Compito n. 1

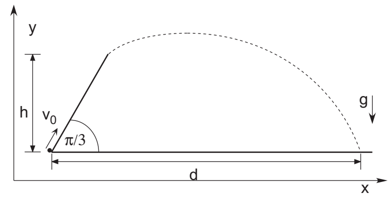
*Nome* | *Cognome* | *Matricola* | *Corso*

**Corso di studi in Informatica**

Fisica - A.A 2007-2008. Pisa 7 luglio 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 ±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 ms$^{-2}$, costante di gravitazione universale G = 6.67 × 10$^{-11}$ Nm$^2$kg$^{-2}$, K = $1/4\pi\epsilon_0$ = 8.99 × 10$^9$ Nm$^2$C$^{-2}$, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ mkgC$^{-2}$.

**Problema 1**: Un corpo di massa $m$ viene lanciato dalla base di un piano, inclinato di $\pi/3$ radianti rispetto all'orizzontale ed alto $h$ = 2.10 m, con una velocità di modulo $v_0$ = 8.70 m/s. Calcolare:




1. la componente $\hat{y}$ della velocità nel momento in cui il corpo si stacca dal piano inclinato;

   $v_y$ [m/s] = $\boxed{\sqrt{v_0^2 - 2\,g\,h}\,\sin(\pi/3)}$ A 5.09 B 6.92 C 8.00 D 4.26 E 0.554

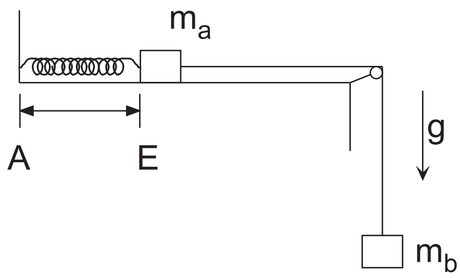
2. l'altezza massima da terra raggiunta dal corpo;

   $h_{max}$ [m] = $\boxed{h + \frac{v_y^2}{2\,g}}$ A 0.396 B 0.824 C 3.42 D 1.64 E 3.86

3. la distanza tra il punto di lancio e quello di impatto con il terreno.

   $d$ [m] = $\boxed{\frac{h}{\mathrm{tg}(\pi/3)} + \frac{v_y}{\mathrm{tg}(\pi/3)}\,\frac{v_y+\sqrt{v_y^2+2\,g\,h}}{g}}$ A 5.19 B 17.6 C 0.830 D 4.61 E 6.15

**Problema 2**: Un corpo di massa $m_a$ = 0.830 kg è appoggiato su un piano orizzontale liscio. Esso è agganciato al punto A tramite una molla, di lunghezza a riposo $L_0$ = 0.380 cm e costante elastica $k$ = 12.0 N/m . Ad esso è poi appeso, tramite un filo inestensibile e di massa trascurabile, un secondo corpo di massa $m_b$ = 2.00 kg. Calcolare:



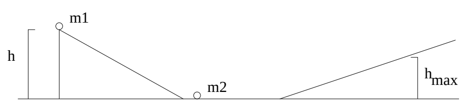

4. la lunghezza della molla nella posizione E di equilibrio del sistema;

   $AE$ [m] = $\boxed{L_0 + \frac{m_b\,g}{k}}$ A 3.14 B 9.04 C 2.02 D 1.89 E 0.825

5. il modulo della velocità che hanno i due corpi mentre $m_a$ passa dalla posizione E, se il sistema è lasciato libero di muoversi da fermo nella posizione in cui la molla è a riposo.

   $v_f$ [m/s] = $\boxed{m_b\,g\sqrt{\frac{1}{k\,(m_a+m_b)}}}$ A 32.7 B 3.37 C 66.2 D 5.93 E 60.3

**Problema 3**: Un pallina di massa $m_1$ = 4.20 kg viene lasciata cadere da un'altezza $h$ = 8.30 m lungo un piano inclinato. Ai piedi del piano inclinato si trova una seconda pallina di massa $m_2$ = 6.30 kg inizialmente ferma. Alla destra della seconda pallina si trova un altro piano inclinato. Supponendo che l'urto tra le due palline sia perfettamente anelastico, determinare:




6. il modulo della velocità del sistema $1+2$ dopo l'urto.

   $v_{fin}$ [m/s] = $\boxed{m_1\,\frac{\sqrt{2\,g\,h}}{m_1+m_2}}$ A 6.95 B 5.10 C 1.83 D 20.2 E 1.23

Si supponga adesso invece che l'urto tra le due palline sia perfettamente elastico. Determinare:

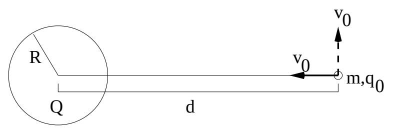
7. il modulo della velocità della pallina 1 subito dopo l'urto;

$v_1$ [m/s] = $\boxed{(m_2 - m_1)\,\frac{\sqrt{2\,g\,h}}{m_1+m_2}}$ A $\boxed{8.23}$ B $\boxed{23.4}$ C $\boxed{28.7}$ D $\boxed{6.46}$ E $\boxed{2.55}$

8. l'altezza massima raggiunta dalla pallina 2 sul piano inclinato alla sua destra.

$h_{max}$ [m] = $\boxed{\frac{(2\,m_1)^2\,h}{(m_1+m_2)^2}}$ A $\boxed{4.88}$ B $\boxed{0.319}$ C $\boxed{5.89}$ D $\boxed{6.82}$ E $\boxed{5.31}$

**Problema 4**: Si consideri il sistema in figura: una particella di massa $m = 14.0$ g e carica $q_0 = 14.0\,\mu$C si muove con velocità iniziale $v_0$ verso il centro di una sfera di materiale dielettrico uniformemente carica con carica $Q = 77.0\,\mu$C e raggio $R = 0.320$ m. Il vettore velocità $v_0$ è rappresentato in figura dalla linea in grossetto. All'istante iniziale, la particella ed il centro della sfera sono a distanza $d = 7.10$ m. Determinare:




9. il valore minimo che deve assumere il modulo della velocità $v_0$ della particella affinché riesca a toccare il bordo della sfera carica.

$v_{0,min}$ [m/s] = $\boxed{\sqrt{\frac{Q\,q(d-R)}{2\,\pi\epsilon_0 m\,d\,R}}}$ A $\boxed{31.8}$ B $\boxed{64.3}$ C $\boxed{18.7}$ D $\boxed{11.3}$ E $\boxed{68.4}$

Si supponga adesso che la velocità iniziale della pallina $v_0$ sia diretta ortogonalmente alla congiungente pallina-centro della sfera (vd. linea tratteggiata in figura) e che la carica $q_0$ sia negativa. Determinare:

10. il modulo della velocità $v_0$ tale che il moto della particella intorno alla sfera sia circolare uniforme di raggio $d$.

$v_0$ [m/s] = $\boxed{\sqrt{\frac{Q\,q_0}{4\,\pi\epsilon_0 m\,d}}}$ A $\boxed{9.87}$ B $\boxed{48.5}$ C $\boxed{4.34}$ D $\boxed{21.1}$ E $\boxed{5.72}$

**Problema 5**. Abbiamo a disposizione un generatore, di forza elettromotrice $\epsilon$ e resistenza interna $r_i$, e tre resistenze uguali da $R = 39.0\,\Omega$. Se si collegano le tre resistenze in parallelo tra loro ed il parallelo si collega poi al generatore, caso (a), questo eroga una corrente di $i_p = 1.00$ A. Se invece si collegano le tre resistenze in serie e quindi si collega la serie al generatore, caso (b), la corrente erogata vale $i_s = 0.220$ A. Calcolare:

11. il valore della resistenza interna;

$r_i$ [$\Omega$] = $\boxed{\frac{9\ i_s - i_p}{i_p - i_s}\ R/3}$ A $\boxed{12.9}$ B $\boxed{6.57}$ C $\boxed{16.3}$ D $\boxed{10.2}$ E $\boxed{17.0}$

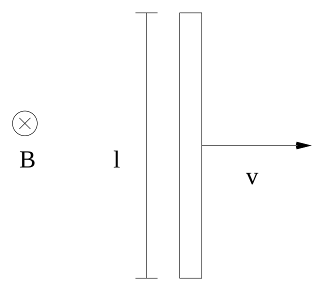
12. il valore della forza elettromotrice;

$\epsilon$ [V] = $\boxed{\frac{8 i_p i_s}{i_p - i_s}\ R/3}$ A $\boxed{29.3}$ B $\boxed{474}$ C $\boxed{210}$ D $\boxed{311}$ E $\boxed{355}$

13. la potenza dissipata dalla resistenza interna nel caso (a).

$P$ [W] = $\boxed{r_i\, i_p^2}$ A $\boxed{2.04}$ B $\boxed{15.3}$ C $\boxed{31.0}$ D $\boxed{1.27}$ E $\boxed{16.3}$

**Problema 6**: Una sbarretta metallica di lunghezza $l = 4.00$ m e sezione trascurabile si muove con velocità $v$=10.0 m/s in una regione di spazio in cui è presente un campo magnetico uniforme $B = 8.00$ T. Il campo magnetico è ortogonale alla sbarretta e la direzione della velocità $v$ è ortogonale sia alla sbarretta che al campo megnetico. Determinare:




14. il modulo della forza che risentono i portatori di carica presenti nella sbarretta, sapendo che ciascuno di essi ha carica $q$=1.602×10$^{-19}$ C;

$F$ [$10^{-18}$ N] = $\boxed{q\,v\,B}$ A $\boxed{12.8}$ B $\boxed{45.4}$ C $\boxed{5.77}$ D $\boxed{171}$ E $\boxed{63.5}$

15. la differenza di potenziale che in condizioni stazionarie si crea ai capi della sbarretta.

$\Delta V$ [V] = $\boxed{v\,B\,l}$ A $\boxed{39.8}$ B $\boxed{320}$ C $\boxed{765}$ D $\boxed{52.2}$ E $\boxed{33.3}$