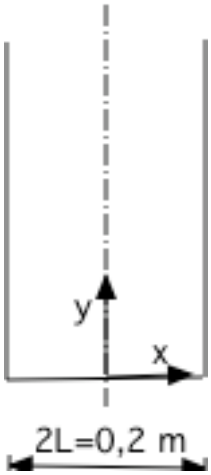
P1 DE TRANSMISSÃO DE CALOR I (MEC 1340)-2005

1. (3 ptos) Um reservatório esférico ($D_{interno}$=0.8 m) armazena um gás a temperatura de 240 ^{0}C. A parede do reservatório é composta de aço (k=45 W/mK) e tem uma espessura igual a 2 cm. Deseja-se adicionar um material isolante, de forma a reduzir a perda de calor do reservatório em 50 %. Determine a espessura necessária de isolante, considerando que a sua condutividade térmica vale 0,04 W/mK. Considere o coeficiente de troca de calor interno igual a 5 W/m^{2}K, e o externo igual a 25 W/m^{2}K, e temperatura ambiente de 20 ^{0}C. Resp. t=1cm

2. (3 ptos) Uma placa plana semi-infinita, de largura igual a 0,2 m, é retirada de um forno a temperatura de 600 ^{0}C. A temperatura ambiente é igual a 20 C. Determine a temperatura depois de 10 hs, no centro da placa (x=0), a uma distância igual a 0,1 m da extremidade inferior (y=0,1 m). Considere a difusividade térmica igual a 0,8x10^{-6} m^2/s, a condutividade térmica igual a 30 W/mK, e o coeficiente de troca de calor igual a 10 W/m2K. Resp. T=465,44C



3. (3 ptos) Um tubo (k=0,4 W/mK) de diâmetro interno igual a 1 m e espessura igual a 5 cm, tem comprimento igual a 2 m. Uma resistência elétrica gera calor dentro da parede do tubo a uma taxa igual a: $q = \frac{100}{r} \quad \left(W/m^3\right)$

   A parede externa do tubo perde calor para o ambiente, que está a 20 ^{0}C (h= 10 W/m^{2}K) e transfere calor para o fluido interno, a uma taxa igual a 4 W/m^2. Considere regime permanente e condução apenas na direção radial. Determine:
   a. A distribuição de temperaturas na parede do tubo Resp: T=-250r+130ln r+235,76
   b. O fluxo de calor por condução ao longo do raio (em W). Resp. q=100-52/r
   c. A posição onde ocorre a temperatura máxima sda parede. Resp. r=0,52m

4. (1 pto) A distribuição de temperaturas numa aleta muito longa de seção retangular (altura igual a 2cm, largura igual a 50cm e comprimento igual a 1m), em contato com o ambiente é dada por:

   $$T(x) = 25 + 175e^{-5x} \qquad \left(x \text{ em m e } T \text{ em } ^0\text{C}\right)$$

   Determine a eficiência desta aleta, considerando que a condutividade térmica é igual a 320 W/mK. Resp. e=0,20