

Risolvete i seguenti esercizi formulando la soluzione dapprima in termini analitici, quindi in termini numerici dove richiesto.

I risultati della prova scritta e le informazioni sugli orali saranno visibili in rete sul sito <http://www.sbai.uniroma1.it/didattica> (cercando l'insegnamento nell'opportuno corso di laurea).

1) Tre condensatori identici di capacità $C_0=30$ pF sono collegati in parallelo. La d.d.p. tra le armature superiori ed inferiori viene mantenuta costante a pari a $\Delta V = 12V$. Tra le armature di uno dei condensatori viene successivamente inserita una lastra di materiale dielettrico con costante dielettrica relativa κ . In quest'ultimo caso risulta che l'energia elettrostatica immagazzinata nel sistema è 2 volte quella iniziale. Si calcolino la costante dielettrica relativa del dielettrico il lavoro effettuato dal generatore di tensione nel processo e la carica di polarizzazione presente sulla superficie del dielettrico.

2) Un anello sottile di raggio R , posto nel piano xy e con centro in nell'origine O , possiede una carica distribuita con densità lineare $\lambda = \lambda_0 \sin(\theta)$ dove θ è l'angolo formato con l'asse x . Determinare il campo elettrostatico E nel centro O . [$R=30\text{cm}$, $\lambda_0=1\text{microC/m}$]

3) Una sbarretta conduttrice di massa $m=10\text{g}$ è appoggiata su due rotaie orizzontali distanti $b=25\text{cm}$ collegate ad un generatore di f.e.m. $\mathcal{E}=2\text{V}$. Il circuito che si forma ha resistenza $R=1\Omega$ ed è immerso in un campo di induzione magnetica $B=2\text{T}$ uniforme e ortogonale al piano delle rotaie. All'istante $t=0$ in cui comincia a circolare corrente la sbarretta è ferma. A regime si muove con velocità v_∞ . Calcolare l'intensità di corrente all'istante $t=0$ e a regime, la velocità di regime v_∞ , l'energia cinetica della sbarretta a regime.

4) Nel circuito di figura il generatore fornisce una tensione E_{eff} alla frequenza ν . Con l'interruttore chiuso l'amperometro misura una corrente $i_{1\text{eff}}$, con l'interruttore aperto $i_{2\text{eff}}$. Calcolare a) la resistenza R , b) l'induttanza L e c) la potenza media P_m dissipata con l'interruttore aperto. [$E_{\text{eff}}=220\text{V}$, $\nu=50\text{Hz}$, $i_{1\text{eff}}=15.2$ A, $i_{2\text{eff}}=12.4$ A]

