

Ayudantía 7 Termodinámica (FIS1523)

Ignacio Vergara Kausel, ivergar1@uc.cl

Lunes 14 de Abril 2010

1. El departamento de energía de EEUU proyecta que entre los años 1995 y 2010 se requerirá construir plantas de generación eléctrica para generar 150.000 MW adicional de electricidad para satisfacer la creciente demanda. Una posibilidad es construir una planta alimentada a carbón que cuesta 1300 USD/kW y tiene una eficiencia de 34%. Otra posibilidad es usar una planta con un sistema de gasificación combinado [clean-burning Integrated Gasification Combined Cycle (IGCC)] donde el carbón es sometido a calor y presión para gasificarlo mientras se le remueve el azufre y otros materiales particulados. El carbón gaseoso es quemado en una turbina de gas y parte del calor residual de los gases emitidos es recuperado para generar vapor en una turbina de vapor. Actualmente la construcción de este tipo de planta cuesta 1500 USD/kW , pero su eficiencia es de aproximadamente 45%. El valor calórico promedio del carbón es 28 MJ/kg . Si se quiere que la planta tipo IGCC recupere la diferencia de costo en ahorros por el combustible en cinco años, determinar el valor del precio del carbón.
2. En climas tropicales, el agua cerca de la superficie del oceano permanece caliente durante el año resultado de la absorción de energía solar. En partes más profundas del oceano, el agua se mantiene a temperaturas más bajas dado que los rayos solares no penetran tan profundo. Se propone aprovechar esta diferencia de temperatura y construir una planta que absorba calor en la superficie y libere calor en las profundidades. Determinar la eficiencia térmica máxima posible para esta planta si las temperaturas respectivas son 24 y $3^{\circ}C$.

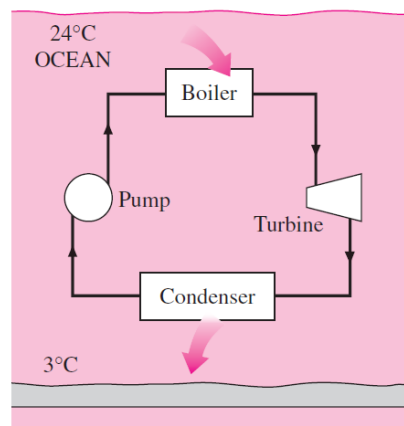


Figure 1: Problema 2

3. Es sabido que la máquina de Carnot es más eficiente mientras mayor sea la diferencia de temperaturas entre las que opera. Pero cuál es la manera más efectiva de aumentar la eficiencia, subiendo la temperatura del reservorio caliente o disminuyendo la del reservorio frío?

4. Un mol de gas ideal monoatómico se somete a al siguiente ciclo $(P_0, V_0, T_0); (3P_0, V_0); (3P_0, 2V_0); (P_0, 2V_0); (P_0, V_0)$.
En función de T_0 y R , encontrar
- a) El calor que entra al sistema por ciclo.
 - b) El calor que sale al sistema por ciclo.
 - c) La eficiencia de esta máquina.
 - d) La eficiencia de una máquina de Carnot equivalente.