Fisica 1 per Informatici - Scritto 21/6/05 - Compito nr. 2

1. L'energia potenziale di un punto materiale dipende dalla distanza r dall'origine delle coordinate nel modo seguente: $E_p(r) = -c/r + d/r^3$, con $c = 6\,\mathrm{J{\cdot}m}$ e $d = 2\,\mathrm{J{\cdot}nm^3}$ ($1\,\mathrm{nm} = 10^{-9}\,\mathrm{m}$). Trovare l'espressione della forza radiale in funzione della distanza e determinare a quale distanza la forza è nulla.

2. Su un corpo di massa 5 kg, vincolato a muoversi in una direzione, agisce fra l'istante $t = 0$ e $t = 20\,\mathrm{s}$ una forza variabile con il tempo: $F(t) = \gamma\, t + \delta$, con $\gamma = 1\,\mathrm{N/s}$ e $\delta = -10\,\mathrm{N}$. Sapendo che all'istante $t = 0$ il corpo si trovava nella posizione $x = 1\,\mathrm{m}$ con velocità $40\,\mathrm{m/s}$, trovare velocità e posizione per $t = 20\,\mathrm{s}$.

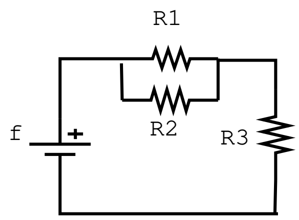
3. Sul problema precedente: calcolare il lavoro compiuto dalla forza fra $t = 0$ e $t = 20\,\mathrm{s}$. (Chi non avesse risolto l'esercizio precedente si puo' limitare ad indicare i passaggi necessari, omettendo la soluzione numerica.)

4. 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 2 s, trovare il periodo di oscillazione quando la stessa massa è appesa al sistema delle due molle.

5. Un proiettile di 20 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 160 J di energia meccanica, calcolare la velocità iniziale del proiettile.

6. Un oggetto di 25 g è estratto dall'acqua in ebollizione e raffreddato in 100 g di acqua inizialmente a 18 gradi. Sapendo che la temperatura di equilibrio dell'oggetto e dell'acqua è 20.2 gradi, calcolare il calore specifico dell'oggetto.

7. Dato il seguente circuito, con $f = 15\,\mathrm{V}$ e $R_1 = 12\,\Omega$, $R_2 = 6\,\Omega$ e $R_3 = 3\,\Omega$, determinare la



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

8. Un protone si muove alla velocità di 10000 km/s in una regione di spazio dove è presente un campo magnetico di 2 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. Due masse, rispettivamente di 1.1 e 2 kg, sono fissate alle estremità A e B di una barra di peso trascurabile lunga 0.8 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.

10. Un parallelepipedo di polistirolo galleggia in acqua. Sapendo che esso affiora dall'acqua di 30 cm, calcolare l'altezza della parte sommersa. (Densità polistirolo 20 kg/m^3)

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: $\int r^2\, \mathrm{d}m$.