

## AULA PRÁTICA II

FISICA II

Ano Lectivo 2023

Temas: Propriedades termométricas, Transformações de fase & Transferência de calor

1. Uma ferrovia de aço tem um comprimento de 30,0 m quando a temperatura é 0°C. Qual é o comprimento num dia quente quando a temperatura é 40,0°C?
2. (a) Estime variação fracionária do volume dos oceanos da terra devido a variação de 1°C na sua temperatura. A profundidade media nos oceanos é 4.000,0 m, estime a variação na profundidade média.
3. Em um episódio de gripe, um homem de 80,0 kg tem 39,0°C de febre, em vez da temperatura normal de 37,0°C. Considerando que o corpo humano é constituído essencial de água, qual seria o calor necessário para produzir essa variação de temperatura?
4. Que quantidade de calor deve ser fornecida para elevar a temperatura de uma chaleira de cobre de 1,8 kg contendo 2,0 kg de água de 20,0°C para 100,0°C?
5. Uma geóloga no campo toma seu café da manhã em uma xicara de alumínio. A xicara possui uma massa igual a 0,120 kg e estava inicialmente a 20,0°C e quando a geóloga a encheu com 0,300 kg de um café que estava inicialmente uma temperatura de 70,0°C. Qual é a temperatura final depois do café e a xicara atingirem o equilíbrio térmico? Suponha que o calor específico do café seja igual ao da água, e que não existe nenhuma troca de calor com o meio ambiente.
6. Um copo de vidro contem 0,25kg de refresco (constituído, em sua maior parte, por água), inicialmente a uma temperatura de 25,0°C. Quanto gelo, inicialmente a -20,0°C, deve ser adicionado para que a temperatura final seja igual a 0,0°C, com todo gelo derretido? Despreze o calor específico do copo.
7. Uma panela de cobre pesada com massa igual a 2,0 kg (incluindo a tampa de cobre) está a uma temperatura de 150,0°C. Despeja-se 0,10 kg de água fria a 25,0°C no interior da panela, a seguir coloca-se rapidamente a tampa, de modo que não ocorra nenhuma perda de vapor. Calcule a temperatura final da panela e de seu conteúdo, e determine a fase da água. Suponha que não haja nenhuma perda de calor para o ambiente.

8. Considere uma pessoa parada numa sala que encontra-se a  $20,0^{\circ}\text{C}$ . Determine a taxa de transferência de calor assumindo uma área de contacto de  $1,6\text{ m}^2$  e a temperatura externa de  $29,0^{\circ}\text{C}$  da pessoa e  $h = 6,0\text{ W} / \text{m}^2$ .
9. Uma caixa de isopor (colmem) possui uma área total (incluindo a tampa) igual a  $0,80\text{ m}^2$  e a espessura da sua parede mede  $2,0\text{ cm}$ . A caixa está cheia de água, gelo e latas de refrescos a  $0,0^{\circ}\text{C}$ . Qual é a taxa de fluxo de calor para o interior da caixa, se a temperatura da parede externa for  $30,0^{\circ}\text{C}$ ? Qual é a quantidade de gelo que se liquefaz em  $3,0$  horas?
10. Calcule a resistência térmica e a taxa de transferência de calor através do vidro de uma janela de  $1,0\text{ m}$  de altura,  $0,5\text{ m}$  de largura e  $0,5\text{ cm}$  de espessura se a temperatura da superfície é  $24,0^{\circ}\text{C}$  e a temperatura da superfície interna é  $24,5^{\circ}\text{C}$ .
11. Calcule a taxa de transferência de calor por convecção natural entre o telhado de  $400\text{ m}^2$  e o ar ambiente, se a temperatura do telhado é  $27,0^{\circ}\text{C}$  e a temperatura do ar é  $-3,0^{\circ}\text{C}$  sabendo que  $h$  é  $10\text{ W} / \text{m}^2\text{K}$ .
12. Considere um forno em que a resistência tem a forma de um cilindro (diâmetro de  $2,0\text{ cm}$  e comprimento de  $1,0\text{ m}$ ) de emissividade de  $0,9$  e é mantida a  $1000,0\text{ K}$  enquanto as paredes pretas do forno encontram-se a  $800,0\text{ K}$ . Calcule a taxa com que a resistência perde calor.

Material	$\alpha$ [ $\text{K}^{-1}$ ou $(^\circ\text{C})^{-1}$ ]
Alumínio	$2,4 \times 10^{-5}$
Latão	$2,0 \times 10^{-5}$
Cobre	$1,7 \times 10^{-5}$
Vidro	$0,4-0,9 \times 10^{-5}$
Invar (liga de ferro-níquel)	$0,09 \times 10^{-5}$
Quartzo (fundido)	$0,04 \times 10^{-5}$
Aço	$1,2 \times 10^{-5}$

Sólidos	$\beta$ [ $\text{K}^{-1}$ ou $(^\circ\text{C})^{-1}$ ]	Líquidos	$\beta$ [ $\text{K}^{-1}$ ou $(^\circ\text{C})^{-1}$ ]
Alumínio	$7,2 \times 10^{-5}$	Etanol	$75 \times 10^{-5}$
Latão	$6,0 \times 10^{-5}$	Dissulfeto de carbono	$115 \times 10^{-5}$
Cobre	$5,1 \times 10^{-5}$	Glicerina	$49 \times 10^{-5}$
Vidro	$1,2-2,7 \times 10^{-5}$	Mercúrio	$18 \times 10^{-5}$
Invar (liga de ferro-níquel)	$0,27 \times 10^{-5}$		
Quartzo (fundido)	$0,12 \times 10^{-5}$		
Aço	$3,6 \times 10^{-5}$		

Substância	Calor específico, $c$ ( $\text{J}/\text{kg} \cdot \text{K}$ )	Massa molar, $M$ ( $\text{kg}/\text{mol}$ )	Calor específico molar, $C$ ( $\text{J}/\text{mol} \cdot \text{K}$ )
Alumínio	910	0,0270	24,6
Berílio	1.970	0,00901	17,7
Cobre	390	0,0635	24,8
Etanol	2.428	0,0461	111,9
Etilenoglicol	2.386	0,0620	148,0
Gelo ( $0^\circ\text{C}$ )	2.100	0,0180	37,8
Ferro	470	0,0559	26,3
Chumbo	130	0,207	26,9
Mármore ( $\text{CaCO}_3$ )	879	0,100	87,9
Mercúrio	138	0,201	27,7
Sal ( $\text{NaCl}$ )	879	0,0585	51,4
Prata	234	0,108	25,3
Água (líquida)	4.190	0,0180	75,4

Substância	$k$ (W/m · K)
<i>Metais</i>	
Alumínio	205,0
Latão	109,0
Cobre	385,0
Chumbo	34,7
Mercúrio	8,3
Prata	406,0
Aço	50,2
<i>Diversos sólidos (valores típicos)</i>	
Tijolo (isolante)	0,15
Tijolo vermelho	0,6
Concreto	0,8
Cortiça	0,04
Feltro	0,04
Fibra de vidro	0,04
Vidro	0,8
Gelo	1,6
Lã mineral	0,04
Isopor	0,027
Madeira	0,12–0,04
<i>Gases</i>	
Ar	0,024
Argônio	0,016
Hélio	0,14
Hidrogênio	0,14
Oxigênio	0,023