

Relatório 2 - Gabriel Sousa 11217322

Neste experimento, estudaremos o pêndulo por meio de uma barra metálica com furos. Ao trocar o furo em que a barra é fixada, espera-se que conforme diminuimos o comprimento, o período diminua. Este procedimento é importante para estudar o movimento Harmônico Simples, desde que seja utilizado um ângulo de lançamento θ pequeno ($< 10^\circ$), para que os cálculos teóricos se apliquem.

Materialis

Barras metálicas de 1,0 m com 40 furos equidistantes;
cronômetro digital;

Figure;

haste metálica para prender a barra.

Métodos:

Mediu-se a barra com a régua para determinar a distância de cada furo. Encaixou-se a barra na heste, tangou-se a barra com um θ pequeno e mediu-se o tempo de 10 oscilações, com o cronómetro, para os 20 primeiros furos.

Results & Discussion

1) Defina o raio de giro

Considerando $T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mgr}}$; $I = I_c + mr^2$; $I_c = m \cdot R^2$

Subst'iv-se a q^a na 5 e a 5 na 4!

$$I = mR^2 + mr^2 \rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{mR^2 + mr^2}{mgr}} \rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{R^2 + r^2}{gr}}$$

$$T^2 = 4\pi^2 \left(\frac{R^2 + r^2}{g_r} \right) \Rightarrow R^2 = \left(\frac{T^2}{4\pi^2} g_r \right) - r^2 \Rightarrow f = \sqrt{\frac{R^2 + r^2}{\frac{T^2}{4\pi^2} g_r - r^2}}$$

Utilizando-se os valores da Tabela, o valor médio de R foi 0,2696 m.

2) Demonstre que T_{min} é dado pela eq 7. Além disso, demonstre as eq 8 e 9

eq 7: derivando eq 6 e igualando a 0:

$$\left[\frac{d}{dr} 2\pi \left(\frac{R^2 + r^2}{gr} \right)^{1/2} \right] = 0 \Rightarrow T_{min} = 2\pi \sqrt{\frac{2R}{g}}$$

eq 8 e eq 9: elevando eq 6 ao quadrado:

$$T^2 = 4\pi^2 \left(\frac{R^2 + r^2}{gr} \right) \Rightarrow \frac{T^2}{g} r = 4\pi^2 (R^2 + r^2) = D 4\pi^2 - T^2 r + 4\pi^2 R^2 = 0$$

Por soma e produto

$$S = \frac{T^2}{4\pi^2} = r_1 + r_2 \text{ (eq 8) e } P = \frac{4\pi^2 R^2}{4\pi^2} = R^2 = r_1 r_2 \text{ (eq 9)}$$

3a) Gráfico T em função de d (anexo)

b) Considerando $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ e ajustando eq 6 a valores experimentais ($R = 0,02696$), o valor de T_{min} obtido foi

$$T_{min} = 2\pi \sqrt{\frac{2R}{g}} = 1,4738 \text{ s}$$

c) utilizando $d_1 = 2,5 \text{ cm}$ e $d_2 = 32,5 \text{ cm}$, os valores de r_1 e r_2

$$\text{são: } r_1 = 50 - 2,5 = 47,5 \text{ cm; } r_2 = 50 - 32,5 = 17,5 \text{ cm}$$

$$T_{médio} = 1,615 \text{ s}$$

$$\text{Para calcular } g, \text{ usamos } r_1 + r_2 = \frac{T^2}{4\pi^2} \Rightarrow g = 9,869 \text{ m/s}^2$$

$$\text{Raio de giro: } r_1 r_2 = R^2 \Rightarrow R = 2,883 \text{ cm}$$

Comparando-se os valores obtidos com os anteriores, encontrou-se valores muito próximos aos esperados, mostrando uma variação pequena e aceitável a níveis experimentais com erros humanos e de aparelhos

$$R_1 = 0,2696 \text{ cm}$$

$$g_1 = 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$R_2 = 0,2885 \text{ cm}$$

$$g_2 = 9,869 \text{ m/s}^2$$

d) Cálculo do momento de Inércia I_c

$$I_c = m R^2 \text{ p/ m} = 421,5 \text{ R} = 2,883$$

$$I_c = 0,035 \text{ Kg m}^2$$

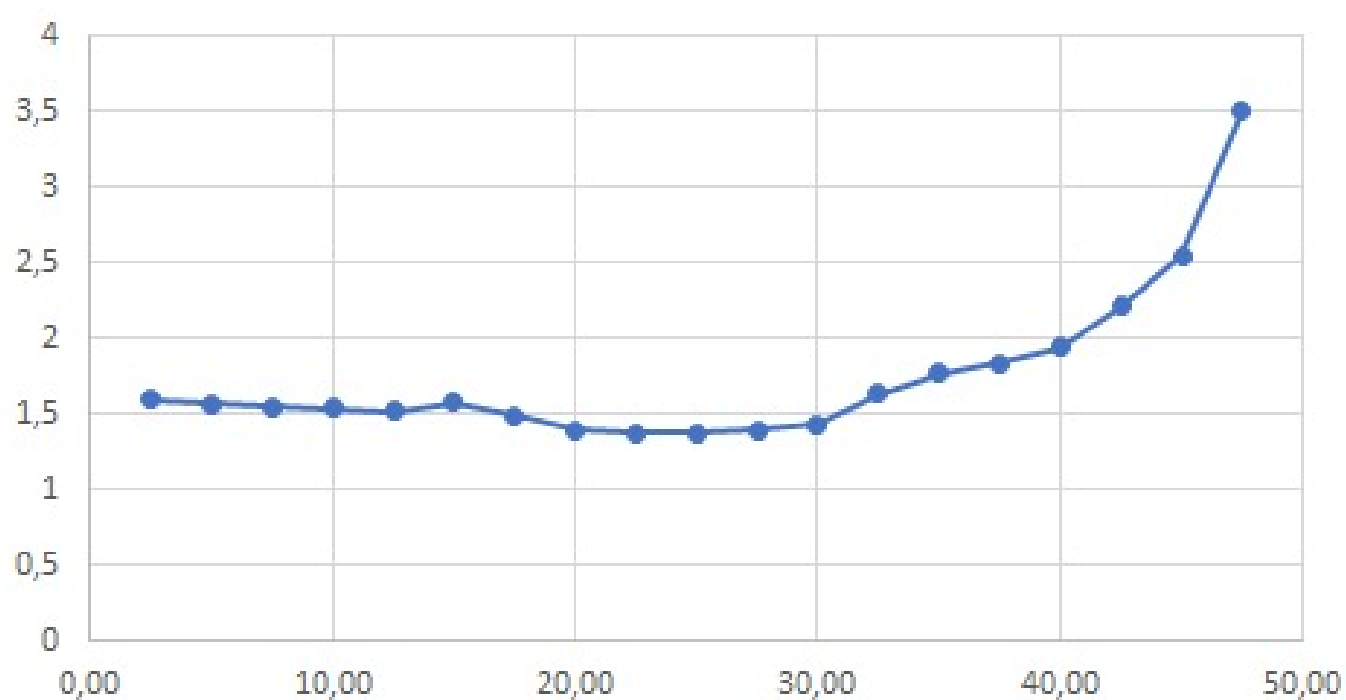
a) Compare esse valor com o de uma barra rígida sem furos
 $I_c = \frac{1}{12} ml^2$; $l = 1 \text{ m} \Rightarrow I_c = \frac{0,4215}{12} = 0,0351 \text{ m}^2$

O valor encontrado é muito próximo ao de uma barra rígida.

Conclusão.

Os resultados obtidos teoricamente e experimentalmente são compatíveis, com erros pequenos. Assim, satisfaz-se o experimento para o estudo do pêndulo simples e dos movimentos oscilatórios.

Gráfico de $T(s)$ em função de $d(cm)$



[illegible]