SOLUZIONI

1. $\omega_0 = (33\,\mathrm{giri/min})/(60\,\mathrm{s/min}) \times (2\,\pi\,\mathrm{rad/giro}) = 3.5\,\mathrm{rad/s}$;
   moto uniformemente decelerato: $\theta(t) = \omega_0\,t - 1/2\,\dot{\omega} t^2$, da cui $\theta(2\,\mathrm{s}) = 15.3\,\mathrm{rad} = 2.44\,\mathrm{giri}$.

2. $v(t) = \mathrm{d}x/\mathrm{d}t = -(0.35\,\mathrm{m})\,\omega \sin\omega\,t$, da cui $|v_{max}| = -(0.35\,\mathrm{m})\,\omega = 0.28\,\mathrm{m/s}$ e $E_{c_{max}} = 1/2\,m\,v_{max}^2 = 7.8\ 10^{-3}$ Joule.

3. Conservazione della quantità di moto: $v = (M/m)\,V = 35\,\mathrm{m/s}$.

4. Derivando $x(t)$ e $y(t)$ rispetto al tempo si trovano $v_x(t)$ e $v_y(t)$.
   Per $t = 4\,\mathrm{s}$: $v_x = 8m/s$; $v_y = 7m/s$; $\theta = \arctan(7/8) = 41°$

5. $x_G = (m_1\,x_1 + m_2\,x_2)/(m_1 + m_2) = 0.99\,\mathrm{m}$.

6. Il calore per scaldare il ghiaccio e farne fondere la metà, ovvero $Qg = m_g\,c_g\,\Delta T_g + \lambda\,m_g/2$, è dovuto al raffreddamento dell'acqua: $Q_a = m_a\,c_a\,\Delta T_a$: ne segue $\Delta T_a = 1.1°C$.

7. Dall'equazione di stato, essendo invariata T e quantità di gas: $P_i\,V_i = P_f\,V_f = P_f\,(V_i + V_0)$. Si trova quindi il volume iniziale come $V_i = V_0/(P_i/P_f - 1) = 75\,\mathrm{litri}$, ovvero $V_f = 100$ litri.

8. $Q = CV = 8.4\ 10^{-5}\ C$; $\sigma = 1.7\ 10^{-2}\ \mathrm{C/m^2}$; $E = 1.9\ 10^9\ \mathrm{V/m}$.

9. Forza magnetica = forza centripeta: $R = mv/(qB) = 5\ 10^5\ \mathrm{m}$.

10. Indicando con $l = 10\,\mathrm{cm}$ la lunghezza del segmento carico e $L = 80\,\mathrm{cm}$ la posizione in cui si vuole calcolare il campo elettrico (sul prolungamento del segmento):

    $$E = \int_0^l \frac{1}{4\,\pi\,\epsilon_0}\,\frac{\lambda\,\mathrm{d}x}{(L-x)^2} = \frac{\lambda}{4\,\pi\,\epsilon_0}\,\frac{l}{L\,(L-l)} = 9.6\ 10^5\ \mathrm{V/m}$$

    ove $\lambda = Q/l = 6\ 10^{-4}\,\mathrm{Q/m}$.

Costanti, conversioni e formule:
$\epsilon_0 = 8.85\ 10^{-12}\ C/V\ m$, campo di doppio strato: $E = \sigma/\epsilon_0$)