Do jaké výšky vystoupí horkovzdušný balon o objemu V = 600 m^3 a hmotnosti m = 600 kg za 10 sekund, je-li hustota okolního vzduchu ρ_{vzd} = 1,3 kg·m^{-3}?

Řešení:

$V = 600\ m^3$, $m = 600\ kg$, $t = 10\ s$, $\rho_{vzd} = 1{,}3\ kg\cdot m^{-3}$, $h = ?\ m$, $g = 10\ m\cdot s^{-2}$

Tíha balonu je

$$G_1 = mg = 600 \cdot 10 = 6\,000\ N$$

Vztlaková síla je rovna tíze vzduchu, který má stejný objem jako balon

$$F_{vzt} = \rho_{vzd} V g = 1{,}3 \cdot 600 \cdot 10 = 7\,800\ N$$

Výsledná síla, která urychluje balon směrem vzhůru je dána rozdílem

$$F = F_{vzt} - G_1 = 7\,800 - 6\,000 = 1\,800\ N$$

Podle Newtonova zákona síly se balon pohybuje vzhůru se zrychlením

$$a = \frac{F}{m} = \frac{1\,800}{600} = 3\ m \cdot s^{-2}$$

Dráha uražená balonem při daném zrychlení je dána vztahem

$$s = \frac{1}{2} a\, t^2 = 0{,}5 \cdot 3 \cdot 10^2 = 150\ m$$

Odpověď:

Balon vystoupá za deset sekund do výšky 150 m.