

Práctico 7: Otto y Diesel

Ing. Forestal - UdelaR

Termodinámica - 2024

1) Problemas.

1) Un ciclo Otto ideal con aire tomado de la atmósfera como fluido de trabajo, tiene una relación de compresión de 8. Las temperaturas mínima y máxima en el ciclo son 310 K y 1600 K. Determine:

- a) La cantidad de calor transferido al aire durante el proceso de adición de calor.
- b) La eficiencia térmica..
- c) La presión media efectiva y la cilindrada.

2) Un ciclo Otto ideal tiene una relación de compresión de 8. Al inicio del proceso de compresión, el aire está a 100 kPa y 17°C, y se transfieren 800 kJ/kg de calor a volumen constante hacia el aire durante el proceso de adición de calor. Determine:

- (a) La temperatura y presión máxima durante el ciclo.
- (b) El trabajo neto de salida.
- (c) La eficiencia térmica del ciclo.
- (d) La presión media efectiva en el ciclo.

3) Un ciclo Otto de aire-estándar tiene una relación de compresión de 9. Al comienzo de la compresión, $p_1 = 95 \text{ kPa}$ y $T_1 = 37^\circ\text{C}$. La masa de aire es 3 g, y la temperatura máxima del ciclo es 1020 K. Determine:

- (a) El calor cedido, en kJ.
- (b) El trabajo neto, en kJ.
- (c) El rendimiento térmico.
- (d) La presión media efectiva, en kPa.

4) Considérese una modificación de un ciclo Otto de aire-estándar, en la cual los procesos de compresión y expansión isoentrópicos son reemplazados por procesos politrópicos que tienen $n = 1.3$. La relación de compresión para el ciclo modificado es 9. Al comienzo de la compresión, $p_1 = 1 \text{ bar}$ y $T_1 = 300 \text{ K}$. La temperatura máxima del ciclo es 2000 K. Determine:

- (a) Trabajo y calor transferido por unidad de masa de aire, en kJ/kg, para cada proceso del ciclo modificado.
- (b) El rendimiento térmico.

5) En un ciclo Diesel de aire-estándar, la presión y temperatura al comienzo de la compresión son 95 kPa y 290 K, respectivamente. Al final de la absorción de calor, la presión es 6,5 MPa y la temperatura 2000 K. Determine:

- (a) La relación de compresión.
- (b) La relación de combustión.
- (c) El rendimiento térmico del ciclo.
- (d) La presión media efectiva, en kPa.

6) Resuelva el ejercicio anterior con el modelo aire-estándar frío con el calor específico calculado para a 300 K.

7) Al comienzo de la compresión en un ciclo Diesel de aire-estándar, las condiciones se fijan en $p_1 = 200$ kPa y $T_1 = 380$ K. La relación de compresión es 20 y el calor absorbido por unidad de masa es 900 kJ/kg. Determine:

- (a) La temperatura máxima, en K.
- (b) La relación de combustión.
- (c) El trabajo neto por unidad de masa de aire, en kJ/kg.
- (d) El rendimiento térmico.
- (e) La presión media efectiva, en kPa.
- (f) Para investigar los efectos de variar la relación de compresión, represente cada una de las magnitudes calculadas en los apartados precedentes, para un intervalo de dicha relación de compresión de 5 a 25.

8) Un motor de combustión interna desplaza un volumen de 3 l. Los procesos dentro de cada cilindro del motor se modelan como un ciclo Diesel de aire-estándar con una relación de combustión de 2,5. El estado del aire al comenzar la compresión se fija con $p_1 = 95$ kPa, $T_1 = 22^\circ\text{C}$ y $V_1 = 3.2$ l. Determine:

- (a) El trabajo neto para el ciclo, en kJ.
- (b) La potencia desarrollada por el motor, en kW.
- (c) El rendimiento térmico si el ciclo se ejecuta 2000 veces por minuto.