

HOJA DE TRABAJO No. 1

INSTRUCCIONES

Resuelva los siguientes problemas individualmente, dejando constancia clara de todos los pasos y cálculos que realice. Trabaje de manera limpia y ordenada. Lea todo el problema antes de comenzar los cálculos. La resolución de esta Hoja de Trabajo no deberá ser entregada.

PROBLEMA 1

El oxígeno para los tripulantes de un transbordador espacial se puede almacenar, antes de su lanzamiento, en forma líquida a 90 K en un recipiente metálico, de forma esférica, de 4 m de diámetro y pared delgada. Para reducir el calentamiento (y la consecuente evaporación) de este líquido, la esfera está aislada con un superaislante que tiene una conductividad térmica efectiva de 0.00012 W/m·K. Si la temperatura exterior es de 293 K en promedio, y el calor latente de vaporización del oxígeno líquido es de 213 J/g, calcule el espesor del aislante necesario para mantener la razón de evaporación de este líquido por debajo de 200 g/h. **R./ 10.91 cm**

PROBLEMA 2

A través de una tubería de acero fluye vapor de agua a 350 °F. El interior del tubo está recubierto de una capa de 1/32” de vidrio, y su exterior por 1” de material refractario. El diámetro externo de la tubería de acero es de 3.5” y el interno de 3.0”.

A. Calcule la pérdida de calor por unidad de longitud de tubería si la temperatura superficial externa es de 120 °F. Las conductividades térmicas de los materiales pueden tomarse como:

k_{VIDRIO}	=	0.5 Btu/h-ft-°F	
k_{ACERO}	=	26 Btu/h-ft-°F	
$k_{\text{REFRACTARIO}}$	=	0.03 Btu/h-ft-°F	R./ 95.61 Btu/h-ft

B. Calcule la Temperatura en la interfase Tubería-Aislante.

PROBLEMA 3

Un tubo de 30 cm de diámetro externo y una temperatura superficial externa de 90 °C, transporta vapor de agua las 24 horas del día a una distancia de 100 m. El tubo está enterrado con su eje (centro) a una profundidad de 1 metro. La superficie del suelo está a -6 °C, y la conductividad térmica media del suelo es de 0.7 W/m·K. Calcule entonces:

- A. La pérdida de calor por día en esta tubería. **R./ 1.4084×10^9 J/día**
B. El costo de esta pérdida, si se estima que el calor de vapor cuesta Q.25.00 por cada 10^6 kJ.

PROBLEMA 4

Una larga barra de madera, de 2.5 cm de diámetro, que está inicialmente a 38 °C se coloca repentinamente en una cámara cuyo aire estático se encuentra a 600 °C.

Si la temperatura de ignición de la madera es de 427 °C, su densidad es de 800 kg/m³, su conductividad térmica es de 0.173 W/m·K y su capacidad calorífica de 2500 J/kg·K, estime el tiempo, en minutos, entre la exposición inicial y el encendido de la madera. **R./ 4.22 min**