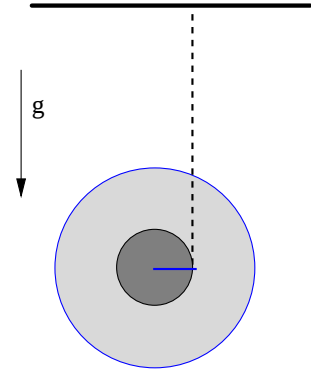


Compitino di Fisica A2 del 23 settembre 2003

- 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: Un carrucola di massa 0.120 kg e raggio 0.300 m ha una gola centrale di raggio 0.0670 m in cui è avvolto un filo inestensibile e di massa trascurabile. L'estremo libero del filo è appeso ad una trave, mentre la carrucola all'istante $t=0 \text{ s}$ è lasciata libera di scendere verticalmente verso il basso.



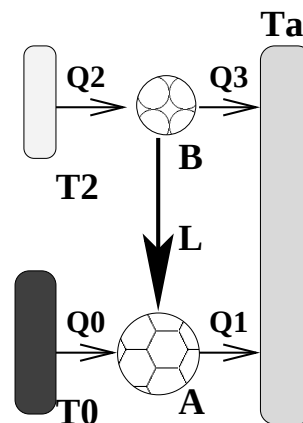
Nei calcoli seguenti si schematizzi la carrucola come un disco di massa e raggio dati.

1. Quanto vale il momento di inerzia baricentrale della carrucola? (1,-1)
 $I [\text{kg m}^2] =$ A B C D E
2. Si determini l'energia cinetica totale della carrucola dopo essere scesa di 2 metri dalla posizione iniziale. (2,-1)
 $E [\text{J}] =$ A B C D E
3. Si calcoli, nello stesso punto, la velocità di rotazione attorno al baricentro? (3,-1)
 $\omega [\text{rad/s}] =$ A B C D E
4. Quanto vale l'accelerazione del centro della carrucola? (1,-1)
 $a_b [\text{ms}^{-2}] =$ A B C D E
5. Quanto vale l'accelerazione angolare di rotazione della carrucola? (2,-1)
 $a_\omega [\text{s}^{-2}] =$ A B C D E
6. Si determini la tensione del filo durante il moto. (3,-1)
 $T [\text{N}] =$ A B C D E
7. Quanto tempo impiega la carrucola a percorrere i due metri? (2,-1)
 $t [\text{s}] =$ A B C D E

Il filo dopo questa caduta in effetti è terminato ed il moto di scesa si interrompe bruscamente e la carrucola risale. Il filo (che non è proprio perfetto) assorbe un 12.0% dell'energia acquistata nella caduta.

8. Quante oscillazioni vengono fatte prima che la lunghezza dell'oscillazione si riduca a meno del 48% di quella iniziale. (2,-1)
 $n =$ A B C D E

Problema 2: Una macchina di Carnot A che funziona come frigorifero, preleva calore per 190 J da una sorgente a temperatura $T_0 = -2.00^\circ \text{C}$ e disperde una quantità di calore Q_1 nell'ambiente esterno a temperatura $T = 25^\circ \text{C}$. Il lavoro necessario per far funzionare il frigorifero è prodotto da una altra macchina di Carnot B che estrae il calore Q_2 da una sorgente a temperatura $T_2 = 110^\circ \text{C}$ e cede calore Q_3 ad una sorgente a temperatura ambiente.



1. Determinare il calore Q_1 disperso dal frigo nell'ambiente. (1,-1)
 Q_1 [J] = A B C D E
2. Determinare il lavoro necessario per far funzionare il frigorifero. (2,-1)
 L [J] = A B C D E
3. Quale è il rapporto tra il calore prelevato dalla macchina B dalla sorgente T_2 e il calore sottratto dal frigorifero dalla sorgente a T_0 ? (2,-1)
 $R =$ A B C D E
4. Quanto calore la macchina B cede all'ambiente. (2,-1)
 Q_3 [J] = A B C D E
5. Quale è la variazione dell'entropia dell'ambiente. (2,-1)
 ΔS [J/K] = A B C D E

Nella realtà la sorgente è un corpo di capacità termica $C = 10. \text{ J/K}$ che viene messo in frigorifero a temperatura iniziale T_0 e lì lasciato per abbassarne la temperatura di 10 gradi.

6. Determinare la quantità di calore Q_1 ceduta all'ambiente dalla macchina termica A durante il processo di raffreddamento. (3,-1)
 Q_1 [J] = A B C D E
7. Determinare la quantità di calore Q_2 prelevato dalla macchina B per fornire il lavoro necessario al raffreddamento. (2,-1)
 Q_2 [J] = A B C D E