# Índice

[1. Índice 1](#_Toc8250395)

[2. Objetivo do Experimento. 2](#_Toc8250396)

[3. Modelo Teórico Utilizado. 2](#_Toc8250397)

[4. Materiais Utilizados. 2](#_Toc8250398)

[5. Procedimentos Experimentais. 2](#_Toc8250399)

[6. Relação dos Dados Experimentais Medidos. 3](#_Toc8250400)

[7. Questionário. 4](#_Toc8250401)

[8. Respostas. 5](#_Toc8250402)

[9. Passos para os Cálculos. 6](#_Toc8250403)

# Objetivo do Experimento.

Testar Experimentalmente a validade da “Lei da Inércia”.

# Modelo Teórico Utilizado.

Um referencial inercial é definido como sendo um referencial qualquer onde um corpo isolado de interações com o resto do universo executa um movimento retilíneo uniforme(ou seja, com velocidade constante).Equivalentemente, se um corpo não está isolado de interações com o resto do universo, mas se a resultante das interações do corpo com o universo se anular, o corpo descreve um movimento retilíneo uniforme se visto de um referencial inercial.

O enunciado acima é comumente chamado de “1º Leis de Newton”

# Materiais Utilizados.

Compressor e trilho de ar, Bloco Móvel, kit do trilho de ar(c/pinos, roldana, pesos, etc), manômetro digital com sensor ótico, linha.

# Procedimentos Experimentais.

5.1 Posicione o bloco móvel sobre o trilho e acople ao topo do bloco um pino.

5.2 Posicione o sensor ótico sobre o trilho, a uma altura tal que o mesmo detecte a presença do pino do bloco móvel. Selecione a precisão máxima do cronômetro de sensor (0.1ms = 0.0001s) e selecione o modo de operação "gate" para o sensor (neste modo, o cronômetro dispara, quando o fluxo de luz infravermelha é interrompido pela presença do pino e, em seguida, para de contar o tempo quando o fluxo luminoso é restabelecido na ausência do pino).

5.3 Usando o sensor ótico e 1 escala centimetrada do trilho, meça o comprimento efetivo do pino, (delta x), percebido pelo sensor até que a luz vermelha acenda, anote esta posição lida da escala do trilho, e depois mova o bloco até que a luz se apague, registrando esta nova posição. A diferença entre estas duas posições fornece o valor de (delta x). Faça esta medida 3x e anote-os resultados (com os devidos erros instrumentais associados) em uma tabela.

5.4 Ligue o compressor de ar e nivele o trilho na horizontal , ajustando a altura do trilho através das roscas assediadas aos pés do trilho. O trilho estará nivelado na horizontal quando o bloco móvel, salto no repouso, não tender a acelerar para nenhum dos lados (possivelmente ele ficará oscilando lentamente em torno e uma posição de equilíbrio).

5.5 Amarre uma linha ao pino o bloco móvel. Na outra extremidade da linha, amarre uma porta-pesos o kit o trilho de ar. Posicione uma roldana na extremidade do trilho oposta à entrada de ar e estenda a linha sobre ela, de modo que o porta-pesos possa cair em direção à mesa parando o bloco móvel (obs: o porta-pesos pode ser carregado com qualquer um dos pesos do kit, não sendo relevante para este experimento qual peso específico é utilizado).

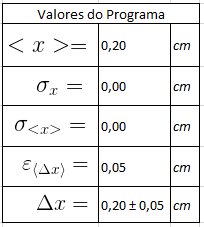
5.6 Escolha uma posição fixa para largar o bloco móvel ao longo de todo o experimento. Esta posição deve ser escolhida de modo que o porta-pesos se encontre suspenso da mesa, e a uma altura suficiente para que quando solto, imprima uma velocidade final apreciável ao bloco (é fundamental que o bloco sempre seja largado a partir desta posição fixa, pois assim em cada etapa do experimento a velocidade final impressa sobre o bloco deveria ser a mesma - que é o que pretendemos testar nesta experiência!).

5.7 Solte o peso e identifique aproximadamente a posição na qual o bloco móvel deixa de ser acelerado pela linha (que é a posição em que o porta-peso atinge a mesa e a linha afrouxa, levando a 𝐹𝑡𝑜𝑡𝑎𝑙 = 0 ⇒ 𝑎 = 0 constante). Posicione o sensor ótico aproximadamente 10cm após esta posição (a posição exata do sensor não é relevante para este experimento) e solte o bloco 5x com o sensor ótico nesta posição anotando os respectivos tempos (delta t) de passagem do pino pelo sensor e monte uma tabela com estes resultados, indicando ainda a incerteza instrumental associada ao cronômetro digital. Nomeie esta tabela como "(delta t) para posição 1 do sensor".

5.8 Repita o item anterior mais 3x com o sensor sendo deslocado para frente em cada etapa por uma distância de aproximadamente 20cm. Ao final, devem ser construídas 4 tabelas (com as medidas de delta t cada) de acordo com a posição do sensor ótico (posições 1, 2, 3 e 4).

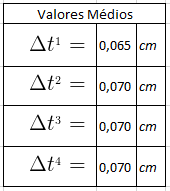
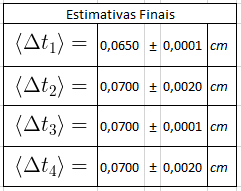
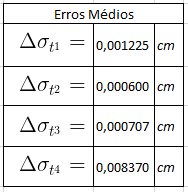
# Relação dos Dados Experimentais Medidos.

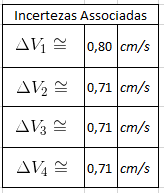
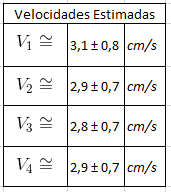
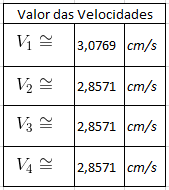
Tabelas de dados medidos com os itens 5.3, 5.7 e 5.8 deste relatório.

Ou seja:

1. Em síntese, o 𝛥𝑥 x de posição.
2. 𝛥𝑡 para posição 1 do sensor
3. 4 tabelas com as medidas 𝛥𝑡

Tais medidas seguem ao lado e em anexo:





# Questionário.

7.1 A partir dos dados da tabela montada no item 5.3, calcular o valor mais provável (valor médio) de 𝛥𝑥, o desvio padrão de cada medida, o desvio padrão da média e o erro padrão da média. Expresse sua estimativa final para 𝛥𝑥 na forma de (6) destas notas, já com os devidos arredondamentos.

7.2 A partir dos dados das 4 tabelas montadas nos itens 5.7 e 5.8 deste relatório, calcule para cada uma delas o valor médio de 𝛥𝑡(𝑖)(onde i = 1, 2, 3 e 4; denota a respectiva tabela de dados) e o erro da média para cada tabela. Expresse sua estimativa final para cada 𝛥𝑡(𝑖) na forma de (9) destas notas, já com os devidos arredondamentos.

https://latex.codecogs.com/gif.latex?%5Cfrac%7B%5Cleft%20%5Clangle%20%5CDelta%20X%20%5Cright%20%5Crangle%7D%7B%5Cleft%20%5Clangle%20%5CDelta%20t_%7B%28i%29%7D%20%5Cright%20%5Crangle%7D7.3 Calcule o valor das velocidades 𝑉(𝑖) = , para i = 1, 2, 3, 4, usando os resultados obtidos nos itens anteriores. Como estas são estimativas indiretas, obtenha as incertezas associadas usando a fórmula de propagação de incertezas em medidas indiretas (assuma que as medidas de 𝛥𝑥 e 𝛥𝑡(𝑖) sejam estatisticamente independentes). Dica (Use na fórmula de propagação de incertezas os Erros Padrões de 𝛥𝑥e 𝛥𝑡(𝑖). Expresse a estimativa final na forma de (Vii). Incerteza propagada), para cada i = 1, 2, 3, 4 (não se esqueça de fazer os devidos arredondamentos e de expressar as unidades físicas usadas).

7.4 Calcule cada par de velocidades estimadas no item anterior (correspondendo às velocidades do Bloco Móvel em diferentes posições do sensor ótico sobre o trilho de ar) e determine se estas estimativas são compatíveis entre si.

7.5 Com base nos resultados do item anterior, o que você conclui sobre a validade da “Lei da Inércia”, segundo a qual, num referencial inercial (como é aproximadamente o caso do referencial do laboratório), na ausência de Forças Resultantes sobre o corpo, o mesmo se move com velocidade constante?

OBS: O que estamos testando realmente aqui é se a resultante das forças sobre o bloco móvel se anula na configuração experimental considerada!

# Respostas.

1. **Colocamos os dados nos programa e obtivemos os valores.**

Estimativa final da forma:

𝛥𝑥 = 0,20 ±0,05𝑐𝑚

1. **Em relação a** 𝜟**t(i). Valores médios.**

Erros Médios:









1. **Estimativas Finais:**
2. **Valores:**
3. **Incertezas Associadas:**
4. **Velocidades estimadas correspondentes ao Bloco Móvel:**

1. **Não são compatíveis entre si.**

**disc** = |0,065-0,070| = 0,005

n **≥** 3, incompatíveis

1. **Concluímos que o trilho não foi suficiente para anular o atrito e fazendo assim com que as medidas não tenham sido compatíveis entre sí.**

# Passos para os Cálculos.

