

MOVIMENTO RETILÍNEO UNIFORME – MANUAL FÍSICA

Distância, velocidade e tempo

Quando um corpo se desloca com velocidade constante, ao longo de uma trajetória retilínea, dizemos que o seu movimento é retilíneo uniforme (a palavra “uniforme” indica que o valor da velocidade permanece constante).

Como exemplo, suponhamos um automóvel movendo-se em uma estrada plana e reta, com seu velocímetro indicando sempre uma velocidade de 60km/h. Como você sabe, isto significa que

Em 1,0 h o carro percorrerá 60 km Em 2,0 h o carro percorrerá 120 km Em 3,0 h o carro percorrerá 180 km etc.
--

Observe que, para obter os resultados mencionados, você intuitivamente foi acrescentando 60 km a cada acréscimo de 1,0 h no tempo de percurso. Você poderia, então, chegar aos mesmos valores da distância percorrida multiplicando a velocidade pelo tempo gasto no percurso. Portanto, representando por

d a distância percorrida v a velocidade (constante) t o tempo gasto para percorrer a distância d
--

pode ser escrito:

$$d = vt$$

(1)

Evidentemente, esta equação se aplica mesmo no caso de a trajetória não ser retilínea, como na figura 1, mas não se esqueça de que ela é válida somente quando o valor da velocidade permanecer constante.



Figura 1 – Para o movimento uniforme, temos $d = v.t$ mesmo quando a trajetória é curva

GRÁFICO DISTÂNCIA x TEMPO ($d \times t$)

Consideremos um automóvel deslocando-se em uma estrada reta com uma velocidade constante $v = 20 \text{ m/s}$. Usando a relação $d = v.t$, podemos calcular a distância d que ele percorre para diversos valores do tempo t decorrido a partir do instante $t = 0$ (início da contagem do tempo). Obtemos a seguinte tabela:

Tempo (s)	0	1	2	3	4	5
Distância(m)	0	20	40	60	80	100

Observe, pela tabela, que, quando o valor do tempo t é duplicado (por exemplo, de $t_1 = 1\text{s}$ para $t_2 = 2\text{s}$), o valor da distância d também duplica (de $d_1 = 20\text{m}$ para $d_2 = 40\text{m}$). Do mesmo modo, quando t é triplicado, d também é multiplicado por 3 e, assim, sucessivamente. Quando isto ocorre com duas grandezas quaisquer, isto é, ao multiplicarmos uma delas por um certo número a outra fica multiplicada por este mesmo número, dizemos que estas grandezas variam de modo diretamente proporcional (uma grandeza é diretamente proporcional à outra). Portanto, no exemplo que estamos analisando, a distância d é diretamente proporcional ao tempo t e isto ocorre sempre que o movimento é uniforme. Então, temos:

Em qualquer movimento uniforme ($v = \text{constante}$) a distância d percorrida por um objeto é diretamente proporcional ao tempo t decorrido neste percurso.

Com os valores da tabela podemos traçar o gráfico $d \times t$ para este movimento, obtendo o resultado mostrado na figura 2.

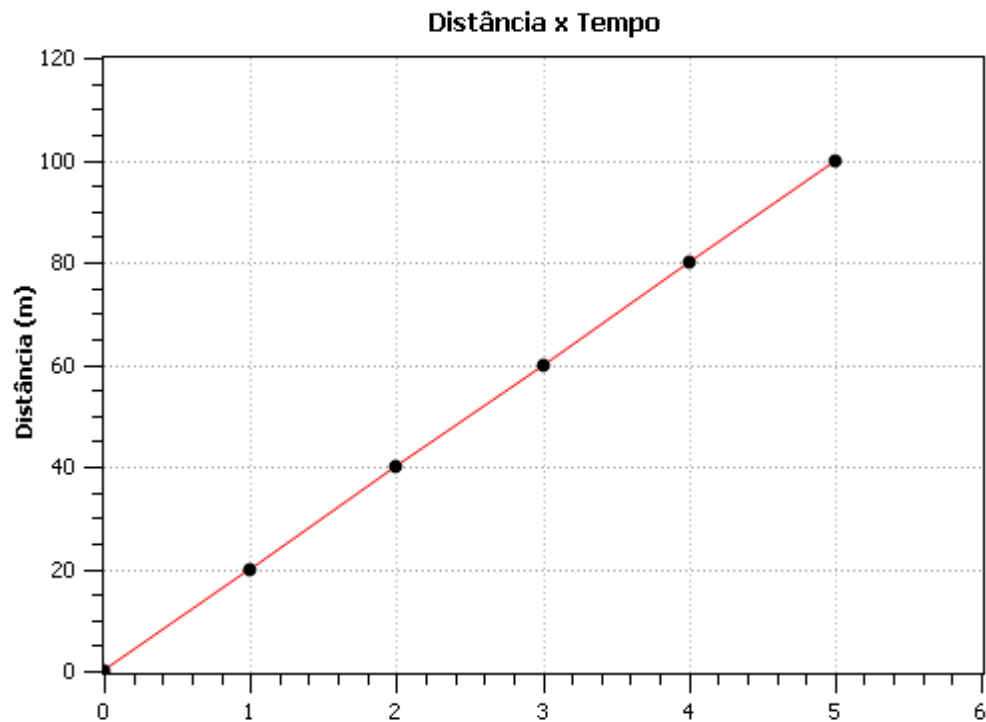


Figura 2 – Gráfico $d \times t$ para um movimento uniforme

Em qualquer movimento uniforme, o gráfico *distância x tempo* é uma reta que passa pela origem dos eixos.

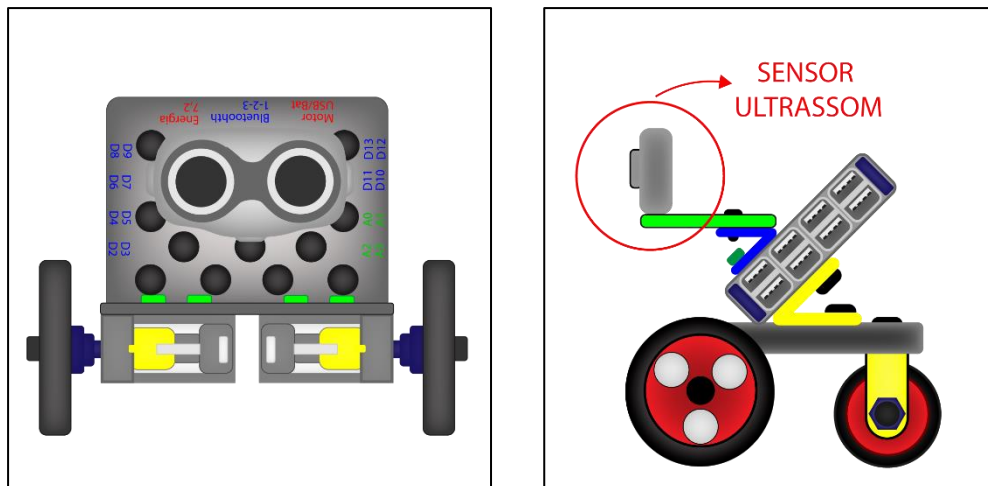
Experimento – Montagem

Componentes para realização do experimento

- 1 AttoBox
- 2 Motores DC
- 1 Botão
- 1 Potenciômetro
- 1 Sensor Ultrassom (Ultrassônico)
- 1 Módulo Bluetooth
- 1 bateria
- Peças kit atto para montagem da estrutura

Este experimento consiste em fazer uma estrutura móvel em forma de carrinho conforme a figura 3.A, contendo um par de motores, sendo um para o lado direito e outro o lado esquerdo. O botão, o potenciômetro e o módulo bluetooth podem ser fixados conforme a criatividade do aluno. Entretanto todos estes componentes juntamente com a AttoBox devem estar sobre o carrinho, pois sua comunicação é feita através do bluetooth, e após a programação realizada e enviada para a AttoBox, não necessita de comunicação via cabo com o computador.

ATENÇÃO: O POSICIONAMENTO DO SENSOR ULTRASSOM DEVE FICAR POSICIONADO NA PARTE DA FRENTE DO CARRINHO COMO REPRESENTADO NA FIGURA 3.B, POIS ESTE COMPONENTE É O RESPONSÁVEL PELA MEDIÇÃO DA DISTÂNCIA QUE O CARRINHO ESTARÁ PERCORRENDO.
--



A B
Figura 3 – Exemplo de estrutura do Carrinho de MRU

UTILIZANDO ARDUBLOCK

Com a utilização dos componentes Atto, sendo eles, sensor, botão, potenciômetro, módulo bluetooth e a AttoBox, agora é necessário a programação para que o usuário possa realizar o experimento, e para essa atividade será utilizado o software Ardublock.

Com o Ardublock aberto, do lado esquerdo é possível encontrar a aba “ATTO FÍSICA” onde dentro dessa aba existe um bloco pronto chamado de “MRU Bluetooth”, representado na Figura



Figura 4 - Bloco de programação para o experimento

Fazendo as conexões na AttoBox do botão, do sensor ultrassônico, módulo bluetooth, motores e potenciômetro conforme as portas estão selecionadas no bloco de programação. Com tudo configurado, o programa pode ser carregado na placa, entretanto para que o aluno possa visualizar os resultados obtidos, é necessário a integração com o software Phyphox, que irá gerar gráficos e informações referente ao experimento que está sendo utilizado.

UTILIZANDO O PHYPHOX

Inicialmente o aluno deverá pegar o **tablete/celular** e abrir o aplicativo nele instalado chamado pelo nome Phyphox, após isso deverá procurar pela seção “ATTO – Ciência” onde encontrará alguns experimentos disponíveis como visto na Figura 5. Neste momento o aluno deverá estar com o bluetooth do dispositivo ligado para que seja possível localizar o módulo bluetooth que foi conectado na AttoBox. Sendo assim, seguindo os passos abaixo a conexão com o módulo bluetooth será realizada para obtenção dos dados corretamente.

Passo 1 – Na seção “ATTO – Ciência” acesse o experimento descrito como “ATTO – MRU”

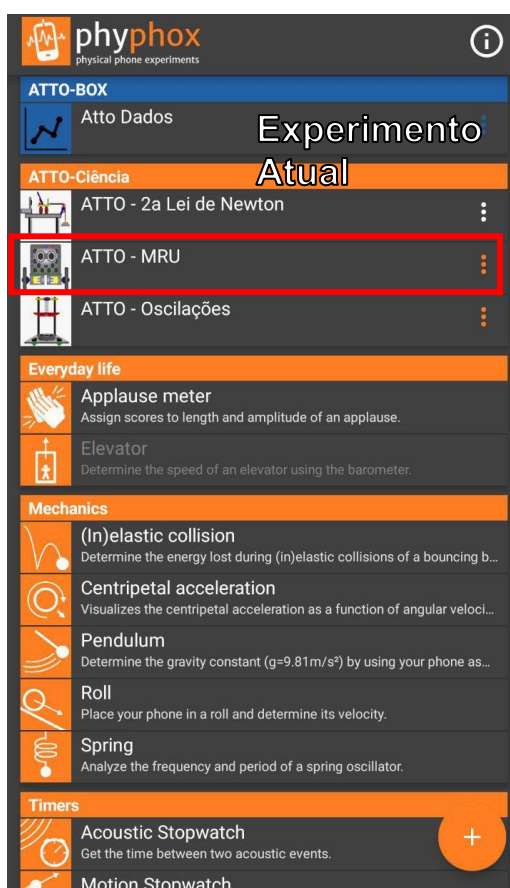


Figura 5 - Primeiro passo no Phyphox

Passo 2 – Se a AttoBox estiver ligada e o módulo bluetooth estiver conectado corretamente, o nome deste módulo irá aparecer nesse próximo

passo conforme mostra a Figura 6, onde o nome do dispositivo está como “HMSoft”.

Para realizar a conexão entre o módulo e o phyphox é só apertar em cima do dispositivo que estiver aparecendo na tela.

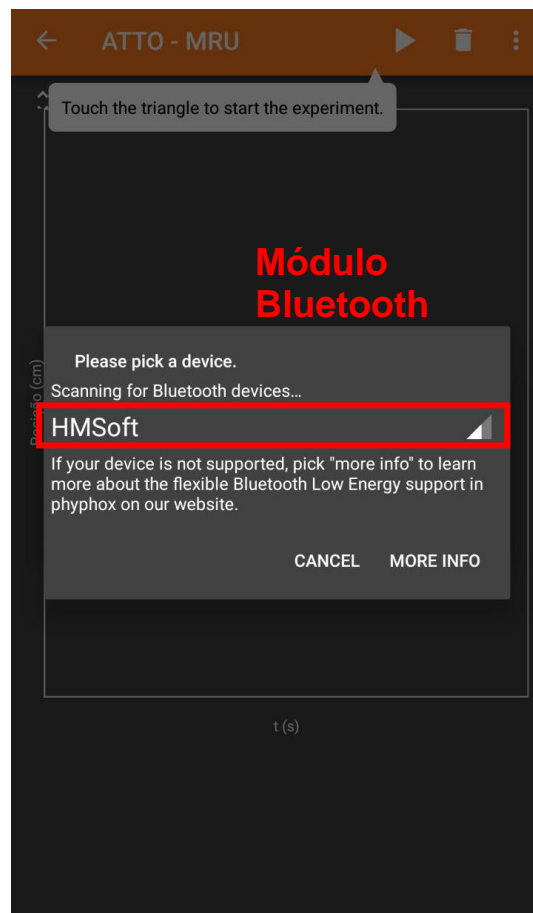


Figura 6 - Conexão com módulo bluetooth

Passo 3 – Após os passos anteriores serem feitos corretamente, o aluno deverá apertar o botão de start como visto na Figura 7, o qual ficará esperando o início do experimento e seus devidos valores obtidos através do sensor ultrassônico para mostrar o gráfico resultante.

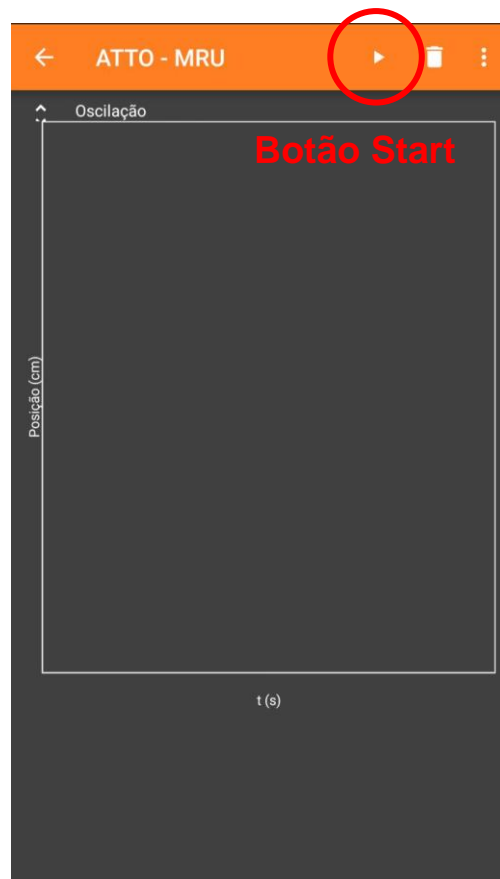


Figura 7 - Iniciar gravação

Experimento – Prática

Inicialmente é necessário ajustar o potenciômetro para uma posição aleatória, onde este, irá controlar a velocidade do carrinho, o potenciômetro varia de parado até a velocidade máxima do mesmo.

O aluno deve posicionar o carrinho de frente para uma parede, a uma distância desejada e conhecida, que pode ser medida com uma trena ou com uma régua. O sensor ultrassônico deve estar posicionado logo a frente do carrinho como citado anteriormente.

Após estar tudo posicionado, o aluno pode apertar o botão que foi conectado juntamente na AttoBox e irá ver o carrinho se deslocando sozinho em direção a parede com uma velocidade que foi determinada através do potenciômetro, o carrinho irá parar sozinho assim que estiver próximo da parede. Caso a inicialização ao programa phyphox estiver correta, o aluno irá observar o gráfico sendo criado em tempo real conforme a Figura 8.

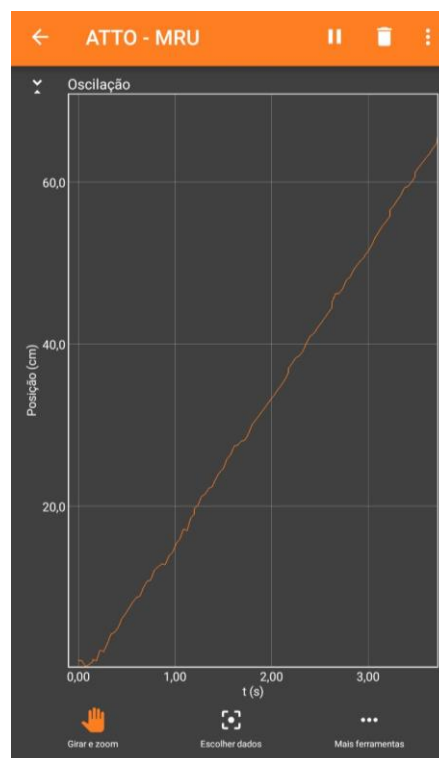


Figura 8 - Gráfico do experimento na prática