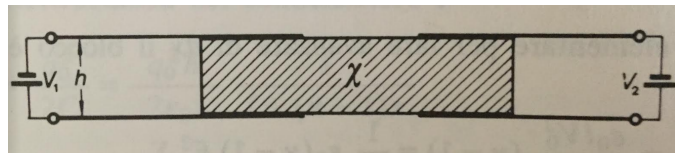
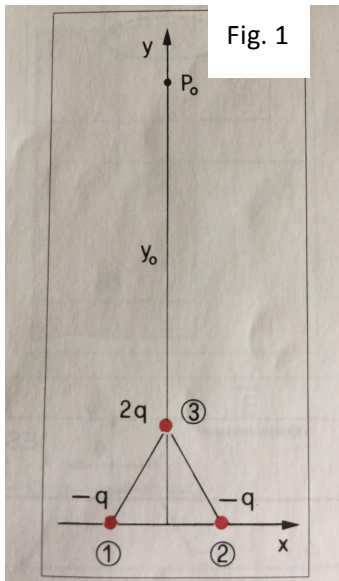


Cognome Nome

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, ove richiesto. Ogni esercizio comporta una o più domande per un totale di 8 punti a disposizione per esercizio.



1. Tre cariche puntiformi sono disposte ai vertici di un triangolo equilatero di lato $d = 10$ cm. Le cariche (1) e (2) sono negative (ognuna pari a $-q$) mentre la carica (3) è pari a $2q$ (dove $q = 1,0 \cdot 10^{-6}$ C). Calcolare il momento di dipolo \vec{p} del sistema delle tre cariche. Calcolare poi il potenziale elettrico V_0 nel punto P_0 di coordinate $x_0 = 0$ e $y_0 = 40$ cm e valutare con quale precisione (in percentuale) tale potenziale viene calcolato se si ricorre alla approssimazione di dipolo (Fig. 1).

2. Due condensatori piani eguali, aventi le armature quadrate di lato $l = 50$ cm e distanti $h = 5,0$ mm, sono connessi a due generatori $V_1 = 500$ V e $V_2 = 1000$ V. Una lastra di materiale dielettrico ($\chi_e = 3$, $\rho = 1,0$ g/cm³) di dimensioni $(50 \cdot 50 \cdot 0,5)$ cm³ può scorrere senza attrito tra i due condensatori, mantenendo sempre un estremo dentro un condensatore e uno dentro l'altro. Calcolare in quale verso avviene il moto della lastra e il tempo che essa impiega per percorrere un tratto $x = 4$ cm, se al tempo $t = 0$ è ferma. Determinare inoltre la densità di carica di polarizzazione presente sulla lastra, specificando dove è localizzata. (Fig. 2)

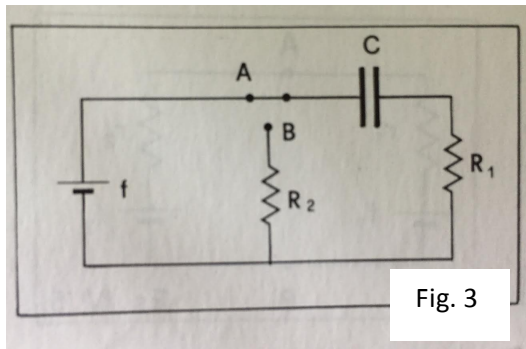


Fig. 3

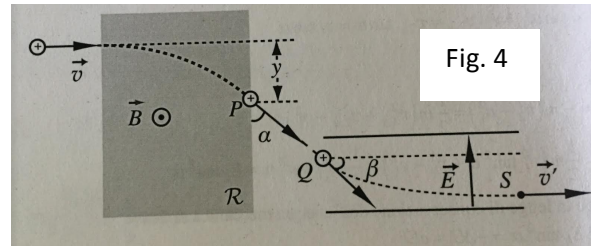


Fig. 4

3. Nel circuito mostrato nella figura 3, tenendo il commutatore in posizione A, il condensatore C viene caricato al suo massimo valore. Al tempo $t=0$, il commutatore viene spostato in posizione B e così viene lasciato fino allo scarica completa del condensatore C. Quanta energia viene dissipata nella resistenza R_1 , per effetto Joule, durante il processo di scarica?

4. Un protone con rapporto carica/massa ($e/m = 10^8$ C/kg) entra con velocità \vec{v} orizzontale in una regione R piana in agisce un campo magnetico uniforme $B = 10$ mT perpendicolare al piano e uscente da esso. Da R esce in P dopo essere stato deflesso di un angolo $\alpha = 30^\circ$, a distanza $y = 50$ cm dall'orizzontale. Esso quindi in Q, con inclinazione $\beta = 60^\circ$ in una regione dove agisce un campo elettrostatico $E = 100$ kV/m diretto verso l'alto uscendone in S con velocità $\vec{v}' = v'\hat{x}$ parallelo all'asse x. Calcolare la velocità iniziale v , la velocità finale v' , il tempo t impiegato a compiere la traiettoria da Q a S nel campo elettrostatico, la differenza di potenziale tra Q e S, lo spostamento verticale fra Q e S (Fig. 4).

ESERCIZIO FACOLTATIVO

(considerato per la valutazione solo se lo scritto è sufficiente nella parte "stazionaria")

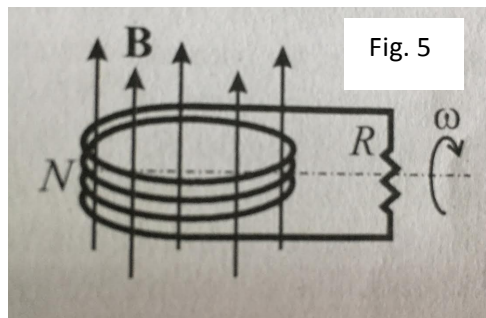


Fig. 5

5. In una centrale idroelettrica il flusso d'acqua mantiene una bobina in rotazione uniforme all'interno di un campo magnetico \vec{B} costante ed uniforme. La bobina in rotazione, composta da N spire circolari di raggio a, alimenta un circuito di resistenza pari a R. Sapendo che la potenza media fornita dal flusso d'acqua per mantenere la bobina in rotazione è pari a P_m , trascurando gli attriti, si determini la velocità angolare di rotazione ω (Fig. 5)