

## PRÁCTICO N° 5 - TERMODINÁMICA -Licenciatura en Física SEGUNDA LEY DE TERMODINÁMICA

1. Un motor de automóvil consume combustible a una tasa de 20 L/h y transfiere 60 kW de potencia a las ruedas. Si el combustible tiene un poder calorífico de 44000 kJ/kg y una densidad de 0,8 g/cm<sup>3</sup>, determine la eficiencia de este motor.
2. Un refrigerador doméstico funciona un cuarto del tiempo y extrae calor del compartimiento de comidas a una tasa promedio de 1200 kJ/h. Si el coeficiente de rendimiento (COP) del refrigerador es 2,5 determine la potencia que consume el refrigerador cuando funciona.
3. Se emplea una bomba de calor para mantener una casa a una temperatura constante de 23 °C. La casa libera calor hacia el aire exterior a través de las paredes y las ventanas a una razón de 60000 kJ/h, mientras que la energía generada dentro de la casa por la gente, las luces y los aparatos asciende a 4000 kJ/h. Para un COP de 2,5, determine la entrada de potencia a la bomba de calor.
4. Una máquina térmica opera en un ciclo de Carnot y tiene una eficiencia térmica de 55 por ciento. El calor de desecho de esta máquina se libera en un lago cercano a 15 °C a una tasa de 800 kJ/min. a) Determine la salida de potencia de la máquina. b) La temperatura de la fuente.
5. En climas tropicales, el agua cercana a la superficie del océano permanece caliente debido a la absorción de energía solar. Sin embargo, en las partes más profundas del océano, el agua permanece a una temperatura relativamente más baja puesto que los rayos del sol no pueden penetrar muy hondo. Se propone aprovechar esta diferencia de temperatura y construir una central eléctrica que absorberá calor del agua caliente en la superficie y liberará calor de desecho en el agua fría a unos cuantos cientos de metros abajo. Determine la eficiencia térmica máxima de dicha planta si las temperaturas del agua en los dos puntos son de 24 °C y 4 °C respectivamente.
6. Una máquina de Carnot recibe calor de un depósito a 900 °C a una tasa de 800 kJ/min y libera el calor de desecho en el aire del ambiente a 27 °C. Toda la salida de trabajo de la máquina térmica se emplea para accionar un refrigerador que extrae calor de un depósito refrigerado a -5 °C y lo transfiere al aire del ambiente a 27 °C. a) Determine la tasa máxima de extracción de calor del espacio refrigerado. b) La tasa total de liberación de calor en el aire del ambiente.
7. Un ciclo de Joule para un gas ideal consiste de una compresión adiabática de  $P_1$  a  $P_2$ , seguida de una expansión isobárica a  $P_2$  constante, una expansión adiabática de  $P_2$  a  $P_1$  y una compresión isobárica a  $P_1$  hasta el estado inicial. Todos los procesos son cuasi-estáticos. Graficar el proceso en un diagrama P-Vy demostrar que el rendimiento térmico de un motor que realiza este ciclo es

$$\eta = 1 - (P_1/P_2)^{(\gamma-1)/\gamma}$$

9. Considere dos cuerpos de masa idéntica  $m$  y calor específico  $C$  utilizados como depósitos térmicos (fuente y sumidero) para una máquina térmica. El primer cuerpo está a una temperatura absoluta inicial  $T_1$ , en tanto que el segundo se encuentra a una temperatura absoluta menor  $T_2$ . El primer cuerpo transfiere calor a una máquina térmica que entrega el calor de desecho al segundo cuerpo. El proceso continúa hasta que las temperaturas finales de los dos cuerpos  $T_f$  se vuelven iguales. a) Determine el trabajo realizado por la máquina en función de  $m$ ,  $C$ ,  $T_1$ ,  $T_2$  y  $T_f$ . b) Demuestre que  $T_f \geq \sqrt{T_1 T_2}$ . c) ¿Cuál es el máximo trabajo que puede hacer la máquina?