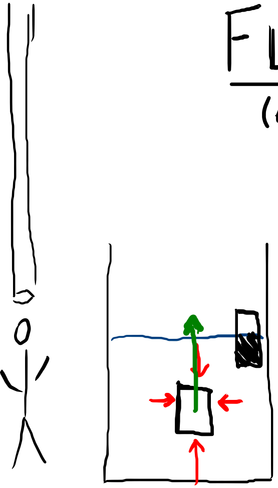
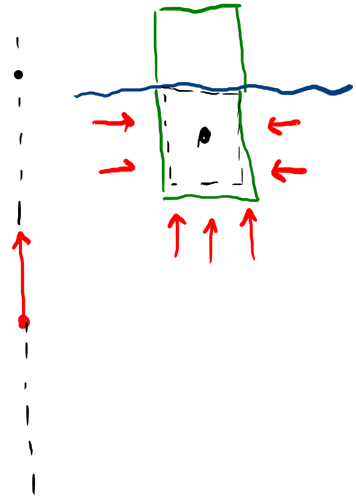
FLOTACIÓN

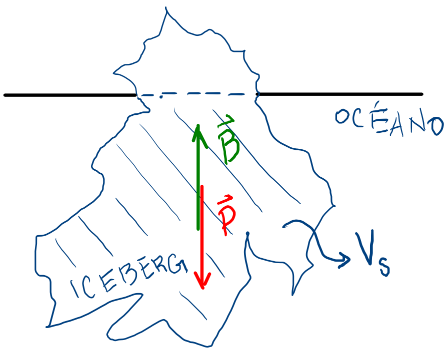
(empuje)



$$B = E = \rho_f V_s g$$



1.- La densidad del hielo es 920 kg/m^3 mientras que la del agua de mar es 1025 kg/m^3 ¿Qué fracción de un iceberg se halla sumergida? ¿Qué relación encuentra entre el resultado obtenido y el hecho de que los icebergs hayan sido históricamente muy peligrosos para la navegación?

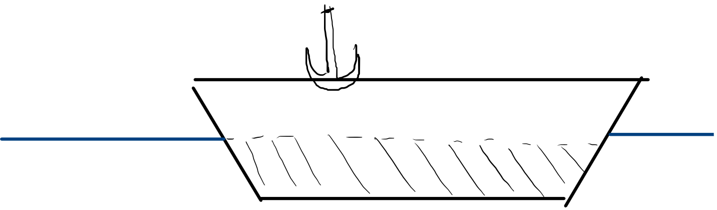


Fuerzas: $\left.\begin{array}{l} \text{- Peso} = mg \\ \text{- Empuje} \quad B = \rho_{mar} V_s g \end{array}\right\}$ Asumimos equilibrio

- $m_{Ice} = \rho_{Ice} V \rightarrow P = \rho_{Ice} V g$

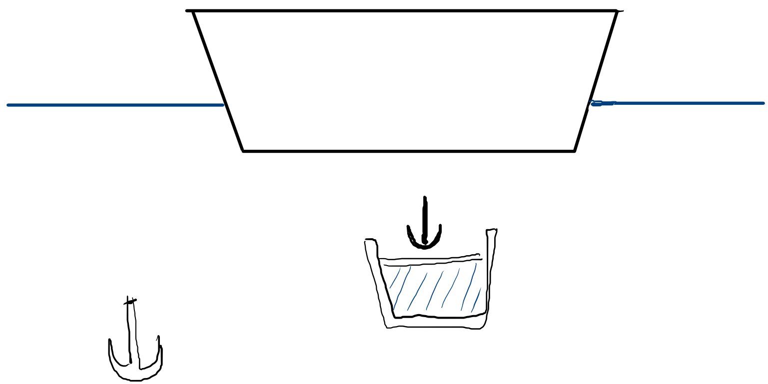
$\Rightarrow P = B \Rightarrow \rho_{Ice} V \cancel{g} = \rho_{mar} V_s \cancel{g}$

$$\boxed{\frac{\rho_{Ice}}{\rho_{mar}} = \frac{V_s}{V} = 0{,}898 \rightsquigarrow 90\%}$$



$$\rho \underbrace{V_s^0}_{} g = (m_B + m_A) g$$

Volumen desp $= \dfrac{V_s^0}{V_B} = \dfrac{\rho\,(\text{bote con ancla})}{\rho_{agua}}$

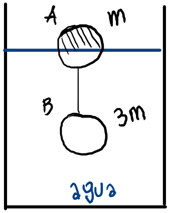


$$\rho V_s^1 g = m_B g$$

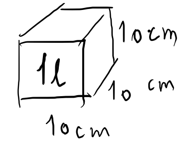
Volumen desp $= V_s^1 + V_A$

$$\frac{V_s^1}{V_B} = \frac{\rho}{\rho_{agua}}$$

$$B_A = \rho V_A g$$



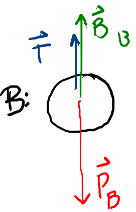
5.- Dos esferas de igual volumen están sujetas mediante un hilo de masa despreciable. La esfera inferior tiene una masa tres veces mayor que la superior. El conjunto se halla sumergido en agua, de modo que en equilibrio, sólo queda por encima del nivel del agua la mitad de la esfera superior, tal como se muestra en la figura. Si el volumen de cada esfera es de 1,30 dm³, ¿cuánto vale la tensión del hilo?

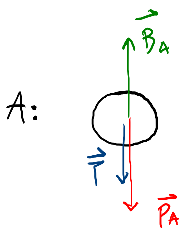


$V = 1{,}30\ dm^3 = 1{,}30\ (0{,}1 m)^3 = 1{,}30 \times 10^{-3}\ m$

$1\,dm^3 = 1\,l$

$\rho = 1000\ kg/m^3$





$$\begin{cases} A: & mg + \underbrace{T} = B_A = \rho \frac{V}{2} g \\ B: & 3mg = T + B_B = \underbrace{T} + \rho V g \end{cases}$$

$$\begin{cases} gm + T = \rho \frac{Vg}{2} \\ 3gm - T = \rho V g \end{cases}$$

$$\begin{cases} ax + by = c \\ dx + ey = f \end{cases}$$

$$\begin{cases} T = \rho V g/2 - mg \\ T = 3mg - \rho V g \end{cases} \Rightarrow \rho \frac{V\cancel{g}}{2} - m\cancel{g} = 3m\cancel{g} - \rho V \cancel{g}$$

$$\rho V \left(1 + \frac{1}{2}\right) = 4m$$

$$\frac{3}{2} \rho V = 4m$$

$$\boxed{\frac{3\rho V}{8} = m}$$

$$T = 3 \cdot \frac{3\rho V}{8} g - \frac{8}{8} \rho V g = \frac{\rho V g}{8}$$

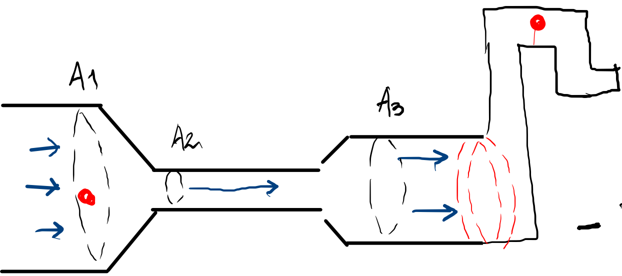
$T + B_B - P_B = 0$

$$\boxed{T = 1{,}59\ N}$$

Hidronámica :

- Fluido perfecto → Incompresible
  → No viscoso

- Flujo ideal → No turbulento ; estacionario
  → Irrotacional



- Ec de CONTINUIDAD

$$\boxed{A_1 v_1 = A_2 v_2 = A_3 v_3}$$

- Ec de Bernoulli :

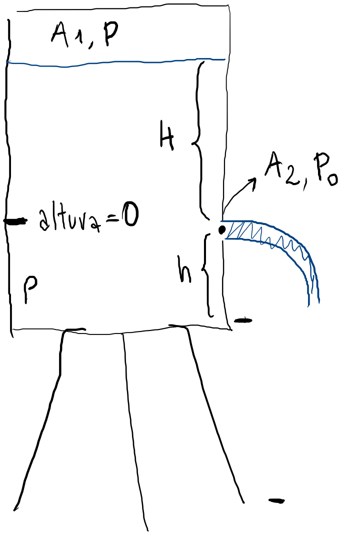
$$\frac{\rho v^2}{2} + \rho g h + P = CTE$$

7.- Un tanque contiene un líquido de densidad ρ, y tiene un pequeño orificio a una altura h de la base del tanque. El aire en la parte superior del tanque se mantiene a una presión P. Determinar la velocidad con la cual sale el líquido por el orificio cuando el nivel del líquido está a una distancia H sobre el orificio para el caso en que:

a) La sección del orificio A_2 es mucho menor que la sección del tanque A_1 ($A_2 << A_1$)

b) $A_2 << A_1$ y además $P = P_{atm}$ (este caso se conoce como ley de Torricelli)

c) Considere ahora que $A_1 = N A_2$ y $P = P_{atm}$.



a) $A_2 << A_1 \Rightarrow v_1 = \frac{A_2}{A_1} v_2 \approx 0$

Bernoulli: $P + \frac{\rho v_1^2}{2} + \rho g H = P_0 + \frac{\rho v_2^2}{2} + \rho g \cdot 0$

$\frac{2}{\rho}\left[P - P_0 + \rho g H\right] = v_2^2$

$\sqrt{2\left[\frac{P-P_0}{\rho} + gH\right]} = v_2$

b) $P = P_0 \Rightarrow v_2 = \sqrt{2gH}$

c) $A_1 = N A_2$

CONTINUIDAD

$\boxed{v_1} = \frac{A_2}{A_1} v_2 = \boxed{\frac{1}{N} v_2}$

BERNOULLI:

$\cancel{P_{atm}} + \cancel{\rho}\frac{v_1^2}{2} + \cancel{\rho} g H = \cancel{P_{atm}} + \cancel{\rho}\frac{v_2^2}{2}$

$v_1^2 + 2gH = v_2^2$

$2gH = v_2^2 \left[1 - \frac{1}{N^2}\right]$

$v_2 = \sqrt{\frac{2gH}{1 - \frac{1}{N^2}}}$

d) Suponga que el tanque está abierto a la atmósfera, H inicialmente es de 1,00 m, el orificio está en el fondo del tanque (h = 0) y $A_1 = \underbrace{400}_{N = 400} A_2$. ¿Cuánto vale la velocidad de salida?

$$N = 400 \rightarrow 1 - \frac{1}{400^2} = \frac{400^2 - 1}{400^2} \simeq 0{,}99999\ldots$$

$$v_2 = \sqrt{\frac{2gH}{1 - \frac{1}{N^2}}}$$

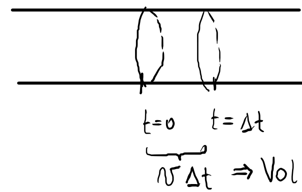
$N \rightarrow \infty$ $$v_2 = \sqrt{2gH}$$

$$v_2 \simeq \sqrt{2 \cdot 9{,}8\,\frac{m}{s^2} \cdot 1{,}00\,m} = 4{,}43\,\frac{m}{s}$$

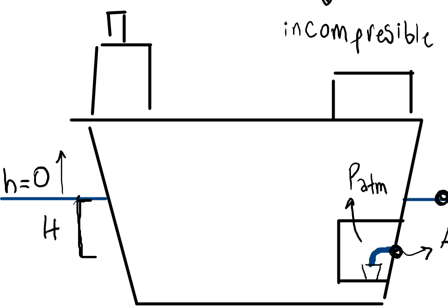
9.- Tintín y el profesor Tornasol se encuentran en un camarote bajo la cubierta de un barco. En dicho compartimiento hay un agujero de 1,20 cm2 por el que ingresa el agua del mar. Tintín controla que un balde de 10 litros se llena exactamente en 8,30 s. El profesor Tornasol, luego de ciertos cálculos expresa: "considerando que el camarote está a la presión atmosférica y despreciando los efectos de contracción del chorro por el borde del agujero, el agujero se encuentra a una profundidad por debajo del nivel del mar de..." (Complete la frase).

$$\text{CAUDAL} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = A v \rightsquigarrow A_1 v_1 = A_2 v_2$$

incompresible



$$\Rightarrow Vol = A v \Delta t$$



$$A = 1{,}20\ cm^2 = 1{,}20 \times 10^{-4}\ m^2$$

$$\left.\begin{aligned} Vol &= 10\ \ell = 10 \times 10^{-3}\ m^3 \\ \Delta t &= 8{,}30\ s \end{aligned}\right\}$$

$$A v = \frac{Vol}{\Delta t} = 1{,}205 \times 10^{-3}\ m^3/s \rightsquigarrow v = 10{,}04\ m/s$$

$$\cancel{P_{atm}} = \cancel{P_{atm}} + \frac{\rho v^2}{2} - \rho g H \Rightarrow + \frac{\cancel{\rho} v^2}{2} - \cancel{\rho} g H = 0 \Rightarrow g H = \frac{v^2}{2} \Rightarrow H = \frac{v^2}{2g} = 5{,}14\ m$$

$$\hookrightarrow \rho g H = \frac{\rho v^2}{2} \hookrightarrow H = \frac{\cancel{\rho} v^2}{2 \cancel{\rho} g}$$

$$A_1 \rho_1 v_1 = A_2 \rho_2 v_2$$

$$W = PV \qquad PdV = dW$$

$$m_1 v_{1i} - m_2 v_{2i}$$

$$m_2 v_{2i} - m_1 v_{1i}$$

$$v_1^2 + v_2^2 \xRightarrow[1 \leftrightarrow 2]{} v_2^2 + v_1^2$$