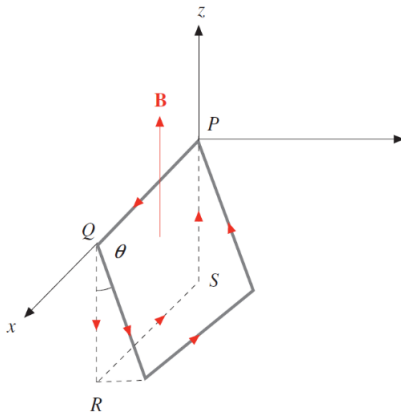


7.13

Una spira rettangolare rigida, di lati $\vec{PQ} = \vec{RS} = a = 20cm$ e $\vec{QR} = \vec{SP} = b = 10cm$, ha una massa per unità di lunghezza $\delta = 5 * 10^{-2} \frac{g}{cm}$ ed è percorsa da una corrente.

Essa può ruotare senza attrito intorno a \vec{PQ} che è parallelo all'asse x orizzontale. Quando sulla spira agisce un campo magnetico uniforme e verticale $\vec{B} = B\vec{u}_z$ con $B = 2 * 10^{-2}T$ essa ruota di un angolo $\theta = 30$.

Calcolare il valore della corrente i e il lavoro W fatto dal campo sulla spira durante la rotazione.



Formule utilizzate

$$\begin{aligned}\vec{m} &= i S \vec{u}_n = i a b \vec{u}_n \\ \vec{M} &= \vec{m} \wedge \vec{B} = i a b B \cos\theta \vec{u}_x \\ M_{peso} &= -2\Delta(a+b)\frac{b}{2}g \sin\theta \vec{u}_x\end{aligned}$$

Soluzione punto a

All'equilibrio: $\vec{M} = M_{peso}$

Andiamo a calcolare la forza peso e il momento sui due bracci posti in \vec{u}_z

$$M_{PQ} = \frac{b}{2} \sin\theta \Delta b g$$

Soluzione punto b

da $dW = M d\theta$

otteniamo: $W = \int_0^\theta M d\theta$

$$W = iabB \int_0^{30} \cos\theta d\theta = iabB \sin 30$$

Alternativamente si poteva calcolare come differenza di energia potenziale

$$W = -(U_p^f - U_p^i) = -U_p^f = i \Delta \phi(\vec{B}) = iabB \cos 60 = W$$