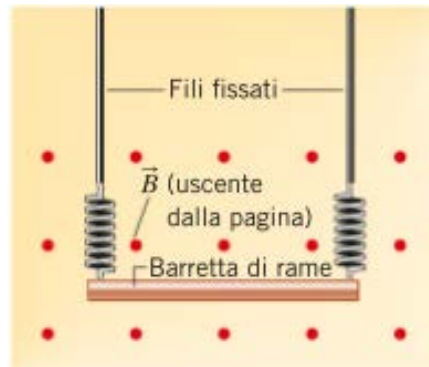


Interazioni magnetiche e campi magnetici

risoluzione e svolgimento di un problema

Una barretta di rame lunga $0,85\text{ m}$ è appoggiata su un tavolo privo di attrito. Ciascuna estremità della barretta è attaccata con una molla ($k = 75\text{ N/m}$) a un filo fissato sul piano. Un campo magnetico di $0,16\text{ T}$ è orientato perpendicolarmente alla superficie del tavolo. Trascura la forza di attrazione tra le spire delle molle.

- Quale dev'essere il verso della corrente nella barretta perché si allungino le molle?
- Se la corrente è 12 A , di quanto si allunga ciascuna molla?



Dati a disposizione:

$$\begin{aligned}L &= 0,85\text{ m} \\k &= 75\text{ N/m} \\ \vec{B} &= 0,16\text{ T} \\ I &= 12\text{ A}\end{aligned}$$

Sviluppo e Risoluzione:

Per stabilire il verso della corrente nella barretta, affinché si allungino le molle, è necessario applicare la prima regola della mano destra.

Apri la mano destra in modo che le dita puntino nel verso del campo magnetico \vec{B} e il pollice punti lungo la velocità \vec{v} . Dal palmo della mano, e perpendicolare ad esso, esce la forza \vec{F} che agisce su una carica positiva (Lorentz)

In questo caso, poiché il campo magnetico ha verso uscente dalla pagina, e la forza di Lorentz ha verso rivolto in basso, poiché le molle devono allungarsi, disponendo correttamente la mano destra, possiamo affermare che il verso della corrente nella barretta è orientato da sinistra a destra.

Dal momento che la forza di Lorentz è rivolta verso il basso, la forza elastica tende a compensare la forza di Lorentz, in quanto, per natura, una molla soggetta a compressione o allungamento tende a ristabilire la posizione originaria, di equilibrio. Di conseguenza la forza elastica sarà orientata verso l'alto. La forza di Lorentz, agente su un filo percorso da corrente, in questo caso la barretta, ha valore pari a: $F = BIL \sin \theta$, dove B indica l'intensità del campo magnetico, I l'intensità della corrente che attraversa la barretta, L la lunghezza della suddetta barretta e θ l'angolo formato tra la direzione di I e il vettore \vec{B} che in questo caso è uguale a 90° , pertanto $\sin \theta$ si riduce a 1; di conseguenza $F = BIL$.

La forza elastica, secondo la legge di Hooke, ha modulo pari a: $F = kx$ dove k indica la costante elastica della molla e x l'allungamento o la compressione della molla.

Poiché è richiesto di ricavare l'allungamento di una molla, dato che le molle sono due, la forza elastica che agisce su una molla sarà pari a: $F = 2kx$.

Giunti a ciò, imponiamo l'eguaglianza tra le forze di Hooke e Lorentz e, avendo tutti i dati a disposizione, possiamo ricavarci x :

$$BIL = 2kx$$

$$x = \frac{BIL}{2k}$$

$$x = \frac{(0,16T) \cdot (12A) \cdot (0,85m)}{2 \cdot \left(75 \frac{N}{m}\right)}$$

$$x = 1,1 \cdot 10^{-2}m$$

Conclusione:

Il verso della corrente nella barretta, affinché si allunghino le molle, va da sinistra a destra.

Se la corrente è $12 A$, ciascuna molla si allunga di all'incirca $1,1 \cdot 10^{-2}m$.

(Problema tratto da I Problemi della Fisica, p. 793, esercizio 40)

Risolutori:

Andrea Mazzini
Ferdinando D'Aloia
Maryia Paliy
Noemi Farina
Antonio Maselli