

Engenharias, São Judas – Unimonte
Transferência de Calor, Prof. Simões
Condução, paredes planas

1. A superfície externa de uma parede de concreto com espessura de 0,2 m é mantida a uma temperatura de $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, enquanto a superfície interna é mantida a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. A condutividade térmica do concreto é de $1,2\text{ W/mK}$. Determine a perda de calor através de uma parede de 10 m de comprimento por 3,0 m de altura. Resposta: $4,5 \times 10^3\text{ W}$
2. Um armazém deve ser projetado para manter resfriados os alimentos perecíveis antes de seu transporte para a mercearia. Ele tem uma área de superfície efetiva de 1860 m^2 exposta à temperatura ambiente de $32\text{ }^{\circ}\text{C}$. O isolamento da parede do armazém ($k=0,17\text{ W/mK}$) apresenta espessura de 75 mm. Determine a taxa em que o calor deve ser removido para manter o alimento a $4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Resposta: 118 kW
3. O calor é transferido a uma taxa de 0,1 kW por um isolamento de lã de vidro ($k=0,036\text{ W/mK}$), com espessura de 5,0 cm e área de $2,0\text{ m}^2$. Se a superfície quente estiver a $70\text{ }^{\circ}\text{C}$, determine a temperatura da superfície fria. Resposta: $0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$
4. Duas barras metálicas paralelas de mesmas dimensões, 50 mm de diâmetro de 150 mm de comprimento, sendo uma de ferro ($k=50\text{ W/mK}$) e outra de cobre ($k=385\text{ W/mK}$) são usadas para separar duas superfícies, cujas temperaturas constantes são $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Determine a quantidade total de calor que atravessa as barras. Resposta: $4,3 \times 10^2\text{ W}$.
5. No exercício anterior, suponha que as barras sejam montadas em série, e calcule o fluxo de calor e a temperatura no ponto de junção de uma barra com a outra. Suponha inicialmente que a barra de ferro esteja no lado mais quente. Se as barras forem invertidas, o fluxo e a temperatura mudam? Verifique. Resp.: $T=14\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $\dot{q}=43\text{ W}$. Invertendo-se a ordem das barras, $T=71\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $\dot{q}=43\text{ W}$
6. A parede de um forno é constituída de três camadas: uma camada interna de 0,20 m de tijolo refratário ($k=1,28\text{ W/mK}$), uma camada de lã de rocha ($k=0,035\text{ W/mK}$) de 5,0 cm, e uma camada externa de 0,13 m de tijolo comum ($k=0,69\text{ W/mK}$). A temperatura da superfície interna do forno é $1700\text{ }^{\circ}\text{C}$ e a temperatura da superfície externa é $35\text{ }^{\circ}\text{C}$. Considerando apenas os materiais dados, calcule o fluxo de calor por m^2 de parede em watts e a temperatura da interface entre a lã de rocha e a parede externa. Utilize a analogia com a Lei de Ohm. Resp.: $\dot{q}=9,4 \times 10^2\text{ W}$, $T=212\text{ }^{\circ}\text{C}$
7. Calcule a potência em BTU/h e em HP necessária para manter uma caixa cúbica de 2,0 m de aresta, construída com duas camadas de madeira, de 1,0 cm ($k=9,25 \times 10^{-2}\text{ BTU/hft}^{\circ}\text{F}$), com uma camada de lã de vidro ($k=2,54 \times 10^{-2}\text{ BTU/hft}^{\circ}\text{F}$) de 2,0 cm entre elas. A temperatura interna deve ser mantida constante a $15\text{ }^{\circ}\text{C}$, ao passo que a temperatura externa é de $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Faça os cálculos usando as unidades do sistema inglês. Resposta: 1,4 BTU/h; 0,55 HP
8. A parede externa de uma casa é composta por uma camada de 20 cm de espessura de tijolo comum ($k=0,69\text{ W/mK}$) e uma camada de 5 cm de gesso ($k=0,31\text{ W/mK}$). A temperatura externa é de $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ e a face interna deve ser mantida a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Deseja-se diminuir o fluxo de calor por unidade de área em 80% adicionando uma camada de lã de rocha ($k=0,035\text{ W/mK}$). Calcule a espessura dessa camada. Resposta: 6,3 cm
9. Uma divisória de 3,0 m de largura é feita de madeira ($k=0,16\text{ W/mK}$) com 2,0 cm de espessura até uma altura de 1,1 metro. A seguir, há uma janela fixa feita de vidro temperado ($k=0,72\text{ W/mK}$) de 1,0 cm de espessura e 0,9 metros de altura. A partir daí até o teto, há um fechamento de gesso ($k=0,31\text{ W/mK}$) de 3,0 cm de 0,5 m de altura. A sala é mantida a uma temperatura de $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ e o ambiente externo tem uma temperatura de $35\text{ }^{\circ}\text{C}$. Calcule o fluxo de calor por essa parede usando a analogia com a Lei de Ohm. Resposta: 2,8 kW
10. Calcule o fluxo de calor no sistema abaixo. A temperatura no lado A é de $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ e no lado B é de $10\text{ }^{\circ}\text{C}$. A largura da parede é de 1,0 m, e as dimensões do desenho são em cm. Os valores de k são:

Mat.	K [W/mK]
1	0,6
2	0,15
3	0,12
4	0,15
5	0,05
6	0,7
7	1,3

Resposta: 7,3 W

