Esercitazione 3 - Legge di Gauss; Energia potenziale; Potenziale elettrostatico

9 mars 2012

1. Su un cavo sottile rettilineo molto lungo è presente una densità di carica di $-3,60\,nC/m$. Il cavo viene circondato da una distribuzione di carica positiva uniforme cilindrica avente raggio di $1,50\,cm$, coassiale con il cavo. La densità di carica volumica ρ del cilindro va scelta in modo che il campo elettrico netto al di fuori del cilindro sia nullo. Si calcoli la densità di carica positiva ρ necessaria.
2. La figura 1 mostra una carica puntiforme $q = 126\,nC$ nel centro di una cavità sferica di raggio pari a $3,66\,cm$ ricavata in un pezzo di metallo. Si determini il campo elettrico nel punto P_1, a metà strada fra il centro e la superficie e nel punto P_2.

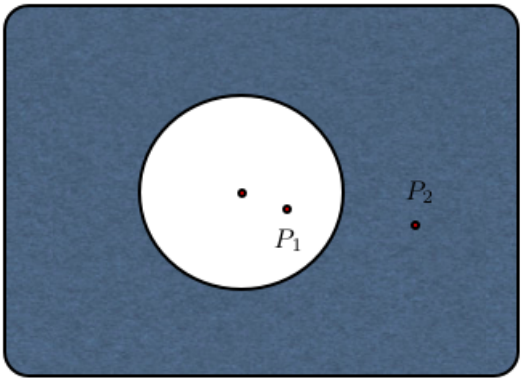

Fig. 1: Esercizio 2.

3. Nel sistema mostrato nell figura 2 si assuma che $r_{12} = r_{13} = r_{23} = d = 12\,cm$ e che $q_1 = +q$, $q_2 = -4q$ e $q_3 = +2q$ con $q = 150\,nC$. Qual è l'energia potenziale del sistema ? Si consideri nulla l'energia potenziale a distanza infinita.

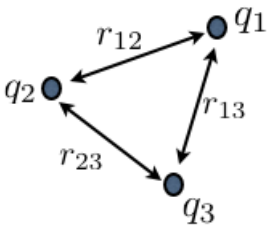

Fig. 2: Esercizio 3.

4. In un tipico lampo temporalesco, la differenza di potenziale tra i punti dove avviene la scarica è $1 \cdot 10^9\,V$ e la quantità di carica trasferita è $30\,C$. Quanta energia si libera? Se tutta l'energia liberata fosse utilizzata per accelerare un'automobile di massa $1200\,kg$ inizialmente a riposo, quale sarebbe la sua velocità finale?
5. Due cariche uguali $q = +2,13\,\mu C$ sono fisse a una distanza $d = 1,96\,cm$ l'una dall'altra, come mostrato in figura 3. Qual è il potenziale nel punto C, assumendo $V(\infty) = 0$. Una terza carica $Q = +1,91\,\mu C$ viene portata lentamente dall'infinito in C. Quanto lavoro si compie? Qual è l'energia potenziale U della configurazione quando la terza carica è al suo posto?

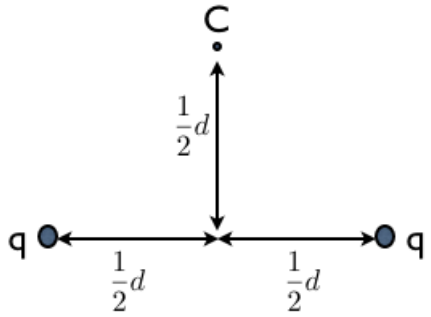

Fig. 3: Esercizio 5.

6. Due grandi piatti metallici paralleli sono separati da una distanza di $1,48\,cm$ e portano cariche uguali ed opposte sulle loro superfici affacciate. Il piatto negativo viene messo a terra e il suo potenziale è assunto essere nullo. Sapendo che il potenziale a metà strada tra i due piatti vale $+5,52\,V$, qual è il campo elettrico in questa regione?