

Prova scritta di Fisica per Scienze Biologiche – 6 Luglio 2016

I risultati saranno pubblicati sul sito di e-learning del corso di Fisica dei prof. Betti, Maoli e 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 solo il primo esonero	Esercizi 2,3	(2 ore)

Esercizio 1

Un camion di massa $M = 6.5$ tonnellate sta viaggiando alla velocità costante $v_0 = 82$ km/h su una strada pianeggiante. Il conducente vede un ostacolo alla distanza $D = 60$ m.

Dopo un tempo di reazione $\Delta t = 1.3$ secondi, frena bruscamente. Considerando un coefficiente di attrito tra pneumatici e asfalto pari a $\mu = 0.75$, e trascurando l'attrito dell'aria:

- stabilire se il camion investe l'ostacolo, e nel caso con quale velocità;
- calcolare qual è il lavoro compiuto dai freni del mezzo;
- calcolare il valore minimo che dovrebbe avere il coefficiente di attrito affinché il camion si fermi prima dell'ostacolo;
- rappresentare con tre grafici le curve in funzione del tempo di: accelerazione, velocità, e spazio percorso, nel caso in cui il coefficiente di attrito sia quello calcolato al punto (c).

Esercizio 2

Una gas perfetto biatomico composto da $n = 0.40$ moli, si trova in un contenitore, inizialmente nello stato A: $V_A = 2.0$ litri e $p_A = 3.0$ atm. Esso subisce una trasformazione ciclica reversibile costituita da: una espansione isobara (da A a B) fino ad un volume $V_B = 2 V_A$; un raffreddamento a volume costante (da B a C) fino a $T_C = T_A$; ed infine una trasformazione isoterma per tornare allo stato iniziale, da C ad A. Si chiede di:

- disegnare il ciclo ABCA;
- calcolare i parametri termodinamici (temperatura, pressione e volume) dei tre stati A, B, C;
- calcolare il lavoro fatto in un ciclo;
- calcolare il rendimento di questo ciclo, cioè il rapporto tra il lavoro compiuto dal sistema e la quantità di calore fornita al sistema (assorbita).

Esercizio 3

Un sistema è composto da una sfera conduttrice, di raggio $R_1 = 5.0$ cm, racchiusa in un guscio sferico conduttore di raggio $R_2 = 8.0$ cm. Sulla sfera di raggio R_1 viene depositata una carica $Q_1 = 3.0$ nC, mentre sul guscio viene depositata una carica $Q_2 = -3.0$ nC. Si determini:

- il valore del campo elettrico in un punto P_a a distanza $d_a = 6.0$ cm dal centro del sistema, e in un punto P_b a distanza $d_b = 10.0$ cm dal centro del sistema;
- la differenza di potenziale tra i due conduttori, sapendo che la capacità del condensatore sferico vale $C = 4\pi\epsilon_0 R_1 R_2 / (R_2 - R_1)$;
- nel caso in cui un elettrone si stacchi dal guscio esterno, indicare con quale velocità esso colpisce la sfera interna ($e = -1.6 \cdot 10^{-19}$ C, $m_e = 9.1 \cdot 10^{-31}$ Kg).

