Fisica 1 per Informatici - Scritto 21/6/05 - Compito nr. 1

1. Su un corpo di massa 10 kg, vincolato a muoversi in una direzione, agisce fra l'istante $t = 0$ e $t = 10\,\mathrm{s}$ una forza variabile con il tempo: $F(t) = \alpha + \beta\, t$, con $\alpha = -20\,\mathrm{N}$ e $\beta = +2\,\mathrm{N/s}$. Sapendo che all'istante $t = 0$ il corpo si trovava nella posizione $x = 0$ con velocità 20 m/s, trovare velocità e posizione per $t = 10\,\mathrm{s}$.

2. Sul problema precedente: calcolare il lavoro compiuto dalla forza fra $t = 0$ e $t = 10\,\mathrm{s}$. (Chi non avesse risolto l'esercizio precedente si puo' limitare ad indicare i passaggi necessari, omettendo la soluzione numerica.)

3. L'energia potenziale di un punto materiale dipende dalla distanza r dall'origine delle coordinate nel modo seguente: $E_p(r) = -\alpha/r + \beta/r^3$, con $\alpha = 3\,\mathrm{J{\cdot}m}$ e $\beta = 1\,\mathrm{J{\cdot}nm^3}$ ($1\,\mathrm{nm} = 10^{-9}\,\mathrm{m}$). Trovare l'espressione della forza radiale in funzione della distanza e determinare a quale distanza la forza è nulla.

4. Un proiettile di 30 g colpisce un oggetto a riposo di massa 1 kg. Sapendo che i due corpi nell'urto rimangono attaccati e che nell'urto sono stati persi 180 J di energia meccanica, calcolare la velocità iniziale del proiettile.

5. Due masse, rispettivamente di 0.5 e 1.2 kg, sono fissate alle estremità A e B di una barra di peso trascurabile lunga 1.4 m. Dire, giustificandone il motivo, se la barra offre maggiore resistenza a mettersi in rotazione quando viene fatta ruotare: a) intorno all'estremo A; b) intorno all'estremo B; c) intorno al centro.

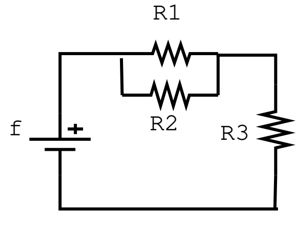
6. Due molle aventi identiche dimensioni e caratteristiche vengono unite fra di loro 'in parallelo', ovvero con gli estremi in comune. Sapendo che una massa appesa a ciascuna delle molle oscillava con un periodo di 1 s, trovare il periodo di oscillazione quando la stessa massa è appesa al sistema delle due molle.

7. Un oggetto di 50 g è estratto dall'acqua in ebollizione e raffreddato in 200 g di acqua inizialmente a 20 gradi. Sapendo che la temperatura di equilibrio dell'oggetto e dell'acqua è 23.8 gradi, calcolare il calore specifico dell'oggetto.

8. Un protone si muove alla velocità di 20000 km/s in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico di 1 Tesla, ortogonale al vettore velocità del protone. Calcolare il raggio della traiettoria circolare seguita dal protone e il tempo che il protone impiega a compiere un giro completo sull'orbita. Quanto vale l'aumento di energia cinetica del protone ad ogni giro?

9. Un parallelepipedo di polistirolo galleggia in acqua. Sapendo che esso affiora dall'acqua di 20 cm, calcolare l'altezza della parte sommersa. (Densità polistirolo 20 kg/m^3)

10. Dato il seguente circuito, con $f = 10\,\mathrm{V}$ e $R_1 = 10\,\Omega$, $R_2 = 8\,\Omega$ e $R_3 = 5\,\Omega$, determinare la



tensione ai capi di R_1, l'intensità di corrente che vi scorre e la potenza da essa dissipata.

Info varie:
Equazione differenziale molla: $x'' + k/m\, x = 0$. Forza di Lorentz: $\vec{F} = q \cdot \vec{v} \wedge \vec{B}$. 1 cal = 4.184 Joule. Massa protone $m_p = 1.67 \cdot 10^{-27}\,\mathrm{kg}$. Carica protone $q_p = 1.60 \cdot 10^{-19}\,\mathrm{C}$. Momento di inerzia: $\int r^2\, \mathrm{d}m$.