



ALUMNO: \_\_\_\_\_

CARNET: \_\_\_\_\_

## GUÍA 2: MOTORES DE CUATRO TIEMPOS

A continuación se presentan una serie de planteamientos que usted deberá resolver considerando calores específicos constantes (CEC), variables (CEV) o ambos

1. Un motor Diesel de 4 cilindros de 4.5 L que opera en un ciclo ideal tiene una relación de compresión de 17 y una relación de inyección de 2.2. El aire está a 27°C y 97 kPa al principio del proceso de compresión. Determine cuánta potencia entregará el motor a 1500 rpm. Emplee CEC y CEV.
2. La relación de compresión de un ciclo Otto es de 9.5. Antes del proceso de compresión, el aire está a 100 kPa, 17°C y ocupando un volumen de 600 cm<sup>3</sup>. La temperatura al final del proceso de expansión es 800K. Determine: la temperatura y la presión más alta en el ciclo, la cantidad de calor transferido en kJ y la eficiencia térmica. Emplee CEC y CEV.
3. La relación de compresión para una máquina que opera en el ciclo dual es 7, el diámetro del cilindro es de 25 cm y la carrera es de 30 cm. El aire al principio de la compresión está a 101 kPa, 20°C. Al final del proceso de calentamiento a volumen constante, la presión es de 5600 kPa. Si se agrega calor a presión constante durante 3% de la carrera, calcule: el trabajo neto del ciclo; la eficiencia térmica. Emplee CEC y CEV.
4. Considere un motor de encendido por compresión con una relación de compresión de 15. El 25% del calor es suministrado al aire a volumen constante y el 75% restante a presión constante (ciclo combinado o dual). Las condiciones del aire al inicio de la compresión (estado 1) son 100 kPa, 300 K y la temperatura máxima del ciclo es 2000 K. Considere que el proceso de compresión (1→2) es adiabático, pero en el proceso de expansión (3→4) ocurre una pérdida de calor equivalente al 10% del calor total suministrado al aire. Esta expansión puede modelarse como un proceso politrópico  $P \cdot V^n = \text{constante}$ . Determine: la temperatura al final de la transferencia de calor a volumen constante, T<sub>x</sub>; el exponente politrópico, n, para el proceso de expansión; el rendimiento térmico del ciclo. Emplee CEC y CEV

5. Un ciclo Otto tiene un volumen muerto de  $100 \text{ cm}^3$  y un volumen desplazado de  $900 \text{ cm}^3$ . Un ciclo Diesel tiene la misma presión máxima del ciclo Otto anterior y tiene la misma temperatura máxima de  $1500 \text{ K}$ . Si ambos ciclos toman aire a  $100 \text{ kPa}$  y  $27^\circ\text{C}$ , determine:

- a) Presión, temperatura y volumen en cada uno de los estados para ambos ciclos
- b) Relación de compresión, rendimiento térmico, trabajo neto y presión media efectiva para cada ciclo.

Emplee CEC

## RESPUESTAS

1) CEC:  $46.36 \text{ kW}$ ;  $62.15 \text{ hp}$ .  
CEV:  $47.29 \text{ kW}$ ;  $63.39 \text{ hp}$ .

2) CEC:  $1968.7 \text{ K}$ ;  $6449.19 \text{ kPa}$ ;  $0.6483 \text{ kJ}$ ;  $59.36\%$ .  
CEV:  $1670.2 \text{ K}$ ;  $5487.63 \text{ kPa}$ ;  $0.6164 \text{ kJ}$ ;  $54.93\%$ .

3) CEC:  $18 \text{ kJ}$ ;  $53.67\%$ .  
CEV:  $19.88 \text{ kJ}$ ;  $46.63\%$ .

4) CEC:  $1240.72 \text{ K}$ ;  $1.46$ ;  $59.57\%$ .  
CEV:  $1215.23 \text{ K}$ ;  $1.36$ ;  $53.78\%$ .

5) CEC:  $100 \text{ kPa}$ ;  $300 \text{ K}$ ;  $1000 \text{ cm}^3$ ;  $2511.89 \text{ kPa}$ ;  $753.56 \text{ K}$ ;  $100 \text{ cm}^3$ ;  $5000 \text{ kPa}$ ;  $1500 \text{ K}$ ;  $100 \text{ cm}^3$ ;  $199.06 \text{ kPa}$ ;  $597.16 \text{ K}$ ;  $1000 \text{ cm}^3$ ;  $100 \text{ kPa}$ ;  $300 \text{ K}$ ;  $1000 \text{ cm}^3$ ;  $5000 \text{ kPa}$ ;  $917.35 \text{ K}$ ;  $61.16 \text{ cm}^3$ ;  $5000 \text{ kPa}$ ;  $1500 \text{ K}$ ;  $100 \text{ cm}^3$ ;  $199.06 \text{ kPa}$ ;  $597.16 \text{ K}$ ;  $1000 \text{ cm}^3$ ;  $10$ ;  $60.19\%$ ;  $0.3739 \text{ kJ}$ ;  $415.42 \text{ kPa}$ ;  $16.35$ ;  $63.54\%$ ;  $0.431 \text{ kJ}$ ;  $459.05 \text{ kPa}$ .