



MARATONA

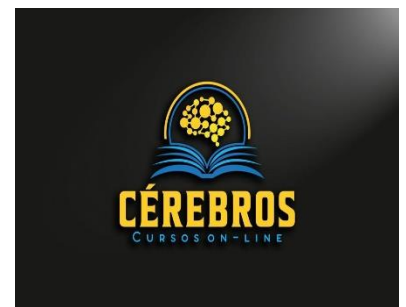
TÓPICO 2 - TERMOLOGIA

Capítulo 1 - Termometria

- ❖ **Conversão entre escalas térmicas**
- ❖ **Variação entre escalas térmicas**

Se você gostar desse material, por favor deixe um recado em nossas redes sociais e indique aos seus amigos; ou se puder, compartilhe em suas redes sociais, isso nos ajuda muito!

Conheça nossos outros recursos didáticos:



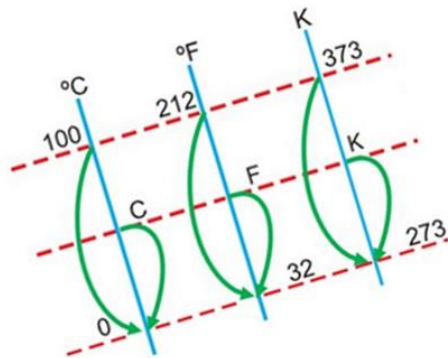
A - MAPA MENTAL

italovector.com.br

ITALO VECTOR

@italovector.com.br

MAPA MENTAL - TERMOMETRIA



Usando **RAZÃO** e **PROPORÇÃO**:

“O do meio menos o de baixo...
Sobre o de cima menos o de baixo.”

Fórmula Geral de **CONVERSÃO** entre escalas

$$\frac{\theta_C}{5} = \frac{\theta_F - 32}{9} = \frac{\theta_K - 273}{5}$$

Fórmula Geral de **VARIAÇÃO** entre escalas

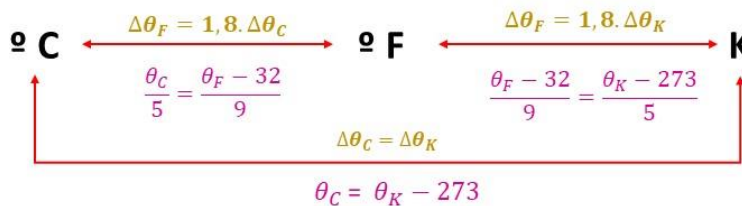
$$\frac{\Delta\theta_C}{5} = \frac{\Delta\theta_F}{9} = \frac{\Delta\theta_K}{5}$$

Logo:

$$\Delta\theta_F = 1,8 \cdot \Delta\theta_C$$

$$\Delta\theta_F = 1,8 \cdot \Delta\theta_K$$

$$\Delta\theta_C = \Delta\theta_K$$



Material elaborado por: PROF. ÍTALO GUEDES – É permitida a reprodução e compartilhamento, desde que citada a fonte. Bons estudos!

B - EXERCÍCIOS

1. (Uece 2021) A febre caracteriza-se por um aumento da temperatura corporal, podendo ser uma sinalização da presença de agentes infecciosos no organismo. Para o ser humano, uma temperatura acima de $37,8^\circ\text{C}$ pode ser considerada um quadro febril. Devido à indisponibilidade de um termômetro graduado na escala Celsius, aferiu-se a temperatura de uma pessoa, verificando-se o valor de $102,2^\circ\text{F}$. A partir dessas informações, é correto afirmar que a temperatura corporal dessa pessoa, em $^\circ\text{C}$, é

- a) 39,2.
- b) 38.
- c) 39.
- d) 38,6.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

O ODS 7 evoca a necessidade de se pensar em Energia Limpa e Acessível, assegurando o acesso confiável, sustentável e moderno.

Há pouco tempo circulou nas mídias sociais uma fake news de que um grande empresário havia encomendado uma embarcação de luxo movida a hidrogênio. O projeto de fato existia, mas não tinha relação com o empresário.

O conceito base do projeto chamou atenção por contar com tecnologias que combinam hidrogênio e oxigênio para produzir eletricidade e água, assim evitando a queima de carvão e madeira para alimentar a embarcação.

A embarcação conta com 112 m de comprimento, espaço para 14 convidados e 31 tripulantes.

Possui dois tanques de 28 toneladas cada, selados a vácuo, com hidrogênio líquido resfriado a -253°C . Quando for entregue, a embarcação vai atingir 17 nós de velocidade e viajar por 3.750 milhas náuticas, cerca de 6.945 km.

<<https://tinyurl.com/trf8o7x>> Acesso em: 10.04.2022. Adaptado.

2. (Fatec 2022) De acordo com o texto, o hidrogênio é resfriado à temperatura de

- a) zero absoluto.
- b) 20 K acima do zero absoluto.
- c) 20 K abaixo do zero absoluto.
- d) 526 K acima do zero absoluto.
- e) 526 K abaixo do zero absoluto.

3. (Ufjf-pism 2 2022) Joana trabalha em um laboratório de pesquisa de uma Universidade Pública Brasileira. Nesse laboratório, ela precisa resfriar um determinado material (uma substância pura) que se encontra no estado líquido de modo que ele se torne um sólido, pois somente nesse estado da matéria ele pode ser utilizado em seu trabalho. Ela precisou interpretar um gráfico enviado pelo fabricante do material que mostra o seu resfriamento em função do tempo. Esse gráfico pode ser visto na figura a seguir. Nele, a sua temperatura está na escala Fahrenheit. O material está inicialmente na fase líquida e ao final do processo, encontra-se na fase sólida. Importante lembrar que $-40\text{ }^{\circ}\text{C} = -40\text{ }^{\circ}\text{F}$. Os valores nas escalas Celsius e Kelvin para a mudança de fase de líquido para sólido desse material são dados, respectivamente, por:

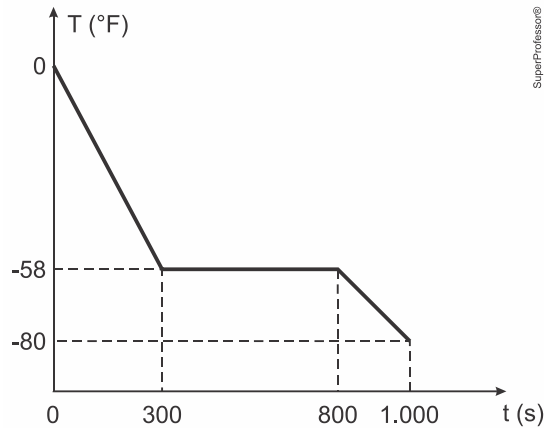


Gráfico de temperatura versus tempo para o material citado no enunciado da questão

- a) $-14,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $258,5\text{ K}$;
- b) $-162\text{ }^{\circ}\text{C}$ e 111 K ;
- c) $-46,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $226,2\text{ K}$;
- d) $-162\text{ }^{\circ}\text{C}$ e 223 K ;
- e) $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ e 223 K .

4. (Eear 2022) Os satélites artificiais em órbita da Terra são expostos a ciclos severos de temperatura, pois durante metade da órbita recebem os raios solares intensos e na outra metade não recebem a radiação solar. Portanto, os satélites estão a uma temperatura muito alta na primeira metade da órbita e muito baixa na segunda metade. Para simular as condições em que ficarão em órbita e verificar o funcionamento dos satélites nessas condições, são realizados testes em câmaras térmicas que, em baixa pressão, os expõem a muitos ciclos de temperatura. Um determinado satélite foi testado em vários ciclos de $-90\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+90\text{ }^{\circ}\text{C}$.

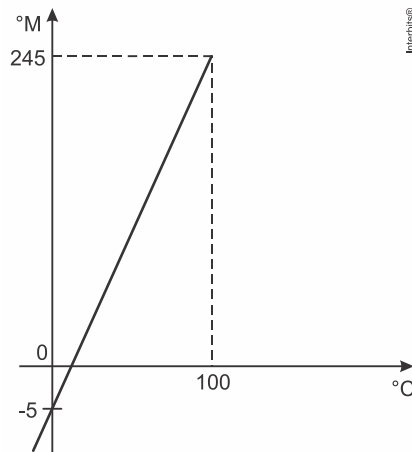
Essa variação de temperatura corresponde a uma faixa de _____ $^{\circ}\text{F}$.

- a) 130
- b) 180
- c) 194
- d) 324

5. (Uece 2022) No nosso planeta há uma grande diversidade de climas. Por exemplo, a cidade de Oymyakon, na Rússia, já registrou temperaturas de $-65\text{ }^{\circ}\text{C}$, ao passo que, na cidade de Ghadamés, na Líbia, há registros de temperaturas de $122\text{ }^{\circ}\text{F}$. O módulo da diferença de temperatura entre essas duas cidades, em kelvin, corresponde a

- a) 115.
- b) 125.
- c) 187.
- d) 57.

6. (Mackenzie 2020) Uma escala de temperatura foi criada e batizada com o nome "Escala Mackenzie ($^{\circ}\text{M}$)". Como parâmetros, foram atribuídas as temperaturas de -5°M e 245°M para os pontos de fusão e ebulição da água a nível do mar, respectivamente. A situação descrita acima pode ser observada a partir do gráfico abaixo, que relaciona a escala Mackenzie com a escala Celsius.

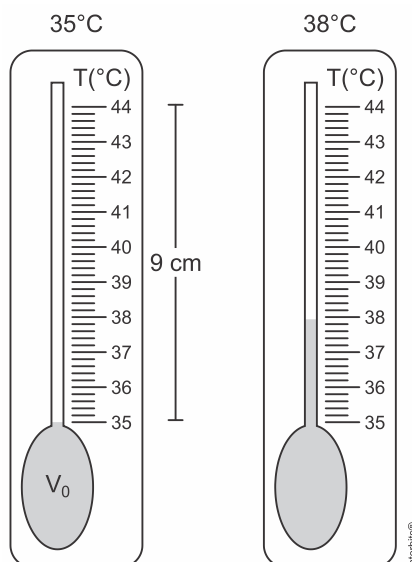


A temperatura, na escala Celsius ($^{\circ}\text{C}$), que corresponde a 45°M é de

- a) 10
- b) 20
- c) 30
- d) 35
- e) 15

7. (Fac. Pequeno Príncipe - Medicina 2020) Leia o texto a seguir.

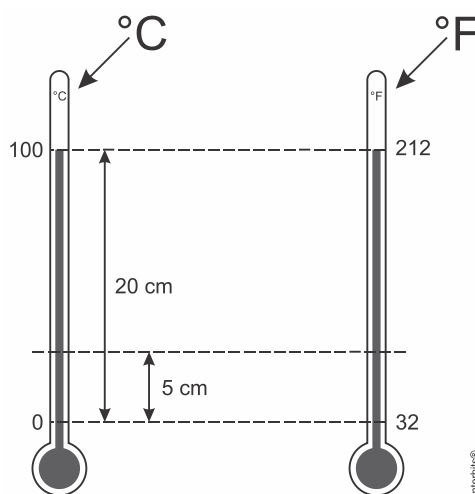
Um funcionário que trabalha numa empresa que fabrica produtos para laboratórios foi incumbido de projetar um termômetro, destinado a medir a temperatura corpórea humana. O seu projeto de termômetro consiste num reservatório (bulbo) de vidro conectado a um tubo capilar graduado, cuja área da secção transversal é igual a $0,12 \text{ mm}^2$. No interior do reservatório há álcool com corante, cujo coeficiente de dilatação volumétrica é igual a $12 \cdot 10^{-4} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$. Conforme a temperatura aumenta, o líquido dilata-se e sobe pelo tubo capilar, sendo que, para cada altura da coluna líquida, associa-se uma temperatura. O termômetro foi graduado de tal forma que cada $0,2^{\circ}\text{C}$ corresponde a 2 mm de coluna líquida, totalizando 9 cm de altura para 9°C de variação de temperatura, conforme mostra a figura a seguir, que representa o termômetro a 35°C (neste caso o bulbo está completamente cheio com um volume V_0 de álcool) e a 38°C .



Considerando desprezível a dilatação do vidro na situação, é **CORRETO** afirmar que o volume V_0 é de

- a) 1 cm^3 .
- b) $1,2 \text{ cm}^3$.
- c) 100 mm^3 .
- d) 120 mm^3 .
- e) 500 mm^3 .

8. (Ufjf-pism 2 2015) 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°C e 77°F .
- b) 20°C e 40°F .
- c) 20°C e 45°F .
- d) 25°C e 45°F .
- e) 25°C e 53°F .

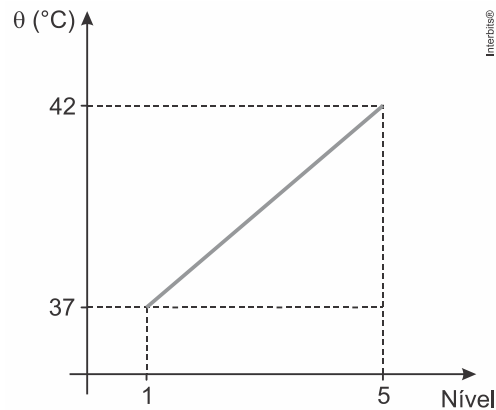
9. (Ucpel 2021) Um passageiro que viaja do Rio de Janeiro para Nova Iorque durante o mês de janeiro preocupa-se com a possível variação de temperatura ambiente. Em virtude disso consulta os valores das temperaturas nas cidades de origem e destino, nas escalas Celsius, utilizada no Brasil, e na escala Fahrenheit, utilizada nos Estados Unidos e verifica que o valor registrado pela escala Fahrenheit, no Rio de Janeiro é 3 vezes o valor registrado pela escala Celsius e a leitura registrada pela escala Fahrenheit em Nova Iorque é igual ao registrado pela escala Celsius acrescido de 36. As temperaturas aproximadas registradas no Rio de Janeiro e em Nova Iorque são, respectivamente de

- a) 17°C e 5°C
- b) 27°C e 8°C
- c) 27°C e 5°C
- d) 37°C e 5°C
- e) 37°C e 8°C

10. (Albert Einstein - Medicina 2021) Um médico criou sua própria escala de temperaturas para classificar a febre de seus pacientes em cinco níveis, de acordo com o quadro.

Nível	Classificação
1	Leve
2	Moderada
3	Alta
4	Preocupante
5	Perigosa

A relação entre as temperaturas de um paciente febril (θ) e o nível de febre, segundo a classificação desse médico, segue um padrão linear e está representada no gráfico.



Um paciente teve sua temperatura corporal medida, obtendo-se o valor $40,5^{\circ}\text{C}$. Segundo a classificação criada pelo médico citado, a febre desse paciente será classificada

- a) entre alta e preocupante.
- b) como preocupante.
- c) entre leve e moderada.
- d) como moderada.
- e) entre preocupante e perigosa.

C - GABARITOS E RESOLUÇÕES

Resposta da questão 1: [C]

Substituindo os valores na equação de conversão entre essas escalas:

$$\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9} \Rightarrow \frac{C}{5} = \frac{102,2 - 32}{9} \Rightarrow \boxed{C = 39^{\circ}\text{C}}$$

Resposta da questão 2: [B]

A temperatura citada no texto é -253°C . Transformando para kelvin:

$$T_K = T_C + 273 = -253 + 273 \Rightarrow \boxed{T_K = 20\text{K}}$$

Resposta da questão 3: [E]

O gráfico mostra que a mudança de fase ocorre à temperatura de -58°F .

Transformando para a escala Celsius:

$$\frac{T_C}{5} = \frac{T_F - 32}{9} \Rightarrow T_C = \frac{5}{9}(-58 - 32) \Rightarrow \boxed{T_C = -50^{\circ}\text{C}}$$

Transformando para a escala Kelvin:

$$T_K = T_C + 273 \Rightarrow T_K = -50 + 273 \Rightarrow \boxed{T_K = 223\text{K}}$$

Resposta da questão 4: [D]

Convertendo as temperaturas:

$$\frac{\theta_C}{5} = \frac{\theta_F - 32}{9}$$
$$\begin{cases} \frac{-90}{5} = \frac{\theta_{F_1} - 32}{9} \\ \frac{90}{5} = \frac{\theta_{F_2} - 32}{9} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \theta_{F_1} = -130^{\circ}\text{F} \\ \theta_{F_2} = 194^{\circ}\text{F} \end{cases}$$

Portanto, a amplitude térmica é de:

$$\Delta\theta_F = 324^{\circ}\text{F}$$

Resposta da questão 5: [A]

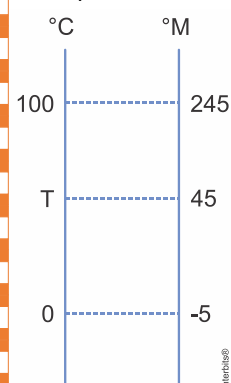
Dadas as fórmulas de conversão, temos:

$$\frac{\theta_C}{5} = \frac{\theta_F - 32}{9} = \frac{\theta_K - 273}{5}$$
$$\begin{cases} -65 = \theta_{K_O} - 273 \\ \frac{122 - 32}{9} = \frac{\theta_{K_G} - 273}{5} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \theta_{K_O} = 208\text{ K} \\ \theta_{K_G} = 323\text{ K} \end{cases}$$

$$\therefore \Delta\theta_K = 115\text{ K}$$

Resposta da questão 6: [B]

Do gráfico extraímos o diagrama abaixo e, realizando a interpolação linear, determinamos a temperatura na escala Celsius que corresponde a 45°M .



$$\frac{T-0}{100-0} = \frac{45-(-5)}{245-(-5)} \Rightarrow T = \frac{50 \cdot 100}{250} \therefore T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$$

Resposta da questão 7: [A]

Calculando a altura da coluna, para a elevação de 3 °C (35 °C a 38 °C):

$$\left\{ \begin{array}{l} 9 \text{ }^\circ\text{C} \text{ — } 90 \text{ mm} \\ 3 \text{ }^\circ\text{C} \text{ — } h \end{array} \right\} \Rightarrow h = 30 \text{ mm.}$$

O volume confinado na coluna corresponde à dilatação volumétrica:

$$Ah = \Delta V \Rightarrow Ah = V_0 \gamma \Delta T \Rightarrow V_0 = \frac{Ah}{\gamma \Delta T} = \frac{0,12 \times 30}{12 \times 10^{-4} \times 3} \Rightarrow V_0 = 10^3 \text{ mm}^3 \Rightarrow V_0 = 1 \text{ cm}^3.$$

Resposta da questão 8: [A]

No termômetro Celsius:

$$\frac{T_C - 0}{5 - 0} = \frac{100 - 0}{20 - 0} \Rightarrow \frac{T_C}{5} = 5 \Rightarrow T_C = 25 \text{ }^\circ\text{C.}$$

No Termômetro Fahrenheit:

$$\frac{T_F - 32}{5 - 0} = \frac{212 - 32}{20 - 0} \Rightarrow \frac{T_C - 32}{5} = \frac{180}{20} \Rightarrow T_F = 77 \text{ }^\circ\text{F.}$$

Resposta da questão 9: [C]

A equação de conversão para essas duas escalas é:

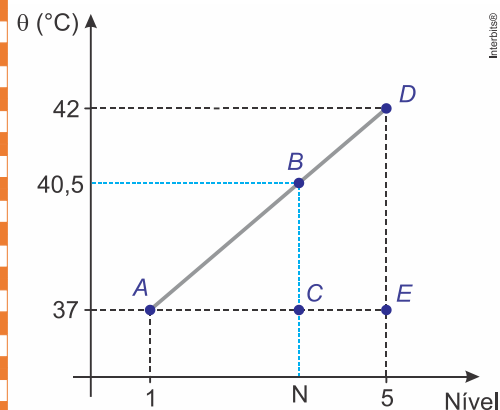
$$\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9}.$$

Aplicando-a às duas situações descritas:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Rio: } F_R = 3C_R \Rightarrow \frac{C_R}{5} = \frac{3C_R - 32}{9} \Rightarrow 15C_R - 160 = 9C_R \Rightarrow C_R \cong 27 \text{ }^\circ\text{C} \\ \text{N. Iorque: } F_N = C_N + 36 \Rightarrow \frac{C_N}{5} = \frac{C_N + 36 - 32}{9} \Rightarrow 9C_N = 5C_N + 20 \Rightarrow C_N = 5 \text{ }^\circ\text{C} \end{array} \right.$$

Resposta da questão 10: [A]

O gráfico apresenta a correspondência de valores.



Semelhança de Triângulos:

$$\Delta ABC \approx \Delta ADE \Rightarrow \frac{N-1}{40,5-37} = \frac{5-1}{42-37} \Rightarrow \frac{N-1}{3,5} = \frac{4}{5} \Rightarrow N = 0,8 \times 3,5 + 1 \Rightarrow N = 3,8$$