

**12. ročník, úloha II.1 ... papiňák** (4 body; průměr ?; řešilo 51 studentů)

Máme hrnec o objemu  $V = 22\text{ l}$ , v němž je dokonale suchý vzduch. Nalijeme do něj kapalnou vodu o hmotnosti  $m = 18\text{ g}$ . Hrnec poté hermeticky uzavřeme a ohřejeme na teplotu  $100^\circ\text{C}$ . Kolik vody zůstane v kapalném stavu? Vodní páru považujte za ideální plyn.

Po zahřátí mohou nastat dvě možnosti. Buď se odpaří všechna voda (pak není co řešit), anebo se odpaří pouze část vody a v papiňáku budou syté vodní páry. Předpokládejme, že nastane druhý případ.

Tlak sytých vodních par při  $100^\circ\text{C}$  je roven atmosférickému tlaku (rozmyslete si proč!). Známe tedy tlak a objem vodní páry. Ze stavové rovnice dostaneme pro hmotnost páry

$$m_{\text{odp}} = \frac{p_0 V M}{R_m T},$$

kde  $p_0$  je atmosférický tlak,  $V$  objem nádoby,  $M$  molární hmotnost vody,  $R_m$  univerzální plynová konstanta a  $T$  termodynamická teplota. Dosazením konkrétních hodnot dostaneme

$$m_{\text{odp}} = 13\text{ g}.$$

Vidíme, že se skutečně neodpařila všechna voda. Odečtením od celkové hmotnosti získáme hmotnost vody, která zůstala v kapalném stavu

$$m_{\text{kap}} = 5\text{ g}.$$

*Poznámka.* Při řešení jsme směle zanedbali objem kapalné vody proti objemu papiňáku.

**Václav Porod**