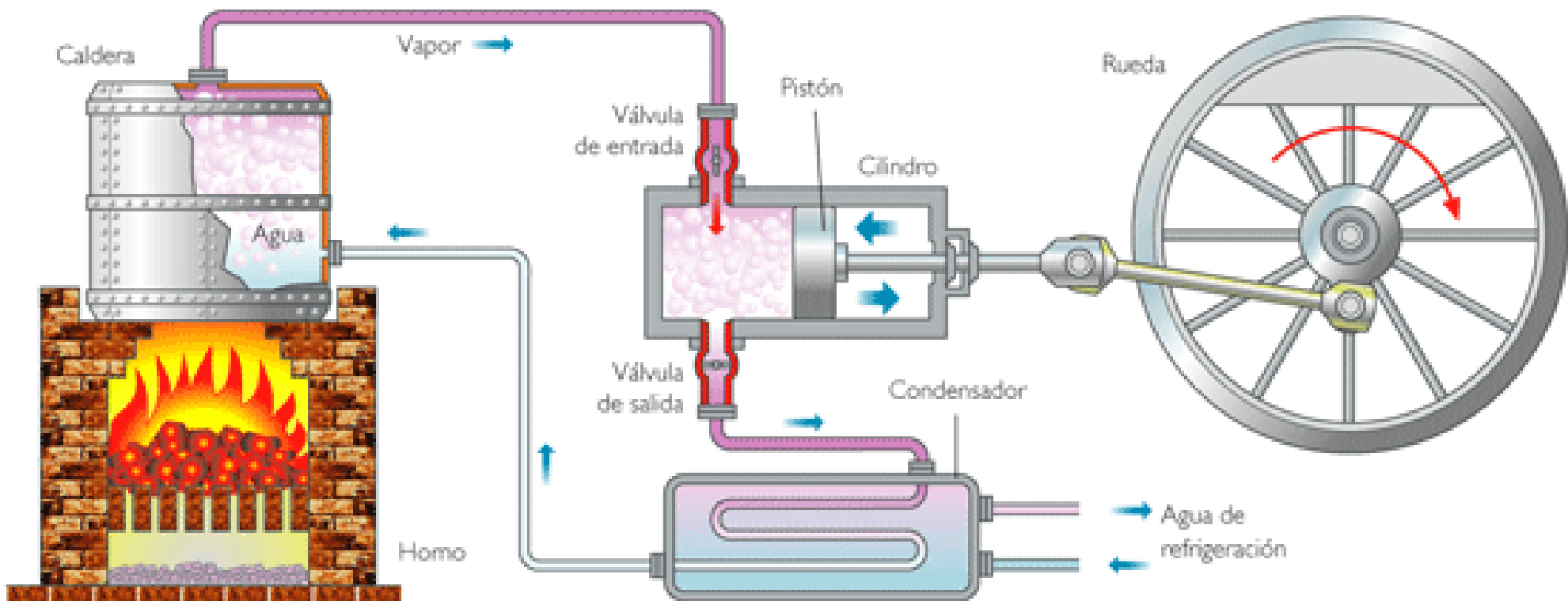


Termodinámica

DESARROLLO EVALUACION 1



Jose Antonio Villafaena Ugarte

1. En un sistema cerrado se requiere mantener la temperatura interior en 15°C , en el exterior la temperatura varia de 20°C a 25°C . ¿Qué relación debe existir entre las resistencias térmicas y los espesores de la frontera para mantener la condición en ambas temperaturas externas, suponga el mismo material? (12 puntos)

$$\boxed{15^{\circ}\text{C}} \quad t_{e1} = 20^{\circ}\text{C} \quad \lambda \text{ es dato} \quad Q = \frac{A(T_i - t_e)}{R}$$

$$t_{e2} = 25^{\circ}\text{C} \quad R = \frac{e}{\lambda}$$

$$t_i - t_e = 15^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C} \Rightarrow \Delta t_1 = -5^{\circ}\text{C}$$

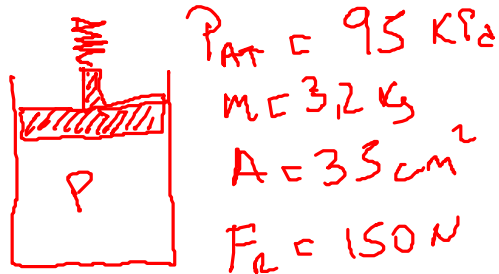
$$\Delta t_2 = -10^{\circ}\text{C}$$

$$Q_1 = Q_2 \Rightarrow \frac{A(-5^{\circ}\text{C})}{R_1} = \frac{A(-10^{\circ}\text{C})}{R_2}$$

$$5^{\circ}\text{C} R_2 = 10^{\circ}\text{C} R_1$$

$$R_2 = \frac{10^{\circ}\text{C}}{5^{\circ}\text{C}} R_1 \Rightarrow \boxed{R_2 = 2 R_1} \quad \frac{e_2}{\lambda} = 2 \frac{e_1}{\lambda} \Rightarrow \boxed{e_2 = 2 e_1}$$

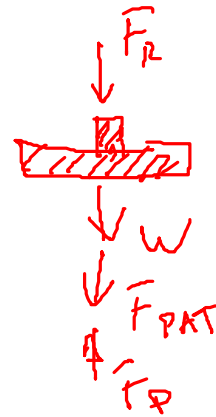
2. Un gas está contenido en un depósito vertical con un embolo, entre los cuales no hay fricción. El embolo tiene una masa de 3.2 kg y un área de sección transversal de 35 cm², un resorte comprimido sobre el embolo ejerce una fuerza de 150 N. Si la presión atmosférica es de 95 KPa, calcule la presión dentro del cilindro. (12 Puntos)



$$P = \frac{F}{A}$$

$$P = \frac{150 \text{ N}}{35 \times 10^{-3} \text{ m}^2} + \frac{3.2 \text{ kg} \cdot 9.8 \text{ m/s}^2}{35 \times 10^{-3} \text{ m}^2} + 95.000 \text{ Pa}$$

$$P = 146.8 \text{ KPa}$$

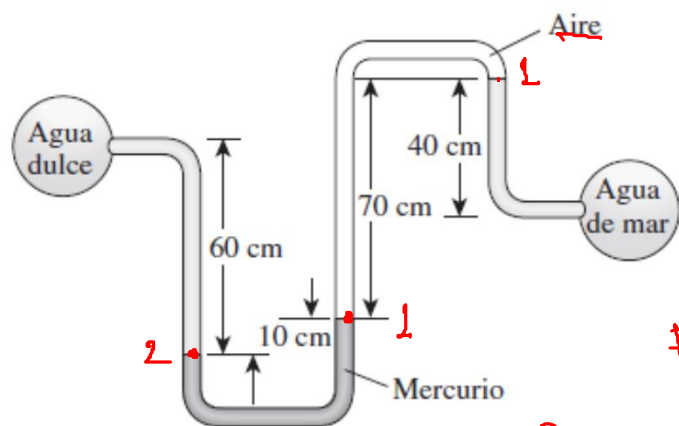


$$F_R + W + F_{PAT} = F_P$$

$$PA = F_R + W + P_{AT} A$$

$$P = \frac{F_R}{A} + \frac{W}{A} + P_{AT}$$

3. Agua dulce y agua de mar fluyen en tuberías horizontales paralelas conectadas entre sí mediante un manómetro de tubo en doble U. Determine la diferencia de presión entre las tuberías considerando la densidad del agua de mar como 1035 kg/m^3 , la densidad del agua dulce como 1000 kg/m^3 y la densidad del mercurio como 13600 kg/m^3 (12 Puntos)



$$P_2 = P_{AD} + P_{AD} \cdot g \cdot 0.6 \text{ m}$$

$$P_2 = P_1 + P_{Hg} \cdot g \cdot 0.1 \text{ m}$$

$$P_{AM} = P_1 + P_{AM} \cdot g \cdot 0.4 \text{ m} \Rightarrow P_1 = P_{AM} - P_{AM} \cdot g \cdot 0.4 \text{ m}$$

$$P_{AD} + P_{AD} \cdot g \cdot 0.6 \text{ m} = P_1 + P_{Hg} \cdot g \cdot 0.1 \text{ m}$$

$$P_{AD} + P_{AD} \cdot g \cdot 0.6 \text{ m} = P_{AM} - P_{AM} \cdot g \cdot 0.4 \text{ m} + P_{Hg} \cdot g \cdot 0.1 \text{ m}$$

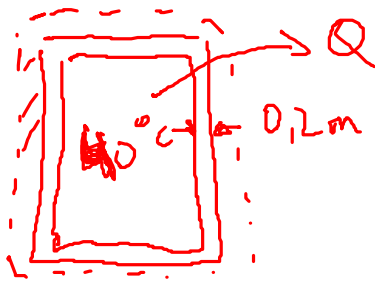
$$P_{AD} - P_{AM} = P_{Hg} \cdot g \cdot 0.1 \text{ m} - P_{AM} \cdot g \cdot 0.4 \text{ m} - P_{AD} \cdot g \cdot 0.6 \text{ m}$$

$$P_{AD} - P_{AM} = 3.39 \text{ kPa}$$

4. Se requiere reutilizar un reactor construido de hormigón armado con muros de 20 cm de espesor, para un nuevo proceso, en el cual se requiere mantener la temperatura interior en 40°C , el reactor está ubicado en el exterior de la planta donde la temperatura promedio es de 16°C . (Considere solo conducción)

(6 Puntos /c,u.)

- Se puede utilizar el reactor en las condiciones actuales
- Si se requiere disminuir la pérdida de temperatura como lo solucionaría utilizando los datos de conductividad de la norma chilena



$$t_{\text{ex}} = 16^{\circ}\text{C}$$

$$Q = A \lambda \frac{\Delta t}{e}$$

$$\lambda = 1,63 \text{ W/mK}$$

$$\Delta t = 40^{\circ}\text{C} - 16^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta t = 24^{\circ}\text{C}$$

$$e = 0.2$$

2) Si:

$$\lambda_{\text{ais}} = 0.0245 \text{ (W/mK)}$$

$$R = \frac{e}{\lambda}$$

$$R = \frac{e_{\text{HA}}}{\lambda_{\text{HA}}} + \frac{e_{\text{AIS}}}{\lambda_{\text{AIS}}}$$

$$R = \frac{0.2}{1,63} + \frac{0.2}{0,0245} = 0,12 + 8,16 = 8,28$$

$$\Delta R = 69$$

MATERIAL	DENSIDAD (Kg/m³)	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA W/mK	Conductividad térmica	MATERIAL	DENSIDAD (Kg/m³)	CONDUCTIVIDAD TÉRMICA W/mK
Alfombras	1000	0,0500		Linóleo	1200	0,1900
Azulejos	-	1,0500		Maderas: - Alamo	380	0,0910
Baldosas cerámicas	-	1,7500		- Alerce	560	0,1340
Enlucido de yeso	800	0,3500		- Pino insigne	410	0,1040
Fibro-cemento	1000	0,2300		- Roble	800	0,1570
Hormigón armado (normal)	2400	1,6300		Maderas, tableros aglomerados de partículas	400	0,0950
Hormigón en masa con grava normal: - con áridos ligeros	1600	0,7300			420	0,0940
- con áridos ordinarios, sin vibrar	2000	1,1600			460	0,0980
- con áridos ordinarios, vibrados	2400	1,6300		Morteros de cal bastardos	1600	0,8700
Hormigón con escorias de altos hornos	800	0,2200		Mortero de cemento	2000	1,4000
Hormigón liviano a base de poliestireno expandido	430	0,1340		Poliestireno expandido	10	0,0430
	1000	0,4600			20	0,0384
					30	0,0361
Ladrillo macizo hecho a máquina	1200	0,5200		Poliuretano expandido	30	0,0262
	1400	0,6000			40	0,0250
					45	0,0245
Ladrillo hecho a mano	-	0,5000		Vidrio plano	2500	1,2000
Lana mineral, colchoneta libre	40	0,0420		Yeso-cartón	650	0,2400
	50	0,0410			700	0,2600
	70	0,0380				

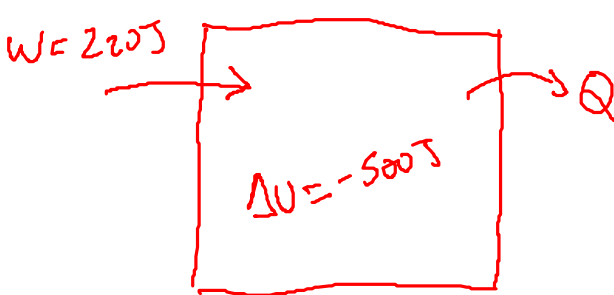
Fuente:
NCh 853 Of 2007

5. Un sistema termodinámico lleva a cabo un proceso en el cual la energía interna disminuye en 500J, al mismo tiempo 220J de trabajo son hechos sobre el sistema (6 Puntos/c.u.)

- ¿Cuánto es la energía transferida en forma de calor?
- ¿Cuál es su sentido?

Entro $\Rightarrow W = 220 \text{ J}$

Supon SALE Q


$$W - Q = \Delta E_s$$
$$W - Q = \Delta U + \cancel{\Delta E_k} + \cancel{\Delta E_p}$$
$$220 \text{ J} - Q = -500 \text{ J}$$
$$Q = 720 \text{ J}$$

- Si es de 720 J ✓
- sale del sistema

