



Universidade Estadual Norte do Fluminense Darcy Ribeiro

Laboratório de Física I - Turma ZOO B

Mariana Cosseti Dalfior¹; Sarah Venancio Severo²; Sofia de Oliveira Pessanha².

¹Graduanda em Ciências da Computação

²Graduanda em Zootecnia

RELATÓRIO DA PRÁTICA X - QUEDA LIVRE

Campos dos Goytacazes/RJ

11 de junho de 2022

1. INTRODUÇÃO

Os gregos da era clássica já se interessavam em descrever o movimento dos corpos. Aristóteles (século IV a. C.) defendia que a matéria deveria ser analisada em termos dos “Quatros Elementos”: Terra, Água, Ar e Fogo. Cada um desses elementos teria o seu lugar natural: Água (Oceanos) e Terra, embaixo; Ar e Fogo (Sol e estrelas) em cima, os corpos seriam formados por esses quatros elementos. Assim, uma pedra, composta pelo elemento Terra, teria o seu lugar natural na Terra. Então, quando a pedra é retirada da Terra, ela tende a voltar para seu lugar natural que é a Terra, ou seja, ela cai em direção à Terra (NUSSENZVEIG, 2013).

Os experimentos feitos por Galileu serviu como base para outros experimentos para estabelecer que o movimento de queda livre de um corpo solto ou lançado verticalmente, sabendo que o ar é desprezado, é um movimento uniformemente acelerado, sendo a aceleração a mesma para todos os corpos (embora sofra pequenas variações de ponto a ponto da Terra), a aceleração da gravidade (HELERBROCK, 2022).

Compreende-se que, o experimento de queda livre é de grande importância para que possa ser analisado esse movimento e a sua aceleração.

2. OBJETIVOS

- Caracterizar um Movimento Retilíneo Uniformemente Acelerado;
- Determinar a aceleração da gravidade por ajuste linear utilizando o método dos mínimos quadrados

3. MODELO TEÓRICO

A queda livre é um movimento vertical que possui aceleração constante e com velocidade variável que aumenta a cada momento que vai chegando ao centro da Terra. Este movimento é resultante da aceleração que é provocada pela gravidade. Considere um corpo em queda livre nas vizinhanças da superfície da Terra. Orientando-se o eixo para baixo e desprezando-se a resistência do ar, a equação de movimento é dada por:

$$y = y_o + v_o t + \frac{1}{2} g t^2$$

em que, y_0 é a posição do corpo no instante inicial, v_0 é velocidade inicial e g é a aceleração da gravidade.

Para simplificar a equação acima, considere que, no instante inicial, o corpo parte do repouso a partir da origem do eixo y . Assim:

$$y = \frac{1}{2}gt^2$$

Fazendo a substituição: $\tau = t^2$

$$y = \frac{1}{2}g\tau$$

Que é a equação de uma reta com coeficiente linear nulo e coeficiente angular igual a $\frac{g}{2}$.

4. PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

4.1. MATERIAIS E INSTRUMENTO

- Massa
- Cronômetro wackerritt - Cidepe;
- Bobina multiuso - Cidepe;
- Saída para bobina - Cidepe;
- Painel para queda de corpos - Cidepe;
- Tripe Universal delta max - Cidepe.

4.2. PROCEDIMENTOS E MÉTODOS

O experimento consistiu em determinar diversos deslocamentos parciais e o respectivo tempo decorrido após a queda de um corpo esférico em queda livre. À medida que foi acionado a bobina e liberado a queda do corpo, ao passar pelo Fotogate inicial, o cronômetro iniciou a contagem e interrompeu após o corpo ultrapassar o fotogate final.

1º Procedimento: Com o conjunto de Queda Livre já previamente montado, foi ligado o cronômetro e posicionou-se o corpo esférico (foi evitado manter a bobina ligada por mais de 30 segundos).

2º Procedimento: Posicionou-se o fotogate no primeiro deslocamento parcial e foi

acionado o botão no cronômetro para liberar a queda do corpo e registrado na Tabela 1 a posição e o instante de tempo respectivo.

3° Procedimento: Logo após foi avançado para o próximo deslocamento e realizado o 2° procedimento.

4° Procedimento: Foi repetido até finalizar o número total de deslocamentos parciais.

5° Procedimento: Na folha de papel milimetrado, fez-se um gráfico posição versus tempo ao quadrado.

5. RESULTADO

Tabela 1. Resultados das medidas do corpo em queda livre

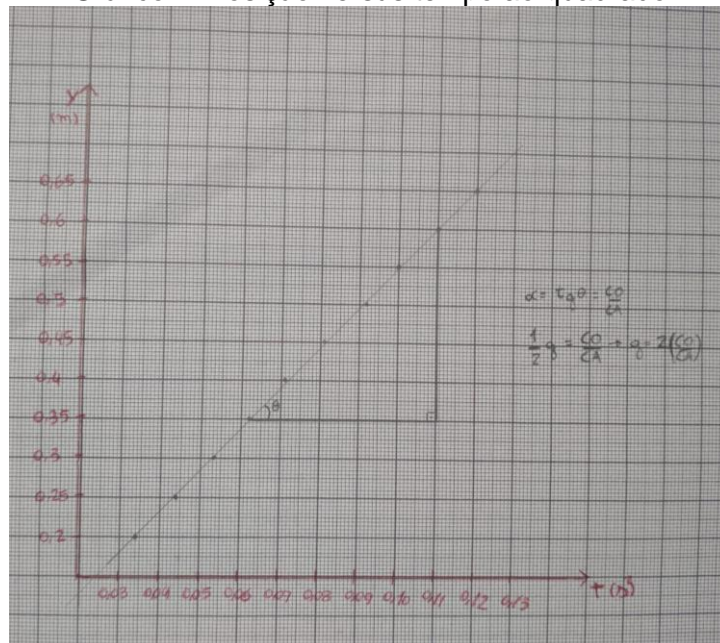
y(cm)	t(s)	$\tau(s^2)^*$
0,20	0,185	0,034
0,25	0,210	0,044
0,30	0,231	0,053
0,35	0,249	0,062
0,40	0,268	0,071
0,45	0,286	0,081
0,50	0,304	0,092
0,55	0,319	0,10
0,60	0,334	0,11
0,65	0,349	0,12

Fonte: Elaborado pelo autor.

*para achar o τ foi feito o seguinte cálculo:

$$\tau = t^2$$

Gráfico 1. Posição versus tempo ao quadrado



Fonte: Elaborado pelo autor.

Através da tangente do ângulo θ , foi realizado o cálculo da gravidade:

$$\alpha = tg = \frac{CO}{CA}$$

Sabendo que,

$$\alpha = \frac{1}{2}g$$

Logo,

$$\frac{1}{2}g = \frac{CO}{CA} \rightarrow g = 2\left(\frac{CO}{CA}\right)$$

Com essa fórmula, utilizando os valores do gráfico, tem-se que:

$$2\left(\frac{0,60-0,35}{0,11-0,062}\right) = 10,4 \text{ m/s}^2.$$

6. ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados gráficos possuem um comportamento linear, representado por uma reta. É possível observar que a velocidade do corpo aumenta até ele atingir o solo, demonstrando o movimento uniformemente variável, já que a velocidade mantém um movimento uniforme.

A partir dos resultados obtidos no experimento, tem-se que a gravidade é igual a $10,4 \text{ m/s}^2$; onde que, considerando possíveis erros experimentais (como posicionamento do Fotogate nos momentos de aumento da distância da queda livre), a gravidade está relativamente próxima do valor esperado de sua referência ($g = 9,78 \text{ m/s}^2$).

7. CONCLUSÃO

Entende-se que o valor encontrado da gravidade (g) ficou com certo desvio do valor real, devido aos fatores dos erros experimentais. Considerando todos esses fatores, os dados encontrados estão de acordo com o padrão esperado, sendo observado o comportamento crescente da velocidade, à medida que se aumentava a distância de queda livre.

8. REFERÊNCIAS

NUSSENZVEIG, Herch Moysés. **Curso de física básica, 1: mecânica**. 5 ed. - São Paulo: Blucher, 2013.

HELERBROCK, Rafael. **Queda livre e lançamento vertical**. Disponivem em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/movimento-queda-livre-lancamento-vertical.htm>>. acesso em: 09 de junho de 2022