

Prova scritta di Fisica per Scienze biologiche – 15 Novembre 2011

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

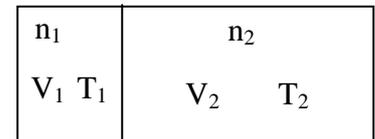
(N00070) Fisica (vecchio ordinamento quadriennale e quinquennale)	Esercizi 1, 2, 3	(3 ore)
(N19018) Fisica I (ordinamento triennale non riformato - 4 CFU)	Esercizi 1, 2	(2 ore)
(N19019) Fisica II (ordinamento triennale non riformato - 3 CFU)	Esercizi 3, 4	(2 ore)
(N19002) Fisica I + Fisica II (ordinamento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

Esercizio 1 – Un blocco di massa $M = 5.83$ kg inizialmente fermo scivola con attrito trascurabile su un pendio ghiacciato inclinato di $\theta = 15^\circ$ rispetto all'orizzontale, raggiungendo un traguardo sottostante nel tempo $t_1 = 4.43$ s. Un secondo blocco, uguale al primo ma con una base di appoggio scabra, scivola per lo stesso percorso in un tempo $t_2 = 8.79$ s. Si calcoli:

- la lunghezza L del percorso;
- il coefficiente di attrito dinamico μ_d fra il secondo blocco ed il pendio;
- l'energia cinetica K acquisita dal secondo blocco quando giunge al traguardo.

Esercizio 2 – Un recipiente cilindrico chiuso alle sue estremità e a pareti rigide è diviso in due parti da un pistone di massa trascurabile, libero di muoversi senza attrito lungo il cilindro. Il pistone è costituito da un materiale perfettamente conduttore del calore.

La parte di sinistra del recipiente (v. fig.) è riempita con $n_1 = 0.2$ moli di un gas perfetto monoatomico, mentre la parte di destra contiene n_2 moli di un gas perfetto biatomico. Il sistema è in equilibrio quando il volume V_2 della parte destra è il triplo del volume V_1 della parte sinistra.

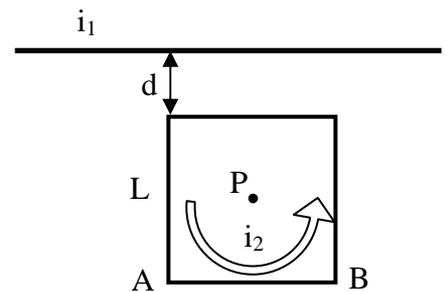


- Calcolare il numero di moli (n_2) presenti nella parte destra del recipiente. Successivamente viene fornito all'insieme del sistema una quantità di calore $Q = 70$ J.
- Calcolare la variazione di energia interna del sistema. Dopo un certo tempo il sistema raggiunge una nuova situazione di equilibrio.
- Calcolare in questa nuova situazione le variazioni, rispetto alla situazione iniziale, della temperatura dei gas presenti nella parte destra e nella parte sinistra del recipiente.

Esercizio 3 – Un condensatore piano è costituito da due piastre metalliche circolari, di raggio R , distanti d . Sulle due piastre sono distribuite uniformemente le cariche $+Q$ e $-Q$. Il condensatore è posto con le piastre orizzontali sulla superficie di una stella di neutroni, dove l'accelerazione di gravità è pari a $g' = bg$; la piastra superiore è quella carica negativamente. Un protone si stacca dalla piastra superiore con velocità iniziale nulla, e cade sulla piastra inferiore. Calcolare:

- la differenza di potenziale elettrico W fra le due piastre;
 - il tempo T impiegato dal protone per cadere sulla piastra inferiore;
 - la variazione di energia potenziale del protone (ΔU) alla fine della caduta.
- Dati numerici: $R = 24.2$ cm; $d = 13.4$ mm ; $Q = 8.17 \times 10^{-8}$ C; $b = 10^{12}$; carica del protone $q = 1.60 \cdot 10^{-19}$ C; massa del protone $m = 1.66 \cdot 10^{-27}$ kg; $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12}$ F/m.

Esercizio 4 – Un filo di lunghezza praticamente infinita è posto orizzontalmente ad una certa altezza dal suolo ed è percorso dalla corrente i_1 . Sulla verticale del filo è posta una spira quadrata indeformabile di lato $L = 91.4$ cm e di massa $m = 12.5$ g. La spira ha il lato superiore ad una distanza $d = 1.10$ cm dal filo ed è percorsa in senso antiorario dalla corrente $i_2 = 78.2$ A.



- Calcolare intensità e verso della corrente i_1 necessari perché la spira rimanga ferma alla distanza d dal filo.
- Calcolare il campo magnetico B (modulo, direzione e verso) nel punto P al centro della spira, sapendo che il contributo del lato AB è pari a $B_{AB} = 2.42 \cdot 10^{-5}$ T.