Fisica 1 per Informatici - Scritto 7/2/06

1. La posizione di un punto materiale, vincolato a muoversi in una direzione, è data da $s(t) = s_0\, e^{\alpha t}$, con $s_0 = 1\,\mathrm{mm}$ e $\alpha = 2\,\mathrm{s}^{-1}$. Trovare posizione, velocità e accelerazione nell'istante $t = 2\,\mathrm{s}$.

2. Sul problema precedente. Sapendo che la massa del punto materiale vale $m = 3 \times 10^{-6}\,\mathrm{g}$, trovare l'espressione della potenza impiegata per accelerarlo e – **senza** eseguire alcun integrale! – il lavoro compiuto su di esso nell'intervallo di tempo fra $t = 0$ e $t = 2\,\mathrm{s}$.

3. L'energia potenziale di un corpo, vincolato a muoversi lungo l'asse x, è data dalla seguente espressione: $E_p(x) = a\,x^2 + b\,x$, con $a = 1\,\mathrm{J/m^2}$ e $b = -2\,\mathrm{J/m}$. Trovare il punto di equilibrio e dire, giustificandone il motivo, se si tratta di equilibrio stabile o instabile.

4. Si è sperimentato che un oggetto di 200 g, a riposo su una tavoletta disposta orizzontalmente e soggetto alla forza di gravità, comincia a scivolare quando su di esso è esercitata una (ulteriore) forza orizzontale pari a 3 N. Calcolare l'angolo massimo al quale si può inclinare la tavoletta prima che il corpo cominci a scivolare.

5. Due carrellini di massa $m_1 = 1\,\mathrm{kg}$ e $m_2 = 2\,\mathrm{kg}$ scivolano senza attrito su una guida orizzontale e si urtano frontalmente. Dopo l'urto essi rimangono fermi nella posizione dell'urto. Sapendo che la velocità del primo carrellino prima dell'urto valeva 2 m/s, calcolare la velocità iniziale del secondo carrellino e l'energia persa nell'urto.

6. Un supercomputer che dissipa una potenza di 10 kW è raffreddato ad acqua. Sapendo che l'acqua entra fredda a $20\,^o\mathrm{C}$ ed esce calda a $40\,^o\mathrm{C}$, calcolare il flusso di acqua (in litri al minuto) del circuito di raffreddamento.

7. Due masse, rispettivamente di 3 e 1 kg, sono fissate alle estremità A e B di una barra di peso trascurabile lunga 2 m. Calcolare il baricentro del sistema e il momento di inerzia rispetto: al baricentro; al punto A; al punto B. (Si assuma che la barra sia disposta lungo l'asse x, con l'estremo A in $x = 0$ e l'estremo B in $x = 2\,\mathrm{m}$.)

8. In una regione di spazio sono presenti una campo elettrico uniforme parallelo all'asse z di intensità +50 V/m e un campo magnetico parallelo all'asse y di intensità 2 T. Sapendo che una particella carica, soggetta soltanto a questi due campi, viaggia in quella regione lungo l'asse x senza subire alcuna deflessione, determinare modulo e verso della velocità della particella.

9. Un parallelepipedo di altezza 20.4 cm di polistirolo galleggia in acqua. Sapendo che esso affiora dall'acqua di 20 cm, calcolare la densità del polistirolo.

10. Tre resistenze, di valore 1, 2 e 3 Ω sono connesse in serie e collegate ad un generatore di tensione. Sapendo che la potenza totale dissipata dal circuito è pari a 168 mW, calcolare calcolare la tensione del generatore, la tensione ai capi di ciascuna resistenza e la potenza dissipata da ciascuna di esse.

Info varie:
Forza di Lorentz: $\vec{F} = q \cdot \vec{v} \wedge \vec{B}$. 1 cal = 4.184 Joule. Momento di inerzia: "$\int r^2\, \mathrm{d}m$" (o equivalente discreto).