

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) Una sbarretta di lunghezza L con un estremo posto nell'origine $(0, 0)$ e l'altro posto sull'asse x di un sistema di riferimento cartesiano nel punto $(L, 0)$ come in figura, è carica con densità lineare di carica $\lambda=ax$ con a costante. Determinare il potenziale V e le due componenti del campo elettrico E generato dalla sbarretta nel punto $P(0, L/2)$. [si considerino noti a, L]



2) Due condensatori piani costruttivamente identici sono posti in serie e collegati ad un generatore di tensione costante V_0 . Inizialmente C_1 è completamente riempito con una lastra di dielettrico con k . Ad un certo istante la lastra viene estratta dal condensatore C_1 e inserita completamente nel condensatore C_2 . Determinare la variazione della differenza di potenziale ai capi del condensatore C_1 a seguito di tale operazione. [noti V_0, k, C_1 e C_2]

3) Una sbarretta conduttrice di massa $m=30g$ è appoggiata su due rotaie orizzontali distanti $b=30cm$ collegate ad un generatore di f.e.m. $\mathcal{E}=12V$. Il circuito che si forma ha resistenza $R=3\Omega$ ed è immerso in un campo di induzione magnetica $B=3T$ 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) Una bobina rettangolare, di lati a e b , è composta da N spire e giace nel piano xy . Essa è immersa in un campo di induzione B diretto lungo l'asse z ed il cui modulo è dato dall'espressione $B = k_1 y \cdot (1 + k_2 t^2)$, con $k_1 = 2 \frac{T}{m}$ e $k_2 = 3s^{-2}$.

Calcolare l'espressione della forza elettromotrice $f(t)$ indotta nella bobina ed il suo valore numerico al tempo t_1 .

[Dati: $a=10cm, b=20cm, N=300, t_1=5s$]

