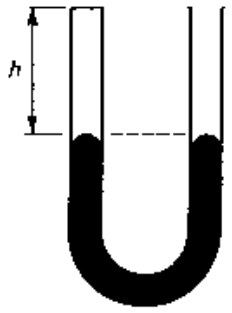
10.89. Függőleges helyzetű szárakkal rögzített, U alakú csőben higany van. A higanyszintek a csövek felső végétől 40 cm-re helyezkednek el. Az egyik csővéget lezárjuk, és a bezárt, 27 °C hőmérsékletű, 100 kPa nyomású levegőt addig melegítjük, amíg a levegőoszlop hossza 50 cm-re tágul. A külső nyomás 100 kPa.

a) Mekkora a bezárt levegő hőmérséklete ebben az állapotban?

b) Mekkora munkát végzett a táguló levegő, ha a cső keresztmetszete 5 cm²?

Megoldás:

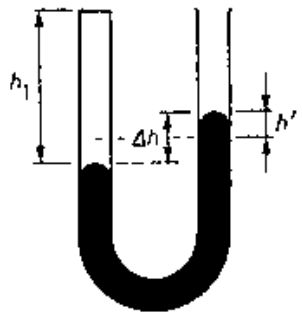
10.89. $h = 0{,}4$ m; $T = 300$ K; $p = 10^5$ Pa $= p_k$.



a) $h_1 = 0{,}5$ m; $\Delta h = 0{,}2$ m; $T_1 = ?$

A bezárt levegő nyomása a melegítés után: $p_1 = p_k + \Delta h \cdot \varrho_{Hg} \cdot g = 1{,}272 \cdot 10^5$ Pa, térfogata: $V_1 = A \cdot h_1 = 0{,}5 \cdot A$.

Hőmérséklete a gáztörvényből: $\underline{\underline{T_1}} = \dfrac{p_1 \cdot V_1 \cdot T}{p \cdot V} = \underline{\underline{477 \text{ K}}}$.



b) $A = 5 \cdot 10^{-4}$ m²; $\varrho_{Hg} = 13{,}6 \cdot 10^3 \dfrac{\text{kg}}{\text{m}^3}$; $h' = 0{,}1$ m.

A táguló gáz egy 0,1 m magas Hg-oszlopot emelt 0,1 m-rel magasabbra. Munkája a higanyoszlop helyzeti energiáját növelte.

$$\underline{\underline{W}} = m \cdot g \cdot h' = A \cdot h' \cdot \varrho_{Hg} \cdot g \cdot h' = \underline{\underline{0{,}68 \text{ J}}}.$$