



Pendulo Gravítico

Determinação do período do pêndulo simples e aferição com o valor da Aceleração da Gravidade local g

Procedimento Experimental

Material

- Suporte do Pêndulo
- Massas de chumbo, linha inextensível e com massa desprezável
- Régua graduada, Cronómetro, fita métrica, transferidor, balança

Comece a sessão de laboratório por estimar o atraso e a precisão que obtém na medição do tempo com o cronómetro, tendo em conta o tempo de reacção do sistema nervoso. Para cada membro do Grupo e com uma régua graduada e a ajuda de um(a) colega obtenha 15 medidas da queda da régua e a partir da média e desvio padrão obtenha o seu tempo de reacção e a incerteza. ¹

Ensaio #	A - Distância de queda (cm)	B - Distância de queda (cm)	C - Distância de queda (cm)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
Média \overline{D} (m)			
Desvio padrão $\sigma_{\overline{D}}$ (m)			
Tempo de reacção \overline{t} (s)			
Desvio padrão $\sigma_{\overline{t}}$ (s)			

$${}^1\overline{t} = \sqrt{\frac{2\overline{D}}{g}} \text{ e } \sigma_{\overline{t}} = \sqrt{\frac{2}{g} \cdot \frac{1}{2\sqrt{\overline{D}}} \cdot \sigma_{\overline{D}}} = \overline{t} \cdot \frac{1}{2\overline{D}} \cdot \sigma_{\overline{D}}$$

Monte o sistema de pêndulo gravítico e obtenha o seu período para diversos comprimentos do fio L , usando a medição de N ciclos. A medição é um intervalo de tempo e como tal o atraso da reação compensa no início e no fim. No entanto deve considerar como erro de medição o dobro do desvio padrão. Para o erro de Δt deve considerar o majorante entre este erro, $2\sigma_{\bar{t}}$ e o maior desvio entre o valor médio $\bar{\Delta t}$ e cada ensaio individual.

Obtenha o valor de g_{exp} para estes ensaios, usando a expressão (9) do texto de apoio, bem como a respectiva incerteza experimental. Compare o valor final de g_{exp} obtido com o valor tabelado g_{tab} para Lisboa e estime o desvio à exactidão que obteve.

Angulo inicial: $\theta \simeq$ _____ rad, Número de ciclos: $N =$ _____

Ensaio #	L: \pm (m)	L: \pm (m)	L: \pm (m)	L: \pm (m)
A (s)	\pm	\pm	\pm	\pm
B (s)	\pm	\pm	\pm	\pm
C (s)	\pm	\pm	\pm	\pm
Média $\bar{\Delta t}$ (s)	\pm	\pm	\pm	\pm
Período \bar{T} (s)	\pm	\pm	\pm	\pm
\bar{g} (ms^{-2})	\pm	\pm	\pm	\pm

$$g_{exp} = \text{_____} \pm \text{_____} (ms^{-2})$$

Tenha em atenção os seguintes aspectos e comente-os na discussão final:

- Qual a vantagem de usar na medição N ciclos do pêndulo?
- Naturalmente a massa utilizada não é pontual. Qual é o efeito na medida e incerteza do comprimento L ?
- Uma massa pendurada num fio tem mais que o grau de liberdade em θ . Tente assegurar-se que o pêndulo oscila apenas ao longo de um plano.
- Tente minimizar o efeitos de paralaxe na determinação do ângulo máximo.
- Qual a posição do pêndulo usa para cronometrar o intervalo de tempo?
- Utilize apenas algarismos significativos nas tabelas.

Actividades adicionais, se tiver tempo:

- Utilize a montagem electrónica com barreira óptica para medição precisa do período. Compare com os outros resultados.
- Verifique experimentalmente que o período do pêndulo não depende do valor da massa.
- Verifique experimentalmente a dependência do ângulo máximo no período do pêndulo. Para que valores de θ_0 o valor calculado de g' se afasta de g_{exp} com desvio de 5% ?
- Tente estimar a percentagem de energia devido ao atrito que se perde em cada ciclo.

Análise, conclusões e comentários finais

[illegible]