

Laboratórne cvičenie č. 2**Dátum:** 19. 9. 2022**Spolupracovníci:** Sabolová Nikola**Názov:** Archimedov zákon**Úlohy:**
1. Vytvorte 1. tabuľku, ktorá bude obsahovať 5 rôznych hustôt telies (object density) pri rovnakej zvolenej hustote kvapaliny (fluid density) s nameranými hodnotami vztlakovej sily (buoyant force), objemu ponorenej časti (volume below) a tiažovej sily so vzorovým výpočtom pre 1 riadok tabuľky.**2.** Vytvorte 2. tabuľku, ktorá bude obsahovať 5 rôznych hustôt kvapalín pri rovnakej zvolenej hustote telesa s nameranými hodnotami vztlakovej sily (buoyant force), objemu ponorenej časti (volume below) a tiažovej sily so vzorovým výpočtom pre 1 riadok tabuľky.**Pomôcky:** Notebook, [web-stránka \(GeoGebra - Buoyancy Lab\)](#)**Teória:** Na teleso ponorené do kvapaliny pôsobia tlakové sily, ktoré sa vo vodorovnom smere vzájomne rušia. Túto skutočnosť vyjadruje vzťah: $F = \rho ghS$

Archimedov zákon nám hovorí, že teleso ponorené do kvapaliny je nadľahčované vztlakovou hydrostatickou silou, ktorej veľkosť sa rovná tiaži kvapaliny s rovnakým objemom, ako je objem ponorenej časti telesa.

Archimedov zákon vyjadruje vzťah: $F_V = \rho gV$

Teleso sa v kvapaline môže správať tak, že

1. klesá ku dnu
2. vznáša sa
3. stúpa k hladine
4. stúpa k hladine a čiastočne sa nad ňu vynorí

Schéma zapojenia**(Fotodokumentácia):** Úloha č. 1

Object Density: (g/cm³)

Fluid Density: (g/cm³)

Volume of Object = 1000 cm³
 Mass of Object = 1 kg
 Buoyant Force = 9.95 N
 Object Weight = 9.8 N
 Normal Force = 0

Volume above = 0.67 V
 Volume below = 0.33 V

F_{Drag}
 F_{Buoyant}
 mg

Object Density: (g/cm³)

Fluid Density: (g/cm³)

Volume of Object = 1000 cm³
 Mass of Object = 4 kg
 Buoyant Force = 29.4 N
 Object Weight = 39.2 N
 Normal Force = 0

F_{Drag}
 F_{Buoyant}
 mg

Úloha č. 2

Object Density: (g/cm³)

Fluid Density: (g/cm³)

Volume of Object = 1000 cm³
 Mass of Object = 3 kg
 Buoyant Force = 19.6 N
 Object Weight = 29.4 N
 Normal Force = 9.8

The diagram shows a 3D perspective of a rectangular tank filled with a light blue fluid. A white cube is fully submerged at the bottom of the tank. To the right of the tank, a vertical force diagram shows three arrows: a top arrow labeled F_{Buoyant} , a middle arrow labeled F_{normal} , and a bottom arrow labeled mg .

Object Density: (g/cm³)

Fluid Density: (g/cm³)

Volume of Object = 1000 cm³
 Mass of Object = 3 kg
 Buoyant Force = 29.4 N
 Object Weight = 29.4 N
 Normal Force = 0

Volume above = 0.4 V
 Volume below = 0.6 V

The diagram shows a 3D perspective of a rectangular tank filled with a light blue fluid. A white cube is partially submerged, floating on the surface. Two arrows point to the top and bottom surfaces of the submerged part of the cube, labeled "Volume above = 0.4 V" and "Volume below = 0.6 V" respectively. To the right of the tank, a vertical force diagram shows two arrows: a top arrow labeled F_{Buoyant} and a bottom arrow labeled mg .

- Postup:**
1. Otvoríme si danú web-stránku
 2. Riadime sa podľa zadaných pokynov
 3. Postupne zaznamenávame potrebné dáta
 4. Vytvárame tabuľky podľa pokynov v úlohách

Tabuľky: Úloha č. 1

Tabuľka A

Zvolená hustota kvapaliny: 3 g/cm^3

Hustoty telies	Vztlaková sila [N]	Objem ponorenej časti [cm ³]	Tiažová sila [N]
1 g/cm^3	9,8	330	9,8
2 g/cm^3	19,6	670	19,6
3 g/cm^3	29,4	1000	29,4
4 g/cm^3	29,4	1000	39,2
5 g/cm^3	29,4	1000	49

á

Úloha č. 2

Tabuľka B

Zvolená hustota telesa: 3 g/cm^3

Hustoty kvapalín	Vztlaková sila [N]	Objem ponorenej časti [cm ³]	Tiažová sila [N]
1 g/cm^3	9,8	1000	29,4
2 g/cm^3	19,6	1000	29,4
3 g/cm^3	29,4	1000	29,4
4 g/cm^3	29,4	750	29,4
5 g/cm^3	29,4	600	29,4

Výsledky:

Pre úlohu č. 1:

Údaj z tabuľky	Údaj vypočítaný pomocou vzťahu
	! Je potrebné premeniť jednotky ! $\rho = 3 \text{ g/cm}^3 \Rightarrow 3\,000 \text{ kg/m}^3$ $g \doteq 9,8 \text{ m/s}^2$ $V = 330 \text{ cm}^3 \Rightarrow 3,3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$
	$F_v = \rho g V$ $= 3000 \cdot 9,8 \cdot 3,3 \cdot 10^{-4}$ $= 9,702$
9,8 N	9,702 N

Pre úlohu č. 2:

Údaj z tabuľky	Údaj vypočítaný pomocou vzťahu
	! Je potrebné premeniť jednotky ! $\rho = 2 \text{ g/cm}^3 \Rightarrow 2\,000 \text{ kg/m}^3$ $g \doteq 9,8 \text{ m/s}^2$ $V = 1000 \text{ cm}^3 \Rightarrow 1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$
	$F_v = \rho g V$ $= 2000 \cdot 9,8 \cdot 1 \cdot 10^{-3}$ $= 19,6$
19,6 N	19,6 N

Záver:

V tomto laboratórnom cvičení sme pozorovali, ako sa bude správať teleso pri zmene hustoty kvapaliny a následne pri zmene hustoty samého telesa. Zistili sme, že ak je hustota telesa väčšia ako hustota kvapaliny, tak teleso bude klesať ku dnu (viď. Tabuľka B, 4. riadok).

Ak je hustota telesa rovnaká ako hustota kvapaliny, tak sa teleso bude vznášať (viď. Tabuľka A, 3. riadok).

Ak chceme aby teleso stúpalo k hladine, potrebujeme nájsť teleso s menšou hustotou ako je hustota kvapaliny (viď. Tabuľka B, 5. riadok).

K chybám pri meraní mohlo dôjsť pri nepresnosti meracích prístrojov (softvér).