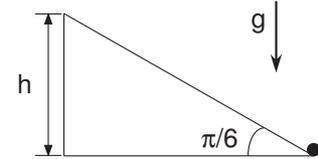


Corso di studi in Informatica

Fisica - A.A 2007-2008 Sessione invernale - Pisa, 13 gennaio 2009.

- 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: Un corpo di massa $m = 0.680 \text{ kg}$ si trova inizialmente fermo alla base di un piano inclinato di 30° rispetto all'orizzontale. L'altezza massima del piano rispetto al suolo è $h = 1 \text{ m}$. All'istante $t = 0$ il corpo viene lanciato lungo il piano inclinato liberando una molla di costante elastica $k = 13.0 \text{ kN/m}$ che era stata compressa di $l = 20.0 \text{ cm}$. Dopo aver raggiunto la sommità del piano inclinato, il corpo segue una traiettoria parabolica. Calcolare:



1. il modulo della velocità del corpo alla sommità del piano inclinato;

$$v \text{ [m/s]} = \sqrt{\frac{k l^2}{m} - 2 g h} \quad \text{A } \boxed{27.3} \quad \text{B } \boxed{11.3} \quad \text{C } \boxed{23.8} \quad \text{D } \boxed{72.4} \quad \text{E } \boxed{17.3}$$

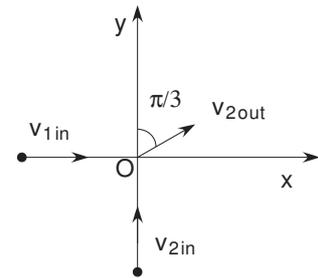
2. l'altezza massima della traiettoria rispetto al suolo;

$$h_{max} \text{ [m]} = h + \frac{v^2}{8g} \quad \text{A } \boxed{0.567} \quad \text{B } \boxed{10.5} \quad \text{C } \boxed{4.80} \quad \text{D } \boxed{1.94} \quad \text{E } \boxed{1.59}$$

3. il modulo della velocità nell'istante in cui il corpo tocca di nuovo terra.

$$v_f \text{ [m/s]} = l \sqrt{k/m} \quad \text{A } \boxed{27.7} \quad \text{B } \boxed{63.1} \quad \text{C } \boxed{4.52} \quad \text{D } \boxed{84.0} \quad \text{E } \boxed{32.7}$$

Problema 2: Due biglie uguali di massa m si muovono su un piano orizzontale lungo gli assi cartesiani. Esse urtano nell'origine degli assi con velocità di modulo rispettivamente $v_{1in} = 1.20 \text{ m/s}$ e $v_{2in} = 0.630 \text{ m/s}$. Supponendo l'urto perfettamente elastico e sapendo che la seconda biglia dopo l'urto prosegue il moto in una direzione che forma un angolo di 60° con la direzione prima dell'urto, calcolare:



4. il modulo della velocità della prima biglia dopo l'urto;

$$v_{1out} \text{ [m/s]} = \frac{v_{1in} - \sqrt{3} v_{2in}}{2} \quad \text{A } \boxed{0.00772} \quad \text{B } \boxed{0.0544} \quad \text{C } \boxed{0.0312} \quad \text{D } \boxed{0.0299} \quad \text{E } \boxed{0.00348}$$

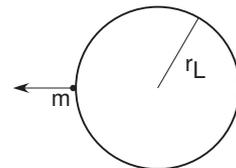
5. il modulo della velocità della seconda biglia dopo l'urto.

$$v_{2out} \text{ [m/s]} = \frac{\sqrt{3} v_{1in} + v_{2in}}{2} \quad \text{A } \boxed{1.97} \quad \text{B } \boxed{1.41} \quad \text{C } \boxed{4.02} \quad \text{D } \boxed{1.35} \quad \text{E } \boxed{0.852}$$

6. Supponendo che la seconda biglia dopo l'urto si muova con coefficiente d'attrito $\mu_d = 0.4$, calcolare la distanza che percorre prima di fermarsi.

$$s \text{ [m]} = \frac{v_{2out}^2}{2 g \mu_d} \quad \text{A } \boxed{0.234} \quad \text{B } \boxed{3.42} \quad \text{C } \boxed{0.179} \quad \text{D } \boxed{0.400} \quad \text{E } \boxed{3.16}$$

Problema 3: Un razzo di massa m , viene lanciato verticalmente dalla superficie lunare con una velocità di modulo $v = 510 \text{ m/s}$. Ricordando che la massa della Luna è $M = 7,36 \times 10^{22} \text{ kg}$ e il suo raggio è $r = 1740 \text{ km}$, calcolare:



7. la distanza massima dal centro della luna raggiunta dal razzo;

$$d \text{ [km]} = \frac{r}{1 - \frac{v^2 r}{2 G M}} \quad \text{A } \boxed{1824} \quad \text{B } \boxed{24900} \quad \text{C } \boxed{15000} \quad \text{D } \boxed{1270} \quad \text{E } \boxed{23100}$$

8. il modulo dell'accelerazione del razzo alla distanza d .

$$a \text{ [m/s}^2\text{]} = \boxed{\frac{GM}{d^2}} \quad \text{A } \boxed{1.56} \quad \text{B } \boxed{0.375} \quad \text{C } \boxed{2.23} \quad \text{D } \boxed{1.48} \quad \text{E } \boxed{1.81}$$

Problema 4: Si consideri il sistema in figura: una sfera di materiale isolante di raggio $r=0.320$ m presenta al suo interno un foro sferico, concentrico con la sfera data, di raggio $a = r/2$. Questa sfera bucata è carica uniformemente con densità di carica $\rho = 3.80 \mu\text{C/m}^3$. Un particella di massa $m = 9.70$ mg e carica $q = 2.60 \mu\text{C}$ viene lanciata contro la sfera da una distanza $d = 4r$. La particella inizialmente ha una velocità diretta verso il centro della sfera di modulo $v = 24.0$ m/s. Calcolare:



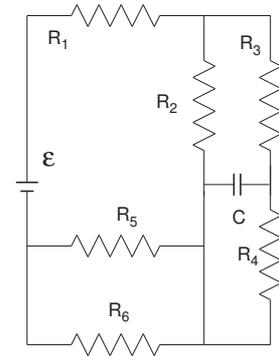
9. il modulo dell'accelerazione della particella quando si trova a distanza $d/2$ dalla sfera;

$$a \text{ [ms}^{-2}\text{]} = \boxed{\frac{7\rho q r}{96\epsilon_0 m}} \quad \text{A } \boxed{1970} \quad \text{B } \boxed{524} \quad \text{C } \boxed{4070} \quad \text{D } \boxed{6280} \quad \text{E } \boxed{2684}$$

10. la distanza dal centro della sfera a cui la particella si arresta.

$$d \text{ [m]} = \boxed{\frac{4r}{1 + \frac{48\epsilon_0 m v^2}{\rho r^2 q}}} \quad \text{A } \boxed{2.37} \quad \text{B } \boxed{1.54} \quad \text{C } \boxed{3.46} \quad \text{D } \boxed{8.66} \quad \text{E } \boxed{0.959}$$

Problema 5: Un generatore di forza elettromotrice $\epsilon = 12.0$ V e resistenza interna trascurabile è collegato ad una rete elettrica secondo lo schema in figura. Sapendo che tutte le resistenze hanno valore pari a $R = 69.0 \Omega$, e che il condensatore ha capacità pari a $C = 1.40 \mu\text{F}$, determinare in condizioni stazionarie:



11. la corrente totale erogata dal generatore;

$$i \text{ [mA]} = \boxed{\frac{6\epsilon}{13R}} \quad \text{A } \boxed{297} \quad \text{B } \boxed{11.9} \quad \text{C } \boxed{65.9} \quad \text{D } \boxed{119} \quad \text{E } \boxed{80.3}$$

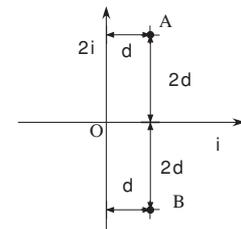
12. la carica accumulata sul condensatore.

$$Q \text{ [\mu C]} = \boxed{\frac{2}{13} \epsilon C} \quad \text{A } \boxed{1.39} \quad \text{B } \boxed{0.371} \quad \text{C } \boxed{1.11} \quad \text{D } \boxed{2.58} \quad \text{E } \boxed{0.184}$$

13. la potenza dissipata dalla resistenza R_6 .

$$P \text{ [mW]} = \boxed{\frac{9\epsilon^2}{169R}} \quad \text{A } \boxed{68.4} \quad \text{B } \boxed{111} \quad \text{C } \boxed{10.4} \quad \text{D } \boxed{16.6} \quad \text{E } \boxed{166}$$

Problema 6: Su un piano abbiamo due fili conduttori disposti lungo gli assi cartesiani, come rappresentato in figura. Il filo 1 è percorso da una corrente di 2.00 A verso destra, mentre il filo 2 è percorso da una corrente doppia della precedente e diretta verso l'alto. Si considerino i due punti A e B indicati in figura, posti ad una distanza di 0.540 cm dal filo 2 ed ad una distanza doppia della precedente dal filo 1. Calcolare:



14. il modulo del campo magnetico nel punto A;

$$B_A \text{ [\mu T]} = \boxed{\frac{3\mu_0 i}{4\pi d}} \quad \text{A } \boxed{111} \quad \text{B } \boxed{104} \quad \text{C } \boxed{87.5} \quad \text{D } \boxed{94.3} \quad \text{E } \boxed{331}$$

15. il modulo del campo magnetico nel punto B.

$$B_B \text{ [\mu T]} = \boxed{\frac{5\mu_0 i}{4\pi d}} \quad \text{A } \boxed{144} \quad \text{B } \boxed{38.9} \quad \text{C } \boxed{279} \quad \text{D } \boxed{94.8} \quad \text{E } \boxed{185}$$