

## Experimento 06 – Queda livre

### 1. Objetivos:

- Determinar o comportamento das energias cinética, potencial gravitacional e mecânica de um objeto em queda livre;
- Utilizar as medidas experimentais de velocidade para encontrar o valor do campo gravitacional local;

### 2. Alguns fundamentos:

A **energia potencial gravitacional** de um corpo é associada à sua posição em relação a um nível de referência. É expressa por:

$$E_p = mgh$$

onde **m** é a massa do corpo  
**g** é a aceleração da gravidade  
**h** é o desnível entre a posição do corpo e o nível de referência

Um corpo em movimento possui uma energia denominada **cinética** e dada pela expressão:

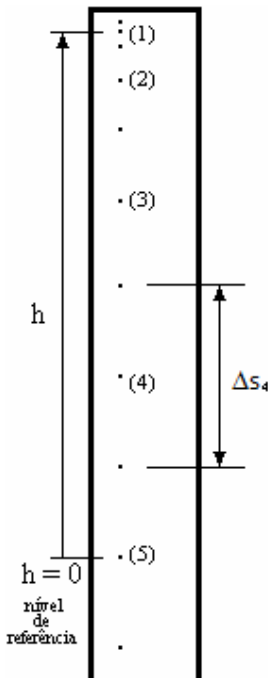
$$E_c = \frac{1}{2} mv^2$$

onde **m** é a massa do corpo e **v** sua velocidade.

Denomina-se **energia mecânica**, a soma de sua energia cinética com a potencial

$$E_M = E_p + E_c$$

### 3. Procedimento Experimental:



- Sabendo que a frequência da rede elétrica é de 60 Hz, determine o instante de tempo ( $t$ ) correspondente a cada marcação feita pelo faiscador;
- Utilizando a Torre de Queda Livre e seus acessórios, obtenha uma fita parafinada com as marcações correspondentes à queda livre de um corpo;
- Fixe o nível de referência ( $h = 0$ );
- Enumere os pontos, conforme o exemplo da figura.
- Calcule a velocidade instantânea dos pontos enumerados sabendo que:

$$V_{\text{inst}} = V_{\text{média\_trecho}} = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{S_{\text{pto\_depois}} - S_{\text{pto\_antes}}}{t_{\text{pto\_depois}} - t_{\text{pto\_antes}}}$$

- Complete a tabela a seguir:

	Ponto (1)	Ponto (2)	Ponto (3)	Ponto (4)	Ponto (5)
t (1/60s)					
v (m/s)					
h <sub>j</sub> (m)					
E <sub>Cj</sub> (J)					
E <sub>Pgj</sub> (J)					
E <sub>Mj</sub> (J)					

- A partir da tabela obtida, compare os valores obtidos para a E<sub>M</sub>. Poderíamos dizer que ela se conserva? Justifique.
- Construa os gráficos E<sub>pg</sub> = f(h) e E<sub>c</sub> = f(h) na mesma folha de papel milimetrado.
- Determine, graficamente, a altura em que E<sub>c</sub> = E<sub>pg</sub>.

h =		m
-----	--	---

- A altura encontrada no item anterior corresponde exatamente à metade da altura total? Explique.
- Construa os gráficos h = f(t) e v = f(t) em papel milimetrado. O primeiro gráfico representa a trajetória? Justifique.
- Utilizando o 2º gráfico, calcule o coeficiente angular e dê seu significado físico.
- Determine, o desvio percentual,  $\Delta\% = \left| \frac{g_{teo} - g_{exp}}{g_{teo}} \right| \cdot 100$ , entre o valor encontrado por meio do experimento para o g<sub>SP</sub> e o valor para tal grandeza encontrado na literatura científica (g<sub>SP</sub> = 9,78 m/s<sup>2</sup>).

#### 4. Forma de entrega:

- Postagem no [fisicaemrede.com](http://fisicaemrede.com), até 21/04, de arquivo texto<sup>1</sup> e planilhas<sup>2</sup> ou gráficos escaneados referentes ao relatório completo contendo introdução teórica<sup>3</sup>, objetivos, materiais e métodos, resultados (exposição de medidas, tabelas, cálculos, gráficos e pertinentes análises) e conclusão.

<sup>1</sup> Arquivo *Word*, preferencialmente salvo como ".doc", que contenha todo o texto a ser avaliado, inclusive cópia de tabelas e gráficos elaborados no *Excel* ou em papel milimetrado escaneados, bem como a imagem do trecho da fita parafinada contendo os pontos efetivamente utilizados;

<sup>2</sup> Arquivo *Excel*, preferencialmente salvo como ".xls", que contenha as tabelas e gráficos elaborados.

<sup>3</sup> Por introdução teórica não se deve entender a apresentação de um texto que exponha todo o conteúdo sobre queda livre, coisa já existente em diversos manuais didáticos. Trata-se, isso sim, de elaborar um texto de autoria do grupo discente que, baseando-se na análise da energia e do movimento de queda livre, demonstre o que é esperado teoricamente e justifique as análises gráficas desenvolvidas no experimento.