

Istruzioni per gli esercizi:

Per ciascuna domanda rispondere fornendo solo il risultato finale: **i principali passaggi logici per la soluzione del problema, la grandezza incognita espressa simbolicamente in funzione delle grandezze date o di quelle ottenute in altre risposte, e poi il corrispondente risultato numerico con le unità di misura appropriate.** Verranno valutati sia il procedimento logico (argomentato) che il risultato numerico.

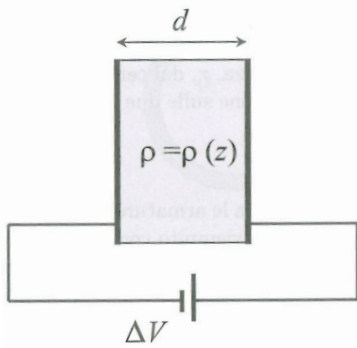


Fig. 1

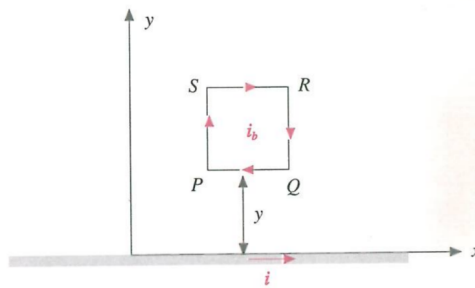


Fig. 2

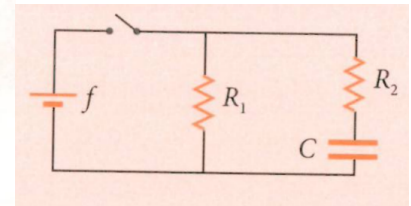


Fig. 3

1. Un condensatore piano è costituito da due armature circolari di raggio R poste a distanza d ($d \ll R$). Le armature sono connesse ad un generatore di differenza di potenziale ΔV , come mostrato in figura 1. Nello spazio tra le due armature è presente una densità di carica volumetrica ρ che varia nella regione ($0 < z < d$) fra le due armature secondo la legge $\rho(z) = \rho_0 \exp(-z/\lambda)$, dove ρ_0 e λ sono costanti. Si calcolino l'espressione del campo elettrico tra le armature del condensatore e le cariche indotte sulle due armature del condensatore. (Si consideri che il campo elettrico dipende solo dalla coordinata z).

2. Una bobina rigida, quadrata di lato $a = 2.0$ cm, formata da $N = 20$ spire compatte, è percorsa da una corrente $i_b = 2.0$ A ed è posta ad una distanza y da un filo indefinito percorso da una corrente $i_f = 50$ A. I versi delle correnti sono indicati in figura 2. Calcolare la forza magnetica $\vec{F}(y)$ che agisce sulla bobina. Calcolare inoltre il lavoro W_1 compiuto dalla forza magnetica per spostare la bobina da $y_1 = 1.0$ cm a $y_2 = 2.0$ cm e il lavoro W_2 compiuto dalla forza magnetica per ruotare di 180° la bobina quando essa si trovi alla posizione $y_3 = 20$ cm.

3. Al tempo $t = 0$ viene chiuso l'interruttore del circuito descritto nella figura 3. Nell'ipotesi che si possa trascurare la resistenza interna del generatore e che il condensatore sia inizialmente scarico, ricavare le espressioni delle correnti che circolano nelle resistenze R_1 e R_2 rispettivamente, nonché la differenza di potenziale $V(t)$ ai capi del condensatore C .