

Compito n. 1

Nome

Cognome

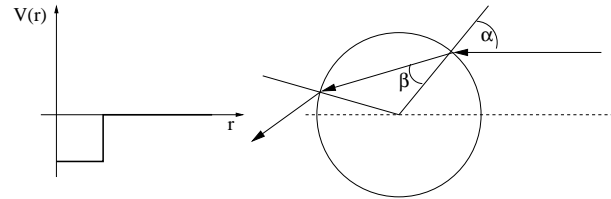
Numero di matricola

Compito di Fisica A1/2 del 19 Giugno 2007

- Questo compito sarà corretto da un computer, che analizzerà solo le risposte numeriche fornite dallo studente. Fare quindi massima attenzione nei calcoli. La tolleranza prevista è $\pm 5\%$ salvo ove diversamente indicato. I punteggi di ciascuna domanda sono indicati tra parentesi: attenzione, una risposta errata verrà valutata con il numero negativo indicato sempre in parentesi, per scoraggiare risposte casuali: è meglio non rispondere che rispondere a caso!
- Modalità di risposta: scrivere il valore numerico della risposta nell'apposito spazio e barrare la lettera corrispondente.
- Si assumano i seguenti valori per le costanti che compaiono nei problemi: intensità campo gravitazionale $g = 10 \text{ m s}^{-2}$, costante gas perfetti $R = 8.31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$.

Problema 1: Una massa infinita e puntiforme genera il potenziale attrattivo mostrato in figura che ha l'aspetto di una buca di potenziale con profondità pari a 10 J ed estensione di 1 m .

Una particella di massa 1 kg proviene dall'infinito con velocità 2.00 m/s dirigendosi verso la buca con parametro di impatto 0.590 m . Si determini:



1. il modulo della velocità della particella all'interno della buca (2,-1);
 $v \text{ [m/s]} = \boxed{4.90}$ A $\boxed{13.6}$ B $\boxed{4.90}$ C $\boxed{75.1}$ D $\boxed{85.4}$ E $\boxed{33.0}$
2. il momento angolare totale della particella (2,-1);
 $L \text{ [J]} = \boxed{1.18}$ A $\boxed{10.7}$ B $\boxed{4.32}$ C $\boxed{1.18}$ D $\boxed{2.41}$ E $\boxed{7.61}$
3. la distanza minima della particella dal centro di forza (4,-1);
 $r_{min} \text{ [m]} = \boxed{0.241}$ A $\boxed{0.381}$ B $\boxed{0.241}$ C $\boxed{0.322}$ D $\boxed{0.508}$ E $\boxed{0.587}$
4. Il rapporto $\sin\alpha/\sin\beta$ (3,-1);
 $R = \boxed{2.45}$ A $\boxed{2.45}$ B $\boxed{5.59}$ C $\boxed{0.400}$ D $\boxed{7.44}$ E $\boxed{2.90}$

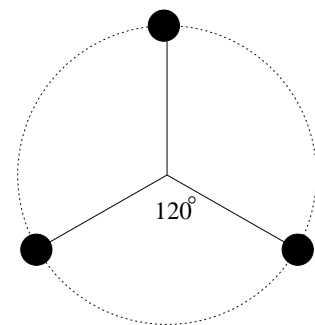
Si noti che la traiettoria è simmetrica rispetto alla retta passante per il punto di minima distanza dall'origine e l'origine stessa.

5. l'angolo in gradi formato tra la direzione di volo finale e quella iniziale della particella (4,-1);

$$\delta = \boxed{44.4}$$
 A $\boxed{63.0}$ B $\boxed{11.8}$ C $\boxed{44.4}$ D $\boxed{32.5}$ E $\boxed{6.58}$

Problema 2: Tre sfere di massa $M=2.00 \text{ Kg}$ e raggio 10 cm . sono mantenute con i centri sui vertici di un triangolo equilatero da tre assi di massa trascurabile saldati tra loro e spiccati dal centro del triangolo stesso (vedi figura). Il raggio del cerchio circoscritto al triangolo vale 1.70 m . A parità di energia il sistema ruota dapprima attorno ad uno degli assi su indicati e quindi attorno ad un asse passante per il centro del sistema, perpendicolare al piano su cui giacciono le sfere stesse.

Inizialmente il baricentro delle tre sfere è fermo nel laboratorio; calcolare:



1. Il momento di inerzia assiale attorno ad uno degli assi su indicati (2,-1)
 $I \text{ [Kgm}^2\text{]} = \boxed{8.69}$ A $\boxed{8.69}$ B $\boxed{21.2}$ C $\boxed{7.79}$ D $\boxed{38.5}$ E $\boxed{53.0}$
2. Il rapporto tra la velocità angolare di rotazione attorno ad uno degli assi di cui sopra e quella attorno all'asse verticale al piano delle sfere. (2,-1)
 $r \text{ []} = \boxed{1.41}$ A $\boxed{1.41}$ B $\boxed{0.197}$ C $\boxed{0.781}$ D $\boxed{1.08}$ E $\boxed{0.355}$

Mentre il sistema sta ruotando con velocità angolare $\omega = 4.10 \text{ s}^{-1}$ attorno all'asse verticale una sfera si stacca e si allontana libera dalle altre due. Si determini

3. La velocità assoluta iniziale della sfera disconnessa (2,-1)
 $v \text{ [ms}^{-1}\text{]} = \boxed{6.97}$ A $\boxed{6.97}$ B $\boxed{47.3}$ C $\boxed{84.3}$ D $\boxed{38.2}$ E $\boxed{10.2}$

4. La velocità relativa tra la sfera libera ed il baricentro delle altre due. (3,-1)
 $vr \text{ [ms}^{-1}\text{]} = \boxed{10.5}$ A $\boxed{5.33}$ B $\boxed{10.5}$ C $\boxed{8.96}$ D $\boxed{1.89}$ E $\boxed{2.67}$
5. Il momento angolare delle due sfere nel sistema del loro centro di massa. (3,-1)
 $L \text{ [Js]} = \boxed{35.6}$ A $\boxed{7.57}$ B $\boxed{8.58}$ C $\boxed{35.6}$ D $\boxed{200}$ E $\boxed{125}$
6. L'energia totale delle due sfere ancora legate rispetto al sistema iniziale (3,-1)
 $J \text{ [J]} = \boxed{97.3}$ A $\boxed{25.5}$ B $\boxed{33.6}$ C $\boxed{72.4}$ D $\boxed{97.3}$ E $\boxed{88.9}$

Problema 3: Un motore di Carnot funziona tra due sorgenti, costituite da un contenitore con 0.5 kg di ghiaccio a temperatura di fusione e da un secondo contenitore con 3 Kg di acqua alla temperatura di $T_a = 27.0^\circ \text{C}$. Inizialmente il motore si lascia funzionare fino al momento in cui il ghiaccio è tutto fuso.

[Si ricorda che il calore latente di fusione del ghiaccio: $c_l = 333.9 \text{ kJ/Kg}$.]

Si determini:

1. la variazione dell'entropia del ghiaccio in questa sua prima trasformazione. (2,-1)
 $S \text{ [JK}^{-1}\text{]} = \boxed{611}$ A $\boxed{245}$ B $\boxed{446}$ C $\boxed{284}$ D $\boxed{611}$ E $\boxed{832}$
2. la temperatura finale dell'acqua, nel secondo recipiente, appena si è fuso tutto il ghiaccio. (2,-1)
 $T \text{ [C]} = \boxed{12.7}$ A $\boxed{35.6}$ B $\boxed{12.7}$ C $\boxed{128}$ D $\boxed{152}$ E $\boxed{46.9}$
3. il lavoro prodotto dal motore in questa prima fase. (2,-1)
 $J \text{ [J]} = \boxed{12103}$ A $\boxed{15800}$ B $\boxed{75500}$ C $\boxed{12100}$ D $\boxed{192000}$ E $\boxed{162000}$

Successivamente il motore viene lasciato funzionare fino al suo naturale arresto. Si determini

4. La temperatura finale raggiunta dall'acqua (3,-1)
 $Tf \text{ [C]} = \boxed{10.9}$ A $\boxed{1.01}$ B $\boxed{2.24}$ C $\boxed{10.9}$ D $\boxed{14.3}$ E $\boxed{4.83}$
5. Il lavoro prodotto in questa seconda fase. (3,-1)
 $J \text{ [J]} = \boxed{522}$ A $\boxed{719}$ B $\boxed{3900}$ C $\boxed{1060}$ D $\boxed{522}$ E $\boxed{916}$

Si immagini adesso il caso in cui non sia disponibile il motore e si immerga direttamente il ghiaccio nel secondo contenitore con l'acqua alla stessa temperatura T_a di prima. Trovare

6. La temperatura finale del sistema. (3,-1)
 $T \text{ [C]} = \boxed{11.7}$ A $\boxed{11.7}$ B $\boxed{0.970}$ C $\boxed{2.90}$ D $\boxed{12.9}$ E $\boxed{23.9}$

Compito n. 1