



Segundo Parcial. Curso 2005/2006. 27 de mayo de 2006.

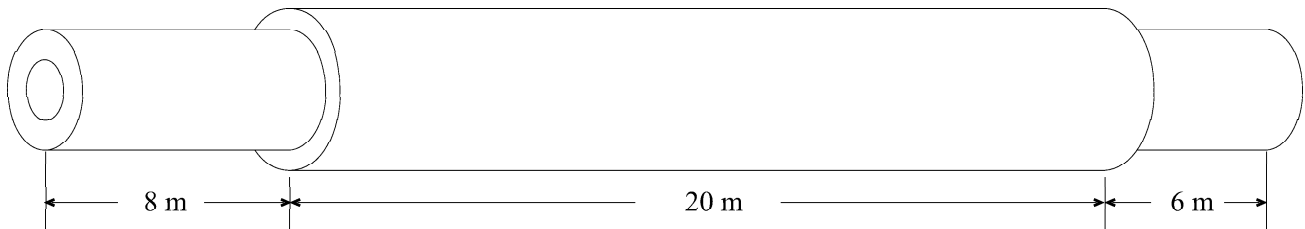
Apellidos

Nombre: Grupo oficial:

Problema 2º: (2,25 puntos)

La tubería cilíndrica de sección constante de la figura está revestida exterior y parcialmente por un material más aislante. La longitud del revestimiento es de 20 m, dejando sin recubrir a su izquierda 8 m de tubería y 6 m a su derecha. Los radios interior y exterior de la tubería son 2,3 cm y 2,7 cm respectivamente y el espesor del revestimiento es 3 mm. La temperatura de la pared interior de la tubería es 25 °C y la de las paredes exteriores 15 °C. Si la conductividad térmica del material de revestimiento es $k_{\text{rev}} = 0,8 \text{ W/mK}$ y la del material de la tubería es $k_{\text{tub}} = 8 \text{ W/mK}$, calcula:

- (a) La resistencia térmica equivalente del conjunto tubería y revestimiento.
- (b) La potencia calorífica transmitida por conducción a través del conjunto.





Segundo Parcial. Curso 2005/2006. 27 de mayo de 2006.

Apellidos

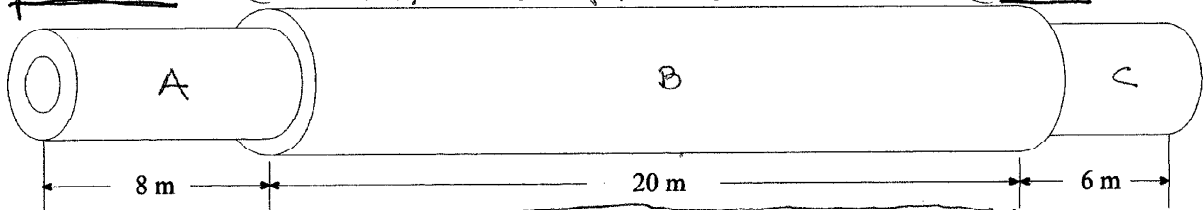
Nombre: Grupo oficial:

Problema 2º: (2,25 puntos)

La tubería cilíndrica de sección constante de la figura está revestida exterior y parcialmente por un material más aislante. La longitud del revestimiento es de 20 m, dejando sin recubrir a su izquierda 8 m de tubería y 6 m a su derecha. Los radios interior y exterior de la tubería son 2,3 cm y 2,7 cm respectivamente y el espesor del revestimiento es 3 mm. La temperatura de la pared interior de la tubería es 25°C y la de las paredes exteriores 15°C. Si la conductividad térmica del material de revestimiento es $k_{rev} = 0,8 \text{ W/mK}$ y la del material de la tubería es $k_{tub} = 8 \text{ W/mK}$, calcula:

- (a) La resistencia térmica equivalente del conjunto tubería y revestimiento.
- (b) La potencia calorífica transmitida por conducción a través del conjunto.

a) Distinguiamos 3 zonas (A, B, C) que se encuentran asociadas en paralelo. La zona B, a su vez, está asociada en serie:



$$R_B = R_{tub}(20 \text{ m}) + R_{res} ; \quad \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_A} + \frac{1}{R_B} + \frac{1}{R_C}$$

$$R_A = \frac{1}{2\pi k_{tub} L_A} \ln \frac{r_2}{r_1} ; \quad R_B = \frac{1}{2\pi k_{tub} L_B} \ln \frac{r_2}{r_1} + \frac{1}{2\pi k_{res} L_B} \ln \frac{r_3}{r_2} ;$$

$$R_C = \frac{1}{2\pi k_{tub} L_C} \ln \frac{r_2}{r_1} \quad \text{donde} \quad L_A = 8 \text{ m} \quad r_1 = 2,3 \text{ cm}$$

$$L_B = 20 \text{ m} \quad r_2 = 2,7 \text{ cm}$$

$$L_C = 6 \text{ m} \quad r_3 = 3 \text{ cm} \quad \text{Resulta:}$$

$$R_A = 349 \cdot 10^{-4} \text{ K/W} ; R_B = 159 \cdot 10^{-4} \text{ K/W} + 105 \cdot 10^{-3} \text{ K/W} = 121 \cdot 10^{-3} \text{ K/W} ; R_C = 532 \cdot 10^{-4} \text{ K/W} ; R_{eq} = 192 \cdot 10^{-4} \text{ K/W}$$

b) $\dot{Q} = \frac{\Delta T}{R_{eq}}$ donde $\Delta T = 10^\circ \text{C}$; resulta:

$$\dot{Q} = \frac{10}{192 \cdot 10^{-4}} = 52.1648 \text{ W} = 52,2 \text{ kW}$$