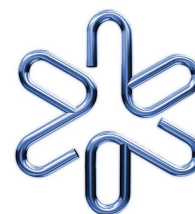




Instituto de Física



Universidade de São Paulo
Instituto de Química

4310256

Laboratório de Física I

Experiência 1
Medidas e conceituação de errors

1^o semestre de 2021

1. Medidas e conceituação de erros

Introdução

A presente prática experimental envolve essencialmente três experimentos a serem desenvolvidos na primeira aula. Esses três experimentos são: (1) o pêndulo simples; e (2) a leitura de termômetros. De maneira geral, espera-se que essa aula laboratorial introdutória seja responsável pela apresentação da disciplina no que concerne seus aspectos experimentais e que os estudantes se familiarizem com o laboratório. Adicionalmente, diversos objetivos estão relacionados aos dois diferentes experimentos, como descrito abaixo.

Objetivos Específicos:

- 1. Introduzir ao estudante uma postura laboratorial. Isso consiste em discutir atitudes e comportamentos esperados de investigadores em um laboratório de física. Este experimento é particularmente importante no treinamento de observações físicas e medidas que requerem habilidade de resposta. A prática também é útil no sentido de proporcionar ao investigador/experimentador ocasiões para a discussão e implantação de critérios para a aquisição de bons resultados experimentais. Adicionalmente, a prática prevê a iniciação do experimentador na avaliação imediata dos dados obtidos via estimativas das grandezas de interesse.
- 2. Determinar experimentalmente quais fatores ou parâmetros afetam o tempo de oscilação (chamado de período) de uma massa compacta presa a uma corda (pêndulo simples). Resumindo, espera-se que o experimentador investigue como, por exemplo, a variação do comprimento de um pêndulo simples pode afetar o tempo necessário para uma oscilação completa (período).
- 3. Comparar quantidades, cada uma com suas próprias incertezas, e decidir quando as diferenças observadas podem ser consideradas "significantes" ou não. Em outras palavras, decidir quando duas ou mais quantidades medidas podem ser consideradas "iguais" e/ou diferentes.
- 4. Usar o pêndulo simples de maneira apropriada para demonstrar a validade de relações conhecidas e estabelecidas e verificação de leis físicas. Isso também envolve a determinação da aceleração da gravidade g .

4310256 Laboratório de Física I

RELATÓRIO

A	B
---	---

___/___/2021

Nome: _____ Nº USP:

Companheiros:

Nota

--

EXPERIÊNCIA 1

Experimento do Pendulo Simples

Os materiais e equipamentos a serem utilizados no experimento são:

- uma haste longa onde o cordão (barbante) é afixado;
- na ponta do cordão (barbante) existe uma massa (objeto);
- dois cronômetros para a tomada de tempo dos períodos de oscilação do pêndulo;
- uma trena para a medição das grandezas de comprimento a serem medidas.

Dentro do contexto acima mencionado e dos materiais disponíveis, o procedimento experimental a ser feito em sala de aula envolve algumas etapas a serem cumpridas, as quais são descritas abaixo:

- Primeiramente certifique-se de que você tem alguma familiaridade com os equipamentos e materiais. Isso quer dizer que, por exemplo, você saiba como utilizar uma trena, acionar e parar o cronômetro etc. Caso tenha alguma dúvida, você deve perguntar ao professor;
- Discuta e crie com os componentes do seu grupo a estratégia a ser usada durante o experimento. Isso quer dizer que o grupo deve criar critérios para acionar o pêndulo e quem será o responsável por esta tarefa. Aqui é importante saber de onde o pêndulo será acionado (ângulo etc) e de qual posição do movimento pendular serão tomados os dados do período. Outro ponto de interesse é qual componente deverá garantir que a oscilação cumpra os requisitos necessários para a boa tomada de períodos, ou seja, se o pêndulo oscila dentro de um plano bem definido e perpendicularmente aos cronometristas. Discuta qual o número de períodos a ser tomado. Critérios para o posicionamento dos cronometristas assim como eles irão acionar/travar os cronômetros devem ser discutidos com base em sólidos argumentos científicos;
- Procure avaliar dentro do seu grupo os componentes que apresentem uma maior habilidade experimental para as tomadas de dados. Por outro lado, certifique-se que todos os integrantes participem ativamente do experimento;
- O cronômetro que você usa no experimento mede até centésimos de segundos (0,01 s) mas, de maneira geral, o erro envolvido nessas medidas não corresponde a esse valor. A reação humana em acionar e parar o cronômetro deveria, a priori, cancelar qualquer fonte de erro na medida do tempo de um evento. Por outro lado, esse é um ponto a ser avaliado pelos componentes do grupo. Ainda acerca de possíveis erros, é importante salientar que eles podem ser relacionados a qualquer tipo de variabilidade em relação à reação ao acionamento/travamento do cronômetro;

Introdução

1 _____ **PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL** _____ ◇

 Planeta

- Clique no botão de ícone e escolha a sua planeta. Para cada comprimento do barbante (L) faça 10 medições de tempo para 10 oscilações. Calcule o valor experimental de período. A média e o correspondente desvio padrão para cada valor de L devem ser indicados na tabela.

Periodo	$L_1(cm)$	$L_2(cm)$	$L_3(cm)$	$L_4(cm)$	$L_5(cm)$	$L_6(cm)$	$L_7(cm)$	$L_8(cm)$	$L_9(cm)$	$L_{10}(cm)$
(seg)										
T_1 (s)										
T_2 (s)										
T_3 (s)										
T_4 (s)										
T_5 (s)										
T_6 (s)										
T_7 (s)										
T_8 (s)										
T_9 (s)										
T_{10} (s)										
\bar{T} (s)										
σ_T (s)										

Tabela 1.1: Valores da período T_i em função do comprimento do barbante L_j . \bar{T} é a média das medidas e σ_T o desvio padrão da média correspondente. Incerteza do cronômetro utilizado é $\sigma_c =$ _____.

- Compare os valores obtidos para σ_T com a incerteza padrão do cronômetro σ_c e comente o resultado. Qual é a incerteza das medidas de T ?

- Calcule a valor T^2 a partir do T. Calcule a valor do desvio padrão do T^2 para cada comprimento do barbante.

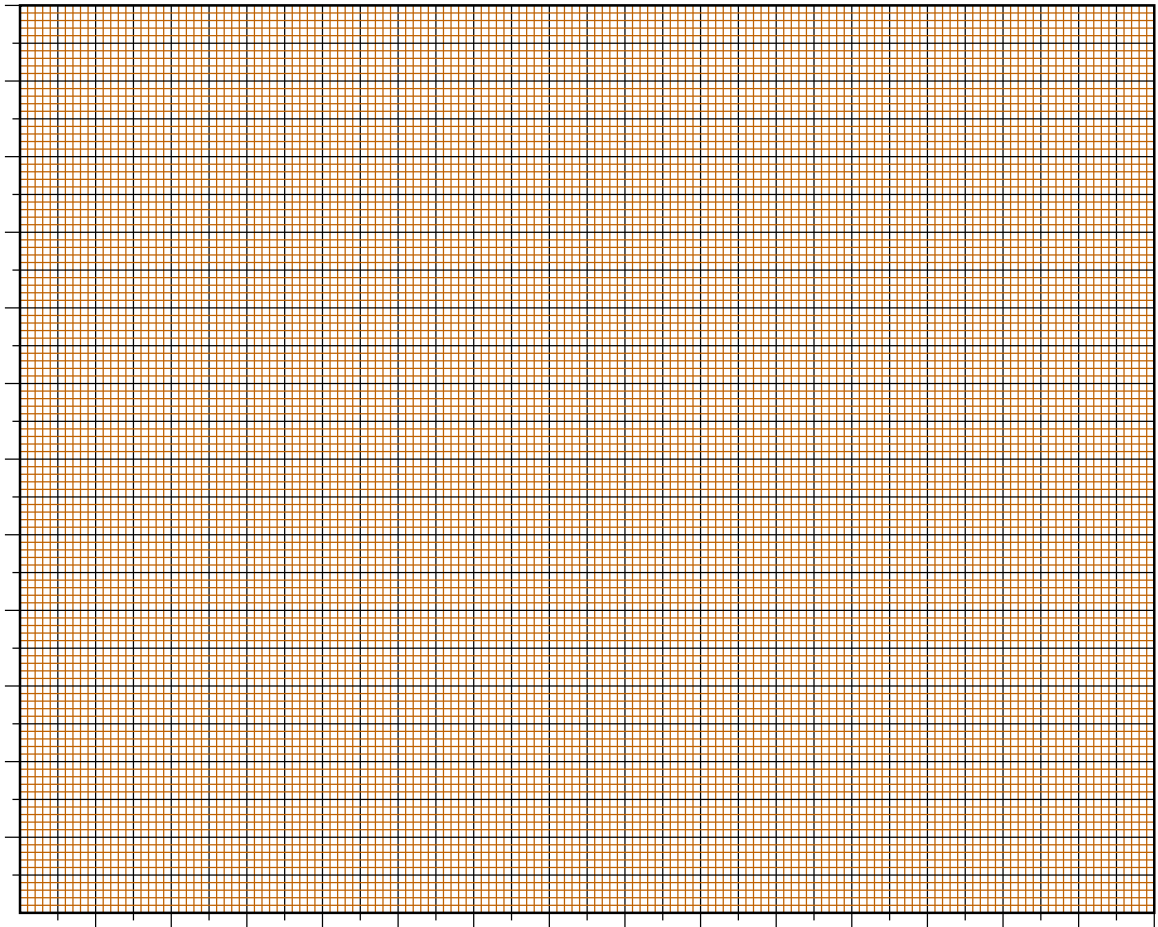
Formula

Comprimento L (cm)	\bar{T} (s)	$\overline{T^2}$ (s ²)	σ_{T^2} (s ²)
L_1 (cm)			
L_2 (cm)			
L_3 (cm)			
L_4 (cm)			
L_5 (cm)			
L_6 (cm)			
L_7 (cm)			
L_8 (cm)			
L_9 (cm)			
L_{10} (cm)			

Tabela 1.2: Valores da periodo medio o \bar{T} , $\overline{T^2}$ e σ_{T^2} em função do comprimento do barbante L_j .

- Gráfico:** Construa o gráfico $\overline{T^2}$ em função de L. Determine , a partir do gráfico, o valore de g com seu respectivo desvio g. Compare resultado com valor esperado para planeta.

Valor experimental: g=



Conclusão

Planeta X

- Clique no botão de ícone e escolha custom. Escolha valor de gravidade entre "None e Lots". Para cada comprimento do barbante (L) faça 10 medições de tempo para 10 oscilações. Calcule o valor experimental de período. A média e o correspondente desvio padrão para cada valor de L devem ser indicados na tabela.
- Para cada comprimento do barbante (L) faça 10 medições de tempo para 10 oscilações. Calcule o valor experimental de período. A média e o correspondente desvio padrão para cada valor de L devem ser indicados na tabela.

Período (seg)	$L_1(cm)$	$L_2(cm)$	$L_3(cm)$	$L_4(cm)$	$L_5(cm)$	$L_6(cm)$	$L_7(cm)$	$L_8(cm)$	$L_9(cm)$	$L_{10}(cm)$
T_1 (s)										
T_2 (s)										
T_3 (s)										
T_4 (s)										
T_5 (s)										
T_6 (s)										
T_7 (s)										
T_8 (s)										
T_9 (s)										
T_{10} (s)										
\bar{T} (s)										
σ_T (s)										

Tabela 1.3: Valores da período o T_i em função do comprimento do barbante L_j . \bar{T} é a média das medidas e σ_T o desvio padrão da média correspondente. Incerteza do cronômetro utilizado é $\sigma_c = \underline{\hspace{2cm}}$.

- Compare os valores obtidos para σ_T com a incerteza padrão do cronômetro σ_c e comente o resultado. Qual é a incerteza das medidas de T ?

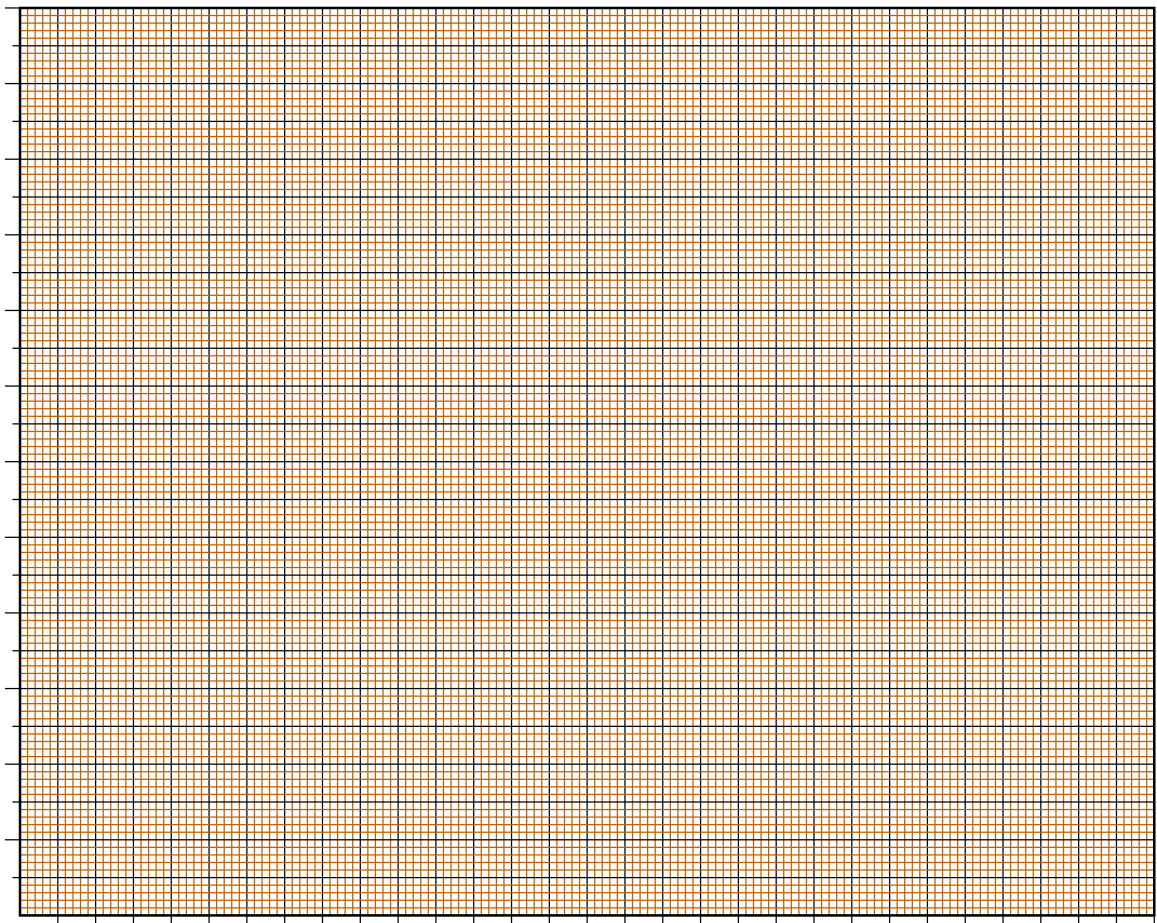
- Calcule a valor T^2 a partir do T. Calcule a valor do desvio padrão do T^2 para cada comprimento do barbante.

Formula

Comprimento L (cm)	\bar{T} (s)	$\overline{T^2}$ (s ²)	σ_{T^2} (s ²)
L_1 (cm)			
L_2 (cm)			
L_3 (cm)			
L_4 (cm)			
L_5 (cm)			
L_6 (cm)			
L_7 (cm)			
L_8 (cm)			
L_9 (cm)			
L_{10} (cm)			

Tabela 1.4: Valores da periodo medio o \bar{T} , $\overline{T^2}$ e σ_{T^2} em função do comprimento do barbante L_j .

- **Gráfico:** Construa o gráfico $\overline{T^2}$ em função de L. Determine, a partir do gráfico, o valor de g com seu respectivo desvio g.
 Valor experimental: g=



Conclusão
