

LØST OPPGAVE 6.357

6.357

Ved trykket 101 kPa og temperaturen 0 °C har luft massetettheten 1,29 kg/m³. På toppen av et fjell er temperaturen en dag 12 °C, og trykket er 90 kPa.

Hva er massetettheten til lufta på fjelltoppen?

Løsning:

Vi tenker oss en avgrenset mengde luft med massen m . Ved bakken har luftmengden massetettheten $\rho_1 = 1,29 \text{ kg/m}^3$ og

volumet $V_1 = \frac{m}{\rho_1}$. På toppen av fjellet er massetettheten ρ_2 og

volumet er $V_2 = \frac{m}{\rho_2}$. Her er $T_1 = 273 \text{ K}$ $T_2 = 285 \text{ K}$, $p_1 = 101 \text{ kPa}$

og $p_2 = 90 \text{ kPa}$. Vi bruker tilstandslikningen på luftmengden:

$$\frac{p_2 V_2}{T_2} = \frac{p_1 V_1}{T_1} \quad \text{der } V_1 = \frac{m}{\rho_1} \text{ og } V_2 = \frac{m}{\rho_2}$$

$$\frac{p_2 \frac{m}{\rho_2}}{T_2} = \frac{p_1 \frac{m}{\rho_1}}{T_1}$$

$$\frac{p_2 m}{T_2 \rho_2} = \frac{p_1 m}{T_1 \rho_1}$$

$$\frac{T_2 \rho_2}{p_2 m} = \frac{T_1 \rho_1}{p_1 m} \quad \left| \cdot \frac{p_2 m}{T_2} \right.$$

$$\rho_2 = \rho_1 \frac{T_1 p_2}{p_1 T_2}$$

$$= 1,29 \text{ kg/m}^3 \cdot \frac{273 \text{ K} \cdot 90 \text{ kPa}}{101 \text{ kPa} \cdot 285 \text{ K}} = \underline{1,1 \text{ kg/m}^3}$$