



Roteiro de experimento

Experimento de Movimento Retilíneo e Uniforme (MRU)

Este experimento consiste em demonstrar o fenômeno físico envolvendo o movimento de corpos em movimento retilíneo uniforme e obter as equações horárias que descrevem tal movimento. Ao término desta atividade, o aluno deverá ter competência para:

- Reconhecer um movimento retilíneo e uniforme;
- Determinar a velocidade média de um móvel;
- Construir um gráfico da posição do móvel em função do tempo;
- Obter o valor da velocidade média do móvel a partir do gráfico x versus t ;
- Identificar um MRU, a partir do gráfico x versus t ;
- Interpretar na expressão $x(t) = x_0 + v_0t$ a grandeza x_0 ;
- Determinar a equação horária do movimento.
- Ajustar a curva de dados para melhor descrição gráfica do fenômeno.

Material

Para realizar o experimento você receberá o seguinte conjunto de equipamentos:

- Um conjunto de colchão de ar linear;
- Um carrinho para colchão de ar;
- Conector do centelhador;
- Duas massas de 50g;
- Régua;
- Fita crepe.

Andamento das atividades

Você receberá o colchão de ar linear montado, antes de iniciar as atividade aguarde as instruções do professor, este equipamento utiliza fontes de alta tensão que podem provocar ferimentos. Efetue os seguintes ajustes no experimento:

1. Regule o tempo de disparo do centelhador para 100 ms;
2. Monte os suportes do centelhador no carrinho;
3. Adicione uma massa de 50 g a cada lado do carro, que a partir de agora será denominado móvel;
4. Posicione corretamente a fita de papel termossensível;
5. Posicione os fios no contato para ativar o centelhador;
6. Ligue o fluxo de ar;
7. Coloque o móvel em contato com o disparador manual à direita do colchão linear.
8. Execute algumas largadas-teste empurrando o carro contra o disparador e soltando-o em seguida.
9. Verifique se o móvel percorre o colchão linear com os contatos próximos ao papel termossensível e com velocidade suficiente para tomar alguns pontos da sua posição.

10. Verificar se há movimento do móvel quando deixado em repouso e ajuste-o caso necessário.

Realização do experimento

1. Ligue a chave geral do centelhador,
2. Pressione o botão de segurança “disparador” do centelhador e impulse o móvel;
(OBSERVAÇÃO: *mantenha pressionado o botão do disparador somente enquanto o carro estiver em movimento de ida*, liberando o botão quando o móvel tocar na mola de fim de curso);
3. Desligue a chave geral do centelhador e do fluxo de ar, remova a fita termossensível;
4. Com os dados marcados no papel termossensível, faça uma Tabela semelhante a tabela abaixo, com o número de linhas igual ao número de pontos marcados na fita;
5. Meça as distâncias x_0, x_1, x_2, \dots , até x_n ;
6. Com os dados obtidos, complete as três primeiras colunas da Tabela;
7. Com as posições x anotadas na Tabela, construa o gráfico de x versus t do movimento em estudo;
8. Efetue um ajuste dos dados através de uma curva que descreva os dados e extraia sua equação;
9. Determine o módulo do deslocamento Δx_1 que o móvel realiza para ir da posição x_0 até x_1 , onde $\Delta x_1 = x_1 - x_0$, e anote o resultado na Tabela;
10. De modo semelhante, determine o módulo dos demais deslocamentos Δx_i , anote os resultados na quarta coluna da Tabela;
11. Calcule as velocidades médias em cada intervalo de tempo fazendo $v_{mi} = \Delta x_i / \Delta t_i$ e complete a Tabela;
12. Faça o gráfico de v_m versus t , das velocidades médias obtidas, e trace a curva da velocidade $\overline{\Delta v}_m = \Sigma v_n / n$. Introduza as barras de erro para cada ponto relativas ao desvio absoluto d_i .

CUIDADO!
EQUIPAMENTO DE ALTA TENSÃO
EVITE TOCAR NOS CONTATOS ELÉTRICOS

t	x	Δt	Δx	v _m
t ₀ =	x ₀ =	—	—	—
t ₁ =	x ₁ =	Δt ₁ =	Δx ₁ =	v ₁ =
t ₂ =	x ₂ =	Δt ₂ =	Δx ₂ =	v ₂ =
t ₃ =	x ₃ =	Δt ₃ =	Δx ₃ =	v ₃ =
...				
t _n =	x _n =	Δt _n =	Δx _n =	v _n =
—	—	—	$\overline{\Delta x} =$	$\overline{\Delta v}_m =$

Perguntas

1. Classifique o movimento realizado em função da trajetória e do comportamento das velocidades médias.
2. Como é denominado o tipo de curva obtida no gráfico x versus t ?
3. Qual o significado físico da tangente a qualquer ponto da curva traçada no gráfico x versus t ?

4. Trace a tangente à curva obtida de x versus t e verifique o que acontece com a velocidade, à medida que o tempo passa.
 - (a) Como se comporta o deslocamento sofrido por um móvel, em MRU, em relação ao tempo gasto para percorrê-lo?
 - (b) Duas grandezas que assim se comportam são diretamente proporcionais e são representadas do seguinte modo: $\Delta x \propto \Delta t$. Matematicamente, para se trocar o sinal de proporcionalidade (\propto) pelo sinal de igualdade ($=$), se faz necessária a introdução de uma constante, isto é, $\Delta x/\Delta t = \text{constante}$. A partir do gráfico, determine esta constante;
 - (c) Determine o desvio absoluto da velocidade obtida pelo gráfico e a velocidade média obtida na Tabela.
5. Compare o valor encontrado através do gráfico com as velocidades médias obtidas nos diferentes intervalos da Tabela, quais as suas conclusões?
6. Partindo da expressão de definição de velocidade média $v_0 = \Delta x/\Delta t$ e $\Delta x = x - x_0$, obtenha a equação horária do MRU.
7. Com os dados obtidos, escreva a equação horária do movimento estudado;
8. Calcule o desvio absoluto médio, o desvio percentual e o desvio padrão σ das medidas de v_m e Δx ;
9. Escreva os valores dos resultados das medidas de v_m e Δx com seus respectivos erros estatísticos;
10. Apresente suas conclusões.