Facoltà di Ingegneria, Corso di Laurea in Ingegneria Gestionale
A.A. 2002/2003 Nuovo Ordinamento

Primo Compitino di Fisica Generale II **31 maggio 2002**

Cognome ___________________________ **Nome** _____________________________

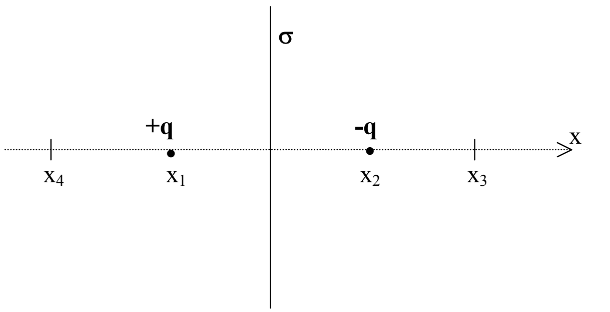
Numero di matricola _________________

Problema 1_2

Due cariche puntiformi $q_1 = +q$ e $q_2 = -q$ sono poste rispettivamente a $x_1 = -1m$ e $x_2 = 1m$. Sul piano $x = 0$ (piano yz) è presente una densità di carica uniforme $\sigma = 141.5 \cdot 10^{-6}\, C/m^2$. Sapendo che $q = 10^{-3} C$ calcolare:

1. Il campo elettrico $\vec{E}(x_4 = -2m, 0, 0)$
2. Il lavoro fatto dalle forze elettrostatiche per portare una carica $q_0 = 10^{-4} C$ da x_3 alla parte opposta $x_4 = -x_3$

$\vec{E}(x_4)$	$11 \cdot 10^3 \vec{u}_x\, V/m$	$-26 \cdot 10^4 \vec{u}_x\, V/m$	$\boxed{-16 \cdot 10^6 \vec{u}_x\, V/m}$	$7.6 \cdot 10^7 \vec{u}_x\, V/m$
$W =$	$3.2 \cdot 10^4 J$	$\boxed{-1.2 \cdot 10^3 J}$	$-7.2 \cdot 10^2 J$	$-5.1 \cdot 10^5 J$



Soluzioni

(1)

$$\vec{E}(x_4) = \left(-\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{(x_1 - x_4)^2} + \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{(x_2 - x_4)^2} - \frac{\sigma}{2\varepsilon_0} \right)\vec{u}_x$$

$$\vec{E}(x_4) = \left(-\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{(-1+2)^2} + \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q}{(1+2)^2} - \frac{\sigma}{2\varepsilon_0} \right)\vec{u}_x$$

$$\vec{E}(x_4) = \left(-\frac{q}{4\pi\varepsilon_0} + \frac{q}{4\pi\varepsilon_0}\frac{1}{9} - \frac{\sigma}{2\varepsilon_0} \right)\vec{u}_x$$

$$\vec{E}(x_4) = \left(-\frac{q}{4\pi\varepsilon_0}\frac{8}{9} - \frac{\sigma}{2\varepsilon_0} \right)\vec{u}_x = -16 \cdot 10^6 \vec{u}_x\, V/m$$

Si può trascurare per simmetria il lavoro fatto dal piano σ, si considerano solo quindi i potenziali delle due cariche:

(2)

$$W = -q_0 \Delta V = q_0 (V_{IN} - V_{FIN})$$

$$V_{IN} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{-q}{2-1} + \frac{q}{2+1} \right) = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\left(-q + \frac{q}{3} \right)$$

$$V_{FIN} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{-q}{2+1} + \frac{q}{2-1} \right) = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{-q}{3} + q \right)$$

$$W = q_0 (V_{IN} - V_{FIN}) = \frac{q_0}{4\pi\varepsilon_0}\left(-q + \frac{q}{3} + \frac{q}{3} - q \right)$$

$$W = \frac{q_0}{4\pi\varepsilon_0}\left(-2q + \frac{2}{3}q \right) = \frac{q_0}{4\pi\varepsilon_0}\left(-\frac{4}{3}q \right) = -\frac{q_0 q}{3\pi\varepsilon_0} = -1.2 \cdot 10^3 J$$