Universidade de Évora

Curso de Engenharia informática



Queda Livre

Trabalho experimental

Queda Livre

**[Ana Carolina Silvério 37561]**

**[João Queimado 38176]**

**[Tomás Rosendo37729]**

**[Miguel Azevedo 36975]**

**[Marco Figueiredo 37724]**

**[Adriano Santos 37826]**

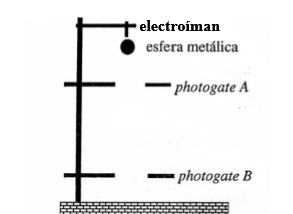
Atividade laboratorial realizada no dia 21/03/2017

# Objetivos

Este trabalho tem como finalidade a exploração da lei referente à queda livre dos corpos e ao calculo experimental da aceleração gravítica. A lei mencionada decreta que:

- Em movimento de queda livre, um corpo largado a sua aceleração gravítica permanece constante. Independente da altura a foi interrompido o estado de repouso.

# Introdução

No estudo deste movimento recorreu-se a duas esferas metálicas de dimensões variadas. Para a realização da atividade laboratorial teve-se em consideração a montagem da figura 1. Uma esfera metálica, que se encontra presa a um eletroíman, é libertada. A esfera passa pelos *Photogates* A e B que se encontram associados a um cronómetro pronto a acionar o início e o fim da contagem de tempo que a esfera leva a passar pelas células, respetivamente.

*Figura 1*

A equação do movimento a ser estudado pelas esferas ao passarem pelos *Photogates* A e B:

**YB** = **yA** + **vA**\***t** + (1/2) **g**\***t**2 ou **∆y** = **VA**\***t** + (1/2) **g**\***t**2

**- yA** é a posição da esfera ao passar no *Photogate* A, no início da contagem do tempo (t=0);

**- vA** é a velocidade no instante inicial;

**- g** é a aceleração gravítica;

**- yB** é a posição da esfera ao passar no *Photogate* B, no instante t;

**- ∆y** é o espaço percorrido pela esfera entre os dois *Photogates*, no intervalo de tempo t**;**

# Material

Para esta atividade prática foram necessários os seguintes materiais e/ou equipamentos:

* Duas superfícies esféricas metalizadas de diferentes diâmetros;
* Fita métrica (medição dos vários comprimentos dos *Photogates*);
* Papel milimétrico;
* Eletroíman;
* Células Fotoelétricas *(Photogates*);
* Suporte Universal;

# Procedimentos

* Preparação de uma montagem experimental igual à da figura 1;
* Fixar o *Photogate* A e variando a posição do B. Obtendo para a mesma velocidade inicial, diferentes pares de valores experimentais;
* A partir da representação gráfica de **∆**y/t e t, verificar que a relação entre as grandezas é linear;
* Com base nos parâmetros da regressão linear que caracteriza este caso, determinar o valor da velocidade da esfera ao passar pela célula A. Bem como o valor da aceleração;
* Comentar os resultados obtidos;

# Recolha dos Dados

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Esfera Pequena** | | |
| **L [y](cm)** | **Tempo [t] (s)** | **Tempo Médio (s)** | **Velocidade [y/t] (cm/s)** |
| **10,00** | **0,0729** | **0,0729** | **137,17** |
| **0,0736** |
| **0,0728** |
| **0,0723** |
|  |  | | |
| **20,10** | **0,1218** | **0,1209** | **166,25** |
| **0,1203** |
| **0,1209** |
| **0,1206** |
|  |  | | |
| **30,10** | **0,1612** | **0,1606** | **187,45** |
| **0,1606** |
| **0,1602** |
| **0,1603** |
|  |  | | |
| **39,50** | **0,1926** | **0,1911** | **206,67** |
| **0,1907** |
| **0,1905** |
| **0,1907** |
|  |  | | |
| **50,10** | **0,2228** | **0,2233** | **224,36** |
| **0,2235** |
| **0,2236** |
| **0,2233** |
|  |  | | |
| **60,40** | **0,2517** | **0,2517** | **239,97** |
| **0,2517** |
| **0,2517** |
| **0,2517** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Esfera Grande** | | |
| **L [y](cm)** | **Tempo [t] (s)** | **Tempo Médio (s)** | **Velocidade [y/t] (cm/s)** |
| **10,30** | **0,0772** | **0,0775** | **132,99** |
| **0,0776** |
| **0,0776** |
| **0,0774** |
|  |  | | |
| **19,90** | **0,1231** | **0,1231** | **161,66** |
| **0,1231** |
| **0,1231** |
| **0,1231** |
|  |  | | |
| **30,10** | **0,1611** | **0,1614** | **186,55** |
| **0,1613** |
| **0,1617** |
| **0,1613** |
|  |  | | |
| **39,50** | **0,1928** | **0,1929** | **204,8** |
| **0,1932** |
| **0,1927** |
| **0,1928** |
|  |  | | |
| **50,10** | **0,2251** | **0,2252** | **222,47** |
| **0,2251** |
| **0,2252** |
| **0,2254** |
|  |  | | |
| **60,40** | **0,2534** | **0,2524** | **238,33** |
| **0,2534** |
| **0,2535** |
| **0,2534** |

# Calculo da aceleração gravítica com base no gráfico do excel

Esfera Pequena:

**A equação da reta será:**

**Calculo da aceleração gravítica:**

Declive **= 574,86 cm/s = 5,75 m/s**

**Erro Relativo:**

Erro experimental ()=

Esfera Grande:

**A equação da reta será:**

**Calculo da aceleração gravítica:**

Declive **= 599,03 cm/s = 5,99 m/s**

**Erro Relativo:**

Erro experimental ()=

# Calculo da aceleração gravítica pelo Papel Milímetrico

# Conclusão Crítica

Após a realização da atividade, constatou-se que houve fatores que influenciaram a recolha dos dados. Tal pode ser observado nos cálculos dos erros relativos de cada esfera. O ideal para resolução deste problema era dar inicio, novamente, à realização da atividade laboratorial.

Para a esfera pequena, a sua aceleração gravítica foi, g= 11,5 m/s2 com um erro relativo na ordem dos 17,5%. No caso da esfera grande, g=12,0 m/s2 em que o erro relativo ronda os 22,45%.

O problema pode muito bem residir na recolha dos dados. Existe sempre a possibilidade de se ter descolado uns meros centímetros a célula fotoelétrica, de forma que foi alterar os valores dos tempos. As esferas metálicas, ao passar pelas células, podem também estar na origem de tais resultados.

O que realmente importa e se pode concluir deste trabalho prático é que, quando as esferas são largadas/abandonadas, qualquer que seja a altura em que deixam o estado de repouso, a sua aceleração gravitacional será sempre constante. Algo que se conseguiu provar pelos gráficos das esferas.

Assim, concluíram-se os objetivos principais desta atividade. Demonstrar que as grandezas em questão, , são lineares, interpretar gráficos gerados pelas equações do movimento em Queda Livre e saber determinar a aceleração gravítica através destes.