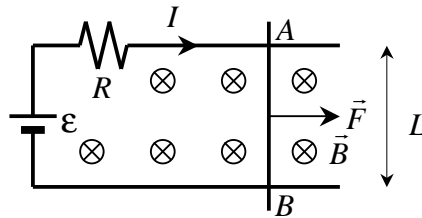


Azioni subite da fili immersi in un campo magnetico

Esercizio 1

Si consideri il circuito in figura, immerso nel campo magnetico B , alimentato dal generatore \mathcal{E} attraverso la resistenza R . Quanto vale la forza F agente sul ramo mobile AB, di lunghezza L ?

$$\left[F = \frac{\mathcal{E}LB}{R} \right]$$



Esercizio 2

Un filo elettrico, di densità $\delta = 5 \text{ g/cm}^3$ e sezione $S = 2 \text{ mm}^2$, giace su un piano orizzontale ed è percorso da una corrente stazionaria $I = 2 \text{ A}$. Quali sono la direzione e il modulo del campo magnetico minimo per sollevare il filo?

$$\left[B_{\min} = \frac{\delta S g}{I} = 49 \text{ mT, diretto ortogonalmente a filo e forza peso} \right]$$

Esercizio 3

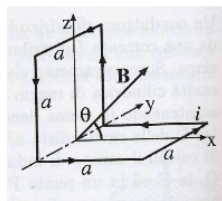
Si consideri una spira piana giacente sul piano (x, y) e percorsa da una corrente stazionaria I in senso antiorario. La spira ha la forma di una semicirconferenza chiusa su un diametro \overline{PQ} . La spira è immersa in un campo magnetico uniforme B formante un angolo θ con la direzione \overline{PQ} . Si calcolino la forza totale e il momento meccanico agenti sulla spira al variare dell'angolo θ .

$$\left[\mathbf{F}_{\text{tot}} = 0, \forall \theta; \mathbf{M} = \frac{\pi R^2 B I}{2} (\cos \theta \mathbf{u}_x - \sin \theta \mathbf{u}_y) \right]$$

Esercizio 4

Una spira viene piegata ad angolo retto in corrispondenza dell'asse mediano del lato più lungo, in modo da formare una L, costituita da due spire quadrate di lato a . La spira così ottenuta può ruotare attorno a tale asse. Sulla spira agisce un campo magnetico B uniforme inclinato di un angolo $\theta=30^\circ$ (si veda figura). Detta i la corrente che scorre nella spira, si calcoli il momento meccanico agente su essa.

$$[\mathbf{M} = ia^2 B [\cos(30^\circ) - \sin(30^\circ)] \mathbf{u}_y]$$

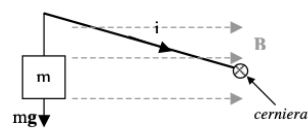


Esercizio 5

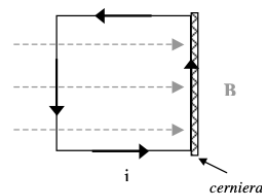
Una spira quadrata di lato a può ruotare attorno al suo asse orizzontale ed è percorsa da una corrente i . Nella regione considerata è presente un campo di induzione magnetica B , diretto orizzontalmente e perpendicolare all'asse di rotazione. Ad un estremo della spira è appesa una massa m . Si stabilisca il massimo valore di m che la spira può sollevare grazie alla forza magnetica.

[dati $a=10$ cm; $i=5$ A; $B=1$ T]

$$\left[m \leq \frac{iaB}{g} = 50g \right]$$



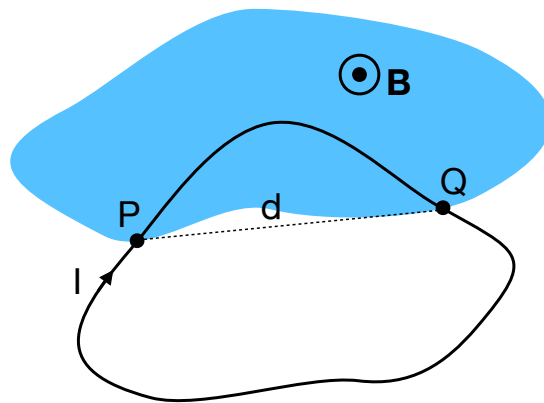
Spira vista di fronte



Spira vista dall'alto

Esercizio 6

Sia data una regione di campo magnetico uniforme e un filo percorso da corrente di forma arbitraria (vedi figura). Dimostrare che la forza risultante ha modulo pari a IBd e che risulta perpendicolare al segmento congiungente i punti P e Q in figura.



Esercizio 7

Un cilindro di legno di massa m e lunghezza L , con N giri di cavo avvolto longitudinalmente attorno a esso, in modo che il piano dell'avvolgimento contenga l'asse del cilindro è disposto su un piano inclinato. Qual è la corrente minima che deve attraversare l'avvolgimento per impedire al cilindro di rotolare lungo il piano inclinato, in presenza di un campo magnetico verticale B , se il piano dell'avvolgimento è parallelo al piano inclinato?

$$\left[I = \frac{mg}{2NLB} \right]$$

Calcolo del momento magnetico

Esercizio 8

Calcolare il momento magnetico di un disco isolante di raggio R caricato uniformemente con carica Q che ruota attorno al proprio asse con velocità angolare costante ω .

$$\left[\mathbf{m} = \frac{1}{4} \omega Q R^2 \mathbf{n} \right]$$

Esercizio 9

Calcolare il momento magnetico di una sfera isolante di raggio R , carica Q e ruotante attorno a un asse con velocità angolare costante ω , nei seguenti due casi:

1. la carica Q è distribuita uniformemente sulla superficie della sfera;
2. la carica Q è distribuita uniformemente nel volume della sfera.

$$\left[\mathbf{m} = \frac{1}{3} \omega Q R^2 \mathbf{n}; \mathbf{m} = \frac{1}{5} \omega Q R^2 \mathbf{n} \right]$$