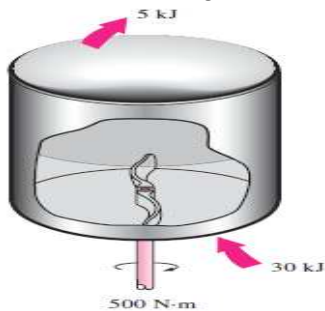




## UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA INGENIERÍA MECATRÓNICA SISTEMAS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA

### Taller (3) Sistemas térmicos de generación de energía

1. El agua se calienta en un recipiente cerrado en la parte superior mientras que se agita con un eje de paletas. Durante el proceso, **30 kJ** de calor se transfieren al agua y **5 kJ** de calor se pierden en el aire circundante. La cantidad de trabajo ejercido por la paletas es de **500 N·m**. Determine la energía final del sistema si su energía inicial es de **10 kJ**.



**Rpta.**  $U_{final} = 35,5 \text{ kJ}$ .

2. Considere la posibilidad de un hogar que usa **11.000 kWh** de electricidad al año y **1.500 galones** de combustible durante la temporada en que se requiere calefacción. La cantidad media de **CO<sub>2</sub>** que se produce es de **26.4 lbm/galón** de fuel oil y **1.54 lbm/kWh** de electricidad. Si este hogar reduce su petróleo y el consumo de electricidad en un 15 por ciento como resultado de la aplicación de algunas medidas de conservación de energía, determine la reducción en la cantidad de emisiones de **CO<sub>2</sub>** en ese hogar al año.

**Rpta.** 8481 CO<sub>2</sub> lbm/año.

3. La superficie exterior de una nave espacial tiene una emisividad de **0.8** y una capacidad de absorción de **0,3** para la radiación solar. Si la radiación solar incidente en la nave espacial tiene una velocidad de **1.000 W/m<sup>2</sup>**, determine la temperatura de la superficie de la nave espacial cuando la radiación emitida es igual a la energía solar absorbida.

**Rpta.**  $T_s = 285 \text{ T}$ .

4. Una máquina térmica opera con una eficiencia térmica del **55%**. La energía calórica de desecho de esta máquina se libera a un lago cercano a **15 °C** a una relación de **800 kJ/min**. Determine **a)** la potencia de salida de la máquina; **b)** la temperatura de la fuente.

**Rpta.** a)  $W = 16, 29 \text{ kW}$  y b)  $T = 640 \text{ K}$ .

5. La energía calórica se transfiere hacia una máquina térmica con una velocidad de **80 MW**. Si la tasa a la cual se rechaza la energía calórica residual a un río cercano es de **50 MW**, determine la salida de potencia neta y la eficiencia térmica de esta máquina térmica.

**Rpta.**  $W = 30,0 \text{ MW}$  y  $\eta_{Th} = 37,5 \%$ .

6. Un motor de una locomotora que trabaja en un ciclo térmico abierto tiene una potencia de **65 CV** y un rendimiento térmico del **24** por ciento. Determine la tasa de consumo de combustible de esta máquina si el combustible tiene un valor calorífico de **19.000 Btu/lbm** (es decir, 19.000 BTU de energía es liberada para cada lbm de combustible consumido).

**Rpta.**  $\dot{m} = 36,3 \text{ lbm/h}$ .

7. El Ministerio de Energía de cierto país proyecta que entre los años **2010** y **2015**, el país tendrá que construir nuevas centrales eléctricas para generar una potencia adicional de **150 mil MW** de electricidad para satisfacer la creciente demanda de energía eléctrica. Una posibilidad es construir plantas de energía alimentadas con carbón, cuya construcción cuesta **1.300 dólares por kW** instalado y tienen una eficiencia del **34** por ciento. Otra posibilidad es utilizar la combustión limpia de Gasificación Integrada en Ciclo Combinado (GICC). Los desechos de la combustión del carbón se limpian y van a una turbina de gas, y parte del calor residual de los gases de escape se recupera para generar vapor para la turbina de vapor. En la actualidad la construcción de plantas de ciclo combinado cuesta alrededor de **U\$ 1500 por kW**, pero su eficiencia es de aproximadamente **45** por ciento. El valor calórico medio del carbón es de aproximadamente **28 millones kJ** por tonelada (es decir, 28 millones kJ de calor se libera cuando una tonelada de carbón se quema). Si la planta GICC es recuperar su diferencia en el costo de ahorro de combustible en cinco años, determine cuál debería ser el precio del carbón en dólares por tonelada.

**Rpta.** Costo = 49,4 U\$/ton.