

Dígitos Significativos e Casas Decimais

Suponha que você esteja trabalhando com um problema no qual cada valor é expresso por um número de dois dígitos. Esses dígitos são chamados de **dígitos significativos** e estabelecem o número de dígitos que devem ser usados na resposta do problema. Se os dados são fornecidos com dois dígitos significativos, a resposta deve ser dada com dois dígitos significativos. Se o problema for resolvido com o auxílio de uma calculadora, é provável que o resultado mostrado no visor da calculadora tenha um número muito maior de dígitos; os dígitos além do segundo, porém, não são confiáveis e devem ser descartados.

Neste livro, os resultados finais dos cálculos são muitas vezes arredondados para que o número de dígitos significativos se torne igual ao número de dígitos significativos do dado que possui o menor número de dígitos significativos. (Às vezes, porém, é mantido um algarismo significativo a mais). Se o primeiro dígito da esquerda para a direita a ser descartado é igual a 5 ou maior que 5, o último dígito significativo é arredondado para cima; se é menor que 5, deixa-se como está. Assim, por exemplo, o número 11,3516 com três dígitos significativos se torna 11,4 e o número 11,3279 com três dígitos significativos se torna 11,3. (As respostas dos exemplos deste livro são quase sempre apresentadas com o símbolo = em vez de \approx , mesmo que o número tenha sido arredondado.)

Quando um número como 3,15 ou $3,15 \times 10^3$ é fornecido em um problema, o número de dígitos significativos é evidente, mas o que dizer de um número como 3000? É conhecido com precisão de apenas um dígito significativo (3×10^3) ou com precisão de três dígitos significativos ($3,000 \times 10^3$)? Neste livro, vamos supor que todos os zeros em um número como 3000 são significativos, mas nem todos os autores obedecem a essa convenção.

É preciso não confundir *algarismos significativos* com *casas decimais*. Considere os seguintes comprimentos: 35,6 mm, 3,56 m e 0,00356 m. Todos estão expressos com três algarismos significativos, embora tenham uma, duas e cinco casas decimais, respectivamente.

Estimativa de ordem de grandeza, novelo de linha

O maior novelo do mundo tem cerca de 2 m de raio. Qual é a ordem de grandeza do comprimento L do fio que forma o novelo?

IDEIA-CHAVE

Poderíamos, evidentemente, desenrolar o novelo e medir o comprimento L do fio, mas isso daria muito trabalho, além de deixar o fabricante do novelo muito aborrecido. Em vez disso, como estamos interessados apenas na ordem de grandeza, podemos estimar as grandezas necessárias para fazer o cálculo.

Cálculos: Vamos supor que o novelo seja uma esfera de raio $R = 2$ m. O fio do novelo certamente não está apertado (existem espaços vazios entre trechos vizinhos do fio). Para levar em conta esses espaços vazios, vamos superestimar um pouco a área de seção transversal do fio, supondo que seja quadrada, com lados de comprimento $d = 4$ mm. Nesse caso, com área da seção reta d^2 e comprimento L , a corda ocupa um volume total de

$$V = (\text{área da seção reta})(\text{comprimento}) = d^2 L.$$

Esse valor é aproximadamente igual ao volume do novelo, dado por $4\pi R^3/3$, que é quase igual a $4R^3$, já que π é quase igual a 3. Assim, temos:

$$\begin{aligned} d^2 L &= 4R^3, \\ \text{ou} \quad L &= \frac{4R^3}{d^2} = \frac{4(2 \text{ m})^3}{(4 \times 10^{-3} \text{ m})^2} \\ &= 2 \times 10^6 \text{ m} \approx 10^6 \text{ m} = 10^3 \text{ km}. \quad (\text{Resposta}) \end{aligned}$$

(Note que não é preciso usar uma calculadora para realizar um cálculo simples como esse.) A ordem de grandeza do comprimento do fio é, portanto, 1000 km!