

Prova scritta di Fisica per Scienze biologiche – 23 settembre 2010

I risultati saranno pubblicati sul sito <http://matisse.chem.uniroma1.it/biologia>.

Gli studenti che **non** intendono vedere il risultato della loro prova pubblicato sul sito devono scrivere sulla prima pagina del compito: "Chiedo che il risultato di questa prova non venga pubblicato sul sito Matisse", e firmare questa dichiarazione.

Fisica (vecchio ord. quadriennale e quinquennale)	Esercizi 1,2,3
Fisica I (ord. triennale non riformato)	Esercizi 1,2
Fisica II (ord. triennale non riformato)	Esercizi 3,4
Fisica I + Fisica II (ord. triennale non riformato)	Esercizi 1,2,3
Fisica (ordinamento triennale riformato)	Esercizi 1,2,3
Fisica (ordinamento triennale riformato, nuovo programma)	Esercizi 2,3,5

Esercizio 1. Un carrello di massa $M = 250 \text{ Kg}$ si muove su una rotaia orizzontale alla velocità $v_0 = 13.0 \text{ m/s}$. Ad un certo istante le ruote vengono bloccate dai freni e il carrello percorre con moto uniformemente ritardato un tratto $d = 5.80 \text{ m}$, al termine del quale la velocità è $v = 8.00 \text{ m/s}$.

- Determinare il coefficiente di attrito dinamico tra ruote e rotaia.
- Dopo il tratto d il carrello continua la sua corsa su una rotaia priva di attrito fino a raggiungere un respingente costituito da una molla. Sapendo che la compressione massima del respingente è $s = 0.150 \text{ m}$ determinare la costante elastica della molla.

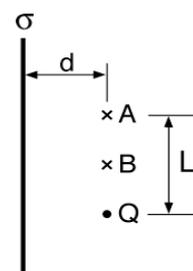
Esercizio 2. Un gas perfetto è contenuto in un cilindro verticale, chiuso superiormente da un pistone di area $S = 300 \text{ cm}^2$ libero di scorrere. L'intero recipiente, di capacità termica trascurabile, è posto in un ambiente a pressione atmosferica. Il gas, tramite la base del cilindro, è a contatto termico con una massa praticamente infinita di ghiaccio alla temperatura $t = 0 \text{ }^\circ\text{C}$. Nello stato di equilibrio iniziale A il gas occupa un volume $V_A = 40.0 \text{ litri}$ (*) ed ha una pressione $p_A = 1.0 \text{ atm}$. Ad un certo istante viene posta sul pistone una massa $M = 250 \text{ kg}$ che ne provoca l'abbassamento. Dopo un certo tempo il gas si stabilizza in un nuovo stato di equilibrio B, nel quale occupa un volume $V_B = 22 \text{ litri}$. Calcolare:



- la quantità di calore ceduta dal gas al ghiaccio.
 - la massa di ghiaccio che si è sciolto ($\lambda_{\text{ghiaccio}} = 80 \text{ cal/g}$).
- (*) scritto per errore "66.0 litri" nel testo originale.

Esercizio 3. Una carica puntiforme $Q = 3 \times 10^{-18} \text{ C}$ è posta ad una distanza d da un piano isolante carico con densità superficiale $\sigma = 1.5 \cdot 10^{-17} \text{ C/m}^2$. Calcolare:

- il modulo del campo elettrico nel punto A situato a distanza d dal piano carico e a distanza $L = 20 \text{ cm}$ dalla carica Q (vedi figura).
- il modulo della differenza di potenziale tra il punto A ed il punto B situato a metà strada tra A e Q.



Esercizio 4. Un filo rettilineo conduttore infinito percorso dalla corrente $I_1 = 22 \text{ A}$, e' posto sull'asse di un solenoide di lunghezza infinita e di raggio $R = 2.0 \text{ cm}$ composto da $n = 300 \text{ spire/m}$ e percorso dalla corrente $I_2 = 1.5 \text{ A}$. Calcolare il modulo del campo magnetico nei punti C e D posti rispettivamente ad una distanza $d_C = 0.5 \text{ cm}$ e $d_D = 3.0 \text{ cm}$ dall'asse del solenoide.

Esercizio 5. Un cubo di vetro avente indice di rifrazione $n_2 = 1.55$ è immerso in acqua (indice di rifrazione $n_1 = 1.33$). Nel punto P situato al centro della faccia AB (v. figura) incide, con un angolo di incidenza $\theta_1 = 60^\circ$, un raggio di luce giacente nel piano della figura. a) Determinare la faccia del cubo dalla quale esce il raggio e disegnarne il percorso. b) Calcolare l'angolo che il raggio uscente forma con la normale alla faccia di uscita.

