

Liceo Scientifico G. Marconi - Classe 5S

VERIFICA SCRITTA DI FISICA - 16.11.2013

COMPITO A

Esercizio A.1 Una carica puntiforme $Q_1 = 35,7 \text{ nC}$ è posta a $5,21 \text{ cm}$ da una seconda carica puntiforme Q_2 . Le due cariche, che sono poste in un materiale isolante con $\epsilon_r = 3,15$, si attraggono con una forza di modulo pari a $3,13 \text{ mN}$. Determina la carica Q_2 . [$-83,4 \text{ nC}$]

Esercizio A.2 Il triangolo ABD è equilatero con il lato lungo $24,0 \text{ cm}$. Il lato AB è anche l'ipotenusa del triangolo rettangolo isoscele ABC , con il punto C posto all'interno di ABD . Nei punti A , B e C sono poste rispettivamente le cariche $Q_A = -420 \text{ nC}$, $Q_B = 480 \text{ nC}$ e $Q_C = -120 \text{ nC}$. Determina il modulo del campo elettrico generato dalle tre cariche nel punto D .

[$1,49 \times 10^5 \text{ N/C}$]

Esercizio A.3 In prossimità della superficie terrestre è posto, in verticale, un piano infinito e omogeneo di carica, con densità superficiale $\sigma = -1,39 \times 10^{-4} \text{ C/m}^2$. Un pendolo porta all'estremità un punto materiale elettrizzato con una carica $q = -62,8 \text{ nC}$. All'equilibrio, il pendolo forma un angolo di $\pi/3$ con la direzione verticale. Calcola la massa del punto materiale. [29 g]

Esercizio A.4 Il triangolo rettangolo ABC ha l'ipotenusa BC di lunghezza $2l$ e l'angolo $B\hat{C}A$ di ampiezza $\pi/6$. In A è posta una carica positiva Q e in C si trova una carica $-Q$. Determina il valore di una terza carica posta nel punto B in modo che l'energia potenziale elettrostatica totale del sistema in esame sia nulla (con l'usuale convenzione sul livello di zero). [$2Q/\sqrt{3}$]

Esercizio A.5 Il segmento CD è lungo $1,65 \text{ m}$ ed è perpendicolare a un piano infinito omogeneo di carica, posto nel vuoto, con densità superficiale $\sigma = -5,81 \times 10^{-5} \text{ C/m}^2$. Una particella puntiforme di carica $Q = 7,55 \times 10^{-11} \text{ C}$ passa dal punto C (più vicino al piano) al punto D senza attraversare il piano di carica. Calcola:

- a) il lavoro compiuto dalla forza elettrica in tale spostamento; [$-0,409 \text{ mJ}$]
- b) il valore della differenza di potenziale $V_D - V_C$. [$5,41 \text{ MV}$]

Esercizio A.6 (Speciale) Un piano infinito omogeneo di carica positiva, con densità di carica σ , è posto nel vuoto in posizione orizzontale. A esso è vincolata un'estremità di una molla di materiale isolante, con costante elastica k , posta in verticale e rivolta verso l'alto. All'altro estremo della molla è attaccata una particella puntiforme di massa m che porta una carica positiva Q . Il tutto è posto nel vuoto.

- a) Determina quanto vale l'allungamento della molla quando il sistema è in equilibrio.
- b) Supponi di spostare la particella dalla sua posizione di equilibrio, in verticale, di una quantità $\Delta\vec{s}$. Una volta lasciata libera la particella, determina il periodo delle oscillazioni del sistema massa-molla. [$(Q\sigma/(2\epsilon_0) - mg)/k; 2\pi\sqrt{m/k}$]

Buon Lavoro!

$e = 1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$; $\epsilon_0 = 8,854 \times 10^{-12} \text{ C}^2/(\text{N} \cdot \text{m}^2)$; $m_e = 9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}$;
 $c = 2,998 \times 10^8 \text{ m/s}$; $N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$.

COMPITO B

Esercizio B.1 Una carica puntiforme $Q_1 = 41,8 \text{ nC}$ è posta a $4,68 \text{ cm}$ da una seconda carica puntiforme $Q_2 = 73,1 \text{ nC}$. Le due cariche si respingono con una forza di modulo pari a $5,50 \text{ mN}$. Determina la costante dielettrica relativa del materiale isolante in cui esse sono immerse. [2,28]

Esercizio B.2 Il triangolo ABD è equilatero con il lato lungo $20,0 \text{ cm}$. Il lato AB è anche l'ipotenusa del triangolo rettangolo isoscele ABC , con il punto C posto all'interno di ABD . Nei punti A , B e C sono poste rispettivamente le cariche $Q_A = 550 \text{ nC}$, $Q_B = -360 \text{ nC}$ e $Q_C = 120 \text{ nC}$. Determina il modulo del campo elettrico generato dalle tre cariche nel punto D .

$$[2,59 \times 10^5 \text{ N/C}]$$

Esercizio B.3 In prossimità della superficie terrestre è posto, in verticale, un piano infinito e omogeneo di carica positiva. Un pendolo porta all'estremità un punto materiale di massa $m = 35,0 \text{ g}$ e carica $q = -51,5 \text{ nC}$. All'equilibrio, il pendolo forma un angolo di $\pi/6$ con la direzione verticale. Calcola il valore della densità superficiale di carica del piano. $[6,8 \times 10^{-5} \text{ C/m}^2]$

Esercizio B.4 Il triangolo rettangolo ABC ha l'ipotenusa AC di lunghezza $2d\sqrt{3}$ e l'angolo $B\hat{C}A$ di ampiezza $\pi/3$. In A è posta una carica positiva Q e in C si trova una carica $-2\sqrt{3}Q$. Determina il valore di una terza carica posta nel punto B in modo che l'energia potenziale elettrostatica totale del sistema in esame sia nulla (con l'usuale convenzione sul livello di zero). $[-3Q/5]$

Esercizio B.5 Il segmento DE è lungo $2,24 \text{ m}$ ed è perpendicolare a un piano infinito omogeneo di carica, posto nel vuoto, con densità superficiale $\sigma = -5,81 \times 10^{-5} \text{ C/m}^2$. Una particella puntiforme di carica $Q = -5,77 \times 10^{-11} \text{ C}$ passa dal punto D (più lontano dal piano) al punto E senza attraversare il piano di carica. Calcola:

- a) il lavoro compiuto dalla forza elettrica in tale spostamento; $[-0,424 \text{ mJ}]$
b) il valore della differenza di potenziale $V_E - V_D$. $[-7,35 \text{ MV}]$

Esercizio B.6 (Speciale) Un piano infinito omogeneo di carica positiva, con densità di carica σ , è posto nel vuoto in posizione orizzontale. A esso è vincolata un'estremità di una molla di materiale isolante, con costante elastica k , che pende verso il basso. All'altro estremo della molla è attaccata una particella puntiforme di massa m che porta una carica negativa $-Q$. Il tutto è posto nel vuoto.

- a) Determina quanto vale l'allungamento della molla quando il sistema è in equilibrio.
b) Supponi di spostare la particella dalla sua posizione di equilibrio, in verticale, di una quantità $\Delta\vec{s}$. Una volta lasciata libera la particella, determina il periodo delle oscillazioni del sistema massa-molla. $[(mg - Q\sigma/(2\epsilon_0))/k; 2\pi\sqrt{m/k}]$

Buon Lavoro!

$$e = 1,602 \times 10^{-19} \text{ C}; \epsilon_0 = 8,854 \times 10^{-12} \text{ C}^2/(\text{N} \cdot \text{m}^2); m_e = 9,109 \times 10^{-31} \text{ kg}; \\ c = 2,998 \times 10^8 \text{ m/s}; N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}; \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2.$$