Esercizi del corso di Fisica II (laurea in informatica) svolti in aula nell' a.a. 2004-2005

[ATTENZIONE: potrebbero esserci degli errori nelle soluzioni. Vi sarei grata se me li segnalaste.]

Settimana 18-21 Aprile 2005

1) Si consideri una sfera isolante uniformemente carica di raggio $R=40$ cm e $Q=26$ microC. Calcolare il campo elettrico a distanza $R_1=20$ cm e $R_2=80$ cm [$E_1=QR_1/(4\pi\epsilon_0 R^3)=7.3 \cdot 10^5$ N/C ; $E_2=Q/(4\pi\epsilon_0 R_2^2)=5.8 \cdot 10^6$ N/C]

2) Una sottile piastra conduttrice quadrata di lato $l=50$ cm giace sul piano xy. La piastra possiede una carica totale $Q=4 \cdot 10^{-8}$ C. Trovare a) la densità di carica sulle facce della piastra b) il campo elettrico proprio sopra la piastra e proprio sotto la piastra. Si assuma che la densità di carica sia uniforme [la carica si distribuisce sulle due facce della piastra, $Q/2$ sopra e $Q/2$ sotto.; $\sigma=Q/(2l^2)=8 \cdot 10^{-8}$ C/m² ; $E=\sigma/\epsilon_0=9 \cdot 10^3$ N/C]

3) calcolare il lavoro che fa il campo elettrico per spostare un elettrone ($q=-e=-1.6 \cdot 10^{-19}$ C; $m=9.1 \cdot 10^{-31}$ kg) da un punto A ad un punto B, sapendo che $V_B-V_A=1$ V. Se l'elettrone è fermo in A, che velocità avrà in B? [$L=e(V_B-V_A)=1.6 \cdot 10^{-19}$ J; $v=(2L/m)^{1/2}=5 \cdot 10^5$ m/s]

4) Una sfera conduttrice ha raggio $R_s=2$ cm e carica $Q_s=8$ microC, è circondata da un guscio sferico conduttore di raggio interno $a=4$ cm e raggio esterno $b=5$ cm, e carica totale $Q_g=-4$ microC. Trovare il campo elettrico alle distanze $R_1=1$ cm, $R_2=3$ cm, $R_3=4.5$ cm, $R_4=7$ cm. Trovare la carica che si distribuisce sulla superficie interna del guscio Q_a e sulla superficie esterna del guscio Q_b . [$E_1=0$, $E_2=Q_s/(4\pi\epsilon_0 R_2^2)=8 \cdot 10^7$ N/C verso l'esterno, $E_3=0$, $E_4=(Q_s+Q_g)/(4\pi\epsilon_0 R_4^2)=7.3 \cdot 10^6$ N/C verso l'esterno, $Q_a=-Q_s$, $Q_b=Q_g-Q_a$]

5) Una lamina quadrata di rame di lato $l=50$ cm è immersa in un campo elettrico uniforme perpendicolare alla lamina $E=8 \cdot 10^4$ N/C. Trovare la densità superficiale di carica su ogni faccia della lamina e carica totale su ogni faccia. [una faccia avrà carica + e l'altra carica -, con stesso valore in modulo della $\sigma=7 \cdot 10^{-7}$ C/m² e della carica totale $Q=0.2$ microC]

6) Quattro cariche identiche $q=10$ microC sono poste ai vertici di un rettangolo di lati $L=60$ cm e $W=15$ cm. Calcolare l'energia potenziale della carica nel vertice sinistro in basso. [indicando D la diagonale, $U=q^2/(4\pi\epsilon_0)(1/L+1/W+1/D)=8.95$ J]

7) Una sfera conduttrice ha raggio $R=14$ cm e carica $q=26$ microC. Calcolare il campo elettrico ed il potenziale alle distanze $R_1=10$ cm $R_2=20$ cm $R_3=14$ cm [$E_1=0$ $V_1=\text{cost}=\text{al potenziale sulla superficie cioè per } R_3$.; $E_2=q/(4\pi\epsilon_0 R_2^2)=5.84 \cdot 10^6$ N/C radiale uscente, $V_2=q/(4\pi\epsilon_0 R_2)=1.17$ MV; $E_3=q/(4\pi\epsilon_0 R_3^2)=\sigma/\epsilon_0=1.19 \cdot 10^7$ N/C radiale uscente, $V_3=q/(4\pi\epsilon_0 R_3)=1.67$ MV]

8) Si considerino due sfere conduttrici 1 e 2 molto distanti tra loro, e sia $R_2=2R_1$. Sulla sfera più piccola c'è inizialmente una carica q . Le sfere vengono poi collegate con un lungo cavo sottile. Ricavare a) l'espressione dei potenziali V_1 e V_2 finali delle sfere b) il rapporto tra le cariche finali q_1 e q_2 sulle sfere c) il rapporto tra le densità di superficiali delle due sfere. Le sfere sono a grande distanza l'una dall'altra, quindi si può assumere che il campo elettrico generata da una non influenzi l'altra. [$V_1=q_1/(4\pi\epsilon_0 R_1)$ $V_2=q_2/(4\pi\epsilon_0 R_2)$ e $V_1=V_2$, $q_1/q_2=R_1/R_2$; $q_1+q_2=q$; $\sigma_1/\sigma_2=R_2/R_1$]

9) Si ricavi l'espressione del potenziale elettrico, generato da un dipolo elettrico nel punto P posto sull'asse perpendicolare all'asse del dipolo passante per il centro del dipolo e a distanza y dall'asse del dipolo. Si indichi con $2a$ la distanza tra le cariche q e $-q$ del dipolo. [$V=0$]

10) Un sbarretta di lunghezza L ha densità lineare di carica costante λ e una carica totale q . Si ricavi l'espressione del potenziale elettrico in un punto P lungo l'asse della sbarretta a distanza d da un estremo della sbarretta [$V=\lambda/(4\pi\epsilon_0) \ln(1+L/d)$]