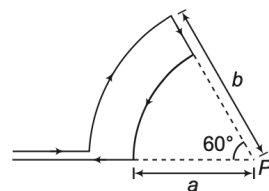


ΦΥΣ. 112

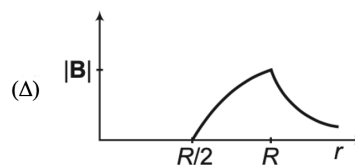
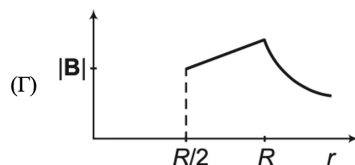
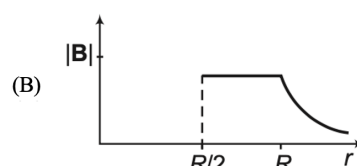
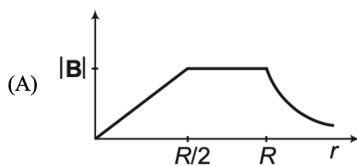
7^ο ΣΕΤ ΑΣΚΗΣΕΩΝ

Επιστροφή: Παρασκευή 08.11.2024

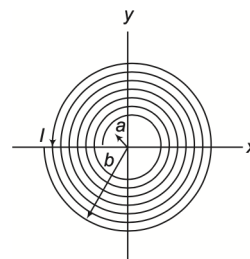
1. Θεωρήστε τον βρόχο του διπλανού σχήματος που διαρρέεται από ρεύμα. Τα τοξωτά τμήματα του βρόχου έχουν ακτίνα R με κέντρο το σημείο P . Βρείτε το μέτρο και την κατεύθυνση του μαγνητικού πεδίου B στο σημείο P .



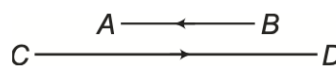
2. Ένας κοίλος κυλινδρικός αγωγός απείρου μήκους με εσωτερική ακτίνα $R/2$ και εξωτερική ακτίνα R διαρρέεται από ομοιόμορφη πυκνότητα ρεύματος σε όλο το μήκος του. Εξηγήστε αναλυτικά ποια από τις παρακάτω γραφικές αντιπροσωπεύει καλύτερα το μέτρο του μαγνητικού πεδίου $|\vec{B}|$, συναρτήσει της απόστασης από τον άξονα του κυλινδρικού αγωγού.



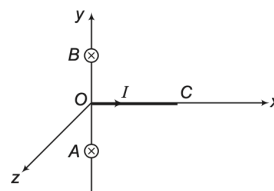
3. Ένα μακρύ μονωμένο χάλκινο σύρμα είναι τυλιγμένο σαν σπирάλ με N σπείρες, όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Το σπирάλ αυτό έχει εσωτερική ακτίνα a και εξωτερική ακτίνα b . Το σπирάλ βρίσκεται οριζόντιο στο xy -επίπεδο και διαρρέεται από σταθερό ρεύμα I . Βρείτε την z -συνιστώσα του μαγνητικού πεδίου στο κέντρο του σπирάλ. του κύκλου.



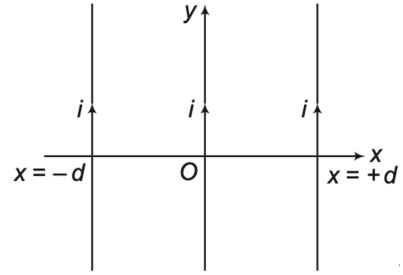
4. Ένα μακρύ οριζόντιο σύρμα AB , είναι ελεύθερο να κινείται σε κατακόρυφο επίπεδο και διαρρέεται από ρεύμα $20A$. Το σύρμα βρίσκεται σε ισορροπία σε ύψος $1.0cm$ πάνω από ένα άλλο παράλληλο μακρύ σύρμα CD το οποίο είναι σταθερό στο οριζόντιο επίπεδο και διαρρέεται από σταθερό ρεύμα $30A$ στην αντίθετη κατεύθυνση από το ρεύμα που διαρρέει το σύρμα AB , όπως φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Δείξτε ότι αν το σύρμα AB πιεστεί προς τα κάτω και αφεθεί ελεύθερο, τότε εκτελεί αρμονική ταλάντωση. Βρείτε την περίοδο των ταλαντώσεων.



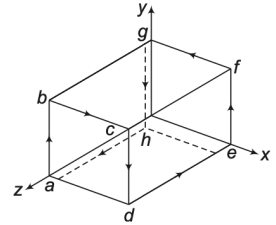
5. Ένα ευθύγραμμο τμήμα OC ενός κυκλώματος, έχει μήκος L και διαρρέεται από σταθερό ρεύμα I . Το τμήμα αυτό τοποθετείται κατά μήκος του x -άξονα. Δύο απείρου μήκους ευθύγραμμοι αγωγοί A και B που ο καθένας εκτείνεται από $z = -\infty$ έως $z = +\infty$ διέρχονται από τις θέσεις $y = +a$ και $y = -a$ όπως φαίνεται στο σχήμα. Αν ο κάθε ευθύγραμμος αγωγός διαρρέεται από ρεύμα I με κατεύθυνση προς το εσωτερικό της σελίδας, βρείτε τη δύναμη που αναπτύσσεται στο ευθύγραμμο τμήμα OC . Ποια θα είναι η δύναμη OC αν αντιστραφεί η κατεύθυνση του ρεύματος στον αγωγό B ;



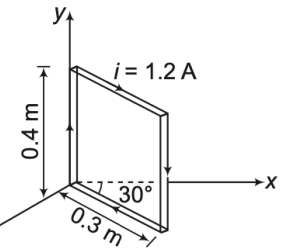
6. Τρεις λεπτοί ευθύγραμμοι αγωγοί απείρου μήκους, ο καθένας εκ των οποίων διαρρέεται από ρεύμα i στην ίδια κατεύθυνση, βρίσκονται στο xy -επίπεδο σε χώρο όπου η βαρύτητα μπορεί να θεωρηθεί αμελητέα. Ο μεσαίος αγωγός βρίσκεται στον y -άξονα ενώ οι άλλοι δύο αγωγοί βρίσκονται στις θέσεις $y=+d$ και $y=-d$. (α) Βρείτε την καμπύλη των σημείων (γεωμετρικός τόπος) για τα οποία το μαγνητικό πεδίο είναι 0. (β) Αν ο μεσαίος αγωγός μετατοπιστεί κατά μήκος του z -άξονα κατά ένα μικρό διάστημα και αφηθεί ελεύθερος να κινηθεί, δείξτε ότι θα εκτελέσει ταλάντωση. Αν η γραμμική πυκνότητα μάζας των τριών αγωγών είναι λ , βρείτε την περίοδο των ταλαντώσεων.



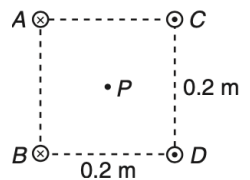
7. Ένας αγωγός διαρρέεται από σταθερό ρεύμα I κατά μήκος της κλειστής διαδρομής $abcdefgha$ όπου συμμετέχουν 8 από τις 12 ακμές κάθε μία μήκους l . Βρείτε την μαγνητική διπολική ροπή της κλειστής διαδρομής.



8. Ένας ορθογώνιος βρόχος αποτελείται από 100 σπείρες σε πολύ μικρή απόσταση. Οι διαστάσεις του βρόχου είναι $0.4m \times 0.3m$. Ο βρόχος μπορεί να περιστρέφεται ως προς τον y -άξονα που περνά από την μία πλευρά του πλαισίου του βρόχου. Το επίπεδο του βρόχου σχηματίζει γωνία 30° με τον x -άξονα. Βρείτε το μέτρο της ροπής που αναπτύσσεται στον βρόχο από ένα μαγνητικό πεδίο $B=0.8T$ το οποίο έχει κατεύθυνση προς τον x -άξονα, όταν ο βρόχος διαρρέεται από ρεύμα έντασης $i = 1.2A$ στη διεύθυνση που δηλώνεται στο διπλανό σχήμα. Ποια είναι η αναμενόμενη διεύθυνση περιστροφής του βρόχου;



9. Τέσσερις παράλληλοι αγωγοί μεγάλου μήκους διαρρέονται ο καθένας από ρεύμα έντασης $5A$. Η διεύθυνση των ρευμάτων είναι προς το εσωτερικό της σελίδας στα σημεία A και B και προς το εξωτερικό της σελίδας στα σημεία C και D . Βρείτε το μέτρο και την κατεύθυνση του μαγνητικού πεδίου στο σημείο P , το οποίο βρίσκεται στο εσωτερικό του τετραγώνου.



10. Ένας μακρύς κυλινδρικός αγωγός έχει ακτίνα a . Ο αγωγός έχει δύο κυλινδρικές κοιλότητες σε όλο το μήκος του, κάθε μια διαμέτρου a , κάτοψη του αγωγού φαίνεται στο διπλανό σχήμα. Ρεύμα έντασης I διαρρέει τον αγωγό με κατεύθυνση προς το εξωτερικό της σελίδας. Το ρεύμα κατανέμεται ομοιόμορφα σε όλη τη διατομή του αγωγού. Βρείτε το μέτρο και την κατεύθυνση του μαγνητικού πεδίου στα σημεία P_1 και P_2 συναρτήσει του ρεύματος I , της ακτίνας a και της απόστασης r των σημείων P_1 και P_2 από το κέντρο του κυλινδρικού αγωγού.

