

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 $s_0 = 1 \text{ mm}$ e $\alpha = 2 \text{ s}^{-1}$. Trovare posizione, velocità e accelerazione nell'istante $t = 2 \text{ s}$.
2. Sul problema precedente. Sapendo che la massa del punto materiale vale $m = 3 \times 10^{-6} \text{ g}$, 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 $t = 2 \text{ s}$.
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 $a = 1 \text{ J/m}^2$ e $b = -2 \text{ J/m}$. 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 $m_1 = 1 \text{ kg}$ e $m_2 = 2 \text{ kg}$ 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°C ed esce calda a 40°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 $x = 2 \text{ m}$.)
8. In una regione di spazio sono presenti un campo elettrico uniforme parallelo all'asse z di intensità $+50 \text{ V/m}$ 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 3Ω 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 la tensione del generatore, la tensione ai capi di ciascuna resistenza e la potenza dissipata da ciascuna di esse.

Info varie:

Forza di Lorentz: $\vec{F} = q \cdot \vec{v} \wedge \vec{B}$. $1 \text{ cal} = 4.184 \text{ Joule}$. Momento di inerzia: “ $\int r^2 dm$ ” (o equivalente discreto).