

Experimento 1: Segunda lei de Newton

Objetivo – Verificar a segunda lei de Newton. A través das duas experiências, deverá ser comprovada a relação entre força, massa e aceleração.

Segunda Lei de Newton:

$$F = m a \quad (1)$$

Montagem Experimental Partes A e B:

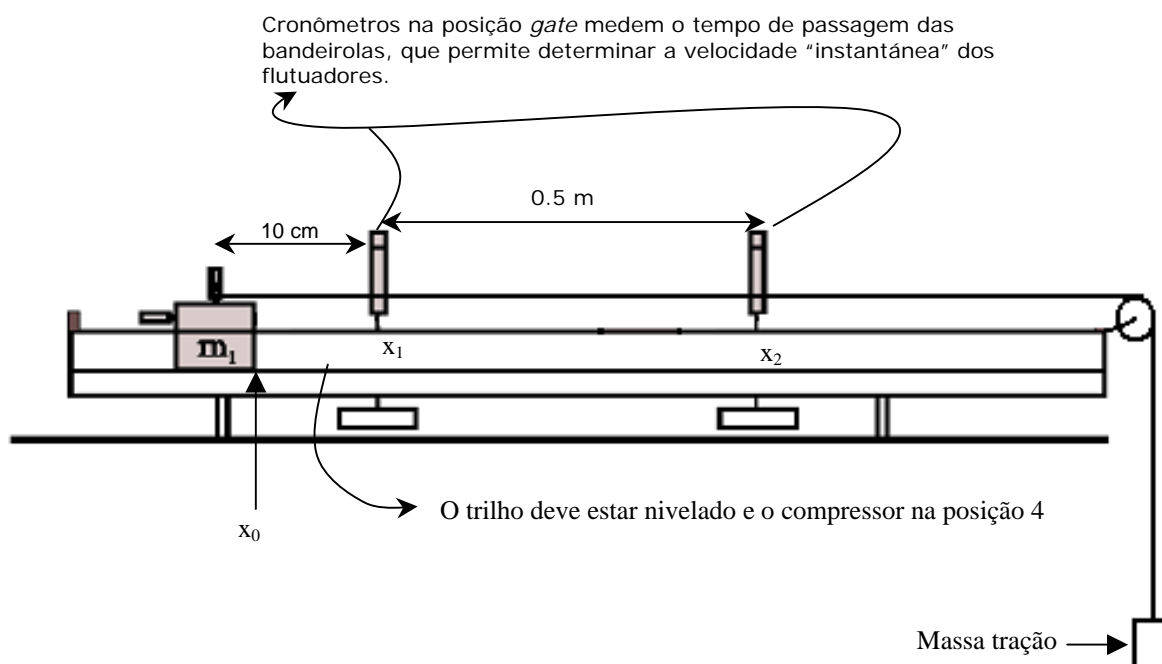


Figura 1: esquema de montagem do experimento.

Experiência 1: Mantendo a massa do sistema constante.

Deveremos determinar a aceleração média entre os pontos x_1 e x_2 do flutuador da Figura 1, puxado pela massa de tração M_T . Neste caso a massa total do sistema deverá permanecer constante, mas deverá ser transferida massa do flutuador para o porta massas, mudando assim a força de tração. Através de um gráfico da força de tração vs. aceleração média (F_T vs a), deverá-se verificar a relação entre força, massa e aceleração. Para isto, deveremos proceder da seguinte maneira:

- a) Medir massa do flutuador e porta massas.
- b) Colocar simetricamente no flutuador 60g (30 g de cada lado) e usar 5g (mais a massa do porta massa) como massa de tração.
- c) De acordo com a montagem da Figura 1, o flutuador deverá ser solto desde a posição x_0 , a 10 cm de x_1 .
- d) Usando o cronômetro na posição GATE e com a chave da memória em ON, meça os tempos de passagem da bandeirola em x_1 e x_2 (t_1 e t_2). O tempo indicado no cronômetro é t_1 , se pulsarmos o botão de memória, obteremos $t_1 + t_2$. Logo, usando o cronômetro na posição PULSE, meça o tempo (t_3) que o flutuador leva para percorrer a distância de 50cm entre x_1 e x_2 . Com isto você poderá calcular a aceleração média $\Delta v/t_3$.
- e) Meça os tempos t_1 , t_2 , t_3 4 vezes.
- f) Repita o procedimento anterior, transferindo massa do flutuador para o porta massas, 20 g de cada vez, até ter transferido toda a massa do flutuador para o porta massas.
- g) Faça um gráfico da força de tração vs. aceleração média (F_T vs a), você deverá obter através do coeficiente angular, a massa total do sistema.
- h) Compare com o resultado teórico.

Experiência 2: Mantendo a massa de tração constante e variando a massa do flutuador.

Deveremos determinar a aceleração média entre os pontos x_1 e x_2 do flutuador da Figura 1, puxado pela massa de tração M_T . Neste caso a massa de tração deverá permanecer constante mas a massa do flutuador deverá variar. Para isto, deveremos proceder da seguinte maneira:

- i) Colocar simetricamente no flutuador 60g (30 g de cada lado) e usar 5g (mais a massa do porta massa) como massa de tração.
- j) De acordo com a montagem da Figura 1, o flutuador deverá ser solto desde a posição x_0 , a 10 cm de x_1 .
- k) Usando o cronômetro na posição GATE e com a chave da memória em ON, meça os tempos de passagem da bandeirola em x_1 e x_2 (t_1 e t_2). O tempo indicado no cronômetro é t_1 , se pulsarmos o botão de memória, obteremos $t_1 + t_2$. Logo, usando o cronômetro na posição PULSE, meça o tempo (t_3) que o flutuador leva para percorrer a distância de 50cm entre x_1 e x_2 . Com isto você poderá calcular a aceleração média $(v_2-v_1)/t_3$.
- l) Meça os tempos t_1 , t_2 , t_3 4 vezes.
- m) Repita o procedimento anterior, tirando 20g de cada vez do flutuador (60g, 40g, 20g, 0g).

- n) Faça um gráfico da aceleração média vs. massa do flutuador (a vs $1/M_F$), você deverá obter através do coeficiente angular, a força resultante sobre o sistema.
- o) Compare com o resultado teórico.

Em ambos os experimentos, a força é proporcional à massa e aceleração?

Bibliografia:

- Física – Vol. 1 de Resnick, Halliday e Krane, Ed. Livros Técnicos e Científicos
- H .M. Nussenzveig, Curso de Física Básica – Vol. 1, Ed. Edgar Blucher.