

TRABAJO PRÁCTICO 3

1. Un tanque cilíndrico cerrado está lleno con 6000 l de agua caliente. La relación altura/diámetro del tanque es igual a 3. Desprecie los efectos de la pared. Considere que la temperatura de la campana es igual a la temperatura externa, 10 °C. El tanque está fijado al suelo por medio de cuatro patas, las cuales mantienen la base del tanque a 2 m del suelo. La Tabla 1 presenta datos obtenidos experimentalmente sobre la evolución de la temperatura del agua cuando se la deja enfriar.

Tabla 1: Datos experimentales del enfriamiento del tanque.

t (h)	T (°C)	t (h)	T (°C)	t (h)	T (°C)
0.00	88.13	16.00	48.01	32.00	25.39
2.00	84.46	18.00	42.51	34.00	25.05
4.00	75.79	20.00	39.18	36.00	22.41
6.00	68.01	22.00	37.95	38.00	22.88
8.00	65.83	24.00	35.64	40.00	19.80
10.00	58.42	26.00	32.91	42.00	18.95
12.00	52.99	28.00	29.37	44.00	19.44
14.00	50.13	30.00	28.01	46.00	17.36

- a. Determine por regresión lineal la constante de enfriamiento r (h^{-1}) de la ecuación de Newton, con cuatro cifras significativas.
 - b. Determine el coeficiente global de transferencia de calor U ($\text{J}/(\text{h}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C})$), con cuatro cifras significativas.
 - c. Utilizando la solución analítica, determine el valor de la temperatura (°C), con cuatro cifras significativas, a las 46 h de iniciado el enfriamiento.
 - d. Utilizando el método de Euler en Excel, determine el valor de la temperatura (°C), con cuatro cifras significativas, a las 46 h de iniciado el enfriamiento tomando un paso de 2 h.
 - e. En una única figura, grafique los datos experimentales, la solución analítica y la obtenida con el método de Euler para las 46 h de enfriamiento tomando un paso de 2 h.
2. Considere que el tanque del punto anterior está cargado inicialmente con 4000 l de agua a la misma temperatura inicial. Realice las siguientes actividades:
 - a. Utilizando la solución analítica, determine el valor de la temperatura (°C), con cuatro cifras significativas, a las 46 h de iniciado el enfriamiento.
 - b. Utilizando el método de Euler en Excel, determine el valor de la temperatura (°C), con cuatro cifras significativas, a las 46 h de iniciado el enfriamiento tomando un paso de 2 h.
 - c. En una única figura, grafique los datos experimentales, la solución analítica y la obtenida con el método de Euler para las 46 h de enfriamiento tomando un paso de 2 h.
 3. Se tiene un depósito esférico de gas caliente. El gas contenido en el depósito se enfría de 60 °C a 30 °C en 10 h cuando la temperatura ambiente es 15 °C. Por cuestiones de seguridad, un ingeniero propone reemplazar el depósito por tres depósitos esféricos más pequeños, con una capacidad total igual a la del depósito original. Estos nuevos depósitos son todos iguales. Despreciando el efecto de las paredes y suponiendo las mismas condiciones iniciales, determine el tiempo (h), con

cuatro cifras significativas, que demorará el gas en tener el mismo descenso de temperatura que en el depósito original.

4. En un determinado proceso, se debe enfriar un líquido contenido en una pileta lo más pronto posible de $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Las paredes de la pileta están aisladas. La temperatura ambiente es $15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Las alternativas que se consideran para alcanzar el objetivo establecido son las siguientes:
 - a. Se agrega un volumen de líquido a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ igual al 25 % de del volumen original, y luego se deja enfriar hasta alcanzar la temperatura deseada. Este proceso demora 2 h.
 - b. Se deja enfriar primero un tiempo, y luego se agrega el líquido, con el mismo volumen y temperatura del punto anterior, para llevarlo a la temperatura deseada.

Determine el tiempo del segundo proceso (h), con cuatro cifras significativas.