

Experimento A_6 : Segunda Lei de Newton

Objetivos

- Verificar que a aceleração adquirida por um corpo sujeito à uma força constante é inversamente proporcional à massa do corpo.

Apresentação

Considere dois corpos de massas m_A e m_B ligados entre si por uma fio inextensível, de massa desprezível, como na figura 1. Na ausência de atrito, a aceleração adquirida pelo conjunto será dada por:

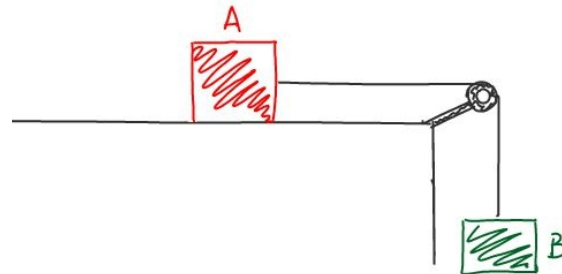


Figura 1: Esquema de montagem do experimento para estudar a Segunda Lei de Newton.

$$a = \left(\frac{m_B}{m_A + m_B} \right) g; \quad (1)$$

em que g é a aceleração da gravidade.

Advertências

- Antes de ligar o equipamento chame seu professor/monitor para ajudá-lo na execução do experimento.
- O faiscador produz um pulso de tensão muito alta, cerca de 35.000V. Por isso, não toque no trilho, no fio ou nos carrinhos depois que o faiscador estiver ligado.
- Nunca movimente os carrinhos sobre o trilho sem que o gerador de fluxo de ar esteja funcionando. Isso pode provocar arranhões na superfície do trilho.
- Sempre limpe o trilho e o carrinho com pano úmido antes de utilizá-los.
- Tenha cuidado com o equipamento. Uma queda de alguns centímetros pode inutilizar o carrinho por completo.

Material Utilizado

- Trilho de Ar com a unidade geradora de fluxo;
- 02 carros de massas diferentes, m_1 e m_2 ;
- 01 objeto de massa menor, m , do que as massas dos carros (preso à uma fita);
- 01 faiscador;
- 01 compressor;
- 01 fita carbonada;
- Régua.

Procedimento

1. Monte o sistema conforme a figura 1. Chame seu professor/monitor caso tenha dúvidas na montagem.
2. Certifique-se de o equipamento esteja nivelado, usando o nível de mesa. Para isso, coloque um dos carrinhos sobre os trilhos e ligue o compressor e verifique o movimento do carrinho sobre o trilho.
3. Instale a fita carbonada no trilho.
4. Ajuste os arames dos carrinhos de forma que uma de suas extremidades fique muito próxima (sem tocar) do fio que está ligado ao faiscador. A outra extremidade deverá ficar próxima à fita carbonada que será usada para marcar os pontos produzidos pelo faiscador.
5. Ajuste o faiscador de forma que o intervalo de tempo T entre duas descargas sucessivas seja de 0, 10s. Anote este valor em sua folha de dados.
6. Meça as massas dos carrinhos (m_1 e m_2) e do objeto, (m) que será preso a ele e anote os valores na folha de dados.
7. Coloque o carrinho de massa m_1 na posição inicial. Dispare o faiscador e, em seguida, ligue o compressor. O carrinho irá se movimentar e quando atingir o final do trilho, desligue o faiscador. **Não se esqueça de descarregar o faiscador, logo após desligá-lo.**
8. Substitua o carrinho pelo de massa m_2 e repita o procedimento anterior.

Análise dos dados e discussão

1. Para cada um dos carrinhos, meça as posições dos pontos sucessivos marcados na fita e anote seus dados nas Tabela 1.
2. Com os dados da Tabela 1 calcule as velocidades médias de cada carrinho entre faíscas sucessivas e anote seus valores na Tabela 2. Para isso, considere que em cada instante $t_n = nT$, o carrinho se encontra na posição x_n . T é o intervalo entre duas faíscas definido anteriormente. Assim, a velocidade no instante t_n será obtido calculando-se a velocidade média entre os instantes anterior t_{n-1} e posterior t_{n+1} , da forma:

$$v_n = \frac{x_{n+1} - x_{n-1}}{t_{n+1} - t_{n-1}} = \frac{x_{n+1} - x_{n-1}}{2T}$$

3. Com os dados da Tabela 2, faça um gráfico da velocidade em função do tempo, para cada carrinho e trace a curva que melhor se ajusta a esses dados.
4. Obtenha os coeficientes linear e angular e discuta o significado físico de cada um.

5. Use o resultado anterior para estimar o valor da aceleração e sua respectiva incerteza, para cada carrinho.
6. Use a Segunda Lei de Newton e demonstre a Equação 1. Compare os valores obtidos experimentalmente com os valores teóricos.
7. Mostre que a velocidade média entre dois instantes de tempo sucessivos t e $t + T$ é igual à velocidade instantânea no instante $t + \frac{T}{2}$.
8. Obtenha a relação $\frac{a_1}{a_2}$ e compare com o valor teórico.
9. Calcule o peso do objeto de massa m e compare com seu resultado.

Referências Bibliográficas

- YOUNG, H.D.; FREEDMAN, R.A.; Sears e Zemansky Física I: Mecânica, 12.Ed., São Paulo: Addison Wesley (2008)

Experimento A_6 : Segunda Lei de Newton

Folha de dados

Professor: _____ Data: ___/___/___

Alunos:

1 _____

2 _____

3 _____

4 _____

$m_1 =$ _____ (kg)

$m_2 =$ _____ (kg)

$m =$ _____ (kg)

$T =$ _____ (s) (intervalo entre as faíscas)

Tabela 1: Posições sucessivas dos carrinhos

n	Carrinho 1 de massa m_1	Carrinho 2 de massa m_2
	x_n (mm)	x_n (mm)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		

Tabela 2: Velocidades dos carrinhos em função do tempo

n	Carrinho 1 de massa m_1		Carrinho 2 de massa m_2	
	t_n (s)	v_n (m/s)	t_n (s)	v_n (m/s)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				