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** _____

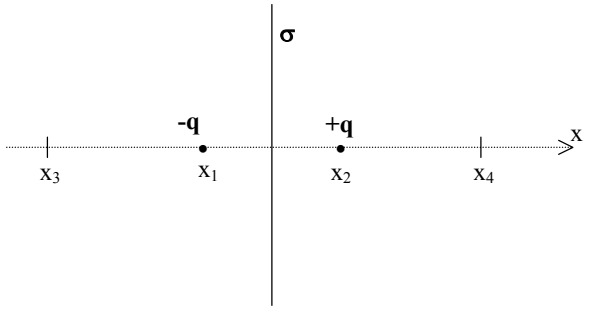
Numero di matricola _____

Problema 1_4

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 $\sigma = -3 \cdot 10^{-7}\, C/m^2$. Sapendo che $q = 10^{-5} C$ calcolare:

1. Il campo elettrico $\vec{E}(x_3 = -3m, 0, 0)$
2. Il lavoro fatto dalle forze elettrostatiche per portare una carica $q_0 = 10^{-4} C$ da x_4 alla parte opposta $x_3 = -x_4$

$\vec{E}(x_3,0,0) =$	$11.3 \cdot 10^5 \vec{u}_x\, V/m$	$33.7 \cdot 10^3 \vec{u}_x\, V/m$	$-3.1 \cdot 10^2 \vec{u}_x\, V/m$	$1.9 \cdot 10^9 \vec{u}_x\, V/m$
$W =$	$1.1J$	$2.1mJ$	$4.5J$	$9.2KJ$



Soluzioni

(1)

$$\vec{E}(x_3) = \left(\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{q}{(x_1 - x_3)^2} - \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{q}{(x_2 - x_3)^2} + \frac{|\sigma|}{2\varepsilon_0} \right) \vec{u}_x$$

$$\vec{E}(x_3) = \left(\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{q}{(-1+3)^2} - \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{q}{(1+3)^2} + \frac{|\sigma|}{2\varepsilon_0} \right) \vec{u}_x$$

$$\vec{E}(x_3) = \left(\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{q}{4} - \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{q}{16} + \frac{|\sigma|}{2\varepsilon_0} \right) \vec{u}_x$$

$$\vec{E}(x_3) = \left(\frac{q}{4\pi\varepsilon_0} \frac{3}{16} + \frac{|\sigma|}{2\varepsilon_0} \right) \vec{u}_x = 33.7 \cdot 10^3 \vec{u}_x\, V/m$$

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

(2)

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

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

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

$$W = q_0 (V_{IN} - V_{FIN}) = \frac{q_0}{4\pi\varepsilon_0} \left(-\frac{q}{4} + \frac{q}{2} + \frac{q}{2} - \frac{q}{4} \right)$$

$$W = \frac{q_0}{4\pi\varepsilon_0} \left(q - \frac{2}{4} q \right) = \frac{q_0}{4\pi\varepsilon_0} \left(\frac{1}{2} q \right) = \frac{q_0 q}{8\pi\varepsilon_0} = 4.5J$$