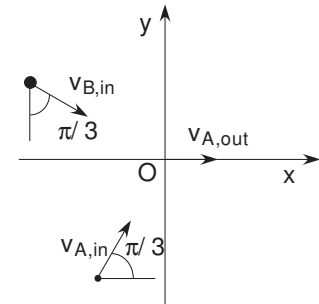


Corso di studi in Informatica

Fisica - II Semestre A.A 2007-2008. – Pisa 5 giugno 2008.

- 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 $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$, $K = 1/4\pi\epsilon_0 = 8.99 \times 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ mkgC}^{-2}$.

Problema 1: Si consideri il sistema in figura. Due palline **A** e **B** uguali, di massa $m = 4.90 \text{ kg}$, si muovono su un piano rispettivamente lungo direzioni che formano un angolo $\alpha = \pi/3$ con gli assi \hat{x} ed \hat{y} . Le due palline si muovono inizialmente verso l'origine degli assi con velocità di modulo uguale pari a $v_{in} = 6.90 \text{ m/s}$. Nell'origine degli assi, le due palline urtano in modo perfettamente elastico. Dopo l'urto la pallina **A** si muove lungo l'asse \hat{x} nel verso positivo dell'asse. Determinare:



1. l'angolo che la velocità finale della pallina **B** forma con l'asse \hat{x} ;

θ [rad] = A B C D E

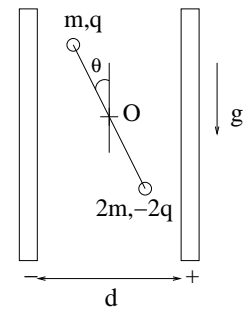
2. il modulo della velocità finale della pallina **B**;

$v_{B,out}$ [m/s] = A B C D E

3. la variazione di energia cinetica della pallina **A**.

ΔK [J] = A B C D E

Problema 2: Si consideri il sistema in figura: un'asta di massa trascurabile è incernierata nel suo punto di mezzo O, ed è libera di ruotare intorno ad O all'interno di un condensatore piano verticale. La distanza tra le due armature del condensatore vale $d=19.0 \text{ mm}$ e la differenza di potenziale applicata alle due armature è $\Delta V=72.0 \text{ V}$. Agli estremi dell'asta sono attaccate due palline. La pallina attaccata sull'estremo superiore ha massa $m = 4.70 \text{ g}$ e carica $q = 17.0 \mu\text{C}$, quella attaccata all'estremo inferiore ha massa pari a $2m$ e carica pari a $-2q$. Si supponga che l'asta sia in posizione di equilibrio. Determinare:



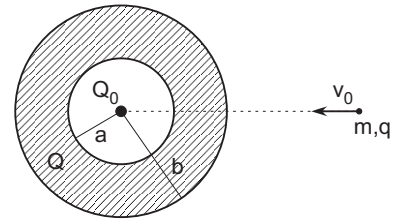
4. la tangente dell'angolo che l'asta forma con la verticale;

$\tan \theta_{eq} =$ A B C D E

5. il modulo della forza che la cerniera esercita sull'asta.

F [N] = A B C D E

Problema 3: Si consideri il sistema in figura: una carica puntiforme pari a $Q_0 = 5.80 \mu\text{C}$ è posta al centro di un guscio sferico di materiale dielettrico, di raggio interno $a = 0.890 \text{ m}$ e raggio esterno $b = 3.30 \text{ m}$. Il guscio è a uniformemente carico, e la sua carica totale vale $Q = 9.40 \mu\text{C}$. Determinare:



6. il modulo del campo elettrico ad una distanza $r = 0.180 \text{ m}$ da Q_0 ;

$$E_1 [\text{N/C}] = \frac{Q_0}{4\pi\epsilon_0 r^2} \quad \text{A } 6.96 \times 10^6 \quad \text{B } 1.61 \times 10^6 \quad \text{C } 629000 \quad \text{D } 1.18 \times 10^7 \quad \text{E } 9.62 \times 10^6$$

7. il modulo del campo elettrico ad una distanza $r = 1.10 \text{ m}$ da Q_0 .

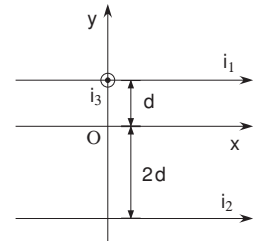
$$E_2 [\text{N/C}] = \left(Q_0 + Q \frac{r^3 - a^3}{b^3 - a^3} \right) \frac{1}{4\pi\epsilon_0 r^2} \quad \text{A } 430000 \quad \text{B } 767000 \quad \text{C } 347000 \quad \text{D } 44334 \quad \text{E } 181000$$

Si supponga che ad un certo istante una particella di massa $m = 1.60 \text{ g}$ e carica $q = 4.80 \mu\text{C}$ si trovi a distanza molto grande dal guscio (distanza "infinita") e si muova con una velocità diretta contro il centro del guscio sferico. Determinare:

8. il valore minimo del modulo della velocità iniziale di q affinché la particella arrivi a toccare il bordo esterno del guscio sferico.

$$v_{min} [\text{m/s}] = \sqrt{\frac{(Q_0 + Q)q}{2\pi\epsilon_0 m b}} \quad \text{A } 31.3 \quad \text{B } 15.8 \quad \text{C } 133 \quad \text{D } 22.1 \quad \text{E } 105$$

Problema 4: Tre fili conduttori infiniti sono percorsi dalla stessa corrente elettrica $i_1 = i_2 = i_3 = 20.0 \text{ A}$. I primi due fili sono paralleli all'asse x , mentre il terzo filo è parallelo all'asse z del sistema di coordinate indicato. I fili sono posti rispettivamente a distanza $d = 0.980 \text{ m}$ e $2d$ dall'asse x come indicato in figura. I versi delle correnti sono quelli degli assi. Determinare:



9. la componente z del campo magnetico B nell'origine O ;

$$B_z [\mu\text{T}] = -\frac{\mu_0 i}{4\pi d} \quad \text{A } 5.77 \quad \text{B } 0.000 \quad \text{C } -2.04 \quad \text{D } -5.77 \quad \text{E } 2.04$$

10. il modulo del campo magnetico B nell'origine O .

$$B [\mu\text{T}] = \sqrt{5} \frac{\mu_0 i}{4\pi d} \quad \text{A } 4.08 \quad \text{B } 1.58 \quad \text{C } 3.39 \quad \text{D } 4.56 \quad \text{E } 0.000$$