

GABRIEL  
2ª PROVA

a) válvula  
 $1 \text{ kg} : q - w = \Delta h$

$\Delta h = 0 \Rightarrow h_2 = h_0$   
 ou  $T_1 = T_0 = 25^\circ\text{C}$

turbina  
 Processo Isentrópico

$\frac{T_2}{T_0} = \left(\frac{P_2}{P_0}\right)^{\frac{k-1}{k}}$   
 $T_2 = 298,15 \left(\frac{100}{1000}\right)^{\frac{1,4-1}{1,4}} = 154,4 \text{ K} = T_2$

câmara

$\dot{m}_1 h_1 + \dot{m}_2 h_2 = \dot{m}_3 h_3, \quad \dot{m}_1 = \dot{m}_2 = \frac{\dot{m}_3}{2}$   
 ou  $T_1 + T_2 = 2T_3 \Rightarrow T_3 = \frac{T_1 + T_2}{2} = \frac{298,15 + 154,4}{2} = 226,3 \text{ K} = T_3$

b)  $\dot{W}_{TV} = \dot{m}_2 c_p (T_0 - T_2) = 1 * 1,0035 (298,15 - 154,4)$

$\dot{W}_{TV} = 144,25 \text{ kW}$

c) válvula  
 $\dot{S}_{ger} = \dot{m}_1 (\Delta_1 - \Delta_0)$   
 $\dot{S}_{ger} = \dot{m}_1 R \ln\left(\frac{P_0}{P_1}\right)$   
 $\dot{S}_{ger} = 1 * 0,287 \ln(10)$   
 $\dot{S}_{ger} = 0,6608 \text{ kW/K}$

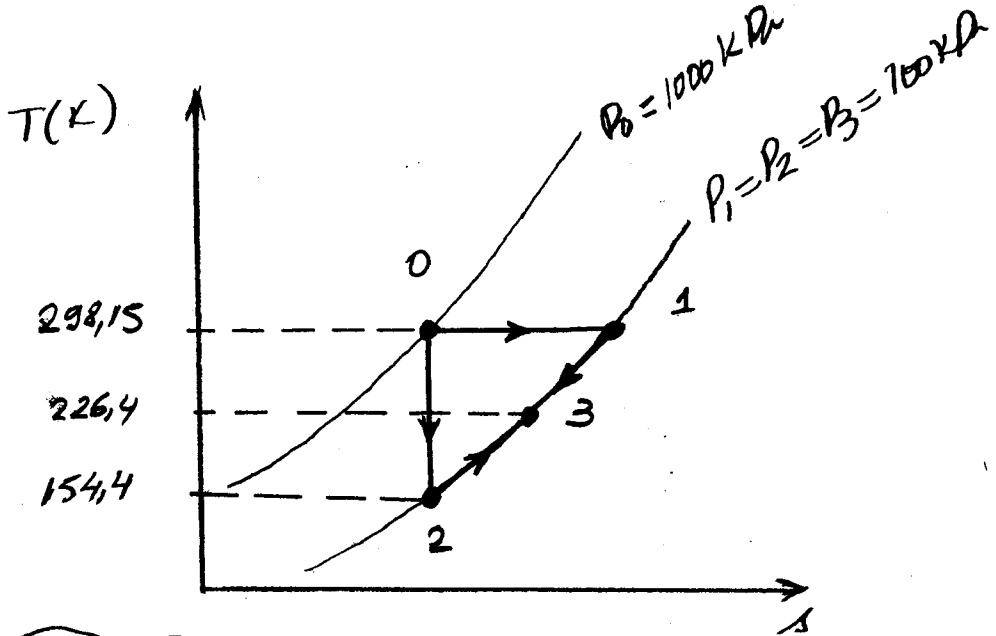
turbina  
 Isentrópica  $\dot{S}_{ger} = 0 \text{ kW/K}$

CÂMARA  
 $\dot{S}_{ger} = \dot{m}_3 \Delta_3 - \dot{m}_1 \Delta_1 - \dot{m}_2 \Delta_2 = \dot{m}_1 \left[ (\Delta_3 - \Delta_1) + \Delta_3 - \Delta_2 \right]$   
 $\dot{S}_{ger} = \dot{m}_1 c_p \left[ \ln\left(\frac{T_3}{T_1}\right) + \ln\left(\frac{T_3}{T_2}\right) \right]$   
 $\dot{S}_{ger} = 1 * 1,0035 \left[ \ln\left(\frac{226,3}{298,15}\right) + \ln\left(\frac{226,3}{154,4}\right) \right]$   
 $\dot{S}_{ger} = 0,1070 \text{ kW/K}$

29/05/2017

d)  $\dot{S}_{ger} =$

d)



e)

$$\eta_s = \frac{w_R}{w_s} = \frac{h_0 - h_2}{h_0 - h_{2s}}$$

ou, (GP)

$$\eta_s = \frac{T_0 - T_2}{T_0 - T_{2s}} = \frac{1 - T_2/T_0}{1 - T_{2s}/T_0}$$

obtenção das razões de Temp.

$$s_{ger} = \Delta s = c_p \ln\left(\frac{T_2}{T_0}\right) - R \ln\left(\frac{P_2}{P_0}\right)$$

$$s_{ger} = \ln\left(\frac{T_2}{T_0}\right)^{c_p} - \ln\left(\frac{P_2}{P_0}\right)^R$$

$$s_{ger} = c_p \ln\left[\frac{T_2/T_0}{\left(\frac{P_2}{P_0}\right)^{R/c_p}}\right] \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{s_{ger}}{c_p} = \ln\left[\frac{T_2/T_0}{\left(\frac{P_2}{P_0}\right)^{R/c_p}}\right]$$

ou

$$\frac{T_2}{T_0} = \left(\frac{P_2}{P_0}\right)^{\frac{R}{c_p}} e^{\frac{s_{ger}}{c_p}} \quad \alpha$$

também, p/ó caso isentropico:

$$\frac{T_{2s}}{T_0} = \left(\frac{P_2}{P_0}\right)^{\frac{k-1}{k}} \quad (b)$$

subst. (a) e (b) na expressão da eficiência isentropica, vem:

$$\eta_s = \frac{1 - \left(\frac{P_2}{P_0}\right)^{\frac{k-1}{k}} e^{\frac{s_{ger}}{c_p}}}{1 - \left(\frac{P_2}{P_0}\right)^{\frac{k-1}{k}}}$$

comentários:

→ se  $s_{ger} = 0 \Rightarrow \eta_s = 1$   
(caso isentropico)

→ se  $s_{ger} = R \ln\left(\frac{P_0}{P_2}\right) \Rightarrow \eta_s = 0$   
(caso de máxima geração de entropia, quando a turbina se comporta como uma válvula e  $w = 0$ )

25/05/2017