

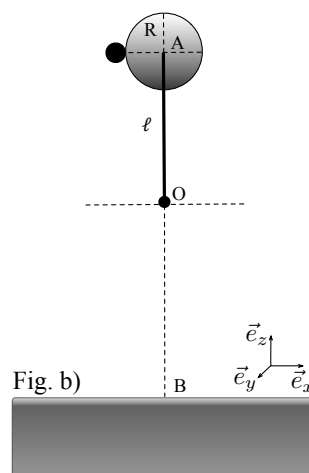
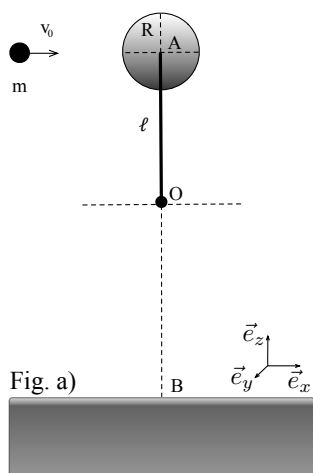
Laurea in Ingegneria Biomedica, dell'Informazione, Elettronica ed Informatica
Seconda Prova in Itinere - Fisica Generale I - 18 Giugno 2015 - Canale 2

Cognome: Nome:

Numero di Matricola:

Problema 1 [12 punti]

Il pendolo composto rappresentato in figura è composto da un'asta sottile di lunghezza $\ell = OA = 4R$ e massa $m = 2M$ appesa nel suo estremo O ad un vincolo, in modo che possa ruotare senza attrito attorno all'asse \vec{e}_y passante per O e da un disco di raggio $R = 0.25$ m e massa $M = 1$ kg, solidale all'asta ed attaccato in modo che il suo centro concida con l'estremo A dell'asta. Il corpo rigido è inizialmente in quiete. Contemporaneamente una particella pure di massa m si muove con velocità $\vec{v}_0 = v_0 \vec{e}_x$ con $v_0 = 1$ m/s ad una altezza ℓ rispetto al punto O (vedi disegno in Fig. a)).



1. Si calcoli il momento angolare \vec{L}_O della particella rispetto ad O (prima dell'urto);
2. Si calcoli il momento di inerzia del corpo rigido rispetto all'asse \vec{e}_y passante per O;

Ad un certo istante di tempo t_0 la particella urta in modo completamente anelastico il corpo rigido (vedi disegno in Fig. b)).

3. Si calcoli la velocità angolare del sistema subito dopo l'urto;
4. Si calcoli l'impulso della forza vincolare \vec{J} fornito al sistema durante l'urto;
5. Si calcoli la velocità angolare del sistema quando raggiunge il punto B.

Problema 2 [12 punti]

Una mole di gas ideale biatomico, contenuta in un cilindro a pareti adiabatiche con fondo isolante rimovibile e coperchio mobile, si trova nello stato di equilibrio A alla pressione $P_A = 2 \cdot 10^5$ Pa e alla temperatura $T_2 = 300$ K. A partire da questo stato il gas si espande in modo adiabatico fino a raggiungere il volume $V_B = 0.04$ m³. Rimosso il fondo isolante e messo il cilindro a contatto con una sorgente a temperatura $T_1 = 200$ K, il gas viene compresso in modo isoterma fino allo stato di equilibrio C. Reinserito il fondo isolante, il gas viene ancora compresso fino al raggiungimento della pressione $P_D = 4 \cdot 10^5$ Pa e infine riportato nello stato iniziale A, rimuovendo nuovamente il fondo isolante e mettendo il cilindro a contatto con la sorgente T_2 . Tutte le trasformazioni, *ad eccezione dell'espansione AB*, sono reversibili.

1. Rappresentare il ciclo nel piano P-V;
2. Calcolare la variazione di energia interna per la trasformazione AB;
3. Calcolare il rendimento del ciclo;
4. Calcolare le variazioni di entropia per le quattro trasformazioni AB, BC, CD e DA e la variazione di entropia dell'universo.

Supponendo poi che la trasformazione AB sia reversibile calcolare:

5. il lavoro totale effettuato in un ciclo.

($R = 8.314$ J/moleK, $c_v = 20.79$ J/moleK, $c_p = 29.10$ J/moleK)

Domande teoriche [6 punti]

Svolgere due a scelta tra i tre seguenti quesiti:

1. Si definisca brevemente (max 5 righe) il momento di inerzia di un corpo rigido;
2. Si enunci e si dimostri esplicitamente il teorema di Huygens-Steiner
3. Si enunci il teorema di Bernoulli e si descriva brevemente (max 5 righe) una sua applicazione pratica.