



NOME \_\_\_\_\_  
ESCOLA \_\_\_\_\_  
EQUIPE \_\_\_\_\_ SÉRIE \_\_\_\_\_  
PERÍODO \_\_\_\_\_ DATA \_\_\_\_\_

### QUESTÃO PRÉVIA

“Quando um relógio de pêndulo simples é transportado de uma região quente, por exemplo, Rio de Janeiro, para uma região fria, por exemplo, a Sibéria, ele atrasa ou adianta?”

Resposta:

### OBJETIVOS:

- Verificar se a frequência, o período de um pêndulo simples varia com o comprimento do fio ou com o valor da massa da peça dependurada.
- Determinar o valor da aceleração da gravidade local

### INTRODUÇÃO

Um pêndulo simples consiste de um fio leve e inextensível de comprimento  $L$ , tendo na extremidade inferior, por exemplo, uma esfera de massa  $m$ ; a extremidade superior é fixada em um ponto, tal que ele possa oscilar livremente (resistência do ar desprezível), com amplitudes pequenas ( $\theta_{\text{máximo}} = 3^\circ$ ) (fig.3.1).

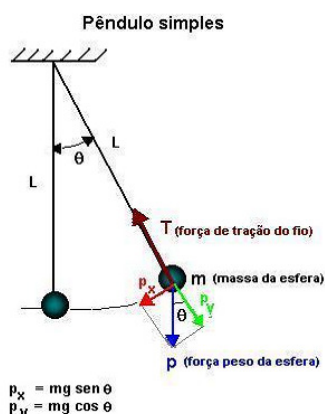


Figura 3.1 - Pêndulo simples e as forças que atuam sobre a esfera de massa  $m$

### DETERMINAÇÃO DO PERÍODO, FREQUÊNCIA DE UM PÊNDULO SIMPLES E DA ACELERAÇÃO DA GRAVIDADE

**Pêndulo simples:** pêndulo simples é constituído de um fio inextensível que possui na sua extremidade inferior dependurada uma peça de massa  $m$ , e na outra extremidade ele é preso em um suporte, tal que oscile livremente, em um plano vertical, com pequena amplitude. Quando o ângulo  $\theta$  for muito pequeno ( $\approx 3^\circ$ )  $\rightarrow \text{sen } \theta \approx \theta$ , o pêndulo executa um movimento harmônico simples (MHS).

**Período:** período de um pêndulo,  $T$ , é o tempo que ele leva para dar uma oscilação completa, ou seja, o tempo que leva para sair da sua posição inicial e voltar para a mesma posição. Para medir este tempo vamos medir o tempo  $\Delta t$  que leva para dar um número determinado de oscilações,  $n$ :

$$T = \Delta t / n \quad 3.1$$

**Frequência:** A frequência é o número de oscilações,  $n$ , que o pêndulo executa em uma unidade de tempo,  $t$ . Para medir a frequência vamos medir o número de oscilações que daria em um determinado tempo,  $\Delta t$ :

$$f = n / \Delta t \quad 3.2$$

**Relação entre período e frequência:** Observa-se pelas expressões do período (3.1) e da frequência (3.2) que o período é o inverso da frequência e vice-versa:

$$T = 1 / f \quad \text{ou} \quad f = 1 / T \quad 3.3$$

**Unidade de período e frequência – Sistema Internacional:**

$$T = 1 \text{ segundo (1 s)}$$

$$U(f) = 1 \text{ segundo}^{-1} = 1 \text{ s}^{-1} = 1 \text{ hertz (1 Hz)}$$

Exemplo:  $f = 10 \text{ Hz}$ , significa que o pêndulo realiza 10 oscilações por segundo.

**Determinação da aceleração da gravidade :** aceleração da gravidade, utilizando um pêndulo simples, é calculada através da expressão

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \quad 3.8$$

Conhecendo o período do pêndulo,  $T$ , e o comprimento do fio,  $L$ , podemos determinar a aceleração da gravidade local,  $g$ .

## MATERIAL

- 2 peças de metal com diferentes massas
- Suporte
- Fio cordonê
- Cronômetro

## PROCEDIMENTO

- Monte o pêndulo usando uma peça de metal de massa  $m$ , e um fio de comprimento aproximadamente de 30 cm de comprimento (figura 3.3).
- Meça o comprimento do fio,  $L$  e o valor da massa,  $m$ . Coloque estes valores na tabela 3.1
- Faça o pêndulo oscilar em um plano vertical tal que a amplitude do pêndulo seja da ordem de 5 cm (figura 3.3), para que seja válida a expressão (8) no cálculo da aceleração da gravidade,  $g$ .
- Meça o tempo para o pêndulo realizar dez oscilações completas. Repetir esta medida cinco vezes e colocar estes valores na tabela 3.1.
- Substitua a peça de metal pela outra de massa diferente. Repita o procedimento acima e coloque os valores na tabela 3.2.
- Repetir o procedimento acima utilizando um fio com a metade do comprimento anterior (aproximadamente 15 cm) e colocar os valores na tabela 3.3.

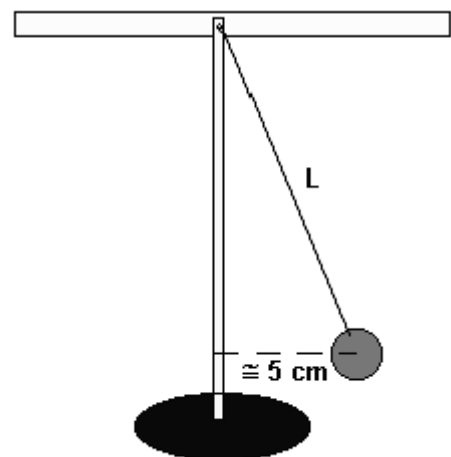


Figura 3.3 – Montagem do pêndulo simples

