

Cognome Nome

Accetto la valutazione ottenuta nella [] prima o nella [] seconda prova intermedia.

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.

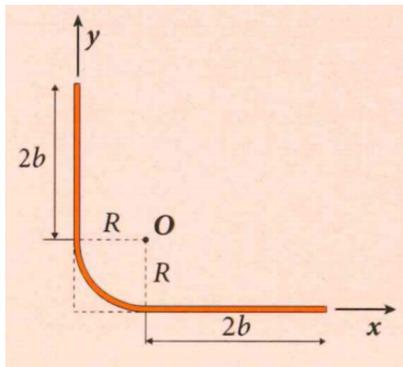


Fig. 1

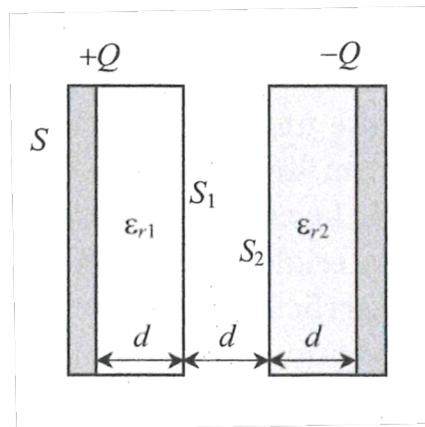


Fig. 2

1. Un filo sottile e rigido, uniformemente carico con densità di carica lineare λ positiva, è sagomato in modo da formare due tratti rettilinei di lunghezza $2b$, ortogonali tra loro e raccordati da un quarto di circonferenza di raggio R , con $R \ll 2b$ e centro O (Figura 1). Ricavare l'espressione nel vuoto, del campo elettrostatico \vec{E} nel punto O .

2. Un condensatore piano (area delle armature $S = 500.0 \text{ cm}^2$, distanza tra le stesse $3d = 6.0 \text{ cm}$) è parzialmente riempito con due dielettrici di costante dielettrica relativa $\epsilon_{r1} = 2.0$ e $\epsilon_{r2} = 4.0$. Sulle armature, isolate, viene posta una carica $+Q$ ($Q = 3,6 \text{ nC}$) e $-Q$, rispettivamente (Figura 2). Si calcolino: a) il campo elettrico all'interno del condensatore; b) la densità superficiale di carica di polarizzazione sulle superfici S_1 e S_2 dei dielettrici c) la capacità del condensatore.

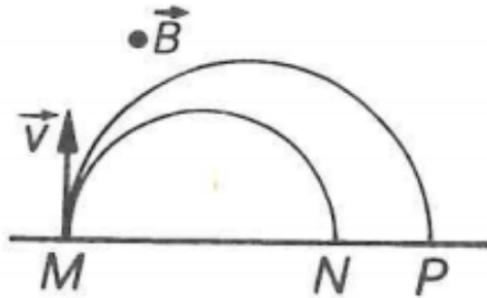


Fig. 3

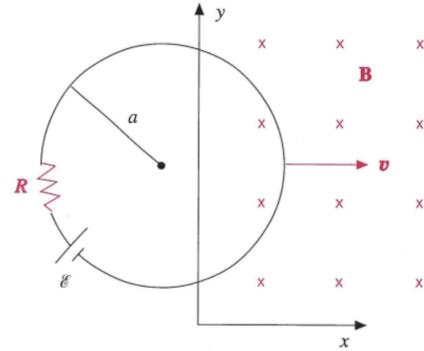


Fig. 4

3. Un fascetto di ioni, con carica $q = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C e velocità iniziale nulla, accelerato da una differenza di potenziale di 23 V, penetra normalmente nel punto M (Figura 3) entro la camera di uno “spettrometro di massa” in cui esiste un campo magnetico uniforme, ortogonale al disegno. Nello spettrometro il fascio di ioni risulta composto di due componenti. La prima cade nel punto N, con $\overline{MN} = 280$ mm; la seconda invece nel punto P, $\overline{MP} = 392$ mm. La componente in N viene riconosciuta come essere composta da ioni sodio (con massa atomica pari a 23). Calcolare la massa e la velocità del secondo tipo di ioni. (Si ricordi che l’unità di massa atomica è pari a $1,65 \cdot 10^{-27}$ kg).

4. Una spira circolare di raggio $a = 20$ cm, resistenza $R = 20 \Omega$, alimentata da un generatore di f.e.m. $\varepsilon = 2.0$ V, collegato come in figura 4, si muove su un piano orizzontale con velocità costante $v = 20$ m/s nella direzione x. Ortogonale al piano ed entrante in esso esiste un campo magnetico, uniforme e costante con valore $B = 0,25$ T per $x \geq 0$ e nullo per $x < 0$. Calcolare il valore della corrente $I(x)$ che percorre la spira e la forza $F(x)$ che agisce sulla spira stessa. Nell’ipotesi che la velocità della spira venga mantenuta eguale al valore iniziale, calcolare la distanza x alla quale la forza $F(x)$ risulta nulla.