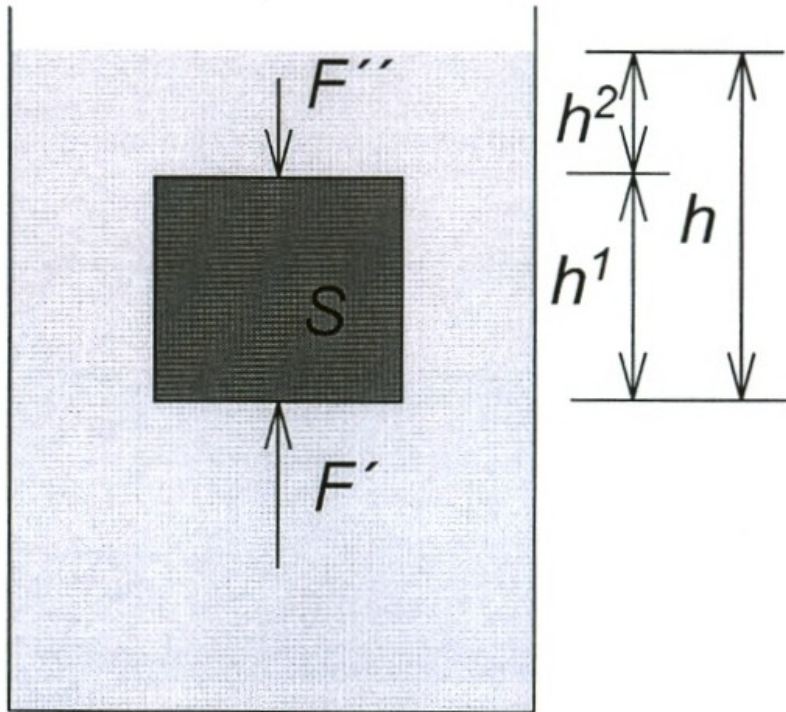


Hydromechanika

Hydrostatika

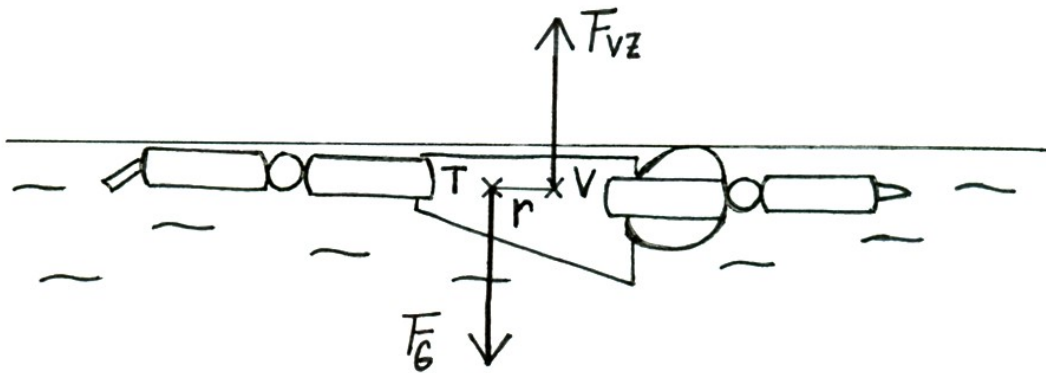
- Všude v kapalině působí hydrostatický tlak, zvyšuje se s hloubkou $p=h \cdot \rho \cdot g$, kde ρ je hustota kapaliny



Vztlaková síla

- Z rozdílu větší tlakové síly působící na spodní část tělesa (ve větší hloubce) a menší tlakové síly působící na horní část tělesa vychází **vztlaková síla**
- $F_{vz} = V \cdot \rho \cdot g$, kde V je objem ponořené části tělesa
- Vyjadřuje **Archimédův zákon**: Těleso ponořené do kapaliny je nadlehčováno stejnou silou jako je tíha kapaliny tělesem vytlačené (o objemu ponořené části tělesa) ($V \cdot \rho = m$)

- $F_{vz} > F_g$ ($\rho_{kap} > \rho_{těl}$ těleso stoupá)
- $F_{vz} < F_g$ (těleso klesá)
- $F_{vz} = F_g$ (těleso se vznáší – přibližně lidské tělo)



Hydrodynamika

- Ustálené (stacionární) proudění tekutiny – platí rovnice spojitosti $S_1 \cdot v_1 = S_2 \cdot v_2$
- Z rovnice spojitosti vychází **Bernoulliho rovnice**:
- $\frac{1}{2}\rho \cdot v^2 + p + \rho \cdot h \cdot g = konst$
 - V místech s větším průřezem má proudící kapalina menší rychlost, ale větší tlak a naopak

Laminární x turbulentní proudění

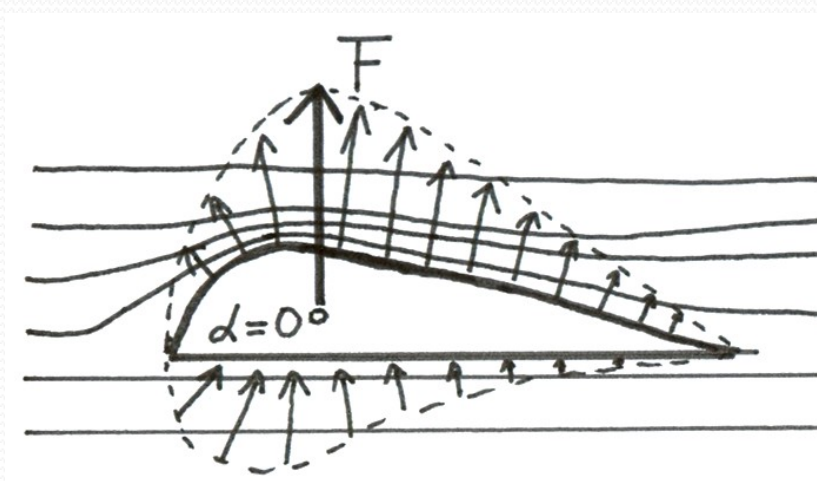
- Laminární – při nižších rychlostech - částice tekutiny se pohybují v navzájem rovnoběžných vrstvách, aniž by mezi vrstvami procházely (proudnice jsou rovnoběžné)
- Turbulentní – při vyšších rychlostech – dohází k promíchávání vrstev tekutiny, vzniku vírů, nejedná se o stacionární ustálené proudění

Odpor prostředí

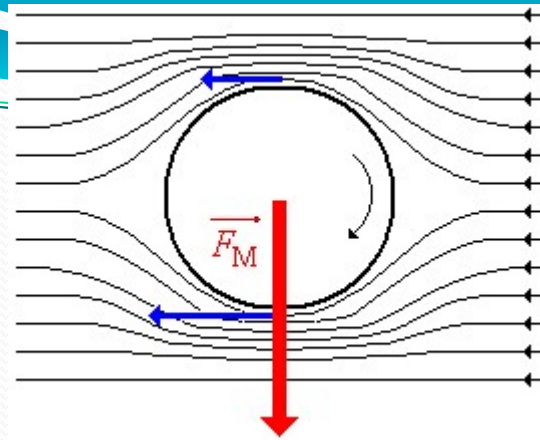
- Složen z
 - Odporu částic prostředí, na které těleso naráží – souvisí s obsahem čelného průřezu tělesa S
 - Tření částic obtékajících pohybující se těleso – souvisí s povrchem a tvarem tělesa , který je charakterizován součinitelem odporu C
 - Dále je odpor tělesa větší v prostředí s větší hustotou ρ
 - A zvyšuje se se vzrůstající rychlostí (největší vliv)
- $F_o = 1/2 C \cdot \rho \cdot S \cdot v^2$

Dynamický vztlak

- Ve vodě hydrodynamický, ve vzduchu aerodynamický
- Vzniká při působení proudící tekutiny (voda, vzduch) na nesouměrný profil tělesa (křídlo letadla)
- Nad křídlem díky jeho tvaru vzduch proudí rychleji, takže je tam menší tlak než pod křídlem, kde vzduch proudí pomaleji, a je tam větší tlak – výsledkem je vztlak projevující se vztlakovou silou, tlačící křídlo nahoru



Magnusův jev



- U míčů rotujících v letu lze pozorovat uhýbání z předpokládaného směru letu
- Je způsobeno interakcí částic vzduchu (jakoby) proudícího proti letícímu míči a částic vzduchu rotujících spolu s míčem (tenká vrstva na míči)
- Kde letí částice proti sobě, dochází ke zpomalení proudění na té straně a zvýšení tlaku (přetlaku)
- Kde letí částice stejným směrem, mají větší rychlost, tím pádem je na tom místě nižší tlak (podtlak)
- Výsledkem je síla směřující z místa přetlaku do místa podtlaku

Vypočítejte rychlost, jakou dopadne na zem člověk z letadla, pokud se mu neotevře padák. Uvažujte člověka o hmotnosti $m = 80$ kg, který padá ve vzduchu o hustotě $\rho = 1,28$ kg.m⁻³. Bude padat naplocho, aby zaujal co největší plochu kladoucí co největší odpor - řekněme $S = 1$ m², tvarový koeficient C uvažujeme roven 1.

- Kolikrát se zmenší odpor vzduchu brzdící cyklistu, který při jízdě stálou rychlostí zmenší svůj tvarový součinitel C_x z hodnoty 1 na 0,8 a svůj čelní průřez S z $0,45 \text{ m}^2$ na $0,35 \text{ m}^2$?

- Jakou maximální hmotnost může mít člověk, který stojí na plovoucí kře, aby se nenamočil? Kra má tvar čtverce o ploše 2 m^2 . Tloušťka kry je 30 cm . Hustota ledu je $900 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, hustota vody je $1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$.