

Prova scritta - 7 Febbraio 2018

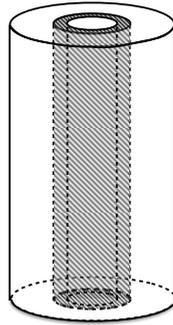
ESERCIZIO 1

Si consideri un condensatore cilindrico di altezza $h = 24$ cm, raggio interno $a = 2$ cm e raggio esterno $b = 5$ cm. L'armatura interna del condensatore cilindrico è ricoperta da un sottile strato di dielettrico di spessore $d = 1$ cm e costante dielettrica relativa $\epsilon_r = 4$. Determinare

- la capacità del condensatore (**3 punti**)

Supponendo che la superficie interna sia a potenziale $V = 200$ V rispetto a quella esterna

- calcolare la velocità con cui un elettrone ($q_e = 1.602 \cdot 10^{-19}$ C, $m_e = 9.109 \cdot 10^{-31}$ Kg) che parte da fermo dalla superficie esterna arriverà al dielettrico. (**4 punti**)
- il lavoro necessario per estrarre il dielettrico dal condensatore (**4 punti**)



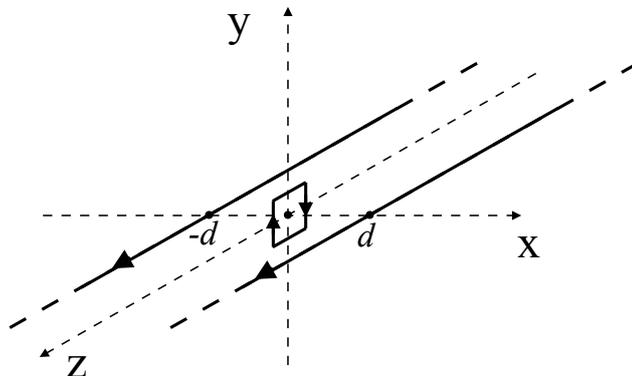
ESERCIZIO 2

Due fili di lunghezza indefinita, posti parallelamente all'asse z , sono percorsi da una corrente $I = 98$ A diretta come in figura. I due fili, equidistanti dall'asse z , intersecano l'asse x nei punti $P_1(d, 0, 0)$ e $P_2(-d, 0, 0)$ con $d = 1$ m. Determinare

- L'espressione del campo magnetico \vec{B} generato dai due fili sugli assi x , y e z (**3 punti**)

Una spira quadrata di lato a e percorsa da una corrente $i = 1,4$ A giace sul piano yz con il centro nell'origine. Sapendo che la spira subisce una forza complessiva $F = 1.35 \cdot 10^{-7}$ N diretta come \hat{y} , trovare

- il lato a della spira quadrata (**5 punti**)
- il modulo della forza agente sulla spira se fosse posta con il centro in $x = 2d$ sul piano xz (**3 punti**)



ESERCIZIO 3

Una sbarretta metallica di lunghezza $a = 30\text{ cm}$ e massa $m = 10\text{ g}$ è libera di scorrere senza attrito lungo due guide verticali muovendosi nel piano xz sotto l'azione della forza di gravità. Attraverso le guide verticali la sbarretta viene collegata ad una resistenza $R = 10\ \Omega$. Sapendo che tutto lo spazio è permeato da un campo B di modulo costante $B_0 = 3\text{ T}$ diretto nella direzione y e che la sbarretta viene lasciata cadere da ferma, determinare

- l'espressione della corrente indotta in funzione della velocità della sbarretta indicandone anche il verso (**3 punti**)
- l'equazione che descrive il moto della sbarretta (**4 punti**)
- il valore della velocità della sbarretta per t che tende a $+\infty$ (**4 punti**)

