

Sala de Estudos: Termometria e Dilatometria

1. (Mackenzie) Uma escala termométrica A adota para a temperatura da água em ebulição à pressão normal, de 70°A , e para a temperatura de fusão do gelo à pressão normal, de 20°A . Outra escala termométrica B adota para a temperatura da água em ebulição à pressão normal, de 90°B , e para a temperatura de fusão do gelo à pressão normal, de 10°B . A expressão que relaciona a temperatura das escalas $A(\theta_A)$ e $B(\theta_B)$ é

- a) $\theta_B = 2,6 \cdot \theta_A - 42$
- b) $\theta_B = 2,6 \cdot \theta_A - 22$
- c) $\theta_B = 1,6 \cdot \theta_A - 22$
- d) $\theta_A = 1,6 \cdot \theta_B + 22$
- e) $\theta_A = 1,6 \cdot \theta_B + 42$

2. (Mackenzie) Um cubo regular homogêneo de aresta $20,0\text{ cm}$ está inicialmente a $20,0^{\circ}\text{C}$. O coeficiente de dilatação linear médio do material com que foi fabricado é $2,00 \cdot 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$. Aquecendo-se uniformemente o cubo com uma fonte de calor constante durante $50,0\text{ s}$, a temperatura se eleva para $120,0^{\circ}\text{C}$. A dilatação ocorrida em uma das superfícies do cubo é

- a) $4,00 \cdot 10^{-1} \text{ cm}^2$
- b) $8,00 \cdot 10^{-1} \text{ cm}^2$
- c) $12,0 \cdot 10^{-1} \text{ cm}^2$
- d) $16,0 \cdot 10^{-1} \text{ cm}^2$
- e) $20,0 \cdot 10^{-1} \text{ cm}^2$

3. (Pucrj) Uma placa de vidro possui as dimensões de $1,0\text{ m} \times 1,0\text{ m} \times 1,0\text{ cm}$ quando está à temperatura ambiente. Seu coeficiente de dilatação linear é $9 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$.

Se a placa sofrer uma variação de temperatura de 10°C , de quanto será a variação de volume da placa, em cm^3 ?

- a) $7,3 \times 10^{-11}$
- b) $7,3 \times 10^{-7}$
- c) $9,0 \times 10^{-3}$
- d) $9,0 \times 10^{-1}$
- e) $2,7$

4. (FATEC-SP) Um bloco maciço de zinco tem a forma de um cubo, com aresta de 20 cm a 50°C . O coeficiente de dilatação linear médio do zinco é de $25 \cdot 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$. Qual o valor, em cm^3 , do volume desse cubo a uma temperatura de -50°C ?

5. (Pucsp) O Slide, nome dado ao skate futurista, usa levitação magnética para se manter longe do

chão e ainda ser capaz de carregar o peso de uma pessoa. É o mesmo princípio utilizado, por exemplo, pelos trens ultrarrápidos japoneses.

Para operar, o Slide deve ter a sua estrutura metálica interna resfriada a temperaturas baixíssimas, alcançadas com nitrogênio líquido. Daí a “fumaça” que se vê nas imagens, que, na verdade, é o nitrogênio vaporizando novamente devido à temperatura ambiente e que, para permanecer no estado líquido, deve ser mantido a aproximadamente -200 graus Celsius. Então, quando o nitrogênio acaba, o skate para de “voar”.

Com relação ao texto, a temperatura do nitrogênio líquido, -200°C , que resfria a estrutura metálica interna do Slide, quando convertida para as escalas Fahrenheit e Kelvin, seria respectivamente:

- a) -328 e 73
- b) -392 e 73
- c) -392 e -473
- d) -328 e -73



Fumaça que aparenta sair do skate, na verdade, é nitrogênio em gaseificação (Foto: Divulgação/Lexus)

Fonte: www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2015/07/como-funciona-o-skate-voador-inspirado-no-filme-de-volta-para-o-futuro-2.html. Consultado em: 03/07/2015

6. (Eear) Um portão de chapa de ferro de 4 m de largura possui um vão de 48 mm entre si e o batente a uma temperatura de 25°C . Qual a temperatura máxima, em $^{\circ}\text{C}$, que o portão pode atingir sem que fique enroscado no batente?

Dado: coeficiente de dilatação linear do ferro igual a $12 \cdot 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$.

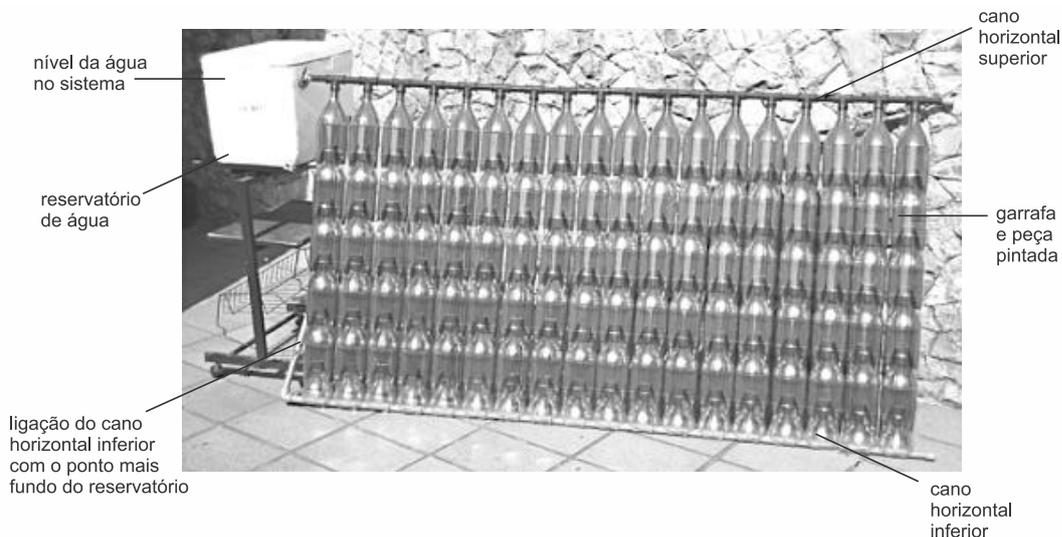
TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Leia o texto para responder à(s) questão(ões) a seguir.

O uso do chuveiro elétrico representa uma parcela significativa do gasto com energia elétrica em uma casa. Nos dias de maior insolação, este gasto pode ser diminuído com o uso de aquecedores solares de água.

Um modelo simples e de baixo custo, construído com garrafas plásticas de refrigerante e caixas de leite, substitui com bastante eficiência painéis solares produzidos industrialmente.

Observe a fotografia de um desses painéis em que sua capacidade de aquecimento está sendo testada.



Nessa construção, dezoito canos de PVC, dispostos um ao lado do outro, estão conectados em seus extremos por dois canos horizontais. Cada um dos dezoito canos é envolvido por garrafas com o fundo cortado. Dentro de cada garrafa há uma peça obtida do corte de embalagens de leite, pintada na cor preto-fosco. Desempenhando a função de reservatório de água, foi usada uma caixa de isopor.

Os dois canos horizontais estão em alturas diferentes e ambos se conectam ao reservatório de água. O cano horizontal superior se conecta ao reservatório em um ponto mais acima do ponto de conexão do cano horizontal inferior.

A água preenche todo o sistema, que funciona automaticamente sem o auxílio de bombas hidráulicas, uma vez que a água na tubulação do painel, aquecida pelo Sol, torna-se menos densa e sobe. Ao procurar uma posição mais elevada, ela flui para o reservatório.

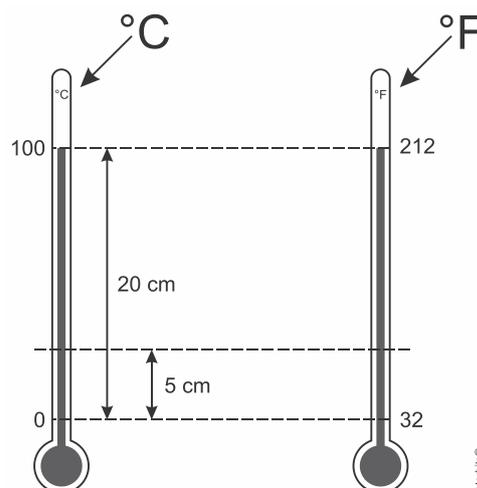
7. (G1 - cps) Na fase de testes deste painel, a água atingiu, em pouco mais de uma hora, a temperatura de $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ (muito alta para um banho). Como o aquecedor de baixo custo funcionou surpreendentemente bem, seu construtor desejou divulgar os resultados na internet, tendo o cuidado de transcrever essa temperatura para a escala Fahrenheit, com o intuito de que um internauta, acostumado com esta escala, também fosse capaz de entender rapidamente a informação.

Desse modo, a temperatura que deverá ser divulgada na internet será, em graus Fahrenheit, aproximadamente,

- a) 9.
- b) 49.
- c) 81.
- d) 113.
- e) 240.

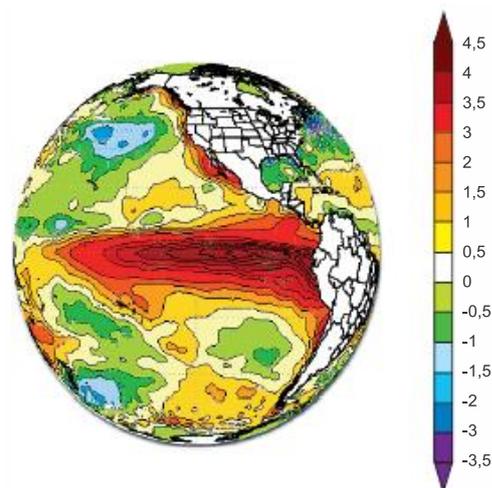
8. (Ufjf-pism 2) Um professor de Física encontrou dois termômetros em um antigo laboratório de ensino. Os termômetros tinham somente indicações para o ponto de fusão do gelo e de ebulição da água. Além disso, na parte superior de um termômetro, estava escrito o símbolo $^{\circ}\text{C}$ e, no outro termômetro, o símbolo $^{\circ}\text{F}$. Com ajuda de uma régua, o professor verificou que a separação entre o ponto de fusão do gelo e de ebulição da água dos dois termômetros era de $20,0\text{ cm}$, conforme a figura abaixo. Com base nessas informações e na figura apresentada, podemos afirmar que, a $5,0\text{ cm}$, do ponto de fusão do gelo, os termômetros registram temperaturas iguais a:

- a) $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $77\text{ }^{\circ}\text{F}$.
- b) $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $40\text{ }^{\circ}\text{F}$.
- c) $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $45\text{ }^{\circ}\text{F}$.
- d) $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $45\text{ }^{\circ}\text{F}$.
- e) $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $53\text{ }^{\circ}\text{F}$.



9. (Uerj) No mapa abaixo, está representada a variação média da temperatura dos oceanos em um determinado mês do ano. Ao lado, encontra-se a escala, em graus Celsius, utilizada para a elaboração do mapa.

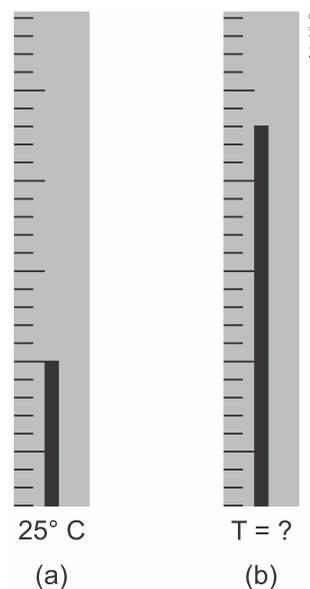
Determine, em Kelvins, o módulo da variação entre a maior e a menor temperatura da escala apresentada.



Adaptado de enos.cptec.inpe.br.

10. (Unicamp) Termômetros clínicos convencionais, de uso doméstico, normalmente baseiam-se na expansão térmica de uma coluna de mercúrio ou de álcool, ao qual se adiciona um corante. Com a expansão, o líquido ocupa uma parte maior de uma coluna graduada, na qual se lê a temperatura.

- a) O volume de álcool em um termômetro é $V_0 = 20 \text{ mm}^3$ a 25°C , e corresponde à figura (a). Quando colocado em contato com água aquecida, o termômetro apresenta a leitura mostrada na figura (b). A escala está em milímetros, a área da seção reta da coluna é $A = 5,0 \times 10^{-2} \text{ mm}^2$. O aumento do volume, ΔV , produzido pelo acréscimo de temperatura ΔT , é dado por $\frac{\Delta V}{V_0} = \gamma \Delta T$. Se para o álcool $\gamma = 1,25 \times 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, qual é a temperatura T da água aquecida?



- b) Os termômetros de infravermelho realizam a medida da temperatura em poucos segundos, facilitando seu uso em crianças. Seu funcionamento baseia-se na coleta da radiação infravermelha emitida por parte do corpo do paciente. A potência líquida radiada por unidade de área do corpo humano é dada por $\Phi = 4\sigma T_0^3 \Delta T$, sendo $\sigma \approx 6 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \text{ K}^4$ a constante de Stefan-Boltzmann, $T_0 = 300 \text{ K}$ a temperatura ambiente e $\Delta T = T_{\text{corpo}} - T_0$ a diferença entre a temperatura do corpo, que deve ser medida, e a temperatura ambiente. Sabendo que em certa medida de temperatura $\Phi = 64,8 \text{ W/m}^2$, encontre a temperatura do paciente em $^\circ\text{C}$. Lembre-se de que $\theta(^\circ\text{C}) \approx T(\text{K}) - 273$.

Gabarito:

- 1) C
- 2) D
- 3) E
- 4) 7940 cm^3
- 5) A
- 6) $1025 \text{ }^\circ\text{C}$
- 7) D
- 8) A
- 9) 8 K
- 10) a) 51°C b) 37°C