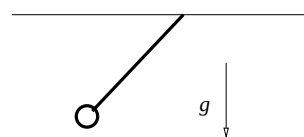


Compito di Fisica A2 del 21/01/2003.

- 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.
- Durante la prova scritta è consentito usare solo libri di teoria, strumenti di disegno e scrittura, calcolatrice: non è possibile utilizzare eserciziari o appunti. Il candidato dovrà restituire tutta la carta fornita dagli esaminatori: non è consentito utilizzare fogli di carta propri per svolgere l'elaborato. Candidati scoperti in violazione di questa norma verranno allontanati dalla prova.
- 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 sbarretta di massa 2.80 kg e lunghezza 0.370 m, omogenea, ha attaccato ad un suo estremo una sferetta puntiforme di massa 3.60 kg. La sbarretta ha l'altro estremo vincolato a muoversi senza attrito su un binario orizzontale. È presente un campo gravitazionale di intensità g , diretto verticalmente. Inizialmente la sbarretta forma un angolo di 1.00 Rad con la verticale, ed è ferma. La sbarretta viene lasciata cadere; nel momento in cui l'angolo con la verticale si è dimezzato, determinare:



1. Il rapporto tra i moduli delle velocità del punto di sospensione della sbarretta e del centro di massa del sistema (3,-1)
 $r =$ A B C D E
2. La velocità angolare della sbarretta (5,-2)
 $\dot{\theta}$ [Rad/s] = A B C D E
3. L'accelerazione angolare della sbarretta (5,-2)
 $\ddot{\theta}$ [Rad/s²] = A B C D E
4. Per i parametri dati, la sbarretta compie oscillazioni di grande ampiezza: quale sarebbe, invece, la pulsazione delle oscillazioni della sbarretta se le condizioni iniziali fossero scelte in modo da farle compiere delle piccole oscillazioni? (3,-1)
 ω [Rad/s] = A B C D E

Esercizio 4. Una quantità pari a 3.00 di gas perfetto biatomico compie le seguenti trasformazioni: (1) una espansione isoterma reversibile, a temperatura T_a , durante la quale scambia 2900 J con una sorgente termica ideale; (2) il volume del gas viene bloccato, e il gas posto in contatto con una sorgente termica ideale a T_b , fino al raggiungimento dell'equilibrio; (3) sempre in contatto con la sorgente termica, il gas viene compresso reversibilmente fino al volume iniziale; (4) il volume del gas viene bloccato, e il gas posto in contatto con la prima sorgente termica, fino al raggiungimento dell'equilibrio.

1. Quale è il calore scambiato dal gas durante la trasformazione (2), se $T_a = 430 \text{ K}$ e $T_b = 340 \text{ K}$? (3,-1)
 Q [J] = A B C D E

Si supponga ora di non conoscere le due temperature, ma solo sapere il loro rapporto $T_a/T_b = 3.20$. Sapendo che il calore scambiato durante la trasformazione (1) è uguale a quanto scritto sopra, si determinino:

2. Quale è il calore scambiato dal gas durante la trasformazione (3)? (4,-1)
 Q [J] = A B C D E
3. Quale è il lavoro fatto da gas nel complesso delle 4 trasformazioni? (3,-1)
 $\mathcal{L}$ [J] = A B C D E
4. A quanto ammonta la variazione di entropia globale delle sorgenti con cui è stato in contatto il gas durante le trasformazioni? (4,-1)
 ΔS [J/K] = A B C D E