

Disciplina: Ciclos
Prof.: Rodrigo Lisita Ribera

Lista de exercícios (Ciclos a gás)

Questão 01 Para os enunciados a seguir, marque verdadeiro ou falso

- () O ciclo de Carnot não é aplicável como ciclo real de produção de potência pois não há equipamentos que possam operar nas condições exigidas pelo ciclo de Carnot. (0.25 pontos)
- () A eficiência térmica de um ciclo de potência reversível é sempre maior do que a eficiência de um ciclo de Carnot. (0.25 pontos)
- () Nos ciclos de potência a gás, a combustão é modelada como um processo de adição de calor (0.25 pontos)
- () Na modelagem a ar padrão dos ciclos de potência a gás, não pode se assumir que o fluido de trabalho se comporte como gás ideal (0.25 pontos)

Questão 02 Um compressor alternativo deve fornecer 20Kg/min de ar a 1600KPa. Ele recebe ar atmosférico a 20°C. A potência necessária, sabendo que sua eficiência isoentrópica é de 90%, é de:
 $K=1.4$; $C_p=1.005$ [kJ/kg.K]; $C_v=0.711$ [kJ/kg.K]

- (a) Menor do que 100KW
- (b) Entre 101KW e 120KW
- (c) Entre 121KW e 140KW
- (d) Entre 141KW e 150KW
- (e) Entre 151KW e 160KW
- (f) Nenhuma das anteriores

Questão 03 Em um ciclo Brayton ideal, ar é comprimido de 100 kPa e 25°C para 800 kPa, e depois aquecido para 1200°C antes de entrar na turbina. Sob análise a ar frio a temperatura do ar na saída da turbina é de:

- (a) 540°C
- (b) 184°C
- (c) 150°C
- (d) 813°C
- (e) 825°C
- (f) Nenhuma das anteriores

Questão 04 Uma aeronave militar possui um motor a jato. Os efeitos do arrasto aerodinâmico e gravitacionais são desprezados. Os gases de combustão são rejeitados através de um bocal com velocidade relativa de 850m/s. Ar entra num motor turbojato a 180 m/s e taxa de 20 kg/s. Considere que os gases de exaustão possam ser modelados como ar. O empuxo gerado pelo motor é de:

- (a) Entre 15KN e 20KN kN
- (b) Entre 10KN e 14,9 kN
- (c) Menor do que 10KN

(d) Entre 20.1kN e 25 kN

(e) Entre 25.1kN e 35,0 kN

(f) Maior do que 35kN

Questão 05 Um ciclo Brayton a ar padrão opera com os seguintes componentes:

Compressor 1: razão de pressão 4

Intercooler: resfria o ar para 300K

Compressor 2: razão de pressão 3

Regenerador (parte que recebe calor): efetividade 90%

Combustor 1: temperatura de saída de 1600K

Turbina 1: razão de pressão 3

Combustor 2: temperatura de saída de 1600K

Turbina 2: razão de pressão 4

Regenerador (parte que cede calor)

Trocador de calor

$k=1,4$; $C_p=1,005\text{KJ/KgK}$; $C_v=0,718\text{kJ/KgK}$

a) Desenhe esquematicamente os componentes do ciclo

b) Determine o trabalho de cada turbina

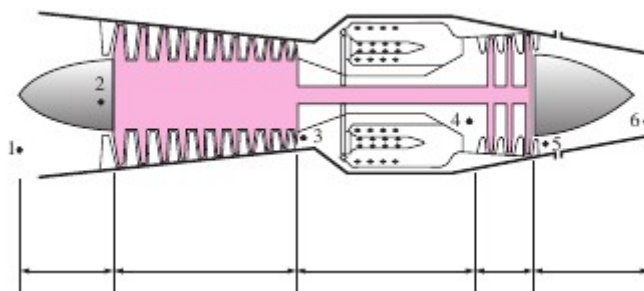
Questão 06 Ar entra num motor turbojato a 30kPa, 250K, velocidade de 250m/s e taxa mássica de 20kg/s, sendo desacelerado no difusor (1). A razão de pressão no compressor(2-3) é de 12 e a queda de pressão é desprezível através do combustor (4). A temperatura de entrada da turbina (4) é de 1800K. A eficiência isoentrópica do compressor e da turbina são de 85% e 90%, respectivamente. O trabalho desenvolvido na turbina é igual ao trabalho requerido pelo compressor. O fluido é acelerado no bocal. O processo no difusor e bocal são isoentrópicos e a operação é em regime permanente. Energia cinética é desprezível com exceção na entrada e saída do motor. Pela análise a ar frio, determine:

a) Identifique esquematicamente os componentes do motor na figura

b) Determine a Pressão e temperatura após o difusor (**Ponto 2**)

c) Determine o trabalho gerado pela turbina

$c_p=1.005\text{KJ/Kg.K}$; $c_v=0.718\text{ KJ/Kg.K}$



Formulário

$$v = \frac{V}{m}$$

$$v = v_l + x v_{lv}$$

$$v_{lv} = v_v - v_l$$

$$h = h_l + x h_{lv}$$

$$h_{lv} = h_v - h_l$$

$$Q = m(h_2 - h_1) \quad x = \frac{m_{vap}}{m}$$

$$W = \int_1^2 p dV$$

$$\dot{Q} = kA \frac{\Delta T}{\Delta x}$$

$$\dot{Q} = kA \frac{\Delta T}{\Delta x}$$

$$x = \frac{m_{vap}}{m}$$

$$v = \frac{V}{m}$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$u = u_l + x u_{lv}$$

$$u_{lv} = u_v - u_l$$

$$pV^n = cte$$

$$w = \frac{W}{m}$$

$$W = \frac{1}{1-n} (p_2 V_2 - p_1 V_1)$$

$$W = p_1 V_1 \ln \frac{V_2}{V_1}$$

$$\dot{Q} = -kA \frac{dT}{dx}$$

$$\dot{Q} = hA \Delta T$$

$$\dot{Q} = \varepsilon \sigma (T_s^4 - T_{amb}^4)$$

$$W = \int_1^2 p dV$$

$$E = U + EC + EP$$

$$h = u + pv$$

$$\dot{E} = \dot{Q} - \dot{W}$$