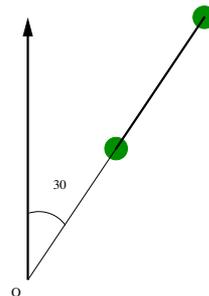


Compito di Fisica A2 del 7 luglio 2005 - Prof G Pierazzini

- 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: Una asta lunga due metri è saldata in un punto O di un asse verticale rotante a velocità costante 11.0 s^{-1} . L'asta forma un angolo di 30 gradi con la verticale. Sull'asta sono state fissate due sferette di massa 9.40 kg e raggio trascurabile, distanti da O rispettivamente di un metro e due metri. Nel seguito si indica come sistema l'insieme delle due sferette più la porzione di asta che le congiunge e che si suppone avere una massa di 1.00 kg. Nella ipotesi che la massa della parte di asta esterna alle sferette sia trascurabile e che non vi sia gravità:



1. Quanto vale il momento di inerzia del sistema rispetto al centro di massa? (2,-1)
 $I_{CM} [\text{kg m}^2] =$ A B C D E
2. Quanto vale il modulo del momento angolare totale del sistema rispetto al punto O? (2,-1)
 $L_O [\text{J s}] =$ A B C D E
3. Quanto vale il modulo del momento angolare rispetto al centro di massa? (2,-1)
 $L_{CM} [\text{J s}] =$ A B C D E
4. Quanto vale l'angolo tra la verticale e la direzione del momento angolare calcolato rispetto al centro di massa? (2,-1)
 $\theta [\text{rad}] =$ A B C D E
5. Quanto vale la reazione vincolare nello snodo, (considerando di massa nulla l'asta esterna alle due sferette)? (3,-1)
 $M_R [\text{N m}] =$ A B C D E

L'asta si spezza all'altezza della prima sfera lasciando libere le due sferette, ancora vincolate dall'asta restante, di muoversi via liberamente.

6. Quale è l'energia cinetica totale del sistema? (2,-1)
 $E_c [\text{J}] =$ A B C D E
7. In quanto tempo le due sferette compiono una rotazione orbitale completa? (2,-1)
 $T [\text{s}] =$ A B C D E

Problema 2: Un recipiente cilindrico di 0.050 m^3 è chiuso da un pistone scorrevole di massa trascurabile. Internamente è suddiviso in due volumi uguali da un leggerissimo disco conduttore inizialmente tenuto fermo nel centro del cilindro. Il cilindro è immerso in un gas a pressione di 0.820 bar ed è termicamente isolato dall'esterno. In alto ci sono 0.950 moli di gas monoatomico, in basso ci sono 5.70 moli di gas biatomico. Nello stato iniziale:

1. Quanto vale la temperatura dei due gas? (2,-1)
 $T [\text{K}] =$ A B C D E
2. Quanto vale la pressione del gas in basso? (2,-1)
 $P [\text{bar}] =$ A B C D E

Adesso si immagina di liberare il disco centrale lasciandolo scorrere lungo la parete del cilindro fino a che si ristabilisce l'equilibrio termodinamico. Dire:

3. La temperatura finale comune? (3,-1)

$$T \text{ [K]} = \boxed{204} \quad \text{A } \boxed{196} \quad \text{B } \boxed{110} \quad \text{C } \boxed{21.3} \quad \text{D } \boxed{204} \quad \text{E } \boxed{15.4}$$

4. Il volume V_f finale totale? (2,-1)

$$V_f \text{ [m}^3\text{]} = \boxed{0.138} \quad \text{A } \boxed{0.435} \quad \text{B } \boxed{0.0326} \quad \text{C } \boxed{0.229} \quad \text{D } \boxed{0.337} \quad \text{E } \boxed{0.138}$$

5. Il volume finale del gas in alto? (2,-1)

$$V_a \text{ [m}^3\text{]} = \boxed{0.0197} \quad \text{A } \boxed{0.00799} \quad \text{B } \boxed{0.00960} \quad \text{C } \boxed{0.0339} \quad \text{D } \boxed{0.00238} \quad \text{E } \boxed{0.0197}$$

6. La variazione dell'energia interna del sistema? (2,-1)

$$\Delta U \text{ [J]} = \boxed{-7197} \quad \text{A } \boxed{-42100} \quad \text{B } \boxed{-17300} \quad \text{C } \boxed{-4730} \quad \text{D } \boxed{-12300} \quad \text{E } \boxed{-7200}$$

7. La variazione dell'entropia del gas in alto? (2,-1)

$$\Delta S \text{ [J K}^{-1}\text{]} = \boxed{-4.72} \quad \text{A } \boxed{-27.3} \quad \text{B } \boxed{-13.0} \quad \text{C } \boxed{-6.63} \quad \text{D } \boxed{-26.1} \quad \text{E } \boxed{-4.72}$$

Compito n. 100