

Escola Politécnica da USP – Depto. Enga. Mecânica
SISEA – Lab. de Sistemas Energéticos Alternativos e Renováveis

PME 5024 – Difusão de Calor e Massa
Prof. José Roberto Simões Moreira - 1º Semestre de 2020

1º Lista de Exercícios

- 1) Deduza a equação da condução de calor em coordenadas cilíndricas e esféricas na forma diferencial. Ilustre os elementos de volume nestes sistemas de coordenadas e faça os balanços energéticos. Simplifique para o caso de propriedades de transporte constantes.
- 2) Idem ao do problema 1, mas agora para a equação de difusão de massa.
- 3) Prove que para regime permanente a distribuição de temperaturas é linear em uma parede plana de espessura L se as propriedades de transporte forem constantes.
- 4) Calcule a distribuição de temperaturas na parede plana de exercício anterior, se a condutividade térmica variar linearmente com a temperatura, $k = a + bT$, sendo $a > 0$. Ilustre a referida distribuição de temperaturas se b for positivo, nulo, ou negativo. Assuma que as faces da parede são mantidas à esquerda à T_1 e, à direita, T_2 .
- 5) Um bastão de seção circular de raio b tem a seguinte distribuição instantânea de temperatura a um dado tempo t :

$$T = A[8b^4 + (x^4 + y^4) - 3b^2(x^2 + y^2)] \text{ para } r < b$$

- (a) Obtenha naquele instante as partes da seção transversal em que temperatura está diminuindo com o tempo;
- (b) Em que posição, ou posições, da seção transversal do bastão a variação de temperatura ocorre mais rapidamente naquele momento?