

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RN**

**CAMPUS:** \_\_\_\_\_ **CURSO:** \_\_\_\_\_

**ALUNO:** \_\_\_\_\_

**DISCIPLINA: FÍSICA**

**PROFESSOR: EDSON JOSÉ**

### Lista de exercícios 9

1. Defina o ponto triplo da água e seu valor na escala Kelvin.
2. Defina o funcionamento do termômetro de gás a volume constante.
3. O zero absoluto é uma temperatura mínima e é igual a  $-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Encontre o zero absoluto na escala Fahrenheit.
4. Expresse a temperatura normal do corpo humano,  $98,6\text{ }^{\circ}\text{F}$ , na escala Celsius.
5. Expresse o ponto de ebulição normal do oxigênio,  $-183\text{ }^{\circ}\text{C}$ , na escala Fahrenheit.
6. Dois termômetros graduados, um na escala Fahrenheit e outro na escala Celsius, registram o mesmo valor numérico para a temperatura quando mergulhados num líquido. Determine a temperatura desse líquido.
7. Em uma escala linear de temperatura X, a água congela a  $-125,0^{\circ}\text{ X}$  e evapora a  $375,0^{\circ}\text{ X}$ . Em uma escala linear de temperatura Y, a água congela a  $-70000^{\circ}\text{ Y}$  e evapora a  $-30,00^{\circ}\text{ Y}$ . Uma temperatura de  $50,00^{\circ}\text{ Y}$  corresponde a que temperatura na escala X.
8. A temperatura de fusão do ouro é  $1945,4^{\circ}\text{ F}$ . Expresse esta temperatura na escala Celsius.
9. Uma pessoa verificou sua temperatura com um termômetro graduado na escala Kelvin e encontrou  $312\text{ K}$ . Qual o valor de sua temperatura na escala Celsius?
10. Um termopar é formado por dois metais diferentes, conectados em dois pontos de modo que uma pequena voltagem é produzida quando as duas junções estão a temperaturas diferentes. Para um certo termopar de ferro-constantan, com uma das junções mantida a  $0^{\circ}\text{ C}$ , a voltagem de saída varia linearmente de  $0$  a  $28,0\text{ mV}$  quando a temperatura da outra junção é elevada de  $0$  a  $510\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Encontre a temperatura desta junção quando a saída do termopar indica  $10,2\text{ mV}$ .
11. Um termômetro de resistência é um termômetro no qual a resistência elétrica varia com a temperatura. É possível definir as temperaturas medidas por este termômetro em kelvins (K) como sendo diretamente proporcionais à resistência R, medida em ohms ( $\Omega$ ). Um certo termômetro de resistência apresenta uma resistência R de  $90,35\ \Omega$  quando o seu bulbo é colocado em água à temperatura do ponto tríplice ( $273,16\text{ K}$ ). Que temperatura o termômetro indica se o bulbo for colocado em um ambiente no qual a sua resistência é de  $96,28\ \Omega$ ?
12. (UNIFESP SP/2003) O texto a seguir foi extraído de uma matéria sobre congelamento de cadáveres para sua preservação por muitos anos, publicada no jornal O Estado de S. Paulo de 21.07.2002.

Após a morte clínica, o corpo é resfriado com gelo. Uma injeção de anticoagulantes é aplicada e um fluido especial é bombeado para o coração, espalhando-se pelo corpo e empurrando para fora os fluidos naturais. O corpo é colocado numa câmara com gás nitrogênio, onde os fluidos endurecem em vez de congelar. Assim que atinge a temperatura de  $-321^{\circ}$ , o corpo é levado para um tanque de nitrogênio líquido, onde fica de cabeça para baixo.

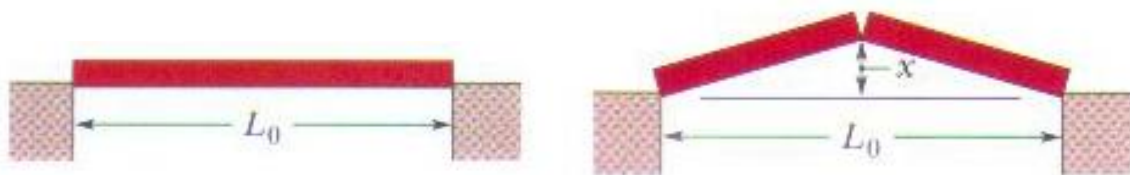
Na matéria, não consta a unidade de temperatura usada.

Considerando que o valor indicado de  $-321^{\circ}$  esteja correto e que pertença a uma das escalas, Kelvin, Celsius ou Fahrenheit, pode-se concluir que foi usada a escala:

- Kelvin, pois trata-se de um trabalho científico e esta é a unidade adotada pelo Sistema Internacional.
  - Fahrenheit, por ser um valor inferior ao zero absoluto e, portanto, só pode ser medido nessa escala.
  - Fahrenheit, pois as escalas Celsius e Kelvin não admitem esse valor numérico de temperatura.
  - Celsius, pois só ela tem valores numéricos negativos para a indicação de temperaturas.
  - Celsius, por tratar-se de uma matéria publicada em língua portuguesa e essa ser a unidade adotada oficialmente no Brasil.
- 13.** Você projetou uma casa solar que contém  $1,00 \times 10^5$  kg de concreto (calor específico =  $1,00$  kJ/kg.K). Quanto calor é liberado pelo concreto à noite, quando ele resfria de  $25,0^{\circ}\text{C}$  para  $20,0^{\circ}\text{C}$ ?
- 14.** Um pequeno aquecedor elétrico de imersão é usado para esquentar 100 g de água, com o objetivo de preparar uma xícara de café solúvel. Trata-se de um aquecedor de “200 watts” (esta é a taxa de conversão de energia elétrica em energia térmica). Determine (a) a quantidade de energia necessária para aquecer a água de  $23,0^{\circ}\text{C}$  para  $100^{\circ}\text{C}$  e (b) o tempo necessário para aquecer a água de  $23,0^{\circ}\text{C}$  para  $100^{\circ}\text{C}$ , desprezando as perdas de calor.
- 15.** Quanto calor deve ser absorvido por 60,0 g de gelo a  $-10,0^{\circ}\text{C}$  para transformá-lo em 0,100 kg de água líquida a  $40,0^{\circ}\text{C}$ ?
- 16.** Que massa de água permanece no estado líquido depois que 50,2 kJ são transferidos na forma de calor a partir de 260 g de água inicialmente no ponto de congelamento?
- 17.** Calcule a menor quantidade de energia, em joules, necessária para fundir 130 g de prata inicialmente a  $15,0^{\circ}\text{C}$ .
- 18.** Quanto calor deve ser liberado por 0,100 kg de vapor a  $150^{\circ}\text{C}$  para transformá-lo em 0,100 kg de gelo a  $0,00^{\circ}\text{C}$ ?
- 19.** a) determine a variação de energia potencial gravitacional de um home de 73,0 kg que sobe do nível do mar para o alto do monte Everest, a 8,84 km de altura. b) Que massa de manteiga, que possui um valor calórico de  $6,0$  Cal/g (= 6000 cal/g) equivale a variação de energia potencial gravitacional do item a? Suponha que o valor médio de  $g$  durante a escalada é  $9,80$  m/s<sup>2</sup>.
- 20.** Quanto tempo um aquecedor de água de  $2,0 \times 10^5$  Btu/h leva para elevar a temperatura de 40 galões de água de  $70^{\circ}\text{F}$  para  $100^{\circ}\text{F}$ ?

21. Um corpo de massa 200 g a 50° C, feito de um material desconhecido, é mergulhado em 50 g de água a 90° C. O equilíbrio térmico se estabelece a 60° C. Sendo 1 cal/g. o C o calor específico da água, e admitindo só haver trocas de calor entre o corpo e a água, determine o calor específico do material desconhecido.
22. O alumínio tem calor específico 0,20 cal/g.°C e a água 1 cal/g.°C. Um corpo de alumínio, de massa 10 g e à temperatura de 80° C, é colocado em 10 g de água à temperatura de 20° C. Considerando que só há trocas de calor entre o alumínio e a água, determine a temperatura final de equilíbrio térmico.
23. Um calorímetro de alumínio, de 200 g, contém 600 g de água a 20,0°C. Um pedaço de gelo de 100 g, a -20,0°C, é colocado no calorímetro. (a) Determine a temperatura final do sistema, supondo que não haja transferência de calor para outro sistema. (b) Um pedaço de 200 g de gelo, a -20,0°C, é adicionado. Quanto gelo permanece no sistema depois de atingido o equilíbrio?
24. O calor específico de um bloco de 100 g de uma substância deve ser determinado. O bloco é colocado em um calorímetro de cobre com massa de 25 g, contendo 60 g de água a 20°C. Depois, 120 ml de água a 80°C são adicionados ao calorímetro. Quando o equilíbrio é atingido, a temperatura do sistema é 54°C. Determine o calor específico do bloco.
25. Calcule o calor específico de um metal a partir dos dados a seguir. Um recipiente feito do metal tem uma massa de 3,6 kg e contém 14 kg de água. Um pedaço de 1,8 kg do metal, inicialmente à temperatura de 180 °C, é mergulhado na água. O recipiente e a água estão inicialmente a uma temperatura de 16,0 °C, e a temperatura de 16,0°C, e a temperatura final do sistema é 18,0°C.
26. Um objeto com uma massa de 6,00 kg cai de uma altura de 50,0 m e, através de uma ligação mecânica, faz girar uma hélice que agita 0,600 kg de água. Suponha que a energia potencial gravitacional inicial do objeto é totalmente transferida para a energia térmica da água, que está inicialmente a 15,0°C. Qual é o aumento de temperatura da água?
27. O calor específico de uma substância varia com a temperatura de acordo com a equação  $c = 0,20 + 0,14T + 0,023T^2$ , com T em °C e c em cal/g.K. Determine a energia necessária para aumentar a temperatura de 2,0 g desta substância de 5,0°C para 15°C.
28. Uma pessoa faz chá gelado misturando 500 g de chá quente (que se comporta como água pura) com a mesma massa de gelo no ponto de fusão. Suponha que a troca de energia entre a mistura e o ambiente é desprezível. Se a temperatura inicial do chá é  $T_i = 90^\circ\text{C}$ , qual é (a) a temperatura da mistura  $T_f$  e (b) a massa  $m_f$  do gelo remanescente quando o equilíbrio térmico é atingido?
29. Um calorímetro sofre uma variação de temperatura de 20 °C quando absorve uma quantidade de calor de 100 J.
- a) Qual a capacidade calorífica desse calorímetro?
- b) Qual a quantidade de calor necessária para elevar em 50 K a temperatura desse calorímetro?

30. Dois corpos A e B, de capacidade calorífica  $C_A = 100 \text{ J/}^\circ\text{C}$  e  $C_B = 500 \text{ J/}^\circ\text{C}$ , recebem a mesma quantidade de calor:  $Q = 2\,000 \text{ J}$ . Qual a variação de temperatura que cada corpo vai sofrer?
31. Um aquecedor tem potência útil constante de  $500 \text{ W}$ . Determine o tempo gasto para esse aquecedor elevar  $50 \text{ }^\circ\text{C}$  a temperatura de uma panela de ferro de  $1,0 \text{ kg}$ , admitindo que ela absorva toda a potência emitida pelo aquecedor:  
 a) Vazia  
 b) Contendo  $1,0 \text{ kg}$  de água.  
 Dados: calor específico da água  $c_{\text{água}} = 4200 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$  e calor específico do ferro  $c_{\text{Fe}} = 450 \text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$ .
32. Um mastro de alumínio tem  $33 \text{ m}$  de altura. De quanto seu comprimento aumenta quando a temperatura aumenta de  $15 \text{ }^\circ\text{C}$ .
33. Determine a variação de volume de uma esfera de alumínio com um raio inicial de  $10 \text{ cm}$  quando a esfera é aquecida de  $0,0 \text{ }^\circ\text{C}$  para  $100^\circ\text{C}$ .
34. Um furo circular em uma placa de alumínio tem  $2,725 \text{ cm}$  de diâmetro a  $0,000 \text{ }^\circ\text{C}$ . Qual é o diâmetro do furo quando a temperatura da placa é aumentada para  $100,0^\circ\text{C}$ ?
35. A  $20^\circ\text{C}$ , um cubo de bronze tem  $30 \text{ cm}$  de aresta. Qual é o aumento da área superficial do cubo quando ele é aquecido de  $20^\circ\text{C}$  para  $75^\circ\text{C}$ ?
36. Uma xícara de alumínio com um volume de  $100 \text{ cm}^3$  está cheia de glicerina a  $22^\circ\text{C}$ . Que volume de glicerina é derramado se a temperatura da xícara aumenta para  $28^\circ\text{C}$ ? (O coeficiente de dilatação volumétrica da glicerina é  $5,1 \times 10^{-4} /^\circ\text{C}$ .)
37. Como resultado de um aumento de temperatura de  $32 \text{ }^\circ\text{C}$ , uma barra com uma rachadura no centro dobra para cima (Figura abaixo). Se a distância fixa  $L_0$  é  $3,77 \text{ m}$  e o coeficiente de dilatação linear da barra é  $25 \times 10^{-6} /^\circ\text{C}$ , determine a altura  $x$  do centro da barra.



38. Considere a placa mostrada na figura à seguir. Suponha que  $L = 25 \text{ cm}$ ,  $A = 90 \text{ cm}^2$  e que o material seja cobre. Se  $T_Q = 125^\circ\text{C}$ ,  $T_F = 10^\circ\text{C}$  e for alcançado o regime permanente, encontre a taxa de condução através da placa.



**Gab: 1660,14 W**

39. Uma barra cilíndrica de 1,2 m de comprimento e  $4,8 \text{ cm}^2$  de seção reta é bem isolada e não perde energia através da superfície. A diferença de temperatura entre as extremidades é  $100^\circ\text{C}$ , já que uma está imersa em uma mistura de água e gelo e a outra em uma mistura de água e vapor. (a) Com que taxa a energia é conduzida pela barra? (b) Com que taxa o gelo derrete na extremidade fria?
40. Se você se expusesse por alguns momentos ao espaço sideral longe do Sol e sem um traje especial (como fez um astronauta no filme *2001: Uma Odisséia no Espaço*), sentiria o frio do espaço, ao irradiar muito mais energia que a absorvida do ambiente. (a) Com que taxa você perderia energia? (b) Quanta energia você perderia em 30 s? Suponha que sua emissividade é 0,90 e estimando que a área de superfície do corpo humano médio é de cerca de  $2 \text{ m}^2$  e a temperatura da pele é cerca de  $27^\circ\text{C}$  (Um pouco menor que a temperatura interna  $37^\circ\text{C}$ ).