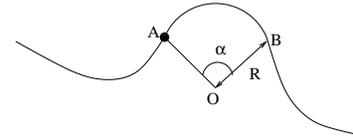


Corso di studi in Informatica

Fisica - A.A 2006-2007. Settimo appello - Pisa, 5 settembre 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'automobile percorre una strada curvilinea con una velocità costante pari a $v_0 = 28.0 \text{ m/s}$. Ad un certo istante l'auto fa una curva la cui forma può essere approssimata a quella di un arco di circonferenza \widehat{AB} di raggio pari a $R = 280 \text{ m}$ e apertura angolare pari a $\alpha = 48.0^\circ$. Determinare:



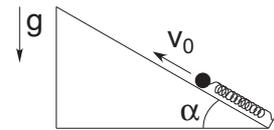
1. il tempo impiegato a percorrere l'arco \widehat{AB} ;

$$t \text{ [s]} = \boxed{\alpha R / v_0} \quad \text{A } \boxed{234} \quad \text{B } \boxed{8.38} \quad \text{C } \boxed{11.6} \quad \text{D } \boxed{30.4} \quad \text{E } \boxed{161}$$

2. il massimo valore che può assumere il modulo di v_0 affinché l'automobile riesca a fare la curva \widehat{AB} senza sbandare, sapendo che il coefficiente di attrito statico tra le ruote dell'auto e la strada vale $\mu_s = 0.830$.

$$v_{0,max} \text{ [m/s]} = \boxed{\sqrt{\mu_s g R}} \quad \text{A } \boxed{82.8} \quad \text{B } \boxed{33.4} \quad \text{C } \boxed{27.6} \quad \text{D } \boxed{26.1} \quad \text{E } \boxed{47.7}$$

Problema 2: Un corpo di massa $m = 2.40 \text{ kg}$ è attaccato tramite una molla di massa trascurabile, costante elastica $k = 17.0 \text{ N/m}$ e lunghezza di riposo $l_0 = 10 \text{ cm}$ alla base di un piano inclinato di $\alpha = 30^\circ$ rispetto all'orizzontale. Il corpo parte dalla posizione di riposo della molla con una velocità $v_0 = 3.70 \text{ m/s}$. Determinare:



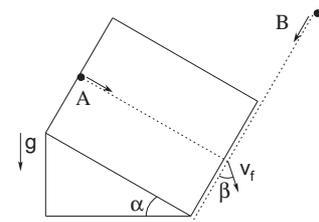
3. l'allungamento massimo della molla;

$$\Delta l \text{ [m]} = \boxed{\frac{-mg + \sqrt{(mg)^2 + 4kmv_0^2}}{2k}} \quad \text{A } \boxed{0.0460} \quad \text{B } \boxed{0.319} \quad \text{C } \boxed{0.0370} \quad \text{D } \boxed{0.861} \quad \text{E } \boxed{0.151}$$

4. il modulo della velocità del corpo quando la molla è allungata di l_0 .

$$v \text{ [m/s]} = \boxed{\sqrt{v_0^2 - gl_0 - \frac{kl_0^2}{m}}} \quad \text{A } \boxed{0.910} \quad \text{B } \boxed{3.56} \quad \text{C } \boxed{2.85} \quad \text{D } \boxed{4.89} \quad \text{E } \boxed{6.15}$$

Problema 3: Si consideri il sistema in figura: Il corpo **A** di massa $m_A = 2.60 \text{ kg}$ viene lasciato andare giù per un piano inclinato di 30° rispetto all'orizzontale, partendo da fermo da un'altezza $h = 1.60 \text{ m}$. Contemporaneamente un corpo **B** di massa $m_B = 0.890 \text{ kg}$ viene lanciato lungo la linea di intersezione tra il piano inclinato e quello orizzontale partendo da una distanza $l = 4h$ dal punto di intersezione delle traiettorie dei due corpi. Determinare:



5. la velocità che deve avere il corpo **B** perché i due corpi si urtino.

$$v_B \text{ [m/s]} = \boxed{\sqrt{2gh}} \quad \text{A } \boxed{16.1} \quad \text{B } \boxed{5.60} \quad \text{C } \boxed{20.9} \quad \text{D } \boxed{7.69} \quad \text{E } \boxed{52.3}$$

Supponendo che la velocità di **B** sia proprio quella calcolata nel punto precedente e supponendo che l'urto sia perfettamente anelastico, determinare:

6. il modulo della velocità del sistema dopo l'urto;

$$v_f \text{ [m/s]} = \boxed{\frac{\sqrt{m_A^2 + m_B^2}}{m_A + m_B} v_B} \quad \text{A } \boxed{4.41} \quad \text{B } \boxed{28.6} \quad \text{C } \boxed{6.85} \quad \text{D } \boxed{3.79} \quad \text{E } \boxed{1.41}$$

7. l'angolo tra la velocità del sistema dopo l'urto e v_B .

$$\beta \text{ [}^\circ\text{]} = \boxed{\arctg \frac{m_A}{m_B}} \quad \text{A } \boxed{133} \quad \text{B } \boxed{61.1} \quad \text{C } \boxed{84.6} \quad \text{D } \boxed{89.2} \quad \text{E } \boxed{71.1}$$

Problema 4: Una sonda di massa $m = 570$ kg si trova su un'orbita circolare attorno al sole ad una distanza $R = 7.60 \cdot 10^8$ km. Sapendo che la massa del sole vale $m_s = 1.9891 \cdot 10^{30}$ kg, determinare:

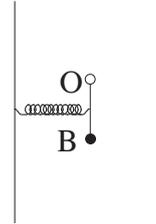
8. il tempo impiegato a compiere un'orbita;

$$T [s] = \boxed{2\pi \sqrt{\frac{R^3}{Gm_s}}} \quad \text{A } \boxed{5.50 \times 10^9} \quad \text{B } \boxed{1.12 \times 10^9} \quad \text{C } \boxed{4.00 \times 10^8} \quad \text{D } \boxed{3.61 \times 10^8} \quad \text{E } \boxed{2.93 \times 10^9}$$

9. l'energia cinetica che bisogna fornire al satellite perché abbandoni il sistema solare.

$$E_c [J] = \boxed{\frac{Gm_s m}{R}} \quad \text{A } \boxed{3.68 \times 10^{11}} \quad \text{B } \boxed{1.17 \times 10^{12}} \quad \text{C } \boxed{1.81 \times 10^{12}} \quad \text{D } \boxed{2.63 \times 10^{11}} \quad \text{E } \boxed{9.95 \times 10^{10}}$$

Problema 5: Una particella di massa $m = 0.520$ mg e carica $q = 2.20$ μC è collegata da una sbarretta rigida di massa trascurabile lunga $l = 1$ cm ad un punto fisso **O**. Il sistema è all'interno di un condensatore piano le cui armature distano $d = 4$ cm. Una molla di costante elastica $k = 440$ N/m è agganciata al centro della sbarretta e all'armatura carica positivamente. Sapendo che il sistema si trova nel piano orizzontale, che all'equilibrio la molla è diretta perpendicolarmente alle piastre ed è allungata di l e che la sbarretta è parallela alle piastre, determinare:



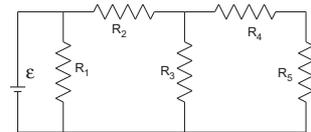
10. la differenza di potenziale da applicare alle armature del condensatore;

$$\Delta V [V] = \boxed{\frac{kld}{2q}} \quad \text{A } \boxed{6350} \quad \text{B } \boxed{1770} \quad \text{C } \boxed{40000} \quad \text{D } \boxed{11200} \quad \text{E } \boxed{7550}$$

11. il modulo della velocità con cui la particella passa per il punto più vicino alla piastra negativa se la molla si spezza improvvisamente.

$$v_f [\text{m/s}] = \boxed{\sqrt{\frac{2q\Delta V l}{m d}}} \quad \text{A } \boxed{2950} \quad \text{B } \boxed{1310} \quad \text{C } \boxed{456} \quad \text{D } \boxed{291} \quad \text{E } \boxed{4020}$$

Problema 6: Si consideri il circuito in figura. Sapendo che la differenza di potenziale ai capi del generatore vale $\epsilon = 18.0$ V e che le resistenze sono $R_1 = R_3 = R_5 = 72.0 \Omega$ ed $R_2 = R_4 = 2R_1$, determinare:



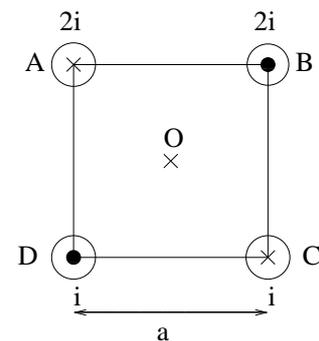
12. la corrente totale erogata dal generatore;

$$i [A] = \boxed{\frac{15\epsilon}{11R}} \quad \text{A } \boxed{0.341} \quad \text{B } \boxed{2.57} \quad \text{C } \boxed{0.237} \quad \text{D } \boxed{0.829} \quad \text{E } \boxed{0.123}$$

13. la potenza dissipata nella resistenza R_3 .

$$P [W] = \boxed{(i/5)^2 R} \quad \text{A } \boxed{1.21} \quad \text{B } \boxed{0.124} \quad \text{C } \boxed{0.261} \quad \text{D } \boxed{0.335} \quad \text{E } \boxed{0.225}$$

Problema 7: Si consideri il sistema in figura: quattro fili conduttori infiniti sono disposti ai quattro vertici di un quadrato di lato $a = 0.390$ m. Le correnti che percorrono i fili sono entranti (\times) e uscenti (\bullet) come indicato in figura. I fili nei vertici C e D sono percorsi da una corrente di intensità pari a $i = 7.30$ A, mentre la corrente dei fili nei vertici A e B vale $2i$. Determinare:



14. il modulo del campo magnetico B nel centro **O** del quadrato;

$$B [\mu\text{T}] = \boxed{\frac{\mu_0 i}{\pi a}} \quad \text{A } \boxed{14.7} \quad \text{B } \boxed{12.4} \quad \text{C } \boxed{13.3} \quad \text{D } \boxed{7.49} \quad \text{E } \boxed{6.75}$$

15. il modulo della forza per unità di lunghezza che risente il filo posto in D.

$$F/l [\mu\text{N/m}] = \boxed{\frac{\mu_0 i^2}{2\pi a}} \quad \text{A } \boxed{12.7} \quad \text{B } \boxed{90.9} \quad \text{C } \boxed{58.9} \quad \text{D } \boxed{30.9} \quad \text{E } \boxed{27.3}$$