

ESERCIZI DI FISICA GENERALE – nr. 32/07

1. Uno ione positivo di carica unitaria esegue delle orbite circolari sul piano XY a causa della presenza di un campo magnetico costante ed uniforme diretto lungo l'asse Z e di modulo $B_0 = 1.0 \times 10^{-2}$ T; la velocità angolare dell'orbita, costante nel tempo, vale $\omega = 1.0 \times 10^4$ rad/s. [Trascurate ogni effetto della forza peso ed ogni effetto di forze d'attrito nella dinamica dello ione; ricordate che la carica unitaria vale $q = 1.6 \times 10^{-19}$ C]

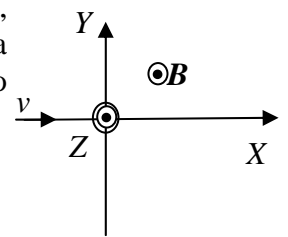
a) Quanto vale la massa m dello ione?

$$m = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ kg}$$

b) Quanto vale il lavoro L fatto dalle forze del campo magnetico quando lo ione percorre un'intera orbita?

$$L = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ J}$$

2. Degli atomi ionizzati una sola volta (cioè particelle dotate di carica positiva unitaria, e) e di massa m entrano con velocità v diretta lungo l'asse X (vedi figura) in una regione dove è presente un campo magnetico omogeneo di modulo B diretto lungo l'asse Z .



a) Quanto valgono il modulo F , la direzione e il verso della forza di natura magnetica risentita dagli ioni?

$$F = \dots\dots\dots$$

Direzione e verso:

b) Commentate sul tipo di moto che compiono gli ioni in presenza del campo magnetico.

.....

c) Supponendo che il campo magnetico sia presente solo nel semispazio $x > 0$, che gli ioni viaggino (nel semispazio $x < 0$) lungo l'asse x (come in figura), in quale punto y_0 dell'asse Y finiranno gli ioni? [Notate che la dipendenza dalla massa della posizione di arrivo che state calcolando è alla base degli "spettrometri di massa" a campo magnetico, strumenti analitici per determinare la massa di una specie atomica o molecolare]

$$y_0 = \dots\dots\dots$$

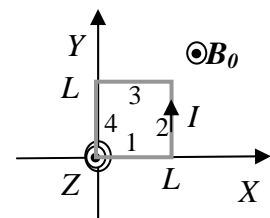
3. Un filo elettrico in cui circola una corrente costante $I = 1.0$ A ha lunghezza $L = 20$ cm ed è disposto lungo l'asse X ; un campo magnetico **uniforme** di modulo $B_0 = 0.10$ T è disposto lungo la bisettrice del I quadrante del piano XY .

a) Quanto vale la forza magnetica F che il campo esercita sul filo? [Esprimete modulo, direzione, verso]

$$F = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ N}$$

Direzione e verso:

4. Una spira quadrata è costituita da quattro spezzoni di filo elettrico di lunghezza L , ovviamente collegati fra di loro a formare la spira. La spira è disposta come in figura, con i suoi lati paralleli a coppie agli assi X ed Y di un sistema di riferimento; al suo interno scorre una corrente costante di intensità I , che circola nel verso indicato in figura (si intende che questa corrente è prodotta da un qualche generatore collegato in qualche modo che non sappiamo alla spira)..



a) Supponendo che nello spazio in cui si trova la spira sia presente un campo magnetico esterno **uniforme** e costante, di modulo B_0 e direzione lungo il verso positivo dell'asse Z , quanto valgono le forze F_1, F_2, F_3, F_4 che agiscono sui quattro lati della spira? [esprimeteli in forma vettoriale e, per la numerazione, fate riferimento alla figura]

$$F_1 = \dots\dots\dots$$

$$F_2 = \dots\dots\dots$$

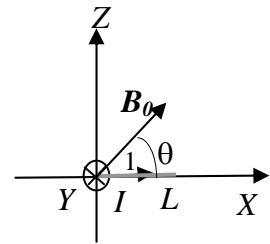
$$F_3 = \dots\dots\dots$$

$F_4 = \dots\dots\dots$

- b) Quanto vale la forza totale F_{tot} risultante sull'intera spira? [Si ottiene sommando le forze sui singoli spezzoni!]

$F_{tot} = \dots\dots\dots$

- c) Supponete ora che il campo magnetico esterno sia sempre uniforme e costante e di modulo B_0 , ma che la sua direzione sia orientata nel verso positivo della bisettrice del quadrante XZ (la figura, che rappresenta una vista "laterale" del sistema, dovrebbe chiarire la situazione!). Quanto vale in queste nuove condizioni la forza totale F_{tot} risultante sull'intera spira?



$F_{tot} = \dots\dots\dots$

- d) Dal punto di vista "meccanico", qual è la principale differenza fra la situazione considerata ora e quella analizzata nelle domande a) e b)? Commentate!

Commento: $\dots\dots\dots$