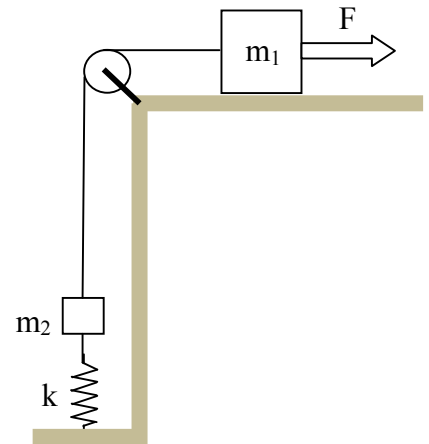


Prova scritta di Fisica per Scienze biologiche – 24 Giugno 2013

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 – Il sistema in figura comprendente le due masse m_1 ed m_2 è in quiete sotto l'azione della forza F ; alla massa m_2 è attaccata una molla di costante elastica k , allungata rispetto alla posizione di riposo di una quantità x ; il sistema non ha attriti. La corda che collega i due corpi è inestensibile e di massa trascurabile, così come la massa della carrucola.



a) Calcolare il valore di x .

Ad un certo istante la molla si sgancia da m_2 e le due masse si mettono in movimento.

b) Calcolare il valore R della risultante delle forze agenti su m_1 durante il moto.

c) Calcolare il lavoro fatto dalla forza F in un intervallo di tempo Δt a partire dall'inizio del movimento delle due masse.

Dati: $m_1 = 2.42$ kg; $m_2 = 1.56$ kg; $F = 16.5$ N; $k = 22.5$ N/m;
 $\Delta t = 4.20$ s.

Esercizio 2 – Un gas perfetto biatomico è contenuto in un cilindro di diametro interno $D = 14.8$ cm, con pareti adiabatiche. La parete superiore del cilindro è costituita da un pistone di massa $M = 49.1$ kg, libero di scorrere. All'esterno la pressione è pari ad 1.00 atm. Inizialmente il pistone è fermo e la temperatura del gas è $T_i = 312$ K. Da un certo istante in poi il gas viene riscaldato tramite l'introduzione di un blocchetto di un materiale che rilascia lentamente il calore. Il calore specifico del blocchetto è $c_B = 448$ J/kg K) e la sua massa è $m_B = 120$ g e temperatura iniziale $T_B = 577$ K.

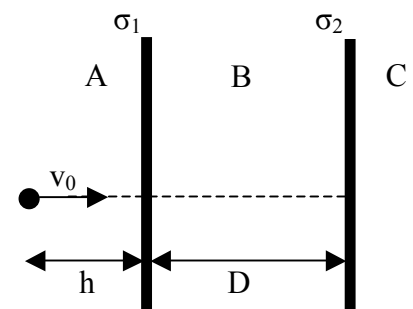
Sapendo che il numero di moli del gas è $n = 3.10$, calcolare:

a) il volume iniziale occupato dal gas;

b) la temperatura T_{eq} raggiunta all'equilibrio (trascurando la capacità termica del recipiente);

c) la variazione di energia interna del gas ed il lavoro effettuato dal gas durante la trasformazione.

Esercizio 3 – Due piani paralleli infiniti, di materiale isolante, con densità di carica superficiale rispettivamente $\sigma_1 = 3\sigma$ e $\sigma_2 = -\sigma$ con $\sigma = 1.77 \cdot 10^{-8}$ C/m², sono distanti $D = 2h$. Un protone ($m_p = 1.67 \cdot 10^{-27}$ kg, $q = 1.60 \cdot 10^{-19}$ C) viene lanciato da una distanza $h = 4.24$ cm perpendicolarmente verso i due piani con velocità $v_0 = 1.56 \cdot 10^5$ m/s (vedi figura). Il protone passa attraverso il piano con densità σ_1 ed arriva sul piano con densità σ_2 .



a) Calcolare il campo elettrico totale \mathbf{E} (modulo, direzione e verso) generato dai piani nelle regioni di spazio A, B e C.

b) Calcolare l'energia cinetica K' del protone quando raggiunge il piano più distante.

c) Calcolare la densità di carica superficiale σ_2' che dovrebbe avere il secondo piano per far sì che il protone arrivi su di esso con velocità nulla.

