

Experimento A_3 : Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) e Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV)

Objetivos

- estudar o movimento com velocidade constante.
- Obter a velocidade média de um móvel à partir do gráfico posição *versus* tempo

Apresentação

Este experimento é dividido em duas partes. Na primeira parte vamos estudar o movimento com velocidade constante e na segunda parte, o movimento acelerado.

Material Utilizado

- Trilho de Ar com a unidade geradora de fluxo;
- 01 carro com dois pinos;
- 02 massas acopláveis de 50g;
- 02 sensores fotoelétrico;
- 01 cerca ativadora;
- 01 haste ativadora
- 01 interface;
- 01 suporte com ímã;
- 01 suporte com ferrita;
- 01 eletroímã;
- 01 suporte de madeira para elevar o trilho de ar.

Advertências

- 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. Anote a massa total do carrinho.

PARTE I: MRU

Procedimento

1. Antes de começar o experimento, chame seu professor (ou monitor) para ajudá-lo a usar a interface gráfica. Coloque os dois sensores posicionados a uma certa distância um do outro.
2. Posicione o carrinho no centro do trilho e ligue o fluxo de ar. Cerifique-se de o carrinho se movimentar sem atrito e se o trilho está bem nivelado. Caso contrário, use o nível de mesa e ajuste os pés do trilho.
3. Monte o experimento, conforme a figura 1. Coloque as duas cargas de 50g no carrinho e coloque-o na posição inicial x_0 onde está localizado o eletroímã. Anote a massa total do carrinho. Trave o carrinho ao eletroímã.

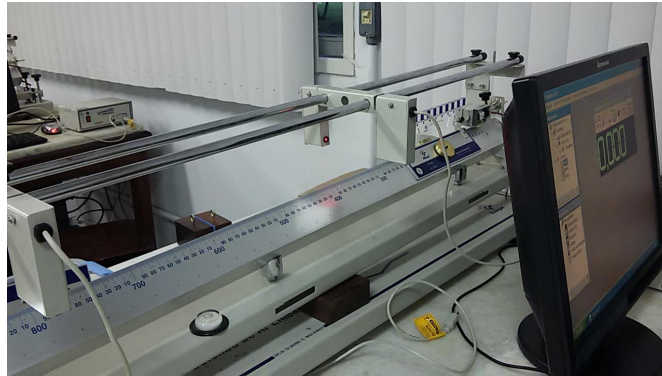


Figura 1: Montagem do experimento do trilho de ar.

4. Ligue o compressor de ar.
5. Para liberar o carrinho acione a chave da que alimenta a bobina segurando-a por pelo menos um segundo. O carrinho será liberado com uma pequena velocidade inicial e passará pelos dois sensores, S_1 e S_2 . Ajuste o temporizador de forma a captar 20 medidas, ou seja, 10 medidas correspondente ao tempo de passagem Sensor S_1 e 10 medidas correspondente ao tempo de passagem pelo Sensor S_2 .
6. Libere o carrinho e cronometre o tempo de passagem de cada um dos 10 bloqueios da cerca ativadora transportada pelo móvel usando a interface gráfica. Anote os valores na Tabela 1. Esses valores se referem à passagem pelo Sensor 1.
7. Ao passar pelo Sensor 2, nova contagem de tempo será efetuada. Anote estes valores na Tabela 2.

Análise dos dados e discussão

1. A cerca ativadora possui bloqueios a cada 18mm por isso a velocidade em cada intervalo pode ser calculada dividindo o comprimento de cada bloqueio pelo tempo de passagem em cada um, ou seja,

$$v_n = \frac{0,018\text{ m}}{t_n\text{ s}}$$

2. Usando a expressão acima, calcule a velocidade em cada intervalo e complete as Tabelas 1 e 2.
3. Observe os valores encontrados e discuta o seu resultado.
4. Obtenha o valor médio da velocidade e o desvio padrão médio para os dois casos e compare os resultados encontrados.
5. Discuta seu resultado. O que você pode concluir.

PARTE II: MRUV

Procedimento

1. Substitua a cerca ativadora do carrinho pela haste ativadora e coloque-a na traseira do carrinho. Retire o suporte com ímã da traseira do carrinho.
2. Use o temporizador na função “Tempo de passagem por dois sensores” e certifique-se de que o Sensor S_1 está conectado no Canal 1. Peça ajuda a seu professor/monitor para usar a interface gráfica.
3. Coloque o Sensor S_1 de forma que a sombra da haste ativadora colocada na traseira do carrinho fique sobre o orifício do sensor. Esta será a posição inicial x_0 . Coloque o Sensor S_2 à distância $x_1 = 10\text{cm}$.
4. Coloque o bloco de madeira sob o trilho de forma a provocar uma inclinação de 5° . Veja a figura 2. Após a inclinação do trilho, segure o carrinho sempre que o compressor de ar for ligado.



Figura 2: Montagem do experimento para diferentes inclinações do trilho.

5. Ligue o compressor de ar e libere o carrinho, à partir do repouso. Cronometre o tempo de passagem pelos dois sensores usando o temporizador e anote os dados na Tabela 3. Repita o procedimento 3 vezes e complete a tabela.
6. Modifique a posição do sensor S_2 para as posições $x_1 = 20\text{cm}, 30\text{cm}, 40\text{cm}, 50\text{cm}, 60\text{cm}, 70\text{cm}$ e repita o procedimento anterior. Anote os dados na Tabela 3.
7. Modifique o ângulo de inclinação para 15° e repita o procedimento anterior. Anote todos os valores na Tabela 4.

Análise dos dados e discussão

1. Faça um diagrama das forças que agem sobre o carrinho nesta configuração inclinada e mostre que a aceleração adquirida pelo carrinho é proporcional ao ângulo de inclinação.
2. Calcule o valor médio de t e t^2 e suas respectivas incertezas e complete as tabelas.
3. Com os dados das tabelas construa o gráfico da posição *versus* tempo t^2 para cada inclinação e trace a reta que melhor se ajuste a esses pontos.
4. Obtenha os coeficientes linear e angular dessa reta e suas respectivas incertezas. Qual é a interpretação para o coeficiente angular desta reta? Considere $x_0 = 0$ e $v_0 = 0$.
5. Com os valores obtidos anteriormente, para cada inclinação, obtenha o valor da aceleração da gravidade. O que você conclui?
6. Compare os valores encontrados para a aceleração para as diferentes inclinações. O que você conclui?

Referências Bibliográficas

- YOUNG, H.D.; FREEDMAN, R.A.; Sears e Zemansky Física I: Mecânica, 12.Ed., São Paulo: Addison Wesley, 2008
- Livro de Atividades Experimentais, CIDEPE

Experimento A_3 : Movimento Retilíneo Uniforme

Folha de dados

Professor: _____ Data: ___/___/___

Alunos:

1 _____

2 _____

3 _____

4 _____

PARTE I: MRU

Tabela 1: Tempo de passagem pelo Sensor S_1

	t_n (s)	v_n (m/s)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Tabela 2: Tempo de passagem pelo Sensor S_2

	t_n (s)	v_n (m/s)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

PARTE II: MRUV

Tabela 3: Tempo de passagem pelo Sensor S_2 para um ângulo de 5°

	$\theta = 5^\circ$				
	t_1 (s)	t_2 (s)	t_3 (s)	\bar{t} (s)	\bar{t}^2 (s ²)
$x_1 = 10cm$					
$x_1 = 20cm$					
$x_1 = 30cm$					
$x_1 = 40cm$					
$x_1 = 50cm$					
$x_1 = 60cm$					
$x_1 = 70cm$					

Tabela 4: Tempo de passagem pelo Sensor S_2 para um ângulo de 15°

	$\theta = 15^\circ$				
	t_1 (s)	t_2 (s)	t_3 (s)	\bar{t} (s)	\bar{t}^2 (s ²)
$x_1 = 10cm$					
$x_1 = 20cm$					
$x_1 = 30cm$					
$x_1 = 40cm$					
$x_1 = 50cm$					
$x_1 = 60cm$					
$x_1 = 70cm$					