



Problemas Resueltos Tema 1

1. Sabiendo que el peso específico del agua en el sistema técnico terrestre es de 1000 kgf/m^3 , calcular su equivalencia en los sistemas CGS y SI.

En el ST (Sistema Técnico) el peso específico (γ) se expresa en Kgf / m^3 . Como sabemos el peso de un cuerpo se define como la fuerza con que es atraído por la Tierra.

Sistema Internacional (SI): unidades $\gamma \text{ N/m}^3$.

$$1\text{Kgf} = 1\text{Kg} \cdot 9,81 \text{ ms}^{-2} = 9,81\text{N}.$$

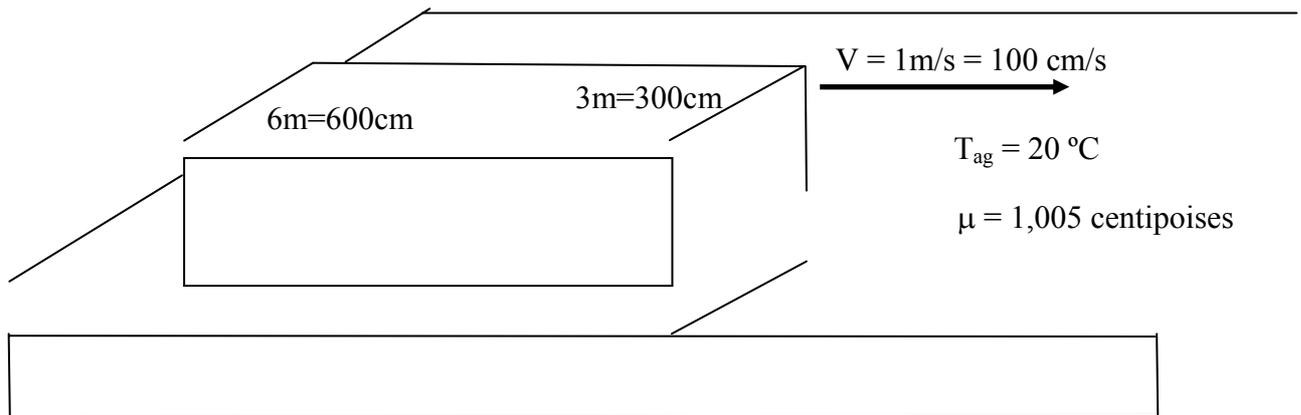
$$\gamma = 1000 \frac{\text{Kgf}}{\text{m}^3} \frac{9,81\text{N}}{\text{Kgf}} = 9810 \frac{\text{N}}{\text{m}^3}$$

Sistema Cegesimal (CGS) unidades: unidades $\gamma \text{ dinas/cm}^3$.

$$9810 \frac{\text{N}}{\text{m}^3} \frac{10^5 \text{dinas}}{1\text{N}} \frac{1\text{m}^3}{10^6 \text{cm}^3} = 981 \frac{\text{dinas}}{\text{cm}^3}$$



2. Una balsa de 3·6 m de superficie (S) se arrastra a una velocidad (v) de 1 m/s en un canal de 0,1 m de profundidad medida (y) entre el fondo del canal y la balsa. Si el agua está a 20°C y su viscosidad dinámica $\mu = 1,005$ centipoises, calcular la fuerza (Ft) necesaria para arrastrarla.



La fuerza necesaria para arrastrar la balsa será aquella que supere los esfuerzos tangenciales de modo que se cumpla la ecuación.

$$F_t = \mu \frac{S \ v}{y}$$

Para aplicar la ecuación es necesario que todos los parámetros que la forman se encuentren en las mismas unidades. Por tanto es necesario determinar la ecuación de dimensiones de la viscosidad dinámica.

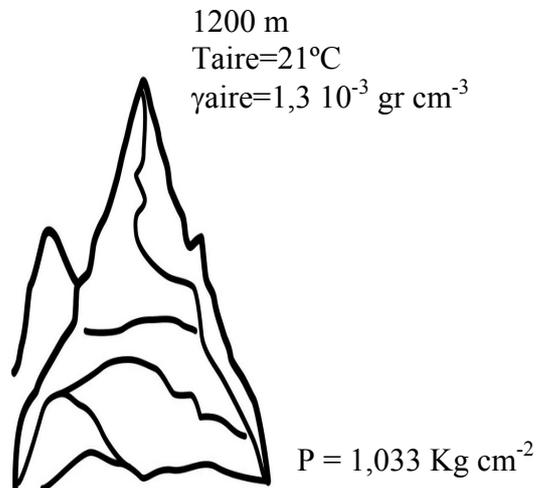
$$\mu = ML^{-1}T^{-1}. \text{ Por tanto en el CGS, } 1 \text{ Poise} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm s}}$$

$$\mu = 1,005 \text{ centipoises} = 1,005 \cdot 10^{-2} \text{ Poises}$$

$$F_t = 1,005 \cdot 10^{-2} \cdot \frac{300 \cdot 600 \cdot 100}{10} = 18090 \frac{\text{g}}{\text{cm s}^2} = 18.090 \text{ dinas} = 0.18 \text{ N}$$



3. Calcular la presión barométrica en kg/cm² a una altitud de 1200 m si la presión a nivel del mar es de 1,033 kg/cm², se está en condiciones isotérmicas a 21°C, y el peso específico del aire es 1,3 · 10⁻³ gr/cm³.



Primero identificamos en que unidades estamos trabajando. Como sabemos, la presión en el SI se mide en Pa, en el CGS en barias y en el STT en Kgf cm⁻². Por tanto estamos trabajando en el STT. Como nos piden la presión barométrica en el STT (Kg cm⁻²) no tenemos que modificar las unidades.

La presión a nivel del mar será la presión que existe a 1200 metros de altura más la presión que ejerce la columna de aire.

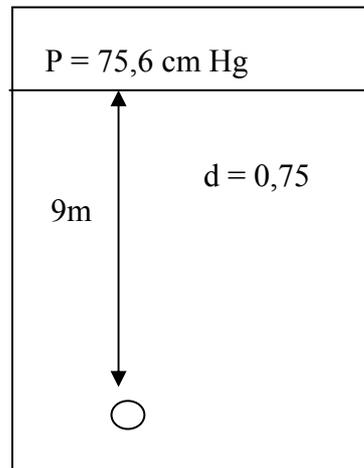
$$P_{\text{mar}} = P_{1200} + P_{\text{columna aire}} \quad P_{1200} = P_{\text{mar}} - P_{\text{columna aire}}$$

La presión [ML⁻¹T⁻²] es el producto del peso específico [ML⁻²T⁻²] por la altura [L].

$$P_{\text{columna aire}} = (1,033 \frac{\text{Kgf}}{\text{cm}^2}) - (1,3 \times 10^{-3} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 120000 \text{cm} \frac{\text{Kg}}{1000\text{g}}) = 0,877 \frac{\text{Kgf}}{\text{cm}^2}$$



4. Determinar la presión en kg/cm^2 en un punto situado a una profundidad de 9 m en un aceite de peso específico relativo 0,75. Calcular la presión absoluta en ese punto si la lectura barométrica total es de 75,6 cm de mercurio.



Primero identificamos en que unidades estamos trabajando. Como sabemos, la presión en el SI se mide en Pa, en el CGS en barias y en el STT en Kgf cm^{-2} . Por tanto estamos trabajando en el STT.

Como nos piden la presión en el punto a 9 m y la presión barométrica no se encuentra en unidades del Sistema Técnico, tenemos que cambiar de unidades.

$$\begin{array}{l} 76 \text{ cm Hg} \longrightarrow 1,033 \text{ Kgf cm}^{-2} \\ 75,6 \text{ cm Hg} \longrightarrow 1,027 \text{ Kgf cm}^{-2} \end{array}$$

También sabemos que la densidad relativa o el peso específico relativo es:

$$\frac{\gamma}{\gamma'} = \frac{\rho}{\rho'} = d \quad \text{El } \gamma_{\text{aceite}} = \delta_{\text{aceite}} \cdot \rho'_{\text{agua}} = 0,75 \cdot 1000 \frac{\text{Kgf}}{\text{m}^3} =$$

$$750 \frac{\text{Kgf}}{\text{m}^3} \frac{\text{m}^3}{1000000 \text{cm}^3} = 0,00075 \frac{\text{Kgf}}{\text{cm}^3}$$

La presión en el punto será igual a la presión atmosférica más la presión de la columna de líquido.



$$P_{\text{Abs_punto}} = P_{\text{atm}} + P_{\text{columna aceite}}$$

$$P_{\text{Abs_punto}} = 1,027 \frac{\text{Kgf}}{\text{cm}^2} + (0,00075 \frac{\text{Kgf}}{\text{cm}^3} \cdot 900\text{cm}) = 1,702 \frac{\text{Kgf}}{\text{cm}^2}$$