

Corso di Laurea in Fisica

Prova Scritta di Elettività e Magnetismo

1) un sistema è costituito da due conduttori sferici concentrici come mostrato in figura. Il conduttore interno è pieno ed ha raggio a , quello esterno è cavo ed ha raggio interno b ed esterno c . Lo spazio compreso tra i due conduttori è riempito con un dielettrico la cui costante dielettrica ϵ dipende dalla distanza r dal centro secondo la legge: $\epsilon = \epsilon_0 + k(r - a)$. Il conduttore interno ha una carica elettrica Q , mentre quello esterno è mantenuto a potenziale costante V_0 .

Calcolare:

- Le cariche elettriche libere Q_a , Q_b e Q_c sulle tre superfici di raggio a , b e c .

- Le densità superficiali delle cariche di polarizzazione $\sigma_P(a)$, e $\sigma_P(b)$ presenti sulle superfici del dielettrico e la densità volumica di carica di polarizzazione $\rho_P(r)$ (sfruttare il fatto che \mathbf{P} è un vettore radiale e che $(\nabla \cdot \mathbf{P})_r = \frac{1}{r^2} \frac{\partial(r^2 P)}{\partial r}$).

Ad un dato istante $t = 0$ il conduttore interno viene collegato a quello esterno mediante un filo conduttore. Determinare i nuovi valori delle cariche elettriche Q_a , Q_b e Q_c e di quelle di polarizzazione sulle superfici e nel volume del dielettrico.

2) Una spira chiusa quadrata con lato l cade avendo la parte superiore in un campo magnetico uniforme \mathbf{B} perpendicolare al piano del disegno ed entrante in esso. La spira ha resistenza R e peso mg .

Trovare il valore della corrente nella spira quando la sua velocità è v (indicando in che verso scorre).

Qual'è la forza magnetica totale sulla spira?

A quale velocità v la forza risultante sulla spira sarebbe nulla?

