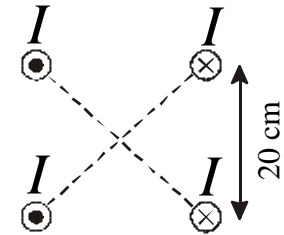


Lliçó 9: Generació del camp magnètic

1. Un electró descriu una òrbita de radi $5.29 \cdot 10^{-11}$ m al voltant d'un protó. Quin és el camp magnètic sobre el protó, produït pel moviment orbital de l'electró? [Ti]

Sol.: 12.54 T

2. Quatre conductors de coure estan col·locats paral·lelament entre sí formant un quadrat de 20 cm de costat. Un corrent de 20 A circula per cadascun dels conductors, en les direccions indicades en la figura.

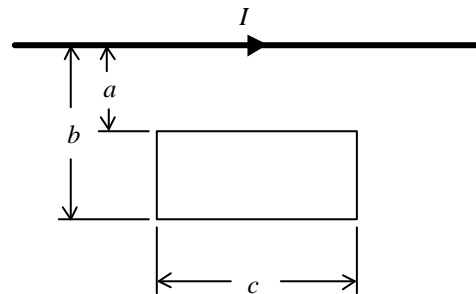


¿Quina és la magnitud i direcció de B en el centre del quadrat?

Sol.: $B=80 \mu\text{T}$

3. Un fil llarg i recte transporta un corrent I .

(a) Determineu el flux del camp magnètic a través d'una superfície plana que tanca el rectangle de la figura. (b) Determineu el flux magnètic per una superfície corbada cap a fora de la pàgina i limitada pel mateix rectangle. [Ge]



Sol.: (a) $\Phi = \frac{\mu_0 I c}{2\pi} \ln \frac{b}{a}$, (b) el mateix

4. En un experiment amb una balança de corrent el fil superior, de 30 cm de longitud, pot desplaçar-se de manera que quan no hi ha corrent es troba en equilibri a 2 mm per sobre d'un fil paral·lel fix, també de 30 cm de llargada. Quan els fils transporten corrents iguals però de sentit oposat el fil superior torna a la seva posició original quan se situa damunt seu una massa de 2.4 g. Quin és el corrent I ? [Ti]

Sol.: 28 A

5. Dos excursionistes consulten una brúixola sota una línia de transmissió que es troba 5 m sobre el terra, i per la qual circula un corrent de 900 A en direcció Est-Oest. (a) Trobeu el camp magnètic en un punt del terra directament sota el conductor. (b) Un dels excursionistes suggereix separar-se 50 m de la línia per evitar els seus efectes en la brúixola. Si la magnitud del camp magnètic terrestre és de l'ordre de $500 \mu\text{T}$, representarà la línia algun problema? [Se]

Sol: (a) $36 \mu\text{T}$ cap al Sud

6. Un tub cilíndric molt llarg de coure amb radis exterior i interior de 2 i 1 cm, respectivament, transporta un corrent de 200 A de densitat constant. Determineu quant val el camp magnètic B a les distàncies següents de l'eix del tub: 0.1 cm, 1.5 cm i 4 cm.

Sol: 0, $1.1 \cdot 10^{-3}$ T, 10^{-3} T.

7. Un cable coaxial molt llarg està format per un fil interior i per una capa conductora cilíndrica exterior de radi R . En un extrem, el fil i la capa estan connectats als terminals oposats d'una

bateria, de manera que hi ha un corrent que se'n va pel fil i torna per la capa exterior. Suposeu que el cable és rectilini. Determineu \mathbf{B} (a) en els punts entre el fil i la capa cilíndrica, lluny dels extrems, (b) a l'exterior del cable. [Ti]

Sol.: (a) $B = 0$ (lluny dels extrems), $B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ ($0 < r < R$), (b) $B = 0$ ($r > R$)

8. Un solenoide té una secció circular de 260 mm^2 d'àrea i una longitud de 150 mm . (a) Si el camp magnètic màxim en el seu interior és de 1.8 mT per un corrent màxim de 0.75 A , quin nombre de voltes té el solenoide? (b) Quina longitud del filferro conductor es va utilitzar per construir-lo? (c) Si el solenoide està constituït per una sola capa de voltes molt juntes d'un fil de coure de resistivitat $1.7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$, quina resistència tindrà? Negligiu el gruix de l'aïllant entre voltes. (d) Quina diferència de potencial cal aplicar entre els seus terminals per produir un camp magnètic de 1.8 mT ? [Ge]

Sol.: (a) 286 voltes, (b) 16.35 m, (c) 1.29Ω , (d) 0.96 V

9. Un solenoide toroidal de 300 voltes té un radi interior de 0.2 m , i un radi exterior de 0.28 m . Hi circula una intensitat de 6.20 A . Calculeu el camp magnètic a (a) 0.150 m , (b) 0.240 m , (c) 0.350 m del centre. [Se]

Sol: (a) 0, (b) 1.55 mT , (c) 0

10. Dues bobines estan separades una distància igual al seu radi i transporten corrents iguals, de manera que els seus camps magnètics se sumen. Aquest dispositiu s'anomena **bobines de Helmholtz**. Una característica d'aquestes bobines és que el camp magnètic resultant entre les bobines és uniforme. Sigui $R = 10 \text{ cm}$, $I = 20 \text{ A}$ i $N = 300$ voltes per a cada bobina. Situeu una bobina en el pla yz amb el seu centre en l'origen i l'altra en un pla paral·lel en $x = 10 \text{ cm}$. Determineu el camp B total en $x = 5 \text{ cm}$, $x = 7 \text{ cm}$, $x = 9 \text{ cm}$ i $x = 11 \text{ cm}$. (b) Utilitzeu els resultats obtinguts i el fet que B_x és simètric al voltant del punt mitjà de les bobines per representar B_x en funció de x . [Ti]

Sol.: (a) $B_x(5 \text{ cm}) = 0.0540 \text{ T}$, $B_x(7 \text{ cm}) = 0.0539 \text{ T}$, $B_x(9 \text{ cm}) = 0.0526 \text{ T}$, $B_x(11 \text{ cm}) = 0.0486 \text{ T}$