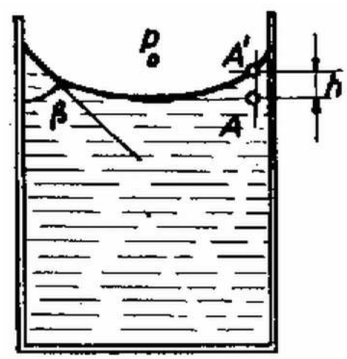
Földi körülmények között a víz elhelyezkedését a pohárban a gravitációs erő, a víz részecskéit összszetartó kohéziós erők és a víz és a pohár fala között fellépő adhéziós erők határozzák meg. A folyadékrészecskék közti erők a felületi feszültséggel, az adhéziós erők pedig az ún. nedvesítési szöggel vehetők figyelembe (l. pl. az 1285. feladat megoldását: KML. 52 (1976)35).

Vizsgáljuk meg először, hogyan alakul a folyadék felszíne földi körülmények között! Mérjük a folyadékfelszín h magasságát a felszín legmélyebb pontjától (1. ábra)!



1. ábra

Tudjuk, hogy a folyadék egy adott magasságában a nyomásnak mindenhol azonosnak kell lennie. A nyomás pl. az A pontban a fölötte levő folyadékoszlop hidrosztatikai nyomásából, az A pontban fellépő (a folyadékoszlop tetején ható) a felszín görbültségéből eredő ún. görbületi nyomásból, valamint a külső p_0 légnyomásból tevődik össze. Így felírhatjuk, hogy

(1) $$h \cdot \varrho \cdot g + \alpha G(A') + p_0 = \text{állandó},$$

ahol α a felületi feszültség, $G(A')$ a felszín átlaggörbülete az A' pontban. Az (1) egyenlet nem határozza meg egyértelműen a felszín alakját. Teljesülnie kell még annak, hogy a pohár falával a folyadék felszíne a kohéziós és adhéziós erők viszonyával meghatározott (a folyadék és a pohár minőségétől függő) (β, ún. nedvesítési szöget zárja be. Eredményül egy olyan felületet kapunk, amelynek a középső része lapos, jól közelíthető egy síkkal, csak a széle görbül fel vagy le, attól függően, hogy a folyadék nedvesíti-e a pohár falát vagy sem.

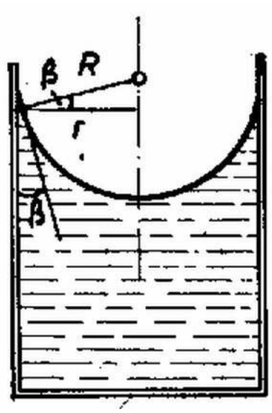
Az űrhajóban, a hajtómű kikapcsolása után $g = 0$-t kell vennünk (súlytalanság állapota), tehát az (1) egyenlet a következő alakot veszi fel:

$$\alpha G(A') + p_0 = \text{állandó},$$

azaz

$$G(A') = \text{állandó},$$

A folyadékban a nyomás a görbületi nyomás és a külső nyomás összege, ez a nyomás a folyadék teljes térfogatában ugyanaz, tehát a felszín alakja olyan lesz, hogy az átlaggörbület mindenhol ugyanaz. Ez a felület egy gömbsüveg. Most is teljesülnie kell, hogy a felszín és a pohár fala β szöget zár be.



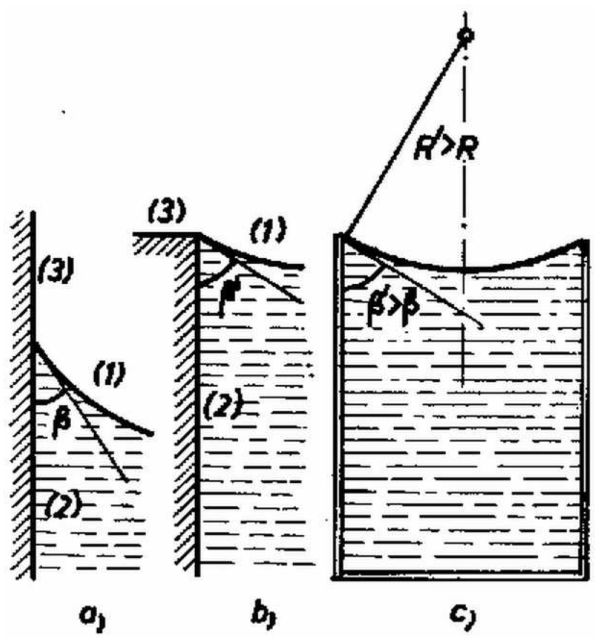
2. ábra

Ebből a felszín megadható (2. ábra); a felszínt képező gömb sugara

(3) $$R = r / \cos\beta$$

ahol r a pohár sugara. A víz és a tiszta üveg között $\beta = 0$, tehát $R = r$.

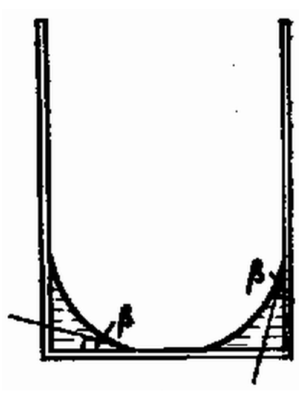
Elképzelhető olyan eset, hogy a pohár eredetileg majdnem tele volt vízzel. Ilyenkor ahhoz, hogy $R = r/\cos\beta$ sugarú gömbfelszín alakulhasson ki, valamennyi víznek ki kellene folynia a pohárból. Nem ez történik. Ugyanis csak akkor kell a találkozó felületeknek β szöget bezárniuk, ha a három felület – a víz felülete (1), a vízzel bevont üvegfelület (2) és a levegővel érintkező üvegfelület (3) – a 3a ábrának megfelelően helyezkedik el.



3. ábra

Ha az üveg élben megtörik (3b ábra), az érintkező felületek szöge határozatlan. Így, ha a víz eléri a pohár szélét, a felszín sugarát a víz térfogata határozza meg (3c ábra).

A másik határesetben, amikor a folyadék térfogata nem elegendő ahhoz, hogy a 2. ábrának megfelelő gömbfelszín kialakuljon, akkor a felületnek úgy kell elhelyezkednie, hogy a fallal is és a fenékkel is β szögben érintkezzék (4. ábra).



4. ábra

Monostori Sándor (Pécs, Széchenyi I. Gimn., II. o. t.) dolgozata alapján