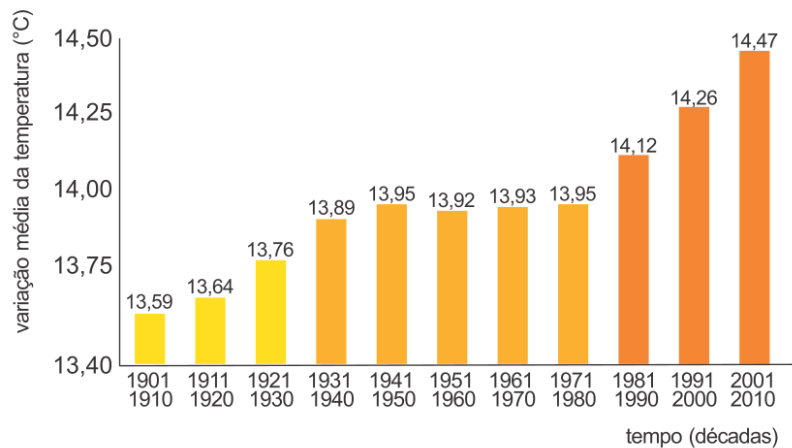


1. (UERJ 2026) No gráfico, está indicada a variação da média da temperatura global ao longo do século XX e início do século XXI.

MÉDIA DA TEMPERATURA GLOBAL DA SUPERFÍCIE DA TERRA E DA ATMOSFERA AO NÍVEL DO MAR (1901-2010)



Adaptado de The Global Climate 2001-2010. Genebra: OMM/ONU, 2013.

Entre as décadas de 1901-1910 e de 2001-2010, a variação da média da temperatura global, em graus Fahrenheit, foi aproximadamente de:

- a) 0,96. b) 1,32. c) 1,58. d) 1,74.

2. (FAMERP 2026) *Fahrenheit 451* é o título de um romance de ficção do escritor estadunidense Ray Bradbury. A trama se passa em uma sociedade na qual a leitura é proibida e os bombeiros têm a função de queimar livros. O título do romance remete à temperatura em que o papel começa a queimar, ou seja, 451°F. Sabe-se que a temperatura de 32°F corresponde a 0°C e que a temperatura de 212°F corresponde a 100°C. Se o autor desse romance fosse originário de um país no qual as temperaturas são medidas na escala Celsius e se ele mantivesse a ideia original do título, ou seja, remetendo à temperatura em que o papel começa a queimar, o título do romance seria

- a) Celsius 345. b) Celsius 194. c) Celsius 419. d) Celsius 754. e) Celsius 233.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO.

Por que o pensamento linear pode ser um problema na sua vida

É assim que o problema geralmente começa: “Se Maria paga R\$ 5 por 10 laranjas, quantas laranjas ela recebe por R\$ 50?”. Para encontrar a resposta para a pergunta, muitos de nós fomos condicionados a usar o raciocínio linear para concluir que, pagando 10 vezes mais, Maria receberá 10 vezes mais laranjas – ou seja, 100 delas. A palavra “linear” descreve uma relação especial entre duas variáveis – uma de entrada e uma de saída. Se uma relação for linear, uma mudança em uma quantidade por um valor fixo sempre produzirá uma mudança fixa no outro valor. Ou seja, a linearidade não permite que haja ofertas do tipo “leve três, pague dois” na mesa. No entanto, nem todas as relações lineares estão em proporção direta. Para converter de Celsius para Fahrenheit, você precisa multiplicar a temperatura em Celsius por 1,8 e adicionar 32. Dobrar o número de entrada não dobra

o de saída nesta relação, mas, por ser linear, uma mudança fixa na entrada sempre corresponde a uma mudança fixa na saída. Essas relações podem ser representadas como linhas retas, e é por isso que as chamamos de lineares.

Talvez eu tenha exagerado um pouco na explicação sobre essas relações lineares, até por a linearidade ser uma ideia tão familiar. ¹Mas é aí que está o problema: estamos tão familiarizados com o conceito de linearidade que impomos nossa referência de visão linear sobre o que observamos no mundo real.

No entanto, muitos sistemas não obedecem a essas relações lineares simples. Por exemplo, se eu deixar dinheiro na minha conta bancária ou esquecer de pagar uma dívida, essa soma de dinheiro crescerá de forma não-linear (crescerá exponencialmente) – juros em cima de juros. Quanto mais dinheiro eu tiver (ou dever), mais rápido ele crescerá. Como muitos de nós estamos sujeitos ao viés de linearidade, subestimamos a rapidez com que essas somas de dinheiro crescerão, o que faz com que economizar para o futuro pareça menos atraente e assumir dívidas pareça mais sedutor.

²E parece que a melhor explicação para a nossa dependência excessiva da linearidade vem da sala de aula. Pesquisas mostram que nossa propensão para assumir a linearidade surge muito antes de deixarmos a escola. Esses estudos apresentam aos alunos perguntas em que a linearidade não é a ferramenta certa para resolver problemas para ver como respondem.

Os chamados problemas de pseudolinearidade podem assumir a seguinte forma: “Laura é uma velocista. Se ela corre 100 m em 13 segundos, quanto tempo levará para correr 1 km?”. Não é possível chegar à resposta correta a partir das informações dadas no problema. No entanto, a maioria dos alunos usa a solução linear, sem qualquer preocupação com a natureza irreal das suposições subjacentes. E a resposta linear levaria Laura a quebrar o recorde mundial para uma corrida de 1 km. Não reconhecer que o mundo real geralmente não é tão simples quanto um problema de matemática só gera mais complexidade.

Por termos a ideia de linearidade imbuída em nós tão cedo, e presente com tanta frequência, às vezes esquecemos que outras relações podem existir. ³Vivemos em um mundo não linear, mas estamos tão acostumados a pensar em linhas retas que muitas vezes nem percebemos.

KIT YATES

Adaptado de bbc.com.

3. (UERJ 2025) Na cidade do Rio de Janeiro, a população já experimentou sensação térmica de 55 °C. Com base nos dados do texto, essa mesma temperatura, em graus Fahrenheit, corresponde a:

- a) 131. b) 158. c) 212. d) 273.

4. (UEA - SIS 2 2025) Considere dois termômetros, um graduado na escala Celsius e o outro graduado na escala Fahrenheit, ambos submetidos à mesma situação térmica. Observa-se que, em um dado momento, o valor numérico apresentado pelo termômetro em Celsius é cinco vezes maior que o valor numérico apresentado pelo termômetro em Fahrenheit. Sabendo que a equação de conversão entre essas escalas é dada pela relação $\frac{\theta_{Celsius}}{5} = \frac{\theta_{Fahrenheit} - 32}{9}$, a temperatura observada naquele momento foi de

- a) – 4 °C. b) – 8 °C. c) – 16 °C. d) – 20 °C. e) – 32 °C.

5. (EEAR 2025) Analise as seguintes situações abaixo e com seus conhecimentos referentes a escalas termométricas, assinale a alternativa que indica corretamente os valores das temperaturas em graus Celsius, dos locais em que Ana, Bruno e Lana estão respectivamente.

I. Ana mora em São Francisco – EUA, onde a temperatura média naquele período do ano costuma ser de 68°F.

II. Bruno foi para o intercâmbio no Reino Unido, sendo a temperatura média de 280 K.

III. Lana faz mestrado em Miami – EUA, e durante um determinado dia a temperatura foi de 86°F.

- a) 18°C; 6°C; 35°C. b) 20°C; 7°C; 30°C. c) 20°C; 6°C; 32°C. d) 16°C; 7°C; 29°C.

6. (Enem PPL 2025) O calor não flui espontaneamente de uma fonte fria para uma fonte quente, mas, em um refrigerador, às custas da realização de trabalho externo sobre um gás, isso é possível. Na operação de um refrigerador, um compressor realiza trabalho sobre um gás por um processo cíclico, no qual o gás transporta calor de uma fonte fria para um reservatório mais quente. A qualidade de um refrigerador se mede pelo coeficiente de performance (COP), dado por:

$$COP = \frac{T_1}{(T_2 - T_1)}$$
, em que T_2 é a temperatura absoluta do gás em contato com o reservatório quente que vai receber o calor da fonte fria, e T_1 é a temperatura absoluta do gás em contato com a fonte fria.

Suponha o funcionamento de um refrigerador doméstico (freezer) que apresenta um COP de 5,0 e a temperatura da fonte fria igual a $T_1 = -10^\circ\text{C}$.

A temperatura do gás no dissipador de calor, em kelvin, será mais próxima de

- a) 658 K. b) 316 K. c) 261 K. d) 53 K. e) -12 K.

7. (UECE 2024) Um estudante de Física resolveu construir uma escala termométrica X e observou que uma variação de 40° na escala Celsius corresponde a uma variação de 60° na escala X. Sabendo que 20°X corresponde ao ponto de fusão da água, é correto afirmar que o ponto de ebulição da água em graus X é igual a

- a) 200. b) 150. c) 170. d) 90.

8. (UEA 2026) A escala Celsius atual tem como pontos fixos o valor 0°C para o ponto de congelamento da água e 100°C para o ponto de ebulição da água e foi criada em 1742 pelo astrônomo sueco Anders Celsius. Originalmente, Celsius usou zero grau para o ponto de ebulição da água e cem graus para o ponto de fusão da neve. Mais tarde, isso foi invertido para os valores utilizados atualmente e, dessa forma, ganhou amplo uso.

(www.britannica.com. Adaptado.)

Representando a unidade de medida na escala original criada pelo astrônomo Celsius por $^\circ\text{C}_o$, a temperatura escrita em termos atuais, de 23°C , correspondia na escala original a

- a) 27°C_o . b) 73°C_o . c) 87°C_o . d) 77°C_o . e) -23°C_o .

9. (UFJF – PISM 2 2023) Um estudante aprendeu com seu professor de Física na escola que poderia criar seu próprio termômetro, com sua própria escala, e usá-lo para medir a temperatura de objetos ao seu redor. Para isso, ele deveria primeiro calibrar seu termômetro em relação a uma escala conhecida. O aluno resolveu testar essa teoria em casa e construiu um termômetro cuja escala termométrica ele denominou de X, e que se relaciona com a escala Celsius segundo o gráfico apresentado na Figura abaixo. Neste gráfico, o eixo das ordenadas representa os valores de θ_x (temperaturas expressas na escala X) e o eixo das abscissas representa os valores de θ_c (temperaturas expressas na escala Celsius).

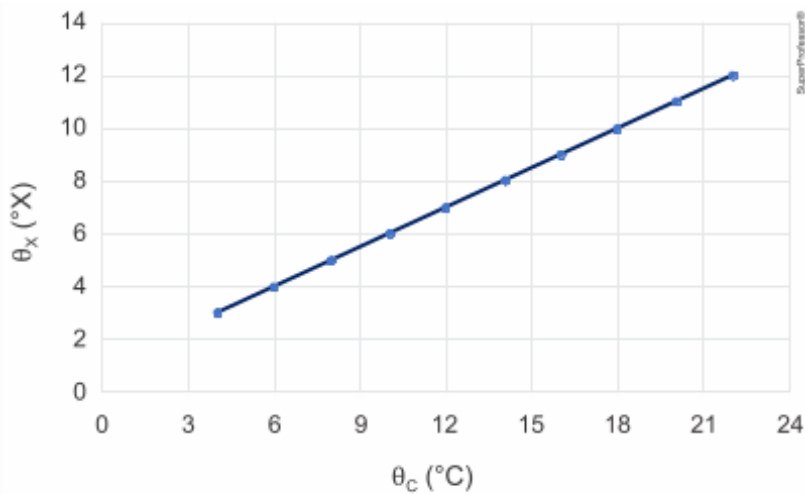


Gráfico que mostra os valores da escala X versus escala Celsius

Com base nas informações apresentadas no gráfico, responda os itens a seguir:

- Estabeleça a fórmula de conversão entre as duas escalas.
- Determine a temperatura registrada por um termômetro graduado na escala X quando a temperatura for 50°C.
- Há uma temperatura na qual os dois termômetros, um graduado na escala X e outro na escala Celsius, registram valores que coincidem numericamente. Obtenha essa temperatura.

10. (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.

GABARITO e RESOLUÇÕES

Resposta da questão 1: [C]

Variação média das temperaturas das décadas 1901-1910 e 2001-2010 em Fahrenheit:

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

$$\frac{13,59}{5} = \frac{\theta_F^j - 32}{9} \Rightarrow \theta_F^j = 56,462^\circ F$$

$$\frac{14,47}{5} = \frac{\theta_F^f - 32}{9} \Rightarrow \theta_F^f = 58,046^\circ F$$

Portanto, a variação total em Fahrenheit foi de:

$$58,046^\circ F - 56,462^\circ F = 1,584^\circ F \approx 1,58^\circ F$$

Resposta da questão 2: [E]

Convertendo a temperatura dada para Celsius, obtemos:

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

$$\frac{\theta_C}{5} = \frac{451 - 32}{9}$$

$$\theta_C \cong 233^\circ C$$

Ou seja, o título do romance seria Celsius 233.

Resposta da questão 3: [A]

A proporção que permite transformar temperaturas nas escalas Celsius (C) e Fahrenheit (F) é:

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

Assim, substituindo-se o valor da temperatura em Celsius pode-se determinar a correspondência na escala Fahrenheit.

$$\frac{55}{5} = \frac{F - 32}{9} \Rightarrow 11 \times 9 = F - 32 \Rightarrow F = 99 + 32 \therefore F = 131^\circ F$$

Resposta da questão 4: [D]

Como a temperatura em Celsius é cinco vezes maior que a Fahrenheit, tem-se: $\theta_C = 5\theta_F$

Para obter-se a resposta em escala Celsius substitui-se a temperatura em Fahrenheit por: $\theta_F = \frac{\theta_C}{5}$

Assim, tem-se:

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

$$\frac{\theta_C}{5} = \frac{\frac{\theta_C}{5} - 32}{9} \Rightarrow 9\theta_C = 5\left(\frac{\theta_C}{5} - 32\right) \Rightarrow$$

$$9\theta_C = \theta_C - 160 \Rightarrow 8\theta_C = -160 \therefore \theta_C = -20^\circ C$$

Resposta da questão 5: [B]

Convertendo as temperaturas para Celsius, obtemos:

$$\text{Ana: } \frac{\theta_C}{5} = \frac{\theta_F - 32}{9} \Rightarrow \frac{\theta_C}{5} = \frac{68 - 32}{9} \Rightarrow \theta_C = 20^\circ C$$

$$\text{Bruno: } \theta_C = \theta_K - 273 \Rightarrow \theta_C = 280 - 273 \Rightarrow \theta_C = 7^\circ C$$

$$\text{Lana: } \frac{\theta_C}{5} = \frac{\theta_F - 32}{9} \Rightarrow \frac{\theta_C}{5} = \frac{86 - 32}{9} \Rightarrow \theta_C = 30^\circ C$$

Resposta da questão 6: [B]

Utilizando a expressão dada, obtemos:

$$COP = \frac{T_1}{T_2 - T_1}$$

$$5 = \frac{-10 + 273}{T_2 - (-10 + 273)}$$

$$5 = \frac{263}{T_2 - 263}$$

$$T_2 - 263 = 52,6$$

$$T_2 = 315,6K$$

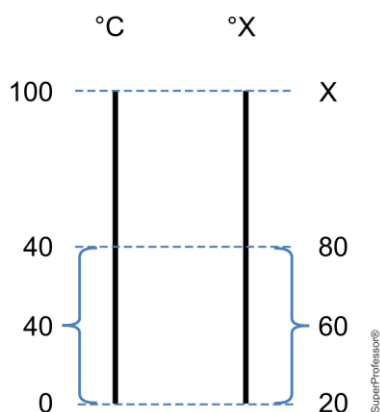
Que é uma temperatura mais próxima de 316 K.

Resposta da questão 7: [C]

A relação entre as escalas Celsius e X é: $40^\circ C = 60^\circ X \Rightarrow \Delta T_C = \frac{60}{40} \Delta T_X \therefore \Delta T_C = 1,5 \Delta T_X$

Isto é, cada grau Celsius corresponde a 1,5 graus na escala X.

Assim, o esquema das escalas fica demonstrado abaixo:



Realizando-se a interpolação linear, obtém-se o valor correspondente na escala X à ebulição da água a pressão normal (1 atm).

$$\frac{X - 20}{80 - 20} = \frac{100 - 0}{40 - 0} \Rightarrow$$

$$\frac{X - 20}{60} = \frac{100}{40} \Rightarrow$$

$$X - 20 = \frac{100}{4} \cdot 6 \Rightarrow$$

$$X - 20 = 150 \Rightarrow$$

$$X = 170^\circ X$$

Resposta da questão 8: [D]

Para resolver essa questão, devemos estabelecer uma relação de proporcionalidade entre a escala Celsius atual (T_C) e a escala Celsius original (T_{Co}).

Identificando os pontos fixos:

- Atual: $0^\circ C$ (fusão) e $100^\circ C$ (ebulição).
- Original: $100^\circ Co$ (fusão) e $0^\circ Co$ (ebulição).

Equação de conversão:

A variação é linear. Para qualquer ponto, a proporção deve ser mantida:

$$\frac{T_c - 0}{100 - 0} = \frac{T_{Co} - 100}{0 - 100}$$

$$\frac{T_c}{100} = \frac{T_{Co} - 100}{-100}$$

$$T_c = -(T_{Co} - 100)$$

$$T_c = 100 - T_{Co}$$

Substituímos o valor dado (23°C):

$$23 = 100 - T_{Co}$$

$$T_{Co} = 100 - 23 = 77^\circ C_o$$

Analisando as alternativas:

[A] Incorreta: 27 seria o complemento para 50 em escalas diferentes, sem lógica física aqui.

[B] Incorreta: 73 é um erro comum de subtração básica.

[C] Incorreta: 87 não mantém a proporção entre os pontos fixos.

[D] Correta: 77°C_o é o valor obtido pela inversão da escala.

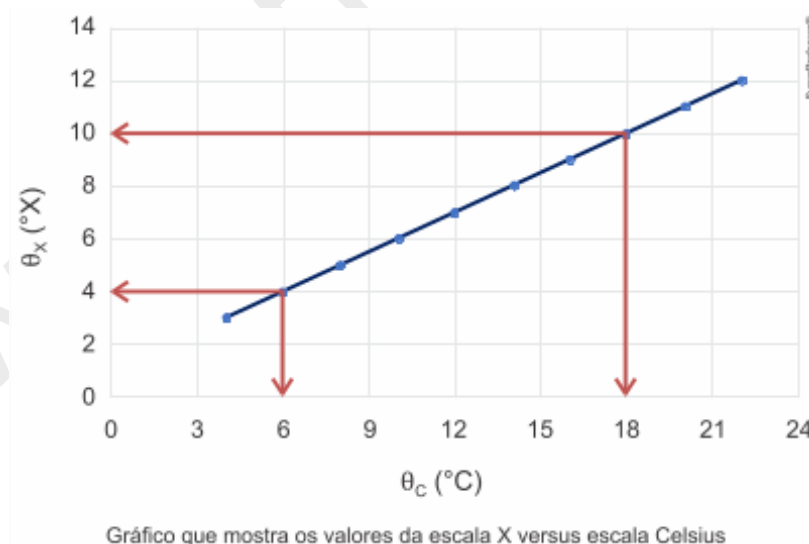
[E] Incorreta: O sinal negativo ignora que a escala apenas 'corre ao contrário', sem passar pelo zero no intervalo de fusão/ebulição.

Resposta da questão 9:

a) Notam-se no gráfico dois pontos ordenados adequados para estabelecer a relação entre as escalas: $(\theta_c; \theta_x) \Rightarrow (6; 4)e(18; 10)$

Aplicando-se conhecimentos matemáticos de funções, interpolação linear ou ainda matrizes e geometria analítica, pode-se determinar a equação da reta que relaciona as duas escalas entre si.

Por interpolação linear desses pontos tem-se:



$$\frac{\theta_c - 6}{18 - 6} = \frac{\theta_x - 4}{10 - 4} \Rightarrow \frac{\theta_c - 6}{12} = \frac{\theta_x - 4}{6} \xrightarrow{\div 6} \frac{\theta_c - 6}{2} = \theta_x - 4 \therefore$$

$$\therefore \theta_c = 2\theta_x - 2$$

b) Com a relação entre as duas escalas obtida anteriormente basta substituir a temperatura em graus Celsius e calcular o equivalente na escala X.

$$\theta_c = 2\theta_x - 2 \xrightarrow{\theta_c = 50^\circ C} 50 = 2\theta_x - 2 \Rightarrow \theta_x = \frac{50 + 2}{2} \therefore \theta_x = 26^\circ X$$

c) Os registros de temperaturas serão iguais quando os valores de θ_x e θ_c também forem iguais. Para tanto chamaremos esse valor genérico de T.

Assim, substituindo-se T na equação que relaciona as duas escalas tem-se:

$$\theta_c = 2\theta_x - 2 \xrightarrow{\theta_c = \theta_x = T} T = 2T - 2 \therefore T = 2^\circ$$

Logo, as duas escalas medem igualmente a temperatura de 2 graus.

Resposta da questão 10: [C]

A equação de conversão para essas duas escalas é:

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

Aplicando-a às duas situações descritas:

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

Bons estudos!