

Medições e incertezas – PEC 115
UTAD, 6 setembro de 2013

1.

Mediu-se o período de oscilação, T , de um pêndulo simples 10 vezes, obtendo-se os valores indicados na tabela.

Ensaio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T/s	10,0	9,4	9,8	9,6	10,5	9,8	10,3	10,2	10,4	9,3

Exprima o resultado para o período. Discuta os critérios para a determinação da incerteza.

2.1

Da análise de medições da aceleração da gravidade, g , obtém-se $\bar{g} = 9,8123456 \text{ ms}^{-2}$, com um erro padrão $\alpha = 0,0321987 \text{ ms}^{-2}$. Exprima o resultado se o número de medições para a) $N = 10$ b) $N = 7500$.

2.2

Com outro método experimental, obteve-se $\bar{g} = 9,817654 \text{ ms}^{-2}$ e $\alpha = 0,10123 \text{ ms}^{-2}$. Exprima o resultado se o número de medições for a) $N = 10$ b) $N = 500$.

3.

Considere 15 resultados de medições de uma resistência elétrica, cada um obtido com 10 medições. Identifique os resultados expressos corretamente.

- | | |
|--|--|
| i) $99,8 \pm 0,270 \times 10^3 \Omega$ | ix) $101,5 \times 10^3 \pm 0,3 \times 10^1 \Omega$ |
| ii) $100 \pm 0,3 \times 10^3 \Omega$ | x) $99,8 \pm 0,3 \times 10^3 \Omega$ |
| iii) $100,0 \pm 0,3 \times 10^3 \Omega$ | xi) $95,2 \times 10^3 \pm 273 \Omega$ |
| iv) $100,1 \pm 0,3 \times 10^3$ | xii) $98714 \pm 378 \Omega$ |
| v) $97,1 \times 10^3 \pm 276 \Omega$ | xiii) $99000 \pm 278 \Omega$ |
| vi) $99,8645 \pm 0,2701 \times 10^3 \Omega$ | xiv) $98714 \pm 3 \times 10^3 \Omega$ |
| vii) $98,6 \times 10^3 \pm 3 \times 10^2 \Omega$ | xv) $98900 \pm 300 \Omega$ |
| viii) $99,4 \times 10^3 \pm 36,0 \times 10^2 \Omega$ | |

Medições e incertezas – PEC 115
UTAD, 6 setembro de 2013

4.

Arredonde os seguintes números para a) dois algarismos significativos, e b) quatro algarismos significativos.

- | | |
|-------------------|-------------------|
| i) 602,20 | vi) 0,1660 |
| ii) 0,001 3806 | vii) 299 790 000 |
| iii) 0,022 413 83 | viii) 66,2617 |
| iv) 1,602 19 | ix) 0,000 006 672 |
| v) 91,095 | x) 3,141 593 |

5.

Considere uma grandeza Z , função de uma variável independente A dada por $Z = 10^A$. Medindo A o valor obtido é $A = 2,3 \pm 0,1$.

Qual o valor de Z e a sua incerteza?

Resposta: $Z = 2,0 \pm 0,5 \times 10^2$

6.

Considere a equação de van der Waals para um gás, $(P + a/V_m)(V_m - b) = RT$, onde P é a pressão, V_m o volume molar, T a temperatura, R a constante universal dos gases, sendo a e b coeficientes constantes. Uma amostra de nitrogénio ($a = 1,408 \times 10^{-1} \text{ m}^6 \text{ mol}^{-2} \text{ Pa}$ e $b = 3,913 \times 10^{-5} \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1}$) com $V_m = 2,000 \pm 0,003 \times 10^{-4} \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1}$ e $T = 298,0 \pm 0,2 \text{ K}$.

Determinar a pressão e a sua incerteza [$R = 8,3145 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$].

Resposta: $P = 11,88 \pm 0,02 \text{ MPa}$