



UNIVERSIDADE  
DE ÉVORA

## Trabalho experimental do pendulo gravítico simples

Feito por:

Chen Cheng 38147  
Adriano Santos 37826  
Miguel Neto 37649  
Ruben Peixoto 37514

Data: 13/10/2016

# 1.Objetivos

O objetivo deste trabalho laboratorial é determinar a aceleração gravítica usando um pêndulo gravítico simples, (como enunciado na ficha do ‘Trabalho experimental nº1’). Também pretendemos, com este trabalho, verificar que a aceleração gravítica é de aproximadamente  $9,81\text{m/s}^2$ .

## 2.Introdução

“O pêndulo simples é um sistema mecânico caracterizado por uma massa pontual suspensa de um fio inextensível de massa desprezável, preso num ponto fixo” informação presente na ficha “Trabalho experimental nº1”.

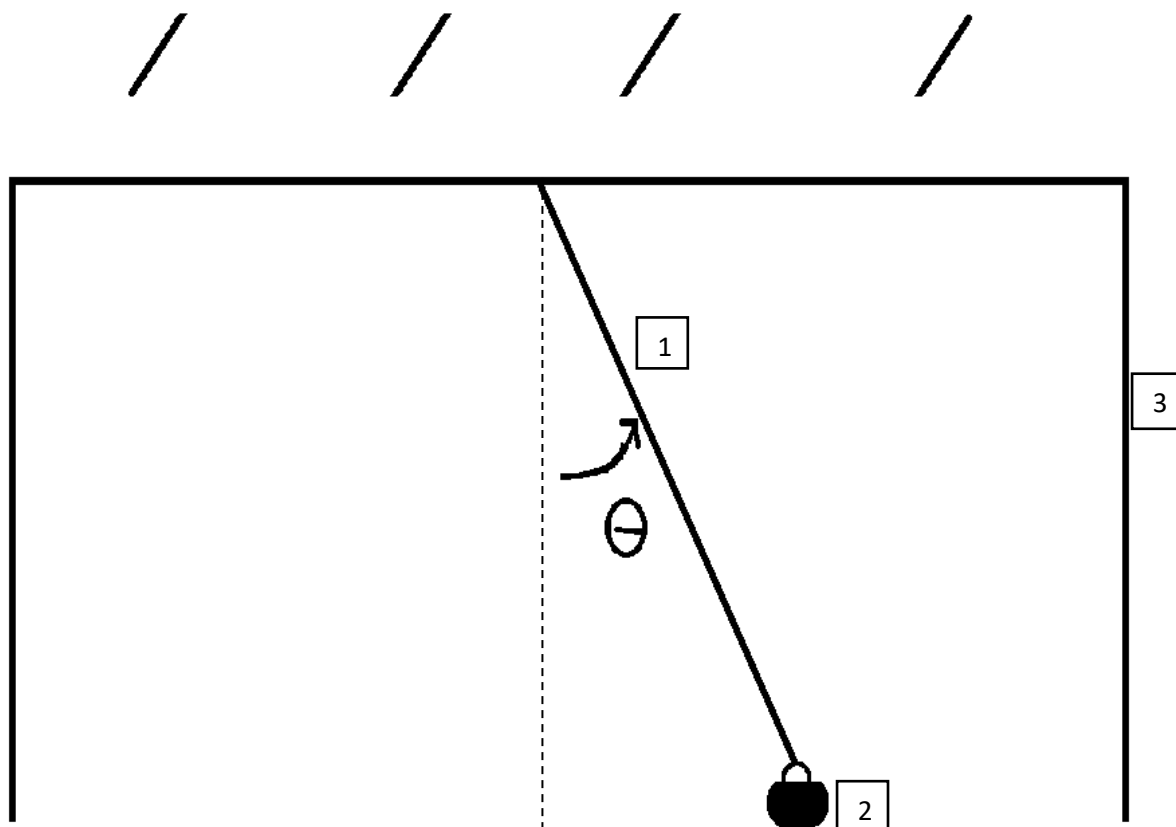
Para esta experiência utilizamos a função  $g = \frac{4\pi^2 L}{T^2}$  que servirá para calcular a aceleração gravítica em que ‘L’ é o comprimento da corda mais o raio da esfera, “g” é a aceleração gravítica e “T” é o tempo de uma oscilação. Esta função vem da manipulação da função  $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ .

Segundo a Segunda Lei de Newton “...a força resultante aplicada a um objeto é diretamente proporcional à sua aceleração...”, nesta experiência o pêndulo foi lançado com uma força inicial composta apenas pela força gravítica sendo este largado num ângulo inferior a  $15^\circ$ , partindo da sua posição de equilíbrio, “tornando as suas oscilações isócronas”.

### 3. Material Utilizado

- Esfera não uniforme de certa massa;
- Suporte de montagem;
- Cronometro analógico;
  - Alcance: 15m
  - Resolução: 0.1 s
- Fita métrica;
  - Alcance: 3m
  - Resolução: 1mm
- Papel quadriculado;
- Material de escrita;
- Papel milimétrico;

## 4. Esquema de montagem

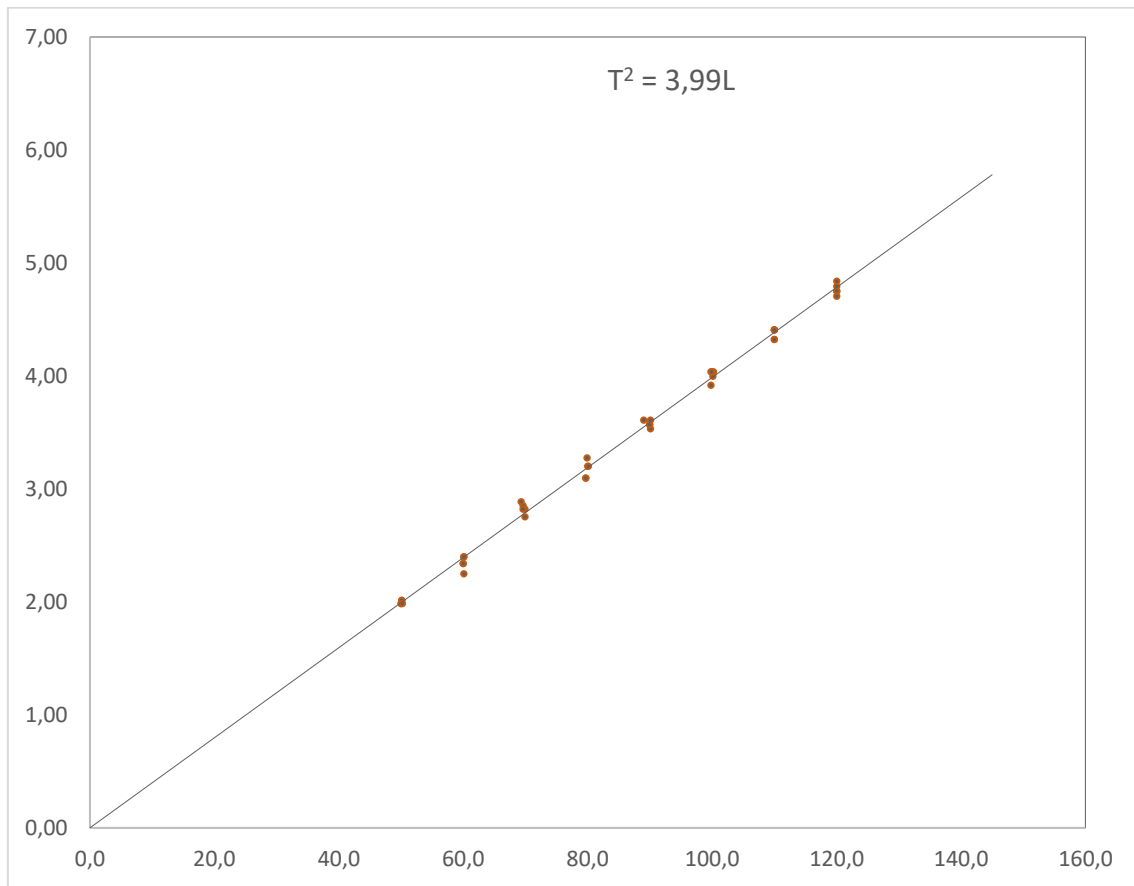


- 1- Fio inextensível de massa desprezável
- 2- Esfera com distribuição de massa não uniforme
- 3- Suporte de montagem
- $\theta$ - Ângulo em que o pêndulo for largado.

## 5.Dados

	<b>L(x10<sup>-2</sup> m)</b>	<b>t<sub>10</sub> (s)</b>	<b>T<sup>2</sup>(s<sup>2</sup>)</b>
~50	50,0	14,1	1,99
	50,1	14,2	2,02
	50,1	14,2	2,02
	50,0	14,1	1,99
	50,2	14,1	1,99
~60	60,1	15,5	2,40
	60,1	15,0	2,25
	60,0	15,3	2,34
	60,0	15,3	2,34
	60,1	15,5	2,40
~70	69,9	16,8	2,82
	69,6	16,9	2,86
	69,9	16,6	2,76
	69,3	17,0	2,89
	69,6	16,8	2,82
~80	79,7	17,6	3,10
	79,7	17,6	3,10
	79,9	18,1	3,28
	80,0	17,9	3,20
	80,1	17,9	3,20
~90	90,0	18,9	3,57
	90,1	18,8	3,53
	89,9	18,9	3,57
	89,0	19,0	3,61
	90,1	19,0	3,61
~100	99,8	20,1	4,04
	100,1	20,0	4,00
	100,2	20,1	4,04
	99,9	20,1	4,04
	99,8	19,8	3,92
~110	110,0	21,0	4,41
	110,0	20,8	4,33
	110,0	20,8	4,33
	110,0	21,0	4,41
	110,0	21,0	4,41
~120	120,0	21,8	4,75
	120,0	21,9	4,80
	120,0	21,8	4,75
	120,0	21,7	4,71
	120,0	22,0	4,84

## 6.Tratamento de Dados



$L(\times 10^{-2}\text{m})$  = Comprimento do fio em metros mais o raio do pêndulo

$t_{10}$  (s) = Tempo de 10 oscilações em segundos

$T^2(\text{s}^2)$  = Tempo que decorre numa oscilação calculado por  $T^2 = \left(\frac{t_{10}}{10}\right)^2$

Formula do declive da reta:  $\frac{\text{Eixo do Y}}{\text{Eixo do X}} = \frac{T^2}{L} = 3.99$

$$g = \frac{4\pi^2 L}{T^2} \Leftrightarrow gT^2 = 4\pi^2 L \Leftrightarrow \frac{T^2}{L} = \frac{4\pi^2}{g}, \text{ como } \frac{T^2}{L} = 3.99 = \frac{4\pi^2}{g}$$

$$\text{Formula de g: } g = \frac{4\pi^2}{\text{Declive}} \Leftrightarrow g = \frac{4\pi^2}{3.99} \approx 9.89$$

## 7. Resultados

Nesta experiência verificamos que a aceleração gravítica é de aproximadamente  $9.89 \text{ m/s}^2$ , o que está consideravelmente próximo do valor tabulado de  $9.81 \text{ m/s}^2$ .

## 8. Comentários críticos

Neste trabalho houve vários erros acidentais e instrumentais:

Nos erros acidentais:

1. As medições dos valores para  $L=1.10\text{m}$  e  $L=1.20\text{m}$  não terem sido efetuadas de forma correta, tendo  $L$  sido medido apenas ao início da experiência ao invés de após cada cronometragem.
2. Devido ao local de realização da experiência, o pêndulo poder ter mudado de plano e fazer um movimento oval.

Nos erros instrumentais:

1. Esfera não homogênea;
2. Esfera não perfeitamente circular
3. Erro humano na cronometragem e medição do pendulo;
4. Erro na fita métrica, devido ao seu zero ser ambíguo.

## 9. Bibliografia

- LERNER, LAWRENCE. e EISBERG, ROBERT. “FÍSICA Fundamentos e Aplicações”, Volume 1.
- CARRAÇA, GRAÇA, Ficha “Trabalho experimental nº1”