10.65. Egy sztratoszférakutatáshoz használt óriás léggömböt felszállás előtt 0 °C hőmérsékleten, 100 kPa nyomáson 7000 m³ térfogatú héliummal töltöttek fel. 20 km magasságban, ahol a légnyomás értéke 5 kPa, a léggömb térfogata 108 000 m³ volt.

a) Mekkora a hőmérséklet a 20 km-es magasságban?

b) Mekkora erő emelte induláskor a léggömböt, ha a léggömb anyagának és a műszereknek az együttes tömege 6800 kg volt?

(A levegő sűrűsége 0 °C-on, 100 kPa nyomáson $1{,}3\ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, a héliumé $0{,}18\ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.)

Megoldás:

10.65. $T_1 = 273$ K; $p_1 = 10^5$ Pa; $V_1 = 7 \cdot 10^3$ m³; $p_2 = 5 \cdot 10^3$ Pa; $V_2 = 108 \cdot 10^3$ m³.

a) $T_2 = ?$ Az egyesített gáztörvényből:

$$\underline{\underline{T_2}} = T_1 \cdot \frac{p_2 \cdot V_2}{p_1 \cdot V_1} = \underline{\underline{210{,}6\ \text{K}}}.$$

b) $m = 6800$ kg; $\varrho_{\text{He}} = 0{,}18\ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$; $\varrho_{\text{lev}} = 1{,}3\ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

Az emelőerő a léggömbre ható felhajtóerő és a léggömb súlyának különbsége.

$F_{\text{felh}} = V_1 \cdot \varrho_{\text{lev}} \cdot g = 91\,000$ N. A He tömege: $m_{\text{He}} = V_1 \cdot \varrho_{\text{He}} = 1260$ kg.

Az emelőerő: $\underline{\underline{F_{\text{em}}}} = F_{\text{felh}} - (m + m_{\text{He}}) \cdot g = \underline{\underline{10\,400\ \text{N}}}$.