

# Noțiuni de statica fluidelor

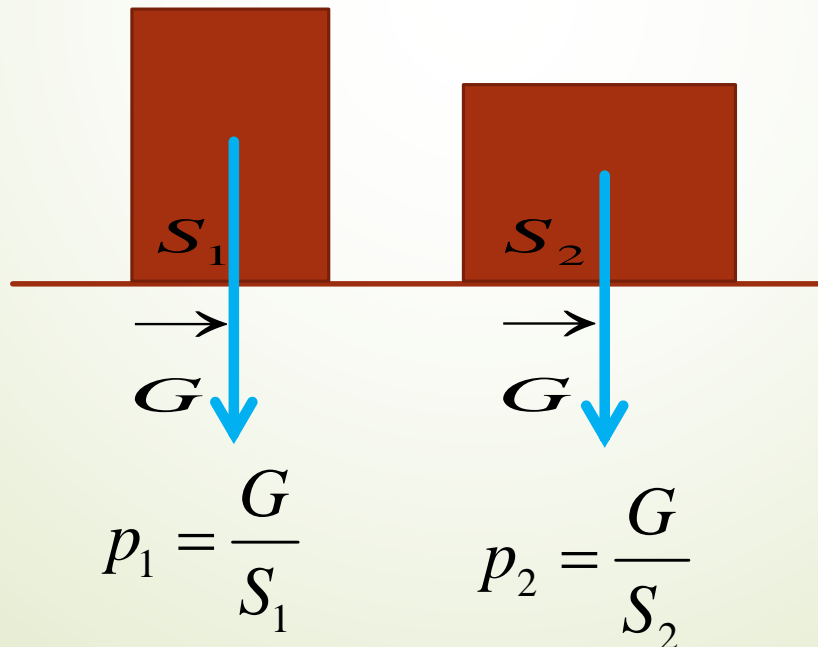
1. Noțiunea de presiune.
2. Presiunea hidrostatică. Formula fundamentală a hidrostaticii.
3. Presiunea atmosferică.
4. Legea lui Pascal.
5. Legea lui Arhimede.
6. Determinarea densității unui lichid folosind legea lui Arhimede.

# Noțiunea de presiune

## 1. Presiune exercitată de un corp solid pe o suprafață

Presiunea este **mărimea fizică scalară** numeric egală cu forța care se exercită normal pe unitatea de suprafață.

$$p = \frac{F_{\text{perpendicular}}}{S}$$



# Noțiunea de presiune

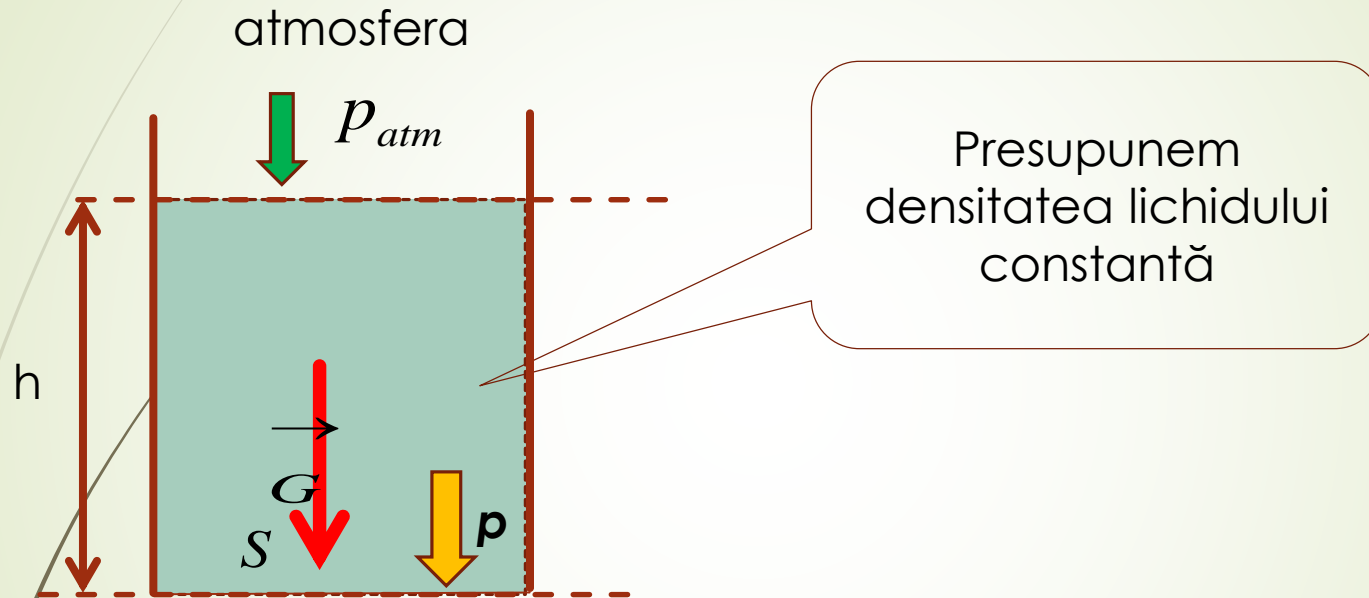
## Unități de măsură

$$1 \frac{N}{m^2} = 1Pa - Pascal$$

$$1atm = 1,013 \cdot 10^5 \frac{N}{m^2} = 1,013bar$$

$$1torr = 133,3Pa$$

## 2. Presiunea hidrostatică. Formula fundamentală a hidrostaticii. (cazul lichidelor omogene)



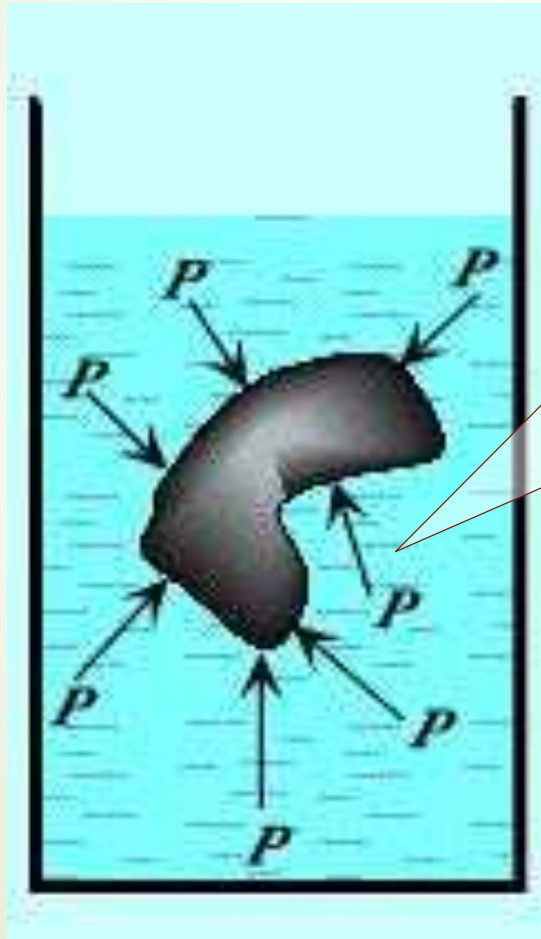
Presiunea exercitată de lichid pe baza vasului:

$$p = \frac{G}{S} = \frac{mg}{S} = \frac{\rho Vg}{S} = \frac{\rho Shg}{S} = \rho gh$$

Presiunea totală la baza vasului:

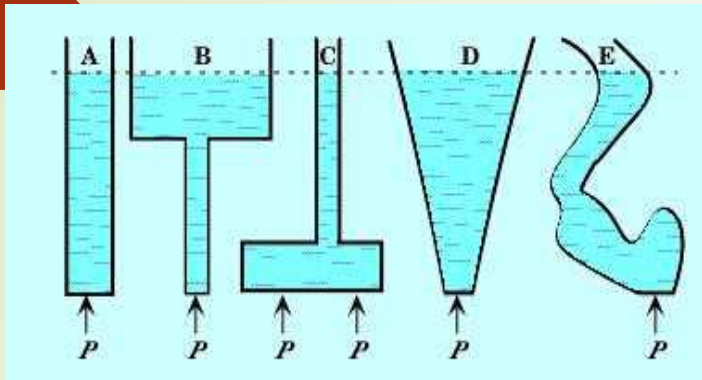
$$p = p_{atm} + \rho gh$$

## 2. Presiunea hidrostatică. Formula fundamentală a hidrostatiei. (cazul lichidelor omogene)

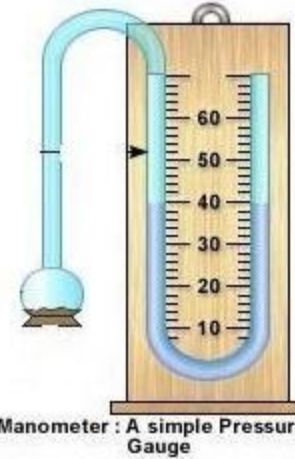


În cazul unui corp scufundat în lichid, presiunea se exercită perpendicular pe suprafață în fiecare punct al acesteia.

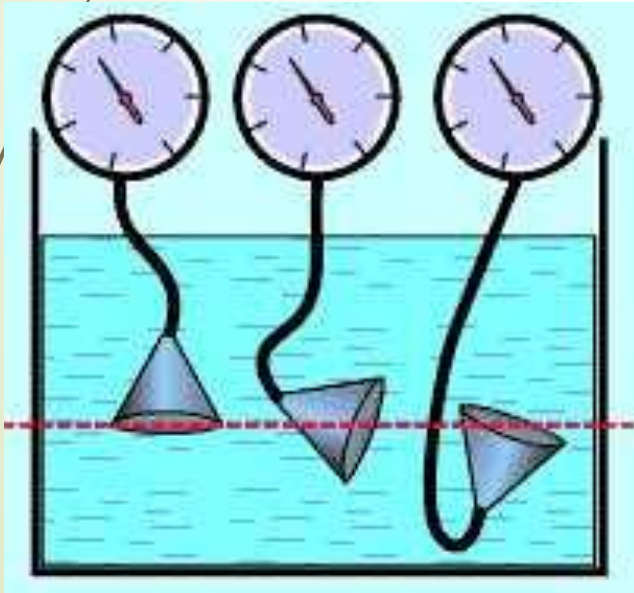
## Paradoxul hidrostatic



## Manometru clasic



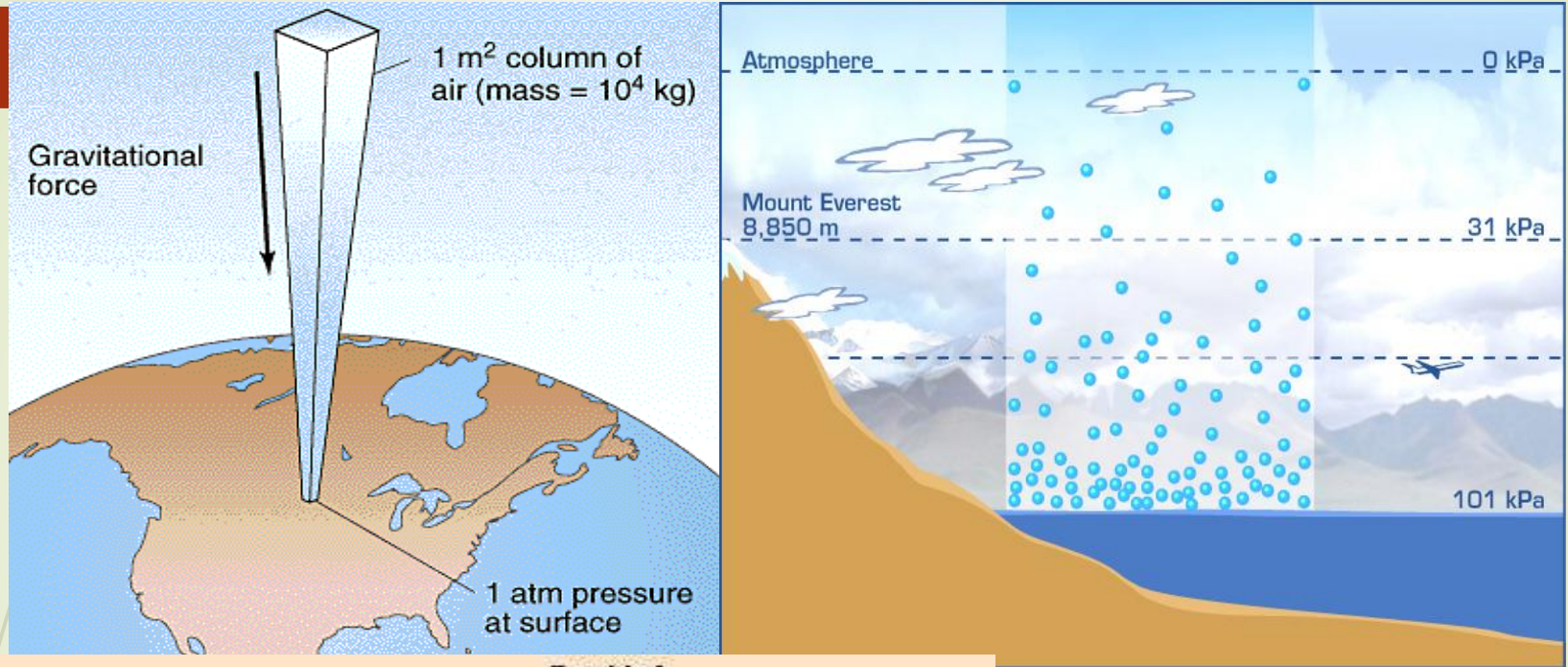
## Măsurarea presiunii cu manometrul



## Manometru digital



# 3. Presiunea atmosferică



Component	Volume Percentage	Partial Pressure (mmHg)	Molecular Mass
Nitrogen (N <sub>2</sub> )	78.08	593.4	28.013
Oxygen (O <sub>2</sub> )	20.95	159.2	31.998
Argon (Ar)	0.93	7.1	39.948
Carbon dioxide (CO <sub>2</sub> )	0.03	0.2	43.999
	99.99%	759.9 mmHg	28.95 avg

$$p_{atm\_normala} = 10^5 \text{ N} / \text{m}^2 = 1atm$$

$$1mb = 100Pa = 1hPa$$

La nivelul mării

960mb furtună

1050mb

$$760mm\_Hg = 101325 \text{ N} / \text{m}^2 = 1013hPa = 1013mb$$

# Măsurarea presiunii atmosferice

## Experimentul lui Torricelli 1643

### Barometrul

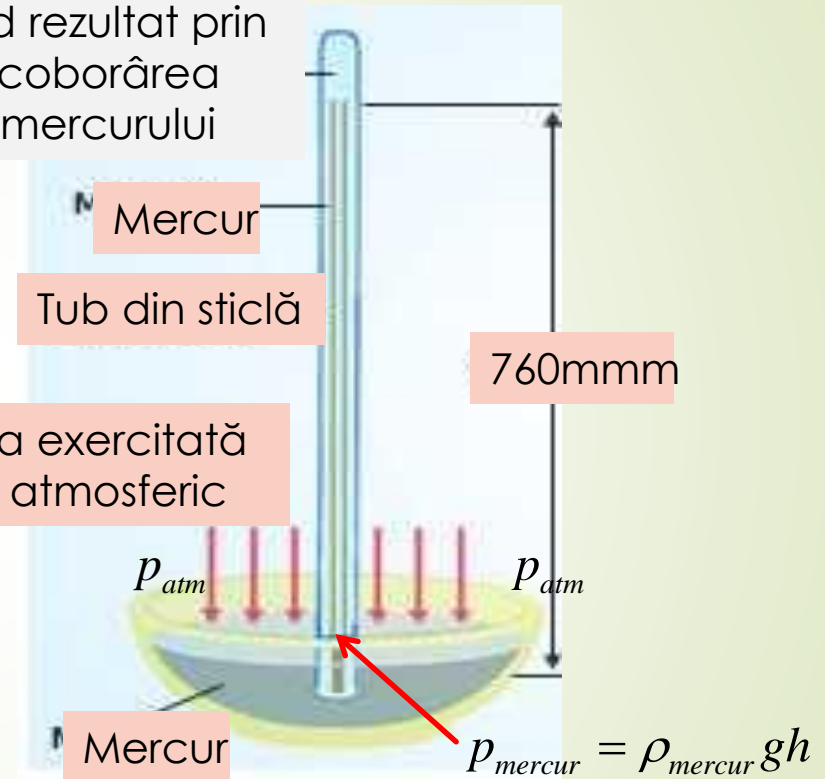


Vid rezultat prin  
coborârea  
mercurului

Mercur

Tub din sticlă

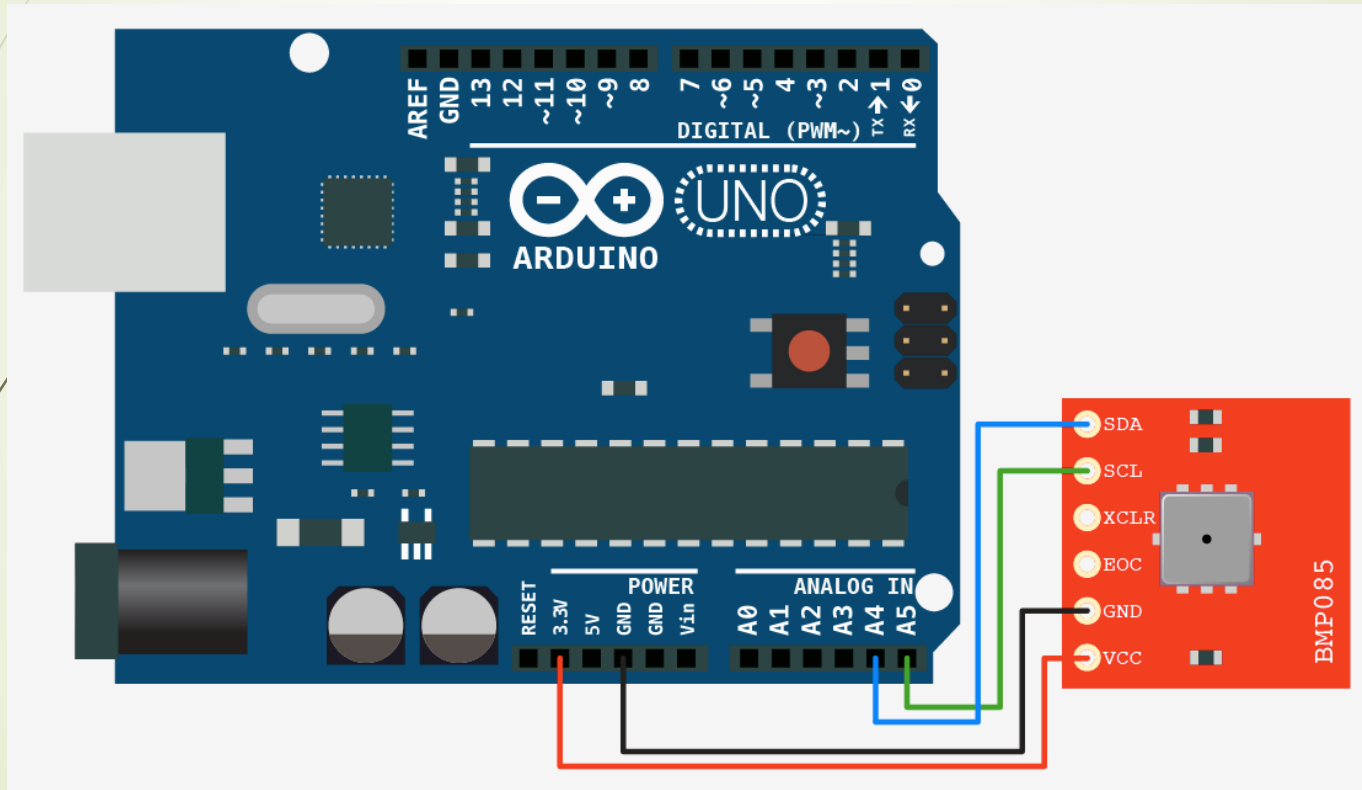
Presiunea exercitată  
de aerul atmosferic



$$P_{atm} = \rho_{mercur} gh = 13600 \frac{kg}{m^3} \cdot 9,8 \frac{m}{s^2} \cdot 0,76m = 101292,8 N / m^2 \cong 10^5 N / m^2 = 1atm$$



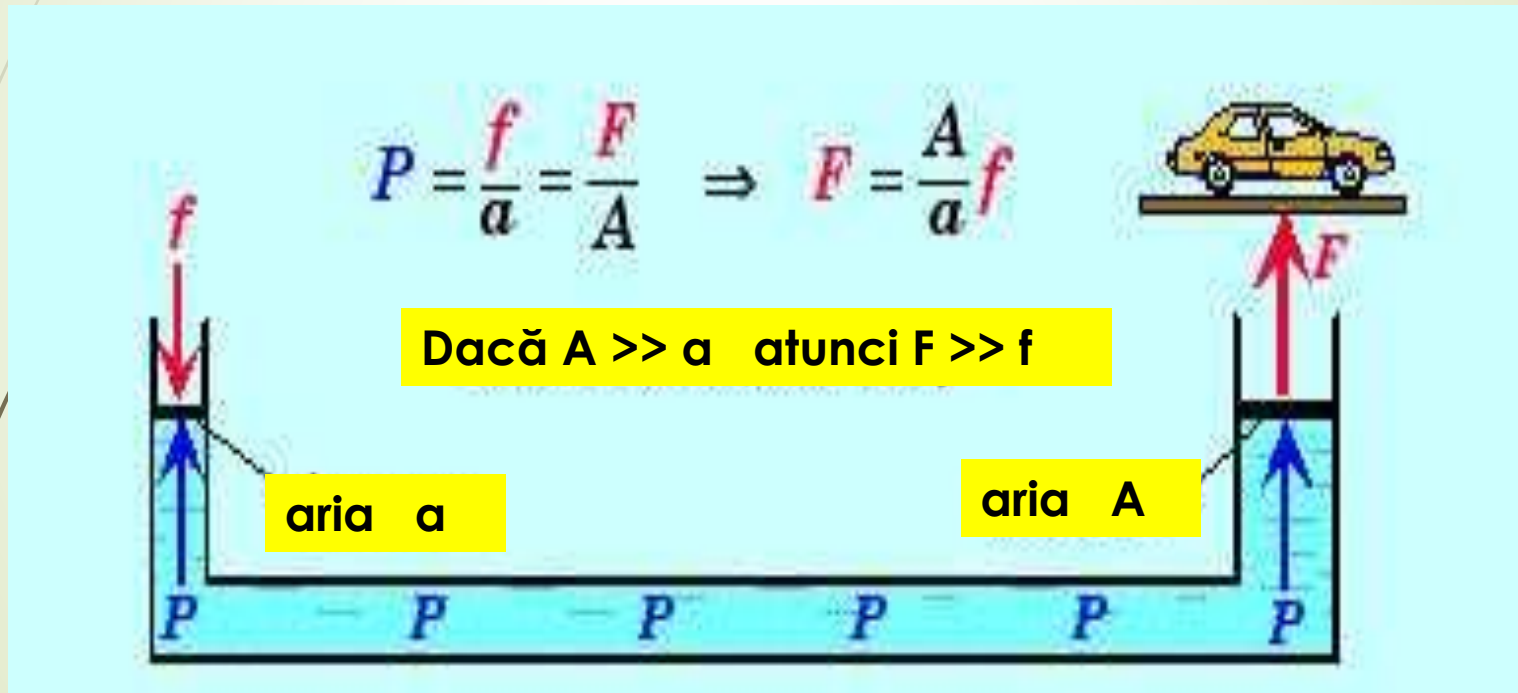
# Senzori barometrici



## 4. Legea lui Pascal

Presiunea exercitată asupra unui fluid aflat în echilibru se transmite în mod egal în toată masa fluidului și asupra pereților vasului .

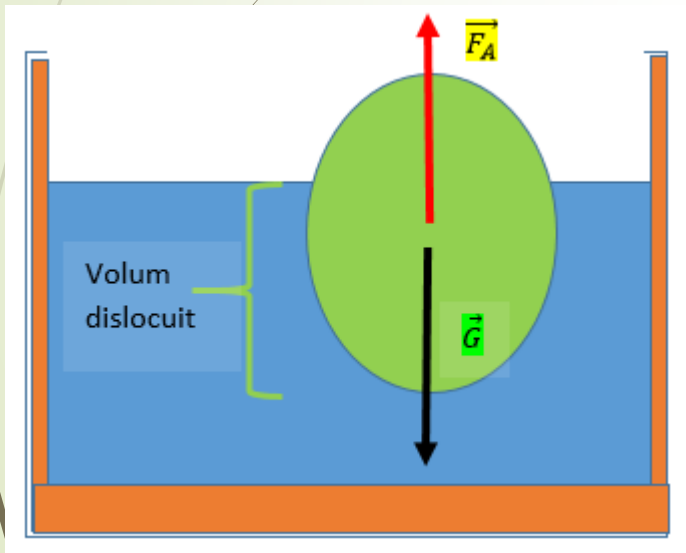
### Presă hidraulică



# 5. Legea lui Arhimede

Un corp scufundat într-un fluid este împins de jos în sus cu o forță egală cu greutatea volumului de fluid dezlucuit

$$F_A = \rho_{fluid} V_{dislocuit} g$$



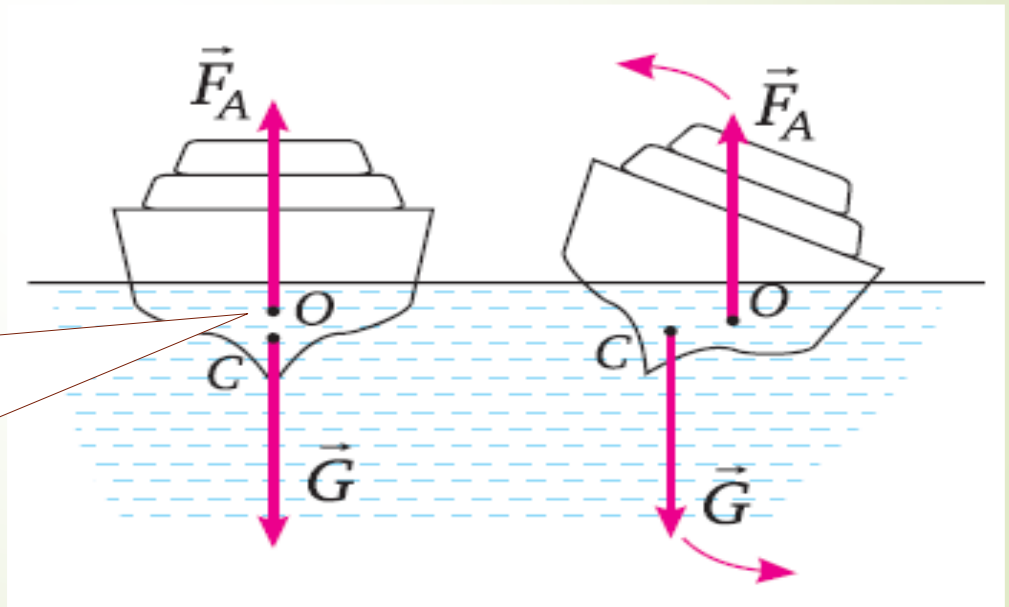
$$G = mg = \rho_{object} V g, \quad V \text{ volumul total}$$

1.  $F_A > G$  obiectul se ridică spre suprafață
2.  $F_A < G$  obiectul se scufundă
3.  $F_A = G$  obiectul plutește

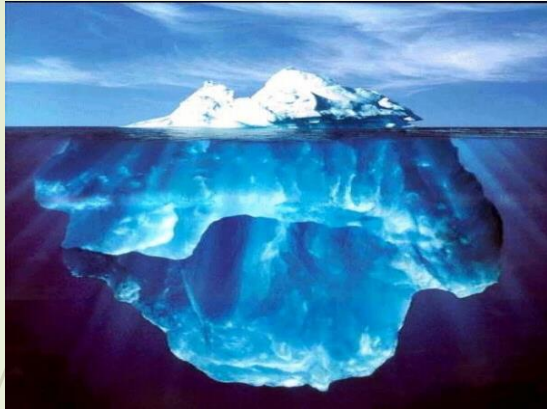
# Plutirea navelor

În cazul navelor plutirea este asigurată de faptul că prin construcție cavitățile (compartimentele) din interior navei asigură un volum de apă dizlocuit suficient în așa fel încât forța arhimedică să asigure plutirea.

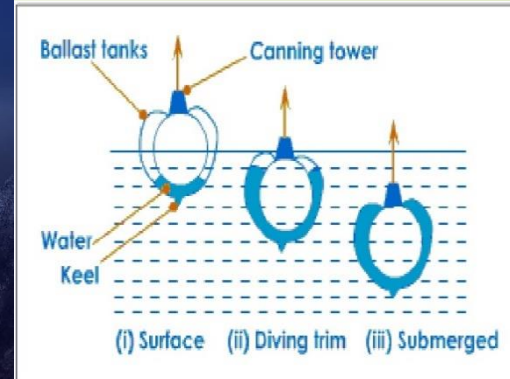
Punctul de aplicație al forței arhimedice trebuie să fie deasupra punctului de aplicație al greutății navei



## Iceberguri



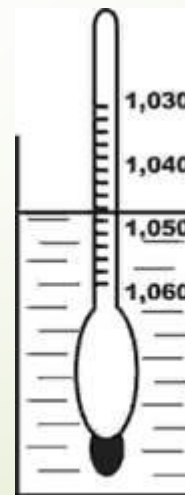
## Cum funcționează submarineele?



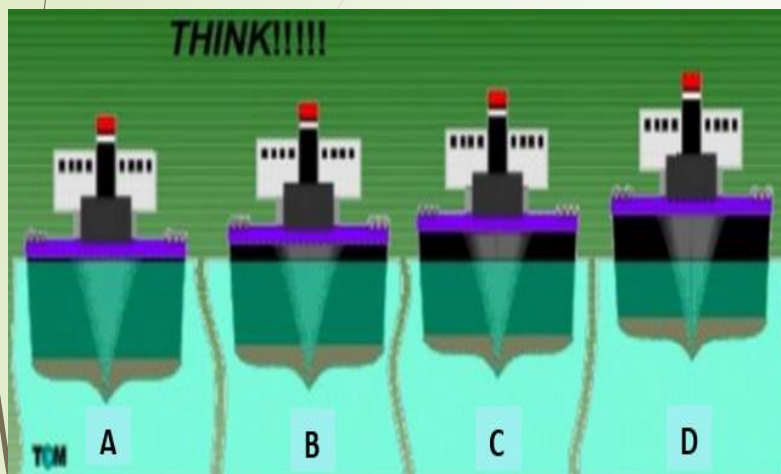
## Cum zboară baloanele?



## Ce este densimetrul?







Care din vapoarele A, B, C, D din fig.1 corespund situațiilor:

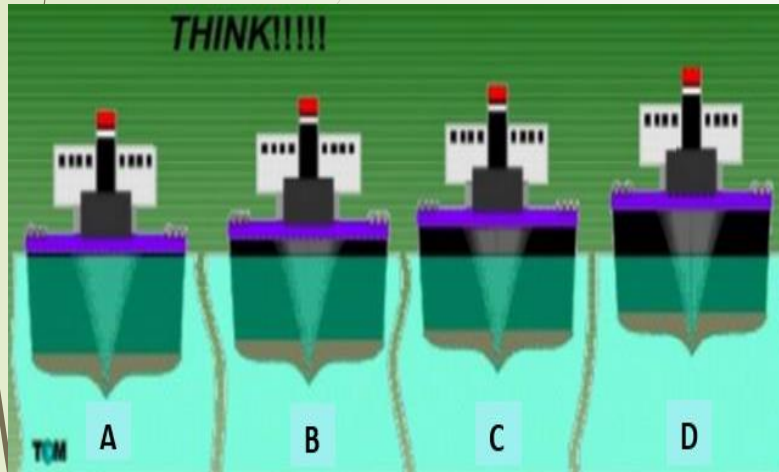
- I. Apă dulce și caldă.
- II. Apă dulce și rece.
- III. Apă sărată și caldă
- IV. Apă sărată

$$\rho_{\text{apa dulce}} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_{\text{apa de mare}} = 1027 \text{ kg/m}^3$$

$$G = mg = \rho_{\text{obiect}} V g$$

$$F_A = \rho_{\text{fluid}} V_{\text{dis}} g$$



$$\rho_{\text{apa dulce}} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_{\text{apă de mare}} = 1027 \text{ kg/m}^3$$

Factorii care fac ca apa de mare să aibe mai mult sau mai puțin de  $1027 \text{ kg/m}^3$ :

- ✓ Temperatura, apa este mai densă cu cât este mai rece
- ✓ Salinitatea

$$G = mg = \rho_{\text{obiect}} V g$$

$$F_A = \rho_{\text{fluid}} V_{\text{dis}} g$$