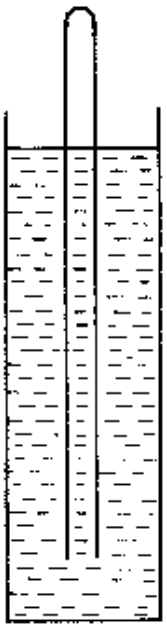
12.10. Egy edényben és a benne függőlegesen álló cső egy részében 65 °C-os víz van. A két vízszint kezdetben megegyezik. A külső nyomás 10^5 Pa.



a) Mekkora az 5 cm hosszú zárt térrészben lévő telített vízgőz nyomása?

b) A bezárt rész térfogatát kétszeresére növeljük az elég hosszú cső felhúzásával. A hőmérséklet változatlanul 65 °C. Hogyan változik meg a vízszint magassága, ha a felhúzott csőben levő víz lehűl? (Használjuk a függvénytáblázatot!)

Megoldás:

12.10. $t = 65$ °C; $p_k = 10^5$ Pa.

a) Feltételezzük, hogy a cső kiálló részében lévő levegő és telített vízgőz is 65 °C hőmérsékletű. Az egyensúlyfeltétel miatt $p_g + p_l = p_k$. A telített vízgőz nyomása 65 °C-on $p_g = 2{,}5 \cdot 10^4$ Pa, így a levegő nyomása $\underline{p_l = 7{,}5 \cdot 10^4 \text{ Pa}}$.

b) Ha a csövet – állandó hőmérsékleten – addig emelem, amíg a bezárt rész kétszeresére nem nő, a levegő nyomása felére csökken (követi a gáztörvényt) $p_l' = 3{,}75 \cdot 10^4$ Pa lesz, a telített gőz nyomása nem változik. Így a bezárt térrészben $p = 6{,}25 \cdot 10^4$ Pa nyomás alakul ki. Az egyensúly biztosításához $p_k - p = 3{,}75 \cdot 10^4$ Pa nyomású vízoszlop emelkedik fel a csőben. Ennek hossza $h = \dfrac{p_k - p}{\varrho \cdot g} = 3{,}75$ m.

A csőnek valóban elég hosszúnak kell lenni, hiszen a feltételeknek megfelelően 3,8 m-rel kell feljebb emelni.

Ha csökken a hőmérséklet, a csőben lévő víz szintje emelkedik, mert mind a telített gőz, mind a levegő nyomása csökken, miközben a külső nyomás nem változik.