



Guía de Ejercicios Resueltos: Ciclos Termodinámicos

Asignatura: Termodinámica Automotriz

Unidad 4: Procesos Termodinámicos y de Transferencia de Calor

Introducción

Esta guía de ejercicios está diseñada para reforzar su comprensión de los ciclos termodinámicos fundamentales: Carnot, Otto y Diesel. La resolución de estos problemas le permitirá aplicar los conceptos teóricos aprendidos en la lectura y desarrollar sus habilidades de cálculo y análisis. Cada ejercicio incluye una solución detallada paso a paso para facilitar su aprendizaje.

Ejercicio 1: Eficiencia de un Ciclo de Carnot

Un motor térmico opera siguiendo un ciclo de Carnot entre una fuente de calor a 900 K y un sumidero de calor a 300 K .

- Calcule la eficiencia térmica de este motor.
- Si el motor absorbe 1500 kJ de calor de la fuente caliente por ciclo, ¿cuánto trabajo neto produce y cuánto calor rechaza al sumidero?

Solución Detallada

a) **Eficiencia Térmica del Ciclo de Carnot:**

La eficiencia térmica de un ciclo de Carnot se calcula utilizando las temperaturas absolutas de la fuente caliente (T_H) y el sumidero frío (T_L):

$$\eta_{th,Carnot} = 1 - \frac{T_L}{T_H}$$

Sustituyendo los valores dados: $T_H = 900\text{ K}$ $T_L = 300\text{ K}$

$$\eta_{th,Carnot} = 1 - \frac{300\text{ K}}{900\text{ K}} = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

$$\eta_{th,Carnot} \approx 0,6667 \quad \text{o} \quad 66,67\%$$

La eficiencia térmica de este motor de Carnot es del 66,67%.

b) **Trabajo Neto Producido y Calor Rechazado:**

Sabemos que la eficiencia térmica también se define como la relación entre el trabajo neto producido (W_{neto}) y el calor absorbido de la fuente caliente (Q_H):

$$\eta_{th} = \frac{W_{neto}}{Q_H}$$

Podemos despejar el trabajo neto:

$$W_{neto} = \eta_{th} \times Q_H$$

Sustituyendo los valores: $Q_H = 1500\text{ kJ}$



$$W_{neto} = 0,6667 \times 1500 \text{ kJ} = 1000,05 \text{ kJ}$$

El trabajo neto producido por el motor es de aproximadamente 1000 kJ.

Para calcular el calor rechazado al sumidero (Q_L), utilizamos el balance de energía para un ciclo:

$$W_{neto} = Q_H - Q_L$$

Despejando Q_L :

$$Q_L = Q_H - W_{neto}$$

Sustituyendo los valores:

$$Q_L = 1500 \text{ kJ} - 1000 \text{ kJ} = 500 \text{ kJ}$$

El calor rechazado al sumidero es de 500 kJ.