

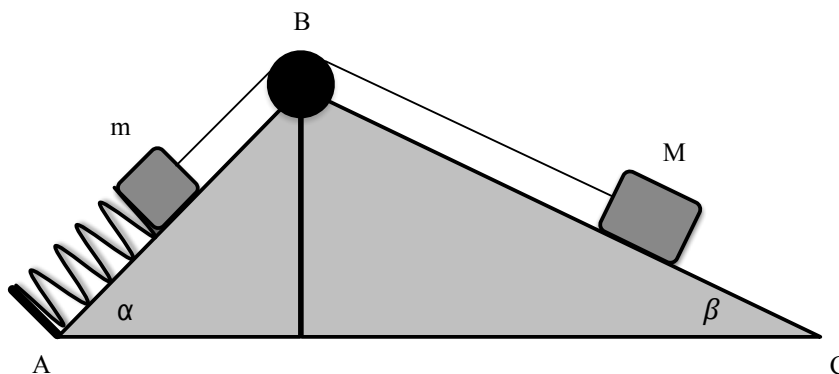
Laurea in Ingegneria Biomedica, dell'Informazione, Elettronica ed Informatica
Prova scritta - Fisica Generale I - 18 Giugno 2015 - Canale 2

Cognome: Nome:

Numero di Matricola:

Problema 1 [10 punti]

Due blocchetti di massa $m = 1.5$ kg e $M = 6$ kg sono collegate tramite un filo inestensibile e privo di massa come in figura, per mezzo di una puleggia (disco) di massa $m_P = 2$ kg e raggio $R = 0.5$ m. Il filo è appoggiato sulla puleggia e non slitta. Gli angoli dei piani inclinati sono $\alpha = 45^\circ$ e $\beta = 30^\circ$. Il corpo m è anche collegato ad una parete rigida tramite una molla di costante elastica $k = 15$ N/m. Ad un generico istante di tempo $t < 0$ s, il sistema si trova in equilibrio statico. Si supponga che entrambi i piani AB e BC siano lisci e sulla puleggia non agisca nessun attrito. Si usi $g = 9.8$ m/s².



1. Determinare l'allungamento della molla $\Delta\ell$;
2. All'istante $t_0 = 0$ s la molla viene rimossa. Determinare l'accelerazione con cui si muovono i due corpi;
3. Calcolare la variazione di energia potenziale del sistema tra gli istanti di tempo t_0 e $t_1 = 2$ s: $\Delta E_p = E_P(t_1) - E_P(t_0)$;

Si consideri il sistema nella configurazione iniziale ($t = 0$ s) e si supponga ora che sulla puleggia agisca un attrito di momento $M_{att} = 0.25$ Nm.

4. Determinare l'accelerazione con cui si muovono i due corpi.
5. Calcolare il lavoro fatto dal momento di attrito M_{att} nel tempo $\Delta t = t_1 - t_0$;

Problema 2 [10 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 (D_1) 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. Al tempo $t = 0$ s il corpo rigido si trova nella posizione descritta in Fig. a) con una velocità angolare iniziale $\vec{\omega}_0 = -\omega_0 \vec{e}_y$ con $\omega_0 = 1$ rad/s.

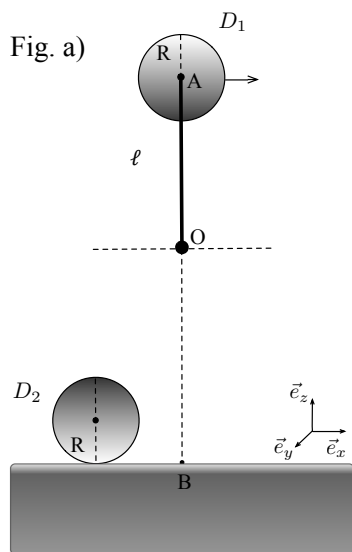
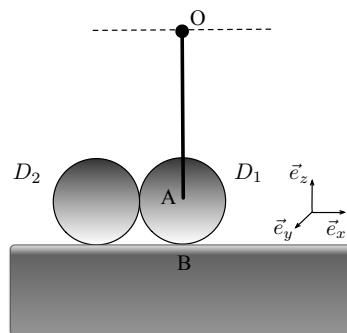


Fig. b)



1. Si calcoli il momento di inerzia del corpo rigido rispetto all'asse \vec{e}_y passante per O;
2. Si calcoli il momento angolare totale \vec{L}_O del sistema al tempo $t = 0$ s;
3. Si calcoli la velocità angolare del sistema quando raggiunge il punto B (subito prima dell'urto);

Nel momento in cui giunge in B il sistema urta in modo completamente elastico un secondo disco (di massa M e raggio R) inizialmente in quiete. Il piano è scabro con coefficiente di attrito (statico e dinamico) $\mu = 0.2$.

4. Si calcoli la velocità \vec{v}_1 del CM del disco subito dopo l'urto;
5. A causa dell'attrito il disco rallenta fino a raggiungere la condizione di puro rotolamento. Si calcoli la velocità \vec{v}_2 del CM quando il moto è di puro rotolamento.

Problema 3 [10 punti]

Cinque moli di gas ideale biatomico sono racchiuse in un recipiente cilindrico a pareti diatermiche, munito di un coperchio di superficie $S = 0.02 \text{ m}^2$, massa trascurabile e che si può muovere senza attrito. La temperatura esterna è $T_0 = 300 \text{ K}$, la pressione $P_0 = 10^5 \text{ Pa}$. Nello stato iniziale A sul coperchio è appoggiato un sacco di sabbia di massa $m = 50 \text{ Kg}$. Ad un certo istante il sacco viene tolto ed il gas dopo un certo tempo raggiunge un nuovo stato di equilibrio B. Determinare:

1. la pressione e il volume nello stato iniziale A;
2. il lavoro scambiato dal gas nel passaggio da A a B e la variazione di energia interna;
3. la variazione di entropia dell'ambiente, del gas e dell'universo da A a B.

Dopo che il gas ha raggiunto lo stato di equilibrio B, la superficie esterna viene ricoperta di materiale isolante e la massa m di sabbia viene versata dal sacco sul coperchio così lentamente da poter considerare la trasformazione reversibile. Calcolare:

4. la variazione di energia interna del gas quando tutta la sabbia è stata versata.