δίπολο μαγνητικής διπολικής ροπής $\vec{\mu} = \mu\hat{i}$, βρίσκεται στον άξονα ενός κυκλικού βρόχου ακτίνας a που διαρρέεται από ρεύμα έντασης I και σε απόσταση x από το κέντρο. Βρείτε τη δύναμη που ασκείται στο δίπολο και προσδιορίστε αν η δύναμη αυτή είναι ελκτική ή απωστική.

9. Βρείτε το μαγνητικό πεδίο στο κέντρο του τετραγωνικού βρόχου πλευράς a που διαρρέεται από ρεύμα I .

10. Ένα μακρύ επίπεδο και πολύ λεπτό αγωγίμο φύλο βρίσκεται σε απόσταση a από έναν ευθύγραμμο αγωγό που διαρρέεται από ρεύμα I , όπως φαίνεται στο σχήμα. Το φύλο διαρρέεται επίσης από ρεύμα ίδιας έντασης με αυτό του ευθύγραμμου αγωγού, το οποίο κατανέμεται ομοιόμορφα στην επιφάνεια του φύλου. Δείξτε ότι το μέτρο της δύναμης ανα μονάδα μήκους που αναπτύσσεται μεταξύ των δύο αγωγών δίνεται από την σχέση: $\frac{\mu_0 I^2}{2\pi w} \ln \left(\frac{a+w}{a} \right)$.

