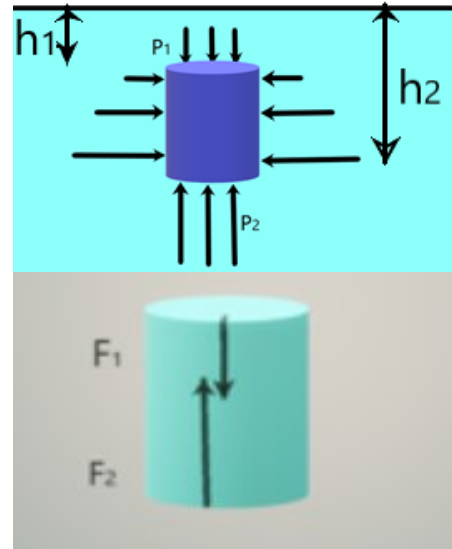


Felhajtóerő

Mindannyian tapasztaltuk már, hogy vízben könnyebben, kisebb erővel tudunk megtartani testeket. Tudjuk, hogy a tömegük, így a rájuk ható nehézségi erő nem változik attól, hogy vízbe merülnek, így a magyarázatot máshol kell keresnünk. Ilyenkor a nehézségi erő ellenében a víz „segít” a testeket tartani, vagyis fejt ki felfelé erőt a testre. Ezt az erőt felhajtóerőnek hívjuk, és a hidrosztatikai nyomásból – illetve nyomáskülönbségből - származik. Ha egy test folyadékba merül, a folyadékban minden irányból hat rá a folyadék nyomásából származó erő, a nyomás viszont mélyebbre haladva egyre nagyobb. Az egyszerűség kedvéért vizsgáljunk egy henger alakú testet, ami folyadékba merül! A henger palástján bármelyik kis felületrészt kiválasztjuk, az erre a részre ható erő ugyanakkora, mint a vele pont szemben elhelyezkedő, ugyanakkora felületdarabra ható erő, azzal közös hatásvonalú, és ellentétes irányú, így kiegyenlítik egymást (eredőjük nulla). Ha a test felső és alsó lapjára ható erőket vizsgáljuk, akkor már nem nulla eredőt kapunk, hiszen a test aljánál nagyobb a hidrosztatikai nyomás, mint a tetejénél, míg a henger felső lapjának területe ugyanakkora, mint az alsó lapé (A). Ennek következménye, hogy felülről $F_1 = p_1A$ nagyságú erő hat rá, alulról pedig $F_2 = p_2A$. Így a testre a folyadék által kifejtett erők eredője $F_2 - F_1$ nagyságú, és felfelé hat. Ez az eredőerő felhajtóerő. Nagysága:



$$F_f = F_2 - F_1 = p_2A - p_1A = \rho_f g h_2 A - \rho_f g h_1 A = \rho_f g A (h_2 - h_1)$$

A $h_2 - h_1$ különbség éppen a test magassága (h), így a felhajtóerő nagysága:

$$F_f = \rho_f g A h$$

Az Ah szorzat éppen a test térfogata, így a felhajtóerő nagyságára a következő összefüggést kaptuk:

$$F_f = \rho_f g V_t$$

ahol ρ_f a folyadék sűrűsége, V_t pedig a test térfogata.

Nézd meg a kísérletet a következő filmen: <https://www.youtube.com/watch?v=6yjjLABkt20>

A kísérlet tanulsága, hogy a felhajtóerő nagysága megegyezik a test által kiszorított folyadék súlyával. Nézzük, igaz-e ez az állítás. Ha egy test nyugalomban van, súlyának nagysága megegyezik a rá ható nehézségi erő nagyságával, ami mg . A felhajtóerőben szerepel a $\rho_f V_t$ szorzat, ami tömeg dimenziójú mennyiség, annyi folyadék tömege, amennyi a test térfogatában elfér. Ezt hívjuk a kiszorított folyadék tömegének. A fenti összefüggés szerint a felhajtóerő ennek g -szerese, vagyis nagysága valóban a kiszorított folyadék súlyának nagyságával egyezik meg. Ez **Arkhimédész törvénye**, ami a következőképpen szól: **Minden folyadékba vagy gázba merülő testre felhajtóerő hat. A felhajtóerő nagysága megegyezik a test által kiszorított folyadék vagy gáz súlyával.**

Ahogy az a törvényben olvasható, megállapításaink nem csak folyadékokra, de gázokra is igazak.

Házi feladat:

Moór-féle példatár 608, 609

Elméleti leírás:

<https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termeszettudomanyok/fizika/fizika-7-efolyam/folyadekok-es-gazok/a-felhajtoero>

Szorgalmi feladat:

Nézd meg az alábbi filmet, és utána válaszolj a kérdésre!

<https://www.youtube.com/watch?v=CL0f9IaFFdY>

Kérdés a film megtekintése után: Ha egy kétkarú mérleg egyforma súlyúnak mutat egy vasgolyót és egy fagolyót, azok egyforma tömegűek?