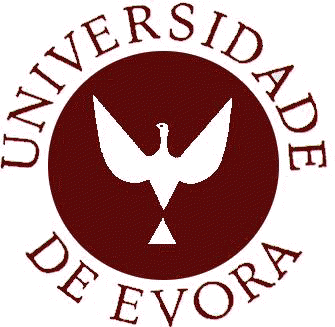
Universidade de Évora

Curso de Engenharia Informática - 2º semestre 2015/2016



Relatório

Queda Livre

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Inês Verissimo 40102

Manuel Pedrosa ?????

Pedro Amaro 40216

Ricardo Mochila 37762

**Objetivo**

Este trabalho tem como objetivo determinar o módulo da aceleração da gravidade através de medições do tempo de queda de objetos de massas diferentes, de modo a equipará-los com o valor tabelado.

**Material**

* 2 Esferas de diferentes tamanhos e diferentes pesos;
* 1 Fita métrica
* 2 *Photogates* de movimento
* 1 Cronómetro
* 1 Eletroíman
* 1 Nivelador (uma pedra presa por um fio)

**Procedimento experimental**

Neste trabalho experimental, foi medido o tempo de queda de dois corpos de massas diferentes com a finalidade de calcular a aceleração gravítica.

Os corpos foram largados de uma posição de repouso, desprezando-se a resistência do ar, estando apenas sujeitos à atração gravítica. Como esta é constante, os corpos apresentam um movimento retilíneo uniformemente acelerado.

O movimento de queda livre de corpos próximos da superfície da Terra pode ser descrito pela equação para um movimento uniformemente acelerado dada por:

http://www.notapositiva.com/pt/trbestbs/fisica/imagens/11_queda_livre_01_d.jpg

Aqui, h0 e v0 são a posição e velocidade iniciais do movimento, respetivamente e escrevemos h(t) tomando um referencial vertical com sentido positivo para baixo. Assim, a aceleracão g tem sentido positivo, o que resulta no sinal positivo no termo quadrático em t.

Se o corpo começar do repouso, v0 = 0. Se ainda tomarmos a posição inicial do corpo como h0 = 0, temos que:

http://www.notapositiva.com/pt/trbestbs/fisica/imagens/11_queda_livre_02_d.jpg

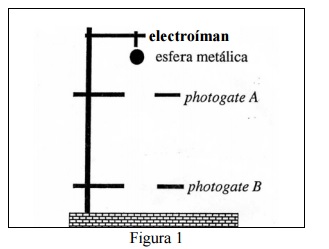
1) Montou-se todo o material.

2) Deixou-se cair a esfera de menor diâmetro imediatamente acima da célula cuja posição é a mais elevada.

4) Anotou-se o tempo que a esfera demora de uma célula à outra.

6) Repetiu-se 5 vezes cada um dos processos com ambas as bolas.

7) Foram feitas medições para 10 posições diferentes.



**Recolha de Dados**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Distância (cm) | Tempo (s) - Bola Grande | Tempo (s) - Bola pequena |  |  |  |
|  | 0,119 | 0,116 |  | 0,213 | 0,211 |
|  | 0,120 | 0,118 |  | 0,213 | 0,211 |
| 20 cm | 0,119 | 0,116 | 45 cm | 0,213 | 0,211 |
|  | 0,119 | 0,114 |  | 0,213 | 0,211 |
|  | 0,118 | 0,115 |  | 0,213 | 0,211 |
|  | 0,141 | 0,138 |  | 0,231 | 0,228 |
|  | 0,140 | 0,137 |  | 0,231 | 0,228 |
| 25 cm | 0,140 | 0,137 | 50 cm | 0,230 | 0,225 |
|  | 0,140 | 0,138 |  | 0,230 | 0,225 |
|  | 0,140 | 0,138 |  | 0,230 | 0,227 |
|  | 0,160 | 0,157 |  | 0,240 | 0,237 |
|  | 0,159 | 0,158 |  | 0,240 | 0,239 |
| 30 cm | 0,161 | 0,159 | 55 cm | 0,240 | 0,239 |
|  | 0,161 | 0,159 |  | 0,240 | 0,236 |
|  | 0,160 | 0,159 |  | 0,242 | 0,237 |
|  | 0,177 | 0,174 |  | 0,255 | 0,253 |
|  | 0,177 | 0,174 |  | 0,256 | 0,253 |
| 35 cm | 0,177 | 0,173 | 60 cm | 0,256 | 0,253 |
|  | 0,177 | 0,174 |  | 0,255 | 0,256 |
|  | 0,176 | 0,174 |  | 0,255 | 0,252 |
|  | 0,194 | 0,190 |  | 0,268 | 0,263 |
|  | 0,194 | 0,193 |  | 0,267 | 0,263 |
| 40 cm | 0,193 | 0,191 | 65 cm | 0,268 | 0,264 |
|  | 0,194 | 0,190 |  | 0,268 | 0,264 |
|  | 0,195 | 0,190 |  | 0,267 | 0,264 |

**Apresentação de Resultados**

Pelos gráficos, sabendo que o declive é metade da aceleração, temos que:

* Acelaração da bola pequena:
* a = 4,877 x 2 = 9.75
* Acelaração da bola grande:
* a = 5.051 x 2 = 10.102

**Conclusão**

Com este trabalho, conseguimos cumprir o objetivo inicial da nossa experiência.

Primeiro começámos por desenhar o gráfico de Δy (eixo Y) e t (eixo X), observando que este faz uma curva quadrática.

Verificámos, a partir da representação gráfica de Δy/t e t, que a relação entre estas grandezas é linear, ajustando uma reta de tendência adequada.

De seguida, ao dividir Δy por t, usando a média dos tempos (t), conseguimos calcular a velocidade para todas as distâncias (no photogate A).

Pelas retas e declives dos gráficos, temos que:

* Acelaração da bola pequena: a = 4,877 x 2 = 9.75
* Acelaração da bola grande: a = 5.051 x 2 = 10.102

Escolhendo dois pontos quaisquer dos gráficos, calculámos os declives dos gráficos, sendo:

* Declive do gráfico da bola pequena: m = 4,877
* Declive do gráfico da bola grande: m = 5.051
* Aceleração do gráfico da bola pequena: a = 9,75
* Aceleração do gráfico da bola grande: a = 10.102

Estes valores (declives dos gráficos digital e manual) são diferentes, pois obtêm-se de forma distinta; o primeiro, através de um meio computacional, que traça uma reta de tendência; o segundo, através de cálculos feitos a partir de dois pontos do gráfico.

Os valores das acelerações da equação da reta são mais próximos da aceleração gravítica tabelada, enquanto que os valores das acelerações dos pontos distanciam-se um pouco mais, consequência de termos trabalhado com poucos valores, ou seja, da menor exatidão e precisão

Todos estes pequenos desacertos nos valores finais são fruto de erros laboratoriais que afetam o nosso trabalho, como por exemplo, quando houve dificuldade a medir os photogates, pois não estavam bem apertados, pondo em causa a aproximação à realidade dos resultados.

**Bibliografia**

* <https://www.moodle.uevora.pt/1516/>
* <https://pt.wikipedia.org/wiki/Queda_livre>
* <http://www.infoescola.com/fisica/lancamento-vertical-e-queda-livre/>