

1. $v_o = 0 \text{ m/s}$; $v(t=3,2 \text{ s}) = 100 \text{ km/h} = \frac{100}{3,6} \text{ m/s} = 27,8 \text{ m/s}$

a) $v = v_o + a \cdot t \Leftrightarrow a = \frac{v - v_o}{t} = \frac{\frac{100}{3,6} - 0}{3,2} \approx 8,7 \text{ m/s}^2$

b) $\begin{cases} F = m \cdot a \\ P = m \cdot g \end{cases} \Rightarrow \frac{F}{P} = \frac{a}{g} = \frac{8,7}{9,8} = 0,89 \quad \begin{cases} F = m \cdot a \\ P = m \cdot g \end{cases} \Rightarrow \frac{F}{P} = \frac{a}{g} = \frac{8,7}{9,8} = 0,89$

2. O copo vazio fica em equilíbrio quando a massa da água deslocada pelo copo for igual à massa do copo, ou seja:

$$m_c = \rho (V_1 + V_{p,1})$$

Quando se coloca a maçã dentro do copo este vai afundar-se mais, ficando em equilíbrio quando a massa da água deslocada for igual à soma das massas do copo e da maçã:

$$m_c + m_m = \rho (V_2 + V_{p,2})$$

onde:

m_c = massa do copo

m_m = massa da maçã

ρ = densidade da água

V_1, V_2 = volume interno (graduado) do copo abaixo da linha de água, sem e com maçã

$V_{p,1}, V_{p,2}$ = volume das paredes do copo abaixo da linha de água, sem e com maçã

Admitindo que as paredes do copo são pouco espessas ($V_{p,1} \approx V_{p,2}$) vem:

$$m_m \approx \rho (V_2 - V_1) = (1 \text{ g/cm}^3) \times (400 \text{ cm}^3 - 250 \text{ cm}^3) = 150 \text{ g} = 0,15 \text{ kg}$$

3.a) $Q_{dia} = m_{parede} \cdot c_{parede} \cdot \Delta T_{dia} = 1000 \times 840 \times (30 - 15) = 1,26 \times 10^7 \text{ J} = 12,6 \text{ MJ}$

3.b) $\bar{P}_{noite} = \frac{Q_{noite}}{\Delta t} = \frac{m_{parede} \cdot c_{parede} \cdot \Delta T_{noite}}{\Delta t} = \frac{1000 \times 840 \times (20 - 30)}{5 \times 3600} \approx -470 \text{ W}$