

Cognome Nome

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. Svolgere correttamente almeno due esercizi sui tre forniti.

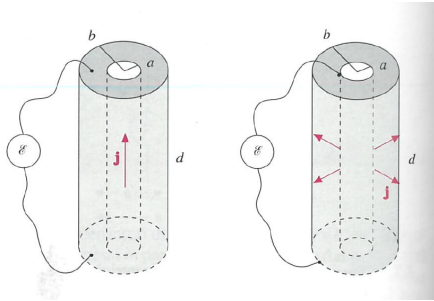


Fig. 1

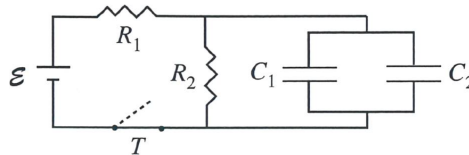


Fig. 2

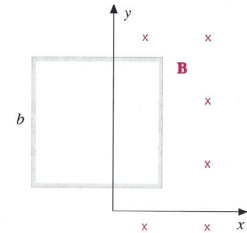


Fig. 3

1. Un conduttore cilindrico cavo di lunghezza $d = 2.0$ cm ha raggi $a = 2.0$ mm e $b = 5.0$ mm (Fig.1). Esso è costituito da una sostanza con resistività $\rho = 2.0$ Ω m. Una f.e.m costante $\varepsilon = 20$ V può essere applicata al conduttore in modo che la corrente fluisca parallelamente all'asse del cilindro o radialmente dalla superficie interna a quella esterna. Calcolare nei due casi: l'intensità di corrente i che percorre il conduttore, la potenza dissipata P e la densità di corrente J sulle superfici terminali.
2. Due condensatori di capacità $C_1 = 20$ nF e $C_2 = 18$ nF e due resistori $R_1 = 50$ Ω e $R_2 = 100$ Ω sono collegati come in figura 2 ad un generatore che fornisce la forza elettromotrice ε . Con l'interruttore T chiuso nel sistema di condensatori C_1 e C_2 è immagazzinata l'energia elettrostatica $U_e = 1.9 \cdot 10^{-4}$ J. Calcolare la forza elettromotrice ε del generatore. Se ora lo spazio interno a C_2 viene completamente riempito con un materiale dielettrico di costante dielettrica relativa $\kappa = 3.0$. Calcolare: la variazione di energia elettrostatica avvenuta e la carica di polarizzazione che si forma sulla superficie del dielettrico inserito in C_2 . Se a questo punto l'interruttore viene aperto, il sistema dei condensatori inizia a scaricarsi. Calcolare il tempo in cui si dimezza l'energia elettrostatica del sistema.
3. Una spira conduttrice quadrata di lato $b = 20$ cm, massa $m = 4.0$ g e resistenza $R = 25$ Ω si muove senza attrito nel piano xy con velocità costante $v_0 = 4.0 \cdot 10^{-2}$ m/s (Figura 3). Per $x > 0$ esiste un campo magnetico uniforme e costante di intensità $B = 0.50$ T entrante nel piano xy. La spira entra in questa regione al tempo $t_0 = 0.0$. Calcolare la velocità v_1 raggiunta dalla spira dopo un tempo $t_1 = 2.9$ s Calcolare inoltre l'energia dissipata nel circuito sino al tempo t_1 e la velocità v_2 con cui la spira si muove dopo essere entrata completamente nel campo magnetico, l'istante t_2 in cui questa velocità viene raggiunta e la carica q che circola nella spira durante l'intero processo.