

1. (3,0 v.) Considere um cabo eléctrico isolado que se encontra esticado e suspenso no ar e cuja secção transversal é apresentada na Figura 1. O ar envolvente está à temperatura de 15°C e apresenta um coeficiente de convecção igual a $25\text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$. Em regime estacionário verifica-se no cabo eléctrico uma taxa volumétrica de geração de energia térmica igual a $9,55\text{ kW}\cdot\text{m}^{-3}$. As condutibilidades térmicas dos materiais que constituem o isolamento (Material A e Material B) bem como as dimensões relevantes encontram-se apresentadas na Figura 1.

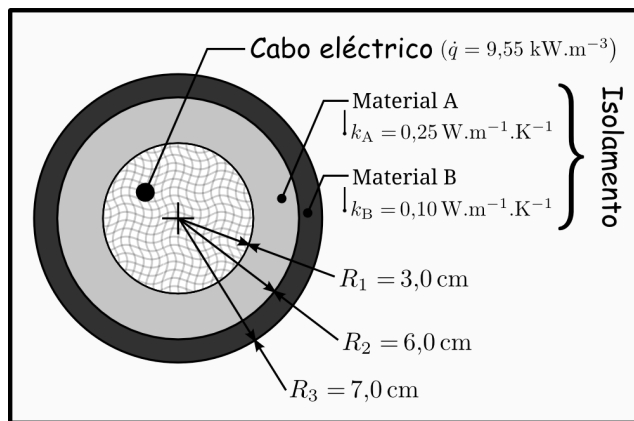


Figura 1

- (a) (1,0 v.) Determine a taxa de transferência de calor por unidade de comprimento do cabo eléctrico na superfície intermédia do isolamento ($r = R_2$). (Se não determinou considere $q'_r(R_2) = 27,0\text{ W}\cdot\text{m}^{-1}$)
- (b) (2,0 v.) Determine a temperatura máxima no isolamento do cabo.
2. (7,0 v.) A Figura 2 apresenta um sistema com quatro componentes integrados a operar em regime estacionário utilizando água. Algumas informações relativas a estados e processos estão disponíveis na Figura 2. Considere o condensador e a bomba adiabáticos. Despreze a variação de pressão no gerador de vapor e no condensador. Considere o fluido de arrefecimento com um calor específico constante e igual a $4,18\text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Considere ainda que os caudais mássicos de vapor e fluido de arrefecimento são iguais a $220\text{ kg}\cdot\text{s}^{-1}$ e $8053\text{ kg}\cdot\text{s}^{-1}$, respectivamente. Despreze em todos os processos variações de energia cinética e potencial.

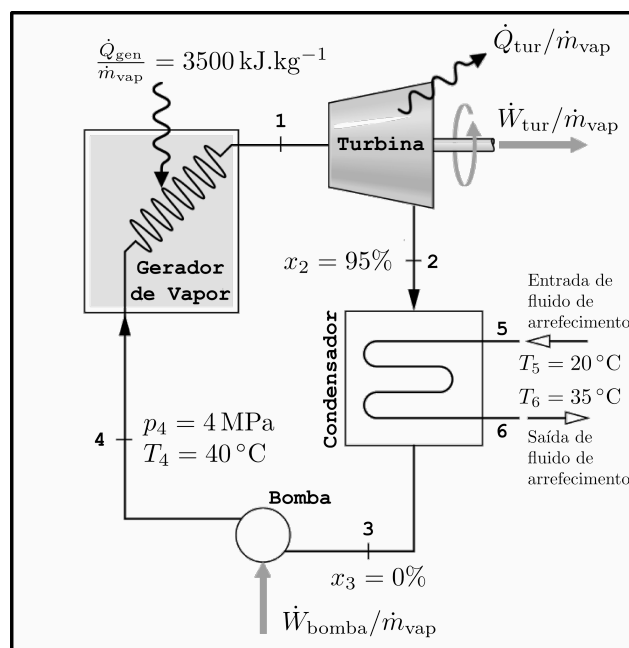


Figura 2

- (a) (1,5 v.) Determine a temperatura do Estado 1. (Se não determinou considere $T_1 = 600^\circ\text{C}$)
- (b) (2,0 v.) Determine o calor perdido pelo vapor no condensador por unidade de massa de vapor ($\dot{Q}_{\text{cond}}/\dot{m}_{\text{vap}}$). (Se não determinou considere $\dot{Q}_{\text{cond}}/\dot{m}_{\text{vap}} = 2295,105\text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}$)
- (c) (1,5 v.) Determine a pressão da mistura líquido-vapor à saída da turbina (Estado 2). (Se não determinou considere $p_2 = 6\text{ kPa}$)
- (d) (2,0 v.) Considerando que 7% da energia retirada ao vapor na turbina é perdida para o exterior através de calor ($\dot{Q}_{\text{tur}}/\dot{m}_{\text{vap}}$) determine o rendimento do ciclo.