

Universidade Federal do Amazonas

Bacharelado em Matemática

Laboratório de Física I Relatório II

Gabriel Bezerra de M. Armelin - 21550325
Jonas Miranda Cascais Júnior - 21553844
Fabício Yuri Costa da Silva - 21454545

Introdução

Este relatório descreve e analisa o experimento realizado em sala de aula na disciplina *Laboratório de Física I* do curso de Bacharelado em Matemática.

Parte Experimental

O experimento consiste em estimar a constante de elasticidade de uma mola. Para isto, uma mola foi presa a um suporte que a manteve na posição vertical sendo suspensa pela sua extremidade superior. Com a mola nesta posição, as seguintes etapas foram realizadas:

- 1) Medir o estado inicial da mola e suas expansões ao se adicionar, em sua extremidade inferior, objetos de massa 50g, 100g, 150g, 200g e 250g;
- 2) Estimar k (constante de elasticidade da mola) para todas as medidas de pesos de cada aluno e calcular a k médio dos k dos alunos;
- 3) Calcular o erro estimado.

Tratamento de Dados

Esta seção apresenta os dados e cálculos em cada atividade descrita na seção *Parte Experimental*.

1) Coleta das amostras

A primeira atividade diz respeito à coleta das amostras de expansões da mola após submetida a alguns objetos em sua parte inferior conforme a tabela abaixo:

Table 1: Amostras das expansões da mola.

| | Inicial (mm) | 50g (mm) | 100g (mm) | 150g (mm) | 200g (mm) | 250g (mm) |
|--------|--------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Aluno1 | 97 | 132 | 161 | 189 | 218 | 246 |
| Aluno2 | 97 | 131 | 159 | 184 | 216 | 248 |
| Aluno3 | 98 | 131 | 161 | 189 | 216 | 246 |

A próxima tabela apresenta a expansão relativa ao estado inicial da mola:

Table 2: Expansões da mola em relação a seu estado inicial.

| | Inicial (mm) | 50g (mm) | 100g (mm) | 150g (mm) | 200g (mm) | 250g (mm) |
|--------|--------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Aluno1 | 0 | 35 | 64 | 92 | 121 | 149 |
| Aluno2 | 0 | 34 | 62 | 87 | 119 | 151 |
| Aluno3 | 0 | 33 | 63 | 91 | 118 | 148 |

Os valores relativos serão utilizados nos próximos calculos deste relatório.

2) Estimativa da constante de elasticidade

A força aplicada na mola foi calculada a partir da seguinte fórmula:

$$F = m \times g \quad (1)$$

Onde:

F: intensidade da força aplicada (N);

m: massa do objeto pendurado na mola;

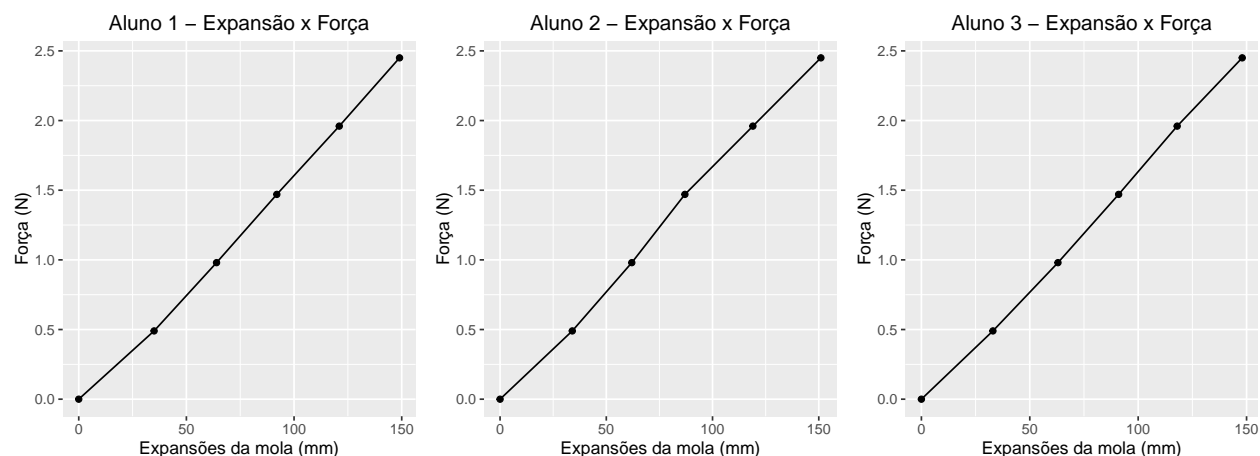
g: aceleração da gravidade. Para efeito de cálculo foi utilizado o valor $9,8 \text{ m/s}^2$.

A tabela seguinte apresenta o resultado destes cálculos:

Table 3: Forças aplicadas na mola.

| Inicial (N) | 50g (N) | 100g (N) | 150g (N) | 200g (N) | 250g (N) |
|-------------|---------|----------|----------|----------|----------|
| 0 | 0.49 | 0.98 | 1.47 | 1.96 | 2.45 |

A relação entre expansão da mola e sua respectiva força aplicada é apresentada no gráfico seguinte:



Conforme observado, os três gráficos mostram que a relação entre as variáveis é praticamente linear crescente. Robert Hooke mostrou que a relação é realmente linear e a seguinte lei foi estabelecida, conhecida como Lei de Hooke:

$$F = k \times x \quad (2)$$

Onde:

F: intensidade da força aplicada (N);

k: constante de elasticidade da mola (N/mm);

x: expansão da mola (mm).

A próxima tabela apresenta os dados de k para a expansão obtida com o objeto de massa 250g em relação a mola sem objeto, valores aproximados também seriam obtidos se calcular k para os demais objetos.

Table 4: Constante elástica para o objeto de 250g

| | k_1 (N/m) | k_2 (N/m) | k_3 (N/m) | k_{md} (N/m) |
|------------|-------------|-------------|-------------|----------------|
| k_{250g} | 16.44295 | 16.22517 | 16.55405 | 16.44295 |

3) Erro estimado

Esta seção apresentará o cálculo do erro dos k de cada aluno em relação ao k médio. A fórmula utilizada para o cálculo do erro é:

$$e_n = |k_{md} - k_n| \quad (3)$$

Onde:

e_n : corresponde ao erro do n -ésimo aluno;

k_{md} : corresponde k médio obtido na seção anterior;

k_n : corresponde ao k do n -ésimo aluno calculado na seção anterior;

A próxima tabela apresenta o resultado obtido.

Table 5: Erro de cada constante de elasticidade em relação a média.

| | e_1 | e_2 | e_3 | Média |
|------|-------|---------|--------|---------|
| Erro | 0 | 0.21779 | 0.1111 | 0.10963 |

Conclusão

De acordo com os dados apresentados, pode-se concluir que a estimativa da constante de elasticidade está entre o seguinte intervalo:

Table 6: Intervalo da estimativa da constante de elasticidade

| | k Inferior (N/m) | k Superior (N/m) |
|-----------|------------------|------------------|
| Intervalo | 16.33332 | 16.55258 |