

Problemas Tema 2

1. Un ciclo ideal de Otto tiene una relación de compresión de 10,5, admite aire a 90 kPa y 40 °C y se repite 2 500 veces por minuto. Usando calores específicos constantes a temperatura ambiente, determine la eficiencia térmica de este ciclo y la tasa de suministro de calor si el ciclo ha de producir 90 kW de potencia.

Respuestas: 61 %.

2. Alguien ha sugerido que el ciclo de Otto de aire estándar es más preciso si los dos procesos isentrópicos se reemplazan por procesos politrópicos con un exponente politrópico $n = 1,3$. Considere un ciclo así con una relación de compresión de 8, $p_1 = 95$ kPa, $T_1 = 15$ °C, y la temperatura máxima del ciclo es 1 200 °C. Determine el calor que se transfiere a este ciclo y que se rechaza de éste, así como la eficiencia térmica del ciclo. Use calores específicos constantes a temperatura ambiente.

Respuestas: 835 kJ/kg, - 420 kJ/kg, 49,8 %.

3. ¿Cómo cambian los resultados del problema anterior cuando se usan procesos isentrópicos en lugar de los procesos politrópicos?
4. La relación de compresión de un ciclo de Otto de aire estándar es 9.5. Antes del proceso de compresión isentrópica, el aire está a 100 kPa, 35 °C y ocupa un volumen de 600 cm³. La temperatura al final del proceso de expansión isentrópica es de 800 K. Usando valores de calores específicos a temperatura ambiente, determine:
 - a) la temperatura más alta y la presión más alta en el ciclo
 - b) la cantidad de calor transferido al fluido de trabajo, en kJ
 - c) la eficiencia térmica
 - d) la presión media efectiva

Respuestas:

a) 1968,7 K, 6072,3 kPa; b) 0.59 kJ; c) 59.4 %; d) 652 kPa

5. Un ciclo de Otto ideal con aire como fluido de trabajo tiene una relación de compresión de 8. Las temperaturas mínima y máxima del ciclo son 300 y 1340 K. Teniendo en cuenta la variación de calores específicos con la temperatura, determine:
 - a) la cantidad de calor transferido al aire durante el proceso de adición de calor
 - b) la eficiencia térmica
 - c) la eficiencia térmica de un ciclo de Carnot que opera entre los mismos límites de temperatura

Respuestas:

a) 567,72 kJ/kg; b) 53 %; c) 77,6 %

6. Un ciclo Diesel ideal tiene una relación de compresión de 20 y una relación de cierre de admisión de 1,3. Determine la temperatura máxima del aire y la tasa de adición de calor a este ciclo cuando produce 250 kW de potencia y el estado del aire al inicio de la compresión es de 90 kPa y 15 °C. Use calores específicos constantes a temperatura ambiente.

Respuestas: 1240,9 K; 367,02 kW

7. Un ciclo Diesel de aire estándar tiene una relación de compresión de 18,2. El aire está a 27°C y 100 kPa al inicio del proceso de compresión, y a 1700 K al final del proceso de adición de calor. Tomando en cuenta las variaciones de calores específicos con la temperatura, determine:

- a) la relación de cierre de admisión
- b) el rechazo de calor por unidad de masa
- c) la eficiencia térmica

Respuestas: a) 1.89; b) -389,44 kJ/kg; c) 58,8 %

8. Un motor ideal Diesel tiene una relación de compresión de 20 y usa aire como fluido de trabajo. El estado del aire al principio del proceso de compresión es 95 kPa y 20 °C. Si la temperatura máxima en el ciclo no ha de exceder 2.200 K, determine:

- a) la eficiencia térmica
- b) la presión efectiva media

Suponga calores específicos constantes para el aire a temperatura ambiente.

Respuestas: a) 63,5 %; b) 933 kPa