



Pontificia Universidad Católica de Chile
Instituto de Física
FIS1523 Termodinámica
13 de Junio de 2014

P1	P2	P3	P4	Nota

Tiempo: 120 minutos

Se puede usar calculadora.

No se puede usar celular.

Preguntas de enunciado en voz alta durante los primeros 90 minutos.

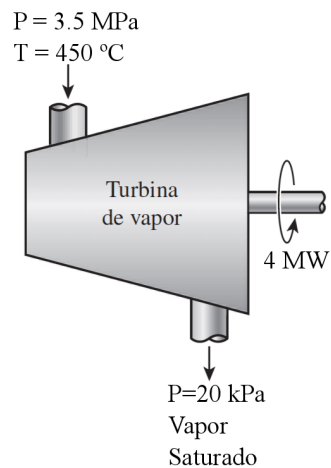
Si usa lápiz mina no podrá pedir corrección. No se puede prestar nada.

Interrogación Nro. 3

Nombre: _____

Problema 1

Se expande vapor de forma estacionaria en una turbina a razón de 25000 kg/hr, entrando vapor a 3.5 MPa y 450°C y saliendo a 20 kPa como vapor saturado. Si la potencia de la turbina es 4MW, determine la tasa de generación de entropía para este proceso. Asuma que la temperatura del medio ambiente es 25°C.



Nombre: _____

Problema 2

Dos kilogramos de aire contenidos en un cilindro con pistón siguen un ciclo de potencia de Carnot con temperaturas máxima y mínima de 750 K y 300 K, respectivamente. El calor transferido al aire durante la expansión isotérmica es 60 kJ. Al final de la expansión isotérmica, la presión es 600 kPa y el volumen es 0.4 m^3 . Asumiendo el modelo de gas ideal para el aire ($R_{gas} = 0.287 \text{ kJ}/(\text{kg K})$), determine:

- a) La eficiencia térmica.
- b) ¿Cuál es el trabajo neto generado en un ciclo?
- c) La presión y volumen al comienzo de la expansión isotérmica en kPa y m^3 , respectivamente.
- d) Dibujar el ciclo en el diagrama $P - \nu$.

Nombre: _____

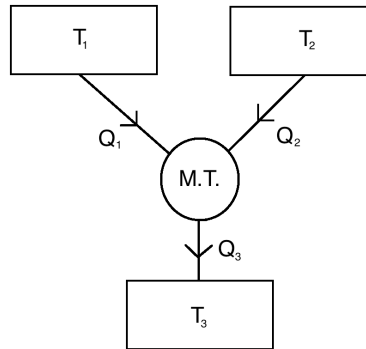
Problema 3

Considere la máquina térmica que se muestra en la figura. Los reservorios T_1 y T_2 entregan calor $|Q_1|$ y $|Q_2|$ a la máquina térmica, respectivamente, mientras que la máquina térmica entrega calor $|Q_3|$ al reservorio T_3 , , donde $T_3 < T_2 < T_1$. Además, la cantidad de calor $Q_2 = \alpha Q_1$, donde $\alpha > 0$.

- a) Demuestre que la eficiencia térmica siempre es menor o igual que

$$\eta \leq 1 - \frac{T_3}{1 + \alpha} \left(\frac{1}{T_1} + \frac{\alpha}{T_2} \right).$$

- b) Asumiendo que el proceso es reversible, evalúe los casos límite $\alpha \rightarrow 0$ y $\alpha \rightarrow \infty$. ¿A qué ciclos corresponden estos casos si se considera un gas ideal?



Nombre: _____

Problema 4

Un dispositivo cilindro-pistón aislado contiene 0.05 m^3 de vapor de agua saturado a 0.6 MPa . Se permite que el sistema se expanda de forma reversible hasta que la presión cae a 200 kPa .

- a) Determine la temperatura final del agua.
- b) Calcule el volumen final del agua.
- c) Calcule el trabajo realizado por el sistema.

