

Projecto.Faraday

CONVERSÃO DE ENERGIA EM QUEDA LIVRE

Sofia Oliveira, Leonardo Novo, Luís Ferreira, Paulo Sousa, Romeu Monteiro, Tiago Martins
 Maria José Amaral, Maria João Carvalhal

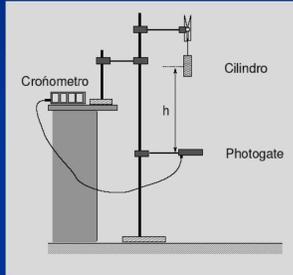
Escola Secundária da Maia, Av. Luís de Camões, 4470 MAIA

OBJECTIVO:

Determinar g (aceleração da gravidade) a partir do estudo da velocidade da queda de um corpo em função da altura de queda, utilizando o Princípio da Conservação da Energia Mecânica.

MATERIAL:

- _ sensor de passagem (photogate, Pasco ME-9204B) associado a um cronómetro de resolução 10^{-4} s (Pasco Smart Timer ME-8930)
- _ material estativo
- _ fita métrica
- _ um recipiente de rolo de fotografias e fio de nylon
- _ espuma
- _ granalha de chumbo
- _ balança
- _ paquímetro



INTRODUÇÃO:

Se houver Conservação da Energia Mecânica na queda (resistência do ar desprezável),

$$E_{c \text{ final}} = E_{p \text{ inicial}} \Rightarrow m \cdot h \cdot g = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

sendo h a altura de queda em relação à photogate, $m \cdot h \cdot g$ o simétrico da variação da energia potencial gravítica.

$\frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ a energia cinética no final da queda

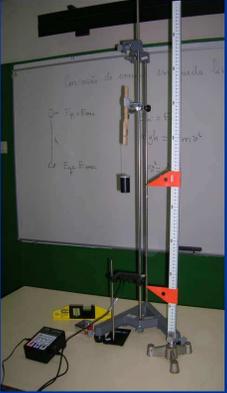
Resolvendo em ordem a v^2 ,

$$v^2 = 2 \cdot g \cdot h$$

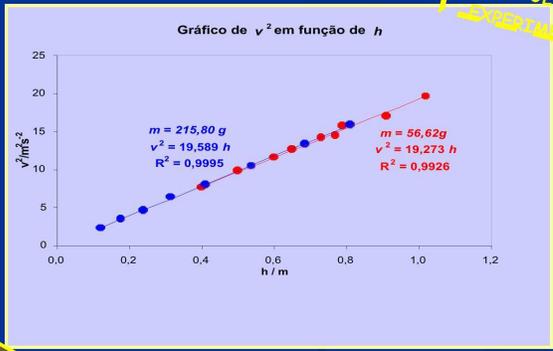
Representando graficamente $v^2 = f(h)$ obtém-se uma recta cujo declive permite determinar o valor de g nas condições em que a experiência foi realizada.

PROCEDIMENTO:

- Colocamos granalha de chumbo dentro de um recipiente de rolo de fotografias (cilindro) e fechamos bem.
- Medimos a massa do cilindro, m , e a respectiva altura, h .
- Suspendemos o cilindro, a uma altura h , usando uma mola, medida como se indica no esquema.
- Colocamos o *Smart Timer* no modo *Time _ Stopwatch* para aquisição do tempo de passagem do cilindro na *photogate*.
- Largamos o cilindro e registamos o intervalo de tempo indicado.
- Repetimos 3 vezes este ensaio.
- Variamos a altura de queda do cilindro e repetimos a experiência.
- Repetimos todo o procedimento para o cilindro com massa diferente.



RESULTADOS EXPERIMENTAIS:



ANÁLISE DOS RESULTADOS:

Massa / g	$g / m \text{ s}^{-2}$	Incerteza relativa (%)
56,62	9,64	1,6
215,80	9,79	0,1

Valor esperado de g : $9,8025 \text{ m s}^{-2}$
 Usando a International Gravity Formula 1967,
<http://en.wikipedia.org/wiki/Gee>
 Google Earth: Coordenadas da Escola:
 Latitude: $41^\circ 14'$
 Altitude: 87 m

$$g_{\phi} = 9,780318 \left(1 + 0,0053024 \sin^2 \phi - 0,0000058 \sin^2 2\phi \right) - 3,086 \times 10^{-6} h$$

CONCLUSÕES:

- Os valores encontrados podem ser considerados satisfatórios.
- O menor valor de g encontrado para a massa menor pode ser justificado pelo efeito da resistência do ar que se torna mais significativa.

OUTRAS EXPLORAÇÕES POSSÍVEIS PARA ESTA EXPERIÊNCIA:

- Estudo do movimento da queda livre (exemplo, gráfico $v = f(h)$).
- Estudo da força média da resistência do ar
- Variação da energia mecânica do sistema

Trabalho Realizado no âmbito do Projecto Faraday