

Incerteza da incerteza

$$\text{Incerteza da incerteza} = \frac{1}{\sqrt{2n-2}} \sigma_x \left[\begin{array}{l} \text{consultar o livro} \\ \text{"Practical Physics" de} \\ \text{G.L. Squires} \end{array} \right]$$

$\sigma_x \equiv$ incerteza da grandeza x
 $n \equiv n^\circ$ de medidas

O valor relativo da incerteza da incerteza

$$\frac{1}{\sqrt{2n-2}}$$

Por exemplo:

n	$1/\sqrt{2n-2}$
5	0,33
6	0,30
8	0,26
10	0,23
100	0,071

Exemplos:

Medida da aceleração da gravidade

$n=10$ medidas

Resultado da medição: $g = 9,8123456 \text{ m/s}^2$
 $\sigma = 0,0321987 \text{ m/s}^2$

$$\begin{aligned} \frac{\text{incerteza da}}{\text{incerteza}} &= \frac{1}{\sqrt{2n-2}} \sigma = \frac{1}{\sqrt{2 \cdot 10 - 2}} \cdot 0,0321987 \\ &= 0,23 \cdot 0,0321987 \\ &= 0,007387 \end{aligned}$$

σ está situado no intervalo $[\sigma - 0,0074, \sigma + 0,0074]$
 $[0,025, 0,039]$
com uma probabilidade de 68%.

Não podemos, neste caso, apresentar a incerteza com mais do que um algarismo significativo:
 $g = 9,81 \pm 0,03 \text{ m/s}^2$

continuação dos exemplos:

Suponha que repetimos a experiência, noutras condições, com o mesmo n° de medidas, mas conseguindo diminuir a incerteza

$$\left. \begin{array}{l} n=10 \\ \sigma = 0,013987 \text{ m/s}^2 \end{array} \right\}$$

Tendo em conta a incerteza da incerteza, sabemos que σ está situado no intervalo:

$$\sigma \in [0,0108, 0,017]$$

Neste caso o arredondamento para 0,01 poderá ser demasiado drástico e pode justificar-se escrever σ com dois algarismos: $\sigma = 0,014 \text{ m/s}^2$

Norma internacional para a expressão de incertezas

"Guide to the expression of Uncertainty in Measurement" (GUM)

Tem como objectivos:

- clarificar a definição de incerteza
- permitir a comparação, a nível internacional, dos resultados das medições (com as respectivas incertezas)

Tipos de incertezas:

- Tipo A : incertezas que são determinadas por métodos estatísticos
- Tipo B : incertezas que não são determinadas por métodos estatísticos

Exemplos:

Tipo A: desvio padrão da média

Tipo B: erro de leitura decorrente da resolução do instrumento de medida