

# Exame

(3,0) – Um cilindro curto de aço de 15 cm de diâmetro e 30 cm de comprimento, está inicialmente a uma temperatura uniforme de  $T_i = 115^\circ\text{C}$ . Subitamente o cilindro é colocado na água a  $10^\circ\text{C}$  e ocorre transferência de calor por convecção com coeficiente de transferência de calor  $h = 240 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ . Determine a temperatura a 3 cm de sua superfície lateral na posição central do cilindro (em relação ao comprimento) passados 8 minutos do início do resfriamento. Considere as propriedades do aço:  $k = 72 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ;  $\alpha = 1,88 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ .

(2,5) – Um frasco cilíndrico de 150 mm de comprimento e de 100 mm diâmetro, com temperatura da superfície igual a  $14^\circ\text{C}$ , é colocada verticalmente em um ambiente a  $40^\circ\text{C}$ . Determine a taxa de transferência de calor da superfície do frasco, desprezando a transferência de calor a partir das extremidades do frasco.

(2,0) – Um trocador de calor multitubular (casco e tubos) com 1 passe no casco e 8 passes nos tubos é utilizado para aquecer água nos tubos com condensação de vapor a  $120^\circ\text{C}$  ( $h_{fg} = 2230 \text{ kJ/kg}$ ) no lado do casco. Os tubos têm parede fina, diâmetro de 2,4 cm e 3,2 m de comprimento por passe. A água ( $c_p = 4180 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ ) entra nos tubos a  $18^\circ\text{C}$  a uma taxa de 6,2 kg/s. Considerando que a diferença de temperatura entre os dois fluidos na saída é de  $46^\circ\text{C}$ , determine a taxa de transferência de calor e o coeficiente global de transferência de calor.

(2,5) – Um tanque esférico de 1 cm de espessura e 1,5 m de diâmetro interno de sílica fundida ( $\text{SiO}_2$ ) armazena gás hélio a 293 K e 500 kPa localizado em um lugar bem ventilado. Determine a vazão mássica do hélio por difusão através da parede do tanque.