

1. Objetivos

- Estudar o movimento de um corpo em queda livre.
- Determinar a aceleração gravítica.

2. Introdução

O exemplo mais comum de movimento com aceleração (aproximadamente) constante é o de um corpo caindo na superfície terrestre. Desprezando a resistência do ar, verifica-se que todos os corpos caem com a mesma aceleração, em um mesmo ponto da superfície terrestre, não importando seu tamanho, a sua massa ou a sua constituição; se a altura da queda não for muito grande, a aceleração permanecerá constante durante todo o movimento. Este movimento ideal, no qual são desprezadas a resistência do ar e alguma pequena variação da aceleração com a altitude, é chamado “queda livre”. A aceleração de um corpo em queda livre é chamada aceleração da gravidade e é representada pelo símbolo g . O valor de g varia ligeiramente com a altura e a latitude. Em latitudes médias e ao nível do mar o valor de g é $9,8 \text{ ms}^{-2}$.

A definição de aceleração permite relacionar a variação de velocidade (dv) com o intervalo de tempo dt :

$$dv = a dt \quad (1)$$

Integrando esta equação, e admitindo que a velocidade inicial do corpo é zero, obtemos a equação para a velocidade

$$v = a t \quad (2)$$

A definição de velocidade permite relacionar o deslocamento (dy) com o intervalo de tempo:

$$dy = v dt \quad (3)$$

Substituindo esta expressão na equação (2), obtemos

$$dy = a t dt \quad (4)$$

Integrando a equação (4), e admitindo que no instante inicial o corpo se encontra na origem do referencial, obtemos a equação do movimento do corpo (5) :

$$y = \frac{1}{2} a t^2 \quad (5)$$

3. Material e montagem experimental

Um relógio digital com cronómetro (1) acionável pelos fotodetetores (2a e 2b), uma régua (3), diskette de 3:5 in, ou placa - em alternativa poderá usar-se uma esfera, (4), caixa para amortecimento da queda (5), base e suporte (6) e fios elétricos de ligação.

4. Procedimento

1. Verifique se o cronómetro digital está alimentado (ligado).
2. Fixe uma altura e meça-a. Registe esse valor desta altura e o respetivo erro.
3. Pressione o botão reset .
4. Segurando-o com os dedos (figura 1) abandone o objeto no topo (2^a) e imediatamente antes do orifício onde está localizada o emissor da célula fotodetetora.
5. Registe o tempo e respetivo erro do aparelho.
6. Pressione o botão reset.
7. Repita o procedimento de 2 a 5 com incrementos de cerca 5 cm na altura.

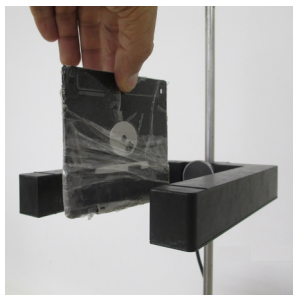


Figura 1

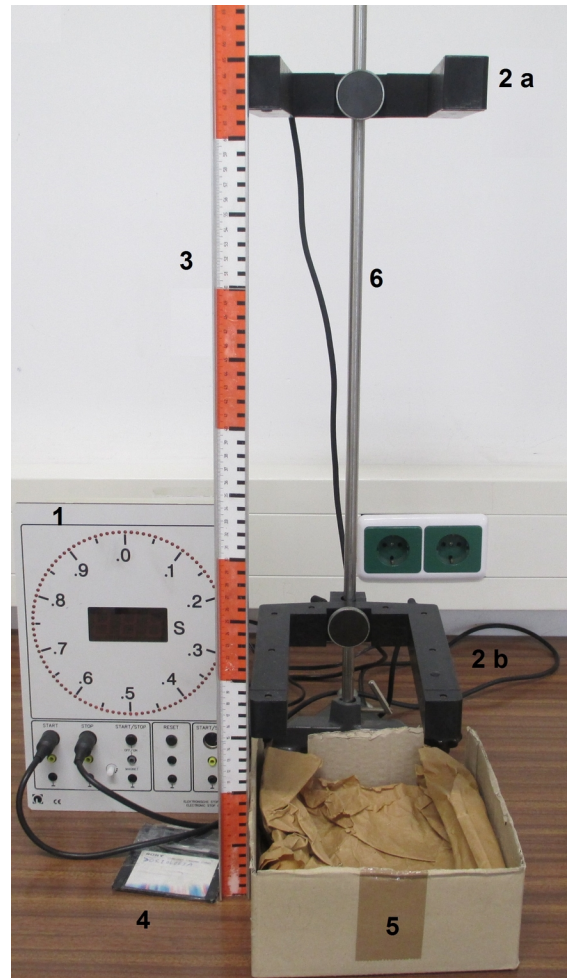


Figura 2 – Montagem experimental

5. Tratamento de dados experimentais

1. Faça uma tabela com os valores experimentais (não se esqueça dos erros associados).
2. Linearize a equação do movimento:
 - nomeie a variável independente e a dependente;
 - faça correspondente à equação linear $y = a_1 x + a_0$;
 - faça os cálculos necessários de modo a tornar a equação do movimento linear;
3. Insira os valores linearizados nas colunas do programa que calcula o a_0 e a_1 através do método dos mínimos quadrados (MMQ).
4. Apresente os valores de a_0 e de a_1 com os respectivos erros e unidades.
5. Calcule a aceleração gravítica e o respetivo erro.