

MONITORIA 2

Laboratório de Física I

Aluno: João Pedro Salazar Martins

Professor: Rafael V. C. Guido

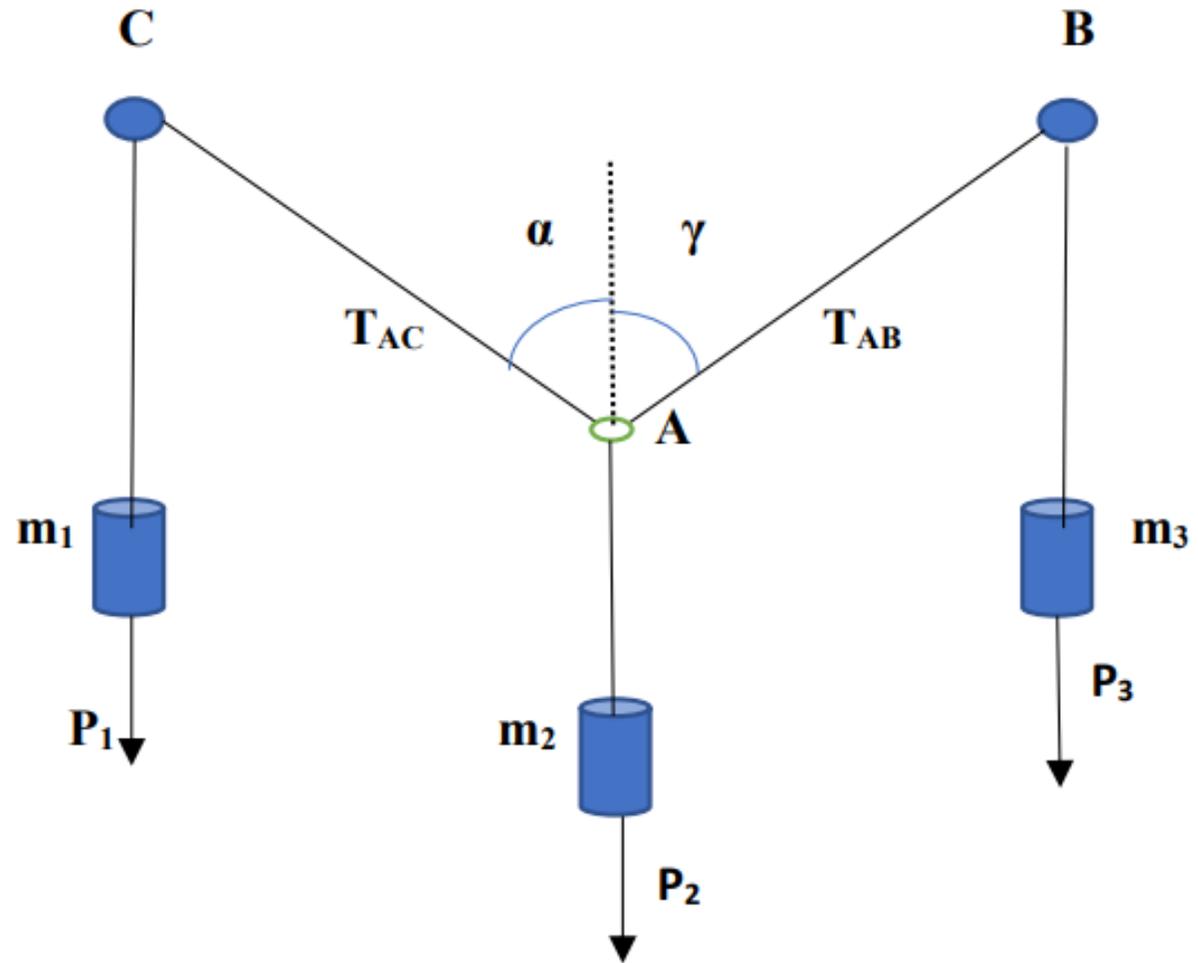
Unidade: Instituto de Física de São Carlos – Universidade de São Paulo

Prática 4

- Estática: Sistema de polias, tensão de ruptura e força de atrito
- Diagrama de forças, propagação de erros, média e desvio médio
- Algarismos significativos e arredondamento

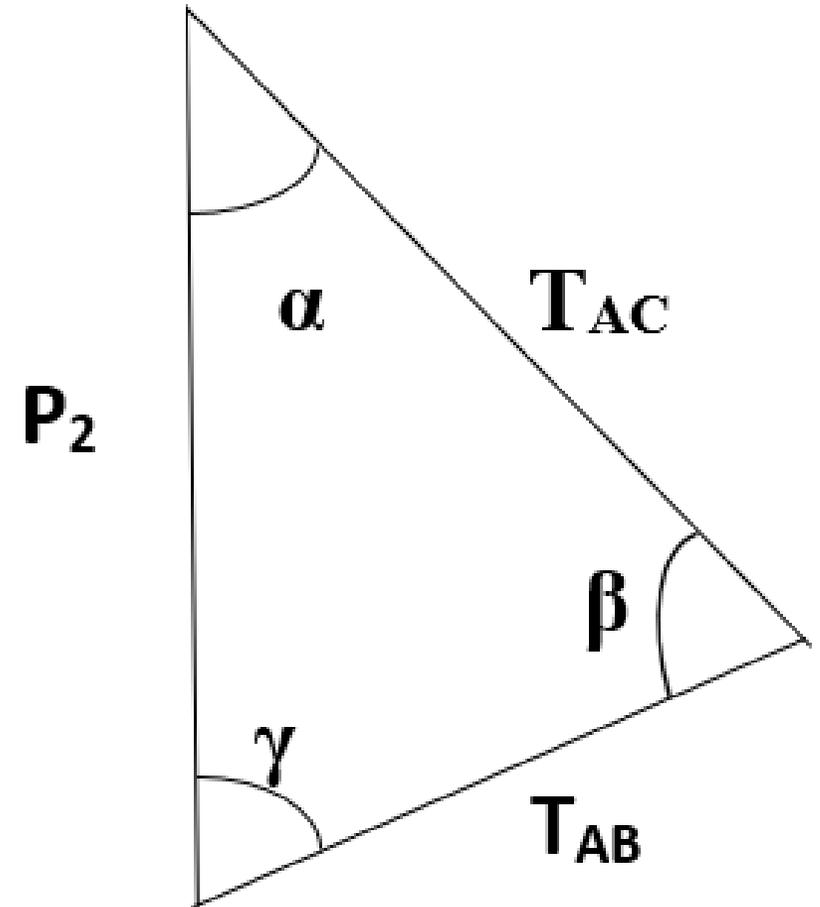
Prática 4 – Sistema de polias

- Diagrama de forças
- Ângulo α ou γ
- Massas m_1 , m_2 ou m_3



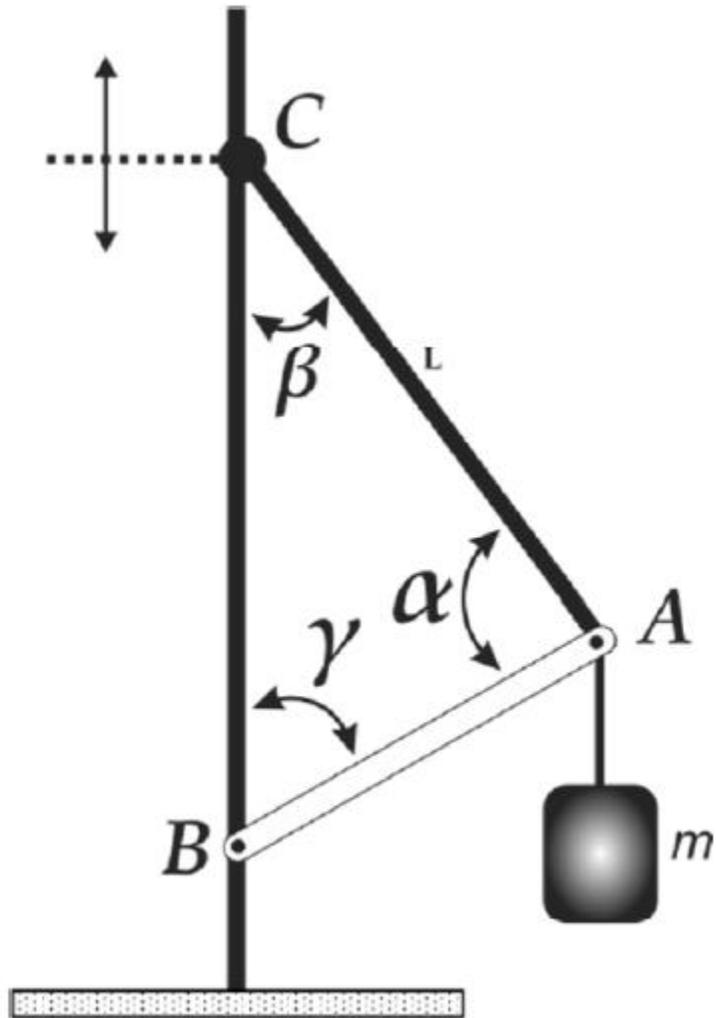
Prática 4 – Sistema de polias

$$\frac{P_2}{\text{sen}(180^\circ - (\alpha + \gamma))} = \frac{T_{AC}}{\text{sen } \gamma} = \frac{T_{AB}}{\text{sen } \alpha}$$

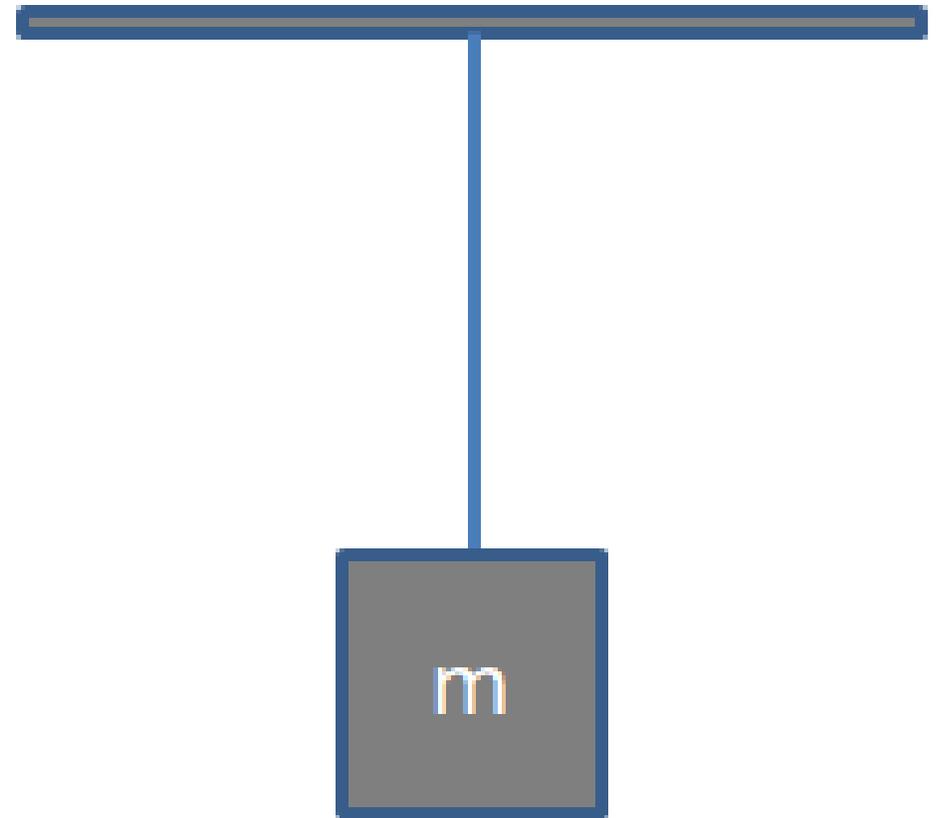


Prática 4 – Tensão de ruptura do fio

A.



B.



Prática 4 – Tensão de ruptura do fio

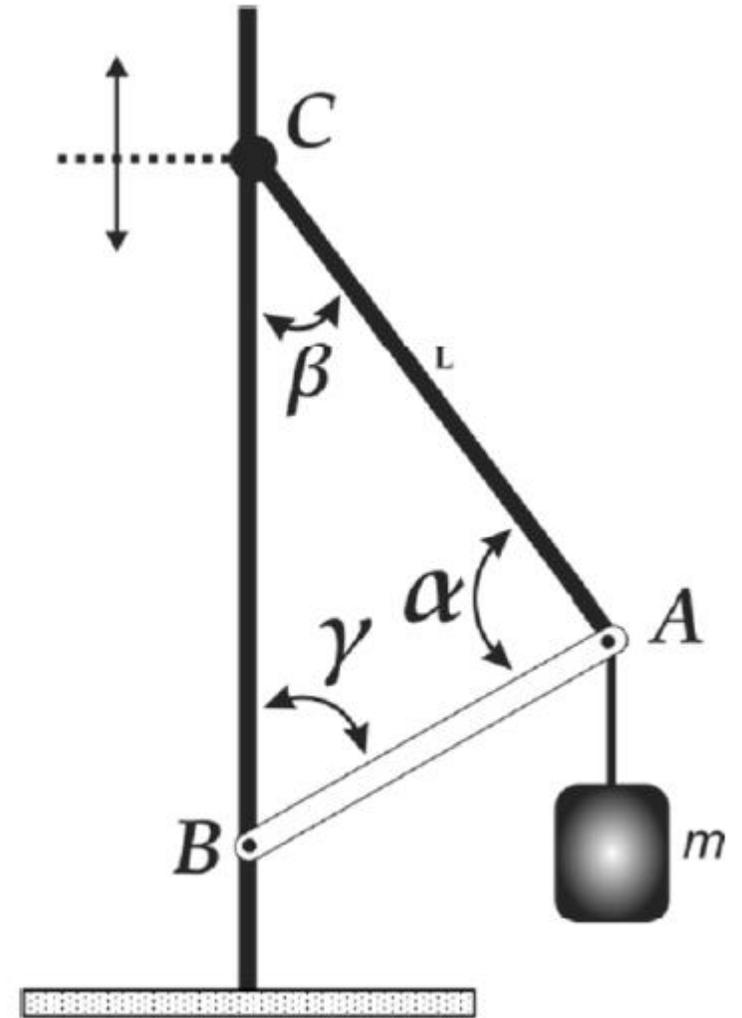
- Tensão de ruptura
 - Apenas fórmula
 - Dados da tabela

$$T = \frac{mgL}{CB}$$

CB_i	L_i



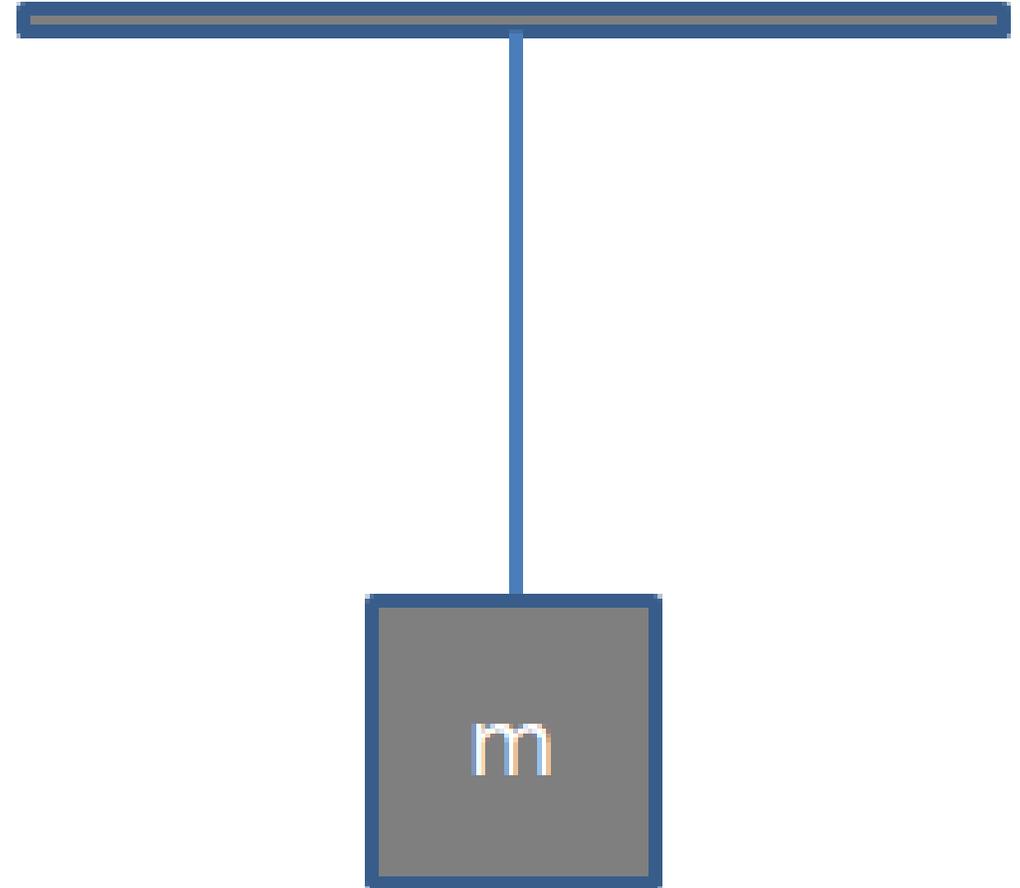
T_i	$T_i - \bar{T}$



Prática 4 – Tensão de ruptura do fio

- Tensão de ruptura
- Peso = Tensão
- Dados da tabela

$P_i = T_i$	$T_i - \bar{T}$

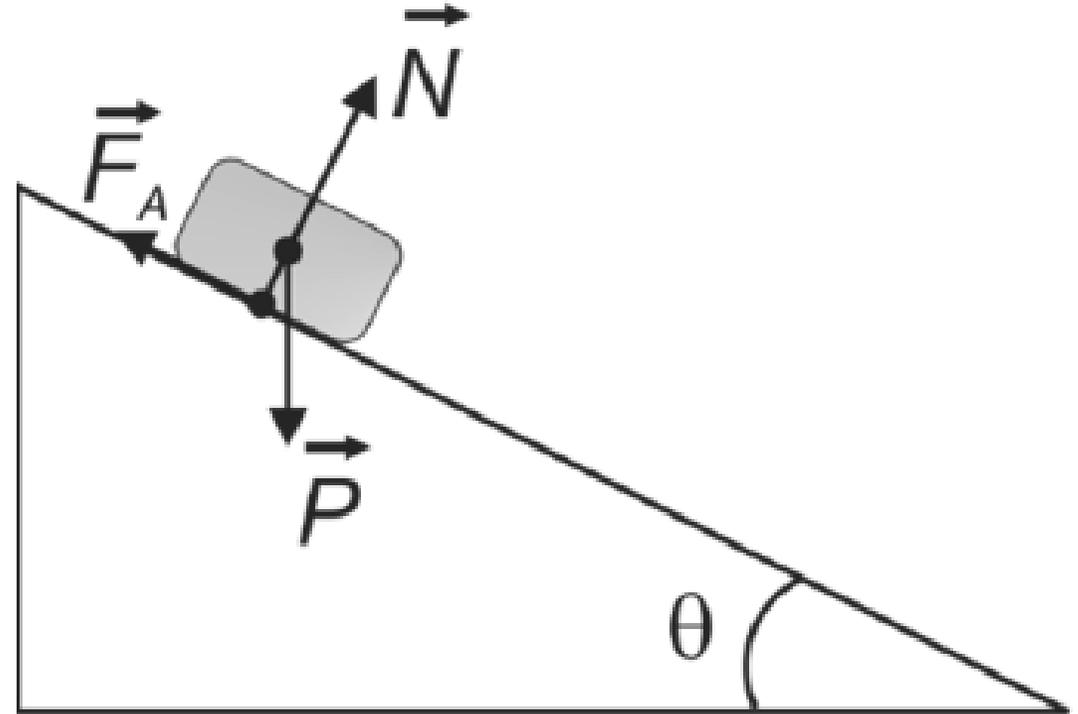


Prática 4 – Força de atrito

- Coeficiente de atrito
 - Dados da tabela
- Desvio médio ou desvio padrão

$$\mu_e = \tan(\theta)$$

θ_i	$\mu_e = \tan(\theta)$

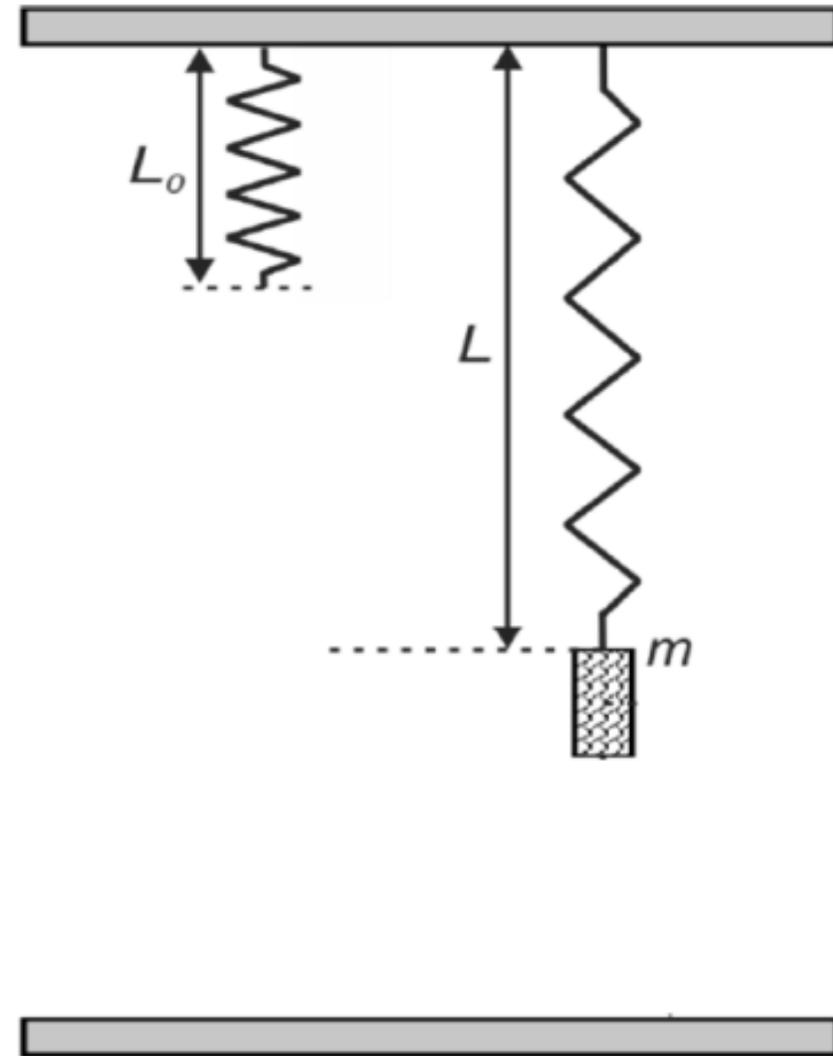


Prática 5

- Energia mecânica: Sistema massa-mola
- Gráfico de Força Peso x Elongação da mola (L)
 - Determinação de k e L_0
- Conservação de energia mecânica
- Referenciais de energia mecânica

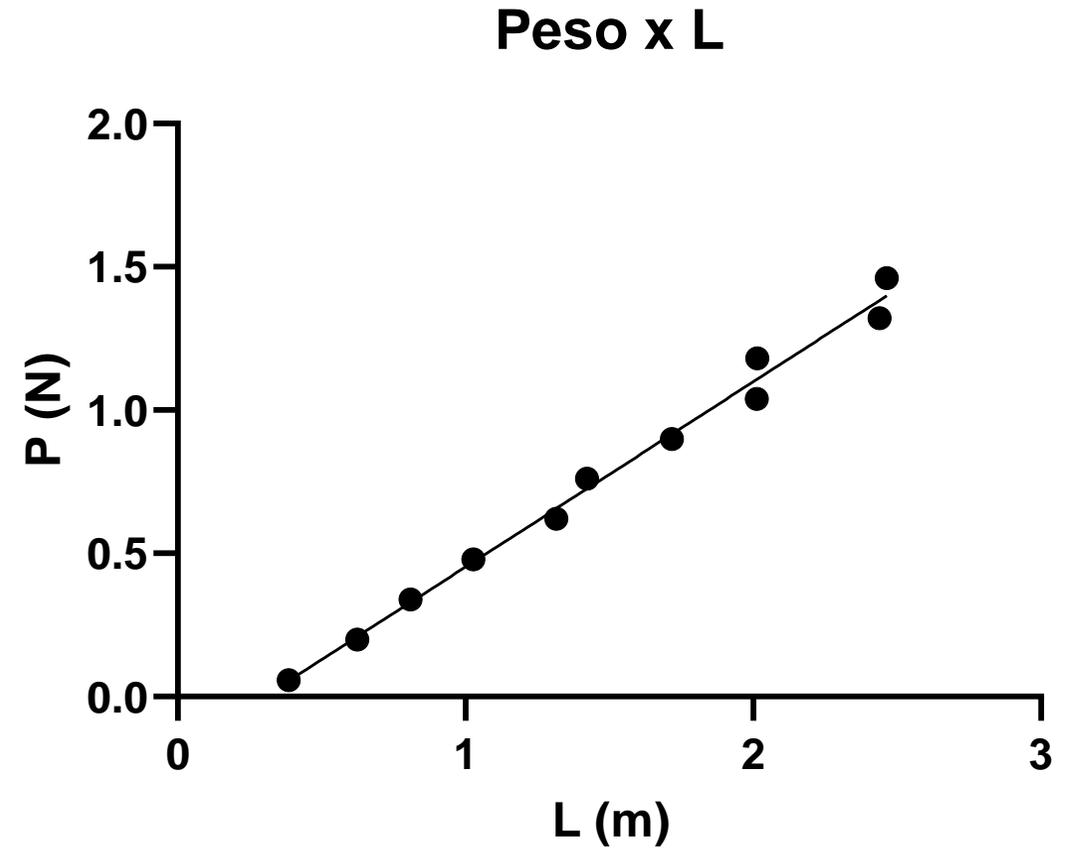
Prática 5 – Peso em função de L

- Determinação dos parâmetros da mola
- Montar gráfico de $P \times L$
- $P = mg = k \cdot (L - L_0)$
- Coeficiente angular = k
- Coeficiente linear = $-kL_0$
- $y = 0 \rightarrow L_0$
- Utilizar Mínimos Quadrados



Prática 5 – Peso em função de L

Peso (N)	L (cm)
0,057585	38,6
0,198751	62,4
0,339426	80,9
0,479905	102,8
0,620286	131,6
0,760962	142,3
0,899871	171,8
1,03937	201,2
1,18083	201,4
1,321113	243,9
1,461494	246,5



- $k = 0,65 \text{ N/m}$

- $L_0 = 0,3005 \text{ m}$

Prática 5 – Energia em função da elongação

- Caso a tabela for a seguinte:

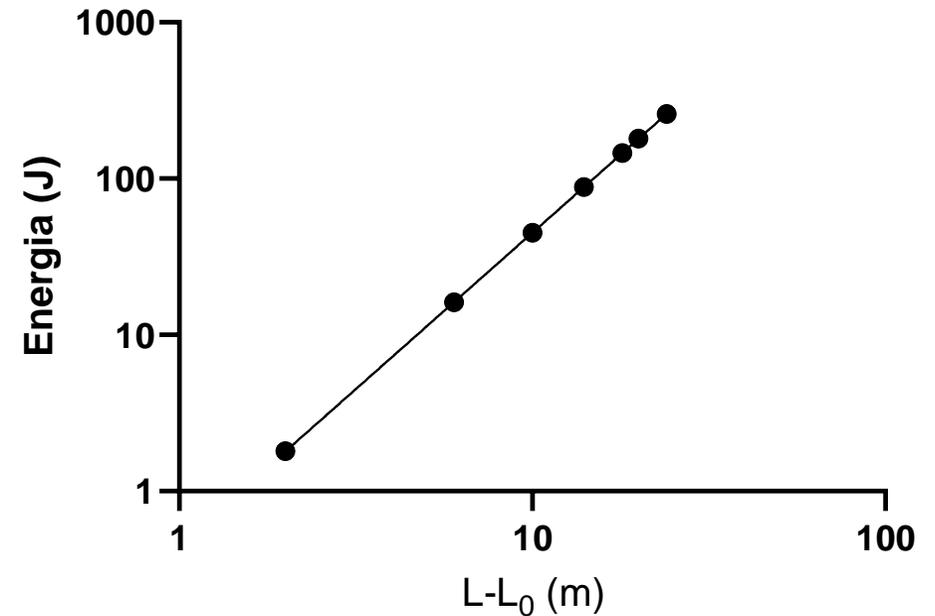
Energia (J)	L-L ₀ (m)



$$E_P = \frac{k(L - L_0)^2}{2} \rightarrow \log(E_P) = 2 \cdot \log(L - L_0) + \log\left(\frac{k}{2}\right)$$

- Montar gráfico log-log de Energia x (L-L₀)
- Lembrar de colocar os dados originais
 - Para montar o gráfico – não transformar em log

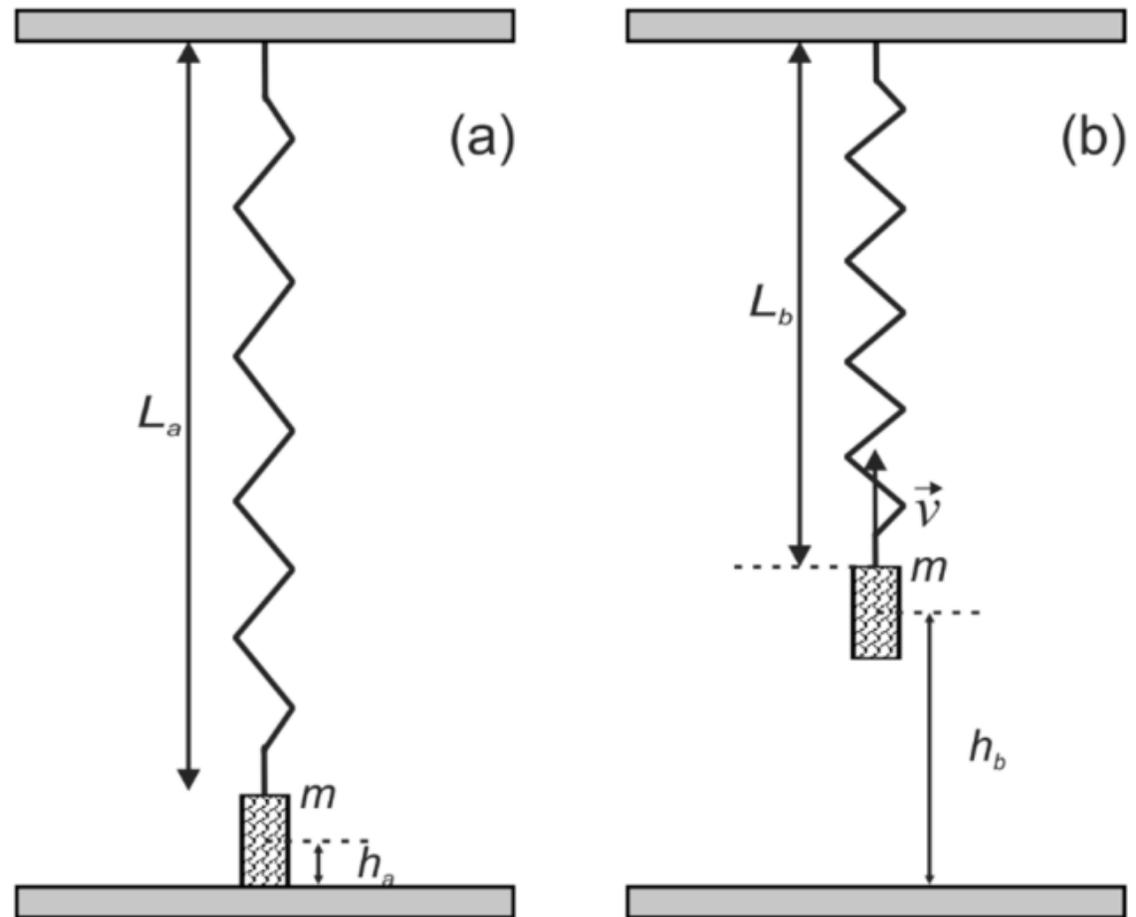
Energia x Elongação



$$a = \frac{\log(E_2) - \log(E_1)}{\log(\Delta L_2 - \Delta L_1)}$$
$$a \approx 2$$

Prática 5 – Conservação de energia mecânica

- Descobrir algum parâmetro
- Configurações A e B da prática
- Talvez algum referencial novo
 - Chão
 - Laser
- Lembrar que:
 - $E_{\text{elástica}}$ não muda
 - $E_{\text{cinética}}$ não muda
 - $E_{\text{gravitacional}}$ muda



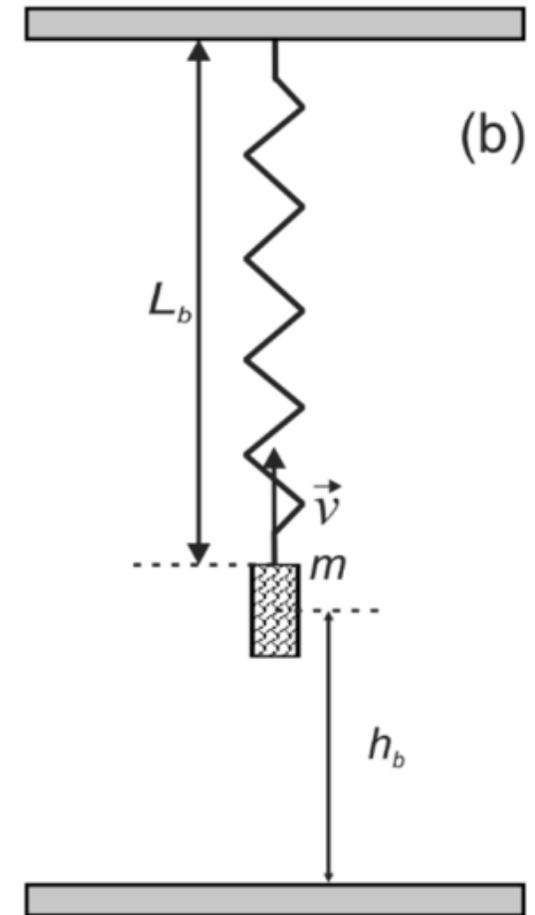
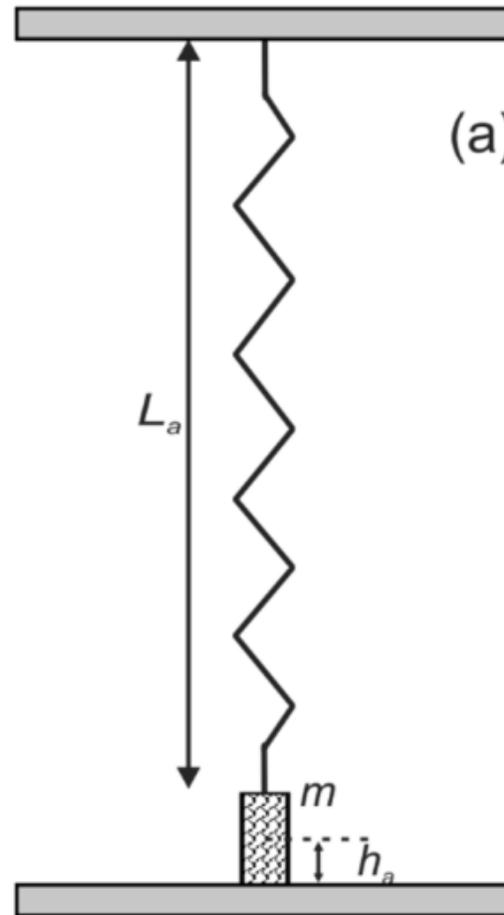
Prática 5 – Energia em A

- Referencial do chão:

$$• E_A = mgh_A + \frac{k(L_A - L_0)^2}{2}$$

- Referencial do laser

$$• E'_A = mg(h_A - h_B) + \frac{k(L_A - L_0)^2}{2}$$



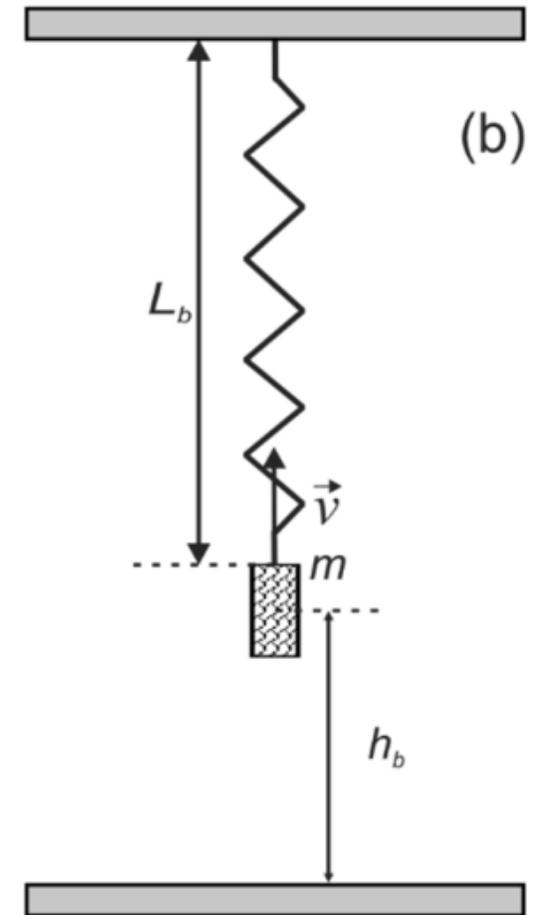
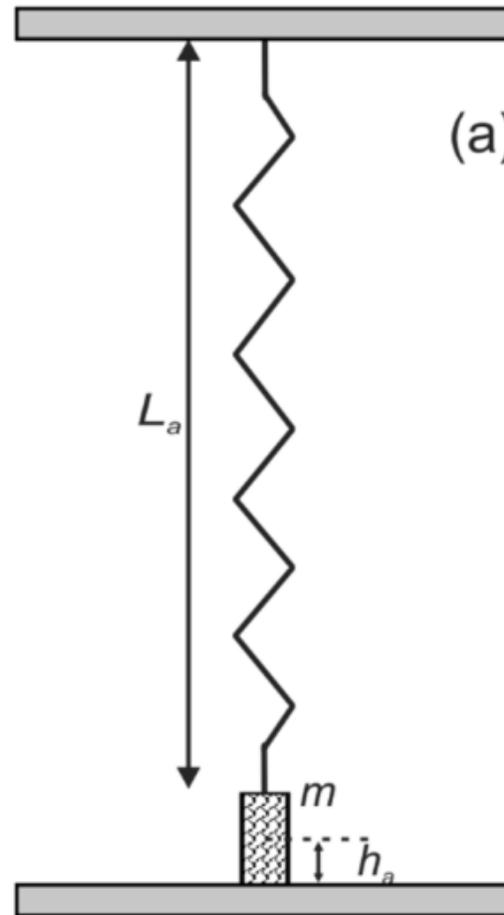
Prática 5 – Energia em B

- Referencial do chão:

$$• E_B = mgh_B + \frac{k(L_B - L_0)^2}{2} + \frac{mv^2}{2}$$

- Referencial do laser

$$• E'_B = mg(0) + \frac{k(L_B - L_0)^2}{2} + \frac{mv^2}{2}$$



Prática 6

- Colisões unidimensionais
- Conservação de momento linear
- Impulso e força média
- Coeficiente de restituição
- Velocidade do centro de massa
- Troca de referenciais

Prática 6 – Resumo das principais fórmulas

Quantidade de movimento

$$\vec{p} = m \cdot \vec{v}$$

Impulso

$$I = p_{final} - p_{inicial}$$

Força média

$$\bar{F} = \frac{I}{\Delta t}$$

Velocidade do centro de massa

$$v_{cm} = \frac{m_A v_A + m_B v_B}{m_A + m_B}$$

Referencial do centro de massa

$$\vec{u}_A = \vec{v}_A - \vec{v}_{cm}$$

Coefficiente de restituição

$$e = \frac{v_{R\ final}}{v_{R\ inicial}} = \frac{v_{2f} - v_{1f}}{v_{2i} - v_{1i}}$$

Prática 6 – Resumo das principais fórmulas

Colisão	Energia cinética	Coefficiente de restituição	Quantidade de movimento
Perfeitamente elástica	Conserva	$e = 1$	Conserva
Parcialmente elástica	Diminui	$0 < e < 1$	Conserva
Perfeitamente plástica	Máxima diminuição	$e = 0$	Conserva

Prática 6 – Exemplos

Dois carrinhos se encontram em um trilho de ar horizontal e sem atrito. Inicialmente o carrinho A, de massa $m_A = 125g$, se move para a direita com velocidade $v_{Ai} = 0,41m/s$ e o carrinho B está em repouso. Depois da colisão, o carrinho A reverte o sentido de seu movimento, movendo-se para a esquerda com velocidade $v_{Af} = v_{Ai}/5$. A massa do carrinho A é metade da massa do carrinho B. Determine o coeficiente de restituição do choque.

Dois carrinhos se encontram em um trilho de ar horizontal e sem atrito. Inicialmente o carrinho A, de massa $m_A = 241g$, se move para a direita com velocidade $v_{Ai} = 0,25m/s$ e o carrinho B está em repouso. Depois da colisão, o carrinho A reverte o sentido de seu movimento, movendo-se para a esquerda com velocidade $v_{Af} = v_{Ai}/5$. A massa do carrinho A é metade da massa do carrinho B. Determine, em módulo, a velocidade do carrinho B após a colisão.

Determine a magnitude da força impulsiva (ou força média durante uma colisão) que atua em uma bola de tênis de massa $m_1 = 204g$ atingida por uma raquete. O tempo de contato com a raquete é da ordem de $0,004s$ e a bola sai com velocidade $v_1 = 1m/s$.