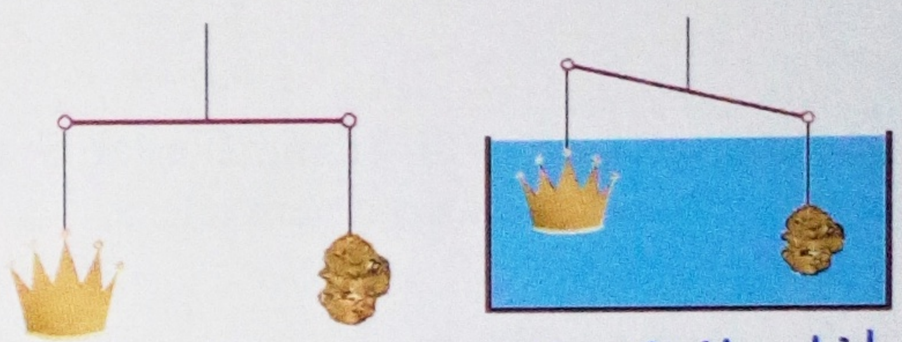
Pracovní list: Vztlaková síla, Archimédův zákon

1. Na těleso ponořené do kapaliny působí svisle vzhůru vztlaková síla. Velikost vztlakové síly F_{vz} se rovná tíze kapaliny stejného objemu, jako je ponořená část tělesa. Velikost vztlakové síly vypočítáme podle vzorce $F_{vz} = V_T \cdot \varsigma_k \cdot g$, kde V_T je objem tělesa, ς_k je hustota kapaliny a g je grav. zrychlení. Velikost vztlakové síly tedy závisí na velikosti objemu tělesa, hustotě kapaliny a velikosti tíhy tělesa/vytlačené kapaliny

2. Dospělý muž má objem asi 0,075 m^3. Jak velká vztlaková síla na něho působí, ponoří-li se zcela do vody? $F_{vz} = 0{,}075 \cdot 1000 \cdot 10 = 750\,N$

3. Těleso z hliníku ($\varsigma_{hliníku} = 2\,700\ kg/m^3$) o objemu 4 m^3 ponoříme do lihu ($\varsigma_{lihu} = 789\ kg/m^3$).
   a) Jak velká gravitační síla na něj působí? $F_g = \rho \cdot V \cdot g = 2700 \cdot 4 \cdot 10 = 108000\,N$
   b) Jak velká vztlaková síla na něj působí? $F_{vz} = V \cdot \rho_k \cdot g = 4 \cdot 789 \cdot 10 = 31560\,N$
   c) Když těleso ponoříme hlouběji, zvětší se i vztlaková síla? ne, nezávisí na hloubce
   d) Porovnej tyto dvě síly a urči, jestli se těleso potopí, bude se v kapalině vznášet nebo bude plovat. potopí se $F_g >> F_{vz}$

4. Vyprávěj příběh o Archimédovi.



Objevil zákon ve vaně. Odhalil ryzost zlata pomocí F_{vz}.

5. Urči velikost vztlakové síly, které působí na těleso o objemu 20 dm^3, které je ponořeno ve vodě.
   $F_{vz} = V \cdot \rho \cdot g = 0{,}02 \cdot 1000 \cdot 10 = 200\,N$

6. Na závaží ponořené do vody působí vztlaková síla 600 N. Urči objem závaží.
   $F_{vz} = 600\,N \Rightarrow V = F_{vz} : (\rho \cdot g)$ $V = 600 : 10\,000 = 0{,}06\,m^3$

7. Kde se ti bude snáze zvedat kropicí konev plnou vody – na vzduchu nebo u dna plného vody?
   Odpověď zdůvodni. Ve vodě – pomáhá mi vztlaková síla F_{vz}.

8. Tři krychle mají stejný objem 10 cm^3. Jedna je z mědi, druhá z olova a třetí z hliníku (hustoty těchto látek najdi v tabulkách). $\Rightarrow m_{olova} > m_{mědi} > m_{hliník}$
   a) Působí na tyto krychle stejné nebo různé gravitační síly? Ne, F_g závisí na celkové hmotnosti.
   b) Jsou vztlakové síly působící na tyto krychle stejné nebo různé? Ano, F_{vz} závisí na objemu těles.

9. Kostka o objemu 1 dm^3 je zcela ponořená do vody. Jak velkou silou je nadlehčována?
   $F_{vz} = 0{,}001 \cdot 1000 \cdot 10 = 10\,N$

10. Malá soška je zavěšená na siloměru a je zcela ponořena do vody. Síla, která ji nadlehčuje, je 8 N. Jaký je objem sošky? $F_{vz} = 8\,N \Rightarrow V = F_{vz} : (\rho \cdot g) \Rightarrow V = 8 : 10\,000 = 0{,}0008\,m^3$

11. Na závaží ponořené do vody vztlaková síla 0,4 kN. Urči objem závaží.
    $F_{vz} = 0{,}4\,kN = 400\,N$ $V = 400 : 10\,000 = 0{,}04\,m^3$

12. Jakou silou je třeba zvedat kámen, který je ponořený ve vodě, je-li jeho hmotnost 20 kg a objem 7 dm^3? $F_{vz} = V \cdot \rho_k \cdot g \Rightarrow F_{vz} = 70\,N$ $F_g = m \cdot g \Rightarrow F_g = 200\,N$ $200\,N - 70\,N = 130\,N$

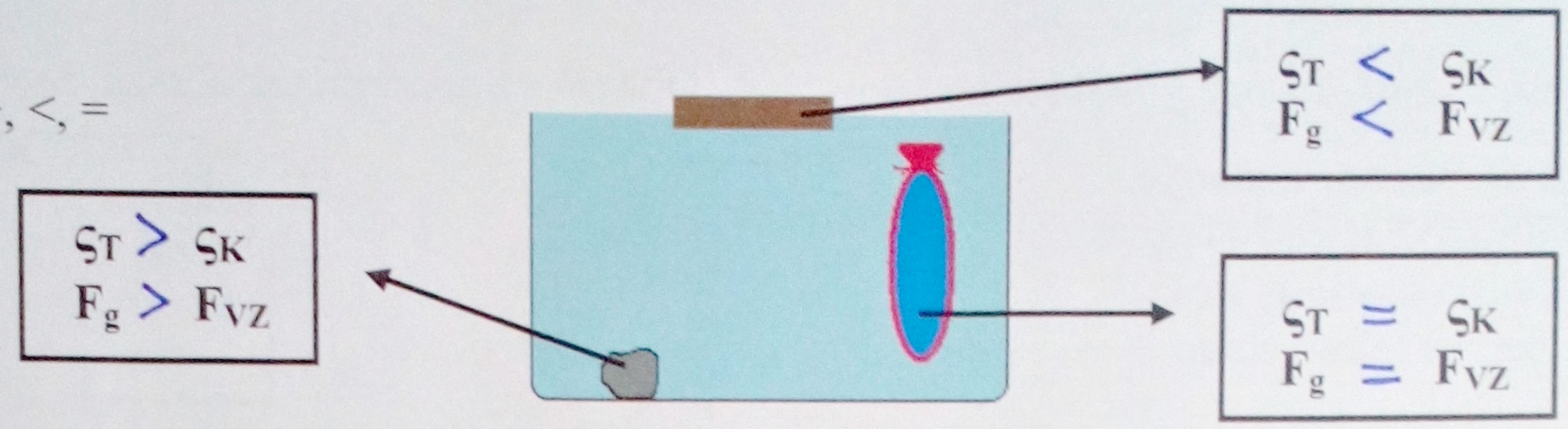
13. Jak velká vztlaková síla působí ve vodě na těleso o objemu 500 dm^3?
    $F_{vz} = V \cdot \rho_k \cdot g \Rightarrow F_{vz} = 0{,}5 \cdot 1000 \cdot 10 = 5000\,N$

F_{vz} pomáhá/nadlehčuje

Pracovní list: Potápění, plování a vznášení se tělesa v kapalině

(hodnoty hustot najdeš v tabulkách nebo na http://cs.wikipedia.org/wiki/Hustoty_l%C3%A1tek)

1. Doplň symboly >, <, =

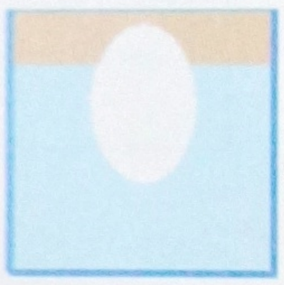


2. Gravitační síla, kterou těleso působí na stejnorodé těleso, je v rovnováze se vztlakovou silou, když:
   a) je těleso zcela ponořeno do kapaliny b) těleso není zcela ponořeno do kapaliny
   c) hustota látky, z níž je těleso, je menší než hustota kapaliny
   d) hustota látky, z níž je těleso, je rovná hustotě kapaliny

3. Duralový plíšek ($\varsigma_{duralu} = 2\,800\ kg/m^3$) má objem 150 cm^3.
   a) Vypočítej gravitační sílu, kterou Země působí na duralovou destičku.
   b) Vypočítej vztlakovou sílu, která působí na destičku ponořenou do vody.
   c) Porovnej tyto dvě síly a urči, jestli se plíšek potopí, nebo bude plavat na hladině.

4. Chceme-li zjistit, zda je vejce čerstvé, dáme je do vody. Jak poznáme, jestli je čerstvé nebo staré? Víš, jak poznáš, které vejce je syrové a které vařené, aniž bys ho rozbil? Jak se chová vejce ve sladké vodě a jak ve slané vodě?

Staré vejce má v sobě plyny – bude na hladině.
Ve slané vodě plave výše k hladině než ve sladké.



5. Proč kovová kulička zabalená v alobalu klesá ve vodě ke dnu a kulička v loďce z alobalu plave na vodě? záleží na celkové hustotě těles

6. S použitím tabulek určete, co bude plovat v glycerolu:
   a) hliník b) korek c) celofán d) parafín e) bronz

7. Proč kmen stromu ve vodě plove a kamínek s malou hmotností se ve vodě potápí?
   záleží to na hustotě těles $\rho_{dřeva} << \rho_{kamene}$

8. Těleso má hmotnost 1,98 kg a objem 2,5 dm^3. Podle tabulek vyber ty kapaliny, ve kterých by těleso: $\rho = 792\ \frac{kg}{m^3}$
   a) klesalo: líh (etanol) b) plovalo: metanol c) vznášelo se: glycerol

9. Vysvětli, proč neplavec používá korkový pás? korek plave na hladině – brání potopení

10. Proč zazátkovaná prázdná láhev plove ve vodě, přestože hustota skla je větší, než je hustota vody?
    Počítá se průměrná hustota celého tělesa (sklo + dutý prostor)

11. Proč je velmi těžké pod vodu ponořit velký nafukovací míč? velký objem, malá hustota tělesa

12. Ve vodě držíme rukou zcela ponořený míč. Míč má hmotnost 0,4 kg a působí na něj vztlaková síla 8 N. Míč pustíme. Začne v kapalině stoupat, potápět se nebo se vznášet? Odpověď zdůvodni.
    $F_g = m \cdot g \Rightarrow F_g = 0{,}4 \cdot 10 = 4$ ↓ $F_{vz} = 8\,N$ ↑ $4 < 8$ bude stoupat

13. Potopí se kulička vyrobená z olova do rtuti?

$\rho_{olova} = 11\,340\ \frac{kg}{m^3} < \rho_{rtuti} = 13\,534\ \frac{kg}{m^3} \Rightarrow$ kulička se nepotopí