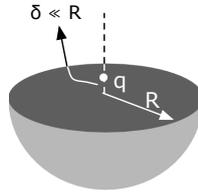


Esercizio 1

Una carica puntiforme q è posta in prossimità di una calotta semisferica di raggio R ad una distanza $\delta \ll R$ dal centro, all'esterno della calotta stessa, come mostrato in figura. Quanto vale il flusso del campo elettrico attraverso la superficie curva? Qual è il flusso attraverso la parte piana della superficie della calotta?



Esercizio 2

Il tasto di una tastiera per computer funziona come un condensatore di capacità variabile. La superficie delle armature del condensatore sia $S = 5 \text{ mm}^2$ e la distanza tra le armature quando il tasto non è premuto sia $d_0 = 2 \text{ mm}$, riempita di un dielettrico soffice di costante dielettrica $k = 2$. Supponendo che ai capi del condensatore sia mantenuta una tensione costante $V_0 = 5 \text{ V}$ e che la pressione del tasto produca un dimezzamento della distanza tra le armature, calcolare:

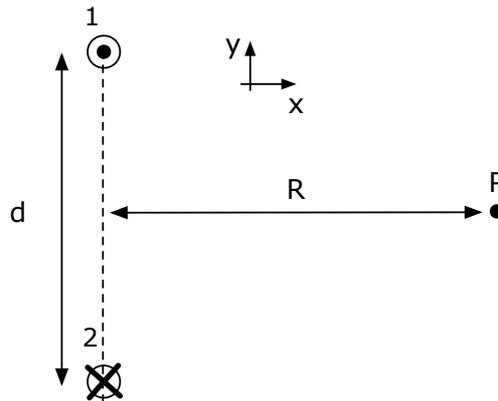
- la quantità di carica che fluisce nel circuito durante la pressione del tasto;
- il lavoro svolto dalla batteria che mantiene la tensione ai capi del condensatore costante durante la pressione del tasto.

Esercizio 3

Quando una batteria che fornisce una tensione $V_0 = 5 \text{ V}$ viene collegata ad un carico costituito da un filo di alluminio ($\sigma = 37.7 \cdot 10^6 \text{ m}^{-1}\Omega^{-1}$) di lunghezza $l = 100 \text{ m}$ e sezione $S = 0.5 \text{ mm}^2$, la potenza trasferita al carico vale $P = 4 \text{ W}$. Determinare la resistenza interna del generatore e l'efficienza di trasferimento di potenza al carico ($\eta = P_{carico}/P_{gen}$). Quanto dovrebbe essere lungo il filo di alluminio per massimizzare la potenza trasferita al carico?

Esercizio 4

Due lunghi fili posti a distanza d sono percorsi da correnti di uguale intensità i dirette in versi opposti. Calcolare il campo magnetico nel punto P , equidistante dai fili e distante R dalla congiungente i fili, come mostrato in figura. Si consideri: $R = 3 \text{ m}$, $d = 2 \text{ m}$ e $i = 5 \text{ A}$.



Esercizio 5

Un anello toroidale di piccola sezione avente raggio medio $R = 20 \text{ cm}$ è fatto di ferro con permeabilità magnetica relativa $k_m = 500$. Una bobina con $N = 1000$ spire è avvolta sulla superficie dell'anello. Calcolare la corrente i che deve correre nella bobina per produrre una magnetizzazione $M = 2 \cdot 10^5 \text{ A/m}$ nell'anello.

Esercizio 6

Una bobina di raggio $r = 10 \text{ cm}$ con $N = 100$ avvolgimenti è immersa in un campo magnetico $\vec{B}(t) = \frac{1}{2}e^{-2t}\hat{u}_z$. L'angolo tra la normale alla spira e l'asse \hat{z} è $\theta = 60^\circ$. Calcolare il flusso del campo magnetico attraverso la bobina all'istante $t = 0$ e la corrente indotta nella bobina in funzione del tempo, se la sua resistenza totale è $R = 10 \Omega$.