

A dark, irregular ink blot with white text centered inside it. The blot has a rough, splattered edge and is surrounded by a light, misty background with scattered dark specks.

A nyomástól az
úszásig

Nyomóerő

Az az erő, amelyikkel az egyik test, tárgy nyomja a másikat, **nyomóerőnek** nevezzük. Jele: F_{ny} , mértékegysége **N** (newton)

Ez sokszor a test súlya – ami nyugalomban a testre ható gravitációs erővel egyezik meg ($F_g = m \cdot g$)

De lehet egyéb külső erő is, pl. nekinyomjuk egyik testet a másiknak vagy egy csavarral nekiszorítjuk stb.

Nyomott felület

- Az egymásra erőt kifejtő testek, tárgyak érintkező felületét **nyomott felületnek** nevezzük. Jele: **A** , mértékegysége: **m²**
- Értéke nagyon fontos, mert ugyanazon erő különböző felületek esetén egész más hatással van

Nyomás

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

- Azt a mennyiséget, ami megmutatja, hogy az egységnyi felületre mekkora nyomóerő jut, nyomásnak nevezzük.
- A nyomás jele: p , mértékegysége: Pa (Pascal)
- $p = \frac{F_{ny}}{A}$



Nyomás növelése

- A nyomóerőt növeljük vagy
- A nyomott felületet csökkentjük

Nézd meg a képeket!





nás csökkentése

Nyomás csökkentése

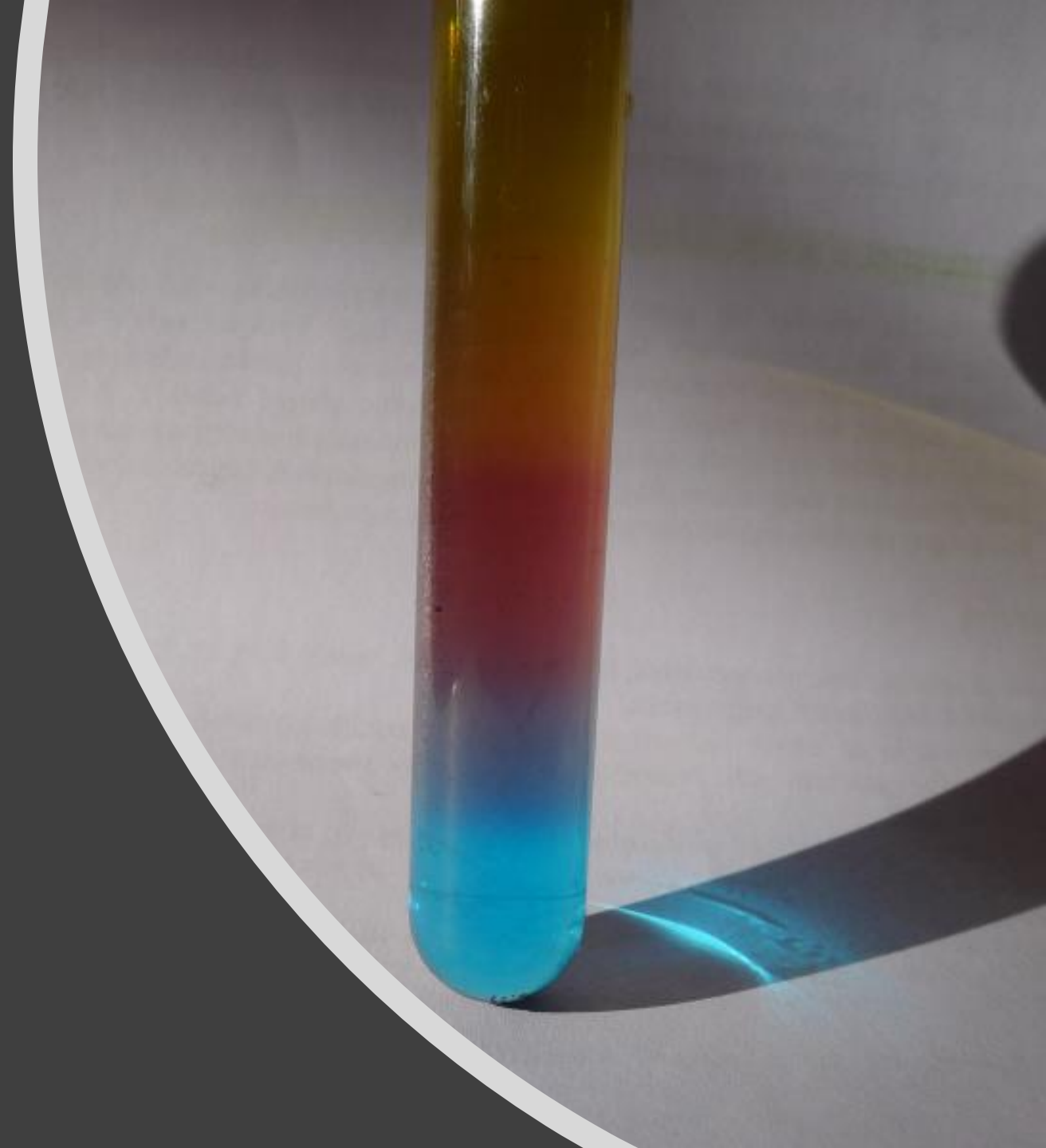
- A nyomóerőt csökkentjük vagy
- A nyomott felületet növeljük

Nézd meg a képeket!



Folyadék nyomása

- A nyugvó folyadék minden rétege nyomja az alatta levő folyadékréteget. Ez egy erőhatást jelent, vagyis nyomást.
- A folyadék súlyából származó nyomást **hidrosztatikai nyomás**nak nevezzük.
- Vagyis itt nincs egyéb erőhatás, csak a gravitációs erő, ami a nyugvó folyadék súlyát okozza.



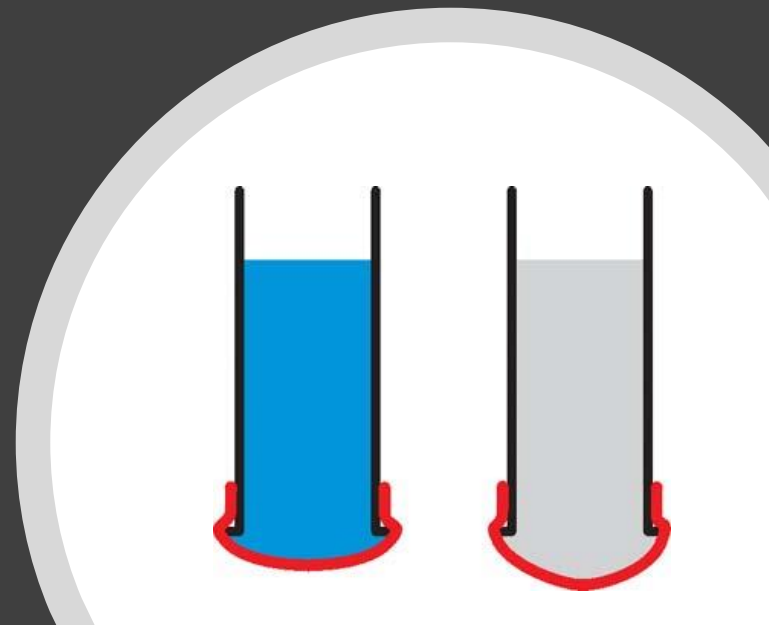
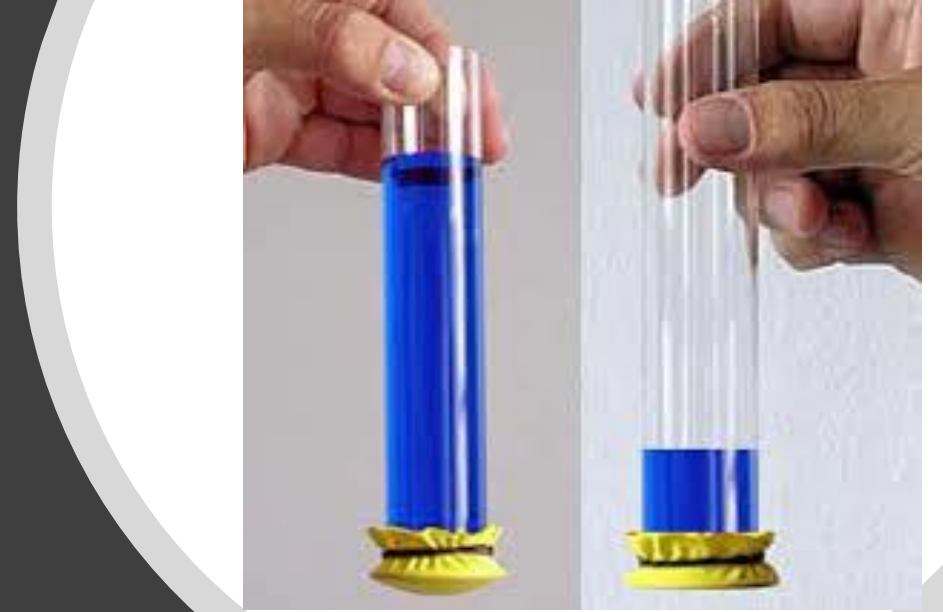
Hidrosztatikai nyomás

A folyadék nyomása függ a **folyadékoszlop magasságától**

- A folyadék nyomása mélyebben (ahol nagyobb a felette levő folyadékoszlop) egyre nagyobb.

A folyadék nyomása függ a **folyadék sűrűségétől**.

- Nagyobb a folyadék nyomása, ha a folyadék sűrűsége nagyobb (hiszen így nehezebb a folyadék).



Hidrosztatikai nyomás kiszámítása

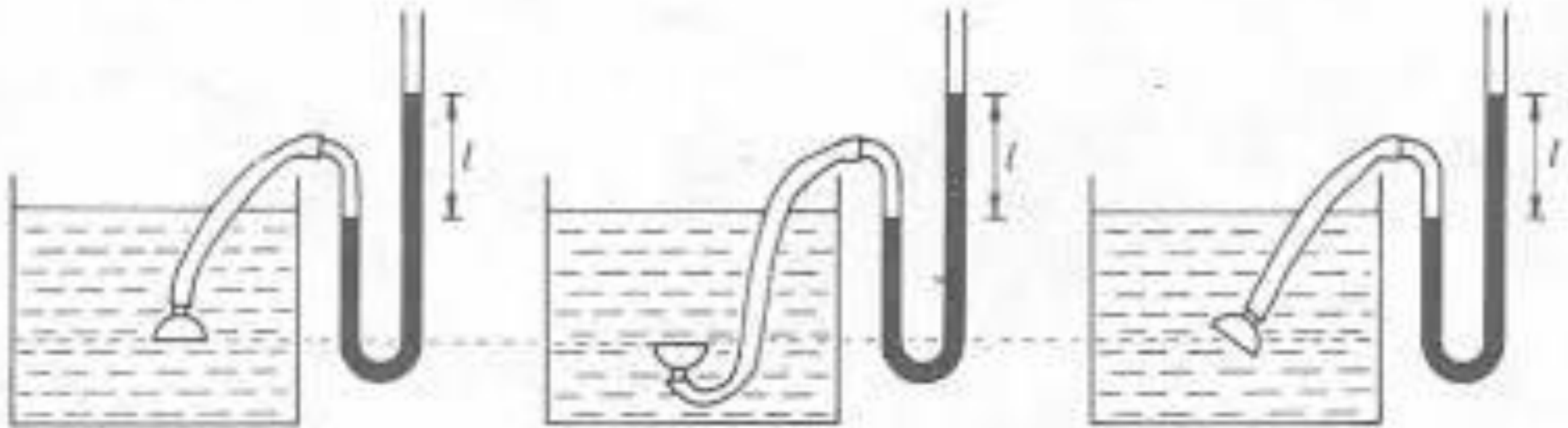
hidrosztatikai nyomás (p) =
folyadék sűrűsége (ρ) *
nehézségi gyorsulás (g) *
folyadékoszlop magassága (h)

$$p = \rho \cdot g \cdot h$$

Hidrosztatikai nyomás iránya

A hidrosztatikai nyomás ugyanolyan mélységben minden irányban ugyanakkora.

- Magyarázata: Az egymáson gördülő folyadék-részecskék a nyomást minden irányba közvetítik.



Folyadékra ható külső nyomás

A külső nyomás a folyadékban levő hidrosztatikai nyomást mindenütt ugyanannyival növeli meg. Ezt nevezzük Pascal törvényének.

Magyarázata:

- A folyadék részecskéket merev golyóknak képzelhetjük el. Ezek összenyomhatatlanok, így a külső nyomást továbbítják a folyadék minden részébe.

A képen: vizibuzogány. Nézd meg a neten!

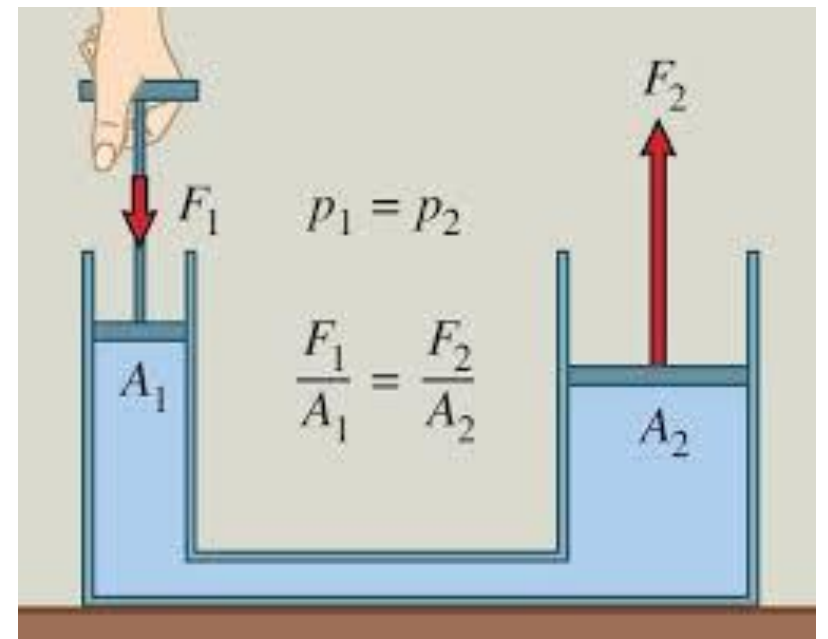


Pascal törvényének használata

Hidrosztatikus emelő elvén működő eszközök (pl. autó fékrendszere).

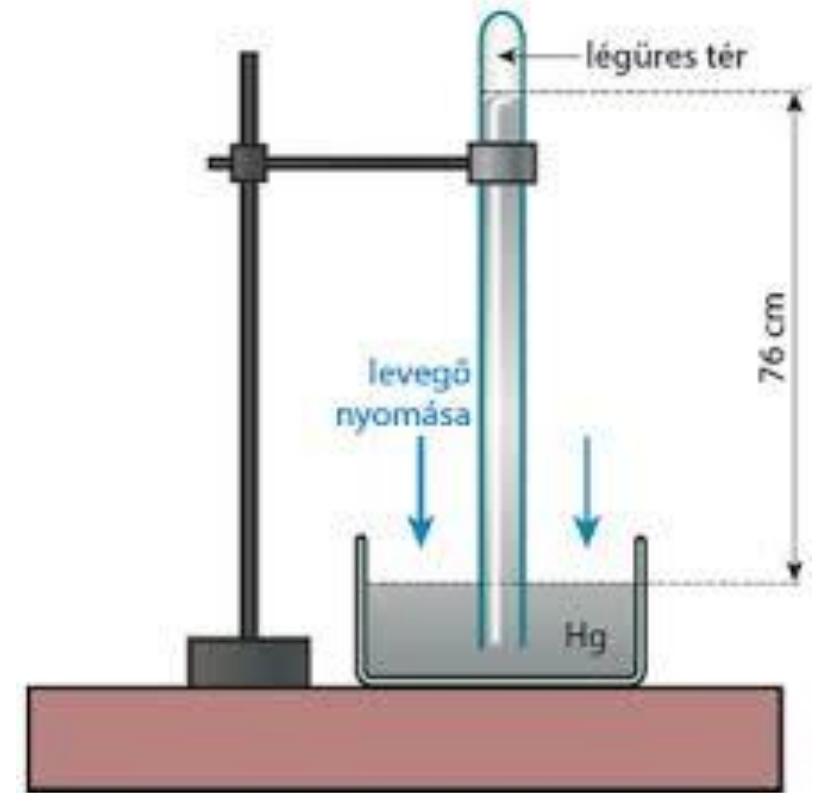
Az egyik oldalon kis erővel kis felületen megnyomva a folyadékot a másik oldalon nagy felületen nagy erő jön létre, hisz a nyomás mindkét oldalán ugyanakkora és $\text{erő} = \text{nyomás} * \text{nyomott felület}$.

Érdekes, [nézd meg a neten!](#)



Légnyomás

- A levegő súlyából származó nyomást légnyomásnak nevezzük.
- Itt is a nyugvó levegőre ható gravitációs erő hozza létre a súlyt.
- A Föld felszínén a levegő nyomása 101 kPa (kerekítve 100 kPa) – Torricelli kísérlet



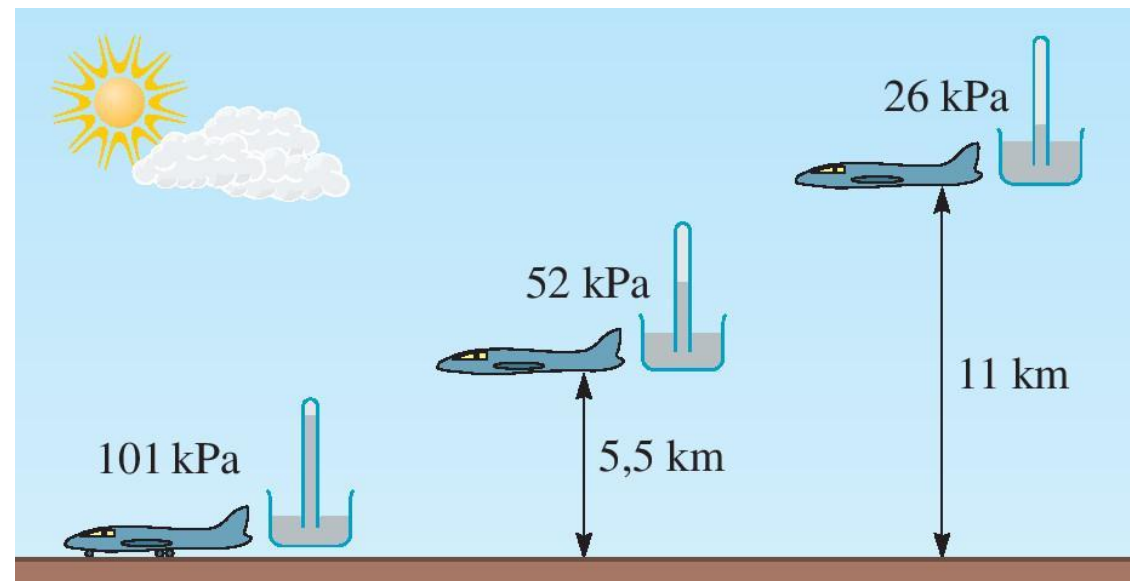
Mitől függ a légnyomás?

Tengerszint feletti magasság

- Magasabban a légnyomás kisebb.

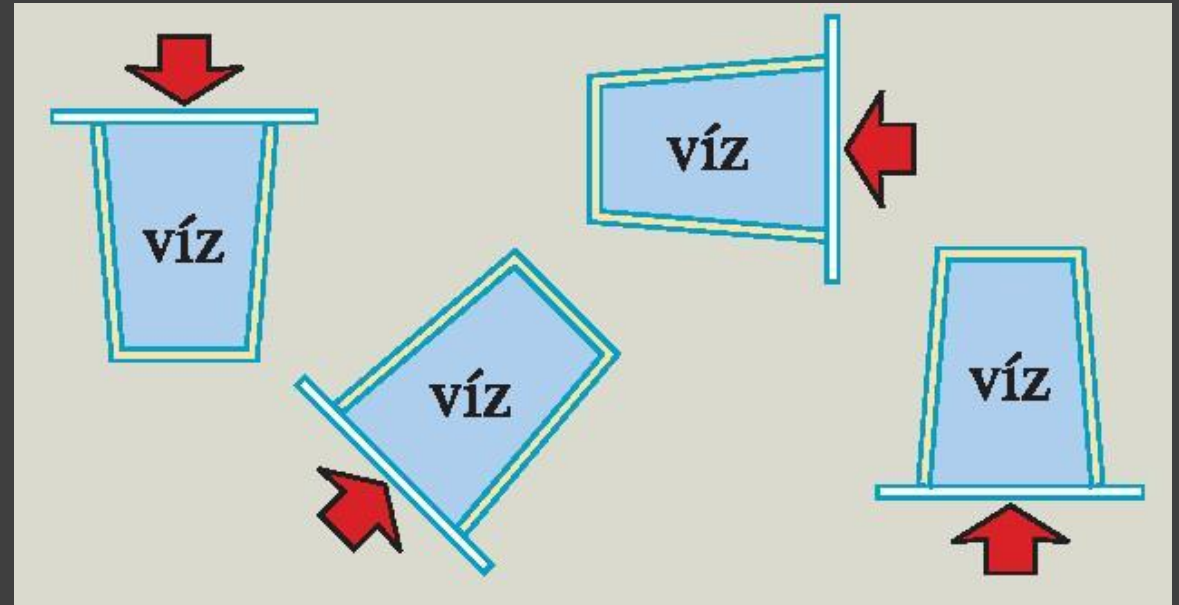
Páratartalom

- A páratartalom növekedésével a légnyomás csökken.



Milyen irányba hat a légnyomás?

- A folyadékhoz hasonlóan a levegő nyomása is minden irányban (és minden irányból) hat.



Miért van
nyomása a zárt
térben lévő,
elhanyagolható
súlyú gáznak?

A gázokban
nemcsak
súlyuk miatt
lehet
nyomás.

- A gázcseppkék rendezetlenül mozognak. Mozgásuk közben egymással és az edény falával ütköznek.
- Ütközéskor a részecskék erőhatást gyakorolnak az edény falára.
- Az ütések együttes állandó nyomóerőt jelentenek a fal minden részére.
- Ez az erőnyomást eredményez.

Mitől függ a zárt térben lévő gáz nyomása?

Zárt térben levő gáz nyomása annál nagyobb, minél több részecske, minél nagyobb sebességgel ütközik a tartály falával.



A nyomás függ:

- a gáz mennyiségétől
- a gáz hőmérsékletétől
- a gáz anyagától
- a gáz térfogatától (ez az edény térfogatával egyezik meg)

Tartályban lévő gáz nyomásának növelése

A bezárt gáz nyomását ezért többféleképpen lehet növelni:

Több gázt pumpálva a tartályba. (pl. kerék felfújása, gáztartályba sűrített gáz töltése) – több részecske, ugyanannyi idő alatt több ütközés.

A tartály összenyomásával. (pl. injekciós fecskendő, szem-cseppentő, kerékpárpumpa,...) – kisebb tér, ugyanannyi idő alatt több ütközés.

A tartályban levő gáz melegítésével, ekkor a részecskék gyorsabban mozognak – gyorsabb mozgás, ugyanannyi idő alatt több ütközés.

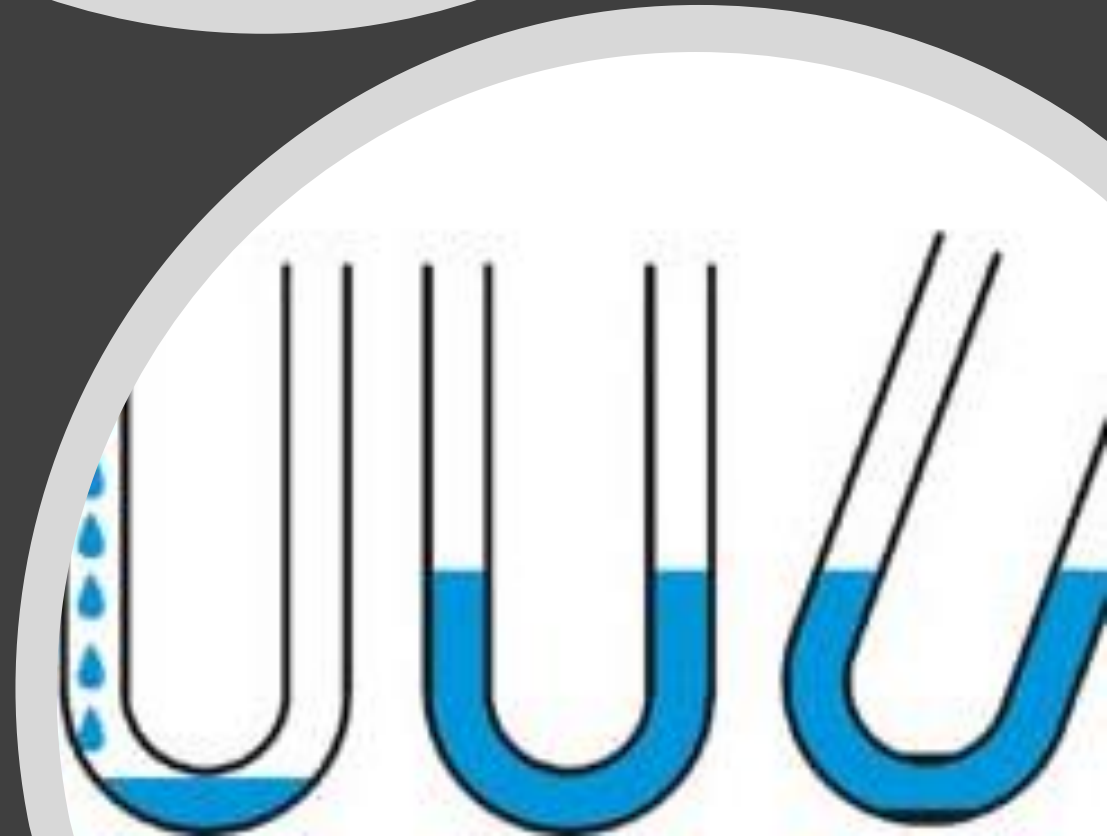
Közlekedő edények, hajszálcsövek

- A folyadék hidrosztatikai nyomása nem függ az edény alakjától, ezért azonos magasságban, mélységben ugyanakkora.
- Ebből következik, hogy a nyomás kiegyenlítődő mennyiség, azaz ha eltérő a folyadék ugyanazon magasságában a nyomás, akkor addig változik, amíg egyenlő nem lesz.

Nem csak a folyadékoknál, hanem általában kiegyenlítődő mennyiség a nyomás. **Nézd meg a neten** melyik mennyiségek ilyenek még? Milyen fajta mennyiségek vannak még?

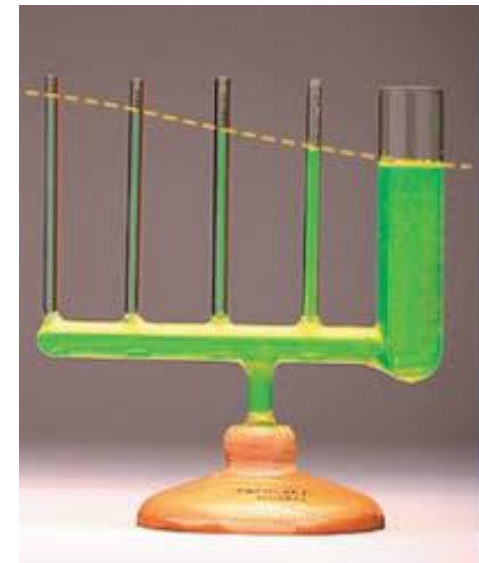
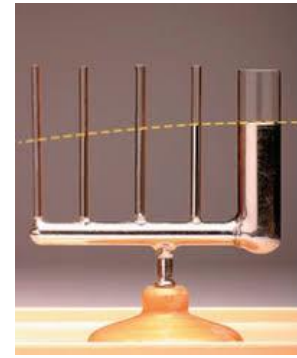
Közlekedőedény

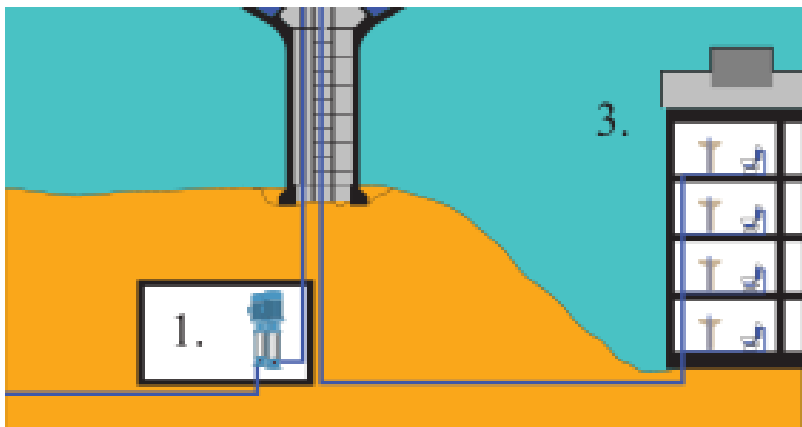
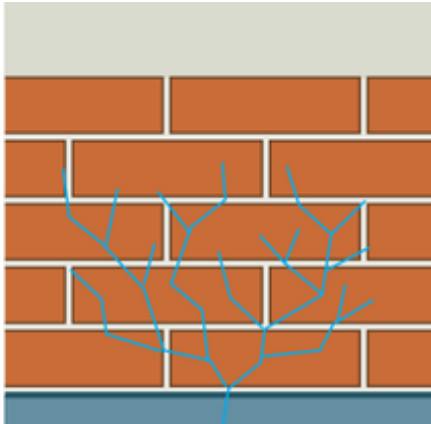
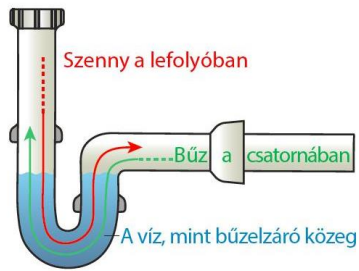
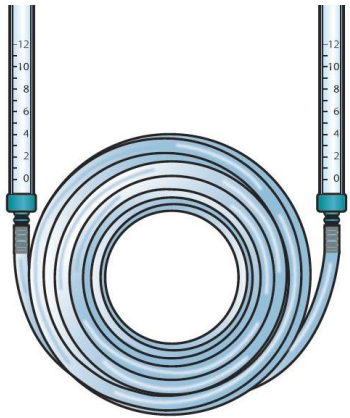
- Azokat a felül nyitott edényeket, amelyeknek „szárai” úgy vannak alul összekötve, hogy egyikből a másikba a folyadék szabadon áramolhat, közlekedőedényeknek nevezzük.
- A közlekedőedényekben a nyugvó folyadék felszíne minden ágban ugyanabban a vízszintes síkban van. (A nyomás kiegyenlítődése okozza.)



Hajszálcső

- A kis átmérőjű csöveket hajszálcsöveknek nevezzük.
- Ha egy közlekedőedény ágai között hajszálcsövek is vannak, a folyadékfelszínek nem ugyanabban a vízszintes síkban helyezkednek el. Ezt a jelenséget hajszálcsövességnek nevezzük.



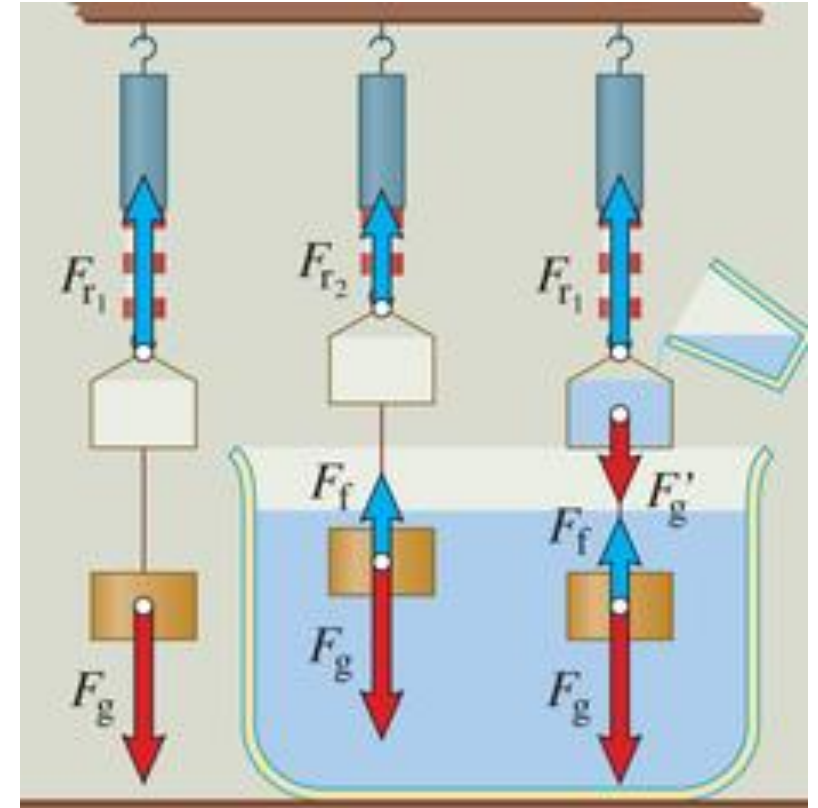


A mindennapokban

Melyik példa hajszálcső és melyik közlekedőedény?

A felhajtóerő

- A folyadékba merülő testre felhajtóerő hat, mely a folyadék súlyából származik (súlytalanságban nincs felhajtóerő!).
- Minden folyadékba vagy gázba mártott testre felhajtóerő hat, ez egyenlő a test által kiszorított folyadék vagy gáz súlyával. (Archimédész törvénye)



Mitől függ a felhajtóerő?

A test folyadékba merülő
térfogatától (V_{test})

A folyadék sűrűségétől
(ρ_{foly})

$$F_{fel} = V_{test} \cdot \rho_{foly} \cdot g$$

Felhajtóerő gázban

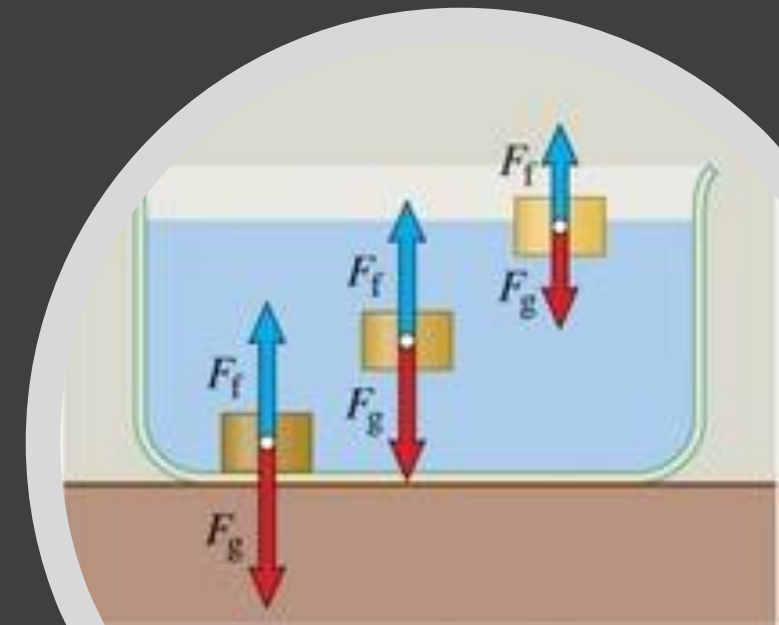
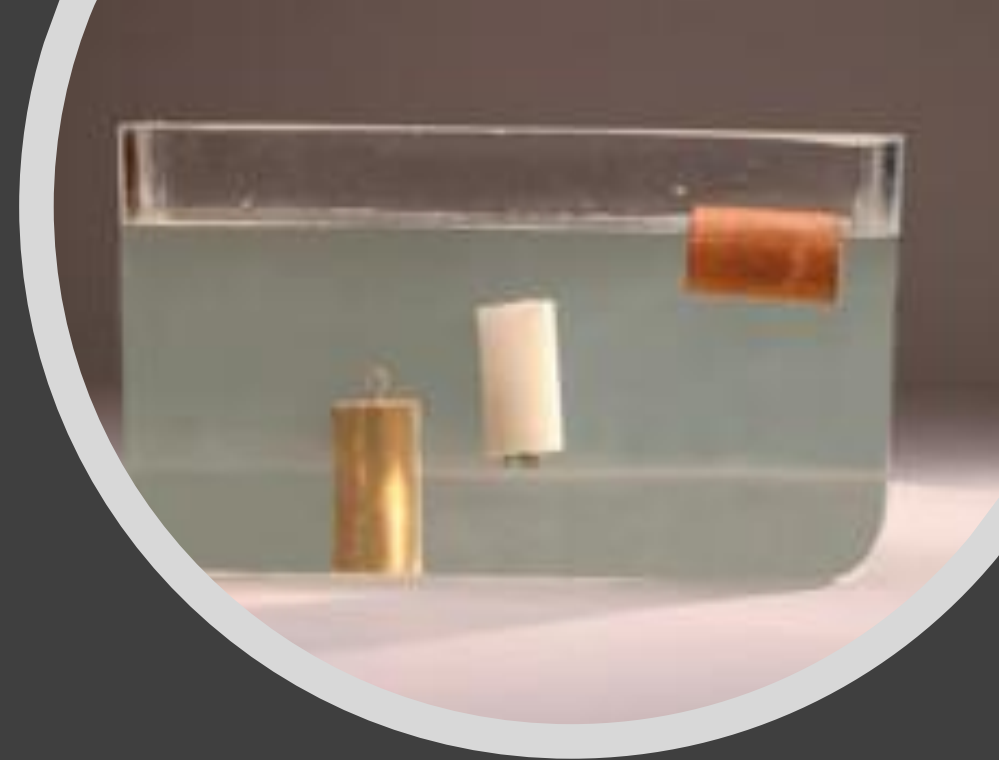
- Felhajtóerő nem csak a folyadékokban figyelhető meg, hanem gázokban is.
- Leggyakrabban a levegőben tapasztaljuk meg, pl. esőcseppek lebegése a felhőben, lufi, hőléggallon stb.



Úszás, lebegés, merülés

Ha egy testet teljesen belemerítünk a folyadékba vagy gázba, majd elengedjük, akkor három eset lehetséges:

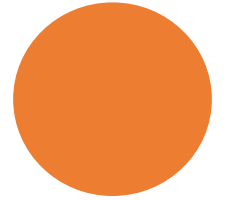
- lesüllyed az edény aljára, azaz **elmerül**
- ott marad, ahová tettük, azaz **lebeg**
- feljön a felszínre, azaz **úszik**



Merülés

- Egy test akkor merül el a folyadékban (gázban), ha sűrűsége nagyobb, mint a folyadék (gáz) sűrűsége.

Ekkor a testre ható gravitációs erő nagyobb, mint a testre ható felhajtóerő.



Lebegés

- Egy test akkor lebeg a folyadékban, ha sűrűsége egyenlő, a folyadék sűrűségével.

Ekkora testre ható gravitációs erő egyenlő, a testre ható felhajtóerővel.



Úszás

- Egy test akkor úszik a folyadékban, ha sűrűsége kisebb, mint a folyadék sűrűsége.

Ekkora testre ható gravitációs erő kisebb, mint a teljesen bemerülő testre ható felhajtóerő.

