

**Cvičení 4** – Hydrostatika, rovnice kontinuity Bernoulliho rovnice, Archimedův zákon. Uvažujte, že  $1 \text{ atm} = 101\,325 \text{ Pa}$  a hustota sladké vody je  $997 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ .

1/ Vypočítejte rozdíl hydrostatického tlaku mezi mozkiem a chodidlem osoby vysoké 1,83 m. Hustota krve je  $1060 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ .

*Rada: Vzoreček pro hydrostatický tlak.*

2/ Lidské plíce vyvinou přetlak nanejvýš dvacetinu atmosféry. Když potápěč užívá sací trubky, jak nejhluběji pod hladinou může plavat?

*Rada: Jinými slovy, v jaké hloubce je takový tlak rovnající se možnému přetlaku plic?*

3/ Členové posádky ponorky, která havarovala 100 m pod vodní hladinou, se z ní pokoušejí uniknout. Jakou silou musí tlačit na výstupní poklop, aby ho otevřeli, když jeho rozměry jsou 1,2 m x 0,60 m? Hustotu mořské vody pokládejte nyní za rovnu  $1025 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ .

*Rada: Jednoduché :-)*

4/ Vypočítejte výšku sloupce vody, na jehož základně bude tlak 1 atm.

*Rada: Jednoduché :-)*

5/ Jaký minimální podtlak musíte vytvořit v plicích, abyste brčkem nasáli limonádu o hustotě  $1000 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$  do výšky 4 cm?

*Rada: Jednoduché :-)*

6/ V hydraulickém lisu se pístem o malé ploše s obsahem  $S_1$  působí na kapalinu silou  $F_1$ . Spojovací trubka vede kapalinu k pístu o podstatně větším obsahu  $S_2$ . (a) Jak velká síla  $F_2$  působí na větší píst? (b) Jak velká síla  $F_1$  působící na malý píst vyváží na velkém pístu tíhu předmětu o hmotnosti 2 tuny, když malý píst má průměr 4 cm a velký 56 cm?

*Rada: Co platí pro tlak ve spojených nádobách?*

7/ Přibližně jedna třetina těla fyzika, který plave v Mrtvém moři, je nad hladinou. Fyzik z tohoto údaje vypočte hustotu vody v Mrtvém moři, když předpokládá, že průměrná hustota lidského těla je  $980 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ . K jakému výsledku došel?

*Rada: Na systém působí dvě síly: tíže a vztlaková síla. Dejte si pozor, s jakou částí objemu daná síla souvisí.*

8/ Soutok dvou potoků vytvoří řeku. Jeden potok má šířku 8,2 m, hloubku 3,4 m a rychlost jeho proudu je  $2,3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Druhý potok je 6,8 m široký a 3,2 m hluboký, rychlost jeho proudu je  $2,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Šířka řeky je 10,5 m, rychlost jejího proudu je  $2,9 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Jaká je hloubka řeky?

*Rada: Použijte rovnici kontinuity, tedy uvažujte, že objem vody nateklý za jednotku času se musí rovnat objemu vyteklému za tentýž čas.*

9/ Potrubí o vnitřním průměru 2,5 cm čerpá vodu do přízemí domu rychlostí  $1,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  pod tlakem 170 kPa. Má-li potrubí ve druhém podlaží ve výšce 8 m průměr 1,25 cm, jaká je v něm (a) rychlost proudu a (b) jaký tlak vody?

*Rada: Pro rychlost toku vody použijte opět rovnici kontinuity. Pro výpočet tlaku použijte Bernoulliho rovnici.*