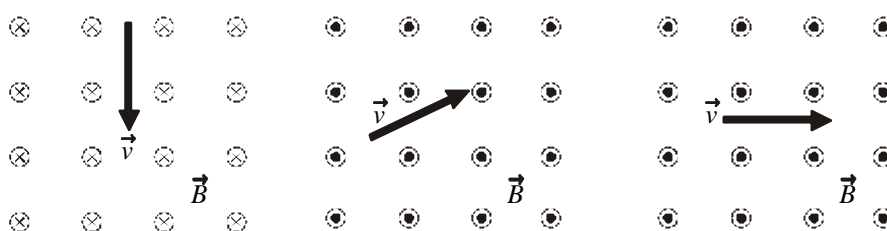


Lliçó 8: Camp magnètic

1. Compareu el valor del pes d'un electró prop de la superfície de la Terra amb la força magnètica típica feta pel camp magnètic terrestre a les nostres latituds ($B=10^{-5}$ T) sobre un electró amb velocitat 10^6 m/s. Compareu aquest darrer valor amb el corresponent a la força feta sobre el mateix electró pel camp elèctric terrestre ($E=100$ N/C). [Ge]

Sol: $F_m \sim 1.8 \cdot 10^{11} F_g$, $F_e \sim 10 F_m$

2. Un electró penetra dins d'un camp magnètic amb una velocitat v , tal com s'indica en les figures. Indiqueu en cada cas quina serà la trajectòria que seguirà l'electró.



3. Un electró procedent del Sol amb una velocitat de 10^8 m/s entra en el camp magnètic terrestre per damunt l'equador, on el camp magnètic és $4 \cdot 10^{-7}$ T. L'electró es mou aproximadament seguint una circumferència, excepte una petita desviació al llarg de la direcció del camp magnètic terrestre cap al pol Nord. (a) Quin és el radi del moviment circular? (b) Quin és el radi del moviment circular a prop del pol Nord, on el camp magnètic és $2 \cdot 10^{-5}$ T? [Ti]

Sol: (a) 1422 m; (b) 28 m

4. El camp elèctric entre les plaques del selector de velocitats d'un espectròmetre de masses de Bainbridge és $1.20 \cdot 10^6$ V/m, i el camp magnètic és de 0.6 T en tot l'instrument. Un feix d'ions d'alumini amb una sola càrrega es mou en una trajectòria circular de radi 0.899 m quan surt del selector. Determineu la massa dels ions, i el número de massa d'aquest isòtop ($1 \text{ uma} = 1.66 \cdot 10^{-27}$ kg). [Se]

Sol: 26

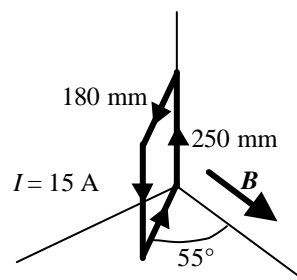
5. Un electró del feix d'un tub d'imatge de TV és accelerat per una diferència de potencial de 20 kV. Després travessa una regió amb un camp magnètic uniforme transversal, descrivint un arc de circumferència de 0.13 m de radi. Quina és la magnitud del camp? [Se]

Sol: $3.7 \cdot 10^{-3}$ T

6. En el canó d'electrons d'un tub d'imatge de TV els electrons són accelerats per una diferència de potencial de 7500 V. Després de sortir del canó, i abans d'incidir sobre la pantalla, el feix d'electrons recorre 4 cm dins d'una regió en la qual existeix un camp magnètic transversal uniforme de $5 \cdot 10^{-3}$ T de magnitud i no hi ha camp elèctric. Calculeu la desviació aproximada del feix deguda al camp magnètic.

Sol: 39.2°

7. La bobina rectangular de la figura pot girar entorn l'eix z , i es troba en una regió de camp magnètic uniforme de 300 mT i direcció y . (a) Determineu el valor i la direcció de la força que actua sobre cada costat de l'espira. (b) Trobeu el moment de força respecte de l'eix z . (c) Calculeu el moment de força respecte d'un eix paral·lel al z i que passi pel centre de l'espira. (d) Per a quina orientació de l'espira serà màxim el moment de força? [Ge]



Sol: (a) $0.664\hat{k}$, $-1.125\hat{i}$, $-0.664\hat{k}$, $1.125\hat{i}$; (b) $0.116\text{ N}\hat{k}$; (c) el mateix; (d) pla de l'espira paral·lel a \vec{B}

8. Un motor elèctric senzill té una bobina circular de 15 mm de radi i 100 voltes, per on circula un corrent de 65 mA. Supposeu que el camp magnètic és uniforme i té un valor de 23 mT. En un instant donat els plans de les espirals formen 65° amb el camp magnètic. La bobina pot girar en un eix perpendicular al camp i paral·lel als plans de les espirals. (a) Determineu el valor i direcció del moment de força en aquest instant. (b) Com serà el moment de força si s'inverteix el corrent? (c) Per a quines orientacions el moment de força és màxim i mínim? [Ge]

Sol: (a) $4.5 \cdot 10^{-5}\text{ Nm}$, (b) igual però en sentit contrari, (c) màxim quan el pla de les espirals és normal al camp, i mínim quan és paral·lel.

9. El coeficient Hall del coure és $-6 \cdot 10^{-11}\text{ V}\cdot\text{m}\cdot\text{A}^{-1}\cdot\text{T}^{-1}$. (a) Estimeu la densitat de portadors de càrrega (electrons) del coure. (b) Si la densitat de massa del coure és de $8.9 \cdot 10^3\text{ kg/m}^3$ i la massa de cada àtom és de $1.06 \cdot 10^{-25}\text{ kg}$, amb quants electrons contribueix cada àtom, en mitjana? (c) Quina fracció mitjana del total dels 29 electrons d'un àtom de Coure es queden lliures? [Ge]

Sol: (a) $1.04 \cdot 10^{29}\text{ e}^-/\text{m}^3$; (b) $1.24\text{ e}^-/\text{àtom}$; (c) 4.3 %

10. Al llarg d'una cinta de plata circula una intensitat de 150 A. La cinta té un gruix de 0.29 mm, i una amplada de 1.45 cm, i es troba en un camp magnètic de 1.5 T, perpendicular al pla de la cinta. Si hi ha $5.85 \cdot 10^{28}$ electrons de conducció per metre cúbic, trobeu (a) la magnitud de la velocitat de deriva dels electrons al llarg de la cinta. (b) el camp elèctric i (c) la fem generats per efecte Hall. [Se]

Sol: (a) 3.81 mm/s, (b) $5.7 \cdot 10^{-3}\text{ V/m}$, (c) 83 μV