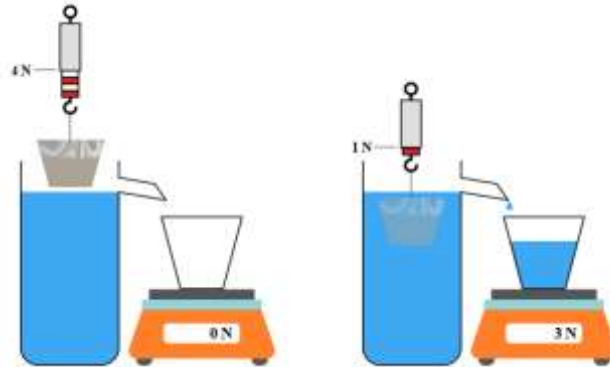


## LEGEA LUI ARHIMEDE

### Experiment



-Greutatea corpului în aer  $G=4N$

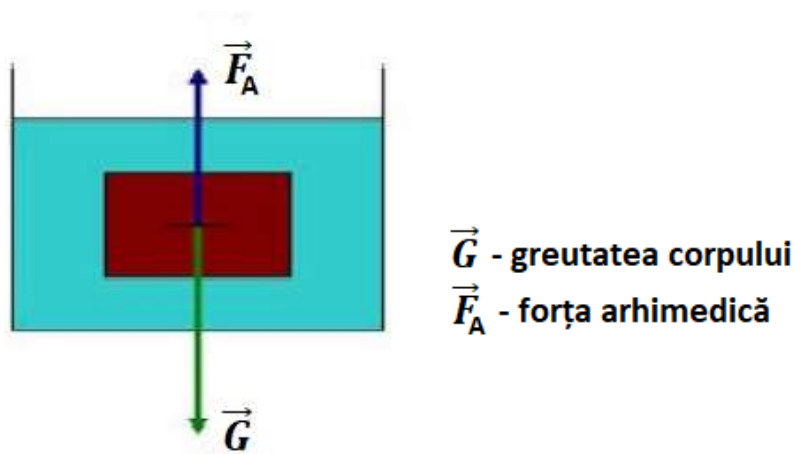
-Greutate corpului în apă  $G_a=1N$

-Greutate volumului de apă dezlocuit de corp este  $G_{ap\text{ă dezlocuită}} = 3N$

**Concluzie:**  $G_a < G \Rightarrow$  în apă, corpul este împins în sus cu o forță egală cu  $G - G_a = 3N$ , care este tocmai greutatea lichidului dezlocuit de corp

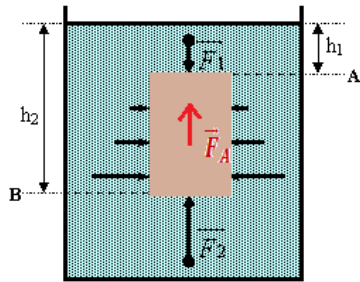
**Un corp scufundat într-un lichid în repaus este împins de jos în sus cu o forță verticală numeric egală cu greutatea volumului de lichid dezlocuit de acel corp**

Această forță se numește **forță arhimedică** ( $\vec{F}_A$ )



$$F_A = G_{l\text{ dezloc}} = m_{l\text{ dezloc}} \cdot g = \rho_l \cdot V_{\text{dezloc}} \cdot g$$

**OBSERVAȚIE** Forța arhimedică este rezultanta forțelor de apăsare exercitate pe suprafața corpului scufundat într-un lichid și se datorează presiunii hidrostatice



$$F_A = F_2 - F_1$$

$$F_1 = p_1 \cdot S$$

$$F_2 = p_2 \cdot S$$

$$F_A = (p_2 - p_1) \cdot S = \rho_l \cdot g \cdot \Delta h \cdot S$$

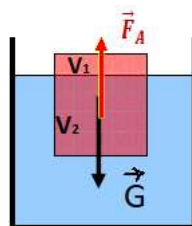
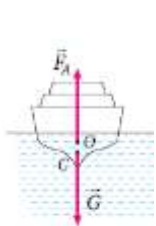
$$= \rho_l \cdot g \cdot V_{corp} = m_{l\text{dezlocuit}} \cdot g = G_{l\text{dezlocuit}}$$

**Caracteristicile forței arhimedice  $\vec{F}_A$**

- direcția **verticală**
- sensul **de jos în sus**
- modulul  $F_A = \rho_l \cdot V_{dezloc} \cdot g$ 
  - $\rho_l$  – densitatea lichidului
  - $V_{dezloc}$  – volumul de lichid dezlocuit de corp
  - $g$  – accelerația gravitațională
- punctul de aplicație se numește **centru de presiune** (coincide cu centrul de greutate dacă corpul este omogen și complet scufundat)

$G > F_A$ ( $\rho_{corp} > \rho_l$ )	$G = F_A$ ( $\rho_{corp} = \rho_l$ )	$G < F_A$ ( $\rho_{corp} < \rho_l$ )
<p>Corpul se scufundă</p> <p>Greutatea aparentă a corpului în lichid este:</p> $G_a = G - F_A$	<p>Corpul este în echilibru în interiorul lichidului</p>	<p>Corpul se ridică la suprafața lichidului și plutește</p> <p>Forța ascensională care ridică corpul este:</p> $F_a = F_A - G$

**Condiția de plutire a corpurilor:  $F_A = G$**



$$F_A = \rho_l \cdot V_{dezloc} \cdot g = \rho_l \cdot V_2 \cdot g$$

$$G = m_{corp} \cdot g = \rho_{corp} \cdot V_{corp} \cdot g$$

$$V_{corp} = V_1 + V_2$$

## Aplicațiile legii lui Arhimede

### Plutirea navelor



### Icebergurile



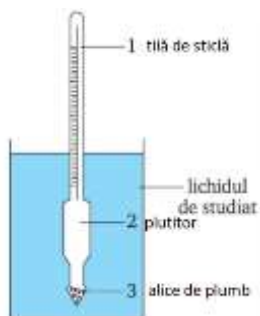
### Submarinul



### Batiscaful



### Densimetrul



### Plutire în lacurile sărate



## Aerostatele

***baloane*** cu aer cald  
sau cu gaz mai ușor decât aerul

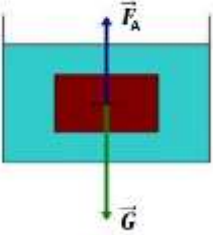


***dirijabile***

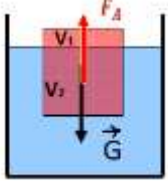


## Probleme

1. Un corp cu masa  $m=1\text{Kg}$  și densitatea  $\rho=2600\text{kg/m}^3$  este scufundat într-un lichid cu densitatea  $\rho_l=1300\text{kg/m}^3$ . Aflați forța arhimedică și greutatea aparentă.

corp $m=1\text{Kg}$ $\rho=2600\text{kg/m}^3$ lichid $\rho_l=1300\text{kg/m}^3$	
$F_A=?$ $G_a=?$ $g=10\text{N/Kg}$	$F_A = \rho_l \cdot V_{dezloc} \cdot g$ <p>Corpul fiind complet scufundat, <math>V_{dezloc}</math> este volumul corpului <math>V</math></p> $V_{dezloc} = V = \frac{m}{\rho}$ $F_A = \rho_l \cdot \frac{m}{\rho} \cdot g$ $F_A = 1300\text{kg/m}^3 \cdot \frac{1\text{kg}}{2600\text{kg/m}^3} \cdot 10\text{N/kg} = 5\text{N}$ $G_a = G - F_A$ $G = m \cdot g = 1\text{Kg} \cdot 10\text{N/kg} = 10\text{N}$ $G_a = 10\text{N} - 5\text{N} = 5\text{N}$

2. Volumul părții aflate deasupra apei a unui iceberg este  $V_1=500\text{m}^3$ . Densitatea gheții este  $\rho=92000\text{kg/m}^3$ , iar cea a apei de mare este  $\rho_a=1013\text{kg/m}^3$ . Care este volumul  $V$  a icebergului?

iceberg $V_1=500\text{m}^3$ în aer $\rho=92000\text{kg/m}^3$ apă de mare $\rho_a=1013\text{kg/m}^3$	
$V=?$	$V = V_1 + V_2 \Rightarrow V_2 = V - V_1$ <p>Condiția de plutire este: <math>F_A = G</math></p> $F_A = \rho_l \cdot V_{dezloc} \cdot g = \rho_a \cdot V_2 \cdot g = \rho_a \cdot (V - V_1) \cdot g$ $G = m \cdot g = \rho \cdot V \cdot g$ <p>Înlocuind în condiția de plutire</p> $\Rightarrow \rho_a \cdot (V - V_1) \cdot g = \rho \cdot V \cdot g$ <p>Împărțind relația la <math>g</math>, obținem:</p> $\rho_a \cdot (V - V_1) = \rho \cdot V$ $\rho_a \cdot V - \rho_a \cdot V_1 = \rho \cdot V$ $\rho_a \cdot V - \rho \cdot V = \rho_a \cdot V_1$ $V \cdot (\rho_a - \rho) = \rho_a \cdot V_1 \Rightarrow V = \frac{\rho_a \cdot V_1}{\rho_a - \rho}$ $V = \frac{1013\text{kg/m}^3 \cdot 500\text{m}^3}{1013\text{kg/m}^3 - 920\text{kg/m}^3} = \frac{506500}{93} \text{m}^3 = 5446,24\text{m}^3$

Temă: rezolvați problema 4 de la pag.118 și problema 7 de la pag.119 din manualul de fizică.