

## 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.

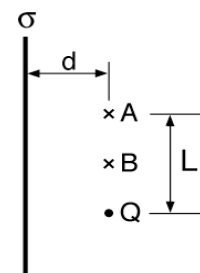
**Esercizio 2.** Un gas perfetto è contenuto in un cilindro verticale, chiuso superiormente da un pistone di area  $S = 300 \text{ cm}^2$  libero di scorrere. L'intero recipiente, di capacità termica trascurabile, è posto in un ambiente a pressione atmosferica. Il gas, tramite la base del cilindro, è 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.

