

Laboratório de Física para Farmácia Diurno-2018

Guia da Experiência 1 – Erros e Medidas

| Nome: | no. USP |
|-------|---------|
| | |
| | |
| | |
| | |

Objetivo: realizar medidas, estimar suas incertezas a partir da precisão do equipamento utilizado. Calcular médias, desvio padrão e o erro da média e comparar com as incertezas dos equipamentos. Apresentar os resultados, com as suas incertezas, e o número correto de algarismos significativos.

Parte I – Medidas de temperatura (leitura de termômetros).

Materiais: duas caixas de isopor, uma com água na temperatura ambiente e outra com gelo + água. A temperatura de cada caixa é monitorada por 11 termômetros, sendo o maior deles denominado termômetro padrão. Dos outros 10 termômetros, 5 são de mercúrio (prata) e 5 de álcool (vermelho). Será fornecida uma lupa para a leitura dos termômetros.

Física para Farmácia Diurno. Experiência 1: Erros e Medidas

Procedimento: 1- anote as incertezas (metade da menor divisão da escala) de cada tipo de termômetro:

Padrão: _____
 incerteza unidade

Mercúrio: _____
 incerteza unidade

Álcool: _____
 incerteza unidade

2- Preencha a tabela abaixo:

| | T(°C) gelo+água | | T(°C) água | |
|------------|-----------------|---------|------------|---------|
| termômetro | Aluno 1 | Aluno 2 | Aluno 3 | Aluno 4 |
| padrão | | | | |
| Hg1 | | | | |
| Hg2 | | | | |
| Hg3 | | | | |
| Hg4 | | | | |
| Hg5 | | | | |
| alcool1 | | | | |
| alcool2 | | | | |
| alcool3 | | | | |
| alcool4 | | | | |
| alcool5 | | | | |

Física para Farmácia Diurno. Experiência 1: Erros e Medidas

Calcule, para cada tipo de termômetro, as médias, desvio padrão e desvio padrão da média, dados pelas formulas abaixo, e apresente o resultado final com sua incerteza e o numero correto de algarismos significativos.

$$x_m = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_m)^2}{n-1}} \quad \sigma_m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

gelo+água

| termômetro | T _m () | σ () | σ _m () | T _m ± σ _m |
|------------|--------------------|-------|--------------------|---------------------------------|
| Hg | | | | |
| álcool | | | | |

água

| termômetro | T _m () | σ () | σ _m () | T _m ± σ _m |
|------------|--------------------|-------|--------------------|---------------------------------|
| Hg | | | | |
| álcool | | | | |

3- Com base nos seus resultados responda as questões abaixo:

a) Qual o termômetro mais exato? Porquê?

b) Qual termômetro mais preciso? Porquê?

c) Compare a incerteza de cada termômetro (metade da menor divisão) com o desvio padrão. Eles concordam?

Parte II – Medidas do período de um pêndulo simples.

Materiais: Pêndulo formado por uma massa presa a um fio de comprimento ajustável. Cronômetro. Régua ou trena.

Procedimento: 1- Ajuste o comprimento (L) do pêndulo para algo no intervalo de 50 cm a 1m e faça 5 medidas do comprimento:

| | | | | | |
|-------|--|--|--|--|--|
| L(cm) | | | | | |
|-------|--|--|--|--|--|

Calcule o comprimento médio e sua incerteza (desvio padrão da média):

$$L_m = \frac{\text{valor}}{\text{valor}} \pm \frac{\text{incerteza}}{\text{incerteza}} \frac{\text{unidade}}{\text{unidade}}$$

2- Com o cronômetro, meça pelo menos 30 vezes, o tempo t de (10) dez oscilações completas do pêndulo e preencha a tabela abaixo:

t(s)

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Calcule o tempo médio e sua incerteza: $t_m = \frac{\text{valor}}{\text{valor}} \pm \frac{\text{incerteza}}{\text{incerteza}} \frac{\text{unidade}}{\text{unidade}}$

3- Calcule o período e sua incerteza (desvio padrão da média):

$$T = t_m/10 = \underline{\hspace{2cm}} \pm \underline{\hspace{2cm}} \underline{\hspace{2cm}}$$

4- A partir da fórmula: $T = 2\pi\sqrt{\frac{L_m}{g}}$ obtenha o valor do g da gravidade, onde a incerteza em g é dada por: $(\frac{\sigma_g}{g})^2 = (2\frac{\sigma_T}{T})^2 + (\frac{\sigma_L}{L})^2$ onde: σ_g , σ_t e σ_L são as incertezas em g, T e L.

$$g = \underline{\hspace{2cm}} \pm \underline{\hspace{2cm}} \underline{\hspace{2cm}}$$

compare com o valor tabelado: $g=9.7862 \text{ m/s}^2$. Os valores concordam?

5 – A partir da medidas acima construa um histograma e ajuste por uma função “normal”. Sugestão: utilize o programa Origin, disponível na sala de experiência do laboratório didático. Imprima o gráfico e apresente junto com o relatório.