

Esame scritto di Fisica per Scienze Biologiche – 19 Febbraio 2018
Proff. Betti, Maoli, Piacentini

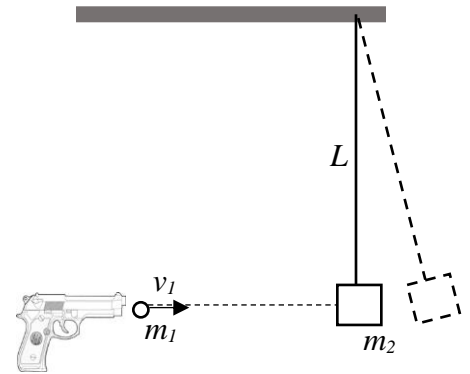
(N00070) Fisica (vecchio ordinamento quadriennale e quinquennale)	Esercizi 1, 2, 3	(3 ore)
(N19018) Fisica I (ordinamento triennale non riformato - 4 CFU)	Esercizio 1	(1 ora)
(N19019) Fisica II (ordinamento triennale non riformato - 3 CFU)	Esercizio 3	(1 ora)
(N19002) Fisica I + Fisica II (ordinamento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

Esercizio 1

Una pistola a molla spara un proiettile di massa $m_1 = 13.0$ g orizzontalmente verso un blocco di massa $m_2 = 250$ g sospeso verticalmente tramite una corda ideale di lunghezza $L = 2.75$ m.

Il proiettile parte da una posizione a riposo con la molla compressa di $\Delta x = 6.70$ cm, esce dalla canna della pistola con una velocità $v_1 = 18.0$ m/s e si conficca nel blocco che inizia ad oscillare.

- Calcolare il lavoro della forza d'attrito della canna, sapendo che la costante elastica della molla è $k = 1450$ N/m;
- calcolare l'altezza massima H rispetto alla posizione iniziale raggiunta dal blocco durante le oscillazioni e il periodo P del moto oscillatorio, nell'approssimazione di piccole oscillazioni;
- calcolare la tensione T della corda subito dopo l'urto.



Esercizio 2

Si consideri un recipiente cilindrico chiuso dotato di un pistone libero di muoversi senza attrito e di massa trascurabile. Il cilindro viene riempito con $n = 10$ moli di un gas perfetto monoatomico alla temperatura di $T_{ig} = 300$ K a pressione ambiente ($p_{atm} = 1.03 \times 10^5$ Pa). Le pareti laterali e il pistone non scambiano calore con l'esterno, mentre la base è a contatto con un blocco metallico di massa $m = 1.0$ kg e di calore specifico $c = 400$ J/kg K e alla temperatura $T_{ib} = 1000$ K. Si calcoli:

- la temperatura finale del gas T_f , quando il cilindro viene messo a contatto con il blocco metallico;
- il lavoro compiuto dal gas durante la trasformazione;
- se il pistone fosse fisso, quale sarebbe la temperatura finale del gas T_{f2} ?

Trascurare la capacità termica del cilindro e del pistone e lo scambio di calore del blocco metallico con l'ambiente.

Esercizio 3

Si consideri un guscio sferico di materiale isolante, di raggio $R = 18$ cm e con centro in O, carico uniformemente con densità di carica superficiale negativa $\sigma = -2.5 \cdot 10^{-6}$ C/m². Inoltre, in O vi è una carica puntiforme $Q = 1.5 \cdot 10^{-6}$ C.

Calcolare:

- il campo elettrico in A e B, che distano dal centro rispettivamente $R_A = 9.0$ cm e $R_B = 36$ cm, specificando modulo, direzione e verso;
- la differenza di potenziale $V_B - V_C$ dove C dista dal centro $R_C = 50$ cm;
- la velocità che acquisterebbe nel punto B una particella carica, di carica $q = 3.3 \cdot 10^{-9}$ C e massa $m = 6.0 \cdot 10^{-7}$ kg, che parta dal punto A con velocità nulla, e che possa attraversare il guscio sferico attraverso un piccolo forellino in esso praticato.

