

Física II

- 1 Fluidos
- 2 Movimiento Armónico
- 3 Ondas Mecánicas
- 4 Superposición de Ondas
- 5 Sonido
- 6 Calor
- 7 Propiedades Térmicas de la Materia
- 8 Primera Ley de la Termodinámica

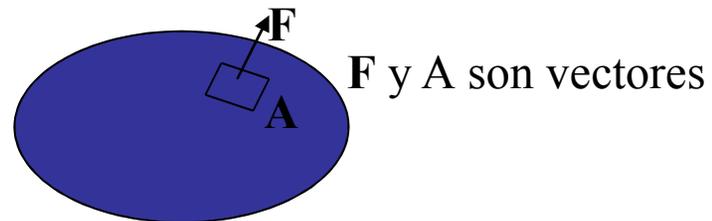
Presión

Un fluido en reposo está sometido a una fuerza que no lo permite fluir, a esta fuerza por unidad de área se le llama *presión*.

La fuerza a la cual está sometido el fluido es en dirección perpendicular a la superficie.

El fluido sometido a cierta presión ejerce una fuerza sobre cualquier superficie en contacto con él, esta es

$$F = pA$$



Densidad

$$\rho = \frac{m}{V}$$

La densidad de un fluido homogéneo puede depender de la presión y la temperatura a la que está sometido.

Para nuestro caso trabajaremos con fluidos homogéneos (Fluidos con densidad constante)

$$w = mg = \rho Vg$$

Variación de presión en un fluido en reposo

Suma de fuerzas verticales

$$p_1 A = p_2 A + w$$
$$w = mg = \rho Vg$$

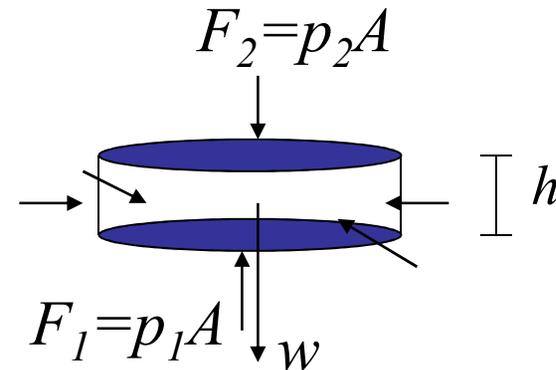
$$p_1 A = p_2 A + \rho Vg$$

$$p_1 = p_2 + \frac{\rho Vg}{A}$$

Como ρ es constante

$$p_1 - p_2 = \rho gh$$

$$p_h = \rho gh$$



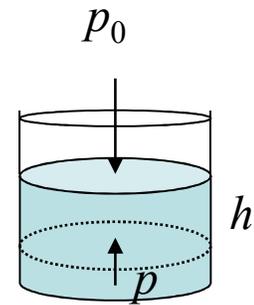
y es sobre algún nivel de referencia en lo profundo.

Presión atmosférica

Si un líquido tiene una superficie libre, ésta se puede tomar como referencia para las presiones dentro del líquido.

De la ecuación anterior, con $p_1 = p$ y $p_2 = p_0$, encontramos

$$p = p_0 + \rho gh$$



En el caso en que la superficie libre este en contacto con el medio ambiente p_0 es la **presión atmosférica**.

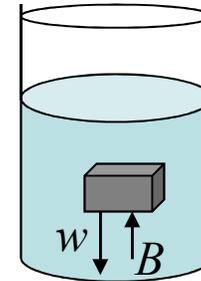
Fuerza de Flotación (Boyante)

La fuerza de flotación es igual al peso del fluido desplazado.

Esta actúa verticalmente hacia arriba sobre el centro de gravedad del fluido desplazado.

Principio de Arquímedes

Cualquier cuerpo sumergido completa o parcialmente en fluido es empujado hacia arriba por una fuerza igual al peso del fluido desplazado.



En equilibrio
 $w = B$

En un fluido de densidad ρ_f

Un objeto sumergido totalmente

$$B = \rho_f V_o g$$

$$w = mg = \rho_o V_o g$$

$$B - w = (\rho_f - \rho_o) V_o g$$

Si $\rho_f > \rho_o$ el objeto se acelera hacia arriba

Si $\rho_f < \rho_o$ el objeto se acelera hacia abajo

Un objeto en flotación (sumergido parcialmente y en reposo)

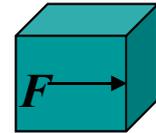
$$B = w$$

$$\rho_f V g = \rho_o V_o g$$

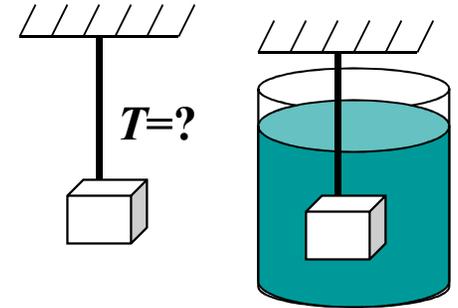
$$\frac{\rho_o}{\rho_f} = \frac{V}{V_o}$$

Test 1, 20 minutos

1. Un recipiente en forma cúbica con 20 cm de alto, se encuentra lleno de agua, calcular la fuerza que ejerce el agua sobre una pared lateral. (La densidad del agua es 1000 kg/m^3)

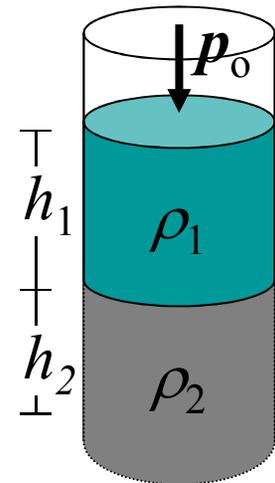


2. Un pedazo de aluminio se suspende de una cuerda y después se sumerge por completo en un recipiente con agua. La masa del aluminio es 1.5 kg y su densidad es 2700 kg/m^3 . Calcule la tensión en la cuerda antes y después de que se sumerge.



3. Un tubo vertical abierto contiene dos fluidos de densidad ρ_1 y ρ_2 ; que no se mezclan. Demuestre que la presión a una profundidad h_1+h_2 está dada por la fórmula

$$P = P_o + \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2$$



Dinámica de Fluidos

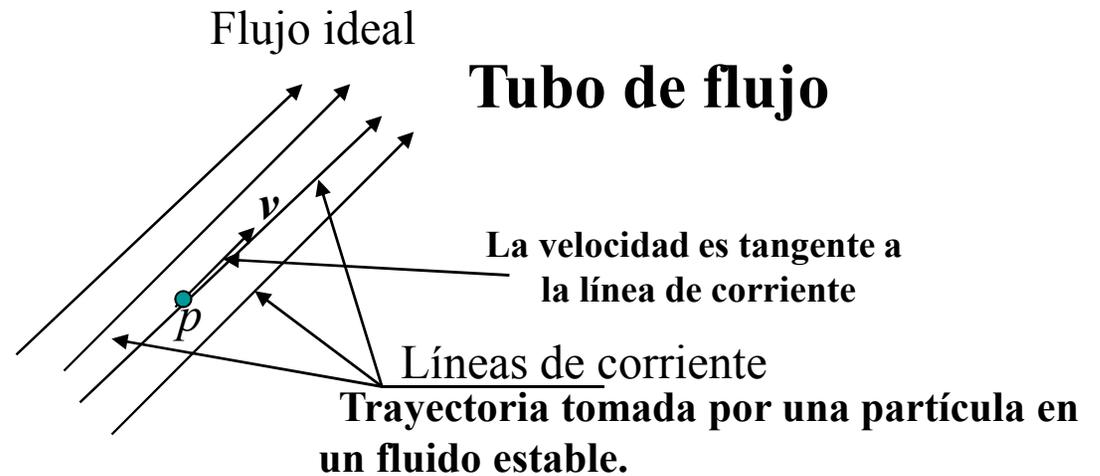
Fluidos Ideal:

No viscoso

Estable

Incompresible

Irrotacional



Ecuación de continuidad

En un fluido ideal que fluye sobre un tubo “El producto del área transversal y la velocidad del fluido en todos los puntos del tubo es una constante”

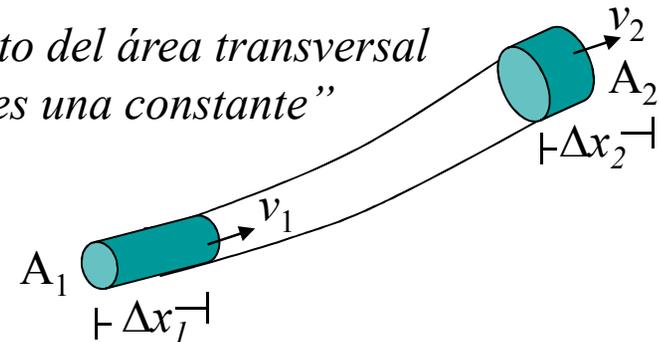
Para la parte inferior del tubo, en un intervalo de tiempo Δt

$$\Delta x_1 = v_1 \Delta t$$

$$\Delta m_1 = \rho A_1 \Delta x_1 = \rho A_1 v_1 \Delta t$$

Para la parte superior del tubo

$$\Delta m_2 = \rho A_2 \Delta x_2 = \rho A_2 v_2 \Delta t$$



Por conservación de masa

$$\rho A_1 v_1 \Delta t = \rho A_2 v_2 \Delta t$$

$$\boxed{A_1 v_1 = A_2 v_2 = C}$$

Ec. de Continuidad

Ecuación de Bernoulli

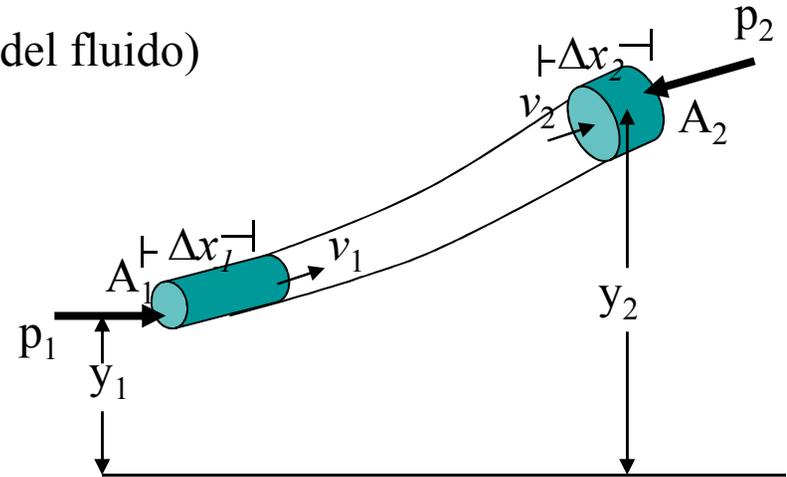
(Relación entre la presión, velocidad y elevación del fluido)

En un intervalo de tiempo Δt

$$W_1 = F_1 \Delta x_1 = P_1 A_1 \Delta x_1 = P_1 \Delta V$$

$$W_2 = -F_2 \Delta x_2 = -P_2 A_2 \Delta x_2 = -P_2 \Delta V$$

$$W = W_1 + W_2 = p_1 \Delta V - p_2 \Delta V = (p_1 - p_2) \Delta V$$



Por otro lado,

$$W = \Delta K + \Delta U$$

Ahora, si m es la masa que fluye por el tubo en ese tiempo

$$\Delta K = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 \quad \text{y} \quad \Delta U = m g y_2 - m g y_1$$

$$(p_2 - p_1) \Delta V = \frac{1}{2} m v_2^2 - \frac{1}{2} m v_1^2 + m g y_2 - m g y_1$$

$$(p_2 - p_1) \Delta V = \frac{1}{2} \rho \Delta V v_2^2 - \frac{1}{2} \rho \Delta V v_1^2 + \rho \Delta V g y_2 - \rho \Delta V g y_1$$

$$p_2 - p_1 = \frac{1}{2} \rho v_2^2 - \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho g y_2 - \rho g y_1$$

$$p_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho g y_1 = p_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho g y_2$$

$$p_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho g y_1 = \text{CONSTANTE}$$

Ecuación de Bernoulli

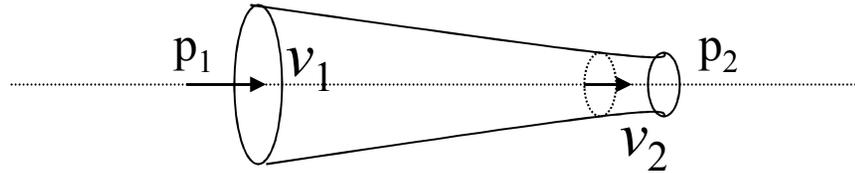
La ecuación de Bernoulli señala que la suma de la presión, (p), la energía cinética por unidad de volumen ($1/2\rho v^2$) y la energía potencial gravitacional por unidad de volumen ($\rho g y$) es constante en todos los puntos sobre las líneas de corriente.

El agua fluye continuamente de la salida de un grifo, cuyo diámetro interno es d , con una rapidez inicial v_o . Determine El diámetro del chorro en términos de la distancia h por Debajo de la salida.

Por un tubo de 15 cm de diámetro se bombea agua del río Colorado a una población del Gran Cañón, situada en el borde del cañón. El río esta a una elevación de 564m, y la población está a una elevación de 2096 m. (a) ¿Cuál es la presión mínima a la que el agua debe ser bombeado si debe llegar a la Población? (b) Si se bombean $4\ 500\ \text{m}^3$ por día, ¿cuál es la rapidez del agua En el tubo? (c) ¿Qué presión adicional es necesaria para entregar ese caudal?

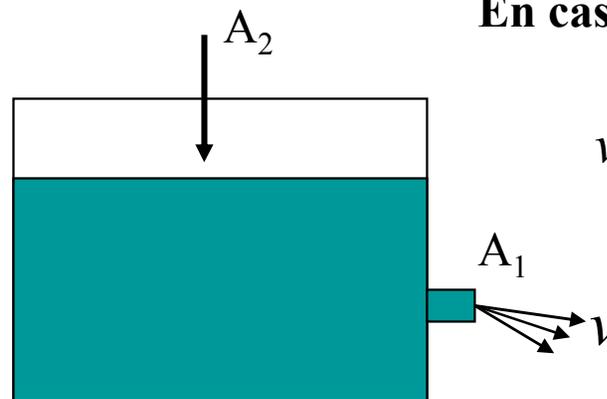
El tubo de Venturi

$$v = A_1 \sqrt{\frac{2(p_2 - p_1)}{D(A_2^2 - A_1^2)}}$$



Ley de Torricelli

$$v = \sqrt{\frac{2(p - p_o)}{D} + 2gh}$$



En caso de estar abierto

$$v = \sqrt{2gh}$$