

LISTA DE EXERCÍCIOS – CICLO MOTOR A VAPOR E DE REFRIGERAÇÃO – PME 3344 –  
2016

- 9.28 Ar entra em um compressor de ciclo Brayton ideal de ar a 100 kPa, 300 K, com uma vazão volumétrica de  $5 \text{ m}^3/\text{s}$ . A relação de compressão do compressor é 10. Para uma temperatura de entrada na turbina de 1000 K, determine:
- a eficiência térmica do ciclo.
  - a taxa de trabalho reverso.
  - a potência líquida desenvolvida, em kw.

- 9.34 O compressor e a turbina de uma turbina simples a gás possuem eficiências isentrópicas de 90%. A relação de compressão do compressor é 12. As temperaturas mínima e máxima são 290 K e 1400 K, respectivamente. Baseado na análise de ar padrão, compare os resultados (a) do trabalho líquido por unidade de massa de ar escoando, em kJ/kg, (b) do calor rejeitado por unidade de massa de ar escoando, em kJ/kg e (c) da eficiência térmica para as mesmas grandezas avaliadas para um ciclo ideal.

- 9.35 Ar entra no compressor de uma turbina simples a gás a  $p_1 = 14 \text{ lbf/in}^2$  e  $T_1 = 520^\circ\text{R}$ . Os rendimentos isentrópicos do compressor e turbina são 83 e 87%, respectivamente. A relação de compressão do compressor é 14 e a temperatura na entrada da turbina é  $2500^\circ\text{R}$ . A potência líquida desenvolvida é  $5 \times 10^6 \text{ Btu/h}$ . Baseado na análise do de ar padrão, determine:

- a vazão volumétrica de ar entrando no compressor, em  $\text{ft}^3/\text{min}$ .
- as temperaturas na saída do compressor e da turbina, em  $^\circ\text{R}$ .
- a eficiência térmica do ciclo.

- 9.37 Reconsidere o Problema 9.34, mas inclua um regenerador no ciclo. Para uma efetividade do regenerador de 80%, determine:
- a adição de calor por unidade de massa de ar circulando, em kJ/kg.
  - a eficiência térmica.

**9.38** Reconsidere o Problema 9.35, mas inclua um regenerador no ciclo. Para uma efetividade do regenerador de 78%, determine:  
(a) a eficiência térmica.  
(b) o decréscimo percentual na adição de calor para o ar.

**9.39** Um ciclo Brayton de ar padrão tem uma relação de compressão de 10. O ar entra no compressor a  $p_1 = 14,7 \text{ lbf/in}^2$  e  $T_1 = 70^\circ\text{R}$ , com uma vazão mássica de 90.000 lb/h. A temperatura na entrada da turbina é  $2200^\circ\text{R}$ . Calcule a eficiência térmica e a potência líquida desenvolvida, em hp, se  
(a) as eficiências isentrópicas da turbina e do compressor são 100%, respectivamente.  
(b) as eficiências isentrópicas da turbina e do compressor são 88 e 84%, respectivamente.  
(c) as eficiências isentrópicas da turbina e do compressor são 88 e 84%, respectivamente, e um regenerador com uma efetividade de 80% for incorporado.

Respostas:

- 9.28: a)  $\eta=0,467$ ; b)  $bwr=0,562$ ; c) Potência líquida=1265,5 kW
- 9.34: a) Trabalho líquido= 338,64 kJ/kg; b) Calor rejeitado=478,2 kJ/kg; c)  $\eta=0,483$
- 9.35: a) 4,362 ft<sup>3</sup>/min; b)  $T_{\text{saída,compressor}}= 1206 \text{ R}$   $T_{\text{saída,turbina}}= 1452 \text{ R}$ ; c)  $\eta=0,342$
- 9.37: a) Adição de calor=716,19 kJ/kg; b)  $\eta=0,473$
- 9.38: a)  $\eta= 0,398$ ; b) Decréscimo = 14,1%
- 9.39: a)  $\eta=0,462$ ; Potência líquida= 5158 hp; b)  $\eta=0,312$ ; Potência líquida= 3242 hp; c)  $\eta=0,376$ ; Potência líquida= 3242 hp;