**FÍSICA 1**

**RELATÓRIO PRÁTICA 3**

**EXPERIMENTO: PLANO INCLINADO**

Imagem em preto e branco

Descrição gerada automaticamente com confiança média

UERJ – UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO DE JANEIRO

Professor: Daniel Barci.

Data:

Alunos: Alexandre Maia Martins Filho.

Kaylan Rocha Freitas Rosa.

Luiz Vitor Gomes Fortunato.

Sumário

[Objetivo: 3](#_Toc110724683)

[Material: 3](#_Toc110724684)

[Introdução Teórica: 3](#_Toc110724685)

[Experimento - Queda Livre Manual: 4](#_Toc110724686)

[Procedimento Experimental: 4](#_Toc110724687)

[Dados: **Erro! Indicador não definido.**](#_Toc110724688)

[Histograma: 6](#_Toc110724689)

[Cálculos: 6](#_Toc110724690)

[Conclusão: 11](#_Toc110724691)

# Objetivo:

Nesse experimento nós usamos um carrinho de metal em um trilho de ar inclinado para determinar a aceleração da gravidade, medindo o tempo de interrupção de um feixe de luz em diversas posições do trilho. O experimento foi realizado para que através do tempo em que o carrinho leva entre a extremidade mais alta e a mais baixa do trilho, obtermos uma amostragem de velocidades para que aplicando as leis de newton possamos mensurar a aceleração pontual da gravidade.

# Material:

* Carrinho de metal.
* Um cronômetro eletrônico do tipo barreira.
* Um trilho de ar graduado em mm.
* Uma placa retangular de plástico.
* Cilindros de metal para desnível do trilho.
* Régua, trena ou fita métrica para medidas.
* Caderno e caneta para anotações.

# Introdução Teórica:

Um carrinho movendo-se em um trilho e sendo uniformemente acelerado pela gravidade, com velocidade inicial , terá uma velocidade final , depois de se deslocar por uma distância , tem seu movimento descrito como um MRUA (Movimento Retilíneo Uniformemente Acelerado) dada pela equação de Torricelli:

Onde é a aceleração (constante). Se o corpo partir do repouso (:

Assim a aceleração de um corpo em MRUA, partindo do repouso, pode ser calculado como:

Neste experimento, usamos um trilho de ar inclinado a um ângulo com relação à horizontal para produzir uma aceleração constante , paralela ao trilho. Ao medir a aceleração e o ângulo de inclinação , podemos determinar experimentalmente a aceleração local da gravidade . Com um conjunto de valores para , podemos estimar a incerteza em e, por propagação de erros a incerteza de g.

---------------------------------------------------------

Como toda medição do tem uma determinada incerteza, tanto dos instrumentos (tipo B), quanto da quantidade de medições (tipo A). Em cada uma das medidas; Alturas e , os tempos medidos e .

Como medimos 60 valores, foi necessário realizar uma média para utilizarmos nos cálculos uma medida de tempo aproximada padrão, que é descrita da seguinte maneira:

Onde substituímos x, pelos tempos medidos e respectivamente e = 60.

Obtivemos:

Pelas incertezas demonstradas acima, temos

Em seguida calculamos os desvios que são a diferença de uma medida e a média das mesmas, descrita da seguinte maneira:

Com todos os desvios das medidas, calculamos o desvio médio, que nada mais é a média dos valores absolutos dos desvios de cada medida.

Como o nosso objetivo é calcular a aceleração da gravidade em ambos os cenários, e levando em conta que possuímos a altura e o tempo de queda. utilizaremos a fórmula:

A partir disso utilizaremos essa fórmula para determinar a velocidade:

Com a velocidade será possível obter a aceleração da gravidade através da manipulação da seguinte fórmula:

E então obtido o valor da aceleração da gravidade em ambos os cenários, iremos checar através de uma comparação entre a média dos tempos:

Se o valor obtido estiver abaixo de então os dados foram compatíveis.

Se o valor obtido estiver entre de então os dados foram inconclusivos.

Se o valor obtido estiver acima de então os dados foram incompatíveis.

# Experimento - Queda Livre Manual:

## Procedimento Experimental:

Primeiro nivelamos cuidadosamente o trilho de ar, em seguida colocamos os cilindros para dar a inclinação do trilho, posicionamos o cronômetro do tipo barreira em diversas posições do trilho e medimos o tempo de interrupção do feixe de luz do sensor ao soltamos o carrinho. As posições do sensor foram: 38cm, 48cm, 58cm, 68cm, 78cm, 88cm, 98cm, 108cm, 118cm, 128cm. Realizamos 5 medições para cada posição, totalizando 50 medições.

Sabendo que com o trilho nivelado a distância entre seus pés de apoio são de 1m, e que os cilindros medem 0,024m ou 24cm, formamos um triângulo retângulo de altura 2,4cm e base 100cm, podemos calcular o ângulo de inclinação através da tangente:

E então através do valor encontrado, determinar o ângulo :

Agora que sabemos o ângulo de inclinação , posicionamos o carrinho no início do trilho, onde o mesmo ocupou de 1,6cm a 14,5cm, sendo a nossa posição inicial pois este é o seu centro de massa calculado da seguinte maneira:

cm

Medimos a placa retangular sobre o carrinho:

Agora estamos prontos para iniciar a etapa de medição. Posicionamos o sensor (38cm, 48cm, 58cm, 68cm, 78cm, 88cm, 98cm, 108cm, 118cm e 128cm) e ao soltarmos o carrinho anotamos o tempo dado pelo cronômetro do sensor. Após as medições iremos partir para os cálculos.

Sabendo que a placa levou segundos interrompendo o sensor, temos que o carrinho percorreu 9,9cm em tempo , assim podemos determinar a velocidade do mesmo através da equação:

com a velocidade podemos determinar agora a aceleração, da seguinte forma:

Agora através das diversas medições podemos determinar as incertezas.

----------------------------

## Medidas:



## Histograma:

# Cálculos:

* Média dos tempos:

Onde n é a quantidade de medições e x é o índice das medições. Obtivemos:

* Incertezas de tempo:

* Velocidades:

Onde Vs são as velocidades em cada medição, L é o comprimento da placa.

* Incerteza de Velocidades:
* Velocidades Experimentais:

)

* Acelerações:

Manipulando a equação:

* Incertezas de Acelerações:
* Aceleração Média:

<

* Incerteza da Aceleração Média:
* Aceleração Média:
* Incerteza da Aceleração Média:

<

<

<

----------------------------------------------------------------------------------------

Como toda medição do tem uma determinada incerteza, tanto dos instrumentos (tipo B), quanto da quantidade de medições (tipo A). Em cada uma das medidas; Alturas e , os tempos medidos e :

Utilizando uma média dos 60 valores, calculamos uma medida de tempo aproximada média e obtivemos os seguintes resultados abaixo:

Pelas incertezas demonstradas acima, temos:

Em seguida calculamos os desvios:

Calculamos a velocidade e em seguida a aceleração da gravidade e comparamos os resultados obtidos.

Como o nosso objetivo é calcular a aceleração da gravidade em ambos os cenários, e levando em conta que possuímos a altura e o tempo de queda. utilizaremos a fórmula descrita anteriormente no documento:

Com a velocidade será possível obter a aceleração da gravidade através da manipulação da fórmula da aceleração:

E então obtidos os valores, partimos para a comparação dos tempos:

0,104

2𝛿𝑡𝑝1 = 0,02

3𝛿𝑡𝑝1 = 0,03

# Conclusão:

Ao fim do experimento encontramos uma aceleração de aproximadamente 6,5m/s² em ambos os experimentos, mesmo com medidas totalmente diferentes, obtivemos uma aceleração constante e praticamente a mesma em ambas as etapas do experimento. Assim chegamos à conclusão que nossos dados foram incompatíveis.

Acreditamos que o erro dos dispositivos usado para mensurar e o tempo de reação humana nas medidas analógicas foram os principais fatores, porém não podemos descartar variações causadas pelos arredondamentos nos cálculos.

Apesar de tudo, os dois experimentos tiveram sua precisão e não podemos ignorar que o segundo experimento foi mais preciso que o primeiro pois a variação de seus dados foi significativamente mais consistente e menor.