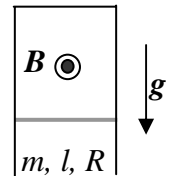


ESERCIZI DI FISICA GENERALE – nr. 33/07

1. Una barretta conduttrice di lunghezza l , massa m e resistenza R può scorrere senza attrito su un piano verticale sotto l'azione della forza di gravità. Essa è collegata elettricamente ad un circuito (di resistenza trascurabile) in modo tale che l'intero sistema si può considerare come una spira dotata di un lato mobile (vedi figura). Un campo magnetico \mathbf{B} omogeneo attraversa la spira (esso esce dal foglio in figura).



a) Quando la barretta viene lasciata cadere liberamente verso il basso, in essa fluisce una corrente I . Determinatene il verso ragionando in termini di “campo impresso” (cioè del campo associato alla forza magnetica sulle cariche libere del conduttore che costituisce la barretta):

Verso di I :

b) Quanto vale, in funzione di I , in modulo e direzione, la **risultante** F delle forze che agiscono sulla barretta? [Usate un riferimento verticale diretto verso il basso]

$F = \dots\dots\dots$

Direzione:

c) Quanto vale, in funzione della velocità della barretta v (scegliete il verso positivo orientato verso il basso) la corrente I che fluisce nella barretta stessa? [Scrivetene il modulo, il segno lo avete già dedotto prima!]

$I = \dots\dots\dots$

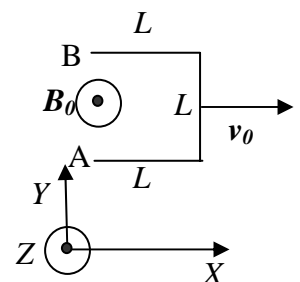
d) Come si scrive l'equazione del moto della barretta? [Riferitevi anche qui ad un asse verticale che punta verso il basso e chiamate a l'accelerazione rispetto a questo asse]

$a = \dots\dots\dots$

e) Che tipo di moto compie la barretta? Commentate anche tenendo conto di considerazioni energetiche:

.....

2. Un pezzo di filo elettrico **sottile** di materiale conduttore è ripiegato ad “U” come rappresentato in figura; la lunghezza di tutti e tre i suoi lati è $L = 10$ cm. Questo filo viene mosso da un operatore esterno in modo da avere una velocità **costante** di modulo $v_0 = 10$ m/s diretta nel verso positivo dell'asse X del sistema di figura; in tutto lo spazio in cui si muove il filo insiste un campo magnetico **uniforme e costante** di modulo $B_0 = 1.0 \times 10^{-2}$ T diretto nel verso positivo dell'asse Z . Supponete che il movimento del filo abbia avuto inizio molto prima di quando si compiono le osservazioni di questo esercizio, cioè che il conduttore si trovi in condizioni di equilibrio.



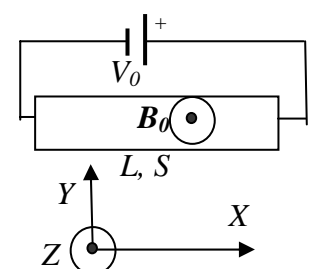
a) Quanto vale la differenza di potenziale $\Delta V = V_B - V_A$ tra i capi B ed A del filo (indicati in figura)?

$\Delta V = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ V.

b) Supponendo che il filo abbia massa **trascurabile** e resistenza elettrica $R = 10$ ohm, quanto vale la potenza W che l'operatore esterno deve applicare al filo per muoverlo a velocità v_0 ? [Attenti: considerate una situazione **stazionaria**, cioè di **equilibrio**!]

$W = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ W.

3. Una barretta di sezione $S = 1.0$ cm² e lunghezza $L = 10$ cm, fatta di materiale conduttore di conducibilità $\sigma_C = 1.6 \times 10^8$ (ohm m)⁻¹, è collegata come in figura ad un generatore di differenza di potenziale continua $V_0 = 10$ V. Un campo magnetico **uniforme e costante** di modulo $B_0 = 1.0 \times 10^{-2}$ T diretto nel verso positivo dell'asse Z di figura, agisce sul sistema. Il sistema è in condizioni stazionarie.



a) Sapendo che la densità degli elettroni che formano la corrente è $n_e = 1.0 \times 10^{27}$ elettroni/m³, qual è la velocità v_x con cui gli elettroni si

muovono lungo l'asse X di figura? [Fate approssimazioni ragionevoli sull'uniformità del campo elettrico nella barretta; usate il valore $e = 1.6 \times 10^{-19}$ C per l'unità di carica]

$$v_X = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ m/s}$$

- b) Quanto vale, componente per componente, la forza F che agisce su **uno** degli elettroni che formano la corrente?

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

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

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

- c) Quanto vale la differenza di potenziale V_H tra lato inferiore e superiore della barretta? [Per la risposta numerica, supponete che lo spessore della barretta in direzione Y sia $d = 1.0$ cm]

$$V_H = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ V}$$