

# Nyomás

- Az az erő, amelyikkel az egyik test, tárgy nyomja a másikat, **nyomóerő**nek nevezzük. Jele:  $F_{ny}$ , mértékegysége **N** (newton)
  - Az egymásra erőt kifejtő testek, tárgyak érintkező felületét **nyomott felület**nek nevezzük. Jele:  $A$ , mértékegysége:  $m^2$
  - Azt a mennyiséget, ami megmutatja, hogy az egységnyi felületre mekkora nyomóerő jut, **nyomás**nak nevezzük.
  - **Nagyobb nyomóerő nagyobb nyomást fejt ki a másik testre.**
  - **Ha ugyanakkora erő kisebb felületre hat, akkor nagyobb nyomást fejt ki.**  
(Pl. éles kés, éles olló, éles ásó, korcsolya, balta, ...)
- A nyomás jele:  $p$ , mértékegysége: **Pascal**

$$p = \frac{F_{ny}}{A}$$

$$\text{nyomás} = \frac{\text{nyomóerő}}{\text{nyomott felület}}$$



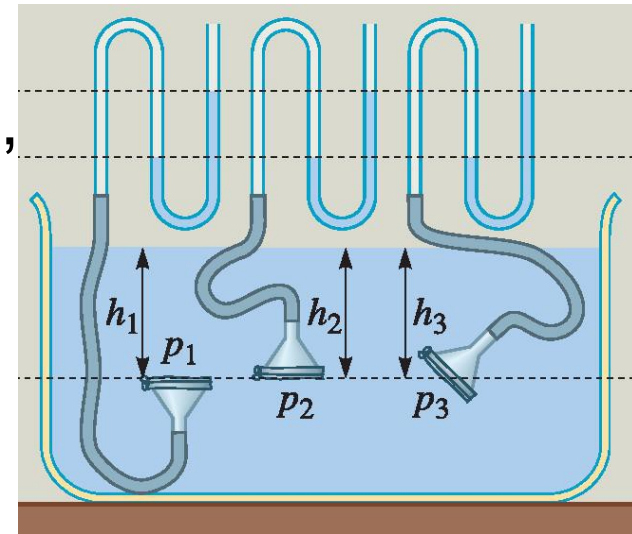
- **Nyomás növelése és csökkentése a gyakorlatban:**  
A nyomás növelhető a nyomóerő növelésével, vagy az érintkező felület csökkentésével. (Pl. kés, olló, ásó, kapa élezése, ...)  
A nyomás csökkenthető a nyomóerő csökkentésével, vagy az érintkező felület növelésével. (Pl. teherautónak több dupla kereke, lánctalp, hótalp, síléc, snowboard, ...)

## Folyadékok nyomása

A nyugvó folyadék minden rétege nyomja az alatta levő folyadékréteget.

- A folyadék súlyából származó nyomást **hidrosztatikai nyomás**nak nevezzük.
- **A folyadék nyomása függ a sűrűségétől.** Nagyobb a folyadék nyomása, ha a folyadék sűrűsége nagyobb. (Nehezebb a foly.)
- **A folyadék nyomása függ a folyadékoszlop magasságától,** ezért a folyadék nyomása mélyebben (ahol nagyobb a felette levő folyadékoszlop) egyre nagyobb.
- Pl. **a vízben méterenként 10 kPa-al nő a nyomás.**  
(1 méter mélyen 10 kPa, 2 méter mélyen 20 kPa, ...)

- A hidrosztatikai nyomás ugyanolyan mélységben **minden irányban ugyanakkora**, mert az egymáson gördülő részecskék a nyomást minden irányba közvetítik.

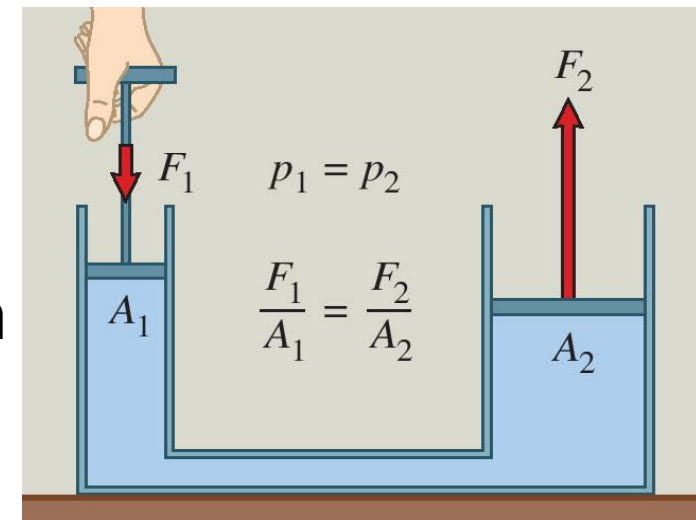


- **Folyadékra ható külső nyomás**

A külső nyomás a folyadékban levő hidrosztatikai nyomást mindenütt ugyanannyival növeli meg. (Pascal törvénye)

A folyadék részecskék a külső nyomást továbbítják a folyadék minden részébe.

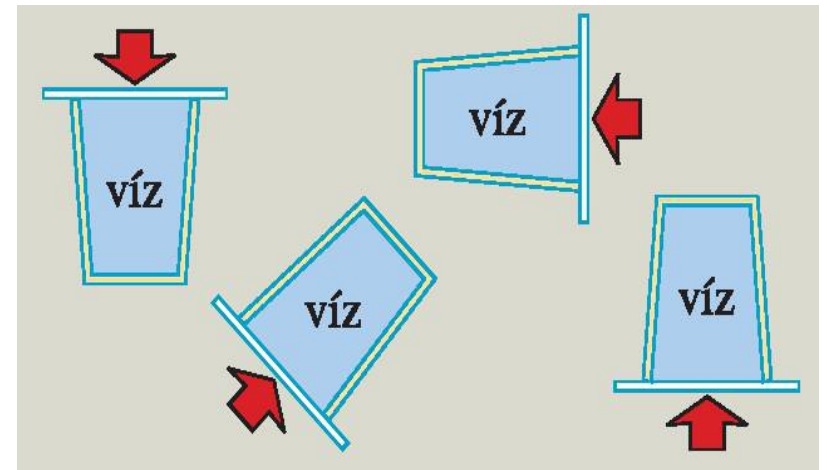
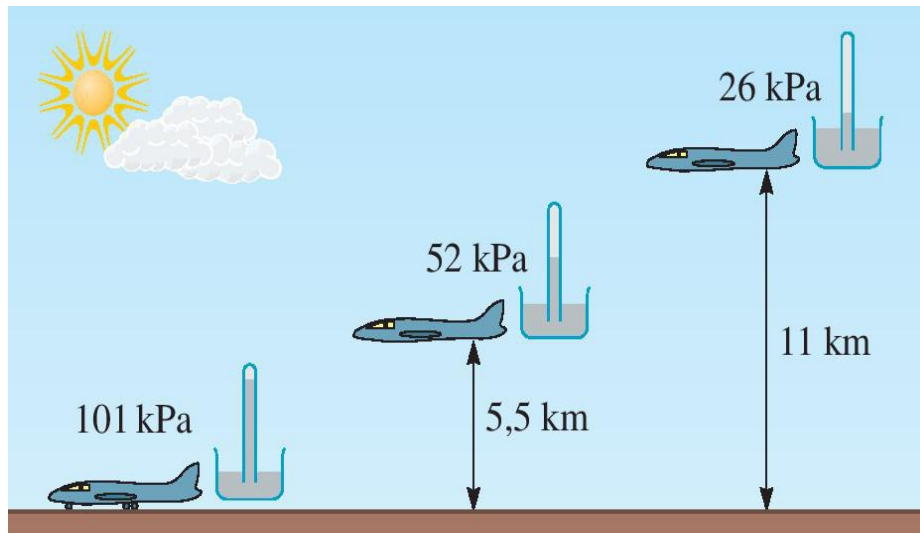
**Felhasználása:** hidrosztatikus emelő, fékfolyadék-rendszer (az egyik oldalon kis erővel kis felületen megnyomva a folyadékot a másik oldalon nagy felületen nagy erő jön létre, mert a folyadék összenyomhatatlan, a nyomás mindkét oldalán ugyanakkora).



# Gázok nyomása

## Levegő nyomása, légnyomás

- A Föld felszínén levő levegőnek is van nyomása. **Magasabban ez a nyomás kisebb**, mert kisebb a felette levő levegő mennyisége és magasabban kisebb a sűrűsége is.
- **Föld felszínén a levegő nyomása 101 kPa (kerekítve 100 kPa)**
- A folyadékhoz hasonlóan a levegő nyomása is minden irányban hat. (pl. kísérlet: papírlappal letakart vizes poharat megfordítva nem ömlik ki, mert a külső légnyomás alulról is megtartja.)



- A légnyomás függ a páratartalomtól. A páratartalom növekedésével a légnyomás csökken. Ezt fel lehet használni esős idő előrejelzéséhez. (barométer)



## Zárt térben, tartályban levő gáz nyomása

- Zárt térben levő gáz nyomása annál nagyobb, minél több részecske, minél nagyobb sebességgel ütközik a tartály falával. **A zárt gáz nyomását ezért többféleképpen lehet növelni:**
- **Több gázt pumpálva a tartályba.** (pl. kerék felfújása, gáztartályba sűrített gáz töltése)
- **A tartály összenyomásával.** (pl. injekciós fecskendő, szemcseppentő, kerékpárpumpa,...)
- **A tartályban levő gáz melegítésével,** ekkor a részecskék gyorsabban mozognak. (ezt elkerülni szokták, pl. nem szabad napfényre rakni a spray-flakonokat)

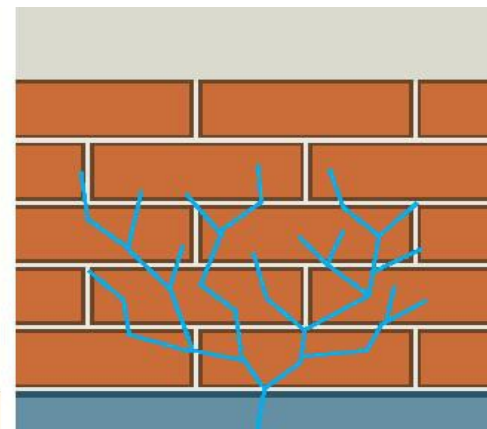
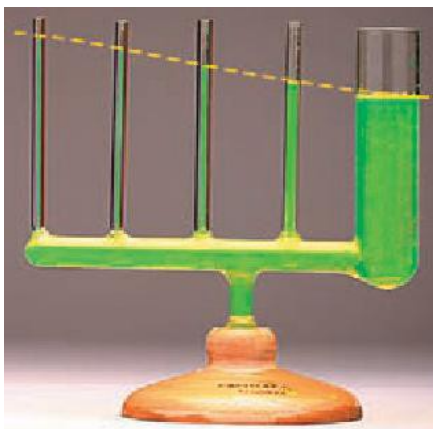
## Közlekedő edények, hajszálcsövesség

- A folyadék hidrosztatikai nyomása nem függ az edény alakjától, ezért azonos magasságban, mélységben ugyanakkora. Ezért, ha az edényt mozgatjuk, akkor a különböző száraiban a folyadék úgy „közlekedik”, hogy a magassága ugyanaz lesz. (pl. locsoló-kanna, teás-kanna, települések vízvezeték-rendszer, víztorony)



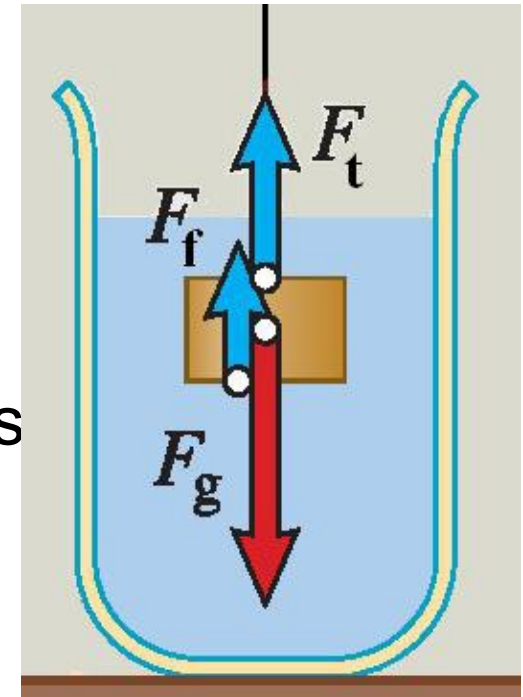
- Ha a közlekedő edény csövei között vékony, **hajszálcsövek** is vannak, akkor azokban a víz magasabban van, mint máshol. Ez azért van, mert a víz és az üveg részecskéi között nagyobb a vonzás, mint a vízrészecskék között. (példák: a vizet felszívja a hajszálcsöveket tartalmazó szivacs, papír, kockacukor, a téglafal vizesedése,...)

Hajszálcsövek vannak a földben is és ezeken szívódik fel a talajvíz a magasabb rétegekbe.



# Felhajtóerő, Archimédész törvénye

- Folyadékban vagy gázban levő tárgyra **felhajtóerő** hat. Ennek oka, hogy mivel a tárgy alja mélyebben van a folyadékban (vagy gázban), mint a teteje, és mélyebben nagyobb a folyadék (vagy gáz) nyomása, mint a tetejénél, ezért alulról nagyobb nyomás hat rá, mint felülről, így összességében egy felfelé ható erő hat a tárgyra.
- **Archimédész törvénye**: A folyadékba (vagy gázba) merülő testre, tárgyra ható **felhajtóerő egyenlő az általa kiszorított folyadék (vagy gáz) súlyával**.
- Ha egy tárgyat a folyadékba lógnak, akkor a tartóerő =  
= a tárgyra ható gravitációs erő – a felhajtóerő.  
 $F_{\text{tartó}} = F_{\text{grav.}} - F_{\text{felh.}}$  Akkor kell ekkora felfelé ható erővel tartani, ha a tárgyra ható gravitációs erő nagyobb, mint a felhajtóerő, vagyis a tartóerő nélkül a tárgy elsüllyedne a folyadékban (vagy gázban).



# Úszás, lebegés, lemerülés

- **Lemerülés:** A folyadékba (vagy gázba) tett tárgyra nagyobb gravitációs erő hat, mint a felhajtóerő. Ekkor a tárgy lemerül a folyadékban, vagy gázban. Ez akkor fordul elő, ha **a tárgy átlagos sűrűsége nagyobb, mint a folyadék (vagy gáz) sűrűsége**. Pl. a vízben lesüllyed: vas, alumínium, kő, ...
- **Lebegés:** A folyadékba (vagy gázba) tett tárgyra pont akkora gravitációs erő hat, mint a felhajtóerő. Ekkor a tárgy lebeg a folyadékban, vagy gázban. Ez akkor fordul elő, ha **a tárgy átlagos sűrűsége egyenlő a folyadék (vagy gáz) sűrűségével**. Pl. a vízben lebeg: tengeralattjáró, halak a vízben, hőlégballon a levegőben, ...
- **Úszás:** Ha egy tárgyat folyadékba nyomunk és a felhajtóerő nagyobb, mint a gravitációs erő, akkor ha elengedjük, a tárgy felemelkedik a folyadék felszínére és azon úszni fog. Ez akkor fordul elő, ha **a tárgy átlagos sűrűsége kisebb, mint a folyadék sűrűsége**. Pl. fa, jéghegy, vagy olaj a vízen, hajó (átlagos sűrűségébe beleszámít a benne levő levegő is), csónak, ...



- **Bemerülés mélysége úszáskor:** Az úszó testnek, tárgynak csak a bemerülő részére hat a felhajtóerő, viszont a gravitációs erő az egész testre hat. A tárgy olyan mélyen merül be a folyadékba, ahol a bemerülő részére ható felhajtóerő éppen egyenlő a rá ható gravitációs erővel. A bemerülő rész aránya megegyezik a tárgy átlagos sűrűségének és a folyadék sűrűségének arányával.

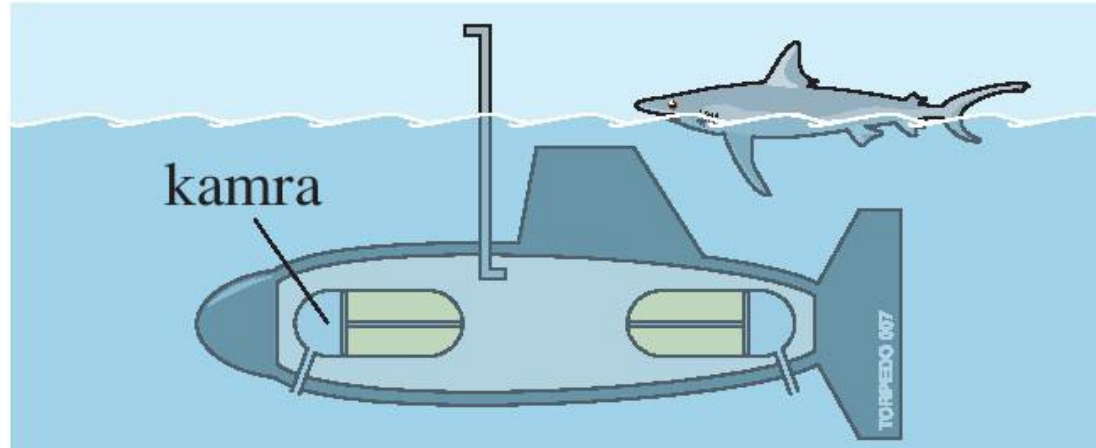
Pl. a jég sűrűsége  $0,9 \text{ g/cm}^3$  a víz sűrűsége  $1 \text{ g/cm}^3$ , ezért a jég 9/10-része, 90 %-a bemerül, vagyis a víz alatt van.

A fenyőfa sűrűsége  $0,5 \text{ g/cm}^3$  a víz sűrűsége  $1 \text{ g/cm}^3$ , ezért a fa 5/10-része, 50 %-a bemerül, vagyis a víz alatt van.

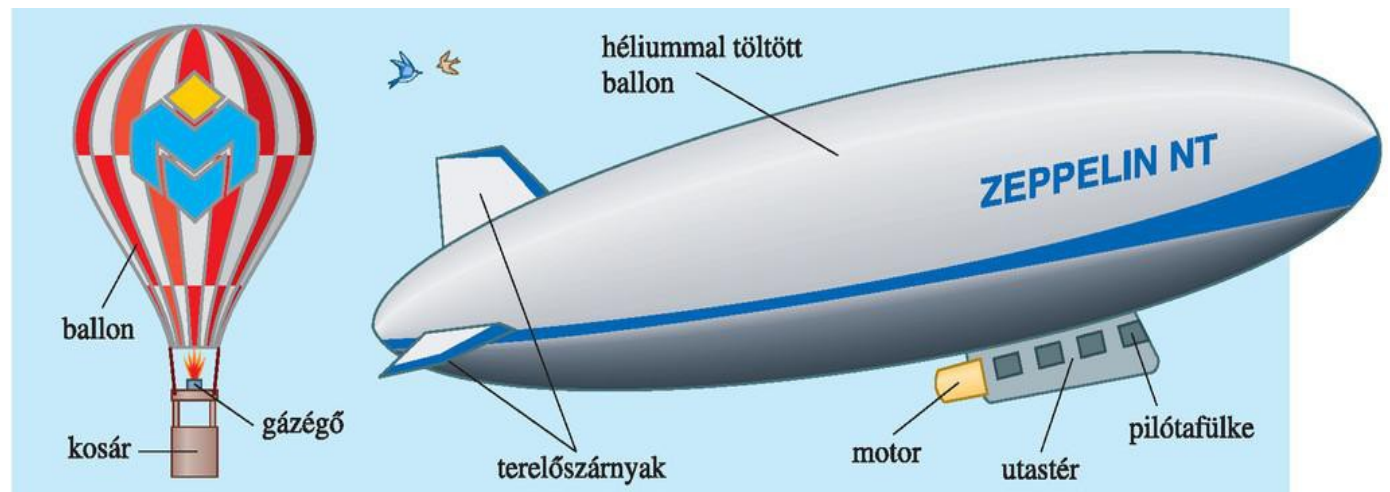
A rakománnyal megterhelt hajók átlagos sűrűsége nagyobb, mint üres (levegővel teli) raktér esetén, ezért jobban bemerülnek a vízbe.



- A tengeralattjáró, búvárhajó átlagos sűrűsége a légkamrákban levő víz mennyiségének szabályozásával változtatható, így tud felemelkedni, vagy lesüllyedni. A halak „légkamrája” az úszóhólyag.



- A levegőben levő tárgyra is hat felhajtóerő. A levegőnél kisebb átlagsűrűségű tárgy felemelkedik a levegőben. A léghajókban kisebb sűrűségű anyagot (pl. héliumot) használnak. A hőlégballonban a felmelegített levegő sűrűsége kisebb, mint a hideg levegőé.



# Mennyiségek, átváltások

## Mennyiségek:

- 1 kg tömegű tárgyra ható gravitációs erő: 10 N
  - 1 dm<sup>3</sup> víz tömege 1 kg, súlya: 10 N
- Ebből következik, hogy 1 dm<sup>3</sup> térfogatú testre ható felhajtóerő a vízben = a kiszorított víz súlya: 10 N
- A vízben minden méter mélységben a víz hidrosztatikai nyomása 10 kPa-al nő.  
(1 m mélyen 10 kPa, 2 m mélyen 20 kPa, stb. )
  - A levegő nyomása a Föld felszínén kerekítve 100 kPa.

## Átváltások:

- 1 kPa = 1000 Pa
- 1 m<sup>3</sup> = 1000 dm<sup>3</sup>, 1 dm<sup>3</sup> = 1000 cm<sup>3</sup>
- 1 kg = 1000 g
- 1 g/cm<sup>3</sup> = 1000 kg/m<sup>3</sup>