

1. Vários turistas frequentemente têm tido a oportunidade de viajar para países que utilizam a escala Fahrenheit como referência para medidas da temperatura. Considerando-se que quando um termômetro graduado na escala Fahrenheit assinala 32 °F, essa temperatura corresponde ao ponto de gelo, e quando assinala 212 °F, trata-se do ponto de vapor. Em um desses países, um turista observou que um termômetro assinalava temperatura de 74,3 °F. Assinale a alternativa que apresenta a temperatura, na escala Celsius, correspondente à temperatura observada pelo turista.

- a) 12,2 °C.
- b) 18,7 °C.
- c) 23,5 °C.
- d) 30 °C.
- e) 33,5 °C.

2. O que aconteceria se o vidro de um termômetro expandisse mais ao ser aquecido do que o líquido dentro do tubo?

- a) O termômetro quebraria.
- b) Ele só poderia ser usado para temperaturas abaixo da temperatura ambiente.
- c) Você teria que segurá-lo com o bulbo para cima.
- d) A escala no termômetro seria invertida, aproximando os valores mais altos de temperatura do bulbo.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Os centros urbanos possuem um problema crônico de aquecimento denominado ilha de calor. A cor cinza do concreto e a cor vermelha das telhas de barro nos telhados contribuem para esse fenômeno.

O adensamento de edificações em uma cidade implica diretamente no aquecimento. Isso acarreta desperdício de energia, devido ao uso de ar condicionado e ventiladores.

Um estudo realizado por uma ONG aponta que é possível diminuir a temperatura do interior das construções. Para tanto, sugere que todas as edificações pintem seus telhados de cor branca, integrando a campanha chamada “One Degree Less” (“Um grau a menos”).

3. O título da campanha, “Um grau a menos”, pode ser ambíguo para algum desavisado, uma vez que a escala termométrica utilizada não é mencionada. Em caráter global, são consideradas três unidades de temperatura: grau Celsius (°C), grau Fahrenheit (°F) e kelvin (K). A relação entre as variações de temperaturas nas três escalas é feita por meio das expressões:

$\Delta t_K = \Delta t_C$ $\frac{\Delta t_C}{5} = \frac{\Delta t_F}{9}$	em que: Δt_K é a variação da temperatura em kelvin. Δt_C é a variação da temperatura em Celsius. Δt_F é a variação da temperatura em Fahrenheit.
--	---

Na campanha, a expressão “Um grau a menos” significa que a temperatura do telhado sofrerá variação de 1 grau, como por exemplo, de 30 °C para 29 °C.

Considerando-se que o 1 grau a menos, da campanha, corresponde a 1 °C, essa variação de temperatura equivale a variação de:

- a) 1 °F.
- b) 1K.
- c) 0,9 °F.
- d) 32 °F.
- e) 273 K.

4. Dois termômetros de mercúrio têm reservatórios idênticos e tubos cilíndricos feitos do mesmo vidro, mas apresentam diâmetros diferentes.

Entre os dois termômetros, o que pode ser graduado para uma resolução melhor é:

- a) o termômetro com o tubo de menor diâmetro terá resolução melhor.
- b) o termômetro com o tubo de maior diâmetro terá melhor resolução.
- c) o diâmetro do tubo é irrelevante; é apenas o coeficiente de expansão de volume do mercúrio que importa.
- d) como o vidro é o mesmo o que importa é o coeficiente de expansão linear para o de maior diâmetro.

5. Uma sonda espacial está se aproximando do Sol para efetuar pesquisas. A exatos 6.000.000 km do centro do Sol, a temperatura média da sonda é de 1.000°C. Suponha que tal temperatura média aumente 1°C a cada 1.500 km aproximados na direção ao centro do Sol. Qual a distância máxima que a sonda, cujo ponto de fusão (para a pressão nas condições que ela se encontra) é 1.773 K, poderia se aproximar do Sol, sem derreter? Considere $0^{\circ}\text{C} = 273\text{ K}$ e, para fins de simplificação, que o material no ponto de fusão não derreta.

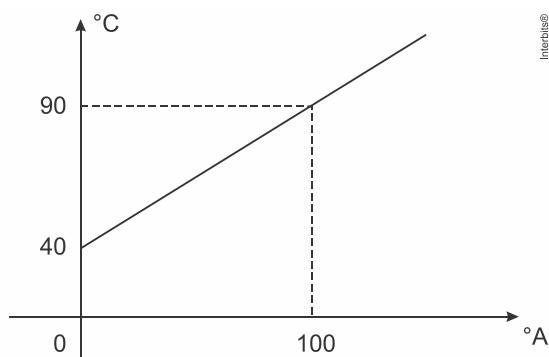
- a) 5.600.000 km
- b) 5.250.000 km
- c) 4.873.000 km
- d) 4.357.000 km
- e) 4.000.000 km

6. Um pediatra brasileiro está fazendo especialização médica em Londres. Ao medir a temperatura de uma criança com suspeita de infecção, obtém em seu termômetro clínico a indicação 101,84 °F.

Sobre esta temperatura é correto afirmar que:

- a) este valor é preocupante, pois equivale a uma febre de 39,6 °C.
- b) o valor correspondente é 37,8 °C, não sendo considerado como febre.
- c) este valor corresponde a 37 °C, sendo a temperatura corpórea normal do ser humano.
- d) a criança está com temperatura de 38,8 °C, indicando estado febril.
- e) a indicação do termômetro traduz um quadro e hipotermia de 34,8 °C.

7. Antônio, um estudante de Física, deseja relacionar a escala Celsius (°C) com a escala de seu nome (°A). Para isso, ele faz leituras de duas temperaturas com termômetros graduados em °C e em °A. Assim, ele monta o gráfico abaixo. Qual a relação termométrica entre a temperatura da escala Antônio e da escala Celsius?



- a) $A = C + 40$
- b) $A = \frac{C}{2} - 100$
- c) $A = 2C - 80$

d) $A = \frac{C}{4} + 90$

e) $A = \frac{10C}{9} - 40$

8. A massa de ar frio polar continua influenciando o tempo em Santa Catarina. Nesta segunda-feira (13), Urupema voltou a registrar a temperatura mais baixa do ano até agora no estado [...]. Há uma semana, a cidade da Serra amanhece com temperaturas negativas. Suponha que o termômetro utilizado na cidade de Urupema, no estado do Paraná, tenha sua escala termométrica de leitura em Fahrenheit (°F) indicando uma temperatura de 15,8 °F. Se o termômetro possuísse escala termométrica em graus Celsius, quanto estaria marcando?

- a) -7 °C
- b) -8 °C
- c) -29 °C
- d) -10 °C
- e) -9 °C

9. 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”.



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

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

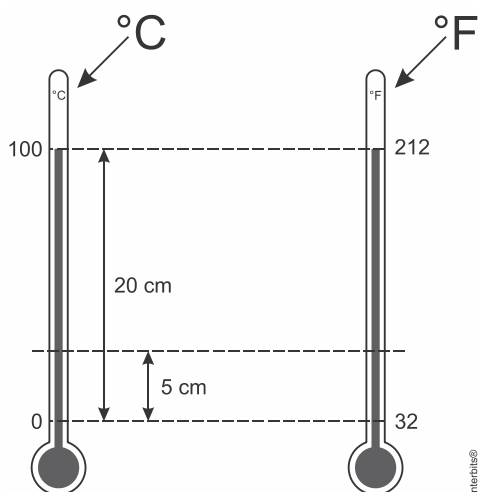
10. [...] Ainda existem discordâncias sobre o local ideal para mensurar a temperatura corporal. Pode ser axilar, bucal, timpânico, esofágico, nasofaringeano, vesical e retal. Os locais habitualmente mensurados são:

- Axilar: temperatura normal encontra-se entre 35,5 a 37,0°C, com média de 36,0 a 36,5°C.
- Bucal: temperatura normal encontra-se entre 36,0 a 37,4°C.
- Retal: temperatura normal encontra-se entre 36,0 a 37,5°C.

Transformando esses valores para escala Kelvin, a temperatura normal, na região bucal, encontra-se entre:

- a) 308,0 a 311,5
- b) 308,5 a 310,0
- c) 309,0 a 310,4
- d) 309,0 a 310,5
- e) 310,2 a 310,4

11. 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 cm, conforme a figura abaixo. Com base nessas informações e na figura apresentada, podemos afirmar que, a 5,0 cm, do ponto de fusão do gelo, os termômetros registram temperaturas iguais a:



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

12. A temperatura interna de um forno elétrico foi registrada em dois instantes consecutivos por termômetros distintos – o primeiro graduado na escala Celsius e o segundo na escala Kelvin. Os valores obtidos foram, respectivamente, iguais a 120 $^{\circ}\text{C}$ e 438K. Essa variação de temperatura expressa em Fahrenheit corresponde a:

- a) 65 $^{\circ}\text{F}$.
- b) 72 $^{\circ}\text{F}$.
- c) 81 $^{\circ}\text{F}$.
- d) 94 $^{\circ}\text{F}$.

13. Um internauta, comunicando-se em uma rede social, tem conhecimento de que naquele instante a temperatura em Nova Iorque é $\theta_{\text{NI}} = 68^{\circ}\text{F}$, em Roma é $\theta_{\text{RO}} = 291\text{K}$ e em São Paulo, $\theta_{\text{SP}} = 25^{\circ}\text{C}$. Comparando essas temperaturas, estabelece-se que:

- a) $\theta_{\text{NI}} < \theta_{\text{RO}} < \theta_{\text{SP}}$
- b) $\theta_{\text{SP}} < \theta_{\text{RO}} < \theta_{\text{NI}}$

- c) $\theta_{RO} < \theta_{NI} < \theta_{SP}$
- d) $\theta_{RO} < \theta_{SP} < \theta_{NI}$
- e) $\theta_{NI} < \theta_{SP} < \theta_{RO}$

14. Largamente utilizados na medicina, os termômetros clínicos de mercúrio relacionam o comprimento da coluna de mercúrio com a temperatura. Sabendo-se que quando a coluna de mercúrio atinge 2,0cm, a temperatura equivale a 34°C e, quando atinge 14cm, a temperatura equivale a 46°C. Ao medir a temperatura de um paciente com esse termômetro, a coluna de mercúrio atingiu 8,0cm.

A alternativa correta que apresenta a temperatura do paciente, em °C, nessa medição é:

- a) 36
- b) 42
- c) 38
- d) 40

15. Um termômetro de mercúrio apresenta no ponto de fusão da água uma coluna de 20 mm de altura e, no ponto de ebulição, 80 mm. A uma temperatura de 92 °F, a coluna de mercúrio desse termômetro, em mm, é igual a:

- a) 30.
- b) 40.
- c) 50.
- d) 60.

16. Um termômetro graduado na escala Celsius (°C) é colocado juntamente com dois outros, graduados nas escalas arbitrárias A (°A) e B (°B), em uma vasilha contendo gelo (água no estado sólido) em ponto de fusão, ao nível do mar. Em seguida, ainda ao nível do mar, os mesmos termômetros são colocados em uma outra vasilha, contendo água em ebulição, até atingirem o equilíbrio térmico. As medidas das temperaturas, em cada uma das experiências, estão indicadas nas figuras 1 e 2, respectivamente.

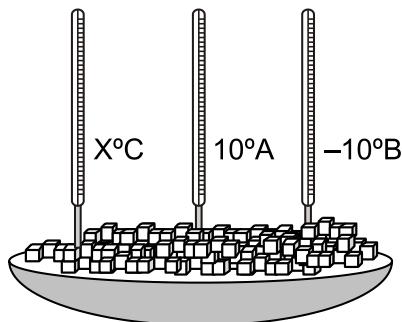


FIGURA 1

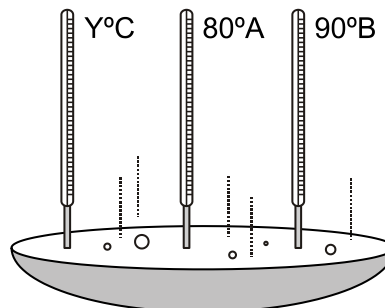


FIGURA 2

Para uma outra situação, na qual o termômetro graduado na escala A indica 17° A, o termômetro graduado na escala B e o graduado na escala Celsius indicarão, respectivamente:

- a) 0°B e 7°C
- b) 0°B e 10°C
- c) 10°B e 17°C
- d) 10°B e 27°C
- e) 17°B e 10°C

17. Dona Maria do Desespero tem um filho chamado Pedrinho, que apresentava os sintomas característicos da gripe causada pelo vírus H₁N₁: tosse, dor de garganta, dor nas articulações e suspeita de febre. Para saber a temperatura corporal do filho, pegou seu termômetro digital, entretanto, a pilha do termômetro tinha se esgotado.

Como segunda alternativa, resolveu utilizar o termômetro de mercúrio da vovó, porém, constatou que a escala do termômetro tinha se apagado com o tempo, sobrando apenas a temperatura mínima da escala 35 °C e a temperatura máxima de 42 °C.

Lembrou-se, então, de suas aulas de Termometria do Ensino Médio. Primeiro ela mediu a distância entre as temperaturas mínima e máxima e observou $h = 10$ cm. Em seguida, colocou

o termômetro embaixo do braço do filho, esperou o equilíbrio térmico e, com uma régua, mediu a altura da coluna de mercúrio a partir da temperatura de $35\text{ }^{\circ}\text{C}$, ao que encontrou $h = 5\text{ cm}$. Com base no texto, assinale a alternativa CORRETA.

- a) Pedrinho estava com febre, pois sua temperatura era de $38,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- b) Pedrinho não estava com febre, pois sua temperatura era de $36,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- c) Uma variação de $0,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ corresponde a um deslocamento de $0,1\text{ cm}$ na coluna de mercúrio.
- d) Se a altura da coluna de mercúrio fosse $h = 2\text{ cm}$ a temperatura correspondente seria de $34\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- e) Não é possível estabelecer uma relação entre a altura da coluna de mercúrio com a escala termométrica.

18. Durante uma temporada de férias na casa de praia, em certa noite, o filho caçula começa a apresentar um quadro febril preocupante. A mãe, para saber, com exatidão, a temperatura dele, usa um velho termômetro de mercúrio, que não mais apresenta com nitidez os números referentes à escala de temperatura em graus Celsius. Para resolver esse problema e aferir com precisão a temperatura do filho, a mãe decide graduar novamente a escala do termômetro usando como pontos fixos as temperaturas do gelo e do vapor da água. Os valores que ela obtém são: 5 cm para o gelo e 25 cm para o vapor. Com essas aferições em mãos, a mãe coloca o termômetro no filho e observa que a coluna de mercúrio para de crescer quando atinge a marca de 13 cm . Com base nesse dado, a mãe conclui que a temperatura do filho é de:

- a) $40,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
- b) $39,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- c) $39,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
- d) $38,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
- e) $38,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Gabarito:

Resposta [C] da questão 1:

A relação entre estas duas escalas termométricas é dada por:

$$\frac{C-0}{100-0} = \frac{F-32}{212-32} \Rightarrow \frac{C}{100} = \frac{F-32}{180} \Rightarrow \frac{C}{5} = \frac{F-32}{9}$$

Substituindo os valores e calculando, fica:

$$\frac{C}{5} = \frac{F-32}{9} \Rightarrow \frac{C}{5} = \frac{74,3-32}{9} \therefore C = 23,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Resposta [D] da questão 2:

Neste caso, o aumento de temperatura dilataria mais o vidro do que o fluido termométrico, fazendo com que o valor da escala diminuísse ao invés de aumentar. Portanto, o bulbo deveria ser calibrado para a temperatura mais baixa, com a máxima quantidade de fluido, e sua escala estaria invertida.

Resposta [B] da questão 3:

Como a variação da escala Celsius e Kelvin são iguais, como mostra a equação: $\Delta t_K = \Delta t_C$, se variar 1°C , equivale a uma variação de 1K.

Resposta [A] da questão 4:

Se os reservatórios são idênticos, eles comportam o mesmo volume de mercúrio. Ao sofrer aquecimento, a dilatação volumétrica é a mesma, subindo o mesmo volume de mercúrio nos dois tubos. Como no tubo de menor diâmetro a área da secção transversal é menor, a altura da coluna será maior, possibilitando uma graduação com melhor resolução.

Resposta [B] da questão 5:

A temperatura máxima que a sonda pode se aproximar em graus Celsius é:

$$T_C = T_K - 273 \Rightarrow T_C = 1773 - 273 \Rightarrow T_C = 1500$$

A sonda ainda pode se aproximar:

$$1^\circ\text{C} \text{ — } 1.500 \text{ km}$$

$$500^\circ\text{C} \text{ — } x$$

$$x = 750.000 \text{ km}$$

Como ela já se aproximou 6.000.000 km, logo:

$$6.000.000 - 750.000 = 5.250.000 \text{ km}$$

Resposta [D] da questão 6:

A relação entre as escalas termométricas Celsius e Fahrenheit é dada por:

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

Em que:

C = temperatura na escala Celsius;

F = temperatura na escala Fahrenheit.

Substituindo o valor da indicação do termômetro e resolvendo para a escala Celsius:

$$\frac{C}{5} = \frac{101,84 - 32}{9} \therefore C = 38,8 \text{ }^\circ\text{C}$$

Com isso, a única resposta correta é da alternativa [D].

Resposta [C] da questão 7:

Uma das formas de resolução para esta questão é relacionar as escalas de temperatura da seguinte maneira:

$$\frac{A - 1^\circ \text{ ponto de A}}{2^\circ \text{ ponto de A} - 1^\circ \text{ ponto de A}} = \frac{C - 1^\circ \text{ ponto de C}}{2^\circ \text{ ponto de C} - 1^\circ \text{ ponto de C}}$$

Através da leitura do gráfico, extraímos esses pontos:

$$\frac{A - 0}{100 - 0} = \frac{C - 40}{90 - 40} \Rightarrow \frac{A}{100} = \frac{C - 40}{50}$$

Simplificando e isolando A:

$$\frac{A}{2} = \frac{C - 40}{1} \therefore A = 2C - 80$$

Resposta [E] da questão 8:

Usando a equação de conversão entre as escalas mencionadas:

$$\frac{\theta_C}{5} = \frac{\theta_F - 32}{9} \Rightarrow \theta_C = 5 \frac{(15,8 - 32)}{9} \Rightarrow \boxed{\theta_C = -9 \text{ }^\circ\text{C.}}$$

Resposta [A] da questão 9:

$$\frac{F - 32}{9} = \frac{C}{5} = \frac{K - 273}{5}$$

Onde,

F = temperatura na escala Fahrenheit;

C = temperatura na escala Celsius;

K = temperatura na escala Kelvin.

Substituindo o valor dado para a escala Celsius, calculamos as outras temperaturas:

$$\frac{F - 32}{9} = \frac{-200}{5} = \frac{K - 273}{5}$$

$$\frac{F - 32}{9} = -40 = \frac{K - 273}{5}$$

Para a escala Fahrenheit:

$$\frac{F - 32}{9} = -40 \Rightarrow F = -360 + 32 \therefore F = -328 \text{ }^\circ\text{F}$$

Para a escala Kelvin:

$$-40 = \frac{K - 273}{5} \Rightarrow -200 = K - 273 \therefore K = 73 \text{ K}$$

Resposta da questão 10:
[C]

Para achar a temperatura na escala Kelvin (T_K) a partir da escala Celsius (T_C) basta adicionar o valor de 273 a estes valores.

$$T_K = T_C + 273$$

Para 36,0 °C:

$$T_K = 36,0 + 273 = 309,0 \text{ K}$$

Para 37,4 °C:

$$T_K = 37,4 + 273 = 310,4 \text{ K}$$

Resposta da questão 11:
[A]

No termômetro Celsius:

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

No Termômetro Fahrenheit:

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

Resposta da questão 12:
[C]

Transformando a primeira temperatura para a escala Kelvin, teremos que:

$$T_{1K} = T_{1C} + 273$$

$$T_{1K} = 120 + 273$$

$$T_{1K} = 393 \text{ K}$$

Assim, a variação de temperatura em Kelvin é dada pela diferença entre as duas temperaturas.

$$\Delta T_K = 438 - 393$$

$$\Delta T_K = 45 \text{ K}$$

Utilizando a relação existente entre a variação de temperatura em Kelvin e Fahrenheit:

$$\frac{\Delta T_K}{5} = \frac{\Delta T_F}{9}$$

$$\Delta T_F = \frac{45 \cdot 9}{5}$$

$$\Delta T_F = 81 \text{ °F}$$

Resposta da questão 13:
[C]

A relação entre as três escalas termométricas é dada por:

$$\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9} = \frac{K - 273}{5}$$

$$\theta_{NI} = \frac{5 \cdot (68^\circ\text{F} - 32)}{9} = 20^\circ\text{C}$$

$$\theta_{RO} = 291\text{K} - 273\text{K} = 18^\circ\text{C}$$

Logo, a ordem crescente das temperaturas é $\theta_{RO} < \theta_{NI} < \theta_{SP}$.

Resposta da questão 14:
[D]

Fazendo a correspondência entre as escalas:

$$\frac{T - 34}{46 - 34} = \frac{8 - 2}{14 - 2} \Rightarrow \frac{T - 34}{12} = \frac{6}{12} \Rightarrow T - 34 = 6 \Rightarrow$$

$$T = 40^\circ\text{C}$$

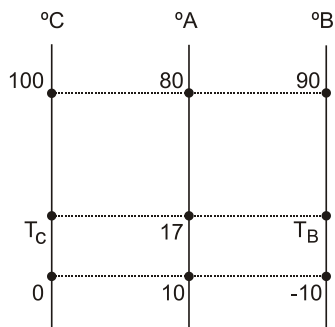
Resposta da questão 15:
[B]

Dados: $\theta_1 = 32^\circ\text{F} \Rightarrow h_1 = 20\text{ mm}$; $\theta_2 = 212^\circ\text{F} \Rightarrow h_2 = 80\text{ mm}$; $\theta = 92^\circ\text{F} \Rightarrow h = ?$.

$$\frac{h - h_1}{h_2 - h_1} = \frac{\theta - \theta_1}{\theta_2 - \theta_1} \Rightarrow \frac{h - 20}{80 - 20} = \frac{92 - 32}{212 - 32} \Rightarrow \frac{h - 20}{60} = \frac{60}{180} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow h - 20 = 20 \Rightarrow h = 40\text{ mm}.$$

Resposta da questão 16:
[B]



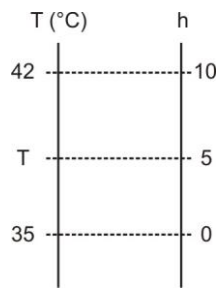
Montando as equações que relacionam essas escalas:

$$\frac{T_C - 0}{100 - 0} = \frac{T_B - (-10)}{90 - (-10)} = \frac{17 - 10}{80 - 10} = \frac{7}{70} \Rightarrow \frac{T_C}{10} = \frac{T_B + 10}{10} = 1 \Rightarrow$$

$$\frac{T_B + 10}{10} = 1 \Rightarrow T_B + 10 = 10 \Rightarrow T_B = 0^\circ\text{B}.$$

$$\frac{T_C}{10} = 1 \Rightarrow T_C = 10^\circ\text{C}.$$

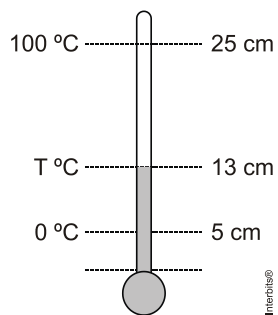
Resposta da questão 17:
[A]



$$\frac{T - 35}{42 - 35} = \frac{5 - 0}{10 - 0} \Rightarrow \frac{T - 35}{7} = 0,5 \Rightarrow T - 35 = 3,5 \Rightarrow T = 38,5 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Resposta [A] da questão 18:

A figura mostra os dados.



$$\frac{T - 0}{100 - 0} = \frac{13 - 5}{25 - 5} \quad \text{p} \quad \frac{T}{100} = \frac{8}{20} \quad \text{p} \quad 20T = 800 \quad \text{p}$$

$$T = 40 \text{ } ^\circ\text{C}.$$