

Prova scritta di Fisica per Scienze biologiche – 17 novembre 2014

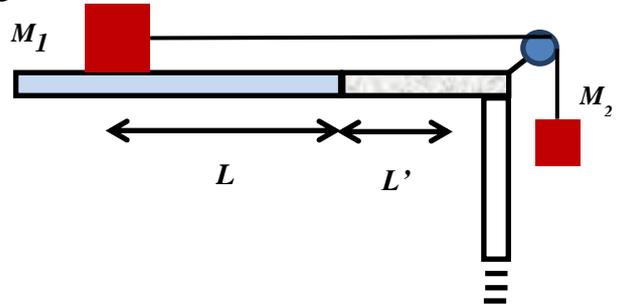
Appello riservato a fuoricorso

I risultati saranno pubblicati sul sito <http://w3.uniroma1.it/fisicabio/>

(N00070) Fisica (vecchio ordinamento quadriennale e quinquennale)	Esercizi 1, 2, 3	(3 ore)
(N19018) Fisica I (ordinamento triennale non riformato - 4 CFU)	Esercizio 1	(1 ora)
(N19019) Fisica II (ordinamento triennale non riformato - 3 CFU)	Esercizio 3	(1 ora)
(N19002) Fisica I + Fisica II (ordinamento triennale non riformato - 7 CFU)	Esercizi 1, 3	(2 ore)
(1011790) Fisica (ordinamento triennale riformato - 9 CFU)	Esercizi 1, 2, 3	(3 ore)

Esercizio 1

Due blocchi, di massa M_1 e M_2 , sono collegati come in figura da una fune inestensibile, di massa trascurabile, con una carrucola ideale fissata sul margine di un piano orizzontale. All'istante iniziale le masse sono ferme. Successivamente la massa M_2 scende e la massa M_1 scorre senza attrito per un tratto L del piano. Infine, mentre M_2 continua a scendere, il moto di M_1 prosegue a velocità costante per un tratto L' dove agisce una forza di attrito dinamico costante. La fune resta sempre tesa. Si calcoli:



(a) la velocità v_1 raggiunta da M_1 alla fine del tratto L ;

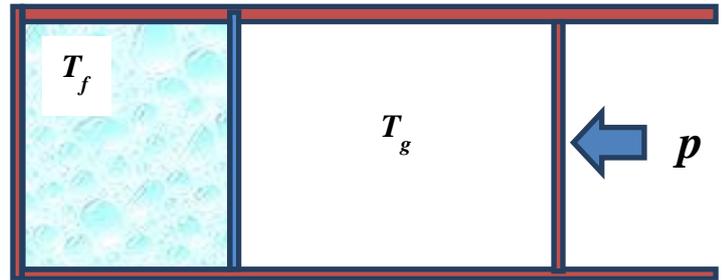
(b) il valore del coefficiente di attrito dinamico nel tratto L' ;

(c) la variazione di energia meccanica del sistema delle due masse sul percorso complessivo $L + L'$.

Dati numerici: $M_1 = 35.1 \text{ g} = 3 \cdot M_2$; $L = 2.81 \text{ m} = 2 \cdot L'$.

Esercizio 2

Un cilindro orizzontale con pareti esterne termicamente isolanti è diviso in due sezioni da un setto fisso conduttore di calore, di capacità termica trascurabile (vedi figura). Da un lato del setto c'è una miscela di acqua e ghiaccio alla temperatura di fusione T_f , dall'altro ci sono n moli di gas perfetto biatomico. Il gas è tenuto sotto la pressione esterna costante p mediante un setto isolante mobile, che può scorrere senza attrito (vedi figura). Inizialmente la temperatura del gas è T_g . Poi il sistema evolve ed il gas raggiunge l'equilibrio termico alla temperatura T_f . Calcolare:



(a) la massa di ghiaccio M_g sciolta (calore latente di fusione λ);

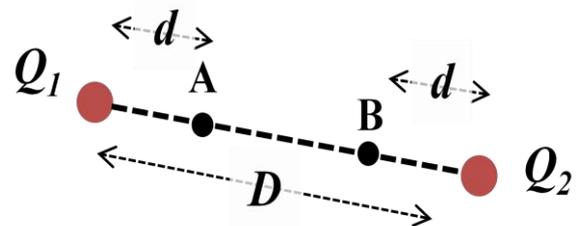
(b) la variazione di volume del gas ΔV ;

(c) la variazione totale di energia interna ΔU_{tot} del sistema costituito da miscela e gas.

Dati numerici: $T_f = 273 \text{ K}$, $T_g = 302 \text{ K}$, $n = 2.51$; $p = 1.85 \text{ atm}$; $\lambda = 79.6 \text{ cal/g}$.

Esercizio 3

Due cariche elettriche puntiformi, Q_1 e Q_2 , sono fissate a distanza D tra di loro e a uguale distanza da un piano orizzontale infinitamente esteso con densità uniforme di carica elettrica σ . Nota Q_1 , sapendo che il campo elettrico nel punto A tra le due cariche che dista d dalla prima carica Q_1 è diretto verticalmente verso il basso ed ha modulo E_A , si determini:



(a) il valore e il segno di σ ;

(b) il valore e il segno di Q_2 ;

(c) la differenza di potenziale elettrico

$V_B - V_A$ tra il punto B tra le due cariche che dista d dalla seconda carica e il punto A.

Dati numerici: $Q_1 = +9 \cdot 10^{-15} \text{ C}$; $D = 80.4 \text{ cm}$;

$d = 0.25 \cdot D$; $E_A = 3.46 \cdot 10^5 \text{ N/C}$.

