

Pêndulo simples $m (d^2x/dt^2) = - mg \text{ sen}\Theta$; $x=L\Theta$;
 $mL(d^2\Theta/dt^2) = - mg \text{ sen}\Theta$; $\text{sen}\Theta \approx \Theta$, $\Theta \ll 1$.

$$mL(d^2\Theta/dt^2) = -mg\Theta; \quad d^2\Theta/dt^2 = -g\Theta/L; \quad \Theta = \Theta_m \cos(\omega t);$$

$$d^2(\cos \omega t)/dt^2 = -\omega^2(\cos \omega t); \quad -\omega^2 \Theta_m (\cos \omega t) =$$

$$- \{ \Theta_m \cos(\omega t) \} g/L ; \quad \omega^2 = g/L; \quad \omega = (g/L)^{1/2}$$

$T=2\pi/\omega$; L-comprimento de barbante, g-aceleração

Período dado por:

$$T=2\pi(L/g)^{1/2};$$

$$T^2 = 4\pi^2(L/g)$$

Incerteza dada por:

$$(\sigma_T^2 / T^2) = 2\sigma_T / T \quad \text{ou}$$

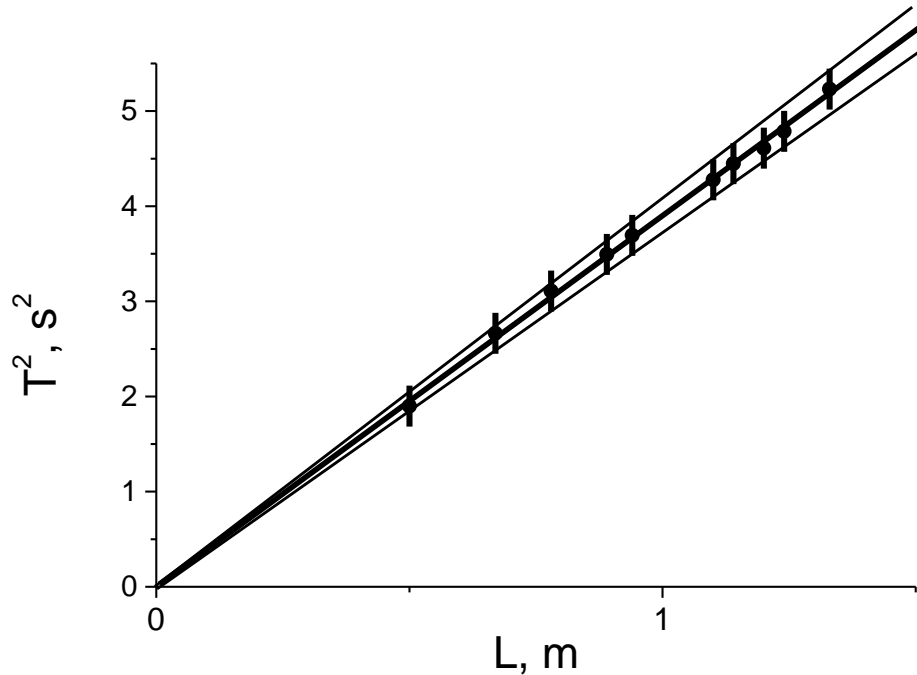
$$\sigma_T^2 = 2\sigma_T T$$

Desvio padrão σ_T dado por (onde $y_i = T_i$):

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (y_j - \bar{y})^2}{n-1}}$$

n=10

Construa o gráfico T^2 em função de L :



Determine , a partir do gráfico, o valor de g com seu respectivo desvio g :

$$g_{\text{medio}} = 4\pi^2 \text{ctg} \vartheta_{\text{medio}} ; \quad g_{\text{medio}} = 10,12 \text{ m/s}^2 \text{ (cotangente médio);}$$

$$g_{\text{max}} = 10,74 \text{ m/s}^2 \text{ (cotangente max) , } g_{\text{min}} = 9,55 \text{ m/s}^2 \text{ (cotangente min),}$$

Incerteza dado por:

$$\sigma_g = (g_{\text{max}} - g_{\text{min}})/2 = 0,6 \text{ m/s}^2.$$

as barras de incerteza são muito pequenas para aparecerem na figura:

$$\sigma_g/g = \sigma_{T^2}/T^2 \quad \rightarrow \quad \sigma_g = g_{\text{medio}} \sigma_{T^2}/T^2(L_{\text{min}})$$

$T^2(L_{\text{min}})$ -tempo para L_{min}

Apresentação de resultado final:

