

**Orientações**

Essa aula aborda dois conceitos importantes no estudo da Física Térmica: temperatura e equilíbrio térmico.

Partir da concepção prévia dos alunos com relação à noção de temperatura – sensação tátil de quente e frio, deixando clara a subjetividade e a limitação dessas sensações e a necessidade de medidas objetivas que levam à necessidade dos termômetros. É a observação da existência de propriedades termométricas dos materiais que permite a construção dos primeiros termômetros de coluna líquida com mercúrio e álcool. A escolha adequada dos pontos fixos permite a criação das escalas termométricas graduadas que facilitam a leitura direta de altura da coluna líquida e identificação da temperatura correspondente.

Apresentar a evolução do conceito de temperatura, associando-a à agitação das partículas microscópicas que compõem a matéria levou à ideia de escala absoluta de temperatura – escala Kelvin. Conceituar calor como energia que se transfere espontaneamente do corpo mais quente (maior temperatura) para o corpo mais frio (menor temperatura).

Apresentar o conceito de equilíbrio térmico – quando dois ou mais corpos apresentam a mesma temperatura. Se possível, indicar a leitura da breve biografia de Conde Rumford, presente no boxe *Quer saber mais?*, que discute a observação do Conde Rumford, que relacionou pela primeira vez calor e movimento, iniciando o debate de calor como uma forma de energia.

Embora as escalas possam apresentar graduações diferentes entre si, termômetros construídos de forma semelhante são equivalentes e suas temperaturas podem ser convertidas entre si. Desenvolver com os alunos a conversão entre as três escalas atualmente utilizadas no mundo: Fahrenheit, Celsius e Kelvin. Isso irá prepará-los para resolver exercícios semelhantes com qualquer escala arbitrária. Destacar também a diferença entre conversão pontual entre temperaturas e comparação entre variações de temperatura. Os exercícios propostos em aula passam por toda a construção conceitual dessas duas aulas iniciais.

**RESOLUÇÕES**

**Exercícios de sala**

1. **C**  
A equação de conversão da temperatura em Celsius para Fahrenheit é dada por:

$$\frac{T_C}{5} = \frac{T_F - 32}{9}$$

Substituindo o valor de  $T_F$ , temos:

$$\frac{T_C}{5} = \frac{74,3 - 32}{9} \Rightarrow \frac{T_C}{5} = \frac{42,3}{9} \Rightarrow T_C = 23,5 \text{ }^\circ\text{C}$$

2. Da conversão entre escalas, temos:

$$\frac{T_C}{5} = \frac{T_F - 32}{9} \quad (I)$$

Na situação do problema, a temperatura em Fahrenheit excede em 2 unidades o triplo do valor em Celsius, ou seja:

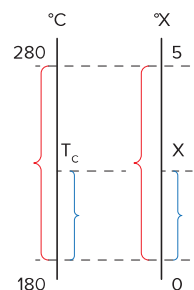
$$T_F - 3 \cdot T_C = 2 \Rightarrow T_F = 3 \cdot T_C + 2 \quad (II)$$

Substituindo (II) em (I):

$$\frac{T_C}{5} = \frac{(3T_C + 2) - 32}{9} \Rightarrow 9T_C = 5 \cdot 3T_C + 5 \cdot (2 - 32)$$

$$9T_C = 15T_C - 150 \Rightarrow 6T_C = 150 \Rightarrow T_C = 25 \text{ }^\circ\text{C}$$

3. O diagrama a seguir relaciona as duas temperaturas.



A equação de conversão é dada por:

$$\frac{T_C - 180}{280 - 180} = \frac{X - 0}{5 - 0} \Rightarrow T_C - 180 = \frac{100X}{5}$$

$$T_C = 180 + 20X$$

4. A relação entre a variação em Celsius e Fahrenheit é dada por:

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

Substituindo a amplitude de 300 °C, temos:

$$\frac{300}{5} = \frac{\Delta T_F}{9} \Rightarrow \Delta T_F = 540 \text{ }^\circ\text{F}$$

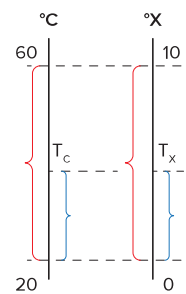
5. Substituindo os valores do enunciado na expressão da relação entre a variação de temperatura na escala Celsius e Fahrenheit, temos:

$$\frac{\Delta T_C}{5} = \frac{\Delta T_F}{9} \Rightarrow \frac{\Delta T_C}{5} = \frac{3}{9} \Rightarrow \Delta T_C = \frac{5}{3} \text{ } ^\circ\text{C}$$

Agora que sabemos a variação em  $^\circ\text{C}$ , podemos obter a variação da resistência:

$$\left. \begin{array}{l} 5 \text{ } ^\circ\text{C} - 1,8 \text{ } \Omega \\ \frac{5}{3} \text{ } ^\circ\text{C} - \Delta R \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta R = \frac{1,8 \cdot \frac{5}{3}}{5} \Rightarrow \Delta R = 0,6 \text{ } \Omega$$

6. Tomando como referência os pontos (0; 20) e (10; 60), obtemos o seguinte diagrama:



Sendo assim, a equação de conversão é obtida da seguinte maneira:

$$\frac{T_C - 20}{60 - 20} = \frac{T_X - 0}{10 - 0} \Rightarrow \frac{T_C - 20}{40} = \frac{T_X}{10} \Rightarrow T_C = 4T_X + 20$$