Compito n. xxx

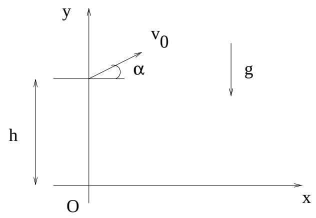
Nome	*Cognome*	*Matricola*	*Corso*

Corso di studi in Informatica

Fisica - A.A 2007-2008 Sessione invernale - Pisa, 30 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 ±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 $G = 6.67 \times 10^{-11}$ Nm^{2}kg^{-2}, $K = 1/4\pi\epsilon_0 = 8.99 \times 10^9$ Nm^{2}C^{-2}, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ mkgC^{-2}.

Problema 1: Si consideri il sistema in figura: una pallina viene lanciata dalla sommità di un tavolo di altezza $h = 1.30$ m, con velocità iniziale inclinata di un angolo $\alpha = 25.0°$ rispetto all'orizzontale e di modulo pari a $v_0 = 14.0$ m/s. Determinare:



1. l'altezza massima da terra raggiunta dalla pallina nel suo moto successivo al lancio;

   h_{max} [m] = $\boxed{h + \frac{(v_0 \sin\alpha)^2}{2\,g}}$ A 0.511   B 0.662   C 0.476   D 1.35   E 3.08

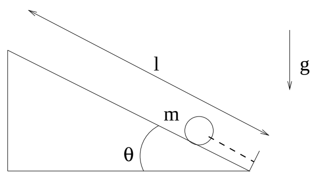
2. il modulo della velocità all'altezza massima h_{max};

   v [m/s] = $\boxed{v_0 \cos\alpha}$ A 23.8   B 52.9   C 57.2   D 12.7   E 2.99

3. il modulo della velocità con cui la pallina tocca terra.

   v_{fin} [m/s] = $\boxed{\sqrt{v_0^2 + 2\,g\,h}}$ A 0.771   B 9.31   C 10.0   D 14.9   E 6.04

Problema 2: Si consideri il sistema in figura: un corpo di massa $m = 0.210$ kg è appoggiato su un piano liscio lungo $l = 5.80$ m e inclinato di $\theta = 26.0^0$ rispetto all'orizzontale. Il corpo è appoggiato ad una molla (indicata in figura dalla linea tratteggiata) di costante elastica $k_0 = 490$ N/m e lunghezza a riposo $l_0 = 0.230$ m la cui seconda estremità è attaccata al punto più basso del piano inclinato. Determinare:



4. la lunghezza della molla quando il sistema è in equilibrio;

   l_{eq} [m] = $\boxed{l_0 - \frac{m\,g\sin\theta}{k}}$ A 0.0279   B 0.524   C 0.126   D 0.749   E 0.228

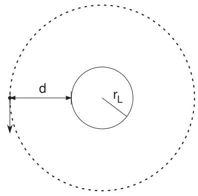
5. la minima lunghezza della molla nella posizione iniziale affinché il corpo, una volta rilasciato da tale posizione, nel suo moto successivo raggiunga la sommità del piano inclinato;

   l_m [m] = $\boxed{l_0 - \frac{m\,g\sin\theta}{k} - \frac{\sqrt{(m\,g\sin\theta)^2 + 2\,k\,m\,g\sin\theta(l - l_0)}}{k}}$ A 0.585   B 0.305   C 0.0812   D 0.631   E 0.0849

6. nell'ipotesi in cui la lunghezza iniziale della molla sia 1/5 della lunghezza a riposo l_0, determinare la velocità del corpo quando la molla torna nella posizione di riposo.

   v [m/s] = $\boxed{\sqrt{\frac{k}{m}\left(\frac{4}{5}l_0\right)^2 - \frac{8}{5}\,g\,l_0\sin\theta}}$ A 8.80   B 6.86   C 4.45   D 10.0   E 41.1

Problema 3: Una sonda di massa m, viene lanciata verticalmente dalla superficie lunare con una velocità di modulo v_0. La sonda arriva con velocità nulla a distanza $d = 3200$ km dalla superficie lunare. Vengono quindi accesi i motori in modo da mettere la sonda su un orbita circolare a distanza d dalla superficie lunare. Ricordando che la massa della Luna è $M = 7.36 \times 10^{22}$ kg e il suo raggio è $r_L = 1740$ km, calcolare:



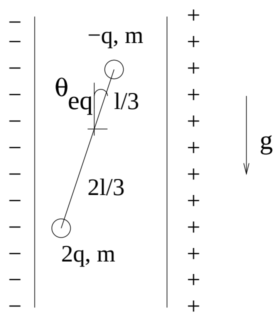
7. il modulo della velocità di lancio;

v_0 [m/s] = $\boxed{\sqrt{\frac{2\,G\,M\,d}{r_L\,(r_L+d)}}}$ A 28100 B 45100 C 12000 D 1912 E 1810

8. il modulo della velocità della sonda nell'orbita circolare.

v [m/s] = $\boxed{\sqrt{\frac{G\,M}{r_L+d}}}$ A 5590 B 4100 C 997 D 1920 E 5040

Problema 4: Si consideri il sistema in figura: un'asta di lunghezza l è vincolata a ruotare intorno ad un perno che la divide in due parti, una doppia dell'altra. Alle estremità dell'asta sono poste due particelle di ugual massa pari a m=3.20 kg e con cariche una doppia dell'altra e di segno opposto. La carica negativa è posta all'estremità dell'asta più vicina al perno e vale $q = -2.30$ C. L'asta è libera di ruotare in un piano verticale all'interno di un condensatore piano, le cui armature sono poste pure verticalmente, con l'armatura carica positiva posta a destra dell'asta. La distanza tra le armature del condensatore è d=1.00 m ed è applicata una differenza di potenziale ΔV=31.0 V. Determinare nella posizione di equilibrio:



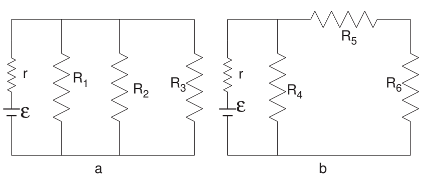
9. l'angolo che l'asta forma con la verticale;

θ_{eq} [rad] = $\boxed{\text{arctg}\,\frac{5\,q\,\Delta\,V}{m\,g\,d}}$ A 3.25 B 2.06 C 1.48 D 2.87 E 6.06

10. il modulo della forza esercitata dal perno sull'asta.

F [N] = $\boxed{\sqrt{(q\,\Delta\,V\,/d)^2 + (2\,m\,g)^2}}$ A 95.0 B 60.1 C 71.6 D 12.6 E 22.0

Problema 5: Un generatore di forza elettromotrice ϵ e resistenza interna r può essere colegato alle due reti in figura formate da resistenze tutte uguali e di valore pari a R=9.10 Ω. Quando viene collegato alla rete a eroga una corrente di $i_a = 0.890$ A, mentre se è collegato alla rete b la corrente erogata vale $i_b = 0.550$ A. Calcolare:



11. la forza elettromotrice del generatore;

ϵ [V] = $\boxed{\frac{R}{3}\,\frac{i_a\,i_b}{i_a - i_b}}$ A 8.59 B 4.37 C 21.9 D 1.88 E 18.5

12. la resistenza interna del generatore;

r [Ω] = $\boxed{\frac{R}{3}\,\frac{2\,i_b - i_a}{i_a - i_b}}$ A 3.21 B 6.91 C 20.4 D 5.81 E 1.87

13. la potenza dissipata dalla resistenza R_6.

P [W] = $\boxed{R\,\,(i_b/3)^2}$ A 67.7 B 30.1 C 0.0370 D 0.306 E 0.0697

Problema 6: Tre particella di carica q percorrono delle traiettorie circolari su un piano orizzontale all'interno di un campo magnetico uniforme. La prima ha massa $m_1 = 1.80$ mg ed il raggio della sua orbita è $r_0 = 5.00$ mm. La traiettoria delle altre due è di raggio $r = 3.50$ mm. Sapendo che la seconda particella ha la stessa velocità della prima e che la terza ha la stessa energia meccanica della prima, determinare:

14. la massa della seconda carica;

m_2 [mg] = $\boxed{m_1\,\frac{r}{r_0}}$ A 0.730 B 1.07 C 1.26 D 7.33 E 1.80

15. la massa della terza carica.

m_3 [mg] = $\boxed{m_1\,\left(\frac{r}{r_0}\right)^2}$ A 2.78 B 1.80 C 1.26 D 0.882 E 0.232

Compito n. xxx