

Compito di Fisica I per Ingegneria Informatica, 4 settembre 2014

Prof. Luigi Maritato

Nome e Cognome.....Numero di matricola.....

1) Una massa $m=1$ kg è posta su un blocco di massa $M=3$ kg come in figura 1. Tra la massa m ed il blocco M è presente una forza di attrito statico con coefficiente di attrito $\mu_s = 0.4$. La massa m è ferma rispetto al blocco ed insieme si muovono a velocità $v=2$ m/s lungo il piano liscio orizzontale di figura. La molla in figura è inizialmente a riposo. Si calcolino:

- il valore massimo della costante elastica della molla nell'ipotesi che durante tutta la compressione la massa m non si muova rispetto al blocco M ;
- nelle ipotesi del punto precedente, il valore della massima compressione della molla.



Figura 1

2) Una quantità di aria inizialmente a pressione $P_i = 5$ atm e temperatura $T_i = 50$ °C, subisce una trasformazione che la porta ad occupare un volume $V_f = 3V_i$ con una pressione $P_f = 1$ atm. Se la trasformazione segue una legge del tipo $PV^k = \text{cost}$ si calcolino:

- il valore dell'esponente k ;
- il lavoro fatto dall'aria;
- la variazione di energia interna nell'ipotesi che l'aria si comporti come un gas perfetto biatomico;
- la quantità di calore assorbita dall'aria.

3) Un cilindro omogeneo di raggio $R = 0.5$ m e massa M viene lanciato su un piano inclinato di un angolo $\theta = 30^\circ$ rispetto all'orizzontale, vedi figura 2. La velocità del centro di massa del cilindro alla base del piano, punto A, è di 10 m/s ed esso si muove lungo il piano con moto di puro rotolamento. Se $h = 2.2$ m, si calcolino:

- la velocità del centro di massa del cilindro sulla sommità del piano inclinato;
- la lunghezza del tratto L compreso tra la base del piano ed il punto B in cui il cilindro tocca terra;
- il numero di giri compiuti dal cilindro nel muoversi dal punto A al punto B.

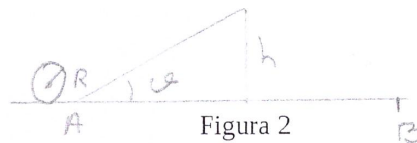


Figura 2

Compito di Fisica I per Ingegneria Informatica, 22 settembre 2014

Prof. Luigi Maritato

Nome e Cognome.....Numero di matricola.....

- 1) Due corpi di massa $m_1 = 2 \text{ kg}$ ed $m_2 = 1 \text{ kg}$ sono collegati da una fune inestensibile e di massa trascurabile poggiata su una carrucola omogenea di forma cilindrica di massa $M = 3 \text{ kg}$, vedi figura 1. Il centro della carrucola può ruotare liberamente attorno ad un asse orizzontale fisso passante per il suo centro. Se la fune non slitta lungo la carrucola, si calcolino le accelerazioni a_1 ed a_2 rispettivamente della massa m_1 ed m_2 e la forza F esercitata sull'asse fisso.

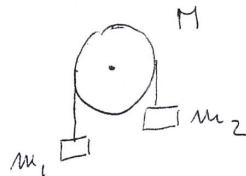


Figura 1

- 2) In una macchina reversibile, 2.5 moli di un gas assimilabile ad un gas perfetto biatomico eseguono le seguenti trasformazioni: un'espansione isoterma dallo stato iniziale ($P_1 = 15 \text{ atm}$ e $T_1 = 90 \text{ }^\circ\text{C}$) ad uno stato finale con $V_2 = 4 V_1$, una isobara in cui il gas è portato sull'adiabatica passante per lo stato iniziale ed una adiabatica che lo riporta nello stato iniziale. Calcolare il rendimento del ciclo e la variazione di entropia lungo l'isobara.

- 3) Un corpo di massa $m = 250 \text{ g}$ è lanciato, vedi figura 2, con velocità v_0 verso l'estremità inferiore di un'asta sottile di massa $M = 1.2 \text{ kg}$ lunga $L = 55 \text{ cm}$, appesa con l'estremo superiore in un punto attorno cui è libera di ruotare. Se il piano orizzontale presenta un coefficiente di attrito dinamico $\mu_D = 0.45$ e la distanza iniziale del corpo dalla base dell'asta è $d = 2.5 \text{ m}$ si calcoli, nell'ipotesi che il corpo resti attaccato all'asta, il valore minimo di v_0 affinché essa raggiunga un angolo massimo di $\pi/4$ rispetto alla verticale.

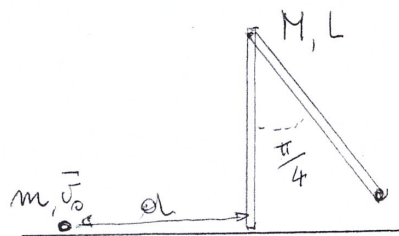


Figura 2

Prova in itinere di Fisica I per Ingegneria Informatica, 27 ottobre 2014

Prof. Luigi Maritato

Nome e Cognome.....Numero di matricola.....

1) Un'automobile di massa $M=1500$ kg, percorre una strada mossa da un motore la cui potenza massima vale $P_{\max}=80$ kW. Considerando la presenza della forza viscosa dell'aria, se il coefficiente aerodinamico b tra la vettura e l'aria vale $b=250$ Ns/m, si calcoli la velocità massima v_{\max} raggiungibile dall'auto lungo una strada rettilinea nei tre casi seguenti:

- i) la strada è orizzontale e non c'è vento;
- ii) la strada in salita è inclinata di un angolo $\theta=10^\circ$ e c'è un vento a favore di 10 km/h rispetto alla strada;
- iii) la strada in discesa è inclinata di un angolo $\theta=6^\circ$ e c'è un vento contrario di 50 km/h rispetto alla strada.

2) Un blocco di massa $m=1$ kg è tenuto fermo su un cuneo di massa $M=5$ kg, vedi figura, ad un'altezza $h=1$ m. Tra il blocco ed il cuneo gli attriti sono trascurabili mentre il piano orizzontale su cui poggia il cuneo è liscio nel tratto AB e scabro in quello BC, con coefficiente di attrito dinamico $\mu_D=0.2$. Ad un certo istante il blocco è lasciato libero di muoversi. Si calcolino:

- i) le velocità del blocco e del cuneo quando il blocco raggiunge la base del cuneo;
- ii) se D è il punto in cui il cuneo si ferma, la lunghezza del tratto BD;
- iii) il tempo impiegato dal cuneo a percorrere il tratto BD.

