

Compito n. XX

Nome

Cognome

Matricola

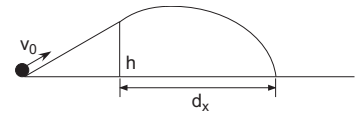
Corso

Corso di studi in Informatica

Fisica - A.A 2006-2007. Terzo appello - Pisa, 8 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: Un corpo di massa m viene lanciato in salita su un piano inclinato di $\pi/6$ radianti rispetto all'orizzontale con velocità $v_0 = 12.0 \text{ m/s}$. Ad una altezza $h = 2.60 \text{ m}$ il piano inclinato termina ed il corpo prosegue di moto parabolico. Calcolare:



1. il modulo della velocità del corpo nell'istante in cui lascia il piano inclinato;

$$v_{out} [\text{m/s}] = \sqrt{v_0^2 - 2 g h} \quad \text{A } \boxed{27.9} \quad \text{B } \boxed{9.64} \quad \text{C } \boxed{31.4} \quad \text{D } \boxed{41.9} \quad \text{E } \boxed{21.1}$$

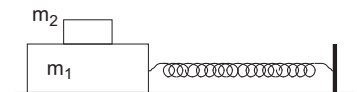
2. il modulo della velocità quando il corpo è all'altezza massima;

$$v_{max} [\text{m/s}] = v_{out} \cos \frac{\pi}{6} \quad \text{A } \boxed{0.432} \quad \text{B } \boxed{8.35} \quad \text{C } \boxed{1.30} \quad \text{D } \boxed{0.658} \quad \text{E } \boxed{0.453}$$

3. la componente orizzontale, d_x , della distanza tra il punto in cui il corpo abbandona il piano inclinato ed il punto in cui tocca terra.

$$d_x [\text{m}] = \left(v_{out} \cos \frac{\pi}{6} \right) \frac{v_{out} \sin \frac{\pi}{6} + \sqrt{(v_{out} \sin \frac{\pi}{6})^2 + 2 g h}}{g} \quad \text{A } \boxed{13.2} \quad \text{B } \boxed{27.7} \quad \text{C } \boxed{8.66} \quad \text{D } \boxed{4.73} \quad \text{E } \boxed{11.4}$$

Problema 2: Un corpo di massa $m_1 = 1.30 \text{ kg}$ è appoggiato su un piano orizzontale. Sopra questo corpo è appoggiato un secondo corpo di massa $m_2 = 0.660 \text{ kg}$. La superficie di contatto tra il corpo di massa m_1 ed il piano e quella tra i due corpi sono scabre ed i coefficienti di attrito sono uguali. Il corpo di massa m_1 è attaccato ad una molla di costante elastica $k = 95.0 \text{ N/m}$ allungata di $d = 20.0 \text{ cm}$. Determinare:



4. il valore minimo del coefficiente d'attrito statico per cui i due corpi restano fermi;

$$\mu_s = \frac{k d}{(m_1 + m_2) g} \quad \text{A } \boxed{0.587} \quad \text{B } \boxed{0.734} \quad \text{C } \boxed{0.497} \quad \text{D } \boxed{0.745} \quad \text{E } \boxed{0.988}$$

Si consideri d'ora in avanti il caso in cui il coefficiente d'attrito statico valga $\mu_s = 0.360$ e quello dinamico $\mu_d = \frac{1}{2} \mu_s$. Nell'istante in cui il corpo di massa m_1 inizia a muoversi, calcolare:

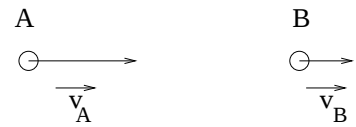
5. il modulo dell'accelerazione del corpo di massa m_1 ;

$$a_1 [\text{ms}^{-2}] = \frac{k d - \mu_d (m_1 + 2 m_2) g}{m_1} \quad \text{A } \boxed{23.8} \quad \text{B } \boxed{11.1} \quad \text{C } \boxed{25.9} \quad \text{D } \boxed{28.3} \quad \text{E } \boxed{90.1}$$

6. il modulo dell'accelerazione del corpo di massa m_2 .

$$a_2 [\text{ms}^{-2}] = \mu_d g \quad \text{A } \boxed{1.34} \quad \text{B } \boxed{0.436} \quad \text{C } \boxed{0.336} \quad \text{D } \boxed{1.77} \quad \text{E } \boxed{0.0845}$$

Problema 3: Due particelle di massa $m_A = 0.410$ kg e $m_B = 1.70$ kg si muovono come indicato in figura; le loro velocità hanno modulo rispettivamente $v_A = 3.80$ m/s e $v_B = 1.70$ m/s. Sapendo che ad un certo istante le due particelle urtano tra di loro in maniera perfettamente anelastica, determinare:



7. il modulo della velocità del sistema $A + B$ subito dopo l'urto;

$$v_{out} \text{ [m/s]} = \boxed{\frac{m_A v_A + m_B v_B}{m_A + m_B}} \quad \text{A } \boxed{37.1} \quad \text{B } \boxed{22.4} \quad \text{C } \boxed{2.11} \quad \text{D } \boxed{21.1} \quad \text{E } \boxed{28.8}$$

8. l'energia dissipata nell'urto.

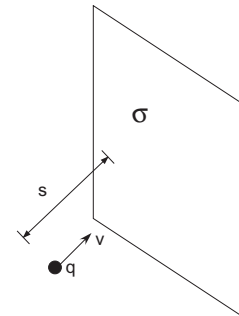
$$E_{diss} \text{ [J]} = \boxed{\frac{1}{2} \frac{m_A m_B}{m_A + m_B} (v_A - v_B)^2} \quad \text{A } \boxed{5.59} \quad \text{B } \boxed{0.728} \quad \text{C } \boxed{12.7} \quad \text{D } \boxed{3.73} \quad \text{E } \boxed{1.17}$$

Il sistema $A + B$ incontra poi sul suo cammino un muro, contro cui urta in maniera perfettamente elastica. Determinare:

9. il modulo dell'impulso della forza esercitata dal muro sul sistema $A + B$.

$$I \text{ [Kg m/s]} = \boxed{2 (m_A + m_B) v_{out}} \quad \text{A } \boxed{11.0} \quad \text{B } \boxed{4.54} \quad \text{C } \boxed{4.21} \quad \text{D } \boxed{35.7} \quad \text{E } \boxed{8.90}$$

Problema 4: Un particella di massa $m = 1.90$ mg e carica $q = 1.80$ nC viene lanciata contro un piano isolante uniformemente carico con densità superficiale di carica $\sigma = 4.50 \mu\text{C/m}^2$ da una distanza $s = 3.40$ m. La particella inizialmente ha una velocità normale al piano di modulo $v = 35.0$ m/s. L'effetto della forza di gravità è trascurabile. Calcolare:



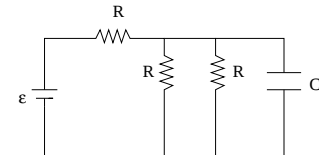
10. il modulo dell'accelerazione della particella quando si trova a distanza $s/2$ dal piano;

$$a \text{ [ms}^{-2}\text{]} = \boxed{\frac{\sigma q}{2 m \epsilon_0}} \quad \text{A } \boxed{397} \quad \text{B } \boxed{485} \quad \text{C } \boxed{608} \quad \text{D } \boxed{269} \quad \text{E } \boxed{241}$$

11. la distanza dal piano a cui la particella si arresta.

$$d \text{ [m]} = \boxed{s - \frac{v^2 m \epsilon_0}{q \sigma}} \quad \text{A } \boxed{0.0731} \quad \text{B } \boxed{0.763} \quad \text{C } \boxed{0.703} \quad \text{D } \boxed{0.502} \quad \text{E } \boxed{0.856}$$

Problema 5: Un generatore di forza elettromotrice $\epsilon = 6.60$ 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 $R = 32.0 \Omega$, e che il condensatore ha capacità pari a $C = 0.580 \mu\text{F}$, determinare in condizioni stazionarie:



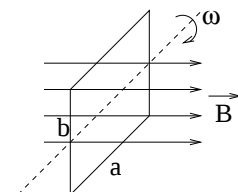
12. la corrente totale erogata dal generatore;

$$i \text{ [A]} = \boxed{\frac{2 \epsilon}{3 R}} \quad \text{A } \boxed{0.960} \quad \text{B } \boxed{0.138} \quad \text{C } \boxed{0.269} \quad \text{D } \boxed{0.355} \quad \text{E } \boxed{0.0693}$$

13. la carica accumulata sul condensatore.

$$Q \text{ [}\mu\text{C]} = \boxed{\frac{\epsilon C}{3}} \quad \text{A } \boxed{2.28} \quad \text{B } \boxed{7.36} \quad \text{C } \boxed{0.628} \quad \text{D } \boxed{9.82} \quad \text{E } \boxed{1.28}$$

Problema 6: Si consideri il sistema in figura: una spira rettangolare di lati $a = 1.10$ m e $b = 0.390$ m e resistenza $R = 51.0 \Omega$ ruota con velocità angolare $\omega = 6.90$ rad/s intorno al proprio asse (retta tratteggiata in figura). La spira è immersa in un campo magnetico uniforme e costante di modulo pari a $B = 0.760$ T. All'istante iniziale, il campo magnetico è ortogonale al piano della spira. Determinare:



14. la forza elettromotrice indotta nella spira al tempo $t = 0.440$ s con il segno corretto;

$$\epsilon_{ind} \text{ [V]} = \boxed{a b \omega B \sin(\omega t)} \quad \text{A } \boxed{0.452} \quad \text{B } \boxed{-0.237} \quad \text{C } \boxed{0.237} \quad \text{D } \boxed{1.49} \quad \text{E } \boxed{-0.200}$$

15. la potenza massima dissipata nella spira.

$$P_{max} \text{ [mW]} = \boxed{\frac{(a b \omega B)^2}{R}} \quad \text{A } \boxed{3.30} \quad \text{B } \boxed{99.2} \quad \text{C } \boxed{36.6} \quad \text{D } \boxed{26.2} \quad \text{E } \boxed{59.0}$$