

Fisica 1 per Informatici - Scritto 22 giugno 04.

Soluzioni

1. $v(t) = v_0 + \int_0^t a(t') dt' = v_0 + 2/3 \alpha t^{3/2}$, da cui $v(t = 3 \text{ s}) = 5.9 \text{ m/s}$.
 $x(t) = x_0 + \int_0^t v(t') dt' = v_0 t + 4/15 \alpha t^{5/2}$, da cui $x(t = 3 \text{ s}) = 5.3 \text{ m}$.
2. a) $\Delta \vec{s} = \{2, 0, 0\} \text{ m}$. $L = \vec{F} \cdot \vec{\Delta s} = 8 \text{ J}$;
b) Il corpo si muove lungo l'asse x pur in presenza di una forza che ha componenti non nulle lungo gli altri assi: ne segue che ci devono essere altre forze (ad es. vincolari) che compensino le componenti di $\vec{F}$ lungo y e z .
3. $m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v_f$, da cui $v_f = 3.2 \text{ m/s}$;
 $\Delta E_c = 1/2 m_1 v_1^2 - 1/2 (m_1 + m_2) v_f^2 = 180 \text{ J}$.
4. C (il periodo dipende solo da l e g).
Nota: qualcuno poteva pensare che si richiedesse di stabilire il pendolo la cui massa raggiungeva la maggiore velocità: la soluzione può essere accettata, purché la scelta motivata quantitativamente.
5. Dislivello $h = 6.31 \text{ m}$, quindi (energia potenziale $\rightarrow$ energia cinetica) $v = 11.1 \text{ m/s}$.
6. Momento di inerzia $I = m_1 r_1^2 + m_2 r_2^2 = 0.02 \text{ m}^2 \text{ kg}$, da cui $\dot{\omega} = M/I = 1 \text{ rad/s}^2$. Dopo 5 s: $\omega = 5 \text{ rad/s}$ e $E_c = 1/2 I \omega^2 = 0.25 \text{ J}$.
7. Essendo $\phi = E S$, con S la superficie della sfera, $E = \phi/S = 1.0 \cdot 10^6 \text{ V/m}$. Campo ortogonale alla superficie della sfera (per simmetria) e uscente dalla sfera (segno di ϕ positivo).
8. Calore fornito: $Q = m c \Delta T = 12 \text{ kcal}$, ovvero un'energia di 50.2 kJ. Da cui $P = E/\Delta t = 83.7 \text{ W}$ e $R = V^2/P = 1.7 \Omega$.
9. Forza sempre costante e ortogonale a traiettoria: moto circolare, con $F_{centr} = F_{Lorentz}$:
 $q v B = m v^2/R$: $\rightarrow R = m v/q B = 5.2 \text{ cm}$, $T = 2 \pi R/v = 2 \pi m/q B = 3.3 \cdot 10^{-8} \text{ s} = 33 \text{ ns}$.
10. Essendo $V = 480 \text{ m}^3$, $T = 300^\circ \text{K}$ e $p = 10^5 \text{ Pa}$, dalla $pV = nRT \rightarrow n = 19300 \text{ moli}$, ovvero 559 kg (un metro cubo di aria pesa *circa* un kg).