TERMOLOGIA

A Termologia é a parte da física que estuda os fenômenos relacionados com a temperatura. O calor é uma forma de energia que possui grande importância na tecnologia. Temperatura e calor são grandezas extremamente interligadas, logo, o estudo de temperatura será fundamental para entender o estudo do calor.

Serão estudados os cinco tópicos da termologia: termometria, calorimetria, dilatação, gases perfeitos e termodinâmica. Ao estudarmos esses tópicos, estaremos estudando a medição da temperatura, o calor e sua propagação, e outros fenômenos térmicos.

ENERGIA TÉRMICA, CALOR E EQUILÍBRIO TÉRMICO.

Energia térmica é o nome dado à energia associada à agitação das moléculas de um corpo. Quando dois ou mais corpos de diferentes temperaturas entram em contato, por exemplo, há uma transferência de energia do corpo de maior temperatura para o corpo de menor temperatura, isso é um processo espontâneo. Essa energia em trânsito é chamada de **CALOR**.

A transferência de calor ocorre enquanto as temperaturas são diferentes e cessa no momento que se igualam, ou seja, quando atingirem o **EQUILÍBRIO TÉRMICO.** No nosso dia a dia o termo CALOR e TEMPERATURA são bastante utilizados, mas quase sempre de maneira não condizente com suas definições na ciência. "Estou com calor", "O fogo transferiu temperatura para a panela", são alguns exemplos da maneira errada de utilização. A TEMPERATURA é a grandeza física que pode ser encarada como a medida do estado de agitação das moléculas que constituem um determinado corpo e o CALOR é uma energia em trânsito, portanto jamais estará contido em um corpo.

As diferentes unidades de temperatura decorrem das diferentes Escalas Termométricas que ainda são utilizadas até hoje.

- **TERMOMETRIA**

Chamamos de Termometria a parte da Física responsável pelo estudo da medida e da variação da temperatura.

PONTOS FIXOS

Para podermos comparar as diversas escalas termométricas, existem certos estados térmicos com características específicas, denominados pontos fixos.

Existem dois pontos fixos tradicionais:

1º) ponto do gelo → temperatura de fusão do gelo;

2º) ponto do vapor → temperatura de ebulição da água.

Os pontos fixos são utilizados como parâmetros para relacionarmos as diversas escalas termométricas. Os pontos fixos considerados nas diversas escalas são obtidos sob pressão, ao nível do mar, que é de 1 atm.

A temperatura é entendida como o grau de agitação das moléculas de um sistema, portanto o Lorde Kelvin usou o grau de agitação nulo como o zero de sua escala. O zero kelvin é conhecido como o zero absoluto, pois representaria uma situação na qual não há movimento de partículas num sistema.

PRINCIPAIS ESCALAS TERMOMÉTRICAS

Existem diversas escalas termométricas com valores diferentes para os pontos fixos. Abaixo veremos as escalas mais importantes:

Escala Celsius (°C)

A escala Celsius, antes denominada de centígrada, é a escala oficial utilizada no Brasil. Seus valores são os que mais aparecem em problemas. Seus pontos fixos são 0 °C (ponto do gelo) e 100 °C (ponto do vapor).

Escala Fahrenheit (°F)

É a escala utilizada em países de língua inglesa. Seus pontos do gelo e vapor são 32 °F e 212 °F, respectivamente.

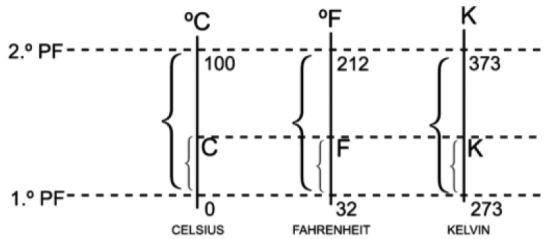
- **CURIOSIDADES**

1. Dizem que Fahrenheit também utilizou os valores "0" e "100" na sua escala: o **Zero** teria sido para o dia mais frio de sua cidade naquele ano e o 100 para a temperatura da Sra. Fahrenheit.
2. Observe que qualquer que tenha sido o critério de utilização dos valores 0 e 100, não há nisso nenhuma fundamentação científica, e, mesmo assim, pode-se dizer que cada metade do povo da Terra usa uma dessas duas escalas.
3. Somente com Lord Kelvin, você verá a seguir, surge uma escala com base científica: Kelvin deduz a menor temperatura do universo (- 273 ºC) aí coloca o valor zero (**Zero Absoluto**): ausência de vibração nas moléculas do corpo (a essa temperatura todos os átomos e moléculas parariam por completo) e usa a mesma graduação da escala Celsius.

Escala Kelvin (K)

Esta escala, também conhecida como escala absoluta, não produz leituras negativas. A unidade de temperatura do SI é o Kelvin (não se fala grau Kelvin), nela o ponto do gelo é 273 K e o ponto do vapor 373 K (lembre-se que Kelvin usou a mesma graduação do Celsius).

A grande maioria dos problemas de termometria se refere às conversões das temperaturas de uma escala para a outra. Iremos nos basear nos pontos fixos e nas variações de temperatura.



Acima estão representadas as escalas Celsius, Fahrenheit e Kelvin. Utilizando proporções para as escalas Celsius, Fahrenheit teremos:

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

Entre Celsius e Kelvin a conversão ficaria:

$$\frac{C-0}{100-0}=\frac{K-273}{373-273}$$

$$\frac{C}{\cancel{100}}=\frac{K-273}{\cancel{100}}$$

$$C=K-273$$

$$\boxed{K=C+273}$$

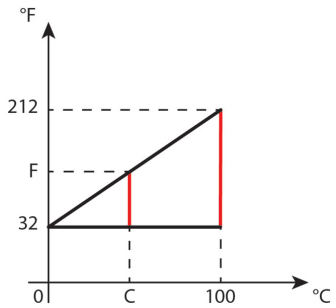
Quando a transformação é entre Fahrenheit e Kelvin, temos:

$$\frac{F-32}{212-32}=\frac{k-273}{373-273}$$

$$\frac{F-32}{\cancel{180}}=\frac{k-273}{\cancel{100}}$$

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

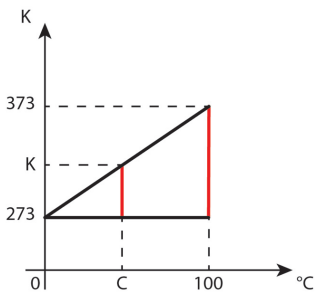
Podemos observar as proporções entre as escalas estudando suas relações graficamente, marcando os pontos fixos e utilizando a semelhança de triângulos:



$$\frac{\text{Base do menor}}{\text{Base do maior}}=\frac{\text{Altura do menor}}{\text{Altura do maior}}$$

$$\frac{C}{100}=\frac{F-32}{180}$$

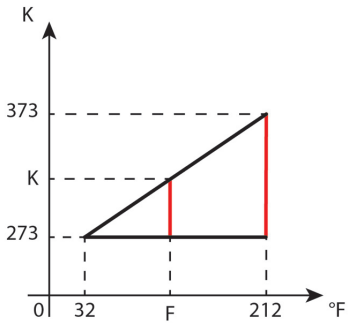
$$\boxed{\frac{C}{5}=\frac{F-32}{9}}$$



$$\frac{\text{Base do menor}}{\text{Base do maior}}=\frac{\text{Altura do menor}}{\text{Altura do maior}}$$

$$\frac{C}{\cancel{100}}=\frac{K-273}{\cancel{100}}$$

$$\boxed{K=C+273}$$



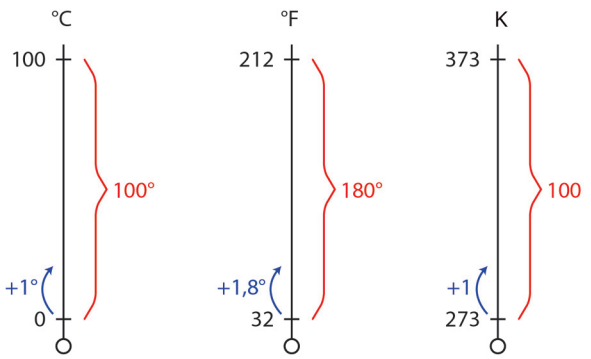
$$\frac{\text{Base do menor}}{\text{Base do maior}}=\frac{\text{Altura do menor}}{\text{Altura do maior}}$$

$$\frac{F-32}{\cancel{180}}=\frac{K-273}{\cancel{100}}$$

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

VARIAÇÃO ENTRE AS ESCALAS

Podemos observar que entre os pontos fixos das escalas Celsius e Kelvin existem 100 unidades, portanto a variação de temperatura que ocorrer em uma delas a outra também sofrerá a mesma mudança. Isso não acontece com a escala Fahrenheit, pois entre seus pontos fixos temos uma diferença de 180 graus, sendo assim, a cada grau ou unidade que variamos nas escalas Celsius e Kelvin, a escala Fahrenheit mudará em 1,8°.



$$\boxed{\begin{aligned}\Delta C &= \Delta K\\ \Delta F &= 1{,}8\Delta K = 1{,}8\Delta C\end{aligned}}$$

EXERCÍCIOS PROTREINO

01. O jogador de futebol Neymar vai visitar a Inglaterra, ao arrumar suas malas pesquisa a temperatura que vai enfrentar durante sua visita, num site informativo encontra algo em torno de 86°F.

Julgue se Neymar deve levar roupas de pesadas (casacos) ou roupas leves (regatas e shorts). Justifique.

02. Um pesquisador do Proenem observa uma variação de 12°C em um experimento de termodinâmica.

Calcule essa variação na escala Fahrenheit.

03. Durante uma gravação nos estúdios do Proenem foi verificado uma temperatura de 283 K. Aplique as relações de transformações entre as escalas e calcule o valor dessa temperatura, em graus Celsius.

04. Em uma confraternização no Rio Grande do Sul foi servido churrasco, com batatas fritas, arroz, farofa de bacon e molho à campanha.



No instante do corte da carne foi constatado que ela estava a 75°C, 25 minutos depois foi constatado que ela estava 25°C. Calcule o valor dessa variação de temperatura, em Kelvin.

05. Um universitário deseja construir sua própria escala de temperatura, uma escala X. Foi considerado o ponto de fusão do gelo a 0°X e o ponto de ebulição da água é de 60°X. Formule uma relação de conversão entre a escala X e a escala Celsius.

EXERCÍCIOS PROPOSTOS

01. (IFCE) O Sol é o objeto mais proeminente em nosso sistema solar. É o maior objeto e contém aproximadamente 98% da massa total do sistema solar. A camada externa visível do Sol é chamada fotosfera e tem uma temperatura de 6.000 °C. Esta camada tem uma aparência turbulenta devido às erupções energéticas que lá ocorrem.

Disponível em: https://www.if.ufrgs.br/ast/solar/portug/sun.htm#intro Acesso em: 22/10/2019 (adaptado)

Lendo o texto acima, um estudante norte-americano que resolve calcular a temperatura da superfície solar na escala Fahrenheit obterá o valor

a) 10.632
b) 10.800
c) 10.816
d) 10.732
e) 10.832

02. (IFSUL) João, buscando aprimorar seus conhecimentos em língua inglesa, resolveu fazer um intercambio nos Estados Unidos da América. Pesquisando sobre a cultura do país, tomou conhecimento de que a escala Fahrenheit é muito utilizada. Assim, ficou curioso para saber detalhes a respeito dessa escala de temperatura e listou, na tabela abaixo, algumas informações que poderiam ser importantes em sua estadia fora do Brasil.

	Temperatura em °C	Temperatura em °F
Ponto de ebulição da água	100	212
Temperatura média normal do corpo humano	37	X
Nível de temperatura confortável	20	Y
Ponto de congelamento da água	0	32
Zero da escala Farenheit	Aproximadamente Z	0

Considerando que a tabela montada por João refere-se a valores de temperatura relacionados à pressão igual a 1 atm, os valores de X,Y e Z, valem,

a) X = 98,6; Y = 68; Z = –17,8
b) X = 66,6; Y = 36; Z = 2,22
c) X = 66,6; Y = 68; Z = –17,8
d) X = 98,6; Y = 36; Z = 2,22

03. (IFSUL) Por que a vodca não congela no freezer residencial?

Esse é o questionamento feito por um estudante ao seu professor de Física, em que obtém, a seguinte resposta: "A vodca contém aproximadamente 50% de álcool, cuja temperatura de congelamento é próxima a -175 °F . Essa quantidade de álcool é suficiente para que a vodca suporte a temperatura do freezer doméstico sem passar ao estado sólido". Buscando compreender melhor a explicação do professor, o estudante converte a temperatura em Fahrenheit, da escala termométrica, utilizada na explicação, para graus Celsius.

Supondo que o cálculo do estudante esteja correto, qual é o valor encontrado?

a) -115°C
b) -80 °C
c) -175 °C
d) -35 °C

04.(UERJ) **SOBREVIVEREMOS NA TERRA?**

Tenho interesse pessoal no tempo. Primeiro, meu *best-seller* chama-se *Uma breve história do tempo*. [1]Segundo, por ser alguém que, aos 21 anos, foi informado pelos médicos de que teria apenas mais cinco anos de vida e que completou 76 anos em 2018. Tenho uma aguda e desconfortável consciência da passagem do tempo. Durante a maior parte da minha vida, convivi com a sensação de que estava fazendo hora extra.

Parece que nosso mundo enfrenta uma instabilidade política maior do que em qualquer outro momento. Uma grande quantidade de pessoas sente ter ficado para trás. [2]Como resultado, temos nos voltado para políticos populistas, com experiência de governo limitada e cuja capacidade para tomar decisões ponderadas em uma crise ainda está para ser testada. A Terra sofre ameaças em tantas frentes que é difícil permanecer otimista. Os perigos são grandes e numerosos demais. O planeta está ficando pequeno para nós. Nossos recursos físicos estão se esgotando a uma velocidade alarmante. A mudança climática foi uma trágica dádiva humana ao

planeta. Temperaturas cada vez mais elevadas, redução da calota polar, desmatamento, superpopulação, doenças, guerras, fome, escassez de água e extermínio de espécies; todos esses problemas poderiam ser resolvidos, mas até hoje não foram. O aquecimento global está sendo causado por todos nós. Queremos andar de carro, viajar e desfrutar um padrão de vida melhor. Mas quando as pessoas se derem conta do que está acontecendo, pode ser tarde demais.

Estamos no limiar de um período de mudança climática sem precedentes. No entanto, muitos políticos negam a mudança climática provocada pelo homem, ou a capacidade do homem de revertê-la. O derretimento das calotas polares ártica e antártica reduz a fração de energia solar refletida de volta no espaço e aumenta ainda mais a temperatura. A mudança climática pode destruir a Amazônia e outras florestas tropicais, eliminando uma das principais ferramentas para a remoção do dióxido de carbono da atmosfera. A elevação da temperatura dos oceanos pode provocar a liberação de grandes quantidades de dióxido de carbono. Ambos os fenômenos aumentariam o efeito estufa e exacerbariam o aquecimento global, tornando o clima em nosso planeta parecido com o de Vênus: atmosfera escaldante e chuva ácida a uma temperatura de 250 °C. A vida humana seria impossível. Precisamos ir além do Protocolo de Kyoto – o acordo internacional adotado em 1997 – e cortar imediatamente as emissões de carbono. Temos a tecnologia. Só precisamos de vontade política.

Quando enfrentamos crises parecidas no passado, havia algum outro lugar para colonizar. Estamos ficando sem espaço, e o único lugar para ir são outros mundos. Tenho esperança e fé de que nossa engenhosa raça encontrará uma maneira de escapar dos sombrios grilhões do planeta e, deste modo, sobreviver ao desastre. A mesma providência talvez não seja possível para os milhões de outras espécies que vivem na Terra, e isso pesará em nossa consciência.

Mas somos, por natureza, exploradores. Somos motivados pela curiosidade, essa qualidade humana única. Foi a curiosidade obstinada que levou os exploradores a provar que a Terra não era plana, e é esse mesmo impulso que nos leva a viajar para as estrelas na velocidade do pensamento, instigando-nos a realmente chegar lá. E sempre que realizamos um grande salto, como nos pousos lunares, exaltamos a humanidade, unimos povos e nações, introduzimos novas descobertas e novas tecnologias. Deixar a Terra exige uma abordagem global combinada – todos devem participar.

STEPHEN HAWKING (1942-2018) Adaptado de *Breves respostas para grandes questões*. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2018.

Com o aumento do efeito estufa, a chuva ácida pode atingir a temperatura de 250 °C .

Na escala Kelvin, esse valor de temperatura corresponde a:

a) 212 c) 482
b) 346 d) 523

05. (MACKENZIE) ***SONHOS SOB CHAMAS***



Na madrugada da sexta feira do dia 08 de fevereiro de 2019, dez sonhos deixaram de existir sob as chamas do Ninho do Urubu, centro de treinamento do Clube de Regatas do Flamengo, no Rio de Janeiro. Eram adolescentes, aspirantes a craques de futebol, que dormiam no alojamento do clube e foram surpreendidos pelas chamas advindas do aparelho de ar condicionado que, em poucos minutos, fizeram a temperatura local atingir valores insuportáveis ao ser humano. Essa temperatura na escala Celsius tem a sua correspondente na escala Fahrenheit valendo o seu dobro, adicionado de catorze unidades.

Com bases nos dados fornecidos, é correto afirmar que o valor absoluto da temperatura citada vale

a) 162 c) 273 e) 294
b) 194 d) 363

06. (IFCE) Uma temperatura na escala Fahrenheit é expressa por um número que é o triplo do correspondente na escala Celsius. Essa temperatura na escala Fahrenheit é

a) 20 c) 40 e) 100
b) 60 d) 80

07. (IFCE) Qualquer pessoa pode construir sua própria escala de temperaturas. Suponha que a escala Nunes seja construída levando em consideração os valores 7°N e 27 °N para os pontos de fusão e ebulição da água, respectivamente. Se existir, a temperatura coincidente na escala Nunes e Celsius será

a) 4,25 c) 3,75 e) 1,75
b) 8,75 d) 2,25

08. (EEAR) Roberto, empolgado com as aulas de Física, decide construir um termômetro que trabalhe com uma escala escolhida por ele, a qual chamou de escala R. Para tanto, definiu -20 °R como ponto de fusão do gelo e 80 °R como temperatura de ebulição da água, sendo estes os pontos fixos desta escala. Sendo R a temperatura na escala criada por Roberto e C a temperatura na escala Celsius, e considerando que o experimento seja realizado ao nível do mar, a expressão que relaciona corretamente as duas escalas será:

a) C = R - 20 c) $C = \frac{R+20}{2}$
b) C = R + 20 d) $C = \frac{R-20}{2}$

09. (IFCE) Um termômetro com defeito está graduado na escala Fahrenheit, indicando 30°F para o ponto de fusão do gelo e 214°F para o ponto de ebulição da água. A única temperatura neste termômetro medida corretamente na escala Celsius é

a) 158 d) 50
b) 86 e) 194
c) 122

10. (IFSUL) Num recipiente com água, dois termômetros determinam, simultaneamente, a temperatura, sendo um deles graduado em graus Fahrenheit e o outro em graus Celsius. A diferença entre as leituras dos dois termômetros é 100,0.

Com base nas informações fornecidas, é correto afirmar que a temperatura da água contida no recipiente, em graus Fahrenheit, é

a) 85,0
b) 185,0
c) 100,0
d) 180,0

11.(UERJ) **A ARTE DE ENVELHECER**

[1]O envelhecimento é sombra que nos acompanha desde a concepção: o feto de seis meses é muito mais velho do que o embrião de cinco dias.

Lidar com a inexorabilidade desse processo exige uma habilidade na qual nós somos inigualáveis: a adaptação. Não há animal capaz de criar soluções diante da adversidade como nós, de sobreviver em nichos ecológicos que vão do calor tropical às geleiras do Ártico.

Da mesma forma que ensaiamos os primeiros passos por imitação, temos que aprender a ser adolescentes, adultos e a ficar cada vez mais velhos.

A adolescência é um fenômeno moderno. [2]Nossos ancestrais passavam da infância à vida adulta sem estágios intermediários. Nas comunidades agrárias o menino de sete anos trabalhava na roça e as meninas cuidavam dos afazeres domésticos antes de chegar a essa idade.

A figura do adolescente que mora com os pais até os 30 anos, sem abrir mão do direito de reclamar da comida à mesa e da camisa mal passada, surgiu nas sociedades industrializadas depois da Segunda Guerra Mundial. Bem mais cedo, nossos avós tinham filhos para criar.

A exaltação da juventude como o período áureo da existência humana é um mito das sociedades ocidentais. Confinar aos jovens a publicidade dos bens de consumo, exaltar a estética, os costumes e os padrões de comportamento característicos dessa faixa etária tem o efeito perverso de insinuar que o declínio começa assim que essa fase se aproxima do fim.

A ideia de envelhecer aflige mulheres e homens modernos, muito mais do que afligia nossos antepassados. Sócrates tomou cicuta aos 70 anos, Cícero foi assassinado aos 63, Matusalém sabe-se lá quantos anos teve, mas seus contemporâneos gregos, romanos ou judeus viviam em média 30 anos. No início do século 20, a expectativa de vida ao nascer nos países da Europa mais desenvolvida não passava dos 40 anos.

A mortalidade infantil era altíssima; epidemias de peste negra, varíola, malária, febre amarela, gripe e tuberculose dizimavam populações inteiras. Nossos ancestrais viveram num mundo devastado por guerras, enfermidades infecciosas, escravidão, dores sem analgesia e a onipresença da mais temível das criaturas. Que sentido haveria em pensar na velhice quando a probabilidade de morrer jovem era tão alta? Seria como hoje preocupar-nos com a vida aos cem anos de idade, que pouquíssimos conhecerão.

[3]Os que estão vivos agora têm boa chance de passar dos 80. Se assim for, [4]é preciso sabedoria para aceitar que nossos atributos se modificam com o passar dos anos. Que nenhuma cirurgia devolverá aos 60 o rosto que tínhamos aos 18, mas que envelhecer não é sinônimo de decadência física para aqueles que se movimentam, não fumam, comem com parcimônia, exercitam a cognição e continuam atentos às transformações do mundo.

Considerar a vida um vale de lágrimas no qual submergimos de corpo e alma ao deixar a juventude é torná-la experiência medíocre. Julgar, aos 80 anos, que os melhores foram aqueles dos 15 aos 25 é não levar em conta que a memória é editora autoritária, capaz de suprimir por conta própria as experiências traumáticas e relegar ao esquecimento inseguranças, medos, desilusões afetivas, riscos desnecessários e as burradas que fizemos nessa época.

[5]Nada mais ofensivo para o velho do que dizer que ele tem "cabeça de jovem". É considerá-lo mais inadequado do que o rapaz de 20 anos que se comporta como criança de dez.

Ainda que maldigamos o envelhecimento, é ele que nos traz a aceitação das ambiguidades, das diferenças, do contraditório e abre espaço para uma diversidade de experiências com as quais nem sonhávamos anteriormente.

DRÁUZIO VARELLA; *Folha de São Paulo*, 23/01/2016.

O processo de adaptação consiste na capacidade do ser humano de criar soluções diante das adversidades, permitindo sua sobrevivência desde os trópicos, cuja temperatura média é de 20 °C, às regiões polares, onde termômetros atingem temperaturas próximas a -40 °C.

Considerando os valores acima, a variação em módulo da temperatura na escala Kelvin, corresponde a:

a) 20
b) 40
c) 60
d) 80

12. (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) $\theta_A = 1,6 \cdot \theta_B + 42$

13. (IMED) Uma temperatura é tal que 18 (dezoito) vezes o seu valor na escala Celsius é igual a -10 (menos dez) vezes o seu valor na escala Fahrenheit. Determine essa temperatura.

a) 8°F
b) 16°F
c) 32°F
d) 64°F
e) 128°F

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

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

15. (ACAFE) 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

16. (UERJ) Observe na tabela os valores das temperaturas dos pontos críticos de fusão e de ebulição, respectivamente, do gelo e da água, à pressão de 1 atm, nas escalas Celsius e Kelvin.

Pontos críticos	Temperatura	
	°C	K
Fusão	0	273
Ebulição	100	373

Considere que, no intervalo de temperatura entre os pontos críticos do gelo e da água, o mercúrio em um termômetro apresenta uma dilatação linear.

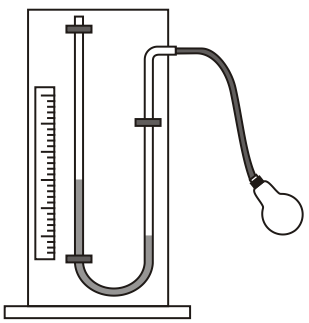
Nesse termômetro, o valor na escala Celsius correspondente à temperatura de 313 K é igual a

a) 20 c) 40
b) 30 d) 60

17. (ESPCEX (AMAN)) Um termômetro digital, localizado em uma praça da Inglaterra, marca a temperatura de 10,4 °F . Essa temperatura, na escala Celsius, corresponde a

a) −5 °C c) −12 °C e) −39 °C
b) −10 °C d) −27 °C

18. (UNESP) Um termoscópio é um dispositivo experimental, como o mostrado na figura, capaz de indicar a temperatura a partir da variação da altura da coluna de um líquido que existe dentro dele. Um aluno verificou que, quando a temperatura na qual o termoscópio estava submetido era de 10 °C, ele indicava uma altura de 5 mm. Percebeu ainda que, quando a altura havia aumentado para 25 mm, a temperatura era de 15 °C.



Quando a temperatura for de 20 oC, a altura da coluna de líquido, em mm, será de

a) 25. c) 35. e) 45.
b) 30. d) 40.

19. (UNIFESP) Um termômetro é encerrado dentro de um bulbo de vidro onde se faz vácuo. Suponha que o vácuo seja perfeito e que o termômetro esteja marcando a temperatura ambiente, 25˚C. Depois de algum tempo, a temperatura ambiente se eleva a 30˚C. Observa-se, então, que a marcação do termômetro

a) eleva-se também, e tende a atingir o equilíbrio térmico com o ambiente.
b) mantém-se a 25˚C, qualquer que seja a temperatura ambiente.
c) tende a reduzir-se continuamente, independente da temperatura ambiente.
d) vai se elevar, mas nunca atinge o equilíbrio térmico com o ambiente.
e) tende a atingir o valor mínimo da escala do termômetro.

20. (UNESP) Uma panela com água é aquecida de 25˚C para 80˚C. A variação de temperatura sofrida pela panela com água, nas escalas Kelvin e Fahrenheit, foi de

a) 32 K e 105°F. c) 57 K e 105°F. e) 105 K e 32°F.
b) 55 K e 99°F. d) 99 K e 105°F.

EXERCÍCIOS DE APROFUNDAMENTO

01. Um mecânico, medindo a temperatura de um dispositivo do motor do carro de um turista americano, usou um termômetro cuja leitura digital foi de 92˚C. Para que o turista entendesse melhor a temperatura, o mecânico teve de converter a unidade de temperatura para Fahrenheit.

Qual foi o valor da temperatura após esta conversão?

02. Uma pessoa colocou um termômetro graduado na escala Fahrenheit e verificou que sua temperatura era de 97,7 °F. Considerando que a temperatura normal do corpo humano é de 36,5 °C, responda se esta pessoa estava com febre.

03. Um corpo sofre um aquecimento de 40°C. Se este aquecimento fosse acompanhado pela escala fahrenheit qual seria a variação nesta escala?

04. Uma temperatura é tal que 18 (dezoito) vezes o seu valor na escala Celsius é igual a −10 (menos dez) vezes o seu valor na escala Fahrenheit. Determine essa temperatura.

05. No interior de um freezer (congelador doméstico), a temperatura se mantém a − 20ºC. Quanto valeria a soma algébrica das indicações de dois termômetros graduados nas escalas Fahrenheit e Kelvin, após o equilíbrio térmico ser estabelecido, se ambos fossem colocados no interior desse congelador?

GABARITO

EXERCÍCIOS PROPOSTOS

01. E	05. D	09. D	13. B	17. C
02. A	06. D	10. B	14. C	18. E
03. A	07. B	11. C	15. D	19. A
04. D	08. B	12. C	16. C	20. B

EXERCÍCIOS DE APROFUNDAMENTO

01. 197,6°F	02. Não	03. 72°F	04. F = 16°F	05. K+F=249

ANOTAÇÕES