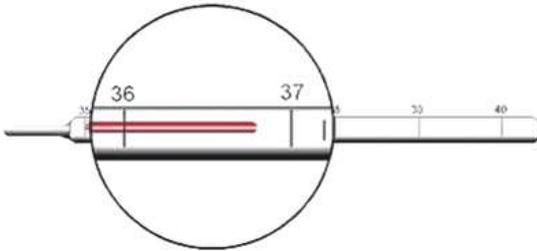


Atividades

Exemplo 1.1

Vamos ler a temperatura indicada pelo termômetro

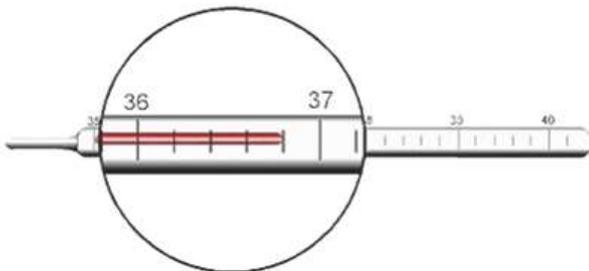


A leitura é $36,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, e neste caso podemos dar a leitura com três algarismos significativos.

É razoável estimar uma incerteza de leitura de $0,2^{\circ}$, pois estamos imaginando que podemos subdividir a menor divisão do termômetro em 5 partes, isto é, estamos avaliando que podemos diferenciar $36,6^{\circ}$ de $36,8^{\circ}$ e de $37,0^{\circ}$. Assim, a medida da temperatura deve ser indicada como: $(36,8 \pm 0,2)^{\circ}\text{C}$ ou $36,8^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$

O desvio atribuído significa que, se a medição for efetuada novamente, mantidas as mesmas condições experimentais (não houve aumento nem diminuição da temperatura do indivíduo), a nova medida terá grande probabilidade de estar entre $36,6^{\circ}\text{C}$ e $37,0^{\circ}\text{C}$. O último algarismo neste caso (8) é chamado de "avaliado" ou "duvidoso".

O desvio relativo porcentual, neste caso, é $(0,2/36,8) \times 100 = 0,5\%$. Para um termômetro graduado como mostra a figura seguinte, temos:

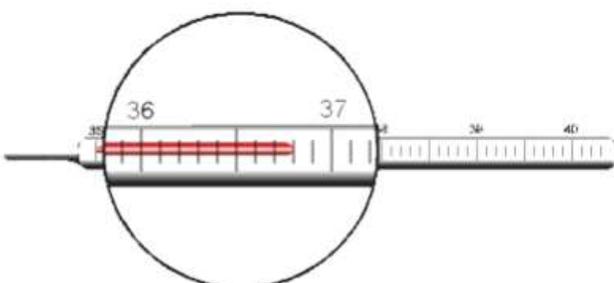


Note que a leitura da temperatura é igual à do primeiro termômetro, $36,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, porém neste caso podemos distinguir entre as temperaturas $36,8^{\circ}\text{C}$ e $36,9^{\circ}\text{C}$ (podemos dividir a menor divisão deste termômetro pela metade). Nosso desvio de leitura agora é de $0,1^{\circ}$ e a medida da temperatura deve ser indicada como:

$(36,8 \pm 0,1)^{\circ}\text{C}$ ou $36,8^{\circ}\text{C} \pm 0,1^{\circ}\text{C}$

Desta forma nossa leitura está mais precisa, pois, mantidas as mesmas condições experimentais, a nova medida terá grande probabilidade de estar entre $36,7^{\circ}\text{C}$ e $36,9^{\circ}\text{C}$.

O desvio relativo porcentual, neste caso, é $(0,1/36,8) \times 100 = 0,3\%$.



Se a mesma temperatura fosse obtida com um termômetro graduado em décimos de grau, a leitura seria, por exemplo:

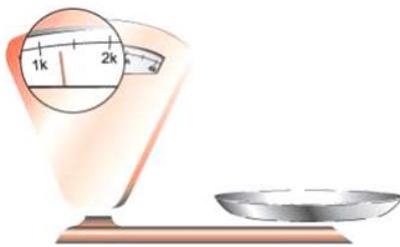
A leitura até os décimos de grau é exata e o outro dígito seria avaliado. Neste caso, são 4 algarismos significativos, 3 exatos e um avaliado. Supondo que só se possa subdividir a menor divisão em dois, o desvio de leitura poderia ser avaliado em $0,05^{\circ}\text{C}$. A leitura completa será: $(36,80 \pm 0,05)^{\circ}\text{C}$ ou $36,80^{\circ}\text{C} \pm 0,05^{\circ}\text{C}$

Note que agora nossa incerteza (número avaliado) está na segunda casa depois da vírgula. O desvio relativo porcentual será $(0,05/36,80) \times 100 = 0,1\%$.

Esta última medida é mais precisa do que a anterior. O desvio é menor porque o equipamento permite obter mais algarismos significativos.

Exemplo 2.1

Vamos ler uma balança de feira, com mostrador analógico



Leitura \pm desvio:

Desvio relativo porcentual:

Vamos ler uma balança de feira, com mostrador analógico

Vamos ler uma balança de feira, com mostrador analógico.

Exemplo 3.1

Vamos ler relógios analógicos



Relógio com divisão de minutos

Leitura \pm desvio:

Desvio relativo porcentual



Relógio com divisão de 5 em 5 minutos

Leitura \pm desvio:

Desvio relativo porcentual

Além do desvio atribuído à leitura de escalas, como discutimos acima, existem outros tipos de desvio.

No cotidiano, as medições são feitas uma única vez. Por exemplo, ao comprar tecido, o vendedor mede uma única vez. Ao realizar uma experiência, entretanto, uma grandeza é medida várias vezes para se ter certeza de que o valor obtido é confiável. Em sucessivas medições, é bem provável que se obtenham valores ligeiramente diferentes. Suponha, por exemplo, que você queira conferir se o tecido comprado realmente tem a metragem esperada. Em cada vez o tecido pode ceder de forma diferente, de modo que as diferentes medições podem dar valores diferentes de medida.

Dado um conjunto de medidas, o valor que melhor representa a grandeza é o valor médio das medidas, obtida simplesmente pela média aritmética dos valores

$$\text{valor médio} = \frac{\text{soma de todos os valores obtidos}}{\text{número de medidas efetuada}}$$

Como foram obtidos diferentes valores para as medições, costuma-se definir o desvio experimental da série de medidas. Para simplificar, adotaremos como desvio experimental da série de medidas a metade da diferença entre o maior e o menor valor da série

$$\text{desvio médio} = \frac{(\text{valor máximo} - \text{valor mínimo})}{2}$$