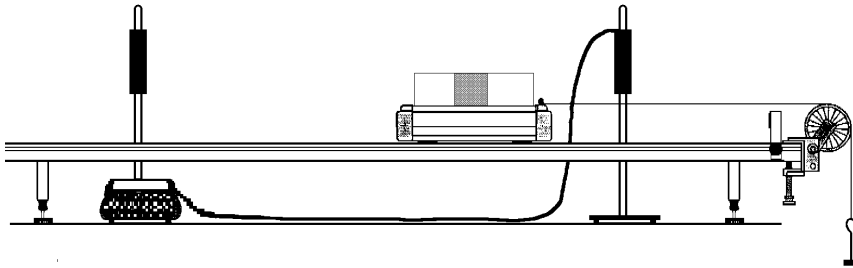


**Objetivo principal:** investigar o comportamento da aceleração de um sistema, cuja massa total é mantida constante, sob ação de diferentes forças resultantes e avaliar se os resultados experimentais são bem descritos pelo modelo.

**Descrição do fenômeno físico em estudo:** movimento de translação de um corpo sobre um plano horizontal.

**Montagem do experimento e procedimentos:**



Esquema do dispositivo experimental utilizado.

O sistema sob estudo é constituído pelo conjunto que se move na horizontal, de massa  $M$ , e o corpo suspenso, de massa  $m$ . Consideram-se desprezíveis a massa do fio e da roldana. O fio pode ser considerado inextensível e a força de atrito desprezível.

Os dois corpos são soltos a partir do repouso e o tempo gasto para percorrer uma determinada distância é medido, permitindo que se conheça a aceleração dos dois corpos sob ação de uma força resultante constante. Variando-se a massa do corpo suspenso, sem variar a massa total do sistema, investiga-se o comportamento da aceleração em função da força resultante aplicada.

**ATENÇÃO:** Durante as medidas não deixe o carrinho bater nas extremidades do trilho, pois este poderá ser deslocado e desnivelado, e todos os seus dados serão perdidos!

**Medidas e registro dos dados**

Medida da massa:

– determine a massa do carrinho com o interruptor óptico  $M =$  \_\_\_\_\_

– a massa total do sistema deve ser mantida fixa, enquanto a massa do corpo suspenso (incluindo a do suporte), varia de 50g a 10g, pela retirada de “pesinhos”. Que procedimento você propõe para que, mesmo retirando “pesinhos” suspensos, a massa total do sistema permaneça constante?

– quando a massa do corpo suspenso for  $m = 50g$ , o conjunto que se move no plano horizontal será constituído simplesmente pelo carrinho mais disparador óptico. Qual a massa total do sistema, então?

$M_{tot} = m + M =$  \_\_\_\_\_

Para determinar o tempo gasto pelo carrinho para percorrer uma determinada distância, enquanto o corpo suspenso cai:

- suspenda  $m = 50 g$  (incluindo a massa do suporte) na extremidade livre do fio que está preso ao carrinho;
- use a trena fixa ao trilho para escolher duas posições, que você designará por  $x_i$  e  $x_f$ , tais que o carrinho percorra cerca de 70cm para se mover entre estas posições, enquanto o peso suspenso desce, sem atingir o chão;
- anote os valores escolhidos para  $x_i =$  \_\_\_\_\_ e  $x_f =$  \_\_\_\_\_.

- anote o módulo do deslocamento do carrinho  $\Delta x =$  \_\_\_\_\_
- segure o carrinho na posição  $x_i$  que você escolheu, posicione um dos disparadores óticos de forma que este seja acionado pela passagem do interruptor, no instante em que a frente do carrinho alcance esta posição  $x_i$ .
- repita o mesmo procedimento para posicionar o outro disparador óptico em relação a  $x_f$ .
- ajuste o cronômetro digital para operar no modo **PULSE** com uma precisão de **1 ms**;
- meça três vezes o tempo gasto pelo carrinho para se mover entre os  $x_i$  e  $x_f$ , partindo do repouso, para cada um dos valores de  $m$  dados na Tabela 1. Lembre-se que a massa total deve ser mantida fixa!
- complete a Tabela 1, calculando:
  - o valor do peso do corpo suspenso em cada medida,  $mg$  (considere  $g = 9,8m/s^2$ );
  - o valor médio das três medidas de tempo realizadas, para cada valor do peso suspenso;
  - o valor calculado para a aceleração do carrinho que, partindo do repouso, gasta um tempo  $\bar{t}$ , para se deslocar  $\Delta x$  (medido anteriormente).

Tabela 1: A primeira e segunda colunas contêm o valor da massa e do peso do corpo suspenso, respectivamente. Os valores medidos para o tempo gasto pelo carrinho para se mover entre  $x_i$  e  $x_f$ , constam na coluna seguinte e o valor calculado para o tempo médio e a aceleração nas últimas colunas.

$m$ (kg)	$mg$ (N)	$t_1$ (s)	$t_2$ (s)	$t_3$ (s)	$\bar{t}$ (s)	$a(m/s^2)$
0,010						
0,020						
0,030						
0,040						
0,050						

**Análise dos resultados**

Faça o gráfico da aceleração do sistema (eixo das ordenadas) em função do peso do corpo suspenso (eixo das abscissas).

Determine a equação da reta obtida e interprete o seu resultado.

**A partir desta equação**, escreva a 2ª lei de Newton.

**Discussão dos Resultados**

Discuta como seriam modificados os resultados do experimento se:

- as perdas devidas ao atrito não fossem desprezíveis;
- a massa do fio não fosse desprezível;
- o experimento fosse realizado na Lua, onde a aceleração da gravidade é seis vezes menor do que a da Terra.

