

Primeira atividade FISA75

Na atividade em sala de aula, fizemos a simulação no caso sem atrito, entendendo a relação da força, massa, velocidade e o tempo. Também vimos o conceito de energia e sua relação com algumas características do movimento, nessa atividade focaremos em entender o comportamento do atrito e tentar entender o papel da força de atrito na dissipação. Iremos entender a relação entre essas grandezas.

Vamos inicialmente apresentar o simulador, que pode ser acessado pelo link: https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_pt_BR.html, abaixo podemos ver a tela do simulador com todas as opções habilitadas.

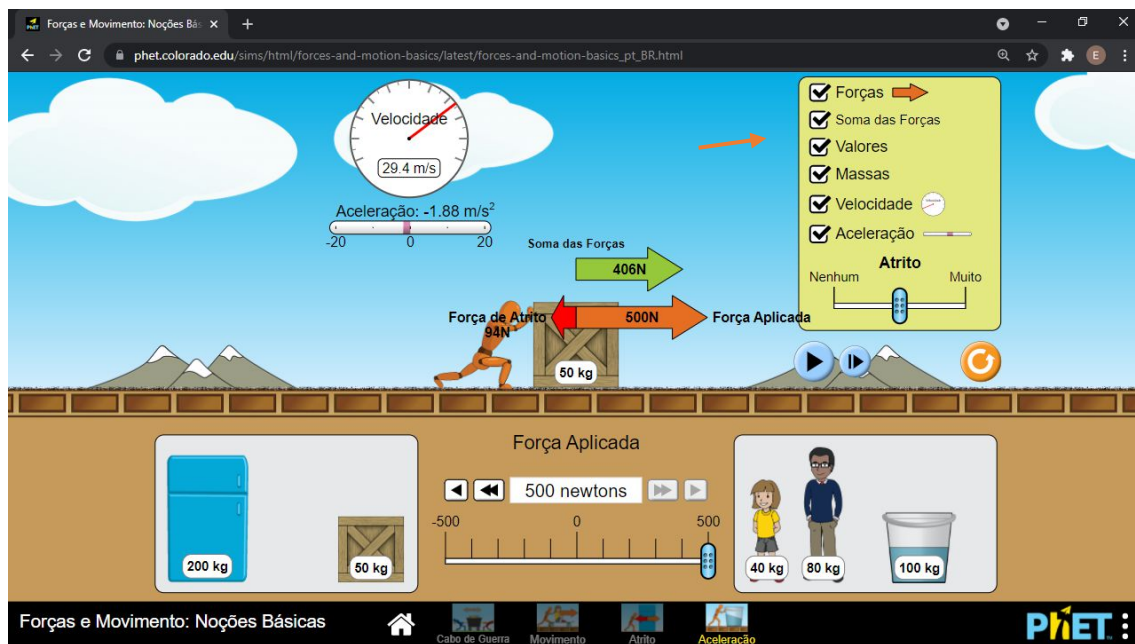


Figura 1: Apresentando o simulador

Na figura 1, podemos observar do lado direito do simulador, onde a setinha vermelha aponta, temos várias caixas que podemos ativar e desativar, vamos falar de cada uma delas. Forças: vai mostrar as setas das forças envolvidas; Soma das forças: vai mostrar a força resultante, que é o somatório das forças. Valores: Apresenta os valores da velocidade; aceleração e das forças. Massas: apresenta os valores das massas; Velocidade: apresenta o medidor de velocidade; Aceleração: faz aparecer o medidor de aceleração. Recomendo deixar todos habilitados. Atrito: Essa barra tem um papel importante, pois com ela, podemos controlar a intensidade do atrito em nosso experimento, que vai de nenhum, caso sem atrito, até muito atrito, que podemos tentar quantificar.

Na figura 2, podemos visualizar pela setinha vermelha, o velocímetro que marca as velocidades, abaixo dele há um acelerômetro que mede a aceleração do objeto. Eles são muito importantes pois são os instrumentos de medidas que serão usados nesse simulador.

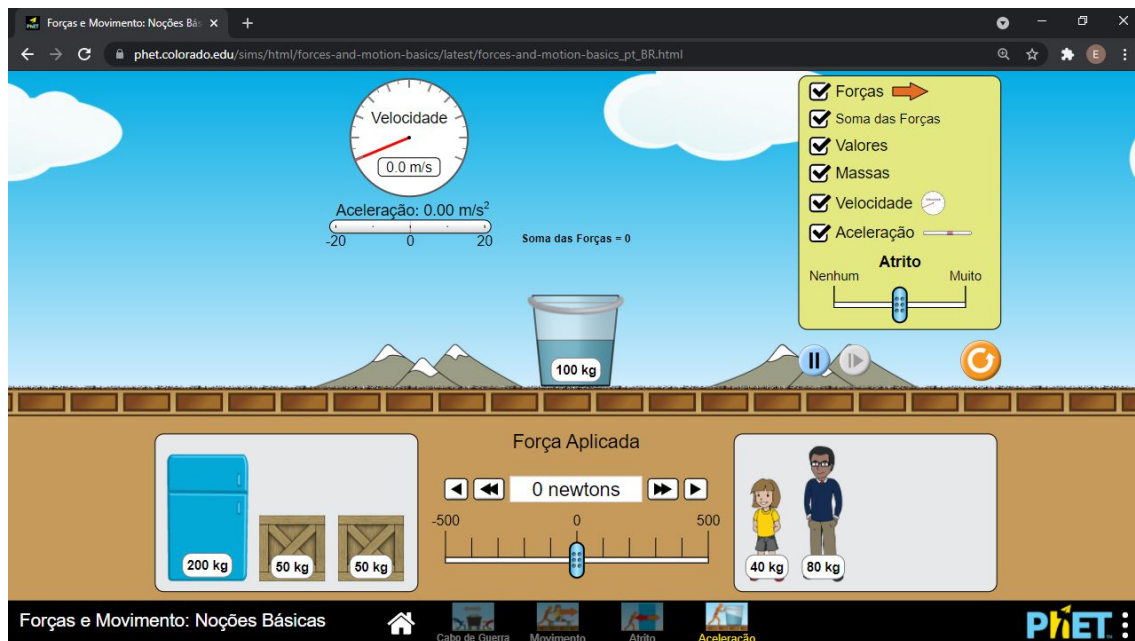


Figura 2: Medidores de velocidade e aceleração.

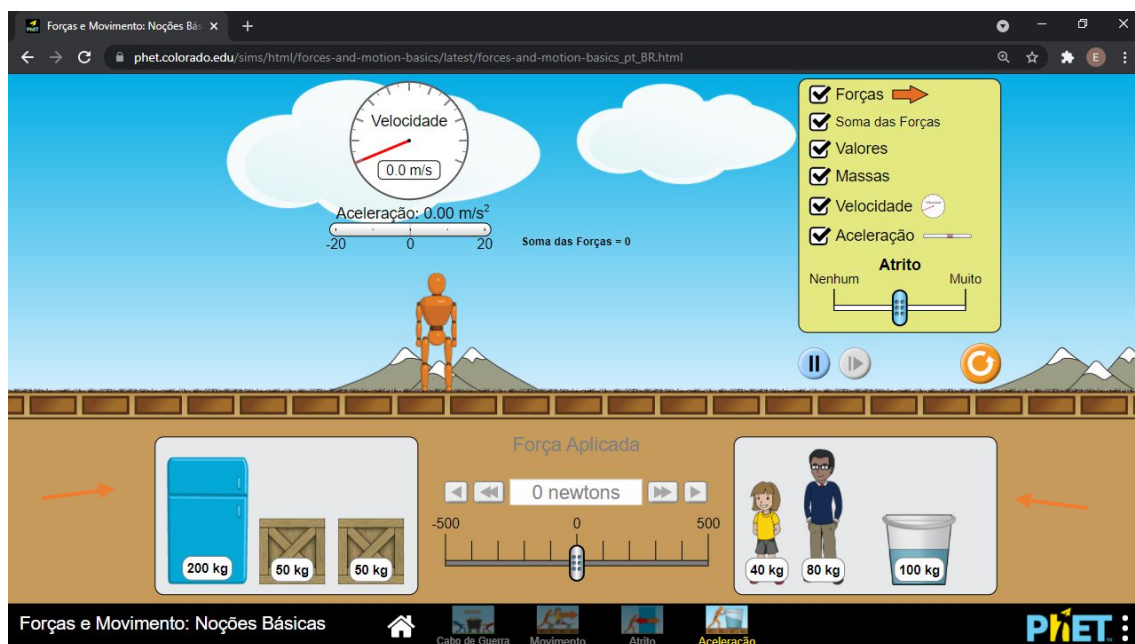


Figura 3: Objetos controláveis

Além do atrito apresentado na figura 1, podemos escolher os objetos que nosso boneco vai empurrar combinando até três desses objetos que se localizam nas caixas brancas na parte inferior, e pode ser visualizada na figura 3. No centro da parte inferior, da mesma figura, se encontra o nosso controlador de força, nesse podemos escolher a força aplicada pelo boneco na massa selecionada, por exemplo, na figura 1 essa força escolhida foi de 500 N.

Recomendações gerais:

Antes de fazer as medidas tenho algumas sugestões importantes!

Lembre do que discutimos na aula de aquisição de dados, apresentação de grandezas e da discussão sobre o erro. É importante sempre que achar uma grandeza física tentar achar o erro da mesma.

Para facilitar a aquisição de dados, recomendo filmar a tela durante o experimento. Isso facilita a coleta de dados e a interação com sua dupla.

Ao fazer as tabelas tente deixar clara a configuração do sistema.

Use figuras! Elas ajudam muito para explicar os processos. Tirar prints da tela para mostrar os processos executados, não precisa tirar prints de cada medida, mas pelo menos algum que te ajude a explicar o que foi realizado.

Atividades propostas:

Experimentos:

1- Medidas sem atrito (referencia):

Escolha três configurações de massa, combinações de objetos de forma que a massa resultante seja diferente. Depois realize medições com o sistema sem atrito, em cada uma das configurações.

Aplique a força máxima e anote a velocidade e a aceleração em intervalos regulares de tempo.

Após a aplicação da força, pause o sistema e retire a força aplicada. Depois inicie novamente o simulador (tire do pause), e meça, novamente a velocidade e a aceleração em intervalos regulares de tempo. Apresente uma tabela com os dados obtidos.

Tente usar os mesmos tempos para todas as configurações, lembre-se de não saturar o medidor de velocidade.

2- Adição do atrito caso dinâmico:

Usando as mesmas configurações de massa configuração de massa e escolha dois coeficientes de atrito na barra de seleção do atrito, um menor que a metade e um maior que a metade da barra.

Após isso, basicamente repita o procedimento da parte sem atrito, com três configurações de massas.

Aplique a força máxima e anote a velocidade e a aceleração ao longo do tempo.

Depois, pause o sistema e remova a força aplicada e inicie a simulação (tirar do pause) e meça a velocidade e aceleração em intervalos regulares. Apresente uma tabela com os dados obtidos.

Faça um print da tela com a opção “Forças” ativada para ajudar a visualizar a intensidade da força de atrito.

3- Atrito Estático:

Usando as mesmas configurações de massa configuração de massa e escolha dois coeficientes de atrito na barra de seleção do atrito, um menor que a metade e um maior que a metade da barra. Varie lentamente a força aplicada e descreva o que acontece, se possível coloque em posições similares a atividade anterior.

Anote para cada configuração a força necessária para mover o objeto.

Depois de realizar as medidas nas regiões anteriores, tente realizar as mesmas medidas com o atrito no máximo.

Análises:

Vamos primeiro tentar estruturar em forma de figura os dados experimentais mais diretos. Então nesse caso poderemos observar em cada cenário de atrito o que acontece com a modificação das massas. Organizando esses dados e discuta as observações usando os conceitos de dinâmica e movimento: força, velocidades, aceleração....

Num segundo caso, podemos analisar para uma mesma massa, o que acontece quando variamos o atrito. Organizando as figuras, para cada massa, dessa forma ajuda a discussão dos dados utilizando os conceitos de dinâmica e movimento.

Analise de forma a obter a força de atrito, usando as velocidades e comparando com o valor observado no simulador. A força de atrito encontrada coincide com a medida no simulador?

Organize os dados das medidas de atrito estático de forma crescente, qual a relação observada entre essa grandeza e os parâmetros controlados do sistema. Qual a intensidade da força de atrito os objetos nos casos cinéticos e estáticos? Pesquise sobre esses valores e discuta se o que é observado no simulador reflete o que se observa nesses casos. Qual é o coeficiente de atrito máximo desse simulador?

Após isso, construa gráficos da energia cinética em função do tempo para cada uma das medidas anteriores. O que acontece com a energia cinética em cada caso sem atrito? E nos casos com atrito, o que acontece com a mesma energia cinética?

Usando o teorema do trabalho e energia, estimar as distâncias que cada objeto percorre até parar nos casos sem e com atrito.

É possível quantificar a relação entre o tempo do seu cronômetro e o tempo interno do simulador? Se sim, mostre tal relação a partir dos dados. Essa relação é constante ao longo de todas as medidas?

Extra: Testes de Qualidade do Simulador:

Imagine que você que programou esse simulador, baseado no que você entende de física, é possível identificar algum bug ou comportamento estranho do simulador que poderia ser corrigido?