

TRABAJO PRACTICO 3

FISICA DISEÑO INDUSTRIAL



1-Un caudal de agua circula por una tubería de 1 cm² de sección interior a una velocidad de 0,5 m/s. Si deseamos que la velocidad de circulación aumente hasta los 1,2 m/s, ¿Qué sección ha de tener tubería que deberemos conectar a la anterior? ¿Cuál es el caudal que recorre la cañería?

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

$$A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2 = Q \text{ (CAUDAL)}$$

Planteando la ecuación de continuidad resulta: 1 cm² x 0,5 m/s = A₂ x 1,2 m/s

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

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



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

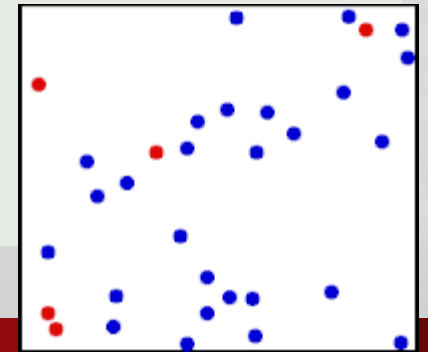
A temperatura y masa constantes es factible aplicar la ley de Boyle: $P_1.V_1 = P_2.V_2$
Como unidad de presión podemos usar mm Hg o atmósferas.
Utilizaremos mmHg

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

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

$750 \text{ mmHg} \times 100 \text{ cm}^3 = 1.140 \text{ mmHg} \times V_2$

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



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

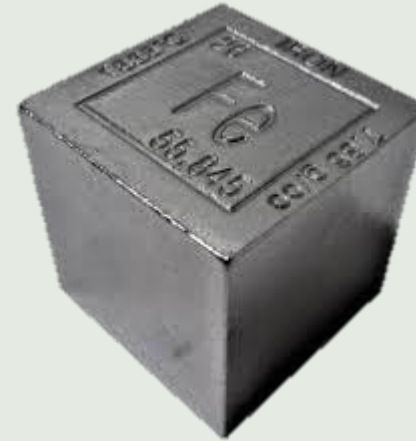
Determina el empuje que recibe el cuerpo

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

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



$$\text{Empuje} = \text{Pe} \times \text{Volumen} = 10.000 \text{ N/m}^3 \times 0,008\text{m}^3 = 80\text{N} \text{ recuerda que el empuje es una fuerza}$$

4- Una varilla de hierro mide, a -10°C , 12m de longitud.

Determina su longitud (en cm) a una temperatura de 40°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 $2m^2$ sufre un incremento de temperatura de $50^{\circ}C$ y alcanza una superficie final de $2,020m^2$. Determina el coeficiente de dilatación lineal del material.

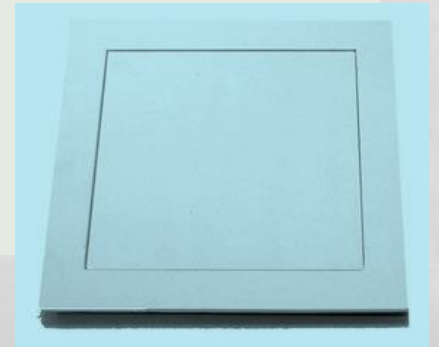
$$S_f = S_i(1+2\lambda \Delta t) =$$

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

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

$$\frac{2,020m^2}{2m^2} - 1 = 2\lambda 50^{\circ}C$$

$$\lambda = \frac{\frac{2,020m^2}{2m^2} - 1}{2 \cdot 50^{\circ}C} = \frac{0,01}{100^{\circ}C} = 0,0001 \frac{1}{^{\circ}C}$$



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

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

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

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

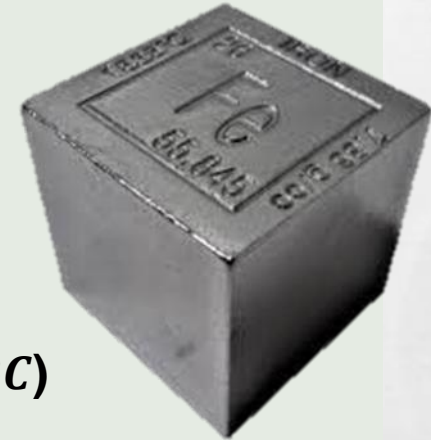
$$\frac{48,0089\text{ cm}^3}{50\text{ cm}^3} - 1 = 3 \times 1,17 \times 10^{-5} \text{ 1}^\circ\text{C} \times t_f - 3 \times 1,17 \times 10^{-5} \text{ 1}^\circ\text{C} \times 70^\circ\text{C}$$

Calculamos :

$$-0,039822 = 0,0000351 t_f - 0,002457$$

$$(-0,039822 + 0,002457) / 0,0000351 = t_f$$

$$t_f = -1064,53^\circ\text{C}$$



EJERCICIOS DE APLICACIÓN AL DISEÑO INDUSTRIAL

TRABAJO PRACTICO NÚMERO 3



1-La estructura principal de una heladera consiste en seis caras metálicas sometidas a constantes cambios de temperatura, por ello, se requiere saber:

a- ¿Cuál será la variación del volumen del artefacto cuando se llega a una temperatura de 21° C ?. Se sabe que a una temperatura de 4° C las dimensiones son las que se presentan en la fotografía. El dato que se solicita es necesario para diseñar el mueble bajo mesada que alojará a este producto.

b- Exprese esa variación de volumen en m³ y notación científica

c- ¿Cuál será la capacidad del electrodoméstico en litros?

Solución

a-

Coef dilat acero(λ): $3,45 \times 1/^\circ\text{C} \times 10^{-7}$

T_i : 4° C T_F :21° C

Vol inicial: $48,2\text{cm} \times 51,9\text{cm} \times 86,2\text{cm} = 215.636,196 \text{ cm}^3$

Volumen final= $215.636,196 \text{ cm}^3 (1+3 \times 3.45 \text{ }^\circ\text{C}^{-1} \times 10^{-7} \times 17^\circ\text{C}) = 215.639,990 \text{ cm}^3$

Variación de volumen= Vol final- Vol inicial= $215.639,990 \text{ cm}^3 - 215.636,196 \text{ cm}^3 = 3,7941188686 \text{ cm}^3$

b- $3,7941188686 \text{ cm}^3$ $0,0000037941188686 \text{ m}^3$ $3,7941188686 \times 10^{-6} \text{ m}^3$

c- 1.000 l----- 1m³

xl ----- $0,215.636196 \text{ m}^3$ cap= 216 litros aprox



2-La heladera del punto anterior debe ser ubicada sobre una superficie de madera de Roble cuya resistencia a la compresión es de 580 kgf/cm^2 . Teniendo en cuenta que el producto pesa 26 kgf , determina:

a- ¿Cuál será la presión ejercida por la heladera sobre la superficie de madera? para evitar futuros daños en la superficie?

b- El valor obtenido en el punto a- ¿Supera la resistencia de la madera de roble?

Nota: Las dimensiones de la heladera siguen siendo las que se muestran en el ejercicio anterior:

$48,2\text{cm} \times 51,9\text{cm} \times 86,2 \text{ cm}$

$a-Pr=26 \text{ kgf} / 2501,58 \text{ cm}^2$ Presión= Fuerza/sup. de apoyo

$Pr= 0,01039 \text{ kgf/cm}^2$

FIJENSÉ QUE AQUÍ NO RESPETAMOS LA CONCORDANCIA DE UNIDADES PORQUE LA TABLA DE LA QUE SE EXTRAJO LA RESISTENCIA LA COMPRESIÓN DABA LA MISMA EN Kgf /cm^2

Sup. De la base $=48,2\text{cm} \times 51,9\text{cm}= 2501,58 \text{ cm}^2$

Sup. De la base = $2501,58 \text{ cm}^2$

b- NO, Porque es menor que 580kgf/cm^2



3) Para la producción de uno de los componentes de aluminio de la heladera debe fundirse un fragmento de 1,233 kg de dicho material.

a-Es necesario conocer la cantidad de calor necesaria para realizar esta etapa de la producción.

Coef fusión Al: 94 cal/g

Solución:

Cantidad de calor de fusión: masa x coeficiente de fusión del material

1,233Kg es equivalente a 1.233,00 g

$Q_f = 1.233,00g \times 94 \text{ cal/g}$

$Q_f = 115.902 \text{ cal}$



4- Por un determinado sector del condensador del artefacto, circula líquido refrigerante con un caudal constante. Este sector se subdivide en dos secciones. Una de ellas de 6mm^2 , en la que la velocidad del fluido es de 9 m/s y la segunda de 3 mm^2 .

Entonces:

a- ¿Cuál será la velocidad del fluido en la sección de 3mm^2 ? Este dato es necesario para comprobar la resistencia del material que compone este sector del condensador.

b- ¿Cuál será el caudal que circula por ese sector del condensador? Expresa el resultado en litro/s.

a) Recurrimos a la ecuación de continuidad: $A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2 = Q$ (CAUDAL) (1)

Donde $A_1 = 6\text{mm}^2$; $V_1 = 9\text{ m/s}$ y $A_2 = 3\text{ mm}^2$

Reemplazando en la ecuación (1)

$$6\text{mm}^2 \times 9\text{ m/s} = V_2 \times 3\text{ mm}^2$$

$$V_2 = \frac{6\text{mm}^2 \times 9\text{ m/s}}{3\text{ mm}^2} = 18\text{ m/s}$$

$$\text{b) } Q = V_2 \times A_2 = 0,000003\text{m}^2 \times 18\text{m/s} = 0,000054\text{m}^3 / \text{s}$$

$1\text{ m}^3/\text{s}$ equivale a 1000 litros por segundo serán entonces $0,054\text{litros/s}$



Se requiere diseñar un molde (cubetera) de un polímero a determinar. El recipiente deberá alojar agua (hasta 173 g) y soportar variaciones de temperatura que irán entre los 3°C hasta los -10°C.

a- Es necesario determinar cuántas calorías son necesarias para que se produzca esta diferencia de temperatura en el agua (llevándola del estado líquido al sólido), para luego proceder a determinar que polímero será más adecuado utilizar en este caso.

CALOR ESPECÍFICO HIELO	CALOR ESPECÍFICO AGUA	CALOR LATENTE AGUA	CALOR TOTAL
Ce hielo: 0,53 cal/g°C	Ce agua: 1 cal/g°C	Ql: 80 cal/g	Qt= Q1+Ql+Q2

$$Q_1 = 173 \text{ g} \times 0,53 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}} \times 10^\circ\text{C} = 916,9 \text{ cal}$$

$$Q_l = 173 \text{ g} \times 80 \text{ cal/g} = 13.840 \text{ cal}$$

$$Q_2 = 173 \text{ g} \times 1 \text{ cal/g} \text{ } ^\circ\text{C} \times 3^\circ\text{C} = 519 \text{ cal}$$

$$Q_{\text{total}} = 916,9 \text{ cal} + 13814 \text{ cal} + 519 \text{ cal} = 15.275,90 \text{ cal}$$

