

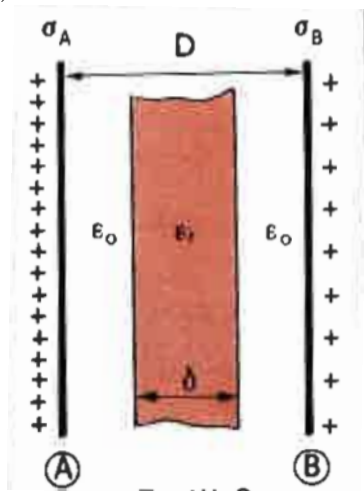
Laurea Triennale in Ingegneria Industriale/Navale

Esame di Fisica Generale II – Appello 26/02/2025

Istruzioni per gli esercizi: Per ciascuna domanda si riporti solo il risultato finale: l'espressione algebrica della grandezza richiesta in funzione delle grandezze note e il corrispondente valore numerico. Si usino gli spazi bianchi per trascrivere le espressioni algebriche e il valore numerico dei risultati.

Esercizio 1 (2 + 3 + 3 = 8 punti)

Due distribuzioni di carica piane e uniformi (A) e (B) di grande estensione, con densità superficiale di carica $\sigma_A = 3 \cdot 10^{-6} \text{ C/m}^2$ e $\sigma_B = 2 \cdot 10^{-6} \text{ C/m}^2$ rispettivamente, sono poste parallelamente tra loro ad una distanza $D = 2.0 \text{ cm}$. Tra i piani, e parallelamente a questi, è sistemata una lastra di materiale dielettrico omogeneo ed isotropo, di costante dielettrica relativa $\epsilon_r = 4$, il cui spessore è $\delta = 1.0 \text{ cm}$ (si veda la figura 1). Determinare:

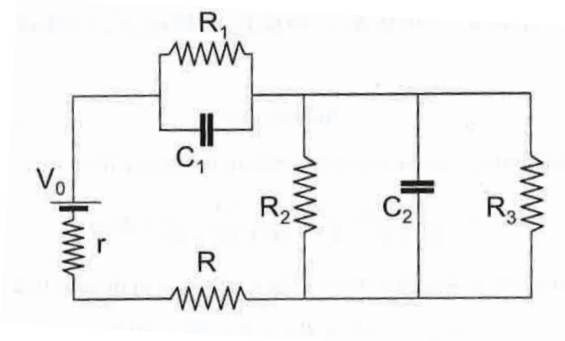


1. Il campo elettrostatico nello spazio tra le due piastre.
2. La differenza di potenziale ($V_A - V_B$) tra i due piani di carica.
3. La densità volumica di energia elettrostatica immagazzinata all'interno del dielettrico.

Esercizio 2 (2 + 2 + 2 + 2 = 8 punti)

Nel circuito rappresentato in figura, la corrente erogata dal generatore a regime è $I_0 = 0.5 \text{ A}$. Sapendo il valore della tensione $V_0 = 12 \text{ V}$ e i valori delle resistenze $r = 2 \Omega$, $R = 10 \Omega$, $R_2 = 12 \Omega$ e $R_3 = 24 \Omega$, calcolare:

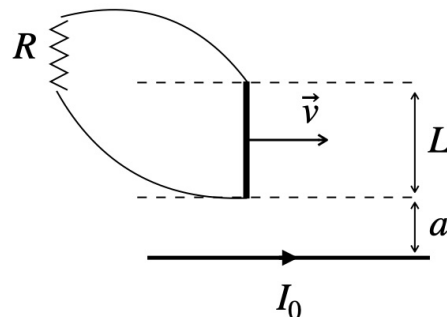
1. La capacità del condensatore C_1 sapendo che l'energia immagazzinata in esso è pari a $U_1 = 4 \cdot 10^{-6} \text{ J}$.
2. L'energia U_2 immagazzinata in C_2 sapendo che la sua capacità è pari a $0.5 \mu\text{F}$.
3. La corrente che circola in ognuna delle resistenze R_1 , R_2 e R_3 .
4. La potenza fornita a regime dal generatore e quella dissipata su ognuna delle resistenze.



Esercizio 3 (3 + 1 + 2 + 2 = 8 punti)

Una sbarretta conduttrice di lunghezza $L = 5\text{ cm}$ si muove con velocità $v = 3\text{ cm/s}$, perpendicolare alla sbarretta stessa. Nel piano individuato dalla sbarretta e dalla sua velocità è posto un filo percorso da corrente $I_0 = 1.5\text{ A}$, concorde al verso della velocità. Sia $a = 2\text{ cm}$ la distanza tra il filo e l'estremo della sbarretta. La barretta è inoltre collegata ad una resistenza $R = 2.0\ \Omega$.

1. Trascurando l'autoinduzione del circuito, si determini la differenza di potenziale ΔV tra i capi della barretta.
2. Si calcoli la corrente I_1 che circola nel circuito.
3. Determinare la forza necessaria a mantenere la sbarretta in moto, assumendo che la sbarretta non possa ruotare.
4. Si calcolino il lavoro necessario compiuto dalla forza mentre la barretta si muove di $\Delta x = 6\text{ cm}$, e si confrontino con l'energia dissipata dalla resistenza per effetto Joule nello stesso intervallo di tempo.



Esercizio 4 (2 + 3 + 3 = 8 punti)

Un circuito RLC in serie ha un fattore di merito $Q = 1.2$. Se connesso ad un alternatore con $V_{\text{eff}} = 200\text{ V}$ posto alla frequenza di risonanza $\omega_0 = 450\text{ s}^{-1}$, la potenza media dissipata dal circuito è di 50 W .

1. Ricavare i valori di R , L e C del circuito.

Lo stesso circuito viene disconnesso dall'alternatore e cortocircuitato dopo aver caricato il condensatore.

2. Determinare il regime di scarica del circuito (oscillatore smorzato, sovrasmorzato o smorzamento critico) e scrivere l'equazione della quantità di carica sul condensatore in funzione del tempo, assumendo a $t = 0$ carica $q_0 = 1.4\ \mu\text{C}$ e corrente nulla.
3. Determinare la corrente passante nel circuito 50 ms dopo la cortocircuitazione.