Física Experimental III (2019.2)

Calendário

16/08 – Tratamento de dados experimentais
23/08 – Densidade de um Líquido - Experimento
30/08 – Densidade de um Líquido - Analise
06/09 – Pêndulo Simples
13/09 – Oscilações Amortecidas
20/09 – Ondas Estacionárias
27/09 – Ondas Sonoras Estacionárias I
04/10 – Ondas Sonoras Estacionárias II (Tubo de Kunt)
11/10 – Medida do Calor Específico do Fe e Al
18/10 – Medida do Calor Específico do Ar
25/10 – **Semana Nacional de Ciência e Tecnologia**
01/11 – **Finalização dos projetos**
08/11 – **Apresentação dos projetos (slides em PDF)**
15/11 – **Feriado Nacional**
22/11 – **Recesso**
29/11 – **Prova**
06/12 – Estudo dirigido
13/12 – **Verificação Suplementar (VS) + Verificação de Reposição (VR)**
20/12 – Segunda VS (**apenas para quem fez VR**)

Para aprovação na disciplna, é necessário presença mínima de 75% (máx. 3 faltas)

Avaliação

Todo o material que será utilizado no curso está disponível em
http://www.professores.uff.br/andrenepomuceno/

- Calendário
- Apostila (roteiro dos experimentos)
- Slides das aulas

A avaliação será composta por uma prova e um **projeto**.

Nota Final = 0,6 x (nota da prova) + 0,4 x (nota do projeto)

Avaliação – Orientações sobre os projetos

1. Os projetos serão desenvolvidos em grupos de no **máximo quatro estudantes**.

2. Os projetos devem ser desenvolvidos ao longo do semestre.

3. Os projetos serão apresentados no dia 8 **de novembro**. **O apresentador será definido por sorteio**. A aprensentação será de aproximandente 15 minutos . Ao final, perguntas serão feitas aos demais integrantes do grupo.

4. Na apresentação do projeto, o grupo deve apresentar um filme (com duração de até 3 min.) mostrando a montagem do experimento e a realização da medida. **Todos os componentes do grupo deverão aparecer no filme**.

5. A apresentação deve conter, **necessariamente**, os seguintes tópicos:
   - Introdução teórica
   - Montagem experimental
   - Dados coletados e análise
   - Aplicações

6. A ausência de qualquer dos ítens acima na apresentação implicará na diminuição da nota. O grupo que não apresentar o filme com as medidas realizadas terá nota **zero**.

Avaliação – Orientações sobre os projetos

Se um integrante do grupo não estiver presente no dia da apresentação, poderá fazer a VR onde será cobrado o conteúdo do projeto.

Algarismos significativos I

Algarismos significativos na incerteza

- Para seguir a precisão dos instrumentos de medida que usaremos, a incerteza será escrita com **um algarismo significativo**.

Se o valor da incerteza é maior do que 99, ela deve ser escrita em notação científica ou em numa unidade mais apropriada.

Algarismos significativos na grandeza

- Se a incerteza é dada com um único algarismo, o algarismo corresponde na grandeza é o último algarismo significativo.

- Os algarismos significativos à direita **nunca** devem ser escritos num resultado final.

- Zeros à esquerda não são considerados algarismos significativos e, como regra geral, deve-se evitar muitos zeros à esquerda. Isto pode ser feito por meio de mudança de unidade ou notação científica.

Algarismos significativos II

Suponha que uma grandeza y e a respectiva incerteza σ_y são calculadas, obtendo-se:

$$y = 0{,}0004639178\ m$$
$$\sigma_y = 0{,}000002503\ m$$

Neste caso, a incerteza deve ser dada com dois algarismos significativos:

$$\sigma_y = 0{,}000003\ m$$

Os algarismos correspondentes em y (3 e 9) são os dois últimos algarismos significativos:

$$y = 0{,}000464\ m$$

Para evitar muitos zeros à esquerda, podemos utilizar uma unidade mais apropriada ou notação científica:

$$y = 0{,}464\ mm \qquad y = 4{,}64\ x\ 10^{-4}\ m$$
$$\sigma_y = 0{,}003\ mm \qquad \sigma_y = 0{,}03\ x\ 10^{-4}\ m$$

Resultado: $\boldsymbol{y = (0{,}464 \pm 0{,}003)\ mm}$

Incerteza nas Medidas

A incerteza do um instrumento corresponde à precisão com a qual a grandeza observada pode ser comparada com um padrão SI. Para determinar a incerteza nas medidas, utilizaremos a seguinte regra:

1. se o instrumento possuir uma escala (um régua, por exemplo), a incerteza é o valor da menor divisão da escala dividido por 2.

2. se o instrumento for digital (como a balança), a incerteza é o menor valor que pode ser lido no instrumento.

Propagação de Erros

Uma grandeza *w*, calculada como função de variáveis experimentais *x*, *y*, e *z*, pode ser representada como

$$w = f(x, y, z)$$

Se os erros das variáveis *x*, *y* e *z* são, respectivamente, σ_x, σ_y e σ_z, e estes são completamente independentes, a incerteza em *w* é dada por

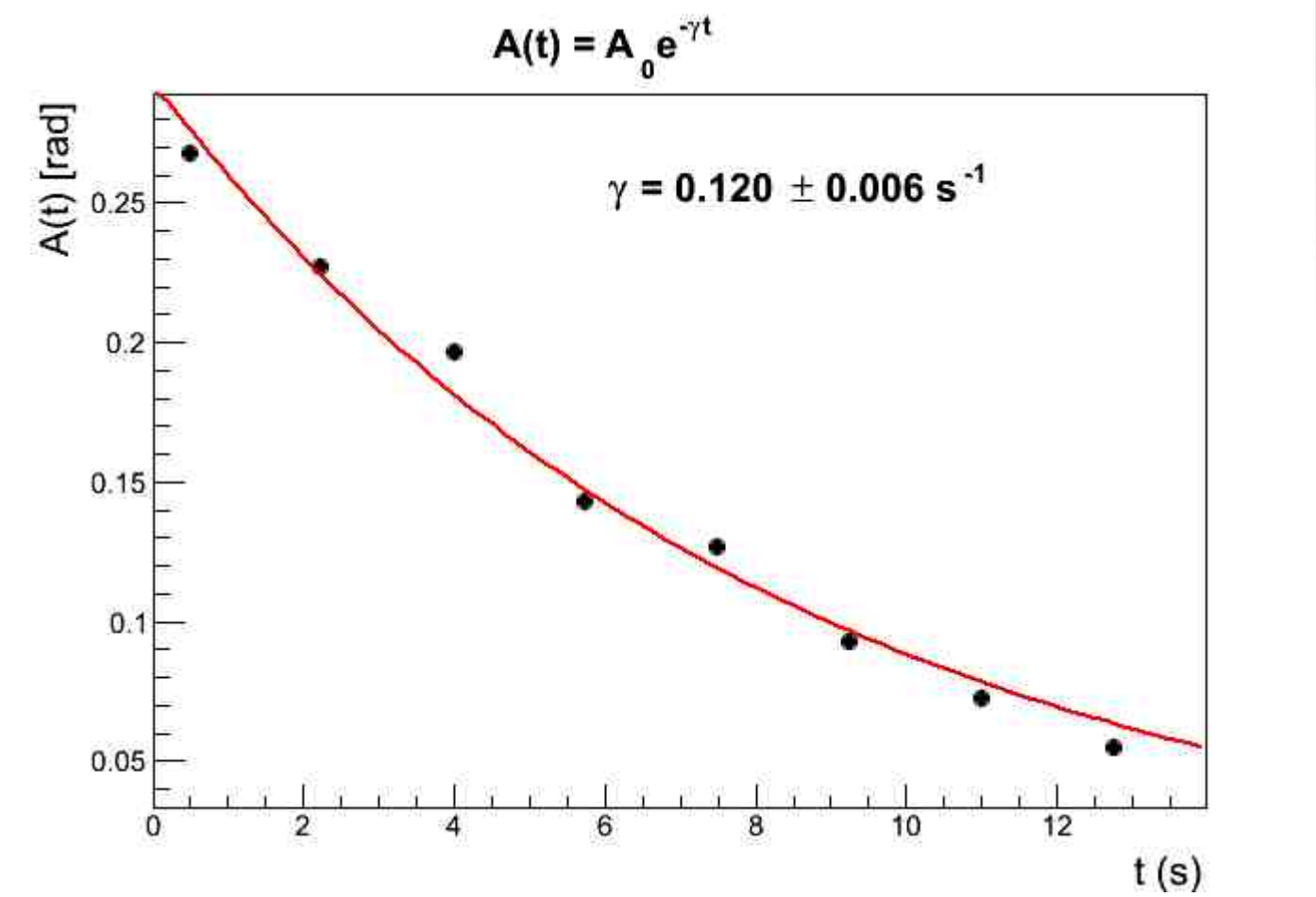
$$\sigma_w^2 = \left(\frac{\partial w}{\partial x}\right)^2 \sigma_x^2 + \left(\frac{\partial w}{\partial y}\right)^2 \sigma_y^2 + \left(\frac{\partial w}{\partial z}\right)^2 \sigma_z^2$$

No caso de uma única variável experimental *x*, a equação acima se reduz a

$$\sigma_w = \left|\frac{dw}{dx}\right| \sigma_x$$

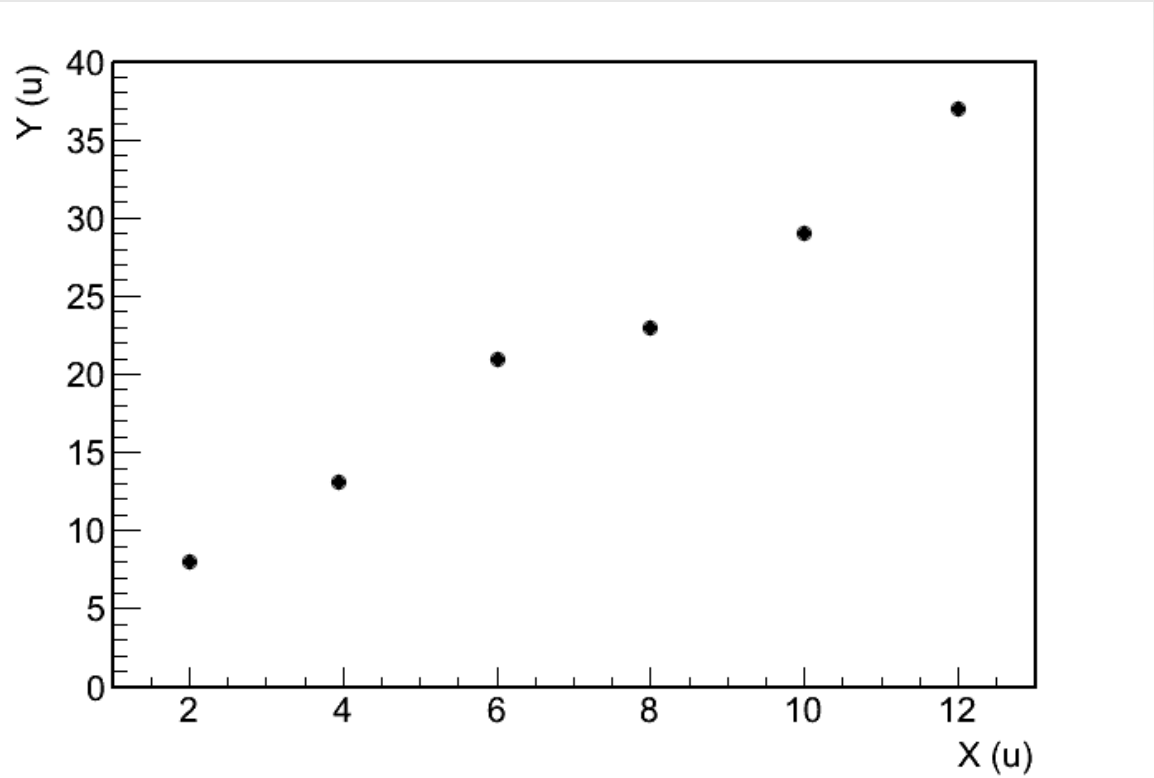
Gráficos

Os gráficos devem ser feitos numa escala apropriada e devem conter um título central e os rótulos da abcissa e ordenada (incluindo as unidades).



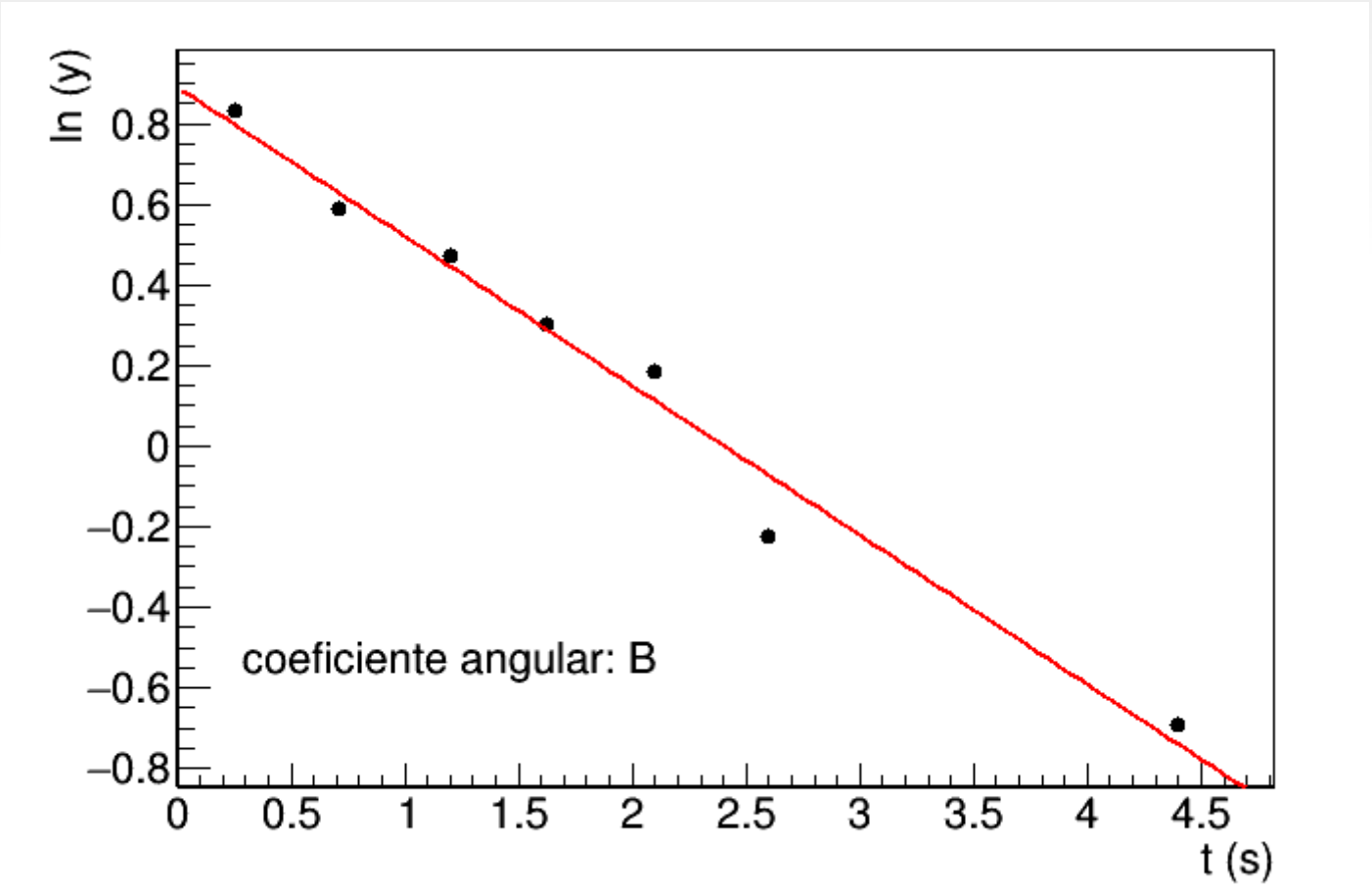
Determinação dos coeficientes de uma reta

Método gráfico
Trace uma reta média entre os pontos experimentais.



Método dos mínimos quadrados
Utilizaremos um programa onde o método está implementado.

Linearização

Modelo: y (t) = Ae^{-Bt}

Linearização: ln(y) = ln$A$ – Bt (função linear em t)