**FÍSICA 1**

**RELATÓRIO PRÁTICA 2**

**EXPERIMENTO: QUEDA LIVRE**

Imagem em preto e branco

Descrição gerada automaticamente com confiança média

UERJ – UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO DE JANEIRO

Professor: Daniel Barci.

Data: 05/08/2022.

Alunos: Alexandre Maia Martins Filho.

Kaylan Rocha Freitas Rosa.

Luiz Vitor Gomes Fortunato.

Sumário

[Objetivo: 3](#_Toc110511153)

[Material: 3](#_Toc110511154)

[Introdução Teórica: 3](#_Toc110511155)

[Experimento - Queda Livre Manual: 4](#_Toc110511156)

[Procedimento Experimental: 4](#_Toc110511157)

[Dados: 5](#_Toc110511158)

[Histograma: 6](#_Toc110511159)

[Experimento - Queda Livre Automática: 6](#_Toc110511160)

[Dados: 6](#_Toc110511161)

[Histograma: 7](#_Toc110511162)

[Conclusão: 8](#_Toc110511163)

# Objetivo:

Nesse experimento nós medimos o tempo de queda de uma esfera usando um cronômetro manual e um eletrônico, assim iremos determinar a aceleração da gravidade em ambos os cenários. Para isso construímos histogramas com os dados obtidos nas experiências a fim de facilitar e verificar a compatibilidade do experimento com os cálculos de referência.

# Material:

* Uma esfera de metal.
* Um cronômetro manual.
* Um cronômetro eletrônico.
* Uma trena.
* Hastes metálicas com equipamento de soltura.
* Caderno e caneta para anotações.

# Introdução Teórica:

A queda vertical de um objeto perto da superfície da Terra, desprezando atrito e empuxo, pode ser descrita pela equação horária.

onde é a posição inicial (em t = 0) do objeto em relação ao nível de referência y = 0,

é a velocidade nesse mesmo instante de tempo e é a aceleração do objeto. No caso do

movimento de queda livre, sob as condições dadas aqui, se escolhermos a orientação do eixo y

tal que ele aponte para o centro da Terra e, considerando que o objeto é largado do repouso

(v0 = 0) e que percorrerá uma distância h, podemos reescrever a equação acima adaptada para

o nosso experimento como:

ou seja:

Portanto, se conhecermos a altura da queda, medida com boa precisão, e tivermos o valor de referência da aceleração da gravidade (g), podemos determinar o tempo de queda previsto pela teoria.

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:

Durante a primeira etapa, usando o suporte definimos uma altura de 1,5m como nosso ponto de soltura da esfera, utilizando o cronômetro, pressionado no instante da soltura da esfera por outro membro da equipe, mensuramos o tempo entre o clique do cronômetro quando soltamos a esfera e o novo clique após o contato com a superfície. Repetindo 60 vezes para obtermos uma amostragem relativamente ampla tendo em vista um experimento analógico.

## Dados:







## Histograma:

Gráfico, Esquemático

Descrição gerada automaticamente

# Experimento - Queda Livre Automática:

Na segunda etapa, usando o suporte definimos uma altura de 0,9m como nosso ponto de soltura da esfera, utilizando o cronômetro automático, que no instante da soltura da esfera começa mensurar o tempo até que haja o contato com a superfície do mesmo. Repetindo 60 vezes para obtermos uma amostragem comparativa ao experimento analógico.

## Dados:







## Histograma:

Esquemático

Descrição gerada automaticamente

# Cálculos:

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.

