

Nome: _____ Nome: _____

Nome: _____

Professor: _____ Turma: _____ Horário: _____

Experimento 3: Movimento uniformemente acelerado de um corpo em um plano inclinado. Determinação da aceleração da gravidade

Parte I: preparação para a experiência

1. Escreva de forma sucinta os objetivos do experimento?

2. Escreva a relação matemática para determinar o valor de $\sin \theta$, obtida a partir da relação trigonométrica com as grandezas que podem ser medidas diretamente no trilho de ar. Faça um desenho do trilho de ar com tais grandezas.

Parte II: procedimento experimental

1. Utilize a Tabela 1 para organizar as medidas diretas (item anterior) para cada uma das inclinações com os respectivos valores de $\sin \theta$ obtidos.

Tabela 1: Tabela para dois valores de $\sin \theta$.

Inclinação	$h_1 \pm \delta h_1$ ()	$h_2 \pm \delta h_2$ ()	$L \pm \delta L$ ()	$\sin \theta \pm \delta \sin \theta$
1				
2				

2. Descreva o aparato experimental utilizado e os procedimentos realizados para a aquisição dos dados.

3. Para extrair os dados do filme, rodamos o eixo “X” no programa Tracker de um certo ângulo θ_T (o índice “T” indica o valor obtido no programa) e podemos calcular seu seno: $\sin \theta_T$. Compare os valores de $\sin \theta$ da Tabela 1 com os correspondentes valores $\sin \theta_T$ obtidos da rotação efetuada no programa Tracker para cada filmagem realizada.

Parte III: levantamento de dados

1. Meça a posição x de um ponto de referência no carrinho para diversos instantes de tempo ao longo do percurso (diversos quadros do vídeo). Estime a incerteza δx para estas medidas. Justifique. Determine finalmente as velocidades instantâneas v_x e sua incerteza δv_x . Complete a Tabela 2. com as medidas efetuadas utilizando pelo menos 12 medidas de posição. Veja o anúncio do item 5 (abaixo). Desconsidere a incerteza no tempo.

Tabela 2: Tabela de dados da experiência.

pontos	t (s)	x ()	δx ()	v_x ()	δv_x ()
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

2. Vale a pena coletar dados de pontos consecutivos ou eles devem ficar espalhados ao longo do trilho de ar? O tempo entre dois quadros consecutivos é $t = 1/n$, onde n é o número de quadros por segundo. Para que servem estas medidas? Pense nos intervalos entre os instantes de tempo que devem ser medidos. Eles devem ser regulares?

Parte IV: análise dos dados

1. A partir dos dados registrados para a maior inclinação do trilho, faça um gráfico da posição do carrinho em função do tempo, $x(\text{cm}) \times t(\text{s})$.
2. Para cada uma das duas inclinações, faça o gráfico da velocidade em função do tempo, $v_x(\text{cm}) \times t(\text{s})$, e determine as duas acelerações do carrinho utilizando o método gráfico e o método dos mínimos

quadrados (programa QtiPlot, Apêndice F da Apostila).

3. Preencha a Tabela 3 com os valores das acelerações obtidas para os diferentes valores de $\sin \theta$ inclua os valores obtidos pelo seu grupo e pelo restante da turma. A partir destes dados trace o gráfico da aceleração em função de $\sin \theta$, ou vice-versa. A variável que apresentar a menor incerteza relativa é escolhida para o eixo horizontal.

Tabela 3: Tabela $a \times \sin \theta$.

Número de blocos	a ()	δa ()	$\sin \theta$	$\delta \sin \theta$

4. A partir do gráfico obtido no item anterior, utilize o método dos mínimos quadrados e determine o valor da aceleração da gravidade com a incerteza, $g \pm \delta g$.

Parte IV: discussão dos resultados

1. A partir de cada um dos gráficos obtidos anteriormente, discuta o tipo de movimento observado para o carrinho. É o movimento esperado? Justifique.

2. **Compare e discuta** os resultados obtidos para a aceleração da gravidade através do **método de ajuste visual** e do **método dos mínimos quadrados**.

3. Para o gráfico da aceleração em função de $\sin \theta$ (ou vice-versa), as incertezas obtidas pelos diferentes grupos são semelhantes? Durante a aquisição de dados, que outros tipos de incertezas podem influenciar as quantidades medidas?

4. Compare o valor da aceleração da gravidade obtido com o valor encontrado na literatura para a cidade do Rio de Janeiro, $g = (978,7 \pm 0,1) \text{ cm/s}^2$. Qual valor é o mais preciso? Justifique.