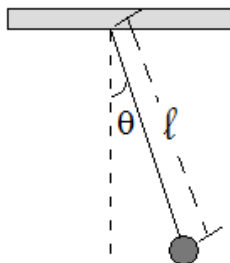


Questionário - Experimento III - Física II

Modelo Teórico

- 1) Desenhe as forças que atuam em um pêndulo deslocado de um ângulo θ com a vertical.



- 2) Qual a força resultante no sistema em termos do peso (P) e do ângulo θ - é a componente $-P \sin\theta$
- 3) Qual o torque resultante que atua no pêndulo, em função do peso, do ângulo e do comprimento do pêndulo (l)? **Tratem essa parte como se fosse um pêndulo físico para uma partícula - lembrando que torque é força \times distância (seria $\tau = -P \sin\theta \cdot l$)**
- 4) Qual o momento de inércia do pêndulo, considerando a massa como um corpo pontual e o fio com massa desprezível? **Considerando um sistema de partículas $I = \sum m \cdot r^2$**
- 5) Qual a variável dinâmica que representa o movimento do pêndulo? **Se levarmos em consideração o sistema como pêndulo físico (sistema de partícula) devemos utilizar o cálculo baseados em torque resultante $\tau = I \alpha$** O movimento é de translação ou rotação? **Neste caso rotação** Escreva a equação dinâmica do movimento, segunda lei de Newton, em função da massa, do comprimento l e do ângulo θ . **Trabalhem como fizemos com o pêndulo físico, lembrando que temos o valor do momento de $I = m \cdot l^2$ e $\alpha = \frac{d^2\theta}{dt^2}$**
- 6) Escreva a equação diferencial do movimento na variável θ . **Finalizar a equação**
- 7) Que condição deve ser imposta para que a equação diferencial obtida no item 6 seja a equação diferencial que representa um Movimento Harmônico Simples (MHS)? **$\sin\theta = \theta$**
- 8) Resolva a equação diferencial do MHS (item 7), após imposição da condição, na variável θ . Aplique as condições iniciais $\theta(0) = \theta_{M\acute{a}x}$ e $\omega(0) = 0$ (velocidade angular).

- 9) Qual a expressão da frequência angular ω e do período T do movimento harmônico simples pendular? Em termos do comprimento do pêndulo e da aceleração gravitacional.
- 10) Na expressão do período, obtida no item 9, se redefinirmos $y \cong T^2$ e $x = l$, a função $y(x)$ representa qual curva geométrica? (parábola, hipérbole, seno, etc.)

Analise dos dados

- 1) Faça uma tabela com uma coluna os valores de $\sin\theta$, outra com os valores de θ (em radianos) e uma última coluna com a diferença percentual entre os valores de $\sin\theta$ e θ . Valores de θ variando de 0,00 a 1,20 com intervalo de 0,05. **Para verificar pq o item 7 é necessário**
- 2) Discuta a aproximação feita na teoria, item 7 do Modelo Teórico, com o intervalo de valores do ângulo θ utilizados no experimento. **No roteiro vocês trabalharam com ângulo entre 15° e 35° , essas duas questões é para verificar se isso foi importante**
- 3) Elabore um Gráfico de $T^2 \times l$, com os valores médios de T_1 (um período), com símbolos diferentes (pontos no gráfico) para os resultados obtidos com a massa 100g e 20g.
- 4) Elabore um Gráfico de $T^2 \times l$, para as medidas de **T_{10} dividido por 10** ($\frac{T_{10}}{10}$) (dez períodos), com símbolos diferentes (pontos no gráfico) para os resultados obtidos com a massa 100g e 20g.
- 5) O comportamento da curva nos gráficos dos itens 3 e 4 depende da massa?
- 6) Qual dos gráficos, itens 3 e 4, apresenta os dados menos dispersos? Quais os dados mais confiáveis, com maior precisão? Gráfico do item 3 ou 4?
- 7) Do Gráfico do item 4, obtenha o coeficiente linear da reta que melhor se ajusta aos dados. Através deste valor calcule o valor da aceleração da gravidade. Compare com o valor esperado $9,786 \text{ m/s}^2$.