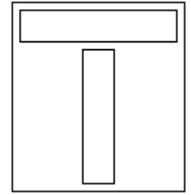




FACULTAD DE INGENIERÍA  
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS  
COORDINACIÓN DE FÍSICA Y QUÍMICA  
SECCIÓN ACADÉMICA DE TERMODINÁMICA  
TERMODINÁMICA (1437) Y TERMODINÁMICA (0068)  
SEGUNDO EXAMEN PARCIAL  
TIPO ISAAC NEWTON



SEMESTRE 2020-1

19 de octubre de 2019, 8:00 h

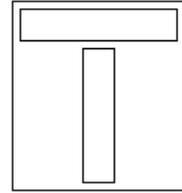
Nombre del alumno: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Lea cuidadosamente los seis problemas que se ofrecen y resuelva cuatro en dos horas. Se permite la consulta de cualquier documento propio. **Se prohíbe el uso de cualquier otro dispositivo que no sea la calculadora.**

1. Tres  $[kg]$  de helio (considerado como gas ideal) se encuentran en un recipiente rígido, inicialmente a  $550 [kPa]$  y a  $76.85 [^{\circ}C]$ . Debido a  $210 [kJ]$  de calor suministrado y al trabajo de agitación, el gas alcanza  $2 [MPa]$ . Considerando para el helio que  $k = \frac{5}{3}$  y  $M = 4 \left[ \frac{kg}{kmol} \right]$ , determine el trabajo en  $[kJ]$ .  $R = 2076.9 [J/(kgK)]$
2.  $90 [dm^3]$  de un gas ideal a  $2 [bar]$  y  $126.85 [^{\circ}C]$ , se encuentran inicialmente en un dispositivo cilindro-pistón. El gas se calienta isobáricamente hasta que el volumen se duplica, y después se deja expandir isotérmicamente hasta que se vuelve a duplicar el volumen. Determine el trabajo total que realiza el gas, en  $[kJ]$ .
3. En un sistema cilindro-pistón se encuentran  $10 [l]$  de vapor saturado de R-134a a  $60 [kPa]$ . A continuación, el R-134a se comprime politrópicamente hasta  $1.2 [MPa]$  y  $140 [^{\circ}C]$ . Considerando que el trabajo en cada unidad de masa involucrado durante el proceso es  $w = 60.563 [kJ/kg]$ , determine la transferencia de energía en forma de calor, indicando si salió o entró al sistema.
4. En un proceso industrial se mezclan dos corrientes de un mismo gas (considerado como gas ideal) para formar una tercera corriente. Una de las corrientes de entrada está a  $10 [^{\circ}C]$  y  $1.5 \left[ \frac{m^3}{s} \right]$  y la otra está a  $40 [^{\circ}C]$  y  $3 \left[ \frac{m^3}{s} \right]$ . Determine la temperatura, en  $[^{\circ}C]$ , de la corriente de salida. Considere que el mezclado es adiabático e isobárico a  $100 [kPa]$ .
5. Una turbina adiabática que está a una presión ambiente de  $1 [bar]$ , recibe una corriente de agua a  $15 [MPa]$  y  $600 [^{\circ}C]$  a razón de  $100 \left[ \frac{kg}{s} \right]$ . En la sección media se extraen  $30 \left[ \frac{kg}{s} \right]$  a  $2 [MPa]$  y  $350 [^{\circ}C]$  y el resto sale de la turbina a una presión ambiente con una humedad del  $10 [^{\circ}]$ . Determine el trabajo que idealmente entrega la turbina por unidad de tiempo.
6. Un motor de  $45 [kW]$  acciona una bomba centrífuga que bombea  $0.1 \left[ \frac{m^3}{s} \right]$  de aceite (densidad  $790 \left[ \frac{kg}{m^3} \right]$ ). Los diámetros de los tubos de succión y de descarga son 3 y 4 pulgadas, respectivamente. Si la presión del aceite aumenta en  $410 [kPa]$  y la eficiencia del motor accionador es  $87 [^{\circ}]$ , determine la eficiencia mecánica de la bomba.



FACULTAD DE INGENIERÍA  
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS  
COORDINACIÓN DE FÍSICA Y QUÍMICA  
SECCIÓN ACADÉMICA DE TERMODINÁMICA  
TERMODINÁMICA (1437) Y TERMODINÁMICA (0068)  
SEGUNDO EXAMEN PARCIAL  
TIPO **WILLIAM THOMSON KELVIN**



SEMESTRE 2020-1

19 de octubre de 2019, 8:00 h

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Lea cuidadosamente los seis problemas que se ofrecen y resuelva cuatro en dos horas. Se permite la consulta de cualquier documento propio. **Se prohíbe el uso de cualquier otro dispositivo que no sea la calculadora.**

1. Un motor de  $90 [kW]$  acciona una bomba centrífuga que bombea  $0.2 \left[ \frac{m^3}{s} \right]$  de aceite (densidad  $790 \left[ \frac{kg}{m^3} \right]$ ). Los diámetros de los tubos de succión y de descarga son 3 y 4 pulgadas, respectivamente. Si la presión del aceite aumenta en  $820 [kPa]$  y la eficiencia del motor accionador es  $87 [\%]$ , determine la eficiencia mecánica de la bomba.
2. Una turbina adiabática que está a una presión ambiente de  $1 [bar]$ , recibe una corriente de agua a  $15 [MPa]$  y  $500 [^{\circ}C]$  a razón de  $100 \left[ \frac{kg}{s} \right]$ . En la sección media se extraen  $20 \left[ \frac{kg}{s} \right]$  a  $2 [MPa]$  y  $300 [^{\circ}C]$  y el resto sale de la turbina a una presión ambiente con una humedad del  $5 [\%]$ . Determine el trabajo que idealmente entrega la turbina por unidad de tiempo.
3.  $90 [dm^3]$  de un gas ideal a  $2 [bar]$  y  $126.85 [^{\circ}C]$ , se encuentran inicialmente en un dispositivo cilindro-pistón. El gas se calienta isobáricamente hasta que el volumen se duplica, y después se deja expandir isotérmicamente hasta que se vuelve a duplicar el volumen. Determine el trabajo total que realiza el gas, en  $[kJ]$ .
4. En un proceso industrial se mezclan dos corrientes de un mismo gas (considerado como gas ideal) para formar una tercera corriente. Una de las corrientes de entrada está a  $10 [^{\circ}C]$  y  $1.5 \left[ \frac{m^3}{s} \right]$  y la otra está a  $40 [^{\circ}C]$  y  $3 \left[ \frac{m^3}{s} \right]$ . Determine la temperatura, en  $[^{\circ}C]$ , de la corriente de salida. Considere que el mezclado es adiabático e isobárico a  $100 [kPa]$ .
5. En un sistema cilindro-pistón se encuentran  $10 [l]$  de vapor saturado de R-134a a  $60 [kPa]$ . A continuación, el R-134a se comprime politrópicamente hasta  $1.2 [MPa]$  y  $140 [^{\circ}C]$ . Considerando que el trabajo en cada unidad de masa involucrado durante el proceso es  $w = 60.563 [kJ/kg]$ , determine la transferencia de energía en forma de calor, indicando si salió o entró al sistema.
6. Tres  $[kg]$  de helio (considerado como gas ideal) se encuentran en un recipiente rígido, inicialmente a  $550 [kPa]$  y a  $76.85 [^{\circ}C]$ . Debido a  $210 [kJ]$  de calor suministrado y al trabajo de agitación, el gas alcanza  $2 [MPa]$ . Considerando para el helio que  $k = \frac{5}{3}$  y  $M = 4 \left[ \frac{kg}{kmol} \right]$ , determine el trabajo en  $[kJ]$ .  $R = 2076.9 [J/(kgK)]$