

Compito n. 1

Nome

Cognome

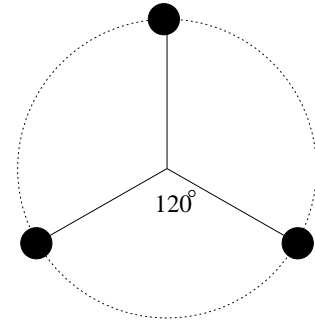
Numero di matricola

Compito di Fisica A2 del 19 giugno 2006 - Prof G Pierazzini

- Modalità di risposta: barrare la casella con il risultato numerico più vicino a quello ottenuto, sostituendo i parametri nelle formule ottenute risolvendo il problema. Scrivete nello spazio vuoto il risultato numerico ottenuto, arrotondando opportunamente. 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!
- 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:** Tre sfere di massa  $M=1.20 \text{ Kg}$  e raggio  $10 \text{ cm}$ . 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  $1.70 \text{ m}$ . 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)

$$I [\text{Kgm}^2] = \boxed{5.22} \quad \text{A} \boxed{47.1} \quad \text{B} \boxed{56.1} \quad \text{C} \boxed{13.4} \quad \text{D} \boxed{5.22} \quad \text{E} \boxed{32.3}$$

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)

$$r [ ] = \boxed{1.41} \quad \text{A} \boxed{1.41} \quad \text{B} \boxed{1.61} \quad \text{C} \boxed{10.6} \quad \text{D} \boxed{4.28} \quad \text{E} \boxed{15.7}$$

Mentre il sistema sta ruotando con velocità angolare  $\omega = 3.90 \text{ s}^{-1}$  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)

$$v [\text{ms}^{-1}] = \boxed{6.63} \quad \text{A} \boxed{3.00} \quad \text{B} \boxed{13.3} \quad \text{C} \boxed{6.63} \quad \text{D} \boxed{18.2} \quad \text{E} \boxed{8.65}$$

4. La velocità relativa tra la sfera libera ed il baricentro delle altre due. (3,-1)

$$vr [\text{ms}^{-1}] = \boxed{9.94} \quad \text{A} \boxed{11.3} \quad \text{B} \boxed{7.44} \quad \text{C} \boxed{138} \quad \text{D} \boxed{20.8} \quad \text{E} \boxed{9.95}$$

5. Il momento angolare delle due sfere nel sistema del loro centro di massa. (3,-1)

$$L [\text{Js}] = \boxed{20.3} \quad \text{A} \boxed{4.06} \quad \text{B} \boxed{20.3} \quad \text{C} \boxed{30.7} \quad \text{D} \boxed{59.3} \quad \text{E} \boxed{7.77}$$

6. L'energia totale delle due sfere ancora legate rispetto al sistema iniziale (3,-1)

$$J [\text{J}] = \boxed{52.8} \quad \text{A} \boxed{64.2} \quad \text{B} \boxed{87.4} \quad \text{C} \boxed{52.8} \quad \text{D} \boxed{78.0} \quad \text{E} \boxed{173}$$

**Problema 2:** 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  $T_a = 22.0^\circ \text{C}$ . 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)

$$S [\text{JK}^{-1}] = \boxed{611} \quad \text{A} \boxed{1520} \quad \text{B} \boxed{982} \quad \text{C} \boxed{1270} \quad \text{D} \boxed{2600} \quad \text{E} \boxed{611}$$

2. la temperatura finale dell'acqua, nel secondo recipiente, appena si è fuso tutto il ghiaccio. (2,-1)

$$T [\text{C}] = \boxed{7.96} \quad \text{A} \boxed{7.96} \quad \text{B} \boxed{33.2} \quad \text{C} \boxed{1.87} \quad \text{D} \boxed{4.20} \quad \text{E} \boxed{14.9}$$

3. il lavoro prodotto dal motore in questa prima fase. (2,-1)

$$J [\text{J}] = \boxed{9121} \quad \text{A} \boxed{115000} \quad \text{B} \boxed{74800} \quad \text{C} \boxed{6330} \quad \text{D} \boxed{23400} \quad \text{E} \boxed{9120}$$

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

4. La temperatura finale raggiunta dall'acqua (3,-1)

$$T_f [\text{C}] = \boxed{6.81} \quad \text{A} \boxed{2.39} \quad \text{B} \boxed{14.2} \quad \text{C} \boxed{6.81} \quad \text{D} \boxed{12.5} \quad \text{E} \boxed{11.5}$$

5. Il lavoro prodotto in questa seconda fase. (3,-1)

$$J [\text{J}] = \boxed{206} \quad \text{A} \boxed{14.3} \quad \text{B} \boxed{111} \quad \text{C} \boxed{206} \quad \text{D} \boxed{61.6} \quad \text{E} \boxed{171}$$

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)

$$T [\text{C}] = \boxed{7.45} \quad \text{A} \boxed{18.5} \quad \text{B} \boxed{41.8} \quad \text{C} \boxed{104} \quad \text{D} \boxed{175} \quad \text{E} \boxed{7.45}$$

Compito n. 1