

GUÍA DE TRABAJOS PRÁCTICOS- T.P.2.  
RESUELTO CON DESARROLLO

# TRABAJO PRÁCTICO 2

FÍSICA PARA LA CARRERA DE  
ARQUITECTURA

## TRABAJO PRACTICO 2- EJERCICIOS CONCEPTUALES

- 1- ¿Qué es calor? ¿En qué unidad se mide?
- 2- ¿Qué es el calor específico? ¿ Es constante para todas las sustancias?
- 3- ¿De qué depende el incremento de la temperatura de un cuerpo al entregarle cierta cantidad de calor?
- 4- ¿Cómo se transfiere el calor? Da ejemplos de cada tipo
- 5- ¿Cuándo un material es conductor del calor y cuando aislante? Da ejemplos
- 6- ¿Qué estudia la Hidrostática?
- 7- ¿Cuáles son los estados en que puede presentarse la materia?
- 8- ¿En cuál de estos tres estados, las moléculas tienen menor energía cinética?
- 9- ¿Qué transmite un sólido, fuerzas o presiones?
- 10- ¿Qué transmite un fluido, fuerzas o presiones? (en estado de equilibrio)
- 11-¿Cuál es la aplicación más directa del principio de Pascal ?
- 12- ¿Qué es la Hidrodinámica?
- 13- ¿Cómo se define el Caudal? ¿En qué unidades se mide?
- 14- ¿Qué dice la ecuación de continuidad?
- 15- En términos de la ecuación antes enunciada, si un caño se estrecha, la velocidad del fluido, ¿aumenta o disminuye en el estrechamiento?

**16- Explica el fenómeno de capilaridad y su relación con la cohesión y la adherencia**

**17- ¿Qué fluido presenta mayor viscosidad: el aceite o el agua? Justifica**

## TRABAJO PRACTICO 2- EJERCICIOS DE RESOLUCIÓN NUMÉRICA

### INTRODUCTORIOS

Utiliza para  $g= 10 \text{ m/s}^2$

1- Un caudal de agua circula por una tubería de  $1 \text{ cm}^2$  de sección interior a una velocidad de  $0,5 \text{ m/s}$ . Si deseamos que la velocidad de circulación aumente hasta los  $1,2 \text{ m/s}$ , ¿Qué sección ha de tener tubería que deberemos conectar a la anterior? ¿Cuál es el caudal que recorre la cañería?

$$\text{Caudal} = A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2$$

$$A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2 \quad 1 \text{ cm}^2 \times 0,5 \text{ m/s} = A_2 \times 1,2 \text{ m/s} \quad A_2 = \frac{1 \text{ cm}^2 \times 0,5 \text{ m/s}}{1,2 \text{ m/s}} = 0,4166 \text{ cm}^2$$

$$Q = \frac{1}{10.000} \text{ m}^3 \times 0,5 \text{ m/s} = \frac{0,4166 \text{ m}^3}{10.000} \times 1,2 \text{ m/s} = 0,00005 \text{ m}^3/\text{s} \text{ o bien } 0,05 \text{ l/s}$$

2- Una cierta cantidad de gas ocupa un volumen de  $100 \text{ cm}^3$  a una presión de  $750 \text{ mm Hg}$ . ¿Qué volumen ocupará a una presión de  $1,5 \text{ atm}$ . si la temperatura es constante?

a- A temperatura y masa constantes es factible aplicar la ley de Boyle:  $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$   
Como unidad de presión podemos usar  $\text{mm Hg}$  o atmosferas.  
Utilizaremos  $\text{mmHg}$

Como  $1 \text{ atm} = 760 \text{ mm Hg}$ ,  
 $1,5 \text{ atm} = x \text{ mm Hg}$

$$X = \frac{1,5 \text{ atm} \times 760 \text{ mmHg}}{1 \text{ atm}} = 1.140 \text{ mmHg} \text{ sustituyendo en la ecuación de Boyle:}$$

$$750 \text{ mmHg} \times 100 \text{ cm}^3 = 1.140 \text{ mmHg} \times V_2 \quad V_2 = \frac{750 \text{ mmHg} \times 100 \text{ cm}^3}{1.140 \text{ mmHg}} = 65,7895 \text{ cm}^3$$

3- Un cubo de hierro de  $20 \text{ cm}$  de arista se sumerge totalmente en agua. Si tiene un peso con una magnitud de  $560 \text{ N}$ , calcular:

a- Determina el empuje que recibe el cuerpo

Datos:

$$\text{Vol} = 0,2 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} = 0,008 \text{ m}^3$$

E menor que peso del cubo

$$\text{Pe agua} = 1.000 \text{ kgf/m}^3 = 10.000 \text{ N/m}^3$$

$$\text{a) Empuje} = \text{Pe} \times \text{Volumen} = 10.000 \text{ N/m}^3 \times 0,008 \text{ m}^3 = 80 \text{ N}$$

4- Una varilla de hierro mide, a  $-10^\circ\text{C}$ ,  $12 \text{ m}$  de longitud. Determina su longitud (en  $\text{cm}$ ) a una temperatura de  $40^\circ\text{C}$ .  $\lambda_{\text{hierro}} = 1,17 \times 10^{-5} \text{ } 1/^\circ\text{C}$

$$T_f = 40^\circ\text{C}$$

$$T_i = -10^\circ\text{C}$$

$$L_f = L_i(1 + \lambda \Delta t) = 1.200 \text{ cm} (1 + 1,17 \times 10^{-5} \text{ } 1/^{\circ}\text{C} (40^{\circ}\text{C} + 10^{\circ}\text{C})) = 1200,70 \text{ cm}$$

5- Una tapa metálica de  $2\text{m}^2$  sufre un incremento de temperatura de  $50^{\circ}\text{C}$  y alcanza una superficie final de  $2,020\text{m}^2$ . Determina el coeficiente de dilatación lineal del material.

$$S_f = S_i(1 + 2\lambda \Delta t) =$$

$$2,020\text{m}^2 = 2\text{m}^2(1 + 2\lambda 50^{\circ}\text{C})$$

$$2,020\text{m}^2/2\text{m}^2 = (1 + 2\lambda 50^{\circ}\text{C})$$

$$(2,020\text{m}^2/2\text{m}^2) - 1 = 2\lambda 50^{\circ}\text{C}$$

$$0,01 = 2\lambda 50^{\circ}\text{C}$$

$$0,01/(2 \times 50^{\circ}\text{C}) = \lambda =$$

$$0,0001/^{\circ}\text{C} = \lambda$$

---



---



---

6- Un cubo de hierro presenta un volumen de  $50\text{cm}^3$  a  $70^{\circ}\text{C}$ . ¿Cual habrá sido la temperatura final si su volumen es ahora de  $48,0089\text{cm}^3$ ?

$$V_f = V_i(1 + 3\lambda \Delta t) =$$

$$48,0089 \text{ cm}^3 = 50 \text{ cm}^3(1 + 3\lambda (t_f - 70^{\circ}\text{C})) =$$

$$\frac{48,0089 \text{ cm}^3}{50 \text{ cm}^3} = (1 + 3\lambda (t_f - 70^{\circ}\text{C})) \quad \frac{48,0089 \text{ cm}^3}{50 \text{ cm}^3} - 1 = 3 \times 1,17 \times 10^{-5} \text{ } 1/^{\circ}\text{C} (t_f - 70^{\circ}\text{C})$$

$$\frac{48,0089 \text{ cm}^3}{50 \text{ cm}^3} - 1 = 3 \times 1,17 \times 10^{-5} \text{ } 1/^{\circ}\text{C} \times t_f - 3 \times 1,17 \times 10^{-5} \text{ } 1/^{\circ}\text{C} \times 70^{\circ}\text{C}$$

Calculamos :

$$\begin{aligned} -0,039822 &= 0,0000351 t_f - 0,002457 \\ (-0,039822 + 0,002457)/0,0000351 &= t_f = -1064,53^{\circ}\text{C} \end{aligned}$$

## TRABAJO PRACTICO 2- EJERCICIOS DE RESOLUCIÓN NUMÉRICA

### EJERCICIOS DE APLICACIÓN A LA ARQUITECTURA

Utiliza para  $g= 10 \text{ m/s}^2$

1- Con una temperatura de  $(- 10 \text{ }^\circ\text{C})$  se materializa una viga de hormigón de 10 m de largo, la misma deberá soportar una temperatura máxima de  $40^\circ$ . Conociendo el Coeficiente de dilatación del hormigón:  $0,00001 \times 1 / \text{ }^\circ\text{C}$ , Calor específico del hormigón= $0,156 \text{ Kcal/kg}^\circ\text{C}$ . Se pide:

- Determinar la longitud de la viga cuando su temperatura sea de  $40^\circ$ . Expresar en cm
- Determinar la variación de longitud de la viga entre las dos temperaturas extremas. Expresar en cm
- Calcular la cantidad de calor que gana la viga al ascender la temperatura sabiendo que el volumen de la misma es de  $2\text{m}^3$  y la densidad del hormigón es de  $2.350 \text{ kg/m}^3$ . Expresar en calorías

$$a- L_f = L_i(1 + \lambda (t_f - t_i)) = 10\text{m}(1 + 0,00001/\text{ }^\circ\text{C}(40^\circ\text{C} + 10^\circ\text{C})) = 10,005\text{m} \quad 1.000,5\text{cm}$$

$$b- L_f - L_i = 1.000,5\text{cm} - 1.000\text{cm} = 0,5 \text{ cm}$$

$$c- Q = m \cdot C_e \cdot \Delta t = 4.700 \text{ Kg} \times 0,156 \frac{\text{Kcal}}{\text{Kg} \cdot \text{ }^\circ\text{C}} \times 50^\circ\text{C} = 36.660 \text{ Kcal} \quad 36.660.000\text{cal}$$

Densidad = masa/vol

$$\text{masa} = \text{Densidad} \times \text{volumen} = 2.350 \text{ kg/m}^3 \times 2\text{m}^3 = 4.700 \text{ Kg}$$

2- ¿Cuántos gramos de cobre se podrán fundir con 20 Kcal si el material se encuentra a temperatura de fusión?

$$Q = 20 \text{ kcal}$$

$$C_c = 1.110 \text{ Kcal/Kg (calor latente de fusión)}$$

$$Q_L = C_c \cdot m$$

$$m = 20 \text{ Kcal} / 1.110 \text{ Kcal/Kg} = 0,018 \text{ kg} \quad 18\text{g}$$

3- Una placa de aislación acústica sufrió una dilatación superficial del 5% al verificarse un incremento de temperatura de  $40^\circ\text{C}$ . Esto significa que su superficie inicial de  $(0,6\text{m} \times 0,6\text{m})$  se incrementó un 5%. Para determinar de que material se trata es necesario conocer el coeficiente de dilatación de dicho material.

$$S_f = 0,6\text{m} \times 0,6\text{m} \times 1,05 = 0,378\text{m}^2$$

$$S_f = S_i(1 + 2\lambda (t_f - t_i)) =$$

$$S_f/S_i = 1 + 2\lambda (t_f - t_i)$$

$$\frac{S_f}{S_i} - 1 = 2\lambda (t_f - t_i) \quad \frac{0,378\text{m}^2}{0,36\text{m}^2} - 1 = 2\lambda (40^\circ\text{C}) \quad 0,05 = 2\lambda (40^\circ\text{C}) \quad \frac{0,05}{2 \times 40^\circ\text{C}} = \lambda = 0,000625/\text{ }^\circ\text{C}$$

4- Una caudal constante circula por una tubería que sufre un ensanchamiento. Si las secciones son de 1,6 cm<sup>2</sup> y 3,2 cm<sup>2</sup> respectivamente, responde:

- a- ¿Cuál es la velocidad de la segunda sección si en la primera es de 6 m/s? Exprésala en m/s y km/h  
 b- ¿Cuál es el caudal que circula por la cañería? Exprésalo en m<sup>3</sup>/s y en l/s.

a- Ecuación de continuidad:

$$\text{Caudal} = A_1 \times v_1 = A_2 \times v_2$$

$$1,6 \text{ cm}^2 \times 6 \text{ m/s} = 3,2 \text{ cm}^2 \times v_2 \quad v_2 = \frac{1,6 \text{ cm}^2 \times 6 \text{ m/s}}{3,2 \text{ cm}^2} = 3 \text{ m/s} \quad 3 \times 0,001 \text{ m} / 0,000277778 \text{ h}$$

$$v_2 = 10,79999 \text{ km/h}$$

$$\text{b-Caudal} = A_1 \times v_1 = A_2 \times v_2 = 0,00016 \text{ m}^2 \times 6 \text{ m/s} = 0,00032 \text{ m}^2 \times 3 \text{ m/s} = 0,00096 \text{ m}^3/\text{s} = 0,96 \text{ l/s}$$

5- Es necesario determinar la densidad de un material, para ello se lo pesa en el aire y el resultado es de 28 N y luego en el agua 17 N, ¿cuál es su densidad, expresada en  $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ?

Por lo tanto:

$$E = \text{Paire} - \text{Pagua}$$

Por lo que:

$$E = 28 \text{ N} - 17 \text{ N}$$

$$E = 11 \text{ N}$$

Calculamos la masa del cuerpo con el peso en el aire del mismo

$$m = 28 \text{ N} / 10 \text{ m/s}^2$$

$$m = 2,8 \text{ kg}$$

Calculamos el volumen del cuerpo:

$$E = \text{Dagua} \times g \times \text{Vol desplazado}$$

$$\text{Vol desplaz} = \text{Vol cuerpo} = \frac{E}{g \times \text{Dagua}} = \frac{11 \text{ N}}{10 \text{ m/s}^2 \times 1.000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 0,0011 \text{ m}^3$$

Finalmente calculamos la densidad del cuerpo:

$$\text{Densidad del cuerpo} = \frac{m}{v} = \frac{2,8 \text{ kg}}{0,0011 \text{ m}^3} = 2545,45 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

6- Determina la presión en Pa que ejerce la base de una piscina de superficie 7m x 5m sobre el suelo cuando esta llena de agua hasta el borde. Densidad del agua: 1.000 Kg/m<sup>3</sup>, profundidad de la piscina: 1,60m. Nota: Considera solo la carga del agua.

Presión= F/S=

F= Peso del agua

Densidad agua= masa/vol masa= volxDensidad=  $7\text{m} \times 5\text{m} \times 1,6\text{m} \times 1.000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 56.000 \text{ kg}$

Peso del agua=  $\text{masa} \times g = 56.000 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2 = 560.000 \text{ N}$

Presión sobre el suelo:  $\frac{560.000\text{N}}{35\text{m}^2} = 16.000\text{Pa}$

7- Determina la presión en Pa que se ejerce sobre una tapa de plástico que se encuentra dentro del agua, en el piso de una piscina de superficie  $7\text{m} \times 5\text{m}$  cuando esta llena de agua hasta el borde. Densidad del agua:  $1.000\text{Kg/m}^3$  , profundidad de la piscina:  $1,70\text{m}$ . Nota: Considera solo la carga del agua, desprecia la presión atmosférica.

Presión:  $P_e \text{ agua} \times h = 10.000 \text{ N/m}^3 \times 1,70\text{m} = 17.000 \text{ Pa}$

8- Revisa los resultados de los problemas 7 y 8 y enuncia tus conclusiones.