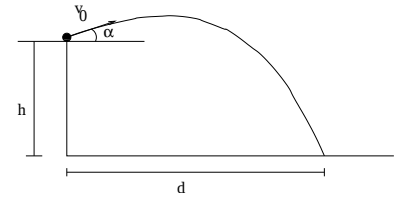


Corso di studi in Informatica

Fisica - II Semestre A.A 2006-2007. Quarto appello - Pisa, 28 giugno 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: Si consideri il sistema in figura. Una pallina viene lanciata da un'altezza $h = 4.40 \text{ m}$ con una velocità iniziale che forma con l'orizzontale un angolo $\alpha = 37.0^\circ$. Determinare:



1. il modulo della velocità iniziale v_0 tale che la distanza tra la proiezione sull'orizzontale della posizione iniziale della pallina ed il punto in cui tocca terra valga $d = 4.30 \text{ m}$.

$$v_0 [\text{m/s}] = \frac{d}{\cos\alpha} \sqrt{\frac{g}{2(h+dg\alpha)}}$$

A B C D E

Si supponga adesso che la velocità iniziale impressa alla pallina abbia modulo pari a $v_0 = 22.0 \text{ m/s}$. Determinare:

2. l'altezza massima raggiunta dalla pallina;

$$h_{\max} [\text{m}] = h + \frac{(v_0 \sin\alpha)^2}{2g}$$

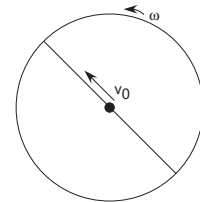
A B C D E

3. il modulo della velocità della pallina quando si trova all'altezza massima.

$$v_{h\max} [\text{m/s}] = v_0 \cos\alpha$$

A B C D E

Problema 2: Una piattaforma circolare orizzontale ruota con velocità angolare costante $\omega = 7.00 \text{ rad/s}$. Una pallina di massa $m = 2.80 \text{ kg}$ si muove sulla piattaforma lungo un diametro con una velocità costante rispetto alla piattaforma e pari a $v_0 = 4.20 \text{ m/s}$. La pallina, all'istante iniziale, si trova al centro della piattaforma. Determinare dopo $t = 5.60 \text{ s}$:



4. il modulo della velocità della pallina rispetto ad un osservatore fisso;

$$v [\text{m/s}] = v_0 \sqrt{1 + (\omega t)^2}$$

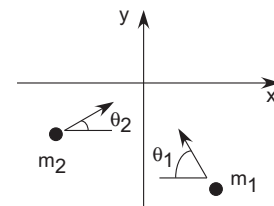
A B C D E

5. il valore assoluto della componente radiale della forza che deve essere esercitata sulla pallina perché essa si muova effettivamente con velocità costante.

$$F_r [\text{N}] = m \omega^2 v_0 t$$

A B C D E

Problema 3: Due corpi di masse rispettivamente $m_1 = 5.10 \text{ kg}$ ed $m_2 = 2m_1$ si muovono su un piano orizzontale. Ad un certo istante urtano in modo perfettamente anelastico. Prima dell'urto hanno entrambi velocità di modulo $v_{in} = 6.90 \text{ m/s}$ e i due vettori velocità formano con l'asse x rispettivamente angoli $\theta_1 = 60^\circ$ e $\theta_2 = 30^\circ$. Determinare:



6. il modulo della velocità finale del sistema;

$$v_0 [\text{m/s}] = \frac{\sqrt{5}}{3} v_{in}$$

A B C D E

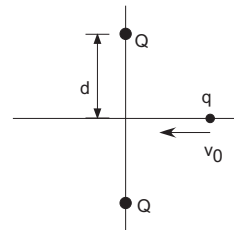
7. l'angolo in gradi formato dalla velocità finale del sistema con l'asse x ;

$$\alpha [^\circ] = \boxed{\arctg \frac{2 \sin \theta_2 + \sin \theta_1}{2 \cos \theta_2 - \cos \theta_1}} \quad \text{A } \boxed{28.0} \quad \text{B } \boxed{36.5} \quad \text{C } \boxed{56.6} \quad \text{D } \boxed{18.2} \quad \text{E } \boxed{86.7}$$

8. l'energia persa nell'urto.

$$\Delta E [\text{J}] = \boxed{\frac{2}{3} m v_{in}^2} \quad \text{A } \boxed{162} \quad \text{B } \boxed{2100} \quad \text{C } \boxed{351} \quad \text{D } \boxed{228} \quad \text{E } \boxed{1660}$$

Problema 4: Su di un piano orizzontale abbiamo due particelle puntiformi aventi la stessa carica elettrica $Q = 45.0 \text{ nC}$ e fissate all'asse y a distanza $d = 8.80 \text{ mm}$ dall'origine. Ad un certo istante una terza particella di carica $q = -9.10 \text{ nC}$ e massa $m = 5.90 \text{ mg}$ viene lanciata con velocità $v_0 = 7.90 \text{ m/s}$ lungo l'asse x dal punto di coordinate $(d, 0)$. Determinare:



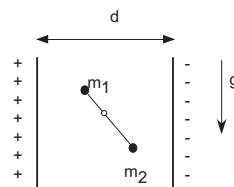
9. il modulo dell'accelerazione della particella in moto quando si trova nel punto di coordinate $(d/2, 0)$;

$$a [\text{ms}^{-2}] = \boxed{\frac{8 K_e Q q}{5 \sqrt{5} m d^2}} \quad \text{A } \boxed{3470} \quad \text{B } \boxed{50400} \quad \text{C } \boxed{5764} \quad \text{D } \boxed{21600} \quad \text{E } \boxed{80900}$$

10. il modulo della sua velocità quando passa per l'origine degli assi.

$$v [\text{m/s}] = \boxed{\sqrt{v_0^2 + \frac{4 K_e Q q}{m d} \left(1 - \frac{1}{\sqrt{2}}\right)}} \quad \text{A } \boxed{100} \quad \text{B } \boxed{294} \quad \text{C } \boxed{216} \quad \text{D } \boxed{12.1} \quad \text{E } \boxed{265}$$

Problema 5: Due corpi puntiformi di masse rispettivamente $m_1 = 2.80 \text{ g}$ ed $m_2 = 6.80 \text{ g}$ e cariche rispettivamente $q_1 = 6.20 \text{ } \mu\text{C}$ e $q_2 = 1.20 \text{ } \mu\text{C}$ sono fissati alle estremità di una sbarretta lunga $l = 3.80 \text{ mm}$ e di massa trascurabile. La sbarretta si trova all'interno di un condensatore, piano con le piastre posizionate verticalmente e distanti tra loro $d = 14.0 \text{ mm}$, ed è libera di ruotare intorno ad un asse orizzontale, parallelo alle piastre, posto ad una distanza $l/3$ da m_1 . Sapendo che all'equilibrio la sbarra è inclinata di $\theta = 30^\circ$ rispetto alla verticale, calcolare:



11. il modulo della differenza di potenziale tra le armature del condensatore;

$$\Delta V [\text{V}] = \boxed{d g \tan \theta \frac{2 m_2 - m_1}{q_1 - 2 q_2}} \quad \text{A } \boxed{90.5} \quad \text{B } \boxed{164} \quad \text{C } \boxed{105} \quad \text{D } \boxed{225} \quad \text{E } \boxed{307}$$

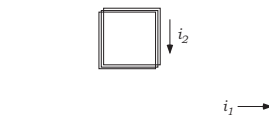
12. il modulo della velocità di m_1 , nell'istante in cui la sbarra passa per la posizione verticale, se viene azzerato improvvisamente il valore della differenza di potenziale;

$$v [\text{m/s}] = \boxed{\sqrt{\frac{2 g l (1 - \cos \theta)}{3} \frac{2 m_2 - m_1}{m_1 + 4 m_2}}} \quad \text{A } \boxed{0.0968} \quad \text{B } \boxed{0.0346} \quad \text{C } \boxed{0.348} \quad \text{D } \boxed{0.415} \quad \text{E } \boxed{0.128}$$

13. il modulo della velocità di m_1 , nell'istante in cui la sbarra passa per la posizione verticale, se viene dimezzato improvvisamente il valore della differenza di potenziale;

$$v [\text{m/s}] = \boxed{\sqrt{\frac{2 g l (1 - \cos \theta)}{3} \frac{2 m_2 - m_1}{m_1 + 4 m_2} + \frac{\Delta V \sin \theta (q_1 - 2 q_2) l}{(m_1 + 4 m_2) 3 d}}} \quad \text{A } \boxed{0.0650} \quad \text{B } \boxed{0.311} \quad \text{C } \boxed{0.0499} \quad \text{D } \boxed{0.793} \quad \text{E } \boxed{0.670}$$

Problema 6: Una bobina quadrata di lato $l = 7.40 \text{ cm}$ è formata da $N = 280$ spire di filo di rame di resistività $\rho = 1.68 \cdot 10^{-8} \text{ } \Omega \cdot \text{m}$ e diametro $\Phi = 2.00 \text{ mm}$. La bobina è percorsa da una corrente di $i_2 = 4.50 \text{ A}$ e si trova ad una distanza l da un filo infinito conduttore che corre parallelamente al lato della bobina. Il filo è percorso da una corrente $i_1 = 11.0 \text{ A}$. Determinare:



14. il modulo della forza esercitata sulla bobina;

$$F [\mu\text{N}] = \boxed{\frac{N i_2 i_1 \mu_0}{4 \pi}} \quad \text{A } \boxed{129} \quad \text{B } \boxed{286} \quad \text{C } \boxed{1386} \quad \text{D } \boxed{1820} \quad \text{E } \boxed{616}$$

15. la potenza dissipata nella bobina.

$$P [\text{W}] = \boxed{\frac{16 N l \rho}{\pi \Phi^2} i_2^2} \quad \text{A } \boxed{12.4} \quad \text{B } \boxed{67.0} \quad \text{C } \boxed{18.2} \quad \text{D } \boxed{8.96} \quad \text{E } \boxed{15.8}$$