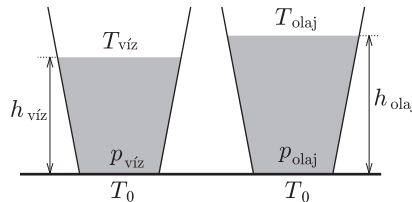


Megoldás. Az olaj sűrűsége kisebb, mint a vízé, ezért több (nagyobb térfogatú) olajat kell a pohárba öntenünk, ha azt akarjuk, hogy a tömegük ugyanakkora legyen. Az olaj tehát magasabban áll a pohárban, mint a víz ($h_{\text{olaj}} > h_{\text{víz}}$), és emiatt az olaj csonkakúp felső körlapjának területe is nagyobb, mint a megfelelő vízfelszín területe: $T_{\text{olaj}} > T_{\text{víz}}$.

A pohár aljára nehezedő nyomás csak a folyadék magasságától és a sűrűségétől függ, a pohár alakjától nem:

$$p_{\text{olaj}} = \varrho_{\text{olaj}} \cdot h_{\text{olaj}} \cdot g, \quad p_{\text{víz}} = \varrho_{\text{víz}} \cdot h_{\text{víz}} \cdot g,$$

tehát annál a folyadéknál lesz nagyobb a nyomás, amelyiknél a ϱh szorzat nagyobb. (Az olaj magasabban áll a pohárban, mint a víz, a sűrűsége viszont kisebb, mint a vízé; a két mennyiség szorzatáról tehát csak további megfontolások után dönthetjük el, hogy melyik esetben nagyobb.)



Egy h magasságú, T_1 és T_2 alapterületű körlapokkal határolt csonkakúp térfogata:

$$V = \frac{h}{3} (T_1 + \sqrt{T_1 T_2} + T_2).$$

Az ábrán látható két folyadék tömege akkor egyezik meg, ha fennáll

$$\varrho_{\text{víz}} \frac{h_{\text{víz}}}{3} (T_0 + \sqrt{T_0 T_{\text{víz}}} + T_{\text{víz}}) = \varrho_{\text{olaj}} \frac{h_{\text{olaj}}}{3} (T_0 + \sqrt{T_0 T_{\text{olaj}}} + T_{\text{olaj}}).$$

Innen a nyomások aránya

$$\frac{p_{\text{víz}}}{p_{\text{olaj}}} = \frac{\varrho_{\text{víz}} h_{\text{víz}}}{\varrho_{\text{olaj}} h_{\text{olaj}}} = \frac{T_0 + \sqrt{T_0 T_{\text{olaj}}} + T_{\text{olaj}}}{T_0 + \sqrt{T_0 T_{\text{víz}}} + T_{\text{víz}}} > 1.$$

(Kihasználtuk, hogy a pohár aljának keresztmetszete mindkét esetben ugyanakkora (T_0), és hogy a felfelé szélesedő pohárnál $T_{\text{olaj}} > T_{\text{víz}}$).

Megállapíthatjuk tehát, hogy a vízzel töltött pohár alján lesz a nyomás *nagyobb*.

Megjegyzés. A megoldás gondolatmenete alapján könnyen belátható, hogy a felfelé keskenyedő pohárnál éppen fordított lenne a helyzet: ugyanakkora tömegű olaj és víz esetén az olaj nyomása lenne nagyobb. Hengeres pohárnál a fenéknomás nyilván független a folyadék sűrűségétől, hiszen éppen a folyadék súlyának és a pohár keresztmetszetének hányadosával egyenlő.