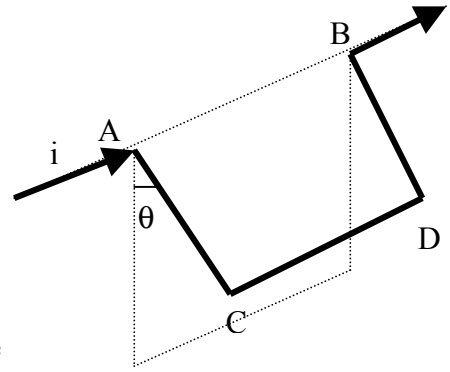


Esercizio n.1

Un filo rigido piegato come mostrato in figura è sospeso verticalmente e può ruotare senza attrito intorno ad un asse passante per AB. I lati AC, CD e BD hanno la stessa lunghezza L e la stessa densità lineare di massa $\lambda=0.10 \text{ kg/m}$. Il filo è immerso in un campo di induzione magnetica B , diretto verso l'alto e di intensità 10 mT .

Una corrente costante di 10 A viene fatta passare attraverso il filo, che ruota intorno all'asse AB e si dispone nella posizione di equilibrio θ .

Si calcoli l'angolo θ .



Soluzione

Le forze magnetiche sui lati AC e BD del filo sono parallele all'asse AB ed hanno verso opposto; esse costituiscono una coppia a braccio nullo e quindi non provocano rotazione.

La forza sul lato CD, invece, ha un momento torcente τ_m che spinge il filo a ruotare verso l'alto.

Ciascuna delle forze peso agente sui 3 lati del filo (AC, CD e DB) ha un momento torcente che spinge il filo a ruotare verso il basso.

All'equilibrio il modulo del momento torcente τ_m della forza magnetica rispetto all'asse AB è uguale al modulo del momento torcente totale τ_p della forza peso rispetto allo stesso asse.

$$\begin{cases} \tau_m = iL^2 B \cos \theta \\ \tau_p = 2 \left(\frac{L}{2} L \lambda g \sin \theta \right) + L^2 \lambda g \sin \theta \end{cases}$$

$$\tau_m = \tau_p \Rightarrow \tan \theta = \frac{iB}{2\lambda g} \Rightarrow \theta \approx 3^\circ$$