



Universidad Nacional del Nordeste  
Facultad de Ingeniería  
Departamento de Físico-Química/Cátedra Física II

# FÍSICA II

Guía De Problemas N°4:

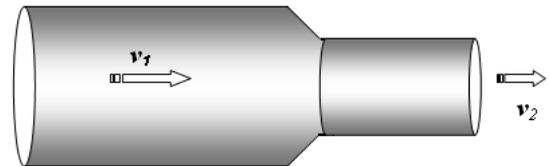
Conceptos Fundamentales  
Dinámica de Fluidos

## PROBLEMAS RESUELTOS

- 1- Una tubería de 15 cm de diámetro por la cual circula el agua llenándola completamente tiene un estrechamiento de 7,5 cm de diámetro. Si la velocidad en la parte ancha es de 1,2 m/s calcular: a) la velocidad en el estrechamiento, b) el gasto en lt/s.

### SOLUCIÓN

$$\text{Datos: } \begin{cases} D_1 = 15\text{cm} \\ v_1 = 1,2\text{m/s} \\ D_2 = 7,5\text{cm} \end{cases}$$



a) Por la ecuación de continuidad  $\Rightarrow v_1 \cdot S_1 = v_2 \cdot S_2$  (1)

donde  $v_1$ ,  $S_1$  son la velocidad y la sección a la entrada y  $v_2$ ,  $S_2$  la velocidad y la sección correspondiente a la salida de la tubería.

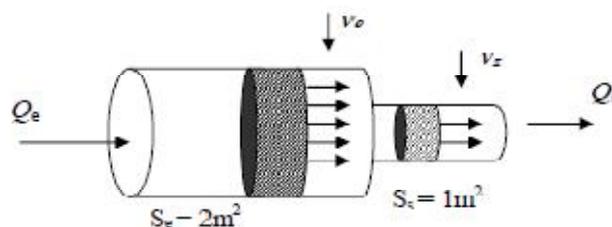
$$\text{Por lo tanto de (1): } 1,2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \pi \cdot \frac{15^2}{4} \text{ cm}^2 = v_2 \cdot \pi \cdot \frac{7,5^2}{4} \text{ cm}^2$$

$$\text{Simplificando y despejando } v_2 \Rightarrow v_2 = 1,2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{15^2}{7,5^2} = 4,8\text{m/s}$$

b) El gasto o caudal está dado por la siguiente ecuación:  $Q = v \cdot S$  y reemplazando:

$$1,2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \pi \cdot \frac{(0,15)^2}{4} \text{ m}^2 = 0,02119 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \Rightarrow Q = 21,19\text{lt/s}$$

- 2- Por un caño horizontal (ver figura) circula un caudal de  $10\text{m}^3/\text{s}$  de agua ( $\rho = 1000 \text{ Kg/m}^3$ ), calcular: a) La velocidad del agua en una parte donde el caño tiene una sección de  $2 \text{ m}^2$  y en otra parte donde la sección es de  $1 \text{ m}^2$ . b) Calcular la diferencia de presión que existe entre estas dos secciones. c) ¿Dónde es mayor la presión, en la sección de  $2\text{m}^2$  o de  $1\text{m}^2$ ?



SOLUCIÓN

a)

Sabemos que el caudal está dado por la expresión:  $Q = v.S \quad \therefore v = Q/S \quad (1)$ 

$$\text{De (1) para } S = 2m^2 \Rightarrow \frac{10 \frac{m^3}{s}}{2m^2} = 5m/s$$

$$\text{Para } S = 1m^2 \Rightarrow \frac{10 \frac{m^3}{s}}{1m^2} = 10m/s$$

c) Para calcular la diferencia de presión tenemos en cuenta la ecuación de Bernoulli:

$$P_e + \frac{1}{2} \rho.v_e^2 + \rho.g.h_e = P_s + \frac{1}{2} \rho.v_s^2 + \rho.g.h_s \quad (1)$$

y teniendo en cuenta que para un tubo horizontal  $h_e = h_s \Rightarrow$ 

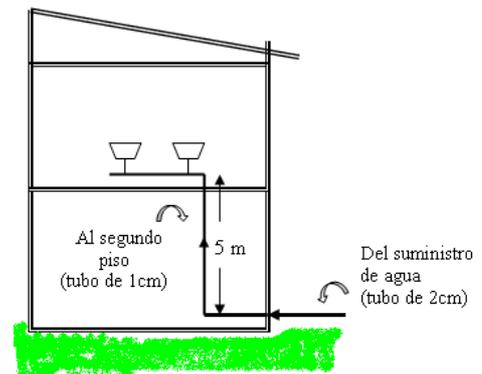
$$\text{de (1) } P_e - P_s = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot (v_s^2 - v_e^2)$$

$$P_e - P_s = \frac{1}{2} 1000 \frac{kG}{m^3} (100 - 25) \frac{m^2}{s^2} = 37500 \frac{N}{m^2} = 37500 Pa$$

- 3- En una casa el agua penetra a través de un tubo de 2 cm de diámetro interior y a una presión absoluta de  $4 \times 10^5 Pa$ . El tubo de conducción hasta el cuarto de baño del segundo piso, ubicado 5 m más arriba, tiene 1 cm de diámetro. Si la velocidad de flujo en el tubo de entrada es de 4 m/s, hallar: a) la velocidad de flujo en el piso superior y b) la presión en el cuarto de baño.

SOLUCIÓN

$$\text{Datos } \left\{ \begin{array}{l} P_{\text{entradatuboinferior}} = 4 \times 10^5 Pa \\ D_{\text{tuboinferior}} = 2cm \\ v_{\text{entrada}} = 4m/s \\ D_{\text{tubosuperior}} = 1cm \end{array} \right.$$



- a) Para determinar la velocidad en el piso superior tenemos en cuenta que:  $v_1 \cdot S_1 = v_2 \cdot S_2$

$$\therefore v_{\text{tubo superior}} = \frac{S_{\text{tubo inferior}}}{S_{\text{tubo superior}}} \cdot v_{\text{tubo inferior}} = \frac{4 \text{ cm}^2}{1 \text{ cm}^2} \cdot 4 \text{ m/s} = 16 \text{ m/s}$$

- b) Se calcula a continuación la presión en el cuarto de baño con la ecuación de Bernoulli:

$$P_e + \frac{1}{2} \rho \cdot v_e^2 + \rho \cdot g \cdot h_e = P_s + \frac{1}{2} \rho \cdot v_s^2 + \rho \cdot g \cdot h_s$$

$$\text{Entonces: } P_{\text{tubo superior}} = P_{\text{tubo inferior}} + \rho \cdot g \cdot (h_e - h_s) + \frac{1}{2} \rho (v_{\text{tubo inferior}}^2 - v_{\text{tubo superior}}^2)$$

y reemplazando valores:

$$P_{\text{tubo superior}} = 4 \times 10^5 \text{ Pa} + 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} (-5 \text{ m}) + \frac{1}{2} 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} (4^2 - 16^2) \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 2,31 \times 10^5 \text{ Pa}$$

## EJERCICIOS PROPUESTOS

- 4- Una canilla llena un balde de agua de 10 lt en 2 minutos, calcular: a) el caudal que sale por la canilla, b) la velocidad con que sale el agua sabiendo que la sección de la canilla es de  $1 \text{ cm}^2$ .



- 5- Se practica un orificio circular de 2,5 cm de diámetro en la pared lateral de un gran depósito y a una altura de 6 m por debajo del nivel del agua del mismo, a) calcular la velocidad de salida, b) el gasto.

- 6- Un tanque de gasolina tiene un área transversal  $S_1$  y está lleno hasta una altura  $h$ . El espacio arriba de la gasolina, tiene una presión  $P_0$ . Si la gasolina sale por un tubo de área  $S_2$ , deducir la expresión para determinar la velocidad de flujo a la salida del mismo.

