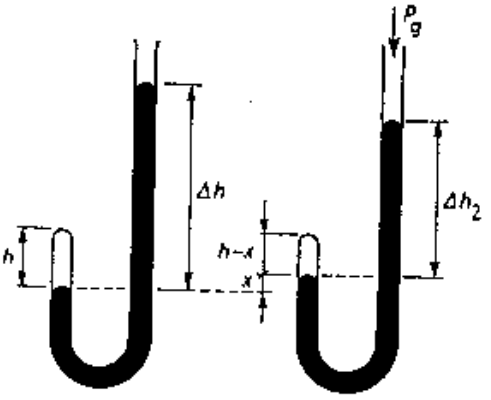
10.67. Egyik végén zárt U alakú cső (zárt manométer) belső keresztmetszete 1 cm². A cső zárt végében a higany felett kevés, ideálisnak tekinthető gáz van. 100 kPa külső nyomás mellett a higanyszintek különbsége 30 cm, a bezárt gázoszlop hossza 10 cm. A hőmérséklet állandó.

a) Mekkora a csőbe zárt gáz nyomása?

b) Ha a manométer nyitott végét egy gáztartályhoz csatlakoztatjuk, a higany szintje ebben a szárban 5 cm-t süllyed.
Mekkora a gáztartályban lévő gáz nyomása?

Megoldás:

10.67. $A = 1\ \text{cm}^2$; $p_k = 10^5$ Pa; $\Delta h = 0{,}3$ m; $h = 0{,}1$ m; $\varrho_{Hg} = 13{,}6 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$; $T = \text{áll.}$



a) A csőbe zárt gáz nyomása:
$p = p_k + \Delta h \cdot \varrho \cdot g = 1{,}408 \cdot 10^5$ Pa.

b) A gáztartályhoz való csatlakoztatás után a bezárt gáz térfogata megváltozik: $V_1 = h \cdot A$-ról $V_2 = (h - x) \cdot A$-ra csökken. Az állapotváltozás izoterm, $x = 5$ cm. $p_2 = p_1 \frac{V_1}{V_2} = 2{,}816 \cdot 10^5$ Pa.

Ez a nyomás tart egyensúlyt a gáztartályban lévő gáz és a $\Delta h_2 = \Delta h - 2x$ magasságú higanyoszlop nyomásával. Ebből a gáz nyomása:
$p_g = p_2 - \Delta h_2 \cdot \varrho \cdot g = 2{,}544 \cdot 10^5$ Pa.