



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
Escola de Engenharia de Lorena – EEL

**Engenharia de Materiais**

Disciplina: LOM3083 - Fenômenos de Transporte em Engenharia de Materiais  
Prof. Dr. Sérgio R. Montoro

**1ª LISTA DE EXERCÍCIOS – 29/08/2018**

**MECANISMOS FUNDAMENTAIS DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR**

Aluno(a): \_\_\_\_\_ Nº USP: \_\_\_\_\_

**Exercício 1)** Qual a espessura necessária para uma para uma parede de alvenaria com condutividade térmica de  $0,75 \text{ W/m.K}$  se a taxa de transferência de calor através dessa parede deve ser equivalente a 80% da taxa de transferência através de uma parede estrutural que possui condutividade térmica de  $0,25 \text{ W/m.K}$  e espessura de  $100 \text{ mm}$ ? As superfícies de ambas as paredes estão sujeitas à mesma diferença de temperatura. (**Resp.:  $L = 0,375 \text{ m}$** )

**Exercício 2)** Ar a  $20^\circ\text{C}$  escoa sobre uma placa aquecida de  $50 \times 75 \text{ cm}$ , mantida a  $250^\circ\text{C}$ . O coeficiente de transferência de calor por convecção é  $25 \text{ W/m}^2.\text{°C}$ . Calcule o calor transferido por convecção. Se a placa é feita de aço carbono ( $K = 43 \text{ W/m}.\text{°C}$ ) de  $2 \text{ cm}$  de espessura e que a superfície em contato com o ar também perde calor por radiação à uma taxa de  $300 \text{ W}$ , calcule a temperatura do lado oposto da placa. (**Resp.:  $q = 2,156 \text{ kW}$ ;  $T = 253,1^\circ\text{C}$** )

**Exercício 3)** Uma parede plana exposta a uma temperatura ambiente de  $38^\circ\text{C}$  é coberta com uma camada de isolante de  $2,5 \text{ cm}$  de espessura ( $K = 1,4 \text{ W/m}.\text{°C}$ ). A temperatura da parede na face interna do isolante é  $315^\circ\text{C}$ . A parede perde calor para o ambiente por convecção. Calcule o valor do coeficiente de transferência de calor por convecção externo para que a temperatura externa do isolante não exceda  $41^\circ\text{C}$ . (**Resp.:  $h = 5.144,7 \text{ W/m}^2.\text{°C}$** )

**Exercício 4)** Uma placa metálica perfeitamente isolada na sua parte traseira absorve um fluxo de radiação solar de  $700 \text{ W/m}^2$ . A temperatura ambiente é de  $30^\circ\text{C}$ . Calcule a temperatura externa da placa (lado oposto ao ar). Dado:  $h = 11 \text{ W/m}^2\cdot^\circ\text{C}$ . (**Resp.:  $T = 93,6^\circ\text{C}$** )

**Exercício 5)** Uma esfera oca de raio externo  $100 \text{ cm}$  encontra-se a  $200^\circ\text{C}$ , envolvida por ar a  $25^\circ\text{C}$  com  $h=5 \text{ W/m}^2\cdot^\circ\text{C}$ . Calcule o calor total transferido. (**Resp.:  $q \cong 11 \text{ kW}$** )

**Exercício 6)** Uma placa de aço de  $6,4 \text{ mm}$  com condutividade térmica  $43,3 \text{ W/m}\cdot^\circ\text{C}$  recebe um fluxo de radiação de  $4.730 \text{ W/m}^2$  num espaço evacuado onde a transferência de calor por convecção é desprezível. Considerando que a temperatura da superfície do aço exposta à energia radiante é mantida a  $38^\circ\text{C}$ , qual será a temperatura da outra superfície se toda energia radiante que atinge a placa é transferida através da placa por condução? (**Resp.:  $T = 37,3^\circ\text{C}$** )

**Exercício 7)** Existe uma diferença de temperatura de  $85^\circ\text{C}$  em uma manta de fibra de vidro de  $13 \text{ cm}$  de espessura. O valor da condutividade da fibra é  $0,035 \text{ W/m}\cdot^\circ\text{C}$ . Calcule o calor transferido através do material por unidade de área e por hora. (**Resp.:  $q'' = 22,9 \text{ W/m}^2$ ;  $Q = 82.440 \text{ J/s}$** )

**Exercício 8)** As temperaturas das superfícies interna e externa de um vidro de janela são  $20^\circ\text{C}$  e  $-12^\circ\text{C}$ , respectivamente. Se o vidro tem  $80 \times 40 \text{ cm}$ , espessura de  $1,6 \text{ cm}$  e  $K = 0,78 \text{ W/m}\cdot^\circ\text{C}$ , determine a perda de calor através do vidro durante 3 horas. (**Resp.:  $q = 5,391 \text{ MJ}$** )

**Exercício 9)** Fornece-se calor a uma placa, através de sua superfície posterior, a uma razão de  $500 \text{ W/m}^2$ , enquanto retira-se calor de sua superfície anterior por um fluxo de ar a  $30^\circ\text{C}$ . Se o coeficiente de filme entre o ar e a superfície for  $20 \text{ W/m}^2\cdot^\circ\text{C}$ , qual será a temperatura da face anterior da placa? (**Resp.:  $T = 55^\circ\text{C}$** )

**Exercício 10)** Calcular o fluxo de calor que passa por uma parede de  $5 \text{ cm}$  de espessura,  $2 \text{ m}^2$  de área e  $k = 10 \text{ kcal/h}\cdot\text{m}\cdot^\circ\text{C}$ , se as temperaturas superficiais são de  $40^\circ\text{C}$  e  $20^\circ\text{C}$ .

(**Resp.:  $Q = 8.000 \text{ kcal/h}$** )

