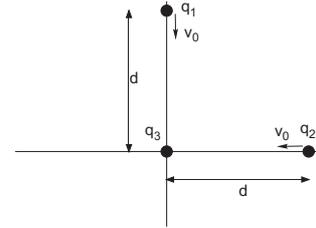


**Corso di studi in Informatica**

Fisica - II Semestre A.A 2006-2007. Seconda verifica - Pisa, 31 maggio 2007.

- Modalità di risposta: si scriva la formula risolutiva nell'apposito riquadro e si barri la lettera associata al valore numerico corretto. Si effettuino entrambe le operazioni. Tra le alternative numeriche proposte c'è sempre la risposta corretta. La tolleranza prevista per il risultato numerico è  $\pm 5\%$  salvo ove diversamente indicato. Attenzione ogni risposta errata potrà essere valutata con un punteggio negativo.
- Si assumano i seguenti valori per le costanti che compaiono nei problemi: intensità campo gravitazionale sulla superficie terrestre  $g = 9.81 \text{ ms}^{-2}$ , costante di gravitazione universale  $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$ ,  $K_e = 1/4\pi\epsilon_0 = 8.99 \times 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$ ,  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ mkgC}^{-2}$ .

**Problema 1:** Tre particelle cariche uguali di massa  $m = 4.20 \text{ mg}$  e carica  $q = 9.30 \text{ nC}$  si trovano ad un certo istante nella configurazione indicata in figura, dove la distanza  $d$  vale  $11.0 \text{ cm}$ . Calcolare:



1. il modulo dell'accelerazione di  $q_3$ ;

$$a \text{ [m/s}^2\text{]} = \frac{\sqrt{2} k_e q^2}{m d^2} \quad \text{A } \boxed{30.6} \quad \text{B } \boxed{21.6} \quad \text{C } \boxed{5.55} \quad \text{D } \boxed{24.6} \quad \text{E } \boxed{7.14}$$

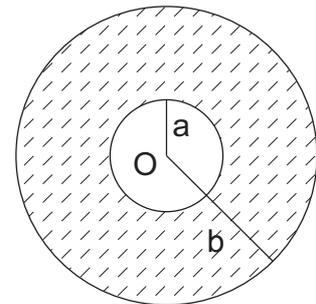
2. l'energia potenziale elettrostatica del sistema, ponendo a zero l'energia elettrostatica a distanza infinita.

$$E \text{ [\mu J]} = \frac{k_e q^2}{d} \left( 2 + \frac{1}{\sqrt{2}} \right) \quad \text{A } \boxed{175} \quad \text{B } \boxed{37.0} \quad \text{C } \boxed{19.1} \quad \text{D } \boxed{6.82} \quad \text{E } \boxed{10.4}$$

3. La carica  $q_3$  è inizialmente ferma nell'origine degli assi, mentre le velocità iniziali di  $q_1$  e  $q_2$  valgono in modulo  $v_0 = 8.20 \text{ m/s}$  e sono dirette verso  $q_3$  rispettivamente lungo l'asse  $y$  e l'asse  $x$ . Le particelle interagiscono solo con forze elettrostatiche. Ad un'istante successivo le particelle  $q_1$  e  $q_2$  sono ferme, calcolare il modulo della velocità di  $q_3$  in quest'istante.

$$v_f \text{ [m/s]} = \sqrt{2} v_0 \quad \text{A } \boxed{6.65} \quad \text{B } \boxed{24.0} \quad \text{C } \boxed{11.6} \quad \text{D } \boxed{3.63} \quad \text{E } \boxed{1.90}$$

**Problema 2:** Si consideri il sistema in figura: una sfera di materiale isolante di raggio  $b=1.20 \text{ m}$  presenta al suo interno un foro sferico, concentrico con la sfera data, di raggio  $a=0.540 \text{ m}$ . Questa sfera cava è carica uniformemente e la carica totale vale  $Q = 3.30 \text{ }\mu\text{C}$ . Determinare:



4. il modulo del vettore campo elettrico per  $r = 2b$ , dove  $r$  è la distanza da O, centro della sfera;

$$|\vec{E}| \text{ [N/C]} = \frac{k_e Q}{(2b)^2} \quad \text{A } \boxed{3840} \quad \text{B } \boxed{0.000} \quad \text{C } \boxed{4700} \quad \text{D } \boxed{5150} \quad \text{E } \boxed{6400}$$

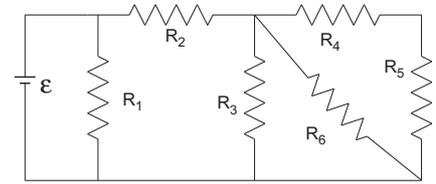
5. il modulo del vettore campo elettrico per  $r = (b + a)/2$ ;

$$|\vec{E}| \text{ [N/C]} = \frac{k_e Q}{\left(\frac{b+a}{2}\right)^2} \frac{\left(\frac{b+a}{2}\right)^3 - a^3}{b^3 - a^3} \quad \text{A } \boxed{3260} \quad \text{B } \boxed{3620} \quad \text{C } \boxed{12501} \quad \text{D } \boxed{3030} \quad \text{E } \boxed{0.000}$$

6. il modulo del vettore campo elettrico per  $r = a/3$ .

$$|\vec{E}| \text{ [N/C]} = 0 \quad \text{A } \boxed{5150} \quad \text{B } \boxed{78400} \quad \text{C } \boxed{32100} \quad \text{D } \boxed{89600} \quad \text{E } \boxed{0.000}$$

**Problema 3:** Un generatore di forza elettromotrice  $\epsilon = 18.0 \text{ V}$  è collegato ad una rete elettrica secondo lo schema in figura. Le resistenze sono tutte uguali tra loro e valgono  $R = 80.0 \Omega$ . Si trascuri la resistenza interna del generatore. Calcolare:



7. la corrente totale erogata dal generatore;

$$i \text{ [A]} = \frac{12 \epsilon}{7R}$$

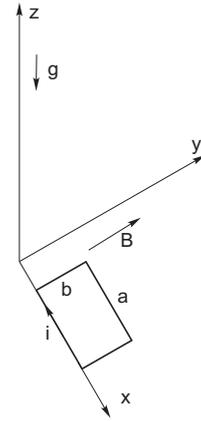
- A  0.0434    B  0.0971    C  0.0352    D  0.712    E  0.386

8. la potenza dissipata per effetto Joule nella resistenza  $R_6$ .

$$P \text{ [W]} = R \left(\frac{i}{6}\right)^2$$

- A  0.360    B  0.0305    C  0.331    D  0.0518    E  0.113

**Problema 4:** Una lastra rettangolare rigida di vetronite (materiale dielettrico) di massa  $m$  e di lati rispettivamente  $a = 1.70 \text{ m}$  e  $b < a$  è incernierata lungo il lato lungo all'asse orizzontale  $x$ . Un campo magnetico uniforme è diretto lungo la direzione dell'asse  $y$ , normale al precedente ed anch'esso giacente sul piano orizzontale, ed ha modulo pari a  $B = 2.70 \text{ T}$ . Lungo il bordo della lastra corre una pista conduttrice su cui scorre una corrente di intensità pari a  $i = 2.10 \text{ A}$  nel verso indicato nel disegno. La lastra sottoposta alla forza peso ed alla forza magnetica è in equilibrio in posizione orizzontale. Determinare:



9. il modulo della forza magnetica su uno dei lati lunghi della lastra;

$$F \text{ [N]} = iaB$$

- A  9.64    B  17.2    C  0.000    D  2.32    E  21.2

10. la massa della lastra.

$$m \text{ [kg]} = \frac{2iaB}{g}$$

- A  7.78    B  1.97    C  4.32    D  0.474    E  12.0