

# Lesson plan

**The teacher's name:** Zoltán Kántor

**Field of study:** Man and nature

**Subject:** Physics

**Class:** 7.c

**The topic of the lesson:** Swimming, floating and submersion of bodies

**The aim and task system of the lesson:** The location of bodies in different environments, their physical effects on them, the organization of everyday experiences based on the physical approach, the development of communication, mathematical skills, logic, searching for related materials on the Internet.

**The didactic tasks of the lesson:** Motivation, recalling knowledge, developing communication, providing new knowledge, recording, developing the students' physical approach, finding phenomena in everyday life.

**Subject connections** everyday experiences, technology subject-purpose-designed tools (sailing: on water, in water, in air), mathematics- measurement, calculation, solving equations, geometry, Hungarian language: communication, geography: icebergs, biology: swimming of fish, physical education and sports: swimming

School book:

Bonifert Domonkosné Dr., Halász Tibor Dr., Kövesdi Katalin Dr., Miskolczi Józsefné Dr., Molnár György Sándorné dr., Sós Katalin : Fizika 7. Mechanika, hőtan., Mozaik kiadó.2014

dr. Zátonyi Sándor: Fizika 7. NT 2017.

**Date:** 2022. December 6

Time frame	Student's activity	Teacher's activity	Goals and tasks	Methods	Student work forms	Tools	Notes
5 minutes	Breathing exercises	Guidance	Facilitating the ability to concentrate	Guidance	Individual	Musice	
5 minutes	Attunement	Posing a problem, with small experiments: we put a key, an iron cylinder, a wooden cylinder in water, stimulating thinking	Recognizing and considering the connection of knowledge from everyday life with a phenomenon	Frontal	Observation, recognition, search for an explanation	Glass tub, water key, iron cylinder, wooden cylinder	
5 minutes	On the basis of their physical knowledge, they explain the phenomena of immersion and swimming.	Based on helpful questions, they guide their thoughts and strengthen their thinking in the right direction, diagram on the board - drawing the forces acting on the bodies	Take Notice that the bodies are affected by several forces here too and their resultant determines the bodies movement (swimming, immersion)	Joint discussion, thinking together	Thinking, reasoning in thinking together, recording it in a notebook	Chalk, blackboard, notebook, pen	
2 minutes	Observation, searching for an explanation with logical thinking	Presentation of an experiment with a candle cylinder	Developing the concept of floating, placing it in the previous physical approach	Frontal	Frontal, observation, writing in a notebook	Glass tub, water, candle cylinder	
7 minutes	Comparing the density of the body and the liquid with the learned relationships.	Drawing the forces acting on the body, then writing the equation for floating based on the forces. Lead the students to density, as a physical char-	Use of mathematical methods in physical thinking	Frontal work, joint discussion	Work in a notebook, use of mathematical methods	Chalk, blackboard, notebook, pen	

Time frame	Student's activity	Teacher's activity	Goals and tasks	Methods	Student work forms	Tools	Notes
		acteristic that determines swimming, floating, submersion					
5 minutes	Understanding and explaining the introductory experiment with the density table, other liquid-solid, liquid-liquid materials	Using the density table, we pair materials (solid-liquid) and ask the students who decide whether the body made of it floats/submerges/fl oats in the given liquid	Based on the physical tables, an overview of water pollution from an environmental point of view (tanker ship accidents – oil pollution, plastic waste, etc.)	Helpful questions. directing thinking, frontal explanation	Verbal formulation, working in a notebook	Chalk, blackboard	
4 minutes	Based on their physical knowledge, the search for a solution to the proposed problem	Proposed problem: swimming of ships; according to the density table it is impossible - BUT still - discussion of average density	Introduction of the concept of average density - reference to the average speed - analogy	Guidance of thinking with helpful questions	frontal explanation Verbal formulation, working in a notebook		
9 minutes	Recognizing phenomena in everyday things	The operation of technical-living systems (ship-submarine – fish, airship, air bubble)	Understanding and organizing everyday phenomena based on physical explanations	Group work, discussion	Working in a notebook, discussing tasks, explaining tasks with logical arguments	Notebook, pen, projector	
3 minutes	Summarizing the lesson, children's self-evaluation assessment (class, if applicable by name) writing homework	Based on questions, helps to summarize the material of the lesson, assigns homework, due diligence task	Incorporating the phenomenon into physical thinking	Conversation, asking helpful questions	Verbal formulation	Booklet, textbook	Verbal praise to the students is an important conclusion to the work

Projector:

Image:

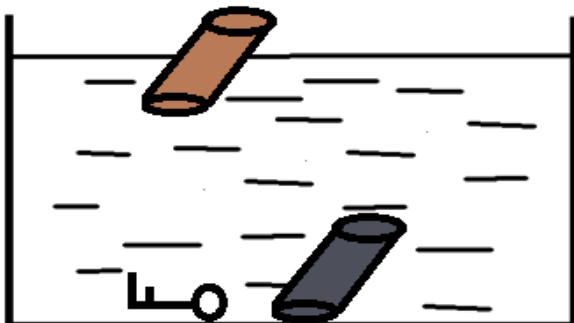


floating man,

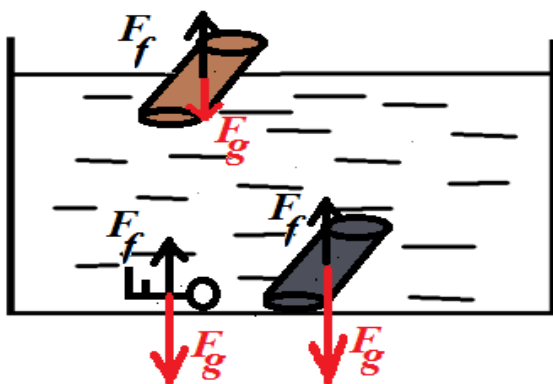


balloon

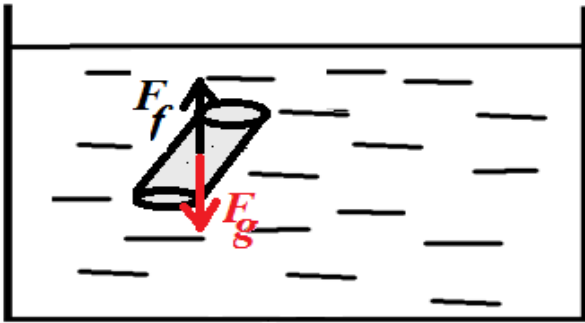
Experimental experienced board picture:



with forces:



K



$$F_f = F_g$$

$$V_t \cdot \rho_f \cdot g = m \cdot g$$

$$V_t \cdot \rho_f \cdot g = V_t \cdot \rho_t \cdot g \quad /:V_t$$

$$\rho_f \cdot g = \rho_t \cdot g \quad /:g$$

$$\rho_f = \rho_t$$

The body **floats** if:  $\rho_f = \rho_t$

The body **swim** if:  $\rho_f > \rho_t$

The body **sinks** if:  $\rho_f < \rho_t$

## Projector:

NÉHÁNY ANYAG SÚRÚSÉGE (18 °C-ON)

AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$	AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$
Alkohol	0,79	790	Olaj	0,9	900
Alumínium	2,7	2700	Ólom	11,3	11 300
Arany	19,3	19 300	Petróleum	0,8	800
Benzin	0,7	700	Tengervíz	1,03	1030
Ezüst	10,5	10 500	Tégla	2,5	2500
Fenyőfa	0,5	500	Üveg	2,6	2600
Higany	13,6	13 600	Vas (acél)	7,8	7800
Jég	0,9	900	Víz	1,0	1000
Levegő	0,00129	1,29	Vörösréz	8,9	8900

NÉHÁNY ANYAG SÚRÚSÉGE (18 °C-ON)

AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$	AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$
Alkohol	0,79	790	Olaj	0,9	900
Alumínium	2,7	2700	Ólom	11,3	11 300
Arany	19,3	19 300	Petróleum	0,8	800
Benzin	0,7	700	Tengervíz	1,03	1030
Ezüst	10,5	10 500	Tégla	2,5	2500
Fenyőfa	0,5	500	Üveg	2,6	2600
Higany	13,6	13 600	Vas (acél)	7,8	7800
Jég	0,9	900	Víz	1,0	1000
Levegő	0,00129	1,29	Vörösréz	8,9	8900

víz – fenyőfa

NÉHÁNY ANYAG SÚRÚSÉGE (18 °C-ON)

AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$	AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$
Alkohol	0,79	790	Olaj	0,9	900
Alumínium	2,7	2700	Ólom	11,3	11 300
Arany	19,3	19 300	Petróleum	0,8	800
Benzin	0,7	700	Tengervíz	1,03	1030
Ezüst	10,5	10 500	Tégla	2,5	2500
Fenyőfa	0,5	500	Üveg	2,6	2600
Higany	13,6	13 600	Vas (acél)	7,8	7800
Jég	0,9	900	Víz	1,0	1000
Levegő	0,00129	1,29	Vörösréz	8,9	8900

víz – fenyőfa → úszik

NÉHÁNY ANYAG SÚRÚSÉGE (18 °C-ON)

AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$	AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$
Alkohol	0,79	790	Olaj	0,9	900
Alumínium	2,7	2700	Ólom	11,3	11 300
Arany	19,3	19 300	Petróleum	0,8	800
Benzin	0,7	700	Tengervíz	1,03	1030
Ezüst	10,5	10 500	Tégla	2,5	2500
Fenyőfa	0,5	500	Üveg	2,6	2600
Higany	13,6	13 600	Vas (acél)	7,8	7800
Jég	0,9	900	Víz	1,0	1000
Levegő	0,00129	1,29	Vörösréz	8,9	8900

víz – fenyőfa → úszik

víz – vas

NÉHÁNY ANYAG SÚRÚSÉGE (18 °C-ON)

AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$	AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$
Alkohol	0,79	790	Olaj	0,9	900
Alumínium	2,7	2700	Ólom	11,3	11 300
Arany	19,3	19 300	Petróleum	0,8	800
Benzin	0,7	700	Tengervíz	1,03	1030
Ezüst	10,5	10 500	Tégla	2,5	2500
Fenyőfa	0,5	500	Üveg	2,6	2600
Higany	13,6	13 600	Vas (acél)	7,8	7800
Jég	0,9	900	Víz	1,0	1000
Levegő	0,00129	1,29	Vörösréz	8,9	8900

víz – fenyőfa → úszik

víz – vas → elmerül

NÉHÁNY ANYAG SÚRÚSÉGE (18 °C-ON)

AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$	AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$
Alkohol	0,79	790	Olaj	0,9	900
Alumínium	2,7	2700	Ólom	11,3	11 300
Arany	19,3	19 300	Petróleum	0,8	800
Benzin	0,7	700	Tengervíz	1,03	1030
Ezüst	10,5	10 500	Tégla	2,5	2500
Fenyőfa	0,5	500	Üveg	2,6	2600
Higany	13,6	13 600	Vas (acél)	7,8	7800
Jég	0,9	900	Víz	1,0	1000
Levegő	0,00129	1,29	Vörösréz	8,9	8900

víz – fenyőfa → úszik

víz – vas → elmerül

víz – jég

**NÉHÁNY ANYAG SÚRÚSÉGE (18 °C-ON)**

AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$	AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$
Alkohol	0,79	790	Olaj	0,9	900
Alumínium	2,7	2700	Ólom	11,3	11 300
Arany	19,3	19 300	Petróleum	0,8	800
Benzin	0,7	700	Tengervíz	1,03	1030
Ezüst	10,5	10 500	Tégla	2,5	2500
Fenyőfa	0,5	500	Üveg	2,6	2600
Higany	13,6	13 600	Vas (acél)	7,8	7800
Jég	0,9	900	Víz	1,0	1000
Levegő	0,00129	1,29	Vörösréz	8,9	8900

víz – fenyőfa → úszik  
 víz – vas → elmerül  
 víz – jég → úszik

**NÉHÁNY ANYAG SÚRÚSÉGE (18 °C-ON)**

AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$	AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$
Alkohol	0,79	790	Olaj	0,9	900
Alumínium	2,7	2700	Ólom	11,3	11 300
Arany	19,3	19 300	Petróleum	0,8	800
Benzin	0,7	700	Tengervíz	1,03	1030
Ezüst	10,5	10 500	Tégla	2,5	2500
Fenyőfa	0,5	500	Üveg	2,6	2600
Higany	13,6	13 600	Vas (acél)	7,8	7800
Jég	0,9	900	Víz	1,0	1000
Levegő	0,00129	1,29	Vörösréz	8,9	8900

víz – fenyőfa → úszik  
 víz – vas → elmerül  
 víz – jég → úszik  
 petróleum – jég → elmerül

**NÉHÁNY ANYAG SÚRÚSÉGE (18 °C-ON)**

AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$	AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$
Alkohol	0,79	790	Olaj	0,9	900
Alumínium	2,7	2700	Ólom	11,3	11 300
Arany	19,3	19 300	Petróleum	0,8	800
Benzin	0,7	700	Tengervíz	1,03	1030
Ezüst	10,5	10 500	Tégla	2,5	2500
Fenyőfa	0,5	500	Üveg	2,6	2600
Higany	13,6	13 600	Vas (acél)	7,8	7800
Jég	0,9	900	Víz	1,0	1000
Levegő	0,00129	1,29	Vörösréz	8,9	8900

víz – fenyőfa → úszik  
 víz – vas → elmerül  
 víz – jég → úszik  
 petróleum – jég → elmerül

**NÉHÁNY ANYAG SÚRÚSÉGE (18 °C-ON)**

AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$	AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$
Alkohol	0,79	790	Olaj	0,9	900
Alumínium	2,7	2700	Ólom	11,3	11 300
Arany	19,3	19 300	Petróleum	0,8	800
Benzin	0,7	700	Tengervíz	1,03	1030
Ezüst	10,5	10 500	Tégla	2,5	2500
Fenyőfa	0,5	500	Üveg	2,6	2600
Higany	13,6	13 600	Vas (acél)	7,8	7800
Jég	0,9	900	Víz	1,0	1000
Levegő	0,00129	1,29	Vörösréz	8,9	8900

víz – fenyőfa → úszik  
 víz – vas → elmerül  
 víz – jég → úszik  
 petróleum – jég → elmerül  
 víz – olaj → úszik

**NÉHÁNY ANYAG SÚRÚSÉGE (18 °C-ON)**

AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$	AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$
Alkohol	0,79	790	Olaj	0,9	900
Alumínium	2,7	2700	Ólom	11,3	11 300
Arany	19,3	19 300	Petróleum	0,8	800
Benzin	0,7	700	Tengervíz	1,03	1030
Ezüst	10,5	10 500	Tégla	2,5	2500
Fenyőfa	0,5	500	Üveg	2,6	2600
Higany	13,6	13 600	Vas (acél)	7,8	7800
Jég	0,9	900	Víz	1,0	1000
Levegő	0,00129	1,29	Vörösréz	8,9	8900

víz – fenyőfa → úszik  
 víz – vas → elmerül  
 víz – jég → úszik  
 petróleum – jég → elmerül  
 víz – olaj → úszik

**NÉHÁNY ANYAG SÚRÚSÉGE (18 °C-ON)**

AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$	AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$
Alkohol	0,79	790	Olaj	0,9	900
Alumínium	2,7	2700	Ólom	11,3	11 300
Arany	19,3	19 300	Petróleum	0,8	800
Benzin	0,7	700	Tengervíz	1,03	1030
Ezüst	10,5	10 500	Tégla	2,5	2500
Fenyőfa	0,5	500	Üveg	2,6	2600
Higany	13,6	13 600	Vas (acél)	7,8	7800
Jég	0,9	900	Víz	1,0	1000
Levegő	0,00129	1,29	Vörösréz	8,9	8900

víz – fenyőfa → úszik  
 víz – vas → elmerül  
 víz – jég → úszik  
 petróleum – jég → elmerül  
 víz – olaj → úszik  
 víz – PET palack → úszik

**NÉHÁNY ANYAG SŰRŰSÉGE (18 °C-ON)**

AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$	AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$
Alkohol	0,79	790	Olaj	0,9	900
Alumínium	2,7	2700	Ólom	11,3	11 300
Arany	19,3	19 300	Petróleum	0,8	800
Benzin	0,7	700	Tengervíz	1,03	1030
Ezüst	10,5	10 500	Tégla	2,5	2500
Fenyőfa	0,5	500	Üveg	2,6	2600
Higany	13,6	13 600	Vas (acél)	7,8	7800
Jég	0,9	900	Víz	1,0	1000
Levegő	0,00129	1,29	Vörösréz	8,9	8900

víz – fenyőfa → úszik      víz – olaj → úszik  
 víz – vas → elmerül      víz – PET palack → elmerül  
 víz – jég → úszik  
 petróleum - jég → elmerül

**NÉHÁNY ANYAG SŰRŰSÉGE (18 °C-ON)**

AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$	AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$
Alkohol	0,79	790	Olaj	0,9	900
Alumínium	2,7	2700	Ólom	11,3	11 300
Arany	19,3	19 300	Petróleum	0,8	800
Benzin	0,7	700	Tengervíz	1,03	1030
Ezüst	10,5	10 500	Tégla	2,5	2500
Fenyőfa	0,5	500	Üveg	2,6	2600
Higany	13,6	13 600	Vas (acél)	7,8	7800
Jég	0,9	900	Víz	1,0	1000
Levegő	0,00129	1,29	Vörösréz	8,9	8900

víz – fenyőfa → úszik      víz – olaj → úszik  
 víz – vas → elmerül      víz – PET palack → elmerül  
 víz – jég → úszik      víz – higany → elmerül  
 petróleum - jég → elmerül

**NÉHÁNY ANYAG SŰRŰSÉGE (18 °C-ON)**

AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$	AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$
Alkohol	0,79	790	Olaj	0,9	900
Alumínium	2,7	2700	Ólom	11,3	11 300
Arany	19,3	19 300	Petróleum	0,8	800
Benzin	0,7	700	Tengervíz	1,03	1030
Ezüst	10,5	10 500	Tégla	2,5	2500
Fenyőfa	0,5	500	Üveg	2,6	2600
Higany	13,6	13 600	Vas (acél)	7,8	7800
Jég	0,9	900	Víz	1,0	1000
Levegő	0,00129	1,29	Vörösréz	8,9	8900

víz – fenyőfa → úszik  
 víz – vas → elmerül  
 víz – jég → úszik  
 petróleum - jég → elmerül

Mely anyagból készült szilárd testek úsznának a vízen, tengervízen?

Fenyőfa, Jég

**NÉHÁNY ANYAG SŰRŰSÉGE (18 °C-ON)**

AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$	AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$
Alkohol	0,79	790	Olaj	0,9	900
Alumínium	2,7	2700	Ólom	11,3	11 300
Arany	19,3	19 300	Petróleum	0,8	800
Benzin	0,7	700	Tengervíz	1,03	1030
Ezüst	10,5	10 500	Tégla	2,5	2500
Fenyőfa	0,5	500	Üveg	2,6	2600
Higany	13,6	13 600	Vas (acél)	7,8	7800
Jég	0,9	900	Víz	1,0	1000
Levegő	0,00129	1,29	Vörösréz	8,9	8900

víz – fenyőfa → úszik      víz – olaj → úszik  
 víz – vas → elmerül      víz – PET palack → elmerül  
 víz – jég → úszik      víz – higany  
 petróleum - jég → elmerül

**NÉHÁNY ANYAG SŰRŰSÉGE (18 °C-ON)**

AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$	AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$
Alkohol	0,79	790	Olaj	0,9	900
Alumínium	2,7	2700	Ólom	11,3	11 300
Arany	19,3	19 300	Petróleum	0,8	800
Benzin	0,7	700	Tengervíz	1,03	1030
Ezüst	10,5	10 500	Tégla	2,5	2500
Fenyőfa	0,5	500	Üveg	2,6	2600
Higany	13,6	13 600	Vas (acél)	7,8	7800
Jég	0,9	900	Víz	1,0	1000
Levegő	0,00129	1,29	Vörösréz	8,9	8900

víz – fenyőfa → úszik  
 víz – vas → elmerül  
 víz – jég → úszik  
 petróleum - jég → elmerül

Mely anyagból készült szilárd testek úsznának a vízen, tengervízen?

**NÉHÁNY ANYAG SŰRŰSÉGE (18 °C-ON)**

AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$	AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$
Alkohol	0,79	790	Olaj	0,9	900
Alumínium	2,7	2700	Ólom	11,3	11 300
Arany	19,3	19 300	Petróleum	0,8	800
Benzin	0,7	700	Tengervíz	1,03	1030
Ezüst	10,5	10 500	Tégla	2,5	2500
Fenyőfa	0,5	500	Üveg	2,6	2600
Higany	13,6	13 600	Vas (acél)	7,8	7800
Jég	0,9	900	Víz	1,0	1000
Levegő	0,00129	1,29	Vörösréz	8,9	8900

víz – fenyőfa → úszik  
 víz – vas → elmerül  
 víz – jég → úszik  
 petróleum - jég → elmerül

Mely anyagból készült szilárd testek úsznának a vízen, tengervízen?

Fenyőfa, Jég Vas (acél)???



**NÉHÁNY ANYAG SÚRÚSÉGE (18 °C-ON)**

AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$	AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$
Alkohol	0,79	790	Olaj	0,9	900
Alumínium	2,7	2700	Ólom	11,3	11 300
Arany	19,3	19 300	Petróleum	0,8	800
Benzin	0,7	700	Tengervíz	1,03	1030
Ezüst	10,5	10 500	Tégla	2,5	2500
Fenyőfa	0,5	500	Üveg	2,6	2600
Higany	13,6	13 600	Vas (acél)	7,8	7800
Jég	0,9	900	Víz	1,0	1000
Levegő	0,00129	1,29	Vörösréz	8,9	8900

víz - fenyőfa → úszik  
víz - vas → elmerül  
víz - jég → úszik  
petróleum - jég → elmerül

Mely anyagból készült szilárd testek úsznának a vízen, tengervízen?  
Fenyőfa, Jég Vas (acél)??? És a hajók?

**NÉHÁNY ANYAG SÚRÚSÉGE (18 °C-ON)**

AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$	AZ ANYAG NEVE	$\frac{g}{cm^3}$	$\frac{kg}{m^3}$
Alkohol	0,79	790	Olaj	0,9	900
Alumínium	2,7	2700	Ólom	11,3	11 300
Arany	19,3	19 300	Petróleum	0,8	800
Benzin	0,7	700	Tengervíz	1,03	1030
Ezüst	10,5	10 500	Tégla	2,5	2500
Fenyőfa	0,5	500	Üveg	2,6	2600
Higany	13,6	13 600	Vas (acél)	7,8	7800
Jég	0,9	900	Víz	1,0	1000
Levegő	0,00129	1,29	Vörösréz	8,9	8900

víz - fenyőfa → úszik  
víz - vas → elmerül  
víz - jég → úszik  
petróleum - jég → elmerül

Mely anyagból készült szilárd testek úsznának a vízen, tengervízen?  
Fenyőfa, Jég Vas (acél)??? És a hajók? Miért maradnak fent a vízen?

**Tábla:**

Fizikai feltétele az úzásnak:  $\rho_f = \rho_t$

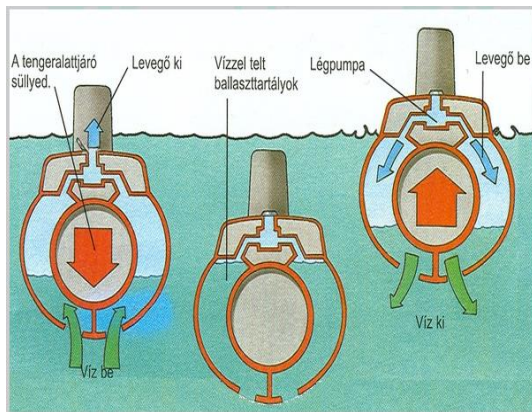
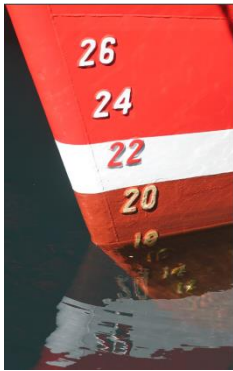
$\rho_f$  az mindig  $1000 \text{ kg/m}^3$  körüli érték (sós víz, édes víz)

$\rho_t$  „speciálisan” kell értelmezni, nyilván nem az acél sűrűsége. A hajóban vannak üregek, így lesz egy  $\rho_{hajó}$

$$\rho_{hajó} = \rho_{\text{átlag}} = \frac{m_{hajó \text{ összes}}}{V_{a \text{ hajó vízben lévő része}}} \quad (\sim \text{átlagsebesség})$$

Elsüllyed hajó, ha az átlagsűrűség nagyobb lesz mint a víz sűrűsége!

Projector:



## Source designation

### Images:

<https://24.p3k.hu/app/uploads/2016/12/hosszu-katinka-6-1024x575.jpg> (2022. december 5.)

[http://www.zrinyi.net/v2/index.php?option=com\\_phocagallery&view=category&id=463%3Aballagas2018&Itemid=56&limitstart=180](http://www.zrinyi.net/v2/index.php?option=com_phocagallery&view=category&id=463%3Aballagas2018&Itemid=56&limitstart=180) (2022. december 5.)

[https://hu.wikipedia.org/wiki/Merülés\\_\(hajó\)#/media/Fájl:Draft\\_marks\\_on\\_a\\_ship's\\_bow,\\_with\\_reflections.jpg](https://hu.wikipedia.org/wiki/Merülés_(hajó)#/media/Fájl:Draft_marks_on_a_ship's_bow,_with_reflections.jpg) (2022. december 5.)

<https://avilagtitkai.com/uploads/article/titanic-tragedia-1-6a3f1f0970.jpg> (2022. december 5.)

<http://www.vilaglex.hu/Lexikon/Html/TengAlJa.htm> (2022. december 5.)

<https://pxhere.com/hu/photo/1411707> (2022. december 5.)

[https://cdn.pixabay.com/photo/2018/12/04/18/48/balloon-3856313\\_1280.jpg](https://cdn.pixabay.com/photo/2018/12/04/18/48/balloon-3856313_1280.jpg) (2022. december 5.)

<https://hu.stockfresh.com/image/1107569/kiwi-slice> (2022. december 5.)

<https://pixabay.com/hu/photos/bubor%C3%A9k-szappanbubor%C3%A9kok-leveg%C5%91-1023374/> (2022. december 5.)