

Esercitazione 10: *Magnetismo*

Forza di Lorentz: $\vec{F}_B = q\vec{v} \times \vec{B}$ $F_B = |q|vB \sin \phi$

Se abbiamo contemporaneamente
campo E e B:

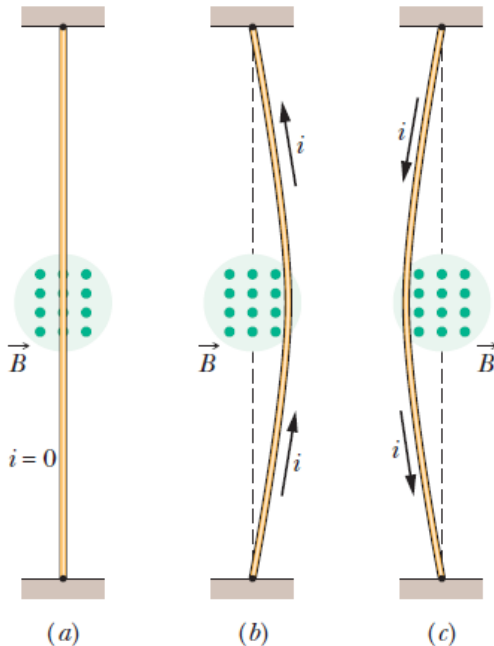
$$\vec{F} = q(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B})$$



B entra nella pagina (si vede la coda della freccia 'x')

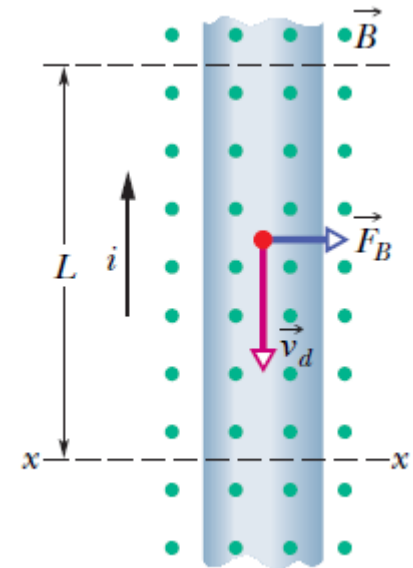


B esce dalla pagina (si vede la punta della freccia)



Un campo magnetico è in grado di esercitare una forza e quindi spostare un conduttore percorso da una corrente di intensità i :

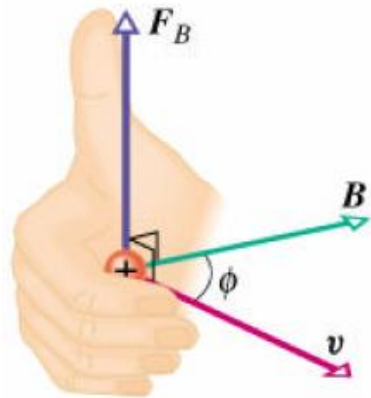
$$\vec{F}_B = i\vec{L} \times \vec{B}$$



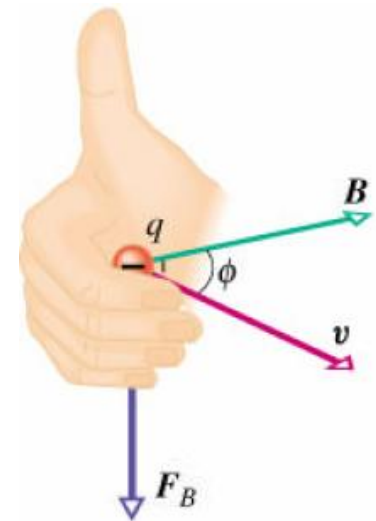
$$\vec{F}_B = q\vec{v} \times \vec{B}$$

Direzione dei vettori:

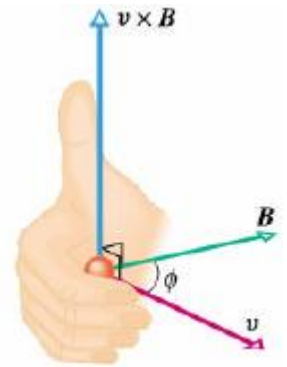
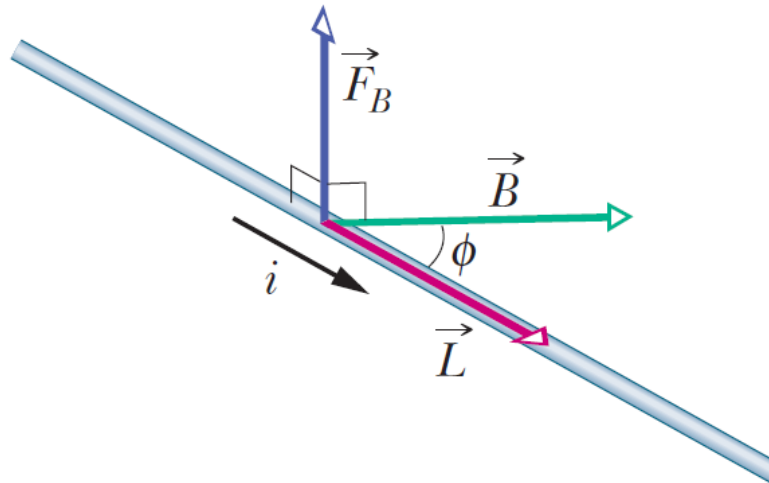
Per una carica
positiva:



Per una carica
negativa:

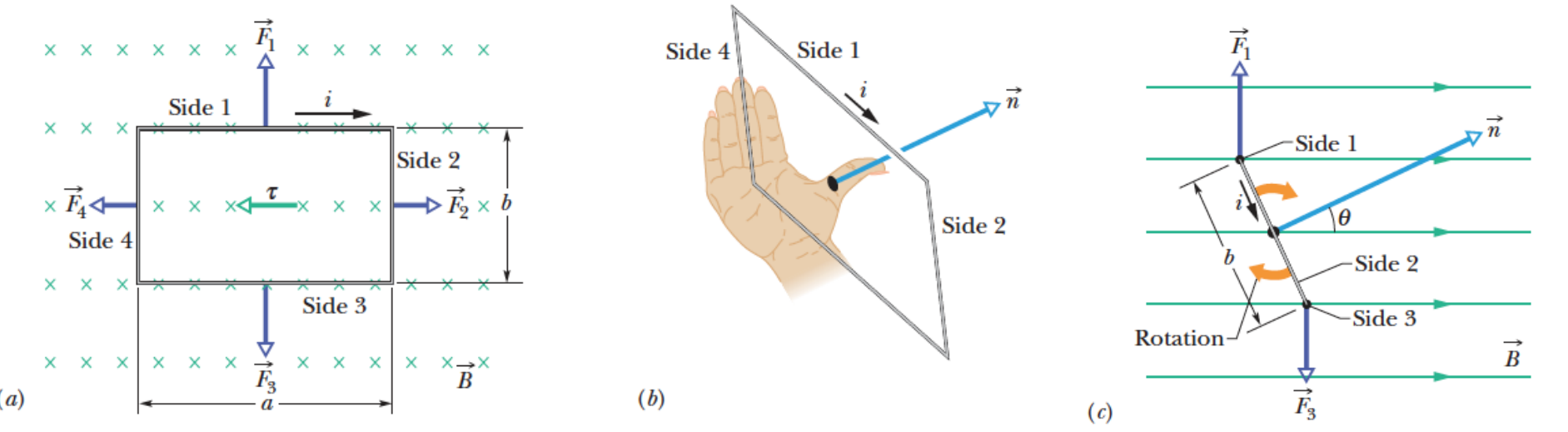


Per una corrente



Momento agente su una spira percorsa da corrente

Spira rettangolare percorsa da una corrente i e posta in un campo magnetico uniforme. Il versore \mathbf{n} è normale al piano della spira e forma un certo angolo con il campo. Una coppia agisce facendo ruotare la spira intorno all'asse in modo che \mathbf{n} si allinei con \mathbf{B} .



Momento di dipolo magnetico

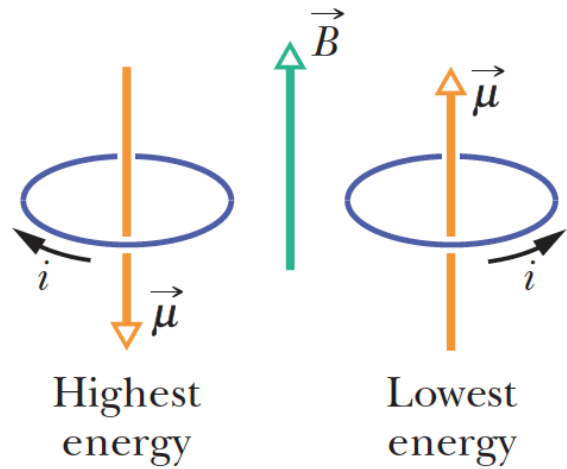
$$\mu = NiA$$

La coppia agente su un dipolo elettrico:

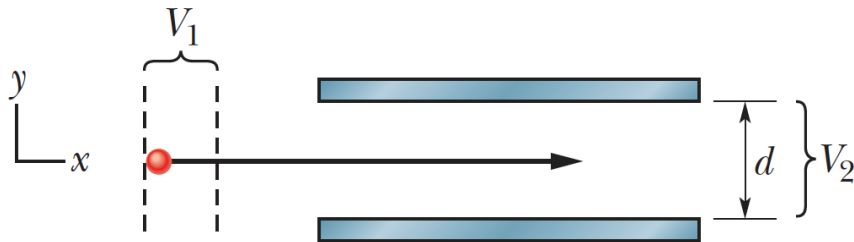
$$\vec{\tau} = \vec{p} \times \vec{E}.$$

analogamente la coppia esercitata su una spira sarà:

$$\vec{\tau} = \vec{\mu} \times \vec{B},$$

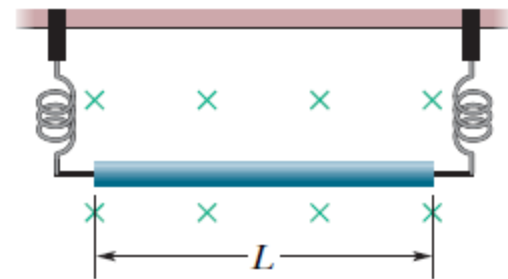


Esercizio 1: Un elettrone è accelerato da una differenza di potenziale di 1.0KV e si muove verso una regione compresa tra due piastre piane e parallele separate da una distanza $d=20\text{mm}$. Tra le piastre esiste una differenza di potenziale di 100 V. Se l'elettrone entra nella regione muovendosi perpendicolarmente al campo elettrico fra le piastre, quale campo magnetico, perpendicolare sia al percorso dell'elettrone che al campo elettrico, è necessario affinché l'elettrone viaggi in linea retta?



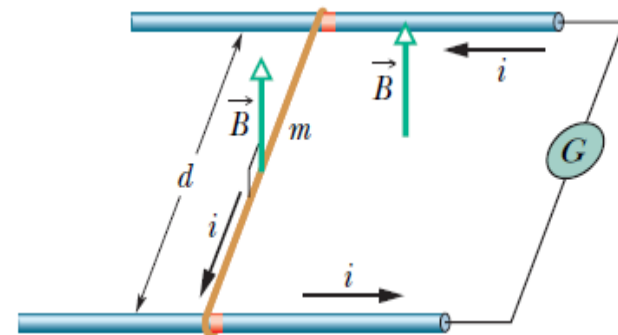
*Suggerimento: Applicazione della legge di Lorentz.
Se il moto è rettilineo significa che la somma delle forze che agiscono sull'elettrone è nulla.*

Esercizio2: Un cavo di lungo 34cm e massa pari a 67g è sospeso su un paio di elettrodi flessibili in un campo magnetico di 3.60T. Si determini modulo, direzione e verso della corrente nel cavo necessaria ad annullare la tensione sugli elettrodi.



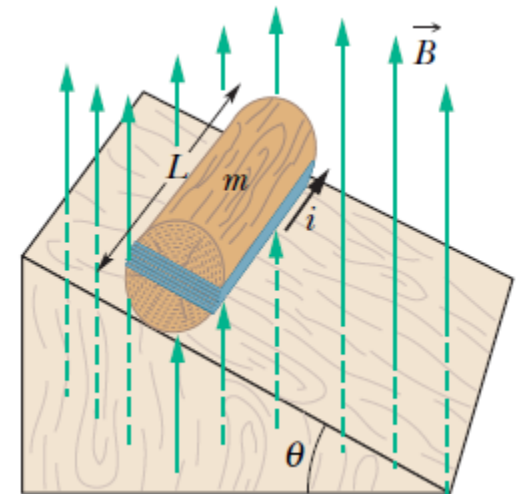
Suggerimento: la forza agente su un cavo percorso da corrente deve essere uguale e contraria alla forza peso.

Esercizio 3 : Un cavo metallico di massa $m = 25\text{mg}$ può scorrere senza attrito lungo due binari orizzontali separati da una distanza $d = 2.5\text{ cm}$, come illustrato in figura. Il sistema è posto in un campo magnetico uniforme $B = 55\text{ mT}$. Una corrente costante $i = 9.20\text{ mA}$, fluisce dal generatore G lungo un binario, passa attraverso il cavo e poi lungo il secondo binario. Si trovi la velocità (modulo e verso) e quindi la direzione del moto del cavo al tempo $t = 60\text{ ms}$.



Suggerimento: la forza agente su un cavo percorso da corrente può essere sempre scritta come $F=ma$, dalla quale si può ricavare la velocità.

Esercizio 4: La figura mostra un cilindro di legno di massa $m=262\text{g}$ e lunghezza $L=12.7\text{cm}$, con $N=13$ giri di cavo avvolto intorno ad esso longitudinalmente, in modo che il piano dell'avvolgimento così formato contenga l'asse del cilindro. Qual è la corrente minima che deve attraversare l'avvolgimento in modo da evitare che il cilindro scivoli lungo un piano inclinato di un angolo rispetto all'orizzontale, in presenza di un campo magnetico di 477mT , se il piano degli avvolgimenti è parallelo al piano inclinato?



Suggerimento: considerare il momento di dipolo magnetico.