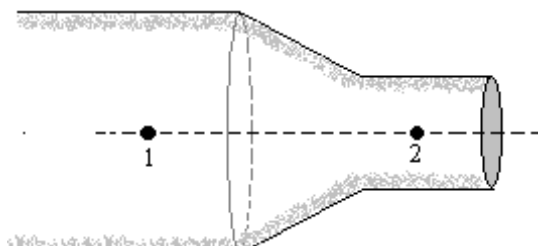


CPU
Calle Mercado # 555
Teléfono 3 - 366191

Hidrodinámica

| | |
|-------------------------|---|
| Caudal | V = Gasto (m ³ , cm ³ , pie ³ ...) t = Tiempo (seg, min, hr) |
| $Q = \frac{V}{t}$ | A = Sección recta de la tubería (m ² , cm ² , pie ² ...) |
| $Q = Av$ | v = Velocidad del fluido (m / s, cm / s, pie / min, km/hr...) |
| $\dot{m} = \frac{m}{t}$ | Q = Caudal (m ³ / seg, cm ³ / seg) m = Masa que atraviesa la tubería (kg, g, utm...) |

Tubería de Sección Recta Variable



Ecuación de Continuidad

$$Q = A_1 v_1 = A_2 v_2 = \text{constante}$$

v₁ y v₂ son las velocidades medias del fluido en las secciones rectas A₁ y A₂ respectivamente

Ecuación Fundamental de la Hidrodinámica
(Teorema de Bernoulli)

$$P_1 \cdot \frac{m}{d} + \frac{1}{2} m v_1^2 + m g h_1 = P_2 \cdot \frac{m}{d} + \frac{1}{2} m v_2^2 + m g h_2$$

d = Densidad del fluido (kg / m³, g / cm³, utm / m³)
P₁, v₁ y h₁ son la presión, velocidad y altura en el punto 1
P₂, v₂ y h₂ son la presión, velocidad y altura en el punto 2
m = masa del fluido considerado
g = gravedad (9,8 m/s²)

Formas especiales del Teorema de Bernoulli

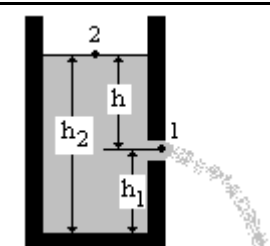
| | |
|-------------------|---|
| Presión: | $P_1 + \frac{1}{2} d v_1^2 + h_1 d g = P_2 + \frac{1}{2} d v_2^2 + h_2 d g$ |
| Altura: | $\frac{P_1}{d g} + \frac{v_1^2}{2g} + h_1 = \frac{P_2}{d g} + \frac{v_2^2}{2g} + h_2$ |
| Velocidad: | $\frac{2P_1}{d} + v_1^2 + 2gh_1 = \frac{2P_2}{d} + v_2^2 + 2gh_2$ |

El teorema de Bernoulli se aplica a un fluido incompresible y no viscoso que se mueve por una tubería con movimiento estacionario

CPU
Calle Mercado # 555
Teléfono 3 - 366191

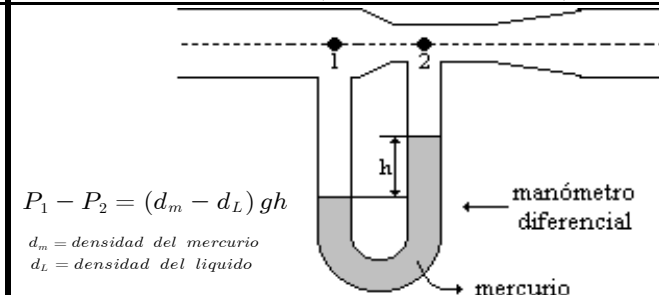
Hidrodinámica

Teorema de Torricelli



$$v_1^2 = 2g(h_2 - h_1) = 2gh$$

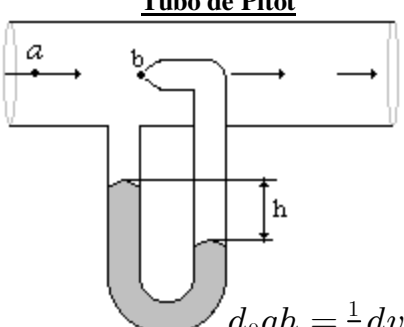
Tubo de Venturi (Contador de Venturi)




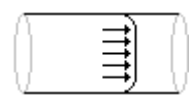
$P_1 - P_2 = (d_m - d_L) g h$

d_m = densidad del mercurio
d_L = densidad del líquido

Tubo de Pitot



$$d_0 g h = \frac{1}{2} d v^2$$

| Régimen Laminar | Régimen Turbulento |
|--|---|
|  $0 < N_R \leq 2000$ |  $N_R > 3000$ |
| $2000 < N_R \leq 3000 \Rightarrow$ Régimen Inestable | |
| $\frac{\Delta P}{d g} = f \frac{L v^2}{D 2g}$ | $N_R = \frac{d v D}{\eta}$ |
| $f = \frac{64}{N_R}$ (Régimen Laminar) | |

d₀ = Densidad del líquido del manómetro (kg / m³, g / cm³, utm / m³) f = factor de rozamiento
v = Velocidad media del fluido (m / s, cm / s, pie / min, km/hr...)
d = Densidad del fluido (kg / m³, g / cm³, utm / m³) ΔP = Diferencia de Presión ΔP = P₁ - P₂
N_R = Número de Reynolds L = Longitud del tubo (m, cm, plg...)
D = Diámetro del tubo (m, cm, plg...)
η = viscosidad, coeficiente de viscosidad [poise = dina seg / cm²]
1 centipoises (cp) = 10⁻² poise
1 micropoise (μp) = 10⁻⁶ poise

| Sistema Métrico Decimal | | | Presión | Cambios de Sistemas | |
|-------------------------|----|----|---|-------------------------|---|
| Kl | Kg | Km | Bar | 1 m ³ = 1 Kl | 1 dm ³ = 1 l |
| Hl | Hg | Hm | kPa | 100 | 1 cm ³ = 1 ml 1 pie (ft) = 0,3048 m |
| Dl | Dg | Dm | milibar | 10 | 1 pie = 12 plg 1 plg (in) = 0,0254 m 1 mm Hg = 13,6 kp/m ² 1 cm Hg = 10 mm Hg |
| l | g | m | Pa | 100 | 1 pie ³ = 0,0283168 m ³ 1 plg ² = 0,00064516 m ² |
| dl | dg | dm | Baria | 10 | 1 utm = 9,8 kg 1 Kp = 1 kgf 1 N = 10 ⁵ din |
| cl | cg | cm | 1 slug = 14,59 kg 1 lb / plg ² = 51,71 Torr | | |
| ml | mg | mm | 1 lb = 0,4536 Kgf = 453,6 gf 1 Tm = 1000 kg | | |
| | | | 1 Bar = 750 mm Hg 1 mm Hg = 1 Torr | | |
| | | | 1 atm = 101325 Pa = 760 mmHg | | |