

EQUILIBRIO NEI FLUIDI

Problemi



Marco Braico

LEZIONI DI FISICA - F1047

PRINCIPIO DI ARCHIMEDE

dati

$$d_g = 917 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

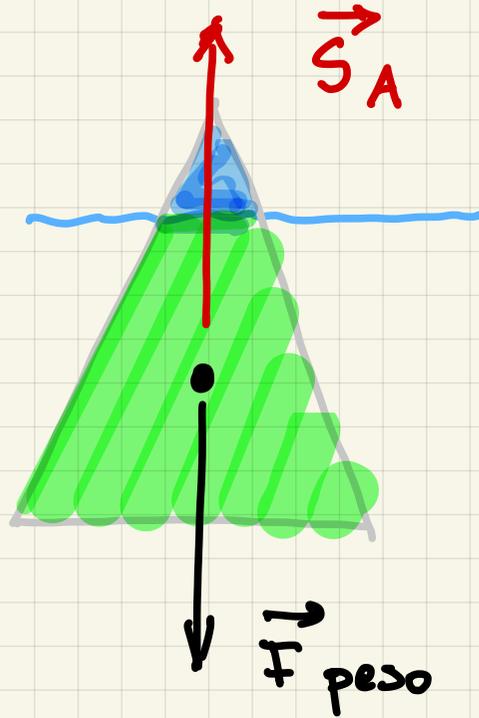
$$d_a = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

% = ?

All'equilibrio $\vec{F}_p + \vec{S}_A = 0$
 $-F_p + S_A = 0$

La punta dell'iceberg

Quale percentuale di un pezzo di ghiaccio emerge oltre il livello dell'acqua? Assumi che la densità del ghiaccio sia 917 kg/m^3 e quella dell'acqua $1,00 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$.



$$\begin{aligned} F_p &= m_g \cdot g = \\ &= d_g \cdot V_g \cdot g = \\ &= 917 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} V_g g \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_A &= m_a \cdot g = \\ &= d_a \cdot V_a \cdot g = \\ &= 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} V_a g \end{aligned}$$

NB: il volume del ghiaccio è $V_g = \text{IMMERSO} + \text{EMERSO}$
(VERDE + BLU)

il volume di acqua spostato è $V_a = \text{IMMERSO}$ (VERDE)

All'equilibrio $917 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} V_g g = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} V_a g$

Se creo il rapporto $\frac{V_a}{V_g} = \frac{917 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 0,917 = 91,7\%$

il 91,7% è immerso, di conseguenza emerge il 8,3%

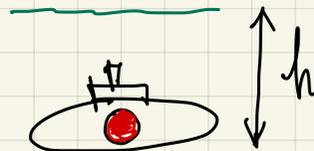
DATI

$d = 30 \text{ cm} \rightarrow R = 0,15 \text{ m}$

$F = 5,20 \cdot 10^5 \text{ N}$

$h = ?$

$d_a = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

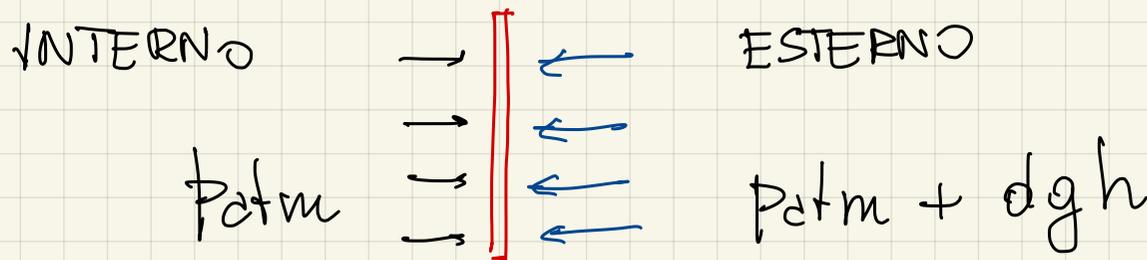


La pressione sull'oblò

L'oblò circolare di un sottomarino ha un diametro di 30 cm ed è stato progettato per sopportare una forza massima di intensità $5,20 \cdot 10^5 \text{ N}$. Qual è la massima profondità a cui può immergersi il sottomarino nell'acqua dolce di un lago senza che l'oblò subisca danni? [\[750 m\]](#)

LEGGE DI STEVINO

sull'oblò agisce la pressione dall'interno p_{atm} e dall'esterno $p_{atm} + dgh$



ALL' EQUILIBRIO : $p_{atm} = p_{atm} + dgh$ LA Forza è $F = p \cdot S$

$$\text{dove } S = \pi R^2 = 3,14 \cdot (0,15 \text{ m})^2 = 0,07065 \text{ m}^2$$

le p_{atm} si compensano e dall'esterno agisce una forza

$$F_{est} = dgh \cdot S = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 0,07065 \text{ m}^2 = 693,0765 \text{ h } \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

per resistere

$$F_{est} = \text{almeno } F$$

$$693,0765 \text{ h } \frac{\text{N}}{\text{m}} = 5,20 \cdot 10^5 \text{ N} \rightarrow h = \frac{5,20 \cdot 10^5 \text{ N}}{693,0765 \frac{\text{N}}{\text{m}}}$$

$$\rightarrow \boxed{h = 750 \text{ m}}$$

DATI :

$$m_A = 1200 \text{ kg}$$

$$r_1 = 5,0 \text{ cm}$$

$$r_2 = 18 \text{ cm}$$

$$F_1 = ?$$

$$A_1 = \pi r_1^2 = 3,14 \cdot (0,05 \text{ m})^2 = 7,85 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

IL TORCHIO

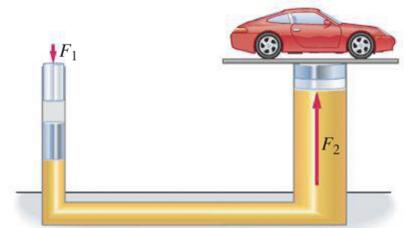
la pressione è la stessa

$$p = \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \rightarrow$$

$$F_2 = m_A \cdot g = 11772 \text{ N}$$

Dal meccanico

Un'auto di 12000 N di peso viene sollevata mediante un torchio idraulico che consiste in un tubo a U i cui rami, di sezione diversa, sono riempiti di olio e chiusi da pistoni a tenuta. I due rami del tubo hanno raggio, rispettivamente, 5,0 cm e 18 cm. L'auto è posta sul pistone del ramo di sezione maggiore e i pistoni sono inizialmente allo stesso livello. Qual è la forza che occorre applicare al pistone di sezione minore perché l'auto inizi a salire? Trascura il peso dei pistoni. [0,9 kN]



$$A_2 = \pi r_2^2 = 3,14 (0,18 \text{ m})^2 = 0,101736 \text{ m}^2 \quad \text{segue}$$

$$\frac{F_1}{7,85 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2} = \frac{11772 \text{ N}}{0,101736 \text{ m}^2}$$

$$\rightarrow F_1 = 908 \text{ N} = 0,9 \text{ kN}$$
