

Esercizi di Fisica2

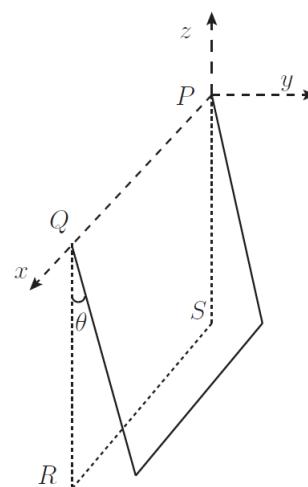
Corso di Laurea in Fisica - A.A. 2020/2021

Ottava settimana

Esercizio 8.1

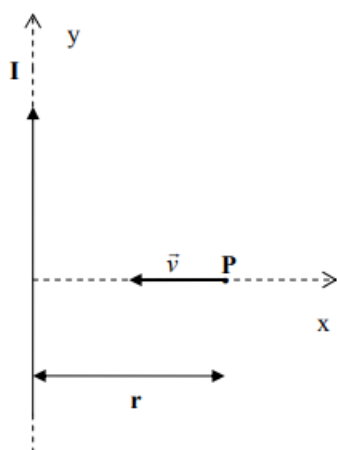
Una spira rettangolare rigida, di lati $PQ = RS = a = 20\text{ cm}$ e $QR = SP = b = 10\text{ cm}$, ha una massa per unità di lunghezza $\delta = 5 \cdot 10^{-2}\text{ g/cm}$ ed è percorsa da una corrente i . Essa può ruotare senza attrito attorno a PQ che è parallelo all'asse x orizzontale. Quando sulla spira agisce un campo magnetico uniforme e verticale $\vec{B} = B\vec{u}_z$, con $B = 2 \cdot 10^{-2}\text{ T}$, essa ruota di un angolo $\theta = 30^\circ$.

Calcolare il valore della corrente e il lavoro svolto dalle forze magnetiche durante la rotazione.



$$\left[i = 2.12\text{ A}, W = 4.24 \cdot 10^{-4}\text{ J} \right]$$

Esercizio 8.2



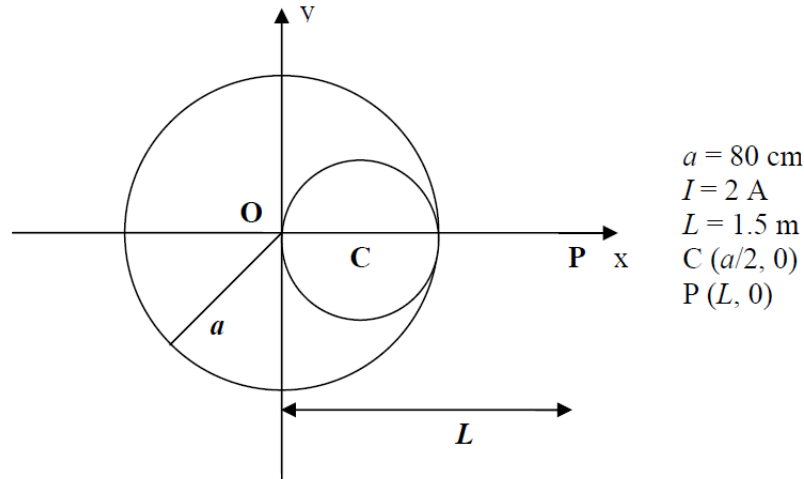
Il sistema in figura è costituito da un filo infinito percorso da una corrente $I = 2\text{ A}$ nel verso positivo dell'asse y e da un elettrone posto nel punto P che viaggia verso il filo con una velocità $v = 0.1\text{ c}$ a una distanza $r = 30\text{ cm}$ da esso.

Calcolare l'accelerazione a cui è sottoposto l'elettrone (direzione, modulo e verso) e descrivere qualitativamente la traiettoria. Cosa cambia nel caso reale?

$$\left[\vec{a} = 7 \cdot 10^{12} \vec{u}_y \text{ (m/s}^2\text{)} \right]$$

Esercizio 8.3

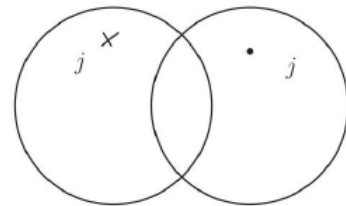
Considerare un conduttore cilindrico indefinito di raggio a percorso da corrente uniforme e uscente dal foglio. All'interno di questo conduttore è presente una cavità di raggio $a/2$ (vedere figura). Calcolare il campo \vec{B} in O, C e P. Trovare gli eventuali punti in cui il campo magnetico è nullo.



$$\left[\vec{B}(O) = \vec{B}(C) = 3.33 \cdot 10^{-7} \vec{u}_y \text{ [T]}, \vec{B}(P) = 2.34 \cdot 10^{-7} \vec{u}_y \text{ [T]} \right]$$

Esercizio 8.4

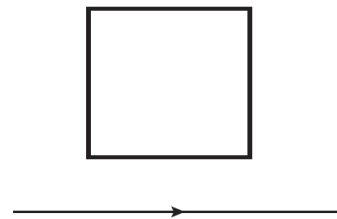
Due correnti rettilinee indefinite, di valore uguale, ma di verso opposto, uniformemente distribuite con densità j entro due superfici cilindriche di raggio R , sono parzialmente compenstrate come mostrato in figura. La distanza fra i loro centri è d . Calcolare il campo magnetico nella zona di intersezione. Facendo poi tendere d a zero e j all'infinito in modo che il loro prodotto resti costante, calcolare la densità di corrente sul bordo della distribuzione



$$\left[B = \frac{1}{2} \mu_0 j d, \frac{di}{ds} = j d \cos \theta \right]$$

Esercizio 8.5

Una bobina rigida, quadrata di lato l e avente $N = 10$ spire, è posta a distanza $x = l$ da un filo rettilineo indefinito percorso da una corrente $i_1 = 100\text{ A}$ nel verso indicato in figura. Quando la bobina è percorsa da una corrente i_2 bisogna applicare una forza $F = 1.96 \cdot 10^{-4}\text{ N}$, ortogonale al filo, per impedirle di avvicinarsi al filo.



- Calcolare il valore e il verso di i_2 ;
- Determinare il lavoro che bisogna spendere per far compiere alla bobina una traslazione che la porti da $x_1 = l$ a $x_2 = 2l$ rispetto al filo, con $l = 0.5\text{ m}$.

$$\left[i_2 = 1.96\text{ A}, W = 5.6 \cdot 10^{-5}\text{ J} \right]$$

Esercizio 8.6

Un solenoide di lunghezza $d = 80\text{ cm}$ e sezione $\Sigma = 4\text{ cm}^2$, con $n = 20$ spire/cm è alimentato da un generatore che mantiene costantemente la corrente al valore $i = 10\text{ A}$. Una sbarretta di materiale ferromagnetico, con densità $\rho = 8 \cdot 10^3\text{ kg/m}^3$, permeabilità magnetica relativa $k_m = 500$, lunghezza $h = 20\text{ cm}$, sezione uguale a quella del solenoide, è trattenuta dall'esterno dall'esterno con un tratto $x_0 = 5\text{ cm}$ nell'interno del solenoide. All'istante $t = 0$ la sbarretta viene lasciata libera e inizia a entrare nel solenoide. Trascorso un tempo t_0 essa ritorna nella posizione che aveva all'istante $t = 0$. Calcolare il tempo t_0 .

$$[t_0 = 0.41\text{ s}]$$