Sumário

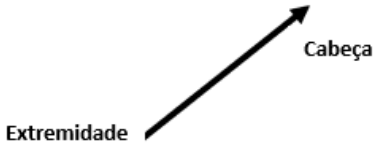
Introdução 19
Objetivos de aprendizagem 20
Ideias iniciais 20
Experimento #1: Explorando colisões entre duas esferas com PhET 24
Experimento #2: Balões e Colisões 29
Experimento #3: Pêndulo de Newton 36
Atividade Pré-Laboratorial 53
Atividade Pós-Laboratorial 55
Energia térmica e mudanças de estado 91
Explorando ondas em uma corda 107
Visão Geral 161
Preparando-se para desenvolver uma folha de atividades: 161
Dicas para desenvolver metas de aprendizagem: 162
Diretrizes de Design da Folha de Atividades: 163
Atividade de Exemplo com Uso de Diretriz em Destaque: 164
Sugestões para Incentivar a Investigação Direcionada: 165
Estruturas de Tabelas Efetivas: 166
Dicas para Desenvolver Tabelas: 170
Comparação de Tabelas – Densa vs. Aberta: 170

Nome:_____
Data:__/__/____.
Turma:_____

Laboratório Virtual – *Vetores e Operações Vetoriais*

Configuração

1. Encontre o site chamado PhET, e dentro deste site encontre a simulação chamada "Vector Addition".
2. Na lixeira à direita, você pode arrastar uma seta vetorial. Se você quiser se livrar de um vetor, arraste-o de volta para a lixeira. Se você quiser começar de novo, clique na borracha na parte inferior.
3. Você pode ajustar a direção e o comprimento da seta arrastando a cabeça da seta com um clique. Brinque com isso até que você esteja confortável.
4. Marque todas as caixas no canto superior direito, exceto "soma". (estes mostrarão grade, comprimento do vetor e ângulos)



Parte A: Triângulo 3-4-5

5. Arraste um vetor e mova-o até que a cauda esteja localizada na origem. Clique na cabeça do vetor e arraste-o até que esteja completamente horizontal, aponte para a direita e tenha uma magnitude ($\vec{a}$) de 20.
6. Olhe para o gráfico na parte superior da página. Aqui está uma explicação do que cada número representa:
   a. $\vec{a}$ representa o comprimento da seta. Isso geralmente é chamado de **magnitude** do vetor.
   b. **Θ representa a** direção em que a seta aponta. Isso é simplesmente chamado de **direção** do vetor. A magnitude E a direção definirão completamente um vetor.
   c. **a_x** é chamado **de componente X** do vetor. Este é o comprimento do vetor apenas na direção X.
   d. **a_y** é chamado de **componente Y** do vetor. Este é o comprimento do vetor apenas na direção Y.
7. Para o primeiro vetor que você arrastou, preencha o gráfico à direita.

$\vec{a}$	Eu	a_x	a_e

8. Agora, arraste um segundo vetor $\vec{b}$ e coloque sua cauda na cabeça do primeiro, como mostrado à direita. Ajuste este segundo vetor até que ele aponte verticalmente para cima e tenha um comprimento de 15. Preencha a tabela para este vetor aqui:



$\vec{b}$	Eu	b_x	b_e

9. Como você viu na atividade anterior, se você fosse trilhar esse caminho, no final você estaria a 25 unidades de distância da origem. Você pode mostrar isso clicando no botão que diz **Soma**. Um novo vetor azul escuro deve aparecer. Isso representa a $\vec{s}$soma vetorial, ou **resultante,** das duas primeiras setas.

10. Arraste esse vetor para que a cauda esteja na origem e use-o para formar a hipotenusa de um triângulo retângulo. Observe que a cabeça desse vetor termina exatamente onde o segundo vetor termina. Clique no vetor azul escuro e preencha o gráfico para este vetor aqui:

|s|	Eu	s_x	s_e

11. Compare os valores s_x e s_y com os valores das questões #10 e #11. O que você percebe sobre esses valores?

Parte B: Vetor único, magnitude 50

12. Pressione o botão **Limpar tudo** para apagar a tela. Em seguida, crie um novo vetor com um $\vec{a}_x$ de 20 e um $_y$ de 15. Preencha o gráfico para este vetor aqui:

$\vec{a}$	Eu	a_x	a_e

13. Compare os valores dos gráficos deste vetor com os do vetor azul escuro $\vec{s}$ de #13. Como esses valores se comparam?

14. Em seguida, clique no  botão no menu "Componentes". Esta é uma maneira de visualizar qualquer vetor como uma soma de componentes horizontais e verticais.

15. Ajuste esse vetor até que ele tenha um valor $_x$ de 15 e um valor $_y$ de 30. Preencha o gráfico para seu vetor:

$\vec{a}$	Eu	a_x	a_e

16. Como a **magnitude** deste vector mudou, comparado # 15? Em caso afirmativo, como?

17. A **direção** (isto é, θ) deste vetor mudou, compare d com#15? Em caso afirmativo, como?

18. Figure uma maneira de ajustar a magnitude e direção deste vetor até que ele tenha uma magnitude de 25, assim como antes, mas aponta em uma direção *diferente* das duas primeiras tentativas. Preencha o gráfico para este vetor e mostre seu vetor **ao seu instrutor**.

$\vec{a}$	Eu	a_x	a_e

19. Olhando para este vetor, é fácil imaginar um triângulo retângulo, feito de um$_x$, um$_y$ e. Neste caso, seria a hipotenusa, e $\overrightarrow{|a|}\overrightarrow{|a|}um_x$ & a_y seriam as pernas.
    a. Mostre, usando o Teorema de Pitágoras, que $|\vec{a}|^2 = a_x 2 + a_y^2$.

b. Mostrar, usando SOHCAHTOA, que $a_x = |\vec{a}| \cos \theta$.

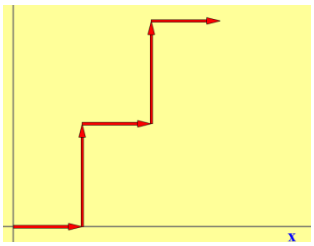
c. Mostre, usando SOHCAHTOA, que $a_y \vec{a} = ||$ pecado θ.

20. Apagar tudo. Imagine um vetor com magnitude $|\vec{a}| = 28$ e ângulo θ = 45º.

a. Use SOHCAHTOA para determinar os componentes X- E Y- (ou seja, encontrar um $_x$ e um$_y$). Mostre seu trabalho ao seu instrutor.

b. Verifique sua resposta construindo este vetor.

<u>Parte C – Vários vetores</u> (Mudar para a versão "Lab" do sim)



21. Reabra o sim vetorial, mas desta vez escolha a versão "lab". Crie 5 vetores da mesma cor, como mostrado à direita. O comprimento de cada um dos vetores horizontais deve ser 5, e o comprimento dos vetores verticais deve ser 10.

22. Clique no botão "Mostrar soma". Preencha o gráfico para este vetor resultante, ou soma.

$\vec{s}$	Eu	s_x	$_{s\ e}$

23. Uma maneira útil de acompanhar as somas vetoriais é criar um gráfico. Preencha o gráfico abaixo, usando os 5 vetores que você construiu e, em seguida, adicione as colunas para obter as somas. Mostre ao seu instrutor quando terminar.

Vetor #	em$_x$	v$_e$
1	5	0
2		
3		
4		
5		
SOMA		

24. Como as somas v x e v y do gráfico anterior se comparam aos valores s $_x$ e s$_y$ da pergunta #25?

25. Usando o Teorema de Pitágoras, determine o resultado | $\vec{s}$| valor, que é a hipotenusa de um triângulo com s_x e s_y como pernas. Compare este número com o || valor de #25. Mostrar instrutor quando terminar.$\vec{s}$

26. ***Limpar tudo***. Construa os 4 vetores a seguir e adicione-os com o método "cabeça a cauda":
    - $\vec{v}$= 1 0, θ = 0º (comece este na origem)
    - $\vec{v}$ = 10, θ = 90º
    - $\vec{v}$ = 10, θ = 180º (or -180º)
    - $\vec{v}$ = 10, θ = 270º (or -90º)

27. Qual é a soma (ou resultante) desses vetores?

$\vec{s}$	Eu	s_x	s e

28. Qual é a soma desses vetores se o primeiro vetor tem 5 unidades de comprimento em vez de 10?

$\vec{s}$	Eu	s_x	s e

29. Responda a perguntas sobre extensões na próxima página.

Perguntas de extensão

1. Um estudante, seguindo as instruções em seu mapa do tesouro, começa na origem e percorre as seguintes rotas:
   →18 metros Norte (θ = 90º)
   →5 metros Oeste (θ = 180º)
   →9 metros Sul (θ = 270 o ou -90º)
   →17 metros a leste (θ = 0º)

   a. Preencha o gráfico abaixo, que representa os componentes horizontais e verticais das rotas. Determine também as somas X e Y.

Vetor #	em$_x$	v$_e$
1	0	18
2		
3		
4		

SOMA		

b. Depois que o aluno termina de andar, qual é o seu deslocamento horizontal? (v_x soma)

c. Qual é o seu deslocamento vertical? (v_y soma)

d. Usando o Teorema de Pitágoras, e suas respostas de (b) e (c), quão longe ela está da origem? (Em outras palavras, qual é o resultado dela | R|?)

e. Usando SOHCAHTOA, qual é a sua direção, medida a partir da origem? (Em outras palavras, o que é θ?)

2. Um modelo de avião está voando para o norte com uma velocidade de 15 m/s. Um vento forte sopra para leste a 12 m/s.

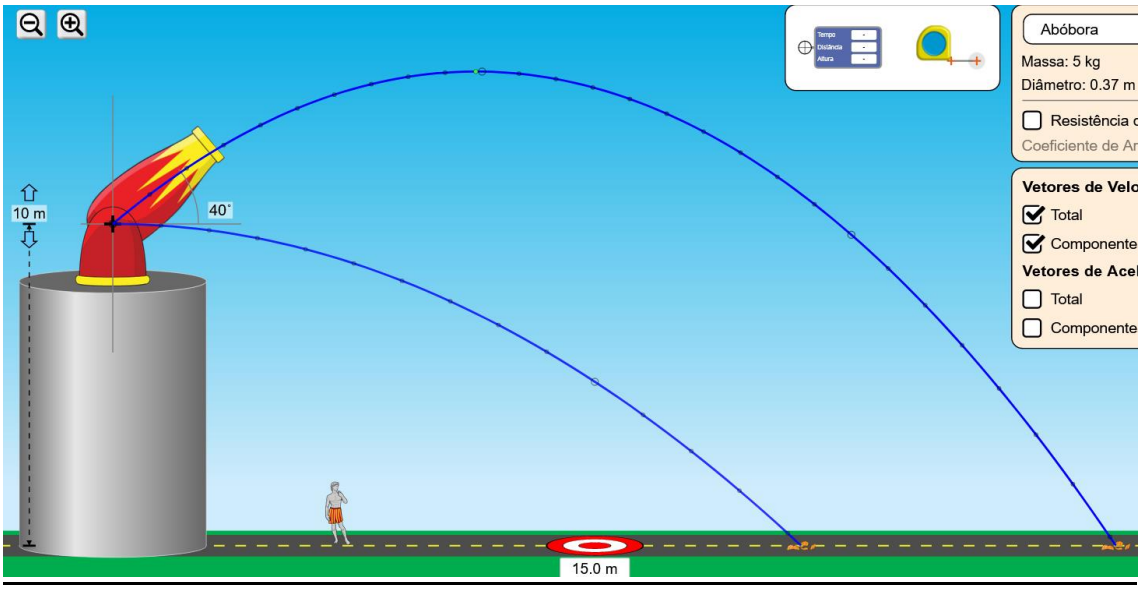
   a. Qual é a ***velocidade*** resultante do avião (magnitude do vetor de velocidade)?

   b. Qual é a direção do avião (direção do vetor de velocidade)?

LANÇAMENTOS NO VÁCUO

ATIVIDADE PRÁTICA DE FÍSICA – 1ª SÉRIE

LANÇAMENTO HORIZONTAL E OBLÍQUO – BASE TEÓRICA



Movimentos bidimensionais sob ação da gravidade

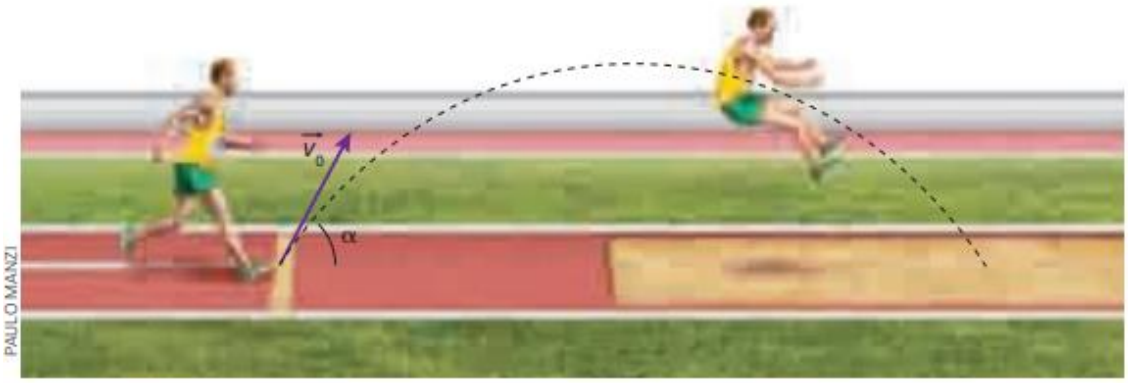
Lançamento horizontal

Quando um móvel é lançado horizontalmente, com velocidade $\vec{v}_0$ nas proximidades da superfície da Terra, ele descreve uma trajetória parabólica, quando se despreza a resistência do ar. O movimento do móvel pode ser decomposto em outros dois movimentos, que ocorrem simultaneamente: um movimento vertical, que se realiza com aceleração constante igual à da gravidade, sendo portanto um movimento uniformemente variado e um movimento horizontal, que se realiza com velocidade constante igual à velocidade de lançamento, sendo portanto um movimento uniforme. Vamos analisar um exemplo numérico.

Lançamento oblíquo

Um atleta de ponta chega a atingir mais de 8 metros em uma prova de salto em distância.

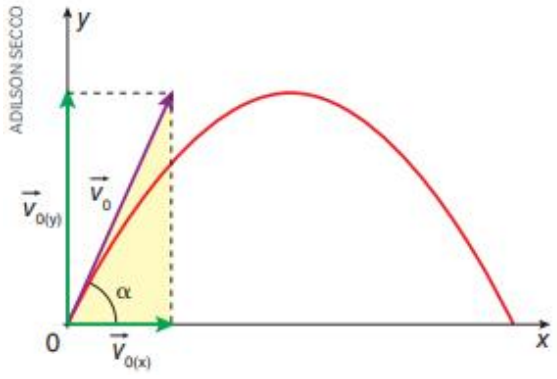
Para conseguir marcas como a de Maurren Maggi, o atleta sabe que deve atingir o ponto inicial do salto com a maior velocidade que conseguir, e, além disso, precisa abandonar o solo formando um ângulo específico que lhe permita "voar" o maior tempo possível. Nessa tarefa, o atleta lança-se obliquamente, com uma velocidade $\vec{v}_0$ que forma ângulo α com a linha horizontal.



PAULO MANZI

O movimento do atleta em seu salto pode ser decomposto nas direções vertical e horizontal. Para iniciarmos a análise do movimento, nesse caso, devemos decompor a velocidade inicial do atleta ($\vec{v}_0$) em suas componentes horizontal ($\vec{v}_{0(x)}$) e vertical ($\vec{v}_{0(y)}$), conforme representado na figura 18.

O cálculo seguinte nos dá o módulo das componentes horizontal e vertical de $\vec{v}_0$:



ADILSON SECCO

$$\cos\alpha = \frac{v_{0(x)}}{v} \Rightarrow v_{0(x)} = v_0 \cdot \cos\alpha$$

$$\operatorname{sen}\alpha = \frac{v_{0(y)}}{v} \Rightarrow v_{0(y)} = v_0 \cdot \operatorname{sen}\alpha$$

OBJETIVO DESTA ATIVIDADE

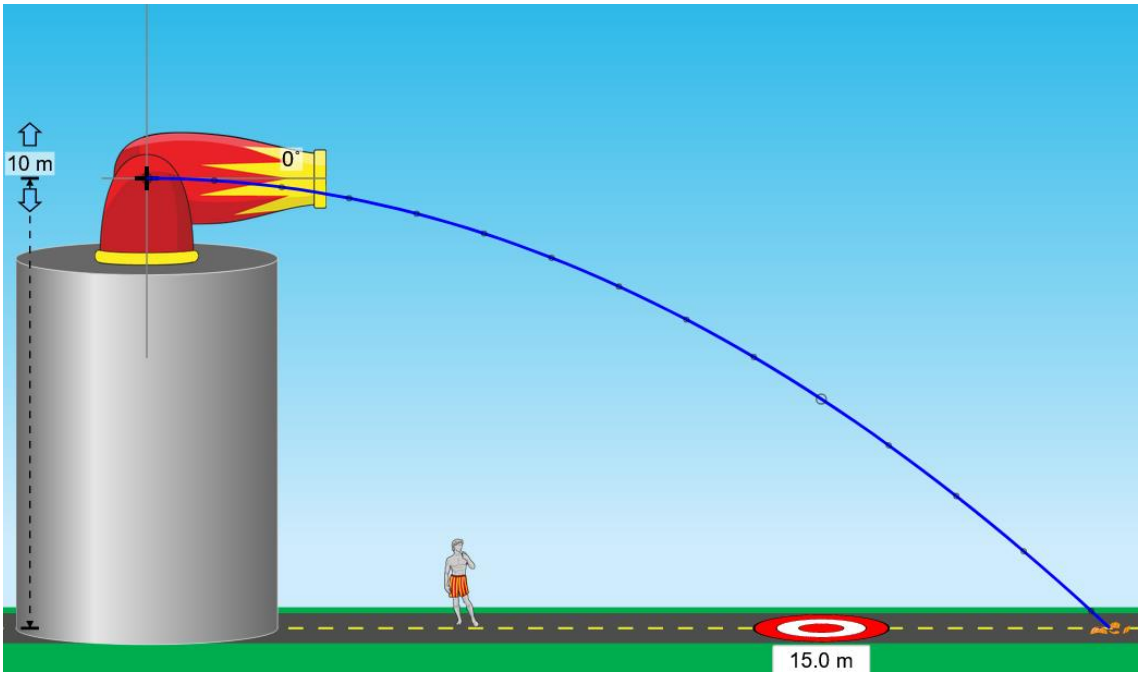
- Familiarizar-se com lançamentos horizontais e oblíquos;

MATERIAL

- Lápis;
- Régua;
- Borracha;
- Caderno.

PROCEDIMENTOS

1. O observe a imagem abaixo do simulado Phet disponível em: <https://phet.colorado.edu/sims/html/projectile-motion/latest/projectile-motion_pt_BR.html>



2. Qual é o ângulo formado entre a horizontal e a trajetória de lançamento do projétil (bala do canhão)?

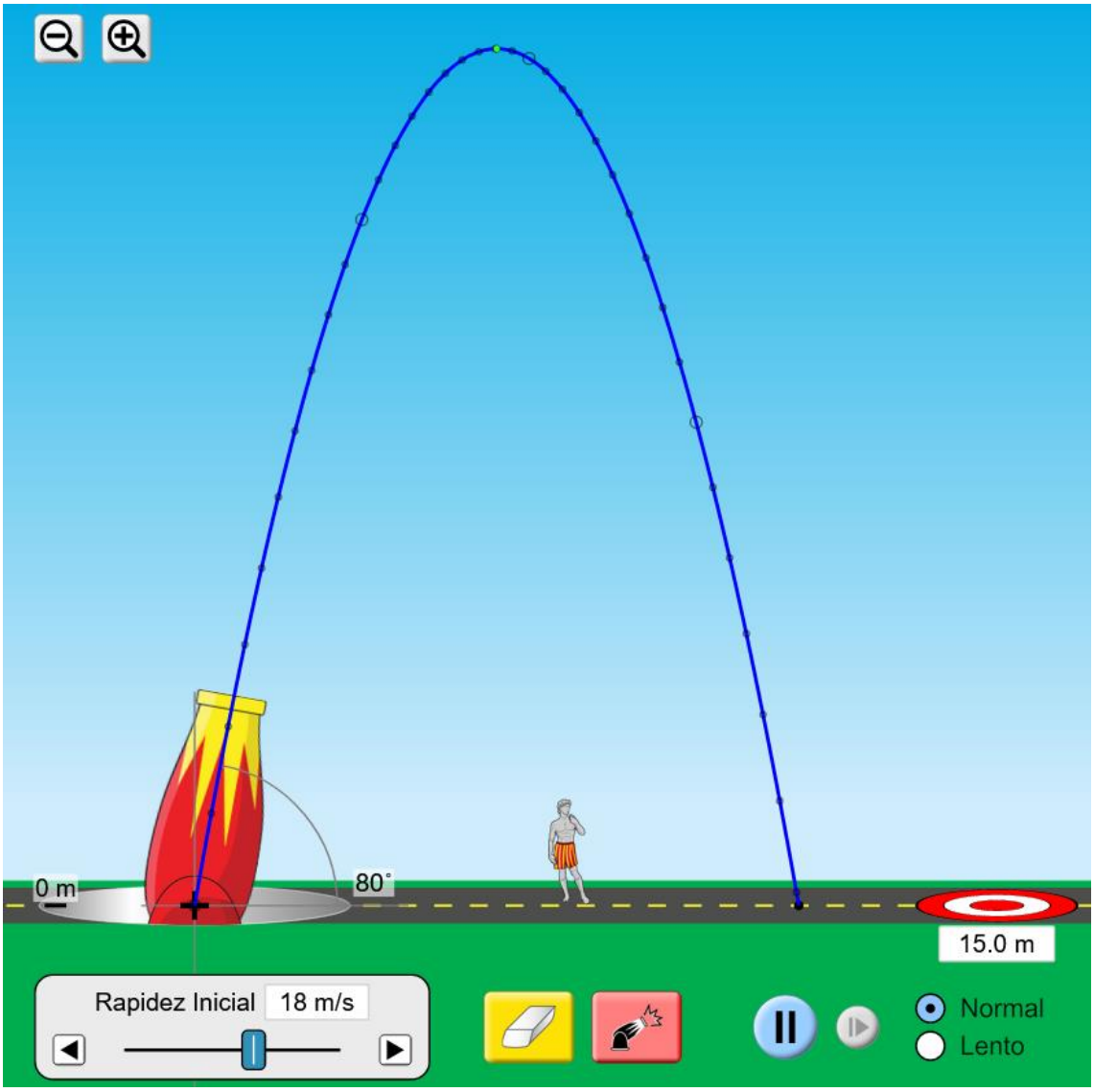
_____

3. Podemos considerar este lançamento como sendo horizontal ou oblíquo? Por quê?

_____

_____

4. Observe a próxima imagem:



5. Qual é o ângulo formado entre a horizontal e a trajetória de lançamento do projétil (bala do canhão)?

_____

6. Podemos considerar este lançamento como sendo horizontal ou oblíquo? Por quê?

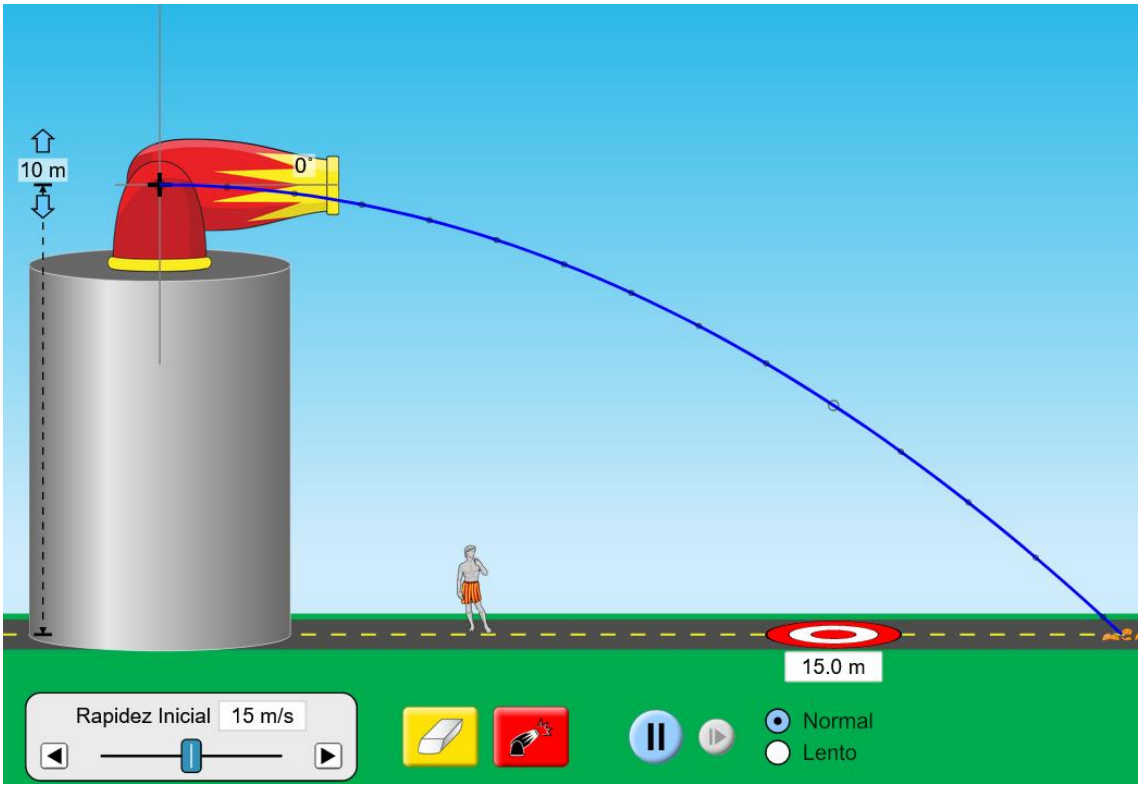
_____

_____

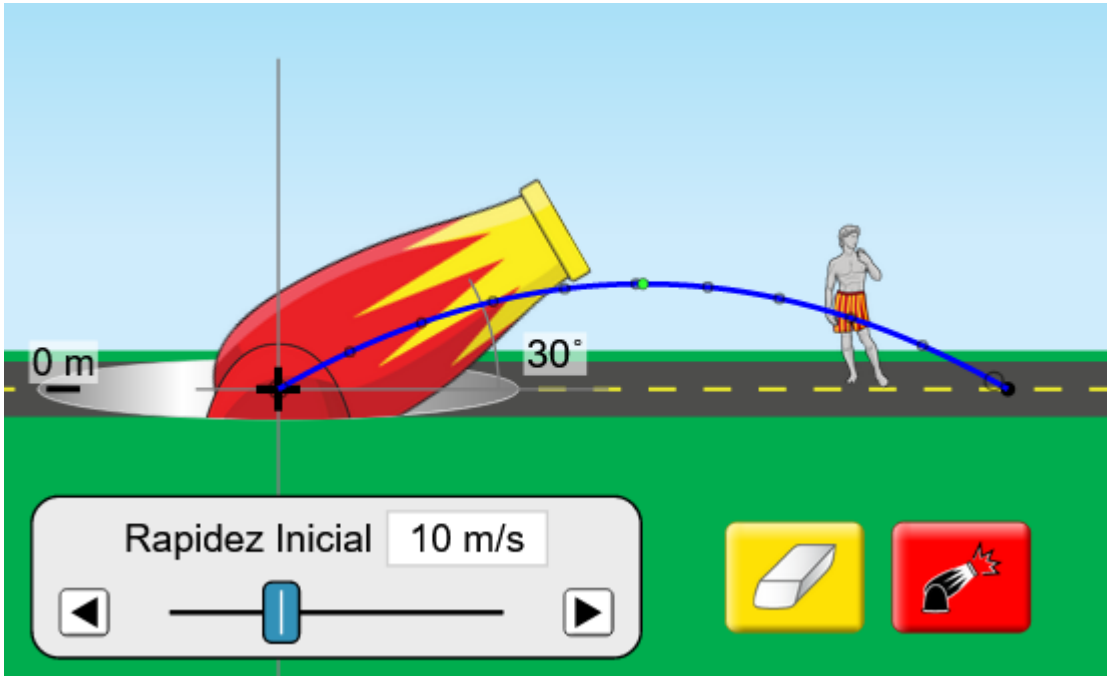
_____

7. Qual é a diferença entre lançamento horizontal e lançamento oblíquo?

8. Na próxima imagem calcule o alcance da bala do canhão sabendo que ela toca o solo em t = 3 segundos.



9. Agora nesta situação da imagem abaixo calcule as velocidades $V_0(x)$ e $V_0(y)$. Consulte a tabela disponível abaixo da figura caso seja necessário.



	30°	45°	60°
sen	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
cos	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
tg	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$

a) Cálculo para $V_0(x)$:

b) Cálculo para $V_0(y)$:

Energia Conceitual e Molas

Nome: _____Data:_____Período:_____

Objetivo: O objetivo deste laboratório é entender como a energia potencial, a energia cinética e a lei da conservação de energia trabalham juntas em nascentes.

Vocabulário: Defina os seguintes termos antes de continuar.

1. Energia Potencial Elástica:
   _____
2. Energia Cinética: _____
3. Conservação de Energia:
   _____
4. Compressão: _____
5. Oscilação:_____
   _____

Instruções:

1. Vá para a Atividade PhET : Massas e Molas e escolha a opção Energia.
2. Mova a alternância para Amortecimento para nenhum.
3. Coloque a massa de 100g na parte inferior da mola e clique no botão pausar .
4. Puxe a massa para baixo e observe o gráfico de energia.
   a. O que acontece com o gráfico quando você puxa a massa para baixo? _____
      _____
      _____
   b. O que você percebe sobre os tipos de energia que estão mudando? _____
      _____
      _____
   c. Qual é a aparência da mola quando você puxa a massa para baixo?_____
      _____
5. Agora clique no botão de progressão para  avançar para progredir através do movimento do objeto e da mola.

a. O que acontece com o gráfico à medida que você avança através do movimento?
_____

b. O que você percebe sobre os tipos de energia que estão mudando?
_____
_____

c. Como é a mola quando o potencial e a energia cinética são iguais?
_____
_____

d. Como é a mola quando a energia potencial é máxima e a energia cinética é mínima?
_____
_____
_____

O que você pode concluir sobre a transferência de energia em uma mola e como ela se relaciona com a energia total da mola?

_____
_____
_____
_____
_____
_____

جامعة الشارقة
UNIVERSITY OF SHARJAH

Colégio de Ciência

Departamento de Física Aplicada e Astronomia

Experimentos de laboratório em física (1)

Fricção

Relatório do laboratório do aluno

Nome do aluno: _____

Turma: _____

Data:__/__/____.

Objetivos da experiência:

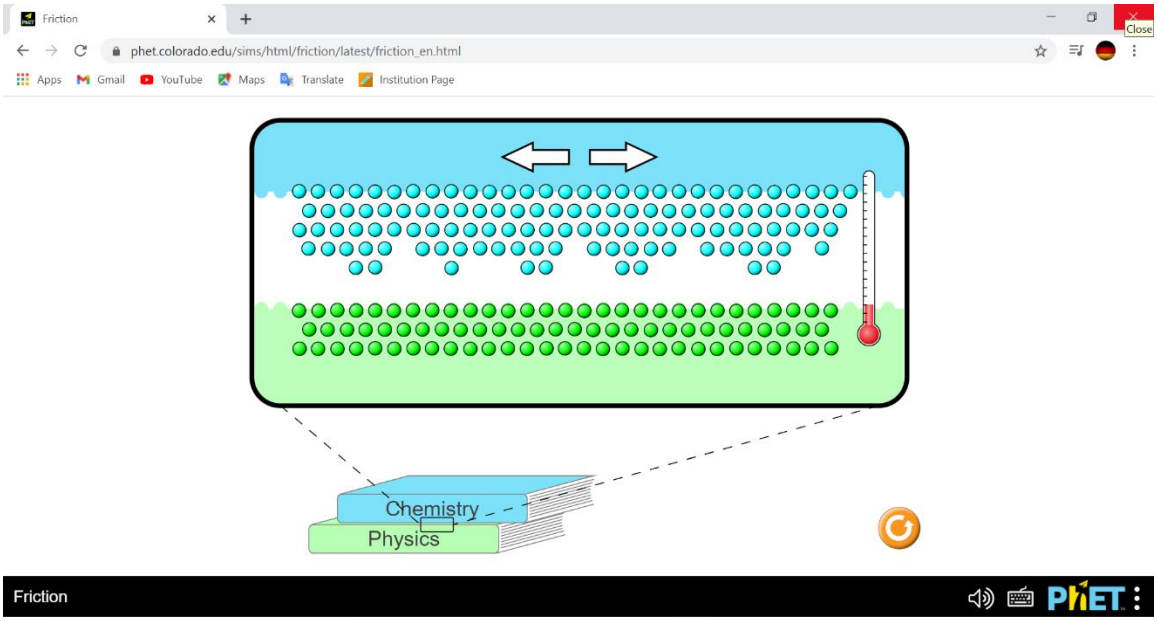
- Os alunos aprenderão como o atrito faz com que um material aqueça e derreta.
- Os alunos serão capazes de entender as relações físicas que existem nos conceitos de atrito.
- Para saber o que acontece quando você esfrega objetos juntos.
- Saber o que acontece com as moléculas e suas temperaturas quando esfregamos objetos juntos.

Descrição da experiência:

- o link abaixo mostra um experimento virtual no qual é fácil simular o atrito entre dois livros.

Passos:

1- **Abra o link abaixo:**
https://phet.colorado.edu/sims/html/friction/latest/friction_en.html



2- **Esfregue o livro de química lentamente e monitore o que você concluiu.**
3- **Esfregue o livro de química rapidamente e monitore o que você concluiu.**

Perguntas:

1- O que acontecerá quando esfregarmos os livros juntos?

_____
_____

2- O que acontecerá se esfregarmos o livro de química rapidamente?

_____
_____

3- O que acontecerá se esfregarmos o livro de química lentamente?

_____
_____

4- Por que quando esfregamos os livros rapidamente a temperatura aumenta, e quando esfregamos lentamente ela diminui?

_____
_____

5- Por que as moléculas do livro de química se dispersam quando o esfregamos rapidamente quando o esfregamos lentamente, ele não diminui?

_____
_____

6- Quando a temperatura aumenta e diminui?

_____
_____

7- Conclusão _____

Laboratório de Colisão

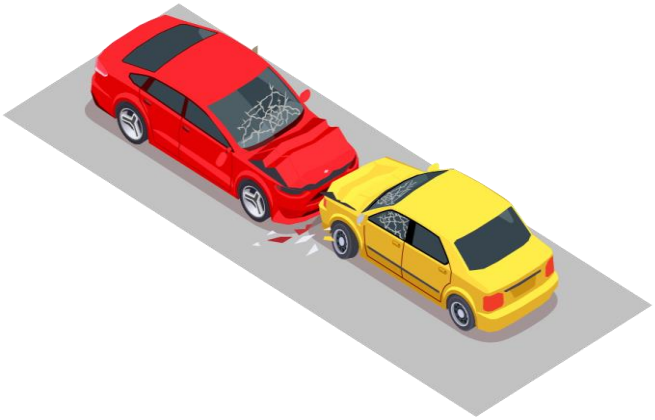
Laboratório de Colisão

Planilha do aluno

Nome:_____

Data: _____Turma: _____

Introdução



Se você já se perguntou por que quando entramos em um ônibus e ele freia de repente, nosso corpo continua a avançar, em uma puxada repentina, a resposta está no momento linear.

O momento também é conhecido como a quantidade de movimento e é obtido multiplicando a velocidade pela massa do objeto.

Em um acidente de carro, como você poderia dizer onde os carros estão se movendo após o acidente, de que depende sua direção de movimento, quanta energia é liberada durante o acidente? Ou, em um jogo de sinuca, como sabemos em que direção devemos acertar uma das bolas, acertar outra e nos deslocar para o lugar que queremos?

Nesta oportunidade, realizaremos uma série de experimentos que ajudarão você a descobrir o que as situações anteriores têm em comum, qual é a física que nos ajuda a responder a essas perguntas e como ela se relaciona com a conservação de energia e momento. Começar!

Objetivos de aprendizagem

Ao final das atividades didáticas, você poderá:

- Identificar e descrever as variáveis que afetam o impulso.
- Reconheça que diferentes superfícies e materiais promovem diferentes tipos de colisões.
- Diferenciar entre colisões elásticas e inelásticas e sua relação com a conservação de energia.

Perguntas-chave:

- O que é momentum?
- O que são conservação de energia e momento?

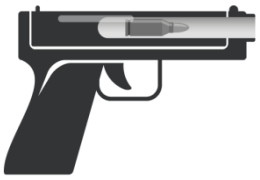
Ideias iniciais

Nesta seção, identificaremos quais ideias você tem sobre impulso e energia. Preencha individualmente as seguintes perguntas.

1. Pinte os vetores de momento e força em cada uma das situações a seguir e anote quanto vale o momento linear total do sistema em cada caso.

Atirando uma bala

Desenhe os vetores das forças envolvidas	Antes de disparar a bala 	Depois de disparar a bala 

Desenhe os vetores do momento linear da bala e da arma	Antes de disparar a bala 	Depois de disparar a bala 
Para onde a arma está se movendo?		
Qual é o momento linear total do sistema?		

Beisebol

Desenhe os vetores do momento linear da bola e do taco	Antes de rebater 	Na hora da rebatida 
Descreva como a energia se comporta em cada uma das situações		



2.Por que quando entramos em um ônibus nos movemos para trás quando ele começa de repente?

Depois de responder, compartilhe suas ideias com sua equipe.

Registre as ideias iniciais de sua equipe e participe da discussão em grupo.

Reconhecimento e interpretação de provas

Experimento #1: Explorando colisões entre duas esferas com PhET[1]

Quando falamos de acidentes, geralmente falamos de forças, velocidades, momentos e energia. Você já se perguntou qual é o momento? O que é preservado durante um acidente? Como essas variáveis estão relacionadas?

O que eu preciso?

Um computador, um tablet ou um celular

A simulação PhET

Laboratório de Colisão – Introdução:

https://phet.colorado.edu/sims/html/collision-lab/latest/collision-lab_en.html?screens=1

(Esta simulação é um protótipo e só está disponível em inglês.)

Como eu faço?

Explore a simulação por alguns minutos para descobrir como ela funciona.

Choques elásticos

[1] Esta atividade é baseada em atividades "*Laboratório de colisão: Introdução às colisões unidimensionais*" por Patricia Leblein, disponível em: https://phet.colorado.edu/es/contributions/view/3339 Sob atribuição CC POR 4.0

Ele ativa todos os dados da tabela e descreve o que acontece com o momento, a velocidade e a energia cinética das bolas quando elas têm a mesma massa em um choque 100% elástico More Data .

Mesma massa

100%
Elastic

E a velocidade após o acidente?	
O que acontece com o momento de cada massa após o acidente?	
E a energia cinética?	

Depois de responder, compartilhe suas respostas com outra equipe.

Agora tente com massas diferentes (ainda estamos em colisões 100% elásticas), ative o diagrama de momento. Momenta Diagram

E quanto ao "Momento Total" (flecha preta no diagrama) antes e depois do acidente? Experimente várias massas e velocidades.

Massas diferentes

E a velocidade antes e depois do acidente?	

O que acontece com o tempo de cada bola antes e depois do confronto?	
E quanto ao momento total antes e depois do acidente?	
E a energia cinética?	

É hora de analisar e coletar alguns dados de simulação. Faça três amortecedores diferentes (escolha as massas e velocidades) e complete a tabela a seguir:

	Hora		Velocidade inicial		Momento inicial		Momento inicial total	Energia Cinética Inicial		Velocidade final		Momento final		Momento final total	Energia Cinética Final
	1	2	1	2	1	2				1	2	1	2		
Experiência 1															
Experiência 2															
Experiência 3															

Depois de responder, compartilhe suas respostas com outra equipe.

Interpretação dos dados

Pense nas relações observadas na tabela e responda às seguintes perguntas:

a. Quais quantidades envolvidas em colisões são vetores e quais são escalares?

Grandezas vetoriais	Quantidades escalares

b. Representa um par de esferas antes e depois do carro, com as quantidades vetoriais envolvidas em uma colisão. Lembre-se de que, ao desenhar vetores, o comprimento da seta representa sua magnitude.

Antes do acidente	Após o acidente

c. Em suas próprias palavras, o que significa "choque elástico"?

d. Faça uma lista de todas as quantidades que têm o mesmo valor (ou direção, se um vetor) antes e depois da falha.

e. Se uma quantidade tem o mesmo valor (e endereço se é um vetor), dizemos que ela é "conservada". Que quantidades NÃO são conservadas em uma colisão?

f. Faça mais um experimento para revisar suas respostas nas perguntas 5.d e 5.e. Descreva seu experimento e explique como os dados dão suporte às suas respostas.

Choques com elasticidade diferente de 100%

Realize mais um experimento alterando a elasticidade. Complete a tabela a seguir com suas observações e medições:

<	Hora		Velocidade inicial		Momento inicial		Momento total inicial	Energia Cinética Inicial		Velocidade final		Momento final		Momento final total	Energia Cinética Final
	1	2	1	2	1	2				1	2	1	2		
Experiência 1 Elasticidade: _____%															
Experiência 2 Elasticidade: _____%															

Interpretação dos dados

Descrever:

g. Que mudanças você faria em sua definição de "choque elástico" na questão 5C?

h. Em um choque que não é 100% elástico, o que o torna diferente de um choque elástico, quais quantidades são preservadas e quais quantidades não são?

Registre as respostas de sua equipe e participe da discussão em grupo.

Experimento #2: Balões e Colisões[2]

O que acontece quando as bolas são jogadas no chão? Como a energia e o momento são afetados?

Neste experimento veremos uma abordagem qualitativa desses fenômenos.

.

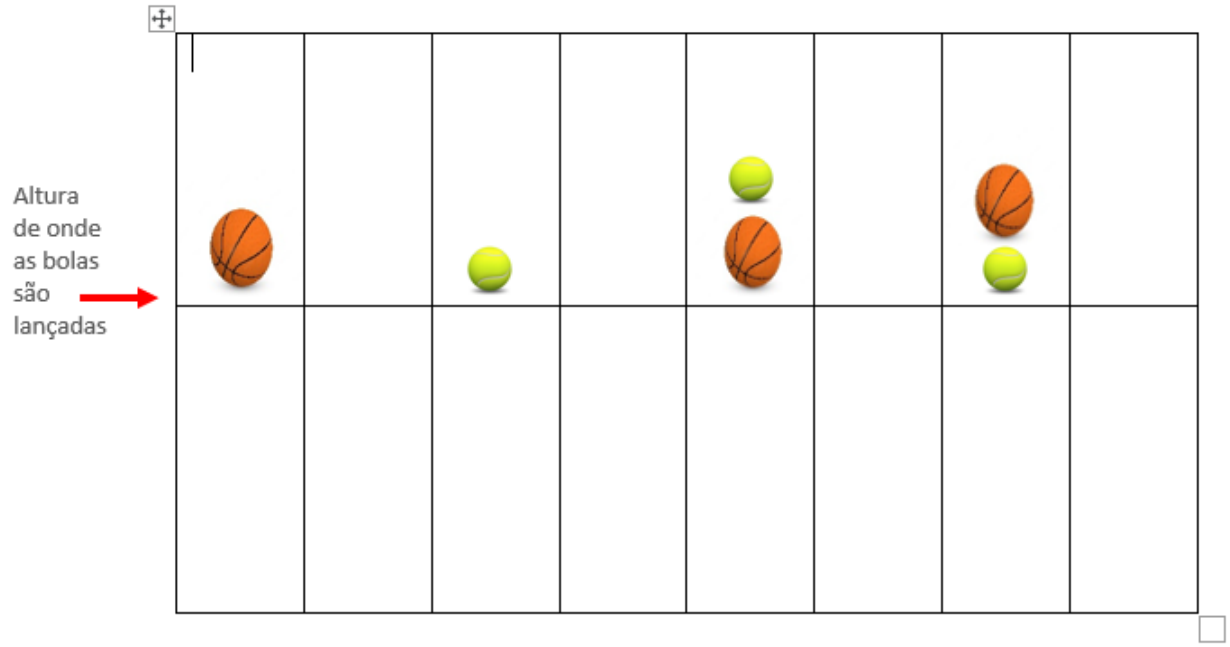
O que eu preciso?	
Uma bola de basquete	
1 bola de tênis	
1 bola de ping pong	
1 bolinha de gude	
Ovos	

[2]Esta atividade é uma modificação da ilustrada no vídeo: Yeany, B. (2018, 11 de fevereiro). *Bola de tênis + Basquete momentum // Ciência caseira com Bruce Yeany* [vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=yhTz_6NFmV0

Predição

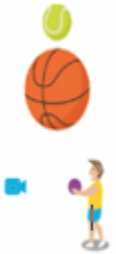
Neste experimento, vamos soltar bolas de basquete e tênis para ver o quão alto elas chegam depois de saltar uma vez no chão.

Vamos começar fazendo algumas previsões individualmente. As imagens a seguir mostram de onde as bolas são largadas e de que maneira. Marque na coluna da direita, ao lado de cada imagem, até onde você acha que as bolas irão, aproximadamente, depois de quicar uma vez contra o chão.



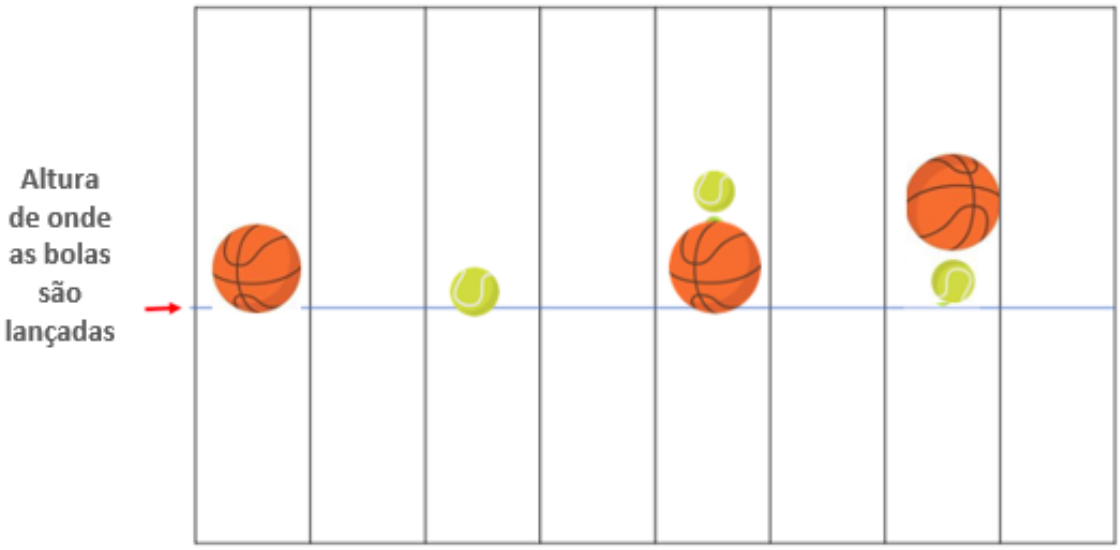
Depois de responder, compartilhe suas ideias com sua equipe.

Como eu faço?

Passo 1 • Solte a bola de basquete de uma altura de 1 metro • Marque na tabela abaixo a altura que chegou aproximadamente	
Passo 2 • Solte a bola de tênis de uma altura de 1 metro • Marque na tabela abaixo a altura que chegou aproximadamente	
Passo 3 • Coloque uma bola de tênis sobre uma bola de basquete de deixe-a cair de uma altura de 1 metro • Peça a alguém que grave o vídeo do exercício. Isso é opcional, mas serve para visualizar melhor o movimento de ambas as bolas e marcar corretamente as distancias verticais que cada uma alcança. • Responda as perguntas • Marque na tabela abaixo a que altura chegaram aproximadamente	
Passo 4 • Deixe cair os objetos novamente, mas desta vez com a bola de basquete em cima da bola de tênis. • Marque na tabela abaixo a altura que chegaram aproximadamente.	

Responda às seguintes perguntas

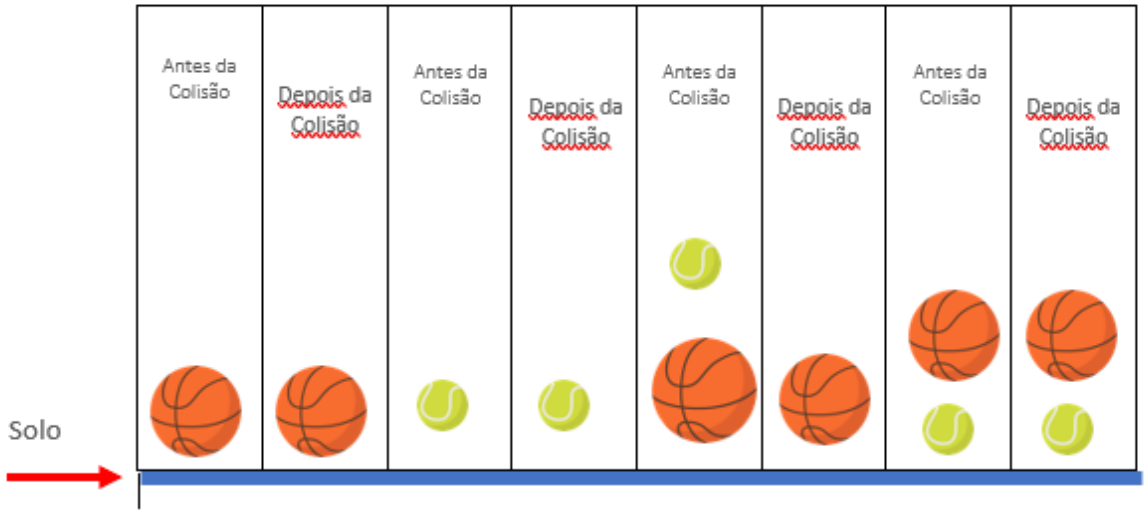
1. Complete a tabela de previsão novamente, mas agora com as observações do experimento.



2. Suas previsões foram precisas? Por que você acha que a bola e a bola atingem alturas diferentes em cada caso?

3. Você acha que a energia está sendo conservada? Explique sua resposta.

4. Faça um desenho sobre como o vetor está no momento para cada um dos seguintes casos:



Depois de responder, compartilhe suas respostas com outra equipe.

5. **Prever o que** você acha que mudaria neste experimento se outros objetos fossem usados em vez da bola de tênis na bola de basquete?
   Explique por que você acha que eles chegariam mais alto ou mais baixo do que a bola de tênis depois de bater no chão quando caída

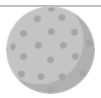
Objeto na bola de basquete	Será que ele vai chegar mais alto ou mais baixo do que a bola de tênis?	Por que?
Bola de tênis		
Bola de borracha		

Depois de responder, compartilhe suas respostas com outra equipe.

Passo 6		Repita o **passo 3**, mas troque a bola de tênis pelas outras opções: bola de *pinto de pingue*, bola de borracha e um ovo. **Nota**: Tente pegar o ovo para evitar que ele quebre. Execute o experimento fora da sala de aula, de preferência, e limpe imediatamente se você quebrar o ovo. Registre suas observações na tabela abaixo.

Quadro de observações

Descreva o que acontece quando você solta cada um dos seguintes objetos na bola de basquete:

Observações	 *Bola de pingue-pongue*	 Bola de borracha	 Ovo
Qual dos dois chegou mais alto, a bola de basquete ou o objeto em cima?			
Como a altura atingida pelo objeto e pela bola de tênis se compara na mesma situação?			
Como a altura do basquete se compara neste caso e quando ele se lançou?			

Conclusões

Responda às seguintes perguntas:

1. Como é que a altura que a bola de basquetebol atinge após o primeiro salto, quando é caída sozinha e quando tem outra bola sobre ela, maior, menor ou igual?

2. O que você observa com as bolas que estão na bola de basquete quando elas caem juntas e quicam pela primeira vez? Por que você acha que isso acontece?

3. Por que você acha que a situação é diferente quando a ordem dos objetos (a bola de basquete sobre a bola de tênis) é invertida?

4. Qual das bolas atinge maior altura após o primeiro salto, por quê?

5. Que tipo de confronto ocorre entre o basquete e o chão, e entre o basquete e a bola acima?



Registre as descobertas de sua equipe e participe da discussão em grupo.

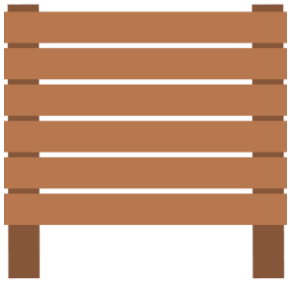
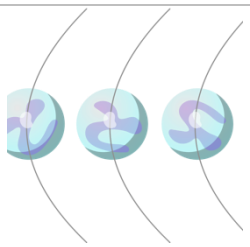
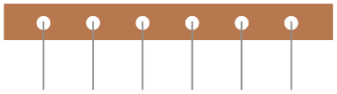
Experimento #3: Pêndulo de Newton[3]

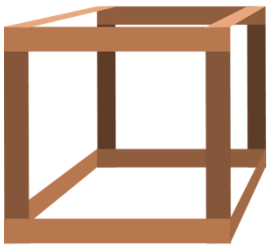
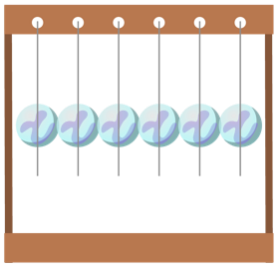
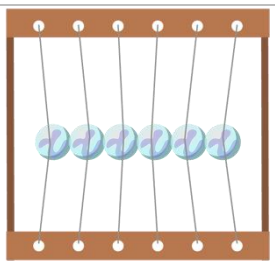
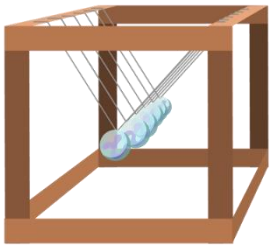
Agora que nos familiarizamos com a conservação do momento durante os acidentes, vamos rever outro protótipo interessante, o pêndulo de Newton.

O que eu preciso?
Palitos de picolé de madeira
Bastão de silicone
Pistola para silicone
5 berlindes do mesmo tamanho (Você pode usar bolas de gude também)
Tesoura
Lã fina ou linho

[3]Esta atividade é adaptada de: Dziengel, A. (2019). *Como fazer um berço de Newton simples*. Babble Dabbe Do. https://babbledabbledo.com/how-to-make-a-simple-newtons-cradle/#:~:text=This%20principle%20states%20that%20when,last%20ball%20which%20swings%20up

Como eu faço?

Passo 1		Usando silicone, construa a base do pêndulo. Pegue dois palitos de remo verticais e cole mais bastões transversalmente até ficar completamente estofado. Tome cuidado para que as bordas das varas não excedam os lados.
Passo 2		Para a moldura do pêndulo, cole 4 varas de madeira dos cantos, formando um quadrado. Construa duas dessas praças.
Passo 3		Corte 6 pedaços de lã ou fio de 26 centímetros de comprimento.
Passo 4		Usando silicone, cole um mármore exatamente no centro de cada pedaço de linha.
Passo 5		Pegue um bastão e marque nele 6 pontos igualmente espaçados. Pegue outro e faça as mesmas marcas nele. Em um dos bastões marcados, cole uma extremidade de cada fio com silicone, colocando os mármores nas marcas.

Passo 6		Usando silicone, cole os dois quadros em ambos os lados da base. Em seguida, prenda mais duas varas na parte superior do arranjo. A forma final deve se assemelhar a um cubo.
Passo 7		Pegue o bastão que tem os fios com bolinhas de gude presas e cole-o na lateral do quadro. Cole-o em um dos bastões no topo. Pegue o segundo bastão que está marcado e cole-o também no lado oposto.
Passo 8		Cole as pontas soltas das cordas na outra vara marcada.
Passo 9		Levante um dos mármores externos do pêndulo e deixe-o cair. Veja o que acontece.

1. Após a montagem. Solte uma bolinha de gude de diferentes alturas. Descreva o que você observa sobre o movimento do sistema em termos de velocidade e momento das bolinhas de gude.

2. O que você mudaria se os mármores fossem feitos de madeira ou metal? Explique sua resposta.

Considerações sobre o experimento

- Tente remover uma bolinha de cada vez e repita o experimento. Faça isso várias vezes até que você tenha apenas duas bolinhas de gude. Observe diferenças no movimento à medida que o número de bolinhas de gude no pêndulo diminui.

- Tente trocar as bolinhas de gude por esferas de diferentes materiais mais ou menos densos e veja o que acontece com o movimento. Por exemplo, você pode usar bolas de pingue-pongue de plástico, pellets de metal ou bolas de madeira.



Reflita e compartilhe

No pêndulo de Newton, quando você levanta um dos mármores externos do pêndulo e o solta:

- O que acontece quando o mármore atinge o arranjo, qual mármore se move primeiro?

- E os mármores no centro do arranjo?

- Como você evidência aqui a transferência de impulso? Descreva sua resposta.

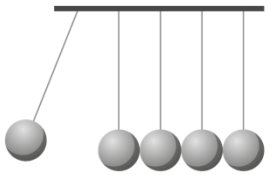
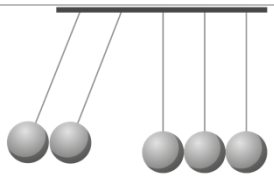
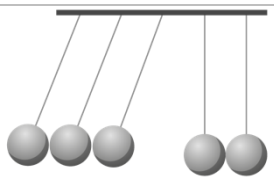
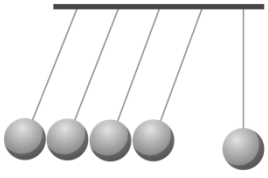
- Como evidenciar aqui a conservação de energia?

- Que tipo de acidente está ocorrendo?

- O movimento das bolinhas de gude já diminuiu? Por quê? Explique sua resposta.

- À medida que o número de bolinhas de gude no pêndulo diminui, o movimento muda?
    - O número de esferas influencia o movimento do pêndulo?
    - E se você tiver mais esferas na linha, e se você tiver menos?

- Agora solte duas bolinhas de gude de uma só vez, o que acontece com as outras bolinhas de gude? Descreva suas observações no gráfico.

Situação a realizar	Observações
	
	
	
	

Registre as descobertas de sua equipe e participe da discussão em grupo.

PhET INTERACTIVE SIMULATIONS

IU Digital de Antioquia
INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA DIGITAL DE ANTIOQUIA

OEA | RIED

phet.colorado.edu/es/ | www.iudigital.edu.co

ORD No 74 de 2017 · VIGILADA MinEducación

FÍSICA

Experimento da Lei de Hooke

Objetivos:

1) Registro de valores de constante de mola, força de mola e deslocamento.
2) Determinar como a constante da mola influencia o deslocamento.
3) Entender o que a constante de mola sugere sobre a força da mola usada.
4) Obtenção da relação entre força aplicada e deslocamento utilizando método gráfico.

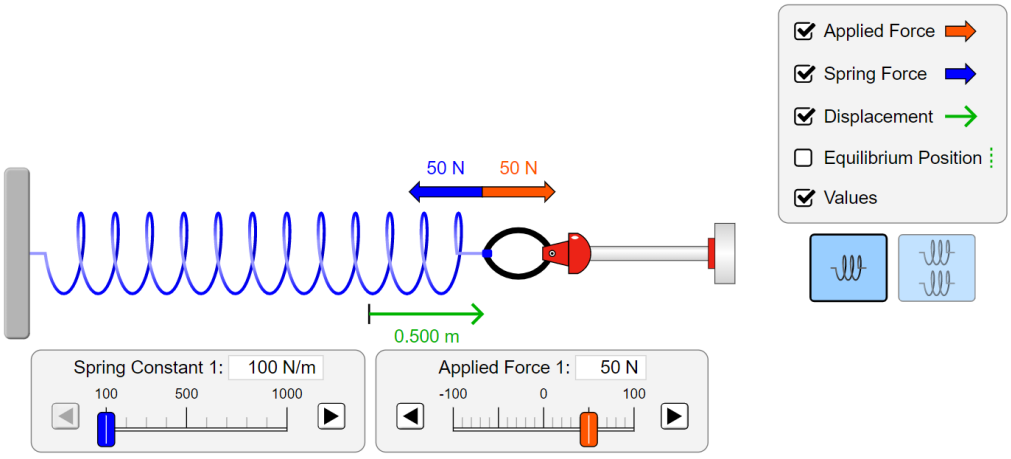
Teoria:

1. A lei de Hooke afirma que a força necessária para estender ou comprimir uma mola por alguma distância escala linearmente em relação a essa distância.
2. Se uma mola obedece à lei de Hooke, então um gráfico de força aplicada contra a extensão será uma linha reta, cujo gradiente (inclinação) é k:
3. A equação da reta é:

$$F = k\,x$$

Em que:

F = força de alongamento aplicada à mola
k = constante de mola
x = extensão da mola



Procedimento:

1. Entre na simulação usando o link: https://phet.colorado.edu/sims/html/hookes-law/latest/hookes-law_en.html
2. Clique em Introdução.
3. Defina um valor constante de 50 N para Força Aplicada e valores diferentes para a constante de mola como os dados na tabela abaixo. Registre o deslocamento variável em cada ensaio.
4. Expresse suas observações respondendo às perguntas.
5. Na parte 2, altere os valores da força aplicada em cada ensaio e registre os deslocamentos correspondentes. Plote um gráfico para Força Aplicada Vs. Deslocamento.
6. Encontre a inclinação (k-Spring Constant) e avalie o erro percentual.

Tabela de Resultados

Parte 1:

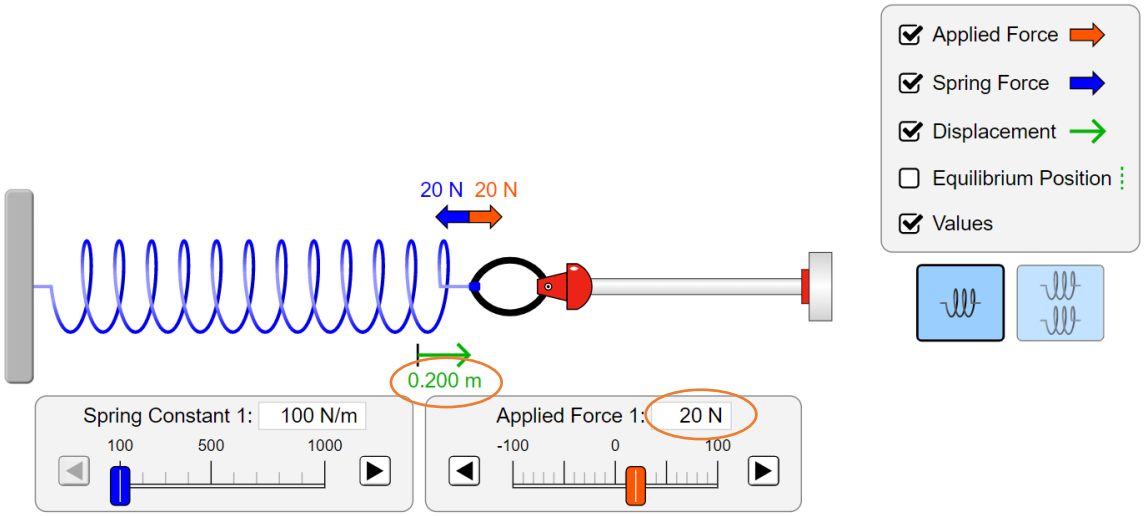
Julgamento nº.	Força Aplicada (N)	Constante de mola (N/m)	Deslocamento (m)
1.	50	100	
2.	50	300	
3.	50	500	
4.	50	700	

Perguntas

1. Como a constante da mola influencia o deslocamento? Eles aumentam ou diminuem juntos?

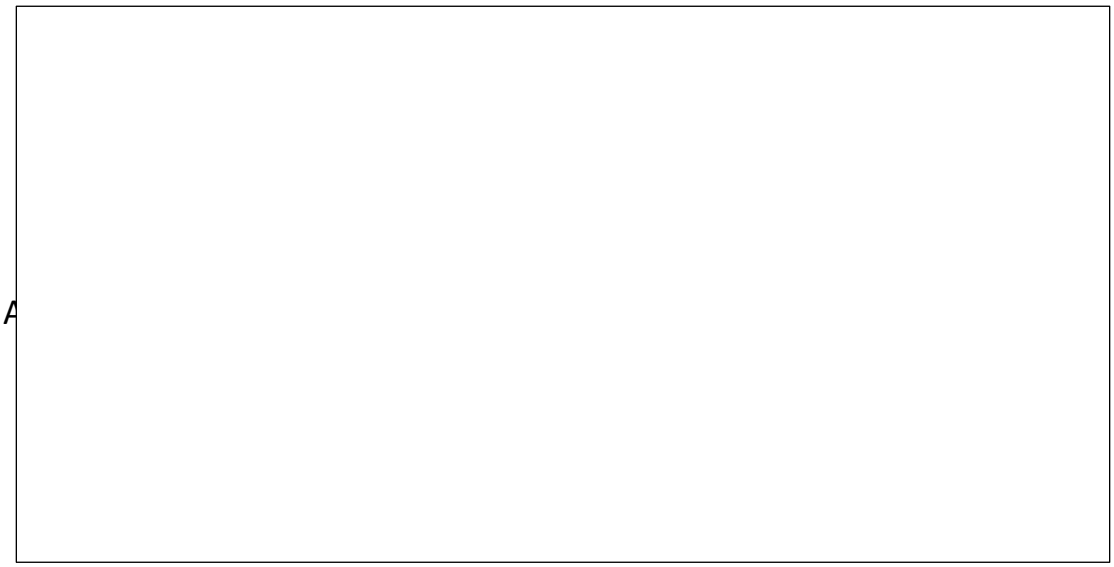
2. O que um valor mais alto de k e um valor menor de k dizem sobre a força da mola? (Dica: Em que caso é macio ou rígido?)

Parte 2: Agora, altere os valores de uma Força aplicada e registre o deslocamento para cada observação.



Julgamento nº.	Força Aplicada (N) (eixo Y)	Deslocamento (m) (eixo X)
1.	20	
2.	30	
3.	50	
4.	70	

Colar o gráfico



Perguntas

1) Como é a relação entre força aplicada e deslocamento? Aprova a Lei de Hooke?

2) Uma mola horizontal tem uma constante de mola de 80,0 N/m. Que força deve ser aplicada à mola para comprimi-la em 4,0 cm?

3) Uma mola é esticada 0,50 m e a força foi de 30000 N. O que é a constante de mola?

<u>CONCLUSÃO</u>

Laboratório Online de Direito de Hooke

Prossiga para a simulação de Phets em massas e molas

https://phet.colorado.edu/sims/html/masses-and-springs-basics/latest/masses-and-springs-basics_en.html

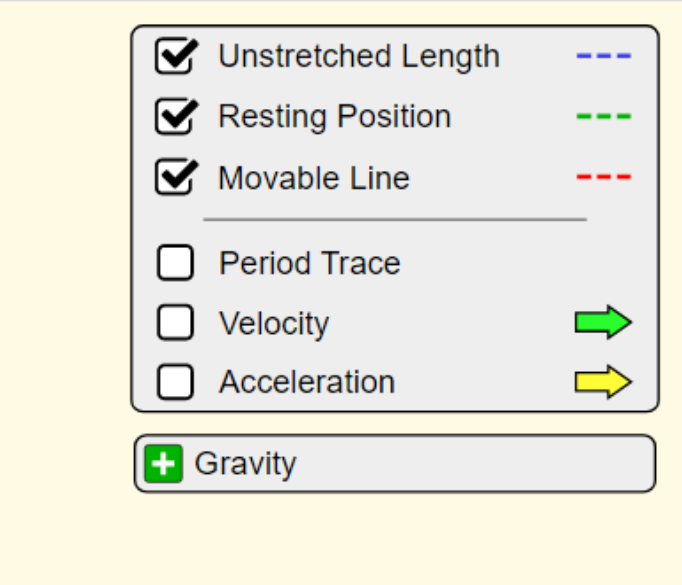
Vá para a seção LAB da simulação:

Configuração inicial:

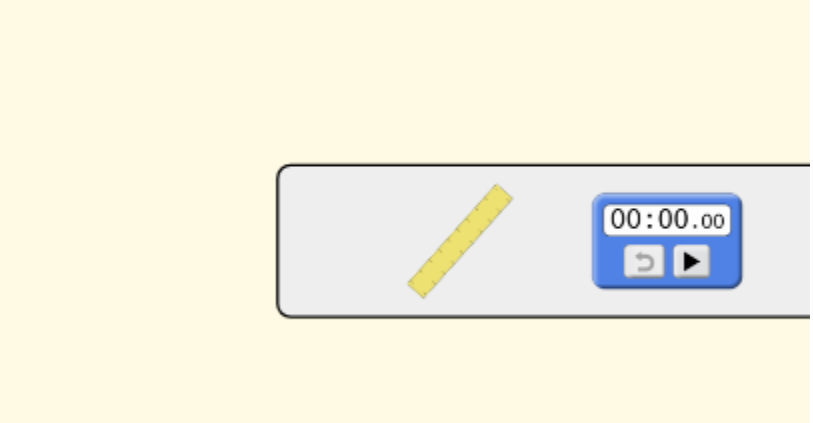
1. Definir a massa para 50g

2. Definir a força da mola para a configuração mais baixa vamos chamar esta força da mola 1

3.Ligue



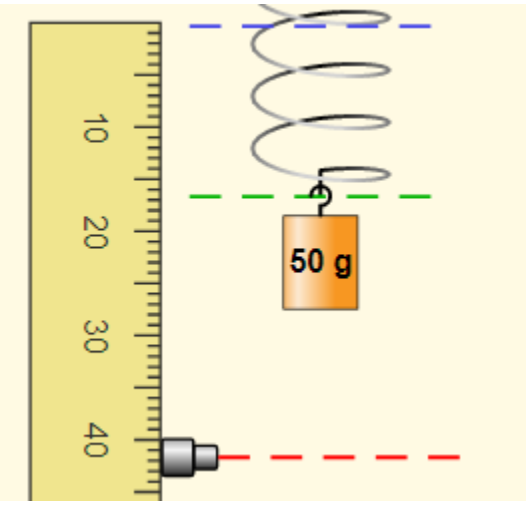
4.Obter régua



5.Coloque a régua no lugar 0 na linha azul. Não mova a régua novamente até que tenhamos do uma segunda primavera

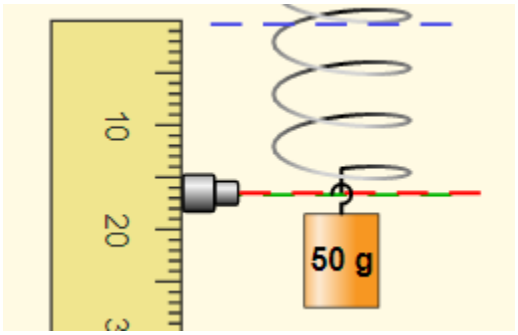
6.Coloque o peso de 50g na mola. Nota: nós sempre usamos a massa laranja conhecida aqui.

7.Aperte stop. Ele vai parar na linha verde.



8.Registar a massa (em kg) e a distância (em m) (de azul a verde) no quadro de dados

9.Mova a linha vermelha para a linha verde



10.Mude a massa para 100g usando o controle deslizante.

11.Push Parar

12.Registar a massa, o peso e a distância correspondentes (de azul a verde) no quadro de dados

(O vermelho para o verde apenas mostra o trecho extra: usado para referência only aqui)

13.Repita para as massas 150, 200 e 250

14.Selecione uma nova força de mola de 4 e repita as etapas de 5 a 13.

15.Selecione uma nova força de mola de 10 (a maior) e repita as etapas de 5 a 13.

Tabela de dados:

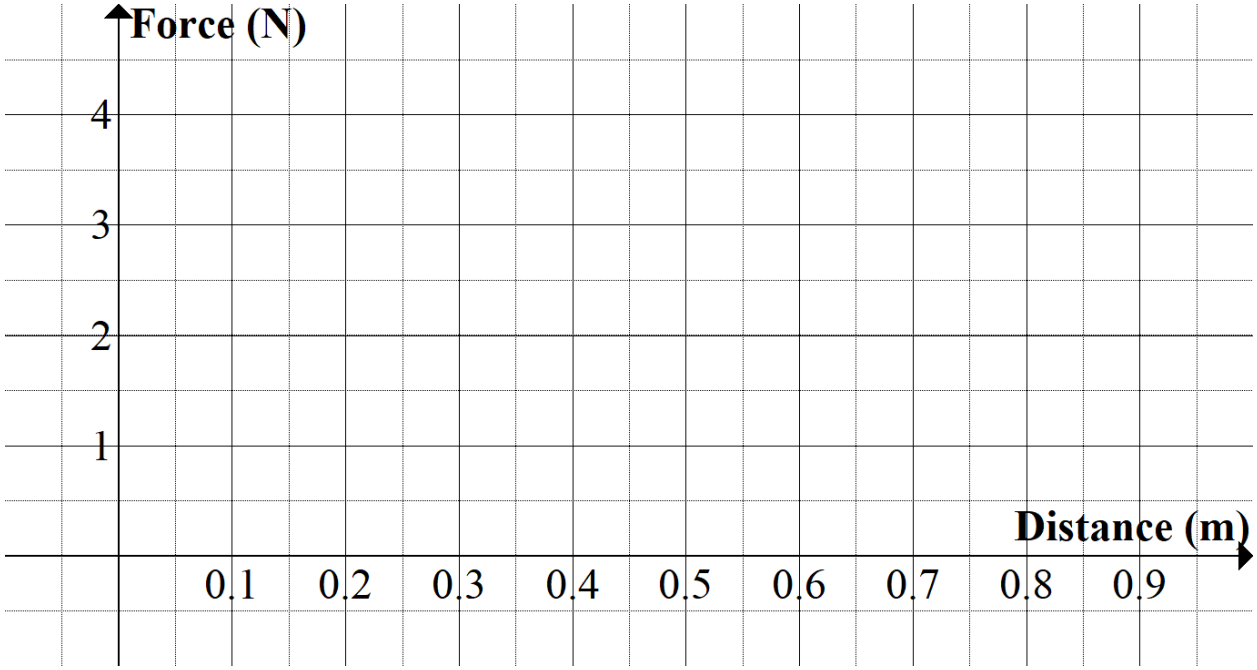
Julgamento	**Força da mola 1**			**Força da mola 4**			**Força da mola 10**		
	Massa	Força	Distância	Massa	Força	Distância	Massa	Força	Distância
1									
2									
3									
4									
5									

Análise:

Plote os dados para cada mola nos gráficos abaixo e produza uma linha de melhor ajuste para todos.

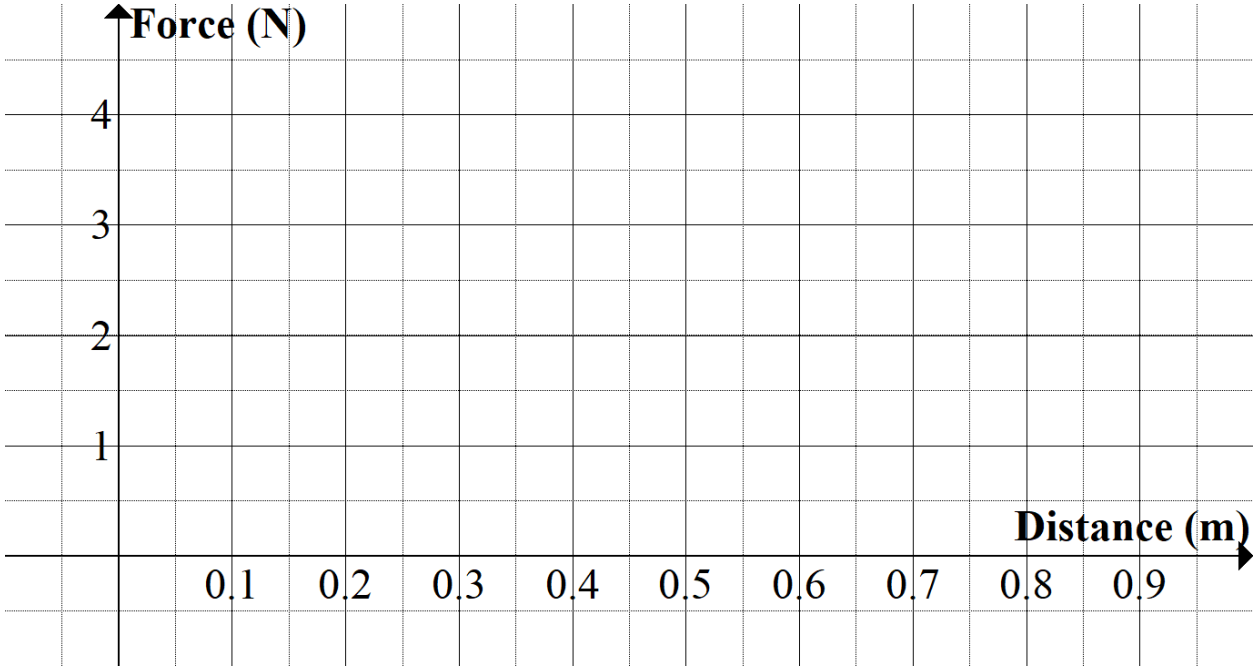
Garanta a titulação adequada.

Título:_____



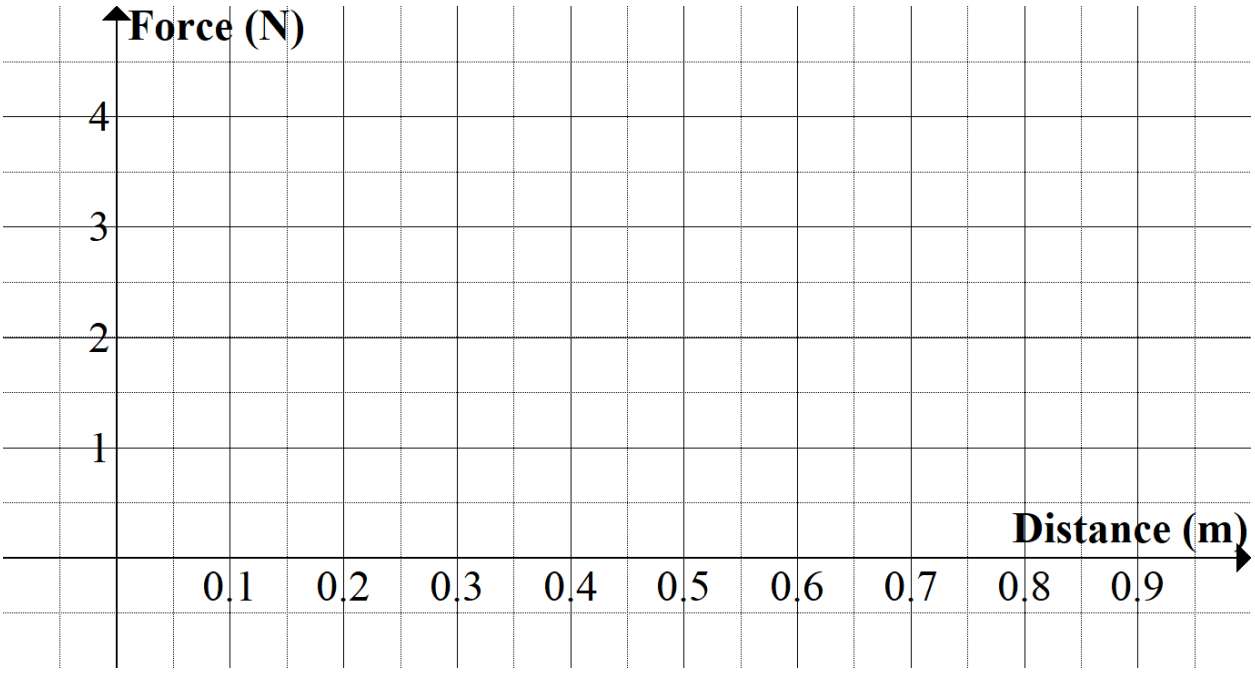
Cálculo da inclinação:

Título:_____



Cálculo da inclinação:

Título:_____



Cálculo da inclinação:

As Massas Desconhecidas:

Para cada desconhecido

Determine as massas desconhecidas, usando os gráficos de cada mola que você criou. Indique os pontos apropriados em cada gráfico. Seria ótimo para coordenar a cor, se você puder. Registre todos os resultados na tabela abaixo.

Força da mola	K-valor	Massa de verde desconhecido	Massa de azul desconhecido	Massa de rosa desconhecido
1				

4				
10				

Conclusões:

1.O k-valor de uma mola pode ser encontrado ____

_____

2.O que é interpolação? Como foi usado?

Atividade Pré-Laboratorial



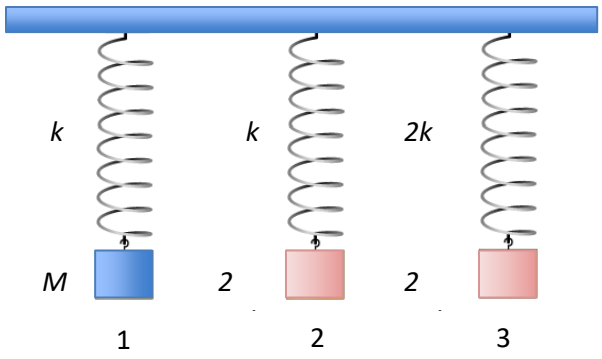
1. Um peso de massa m pende de uma mola de constante elástica k. Em um determinado momento, o peso é separado de sua posição de equilíbrio e liberado do repouso. O peso então começa a realizar um movimento oscilatório em torno de sua posição de equilíbrio.

Vamos chamá-lo de período de movimento, T ou seja, o tempo que o peso leva para completar um movimento de ida e volta (oscilação).

Indica que isso ocorrerá com o período de oscilação de acordo com as ações listadas na tabela.

Ação	***Período (aumenta/diminui/não muda)***	***Breve explicação***
Separe o peso a uma distância maior de sua posição de equilíbrio.		
Aumente a massa do peso.		
Aumente a constante elástica da mola.		

2. O desenho mostra três sistemas de "mola de massa" pendurados em uma base. O diagrama mostra as relações entre as constantes elásticas e as massas de cada sistema. Os sistemas podem ser oscilados para medir seu período de oscilação (o tempo que leva para cada bloco ir e retornar)



Se você quiser descobrir como a massa dos blocos pode afetar o período das oscilações, qual sistema ou sistemas você usaria para descobrir?

a. Sistema 3.

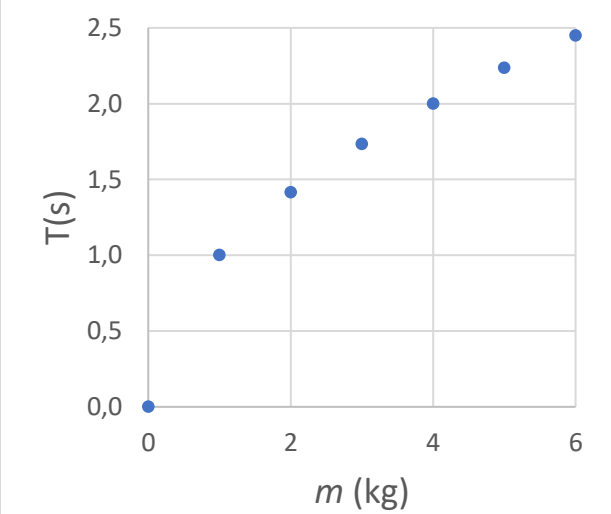
b. Todos os três sistemas.
c. Sistemas 1 e 2.
d. Sistemas 1 e 3.
e. Sistemas 2 e 3.

Isso ocorre porque:

i. Você deve usar o sistema com maior constante elástica.
ii. Você deve usar sistemas que tenham massa igual.
iii. Você deve usar sistemas com diferentes constantes elásticas.
iv. Você deve usar sistemas com massas diferentes.
v. Para fazer todas as combinações possíveis.

Explique suas respostas.

3. O gráfico em anexo mostra um conjunto de dados experimentais dos resultados obtidos a partir da medição do período de movimento de um sistema massa-mola.



Se quando a massa é de 4,0 kg, a temperatura vale 2,0 s, você esperaria que quando a massa é de 8,0 kg:

a) O período será dobrado.
b) O período mais que dobrará.
c) O período mais que dobrará.

Explique sua resposta.

Atividade Pós-Laboratorial[4]

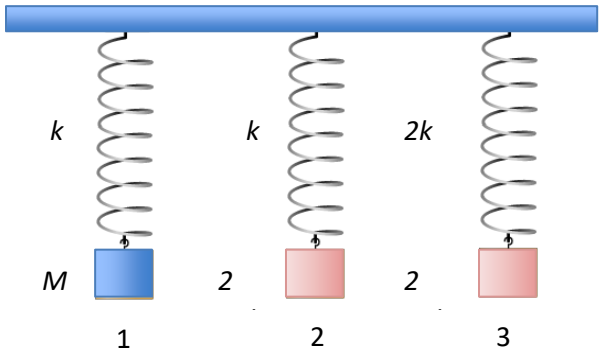
1. Um peso de massa m pende de uma mola de constante elástica k. Em um determinado momento, o peso é separado de sua posição de equilíbrio e liberado do repouso. O peso então começa a realizar um movimento oscilatório em torno de sua posição de equilíbrio.

Indica o que acontecerá com o período de oscilação de acordo com as ações listadas na tabela.

Ação	***Período*** ***(aumenta/diminui/não muda)***	***Breve explicação***
Separe o peso a uma distância maior de sua posição de equilíbrio.		
Diminua a massa do peso.		
Aumente a constante elástica da mola.		

[4] As questões 1 e 2 mantêm o formato pré-laboratorial, mas com algumas alterações.

2. O desenho mostra três sistemas de "mola de massa" pendurados em uma base. O diagrama mostra as relações entre as constantes elásticas e as massas de cada sistema. Os sistemas podem ser oscilados para medir seu período de oscilação. Se você quiser descobrir como a constante elástica k dos blocos podem afetar o período das oscilações, qual sistema ou sistemas você usaria para saber?



a. Sistema 3.
b. Todos os três sistemas.
c. Sistemas 1 e 2.
d. Sistemas 1 e 3.
e. Sistemas 2 e 3.

Isso ocorre porque:

i. Você deve usar o sistema com maior constante elástica.
ii. Você deve usar sistemas que tenham massa igual.
iii. Você deve usar sistemas com diferentes constantes elásticas.
iv. Você deve usar sistemas com massas diferentes.
v. Para fazer todas as combinações possíveis.

Explique suas respostas.

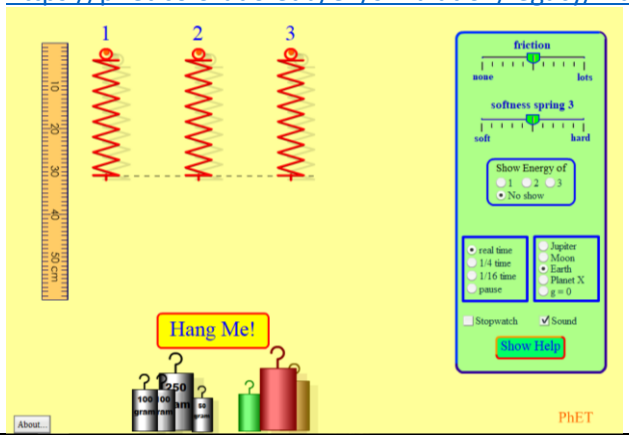
3. Nas aulas aprendemos que o período de oscilação de um sistema massa-mola é diretamente proporcional à raiz da massa do sistema ($T \propto \sqrt{m}$). Suponha que quando uma massa de 4,0 kg é pendurada em uma mola e colocada para oscilar, seu período é de 1,5 s. Se quisermos dobrar o período de oscilação, devemos substituir a massa de 4,0 kg por uma das seguintes:

a) 16,0 kg.
b) 5,7 kg.
c) 4,0 kg.
d) 2,8 kg.
e) 2,0 kg.
f) 1,0 kg.

Explique sua resposta.

Primeiro nome:.....
Turma: ..... Número da Turma: .....
Data:.....
Professor: .....

Lei de Hooke

Tarefa	Vá para esse site e resolva as seguintes questões: https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/mass-spring-lab 
1.	Como você pode determinar a constante elástica da primeira mola? Escreva seu raciocínio. ....
2.	Calcule a magnitude das massas das três massas coloridas. Anota as etapas intermediárias. Para fazer isso, use a primeira mola novamente. A força do campo gravitacional na terra é: $g = 9{,}81\ \frac{N}{kg}$. a) Massa Verde: .... b) Massa Amarela: ....

	..... c) Massa Vermelha: ....

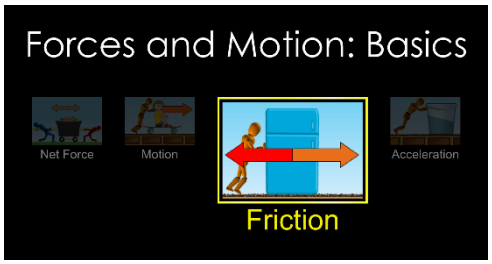
Forças e Movimento Usando PhET's Noções básicas de força e movimento HTML5
Parte 2 – Atrito

Nome:_____

Objetivos de Aprendizagem: Os alunos serão capazes de

- Predita como as forças podem mudar o movimento.
- Forneça raciocínio e evidências para explicar a mudança de movimento ou não.

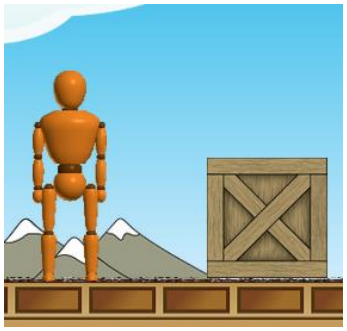
1. Abra a simulação **Noções básicas de forças e movimento e** brinque com a tela de atrito por alguns minutos.



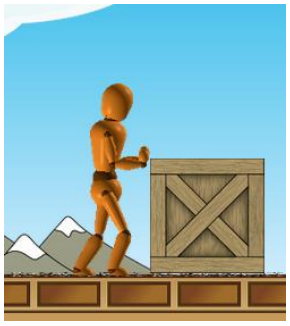
   a. Como a tela de Fricção difere das telas de força líquida e movimento?

   b. Além disso, o que é algo novo que você descobriu**?**

2. Imagine que seu amigo, Sam, está tentando mover uma caixa.
   a. Usando o que você aprendeu explorando, tente as setas brutas para prever o que pode acontecer nas imagens abaixo. (Experimente esta parte sem usar a simulação.)



Sam não empurrando



Sam empurrando, mas a caixa não se movendo



Sam empurrando e caixa se movendo

   b. Verifique seus esboços usando o sim e faça correções, se necessário. Liste todas as novas ideias que você descobriu.

   c. O que você percebe sobre as semelhanças e diferenças entre a seta Força Aplicada e as setas Força de Fricção em cada situação?

3. Como você pode tornar a Força de Fricção mais? O que lhe mostra que a força é mais?

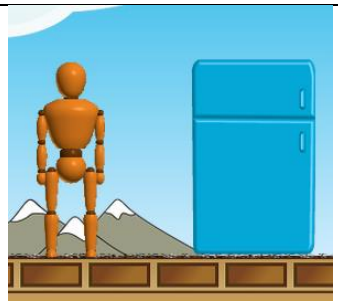
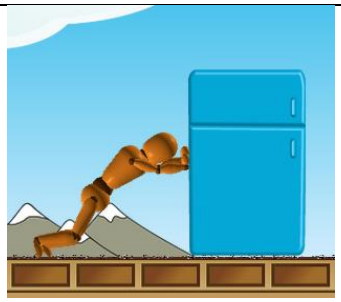
4. Em suas próprias palavras,

    a. Descreva a Força de Atrito.

    b. Descreva a Força Aplicada.

5. Peça a Sam que tente mover a geladeira. O que há de diferente de empurrar a caixa?

    a. Na tabela, desenhe a **seta da Soma de Força** para os diferentes casos:

		
Sam não empurrando	**Sam empurrando, mas a geladeira não se movendo**	**Sam empurrando e geladeira se movendo**

    b. Você foi capaz de mover a geladeira? Se não, o que você teria que mudar? Descreva o que você fez.

6. Tnte empurrar outras coisas; você pode até empilha-los. O que você descobriu?Você pode encontrar maneiras diferentes de fazer a seta **Soma das Forças** mudar?
    a. Liste pelo menos três:

    b. Em suas próprias palavras, o que é **a Net Force**?

7. Quais são algumas maneiras de alterar a velocidade?

8. Usando suas respostas à Pergunta # 8, que declaração geral você pode fazer sobre a **relação entre** a **força líquida e a rapidez com que um objeto muda sua velocidade.**

Plano de aula para *Noções básicas de força e movimento HTML5 versão* Parte 2: Fricção
http://phet.colorado.edu

Tempo para execução: 60 min

Objetivos de Aprendizagem:

- Preveja como as forças podem mudar o movimento.
- Forneça raciocínio e evidências para explicar a mudança de movimento ou não.

Referências NGSS:

Expectativas de desempenho:* 3-PS2-1 , 3-PS2-2 **,** MS-PS2-2

- **Ideias Básicas Disciplinares -** PS2. A: Forças e Movimento; PS2. B: Tipos de interações
- **Ideias Transversais:** Causa e efeito, Padrões; Estabilidade e Mudança
- **Práticas:** Fazer perguntas e definir problemas, construir explicações e projetar soluções, envolver-se em argumentos a partir de evidências, analisar e interpretar dados, planejar e realizar investigações

***PEs mais informações:**

- 3-PS2-1 Planejar e conduzir uma investigação para fornecer evidências dos efeitos de forças equilibradas e desequilibradas sobre o movimento de um objeto.
- 3-PS2-2 Faça observações e/ou medições do movimento de um objeto para fornecer evidências de que um padrão pode ser usado para prever o movimento futuro.
- MS-PS2-2 Planeje uma investigação para fornecer evidências de que a mudança no movimento de um objeto depende da soma das forças sobre o objeto e da massa do objeto.

Fundo:

Esta lição é uma continuação da lição Simular Forças Líquidas para Prever o Movimento de um Objeto postada na Science Friday Na atividade, os alunos exploraram as telas Net Force e Motion do sim. Eles teriam tido experiência com forças de empurrar e puxar em um ambiente sem atrito.

Introdução:

A página de dicas para professores pode ser encontrada em http://phet.colorado.edu/files/teachers-guide/forces-and-motion-basics-guide.pdf

Pré-Lição:

Revisite brevemente as telas Net Force e Motion dos sims e pergunte aos alunos sobre suas observações.

Lição:

Possíveis locais para pausar para discussão em classe ou solicitar grupos individuais:

- Após a pergunta 4 – Peça aos alunos que compartilhem suas descrições de Força de Fricção e Força Aplicada
- Após a questão 5 – Pergunte aos alunos se eles foram capazes de mover a geladeira. Isso é impossível no nível padrão de atrito, então os alunos devem reduzir a quantidade de atrito para mover a geladeira.
- Após a pergunta 6 – Pergunte aos alunos quais combinações de objetos eles tentaram. Havia algum que fosse impossível de mover? Eles foram capazes de encontrar uma maneira de mover os objetos aparentemente imóveis (reduzindo o atrito)?
- Após a pergunta 7 – Pergunte aos alunos que maneiras eles encontraram para mudar a seta da soma das forças e sua descrição da Força Líquida
- Após a questão 9 – Pergunte aos alunos sobre suas observações relacionando a força líquida e a mudança na velocidade

Pós-Lição:

Possíveis atividades pós-aula incluem:

- Facilitar uma discussão em classe sobre como a força líquida se relaciona com a mudança de velocidade. (Isso pode ser uma sequência no uso da tela de aceleração do sim)
- Fazer perguntas ao clicker – algumas são fornecidas nesta atividade.

Sims de acompanhamento:

O Ato de Equilíbrio (http://phet.colorado.edu/en/simulation/balancing-act) permitiria que os alunos vissem como a força age quando as forças não são aplicadas no centro de massa.

Descrição do Ato de Equilíbrio: Brinque com objetos em uma cambalhota para aprender sobre equilíbrio. Teste o que você aprendeu experimentando o jogo Balance Challenge.

Nome:_____.
Data:___/___/_____.
Turma:_____.

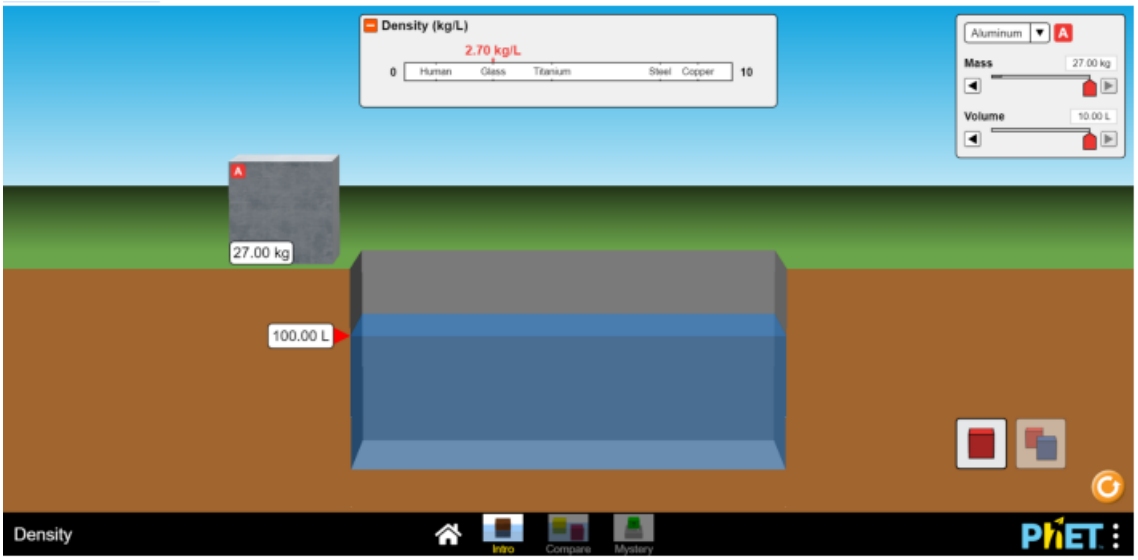
https://phet.colorado.edu/sims/html/density/latest/density_en.html

Explorando Flutuação e Afundação

Objetivos de Aprendizagem:

1) Descreva como o conceito de densidade se relaciona com a massa e o volume de um objeto.
2) Explique como objetos de massa semelhante podem ter volume diferente e como objetos de massa semelhante o volume pode ter massa diferente.
3) Explique por que mudar a massa ou o volume de um objeto não afeta sua densidade (ou seja, entenda densidade como propriedade intensiva).
4) Meça o volume de um objeto observando a quantidade de fluido que ele desloca.
5) Identificar um material desconhecido calculando sua densidade e comparando com uma tabela de Densidades.

1. Brinque com o sim. (5 min)
O que você pode fazer? O que acontece? Fale sobre o que você encontra com seu parceiro.
Selecionar: **Introdução**



2. Discussão em classe: (5 min)
Anote sua descoberta
Compartilhe todas as coisas que <u>você encontrou</u> que <u>você pode fazer</u> com a simulação.

_____
_____

3. Explorando diferentes materiais e diferentes tamanhos. (10 min)

3.1 Verificação da pia ou flutuação ✓

Material	Na Água	
	☐ afunda	☐ flutua
	☐ afunda	☐ flutua
	☐ afunda	☐ flutua
	☐ afunda	☐ flutua
	☐ afunda	☐ flutua

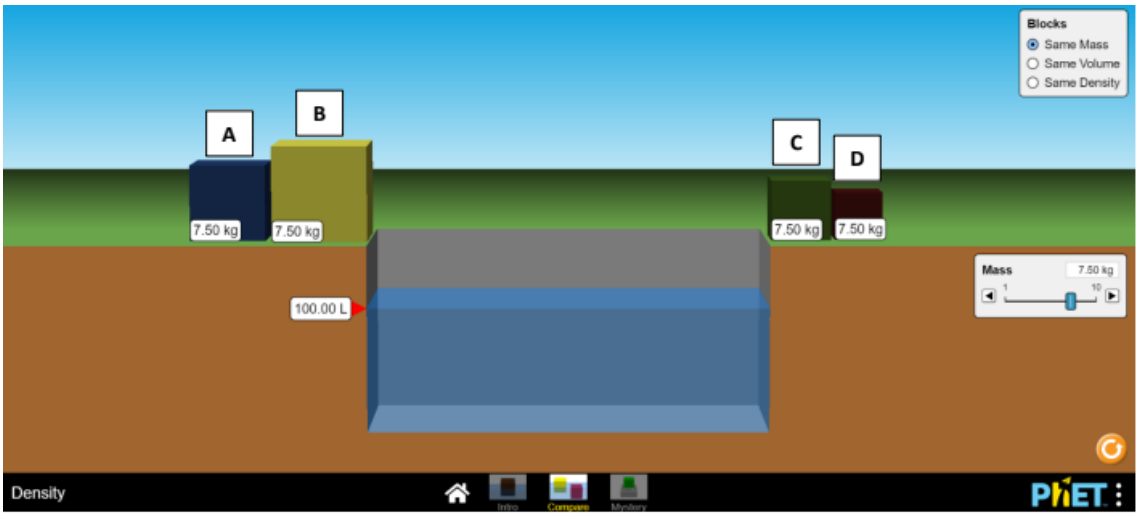
3.2 Explorar e encher a massa e o volume do material na tabela

Material	Massa (kg)	Volume (L)	Massa/Volume (kg/L)
Tijolo	4.00		
Tijolo		5.00	
Madeira	4.00		
Madeira		5.00	

3.3 E quanto à Massa/Volume do Material?

4. Use a simulação Selecionar: Comparar (15 min)

4.1 Escolha a mesma massa

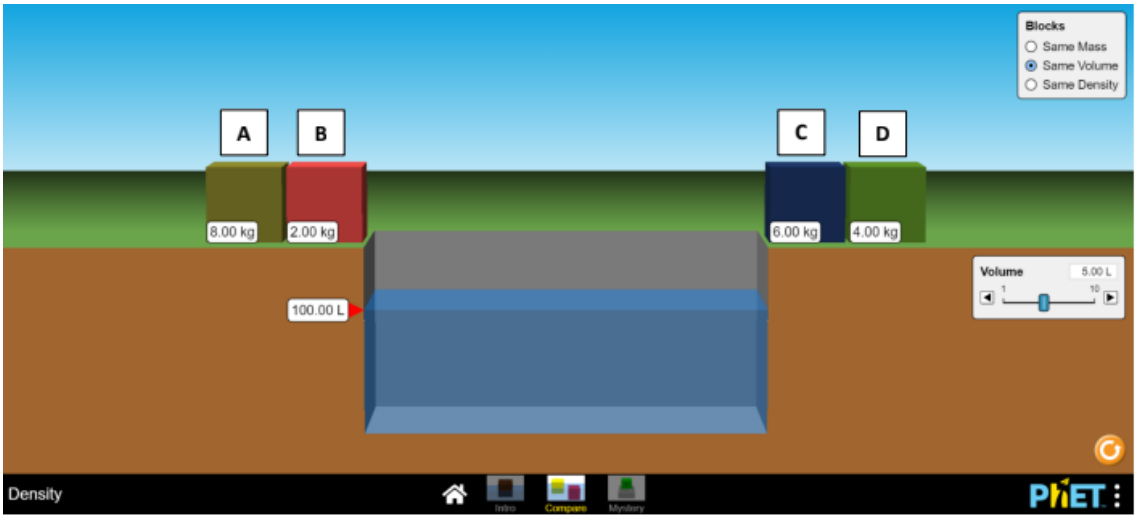


Preencha os dados obtidos da simulação na tabela

Material	Massa (kg)	Volume (L)	Densidade (kg/L)
A	7.50		
B	7.50		
C	7.50		
D	7.50		

Como você sabe o volume?

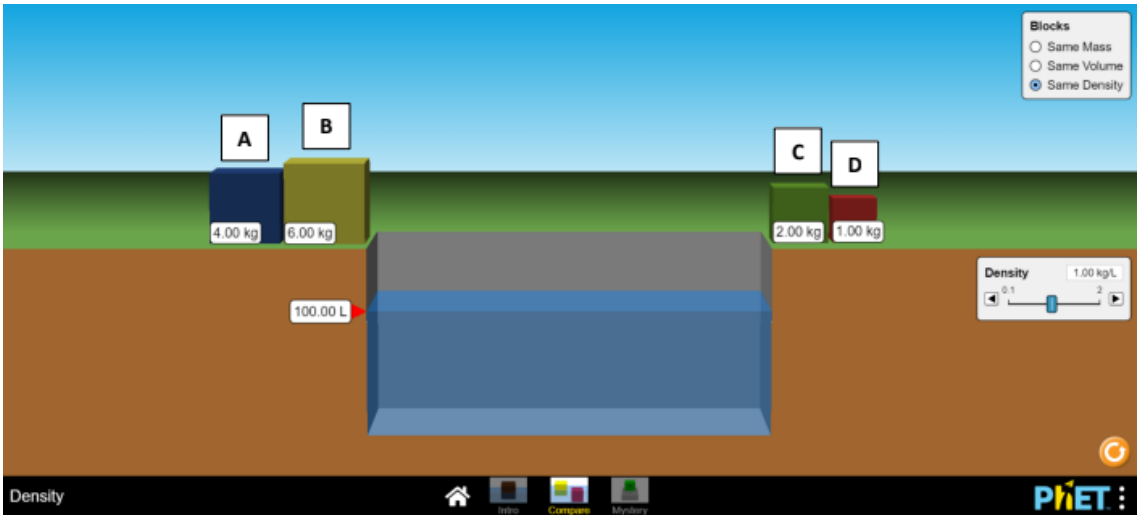
4.2 Escolha o mesmo volume



Preencha os dados obtidos da simulação na tabela

Material	Massa (kg)	Volume (L)	Densidade (kg/L)
A	8.00		
B	2.00		
C	6.00		
D	4.00		

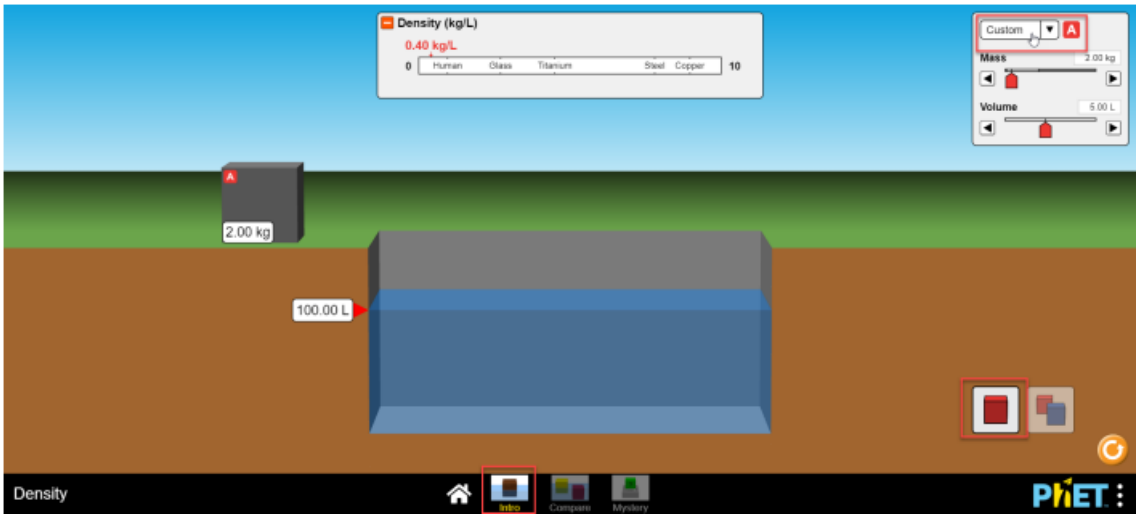
4.3 Escolha a mesma densidade



Preencha os dados obtidos da simulação na tabela

Material	Volume (L)	Material	Volume (L)
A		C	
B		D	

5. Projete seu próprio bloco! (5min)
https://phet.colorado.edu/sims/html/density/latest/density_en.html
Selecione: Introdução --> Personalizado
Experimente **fazer seu próprio bloco** com seu próprio material com **"Personalizado".**



5.1 Quais propriedades do bloco <u>você pode alterar</u>?

_____

5.2 O que torna um bloco mais propenso <u>a afundar</u>? Como isso muda a densidade do bloco?

_____

5.3 O que torna um bloco mais propenso <u>a flutuar</u>? Como isso muda a densidade do bloco?

_____

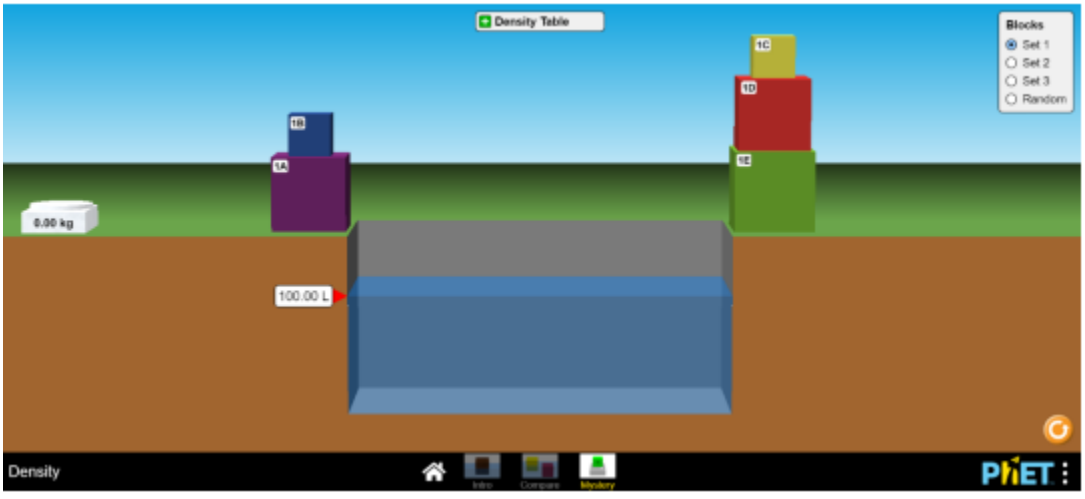
5.4 Tente criar um bloco com uma densidade **muito ALTA.**
Você acha que seu bloco vai afundar ou flutuar? ☐ afundar ☐ flutuar. Verifique ✓
Qual é o volume do seu bloco? _____ Qual é a massa do seu bloco? _____
5.5 Tente criar um bloco com uma densidade muito BAIXA.
Você acha que seu bloco vai afundar ou flutuar? ☐ afundar ☐ flutuar. Verifique ✓
Qual é o volume do seu bloco? _____ Qual é a massa do seu bloco? _____

6. Discussão de toda a classe: Compartilhe o que você descobriu! (3min)

_____
_____

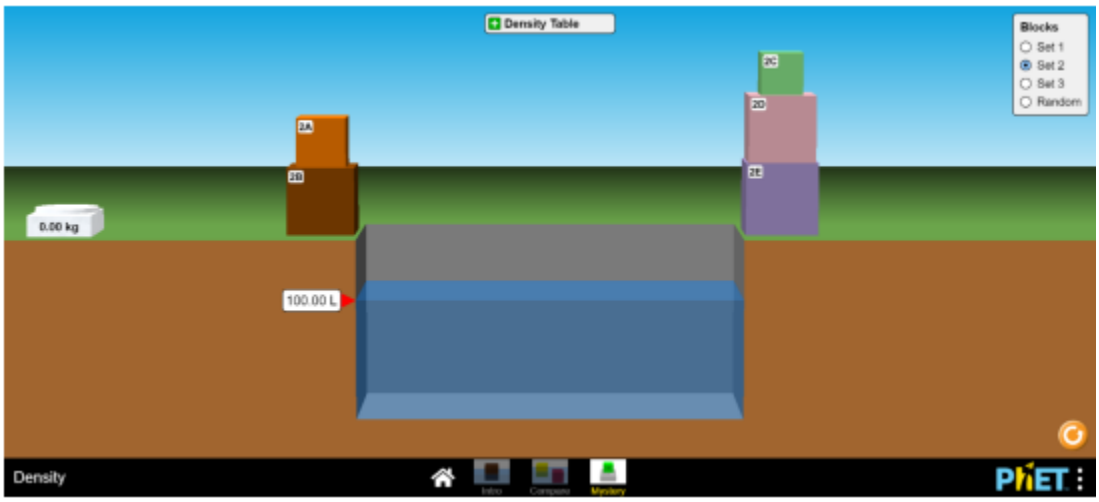
7. Calculando a densidade (5min)
Podemos descobrir a densidade de blocos usando a divisão se conhecermos seu volume e massa.
A equação é Densidade=Massa ÷ Volume. Vamos tentar isso usando o "Mistério"!

SET1



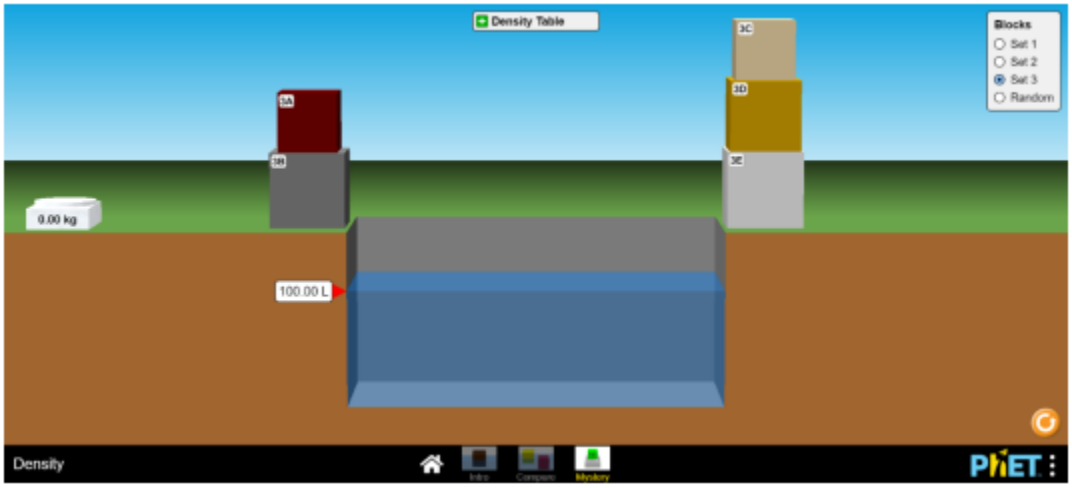
Objeto	Massa (kg)	Volume (L)	Densidade (kg/L)	Flutua ou Afunda? Check ☑	Material
1A				☐ flutua ☐ afunda	
1B				☐ flutua ☐ afunda	
1C				☐ flutua ☐ afunda	
1D				☐ flutua ☐ afunda	
1E				☐ flutua ☐ afunda	

SET2



Objeto	Massa (kg)	Volume (L)	Densidade (kg/L)	Flutua ou Afunda? Check ☑	Material
2A				☐ flutua ☐ afunda	
2B				☐ flutua ☐ afunda	
2C				☐ flutua ☐ afunda	
2D				☐ flutua ☐ afunda	
2E				☐ flutua ☐ afunda	

SET3



Objeto	Massa (kg)	Volume (L)	Densidade (kg/L)	Flutua ou Afunda? Check ✓	Material
3A				☐ flutua ☐ afunda	
3B				☐ flutua ☐ afunda	
3C				☐ flutua ☐ afunda	
3D				☐ flutua ☐ afunda	
3E				☐ flutua ☐ afunda	

Construções para o aluno da disciplina de Pressão

Escolaridade: Ensino Médio, Universidade (introdução)

Usando PhET interativo sob simulação de pressão

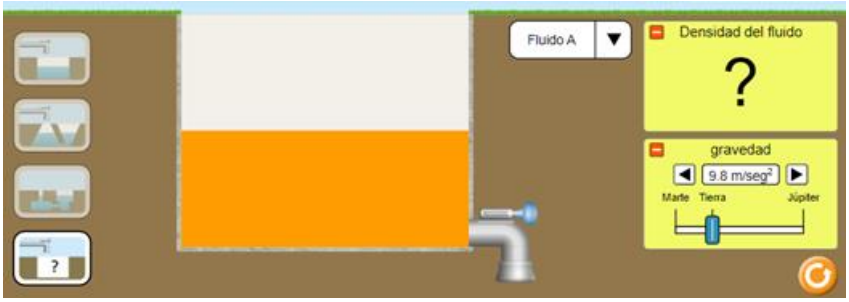
Pré-requisito: Conhecimento de gravidade e densidade.

Objetivos de aprendizagem: No final da atividade, o aluno será capaz de qualitativamente:

1. Investigue como a pressão varia no ar e na água.
2. Preveja a pressão em uma variedade de situações.
3. Descrever alguns dos fatores que afetam a pressão hidrostática
4. Objetivo avançado: Determinar a densidade do líquido por medições de pressão.

Instruções:

1. Explore a simulação e veja como a pressão no ar e na água muda. Descreva suas observações, incluindo dados específicos para sua exploração para apoiar suas ideias.
2. Teste suas ideias dizendo como a pressão será de dois metros acima do nível do mar e 2 metros debaixo d'água.
    a. Use a simulação para testá-la e, em seguida, faça correções em sua ideia, se necessário
    b. Como seus valores mudariam se a piscina estivesse na Cidade do México em comparação com o nível do mar?
    c. Como a forma da piscina afeta seus valores?
3. Descubra como você pode alterar a pressão na simulação
    a. Dê suas descobertas e inclua exemplos específicos
    b. Revise como sua resposta à pergunta #3 muda alterando as coisas que afetam a pressão. Qualitativamente descreve
    c. Existem outras coisas que podem afetar a pressão que não estão incluídas na simulação? Cite as referências de suas ideias
4. **Desafio opcional:** Determine a densidade de cada fluido desconhecido A. Descreve o procedimento seguido para localizar o valor.



Sob Pressão

Perguntas do Clicker sobre o tema da pressão hidrostática.
Nível: Ensino Médio e Universitário

Objetivos de aprendizagem:

Ao final da atividade o aluno poderá, qualitativamente:

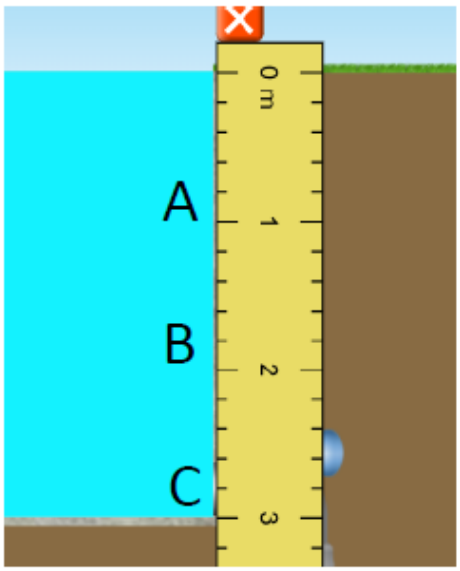
1. Explicar como a pressão muda no ar e na água
2. Descrever alguns dos fatores que afetam a pressão hidrostática
3. Prever a pressão em várias situações

1. Ordens da pressão mais Baixa para a mais Alta:

A. A<B<C

B. C<B<A

C. É a mesma



2. Observe as marcas e a orden da pressão mais Baixa para a mais alta

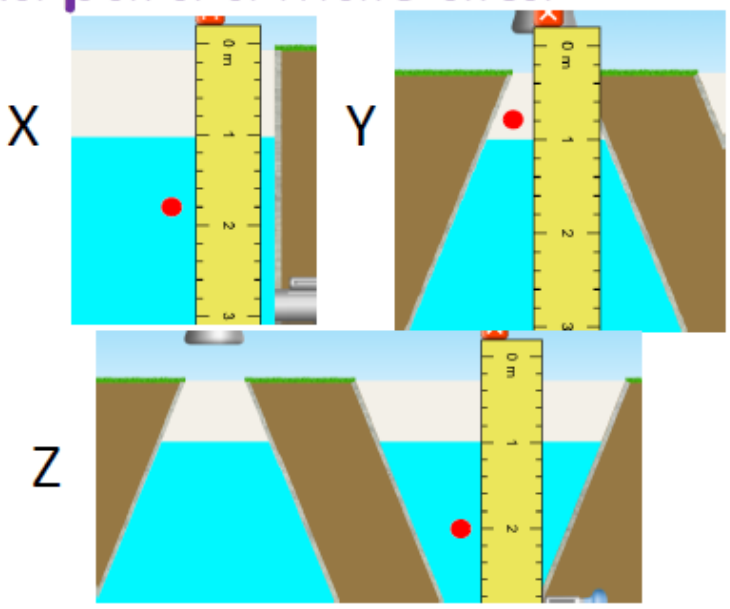
A. Y<Z<X

B. Y<X>Z

C. Z<X<Y

D. X<Z<Y

E. Dois têm a mesma pressão

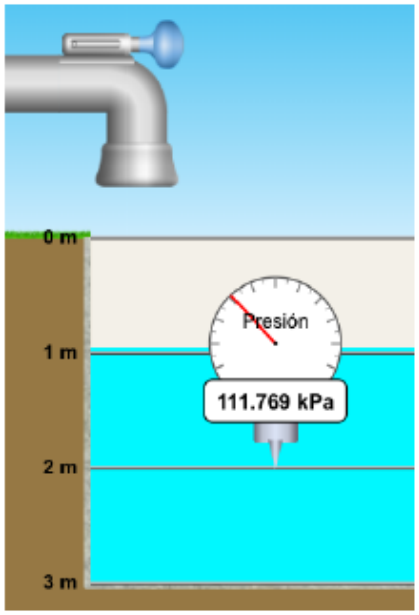


3. O que acontecerá com a pressão se adicionarmos mais agua?

A. Aumenta

B. Diminiu

C. Permanece o mesmo

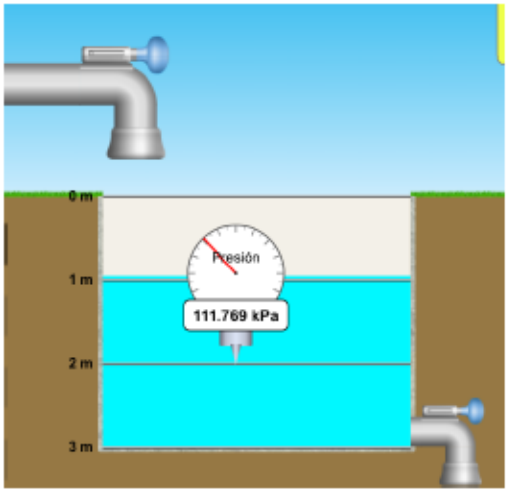


4. O que acontecerá com a pressão se adicionarmos mais agua enquanto a mesma quantidade de agua é removida?

A. Aumenta

B. Diminui

C. Permanece o mesmo

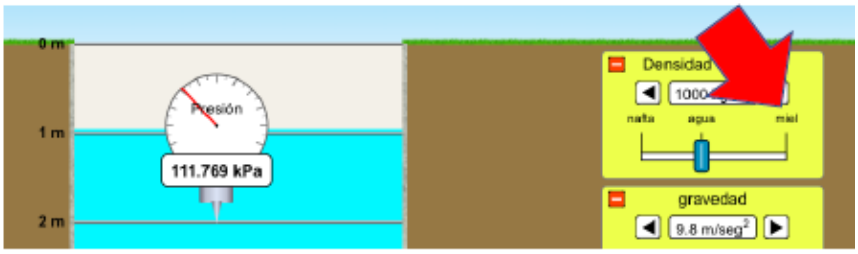


5. O que acontecerá com a pressão se trocarmos a agua pelo mel?

A. Aumenta

B. Diminui

C. Permance a mesma

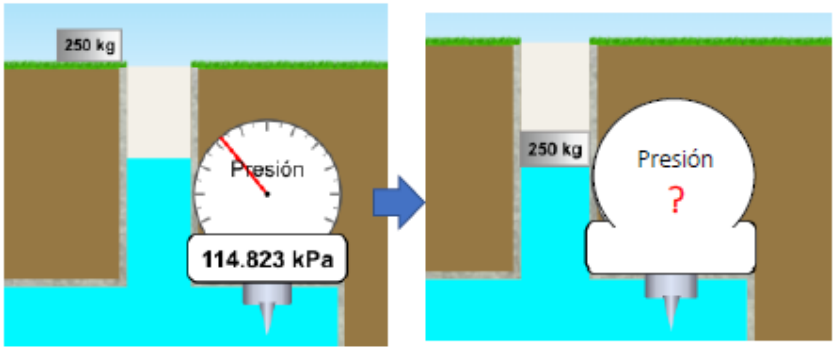


6. Se uma massa de 250 kg for colocada na coluna de água, o que acontecerá com a presão?

A. Aumenta

B. Diminui

C. Permanece a mesma



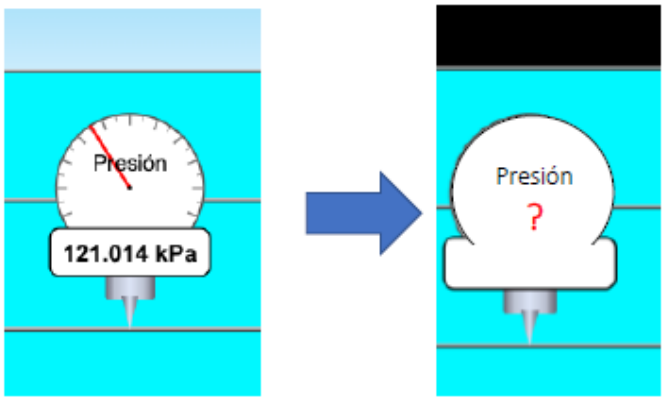
7. Se a única mudança é remover o ar, o que acontecerá com a pressão?

A. Aumento de 101,3 kPa

B. Diminui em 101,3 kPa

C. Permanece o mesmo

D. Nenhum dos itens acima



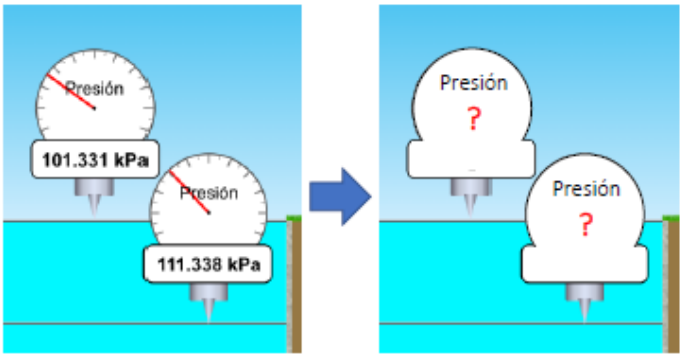
8. Se a única mudança é mover-se para um lugar onde a gravidade tem o dobro do valor, o que acontecerá com a pressão?

A. As duas pressões dobram

B. A pressão do ar dobra sozinha

C. A pressão do ar dobra e a pressão da agua aumenta um pouco

D. Nenhum dos itens acima

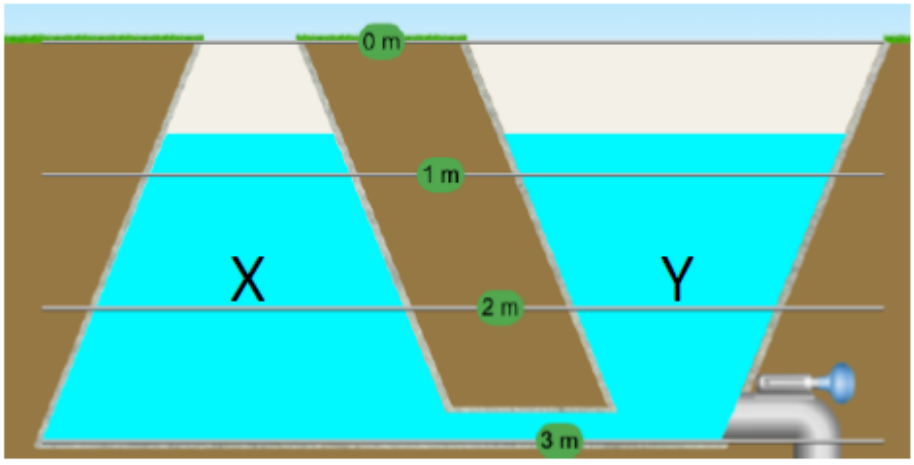


9. Como a pressão em X se compara à pressão em Y?

A. Maior

B. Menor

C. Igual

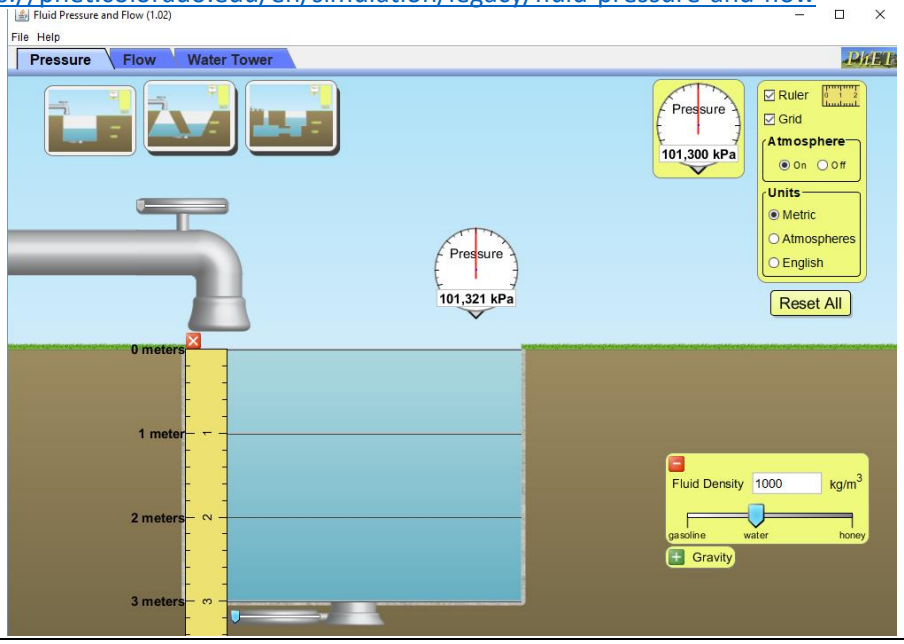


Nome:.....
Turma: .....Número da Turma:.....
Data:.....
Professor: .....

Hidrostática

Tarefa

Abra o applet 'Pressão e fluxo de fluido' e resolva as questões correspondentes.
https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/fluid-pressure-and-flow



Material

- **Estágio**
- **Computador pessoal**
- **Flutuabilidade do applet**
- **Material de Escrita**

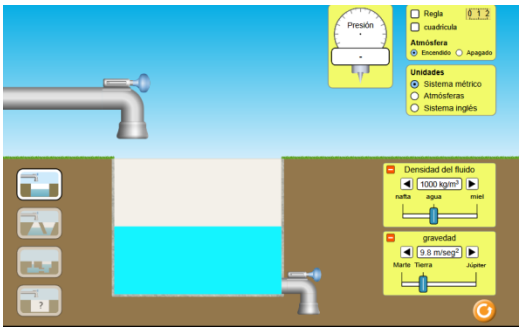
Procedimento

1. Abra o applet e escolha a guia 'Pressão'.
2. Selecione as seguintes opções: Régua e grade.
3. Determinar a pressão hidrostática em determinadas profundidades nos diferentes líquidos.

H (m)	$h_{idratação.}$ (kPa)		
	Água	gasolina	mel
0,0			
1,0			
2,0			
3,0			

	4. Desligue as medidas em uma *hidratação*. *h*) Diagrama, utilizando uma folha de cálculo. Use a linha de tendência e adicione a equação (via opções). 5. Explique a inclinação dos 3 gráficos obtidos. .... 6. Determinar o tamanho da pressão hidrostática nas mesmas profundidades que no exercício 3. Faça isso com o segundo tipo de contêiner. A forma do recipiente afeta a pressão? ....
Conclusão	Que conexão existe entre: – o tamanho da pressão hidrostática e a profundidade?..... ..... – a magnitude da pressão hidrostática e a densidade de massa? **.....**

LABORATÓRIO DE PRESSÃO



Responda às seguintes perguntas (responda em outra cor):

1. Meça a pressão em atmosferas e postais e complete a tabela

PROFUNDIDADE	PRESSÃO
2 METROS	_____atm
	_____pa
80 CENTÍMETROS	_____atm
	_____pa

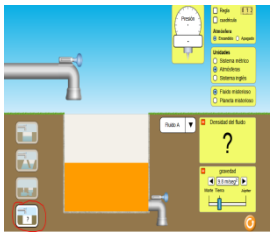
(Você pode colocar alguma captura de tela)

2. Que efeito tem a **densidade** do líquido sobre a pressão?

3. Que efeito tem a **gravidade** do planeta sobre a pressão?

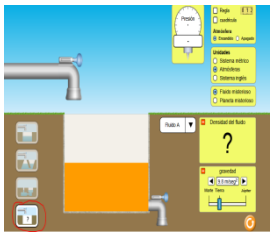
4. Que efeito tem sobre a pressão quando removemos ("desligamos") a **atmosfera**?

5. Usando a última janela, <u>calcule a densidade</u> de cada fluido e complete a tabela:



FLUIDO	DENSIDADE
1	
2	
3	

6. Usando a última janela, <u>calcule a gravidade</u> de cada planeta e complete a tabela:



PLANETA	GRAVIDADE
1	
2	
3	

7. Finalmente, faça uma captura de tela de uma montagem que você faz que é original

Energia térmica e mudanças de estado

Visão geral técnica

Intenções acadêmicas

- *Prevê como a energia térmica fluirá entre os corpos a diferentes temperaturas*
- *Descreve o comportamento molecular dos três estados da matéria: sólido, líquido e gasoso, variando sua quantidade de energia térmica em uma substância.*

Referências curriculares

- *Área do conhecimento:*
  - *Ciências naturais com ênfase em física*
- *Ano ou nível acadêmico:*
  - *Ensino secundário geral/ terceiro ou quarto ano de ensino/ Física*
- *Gerador de temas / tecido temático*
  - *Energia / calor*

Conhecimento prévio

- *Conheça os conceitos básicos da energia interna e da temperatura de um corpo*
- *Relacionar sistemas e suas interações energéticas*

Requisitos de recursos:

- *Tecnologia aberta*
  - *Dispositivos eletrônicos: smartphone ou outro dispositivo com um navegador da Web (HTML), pelo menos um por grupo de trabalho.*
  - *Simulação PhET: formas e mudanças de energia*
  - *PhET Simulation : Estados da Matéria*
  -
- *Físicos*
  - *Folhas de trabalho: energia térmica e mudanças de estado*
- *Físicos funcionais*
  - *Instrumentos escolares*

Tempo estimado de atividade

- *Uma sessão de aula ou duas horas acadêmicas (50 minutos para cada hora acadêmica)*

Perguntas Generativas

- *Como a energia térmica afeta os vários estados da matéria?*
- *Como a transferência de energia térmica flui entre dois corpos em contato?*

Pré-laboratório

<table>
<tr><td>Tempo estimado</td><td>20 minutos</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descrição:

O conhecimento prévio que os alunos têm sobre o calor é geralmente baseado em sua experimentação empírica da realidade que os rodeia, bem como:

1. Eles não sabem que a temperatura na medida da energia térmica de um corpo
2. Em geral, eles tendem a desconsiderar a direção de como o calor flui nos corpos em contato térmico.
3. Finalmente, eles subtraem a importância do papel da energia térmica e sua relação com o calor.

Essas ideias serão refletidas no pré-laboratório, onde são esperadas respostas como as indicadas nos algarismos anteriores.</td></tr>
<tr><td>O que o professor deve fazer</td><td>O que o aluno deve fazer</td></tr>
<tr><td>• Introdução à atividade com discussão de intencionalidade é aprender que você espera alcançar em seus alunos.</td><td>• Formar as equipes de trabalho</td></tr>
<tr><td>• Dê instruções sobre a atividade. Tipo de agrupamento: em equipes de dois membros. Tipo de trabalho: individual, verifique a presença da planilha para cada membro. Lembre-se do horário da atividade</td><td>• Responder às atividades de aprendizagem apresentadas nas folhas de atividades</td></tr>
<tr><td>• Peça aos alunos que iniciem suas atividades de aprendizado</td><td>• Responda às perguntas que o professor faz durante sua visita aos grupos</td></tr>
<tr><td rowspan="2">• Circular pelas Equipes de trabalho durante as atividades de aprendizagem, observar o progresso nas atividades a serem realizadas Além disso, a cada grupo você pode fazer perguntas como: qual deles tem menos energia térmica? Por que, você considera que é a direção do fluido térmico? Por que, a energia interna afetaria o movimento das moléculas? E em que estado as moléculas têm maior movimento?</td><td>• Socialize suas ideias anteriores com seu colega de trabalho</td></tr>
<tr><td>• Apresente e apresente suas ideias na discussão geral</td></tr>
</table>

Recomenda-se para esta atividade uma pequena discussão geral sobre suas ideias anteriores. Destacando, quais foram suas conclusões como equipe para as atividades é panteada?	
	Fim da atividade pré-laboratorial

Laboratório virtual

Explorar	*10 minutos*
Descrição: *Esta atividade busca familiarizar os alunos* com as *simulações de PhET* e principalmente com as formas e mudanças de energia E estados do sujeito *através do jogo e interação com sua equipe de trabalho deve ser destacado, o aspecto da ferramenta que mais chamou a atenção* do aluno	
O que o professor deve fazer	*O que o aluno deve fazer*
• *Lembre-se das instruções dadas no início sobre a atividade. Tipo de agrupamento: em equipes de dois membros, presença da planilha para cada membro, tipo de trabalho e horário da atividade*	• ***Comece a** explorar abertamente a simulação para o tempo estimado*
• *Incentive os alunos a manipular a simulação em seus dispositivos eletrônicos.*	• ***Descubra** os vários controles e instrumentos que a simulação apresenta*
• *Circular pelas Equipes de trabalho durante as atividades de exploração. Motive seus alunos a apresentar algo curioso ou relevante sobre a ferramenta. Ao grupo de alunos ou grupo para perguntar: do que se trata cada simulação? Como eles se relacionam?*	• ***Responda** a perguntas gerais feitas pelo professor* • *Anote pelo menos duas coisas que o surpreendem ou que foram descobertas da simulação para a aula*
• *Lembre-se de levar a simulação ao seu estado inicial (reiniciar) e destacar com a frase "lembre-se... nada na simulação PhET está danificado. Aprenda jogando! "*	• ***Socializar** na equipe suas descobertas sobre simulação*

Saboreia.	*30 minutos*
Descrição: *Logo para explorar* o *conhecimento prévio dos alunos* é, *além de se familiarizar com a ferramenta tecnológica* nesta *seção destina-se a criar uma dissonância cognitiva mediada pela simulação, neste sentido espera-se:* **1.** *Prevê como a energia térmica fluirá entre os corpos a diferentes temperaturas* **2.** *Descreve o comportamento molecular dos três estados da matéria: sólido, líquido e gasoso, variando sua quantidade de energia térmica em uma substância.* *Essa ideia será verificada por meio da simulação e dos itens da atividade de aprendizagem: 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 e 11. Além disso, eles serão socializados (construção de pares) nas* seções*: refletir e compartilhar a atividade.*	

Recomendação: Você pode tomar essas atividades de aprendizagem como evidência de avaliação somativa do conhecimento de seus alunos.	
O que o professor deve fazer	*O que o aluno deve fazer*
• *Verifique a presença da planilha para cada membro, além de preenchê-la individualmente*	• ***Responder** às atividades de aprendizagem apresentadas nas* fichas *de atividades (itens 1 a 11) utilizando a simulação PhET.*
• *Lembre-se do tempo estipulado para a realização da atividade*	• ***Responda** às perguntas que o professor faz durante sua visita aos grupos*
• *Peça a seus alunos que editem itens de um a onze, adicione frases como: esteja ciente de suas respostas, distribua o tempo, use a simulação quando a atividade exigir e compartilhe suas descobertas com seu colega de equipe.*	• *Peça ajuda se tiver alguma dúvida*
• *Circular pelas Equipes de trabalho durante as atividades de aprendizagem. Faça perguntas que auxiliem sua compreensão, tais como: O que indica a chama do isqueiro? Como a vela e o gelo estão relacionados à* energia interna? *Qual estado tem maior energia interna na água*? *Por quê?* sobre *os itens 11 sobre seus procedimentos: em quais procedimentos eles tiveram coincidências? E em que divergência (diferença)? Por quê?*	• ***Compartilhe** suas ideias e discuta seus resultados entre os membros da equipe de trabalho* • ***Relatório** sobre a conclusão das atividades propostas.*
Reflita e compartilhe	***30 minutos***
O que o professor deve fazer	*O que o aluno deve fazer*
• Peça à *sua turma que responda às seções "refletir" por meio da construção eda discussão em equipe à luz do tempo de atividade*.	• ***Responda à** seção "refletir" com base na discussão da equipe de trabalho. Cada equipe deve ser capaz de refletir sobre seus conhecimentos e comparar e analisar as contribuições de seu colega de equipe para alcançar um entendimento comum.*
• *Facilita o diálogo* da *equipe através da reflexão dos pontos de concordância sobre o* que foi estudado	• *Cada equipe **fará*** suas *reflexões finais* conhecidas por seus colegas de *classe, além disso, eles devem justificar suas declarações através da ferramenta tecnológica, se aplicável, sendo capazes de criar debate com as outras equipes de trabalho para defender suas posições.*
• *Após a reflexão da equipe: incentive!* a *todas as equipes, para compartilhar com toda a classe suas descobertas e descobertas*	• ***Eles devem** observar as conclusões relevantes da discussão do tópico na seção "compartilhar".*
• *Promova sempre um ambiente de trabalho seguro onde você se destaque por cada contribuição com uma frase motivadora como: excelente trabalho! muito interessante a sua contribuição*! *vamos tomar nota desta excelente reflexão! Entre outros.*	
	Fim da atividade do laboratório virtual

Pós-workshop

<table>
<tr><td>Fechamento</td><td>15 minutos</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descrição:

Para terminar a atividade de aprendizagem é necessário consolidar o que foi visto durante todas as diferentes seções, razão pela qual, através deste pós-laboratório, pretende-se medir o grau de compreensão de:

• Prevê como a energia térmica fluirá entre os corpos a diferentes temperaturas
• Descreve o comportamento molecular dos três estados da matéria: sólido, líquido e gasoso, variando sua quantidade de energia térmica em uma substância.
Esta atividade é proposta como uma planilha diferenciada das atividades propostas acima

<u>Recomendação: Você pode tomar essas atividades de aprendizagem como evidência de avaliação somativa do conhecimento de seus</u> alunos.</td></tr>
<tr><td>O que o professor deve fazer</td><td>O que o aluno deve fazer</td></tr>
<tr><td>• Dê instruções sobre a atividade. Tipo de agrupamento: não aplicável, presença de planilha um para cada aluno, tipo de trabalho: individual e horário da atividade</td><td rowspan="4">• Responder de forma consciente e reflexiva sobre os itens apresentados na planilha com base em todo o conhecimento gerado nas atividades anteriores.</td></tr>
<tr><td>• Peça a seus alunos que respondem aos itens de um a quatro.</td></tr>
<tr><td>• Circula entre os alunos durante o desenvolvimento da atividade de aprendizagem. Adicione frases como: esteja ciente de suas respostas, use o que aprendeu para tomar uma decisão e distribua o tempo</td></tr>
<tr><td>• Depois de concluir a atividade, colete a planilha.</td></tr>
<tr><td></td><td>Fim da atividade pós-laboratorial</td></tr>
</table>

Energia térmica e mudanças de estado - Ciência

Intenções de Aprendizagem

- *Prevê como a energia térmica fluirá entre os corpos a diferentes temperaturas*
- *Descreve o comportamento molecular dos três estados da matéria: sólido, líquido e gasoso, variando sua quantidade de energia térmica em uma substância.*

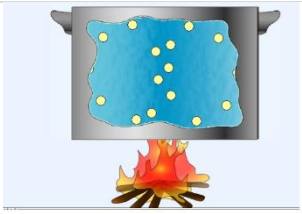
Atividade Pré-Laboratorial

Vamos testar seus conhecimentos

Nome:	***Turma:***

Vamos falar sobre transferência de energia térmica ou térmica: *veja as imagens:*

1. *Escreva de acordo com a condição de perda ou ganho de calor entre os corpos mostrados na imagem (ver exemplo)*

	Ganhe calor	*Perde calor*
	*Gelo*	*Mão*
		
		
		

Que características têm os corpos que ganham calor?

Razão da sua resposta

E os que perdem?

Razão da sua resposta

2. *Assine com uma seta (desenhe-a) para cada imagem a direção em que o* calor fluirá *nas imagens apresentadas*.

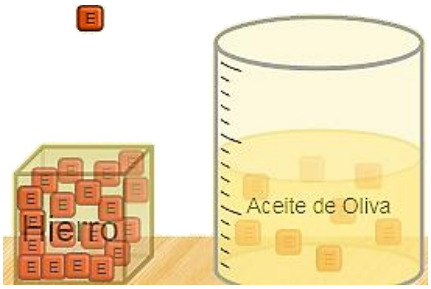
	Direção dos fluxos de calor	
		*Justificação da sua resposta:*



Justificação da sua resposta:

3. *Em conclusão, "o calor é transferido da substância que tem o maior calor (energia térmica) para aquele com o menor calor..." Então, por que geralmente usamos um casaco em dias frios para nos sentirmos mais quentes* (mais *quentes)? Se a pelagem tem menos calor do que o nosso corpo. Justifique sua resposta*

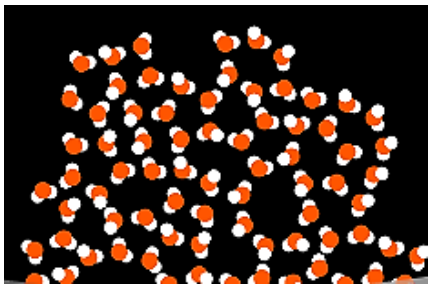
Veja as imagens



4. *entre o ferro e o azeite, qual tem mais calor? Por quê? Razão da sua resposta*

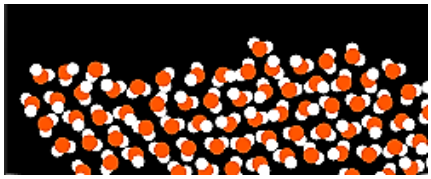
5. ***Líquido, sólido ou gasoso?*** *Abaixo estão as moléculas de água ($_{H2O}$). Classifica moléculas de acordo com seu comportamento nos estados da matéria*

Estados da matéria:
sólidos, líquidos e gasosos

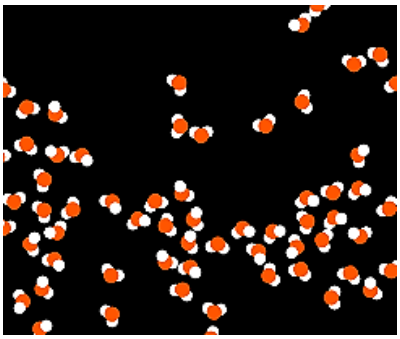


Sólido

Por que é sólido?



Justifique sua resposta



Justifique sua resposta

Socialize: *É hora de compartilhar ideias sobre atividades com seu colega de equipe e, em seguida, responder: Como os estados da matéria se relacionam com a energia térmica ou o calor?*

Fim da atividade

Energia térmica e mudanças de estado

Intenções educativas

- *Prevê como a energia térmica fluirá entre os corpos a diferentes temperaturas*
- *Descreve o comportamento molecular dos três estados da matéria: sólido, líquido e gasoso, variando sua quantidade de energia térmica em uma substância.*

Materiais necessários

- *Dispositivo eletrônico: laptop, smartphone ou tablet.*
- *Instrumentos escolares*
- *Simulação PhET:*
  - *Formas e mudanças de energia*
  - *Estados da matéria*





Laboratório

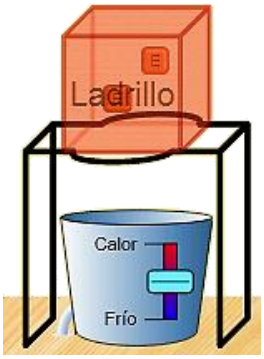
Nome:	**Turma:**

Durante 10 minutos abra a simulação PhET: formas e mudanças de energia e estados da *matéria explorem as janelas, compartilhem com seu colega de equipe e a partir da discussão reflitam sobre pelo menos três aspectos do que mais chamam sua atenção de sua exploração.*

●	●
●	●
●	●

- *Após a sua varredura: deixe a simulação em suas condições iniciais de uso.*
- ***Lembrar... nenhuma das simulações PhET está danificada. Aprenda jogando!***

1. *De acordo com a sua experiência e de acordo com as condições dadas (imagem) responda.* ***Confira suas respostas com a simulação***



Descreva o que acontecerá com a energia térmica se:



Descrição



Descrição

Descreva sua resposta

Olhe para a imagem e responda. ***Confira suas respostas com a simulação***

2. *Se você soltar ferro em azeite, o que acontecerá com a energia térmica? (quadrados de energia)*



3. *Será* que *a energia vai parar de fluir depois que o ferro cair no azeite?*



Tempere sua resposta

Um minuto... *Veja a imagem*



4. *Descreva Qual é o significado deste pequeno quadrado de energia que escapou do bloco de ferro?*

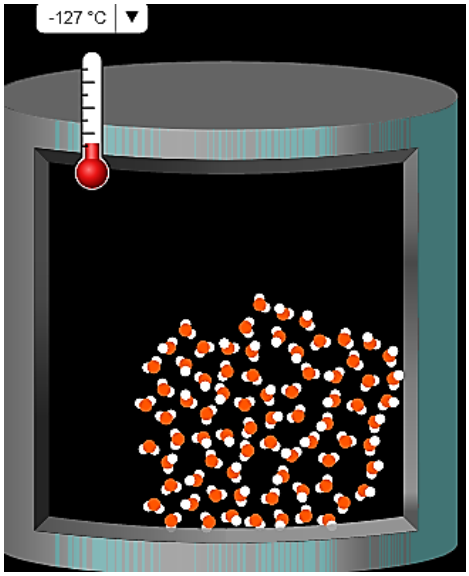


Descrição

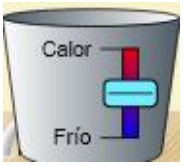
5. *Em uma ocasião, um importante cientista disse essa frase "a ausência* de *luz é chamada de escuridão" (você conhece o cientista?), depois debateu com seu colega de equipe a veracidade desta frase: o frio é a* ***não circulação de energia térmica entre os corpos***.

Anote suas reflexões:

6. *De acordo com a imagem: moléculas de água em estado sólido (gelo) Qual das seguintes opções (à direita) ajudará a trazer para o estado gasoso?* ***Verifique sua resposta com a simulação***



Opção a



Opção b



Opção c

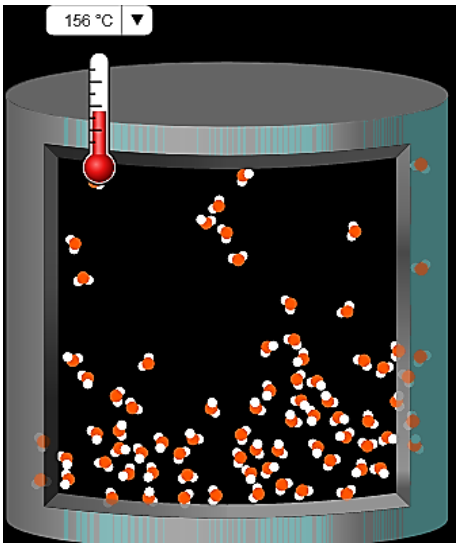


Opção d

Nenhum dos itens acima

Justificativa para a resposta acima:

Olhe para a imagem da água em um calorímetro, ele responde. ***Confira suas respostas com a simulação***



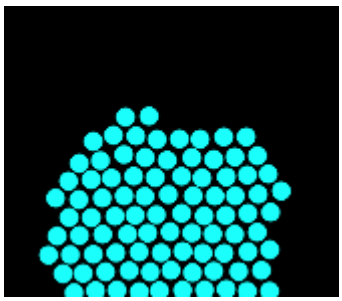
7. *Em que estado de matéria está essa água? Por que?*

Justifique sua resposta

8. *Descreve o comportamento das moléculas à medida que perdem energia térmica*

Tempere sua resposta

9. *De acordo com a sua experiência e de acordo com as condições dadas (imagem) responda.* ***Confira suas respostas com a simulação***



Descreve o comportamento entre moléculas como:



Descrição

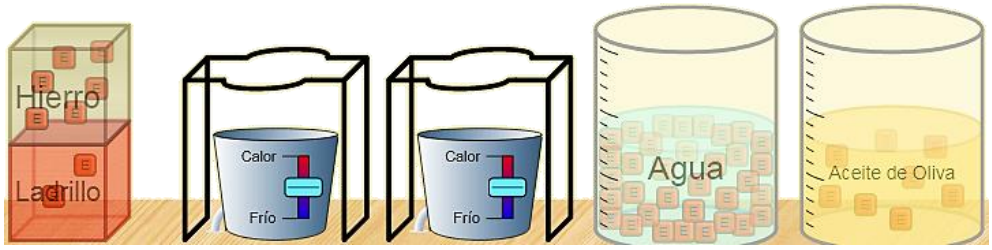


Descrição

10. *Como a oscilação, o movimento ou a vibração das moléculas se relacionam com a quantidade de energia térmica em um objeto?*

Tempere sua resposta

***É hora de brincar com a simulação**. Veja a imagem:*



11. *Encontre pelo menos duas maneiras diferentes de aumentar a energia térmica do cubo de ferro, sem colocá-lo diretamente nos aquecedores. Preencha a tabela com a descrição do seu processo*

	Descrição do processo
Procedimento Um	
Procedimento Dois	

Pare por um momento... Informe seu professor sobre a conclusão de suas atividades, se tiver tempo suficiente, verifique sua resposta e aguarde as indicações

Reflete:

Discuta com seu colega de equipe a seguinte frase "para poder mudar o estado de agressão deum corpo basta aumentar ou diminuir sua energia térmica" anote essas reflexões abaixo

Considerações finais:

Compartilhar:

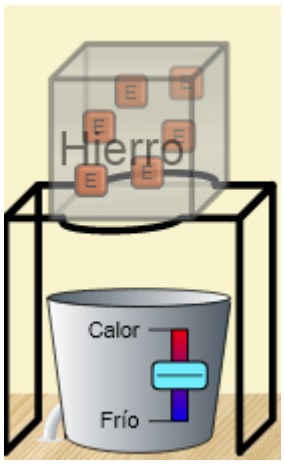
Compartilhe suas ideias com o resto da classe e anote as de outros grupos que o ajudarão a entender melhor o tópico.

Conclusões relevantes de outros grupos:

Fim da atividade

Nome Completo:	**Turma:**

1. *Olhe para a imagem e responda*



Ele prevê o que acontecerá com a energia térmica se...



Selecionar:

☐ Aumenta

☐ Diminui

☐ Permaneça o mesmo



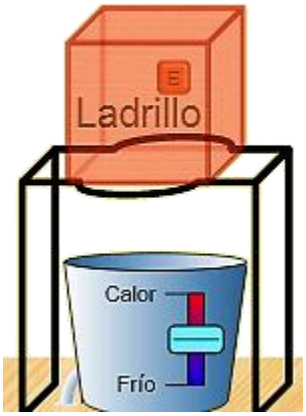
Selecionar:

☐ Aumenta

☐ Diminui

☐ Permaneça o mesmo

2. *Veja a imagem:*



Qual das seguintes opções representa o aumento máximo da energia térmica?

Opção A ☐



Opção B ☐



Opção C ☐

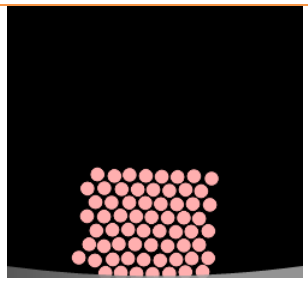


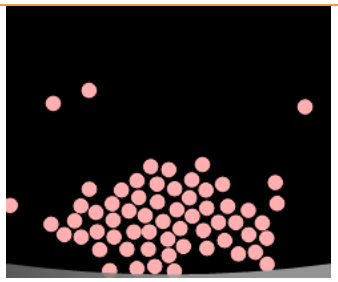
Opção D ☐

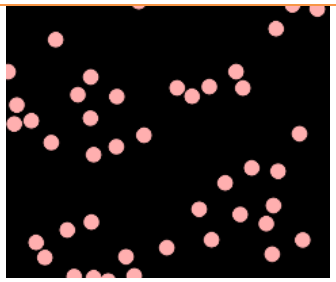


3. *Olhe para as imagens: Qual delas é a melhor opção para representar o sólido é?*

Opção A ☐ *Opção B ☐* *Opção C ☐*

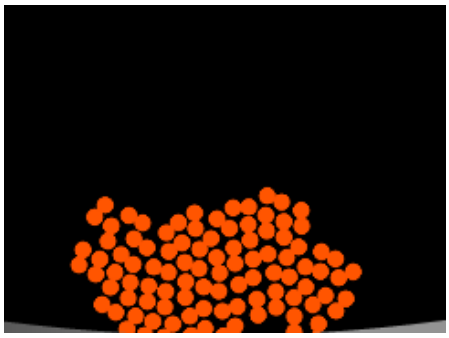


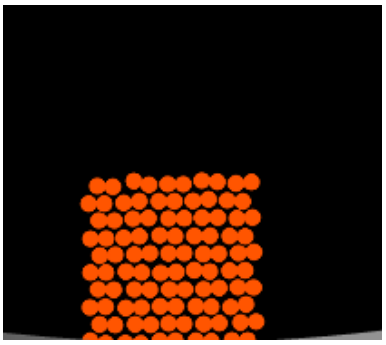


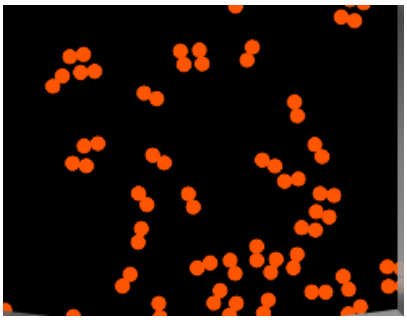


4. *Olha as imagens: é oxigênio. Qual delas é a melhor opção para representar esse líquido?*

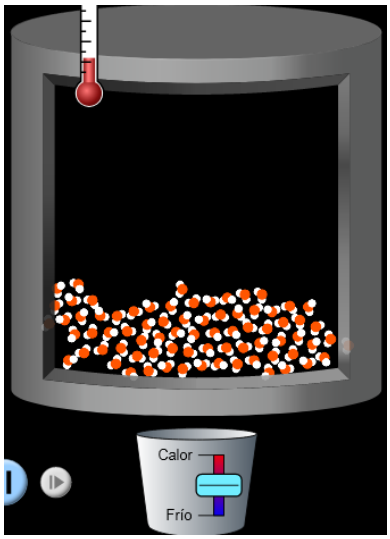
Opção A ☐ *Opção B* ☐ *Opção C* ☐







5. *O que aconteceria se a energia térmica (calor) fosse adicionada ao sistema*



	Selecionar
a) *Torna-se vapor de água, acelera moléculas*	☐
b) *Nenhuma alteração,*	☐
c) *Condensa, desacelera moléculas*	☐
d) *Nenhum dos itens acima*	☐

FIM DA ATIVIDADE

Ondas em uma corda

Objetivos:

Estudar a relação entre frequência e ondas estacionárias em cordas, superposição e velocidade de propagação de uma onda.

Procedimento

Gerar pulsos

Para começar, configure as variáveis do simulador da seguinte maneira:

- ✓ amortecimento no valor 0
- ✓ Pulso
- ✓ Fim fixo
- ✓ Selecione réguas, cronômetro e linhas de referência

1. Pressione o botão verde "pulso", baixa tensão
2. Tensão ao meio.
3. Pressione o botão de reset e agora escolha a opção "free endpoint".
4. Repetir os pontos 1 e 2

Ondas Periódicas

Agora configure as variáveis da seguinte forma:

- ✓ Sem fim e oscilar
- ✓ Lem alta tensão de linha
- ✓ frequência no valor 3
- ✓ amplitude no valor 0,75
- ✓ amortecimento em nenhum

1. Descreva o movimento de uma das bolas verdes.

2. Usando as réguas e o botão de pausa, podemos determinar a amplitude e o comprimento de onda arrastando as réguas.

3. Usando a ferramenta de cronômetro, você pode medir o tempo que leva para um ponto verde realizar oscilações completas, a frequência da onda e a velocidade de propagação.

Explorando ondas em uma corda - Ciência

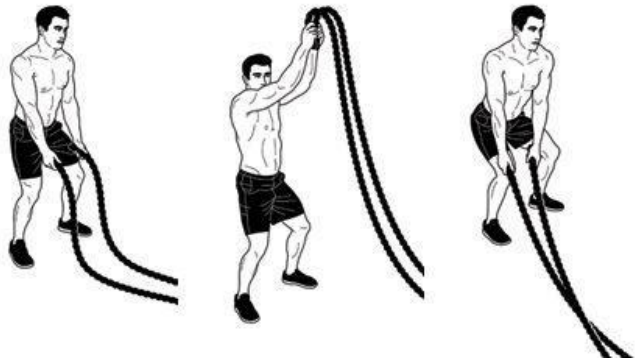
Intenções de Aprendizagem

- *Prever o comportamento das ondas em uma corda.*
- *Descrever as propriedades de uma onda*

Atividade Pré-Laboratorial

Vamos testar seus conhecimentos

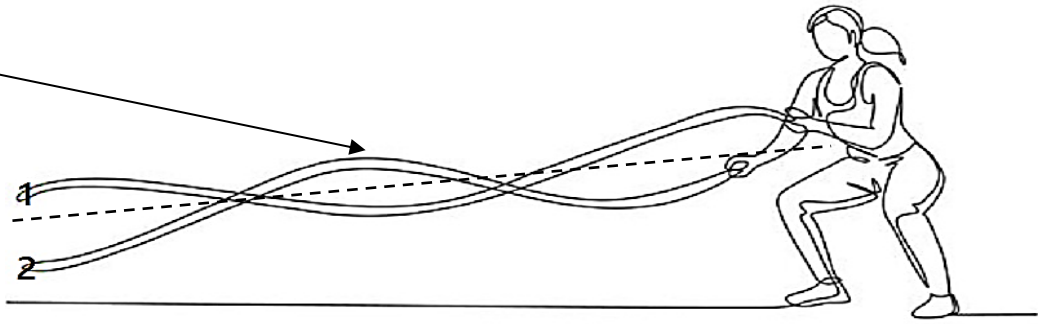
Nomes Completo:	***Turma:***



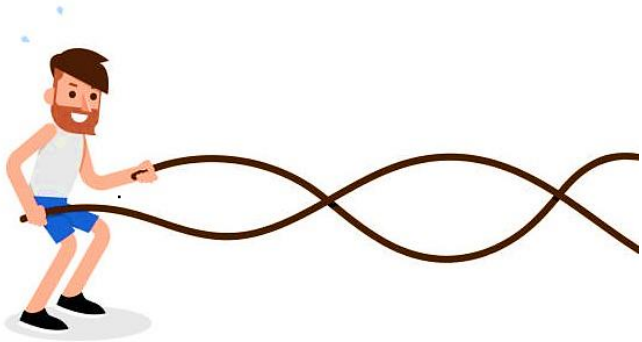
Manter uma boa saúde consiste em comer saudável (equilibrado e em porções de acordo com nossas necessidades) e exercitar nosso corpo regularmente. Battle Rope é um exercício que está ganhando popularidade em um ritmo muito rápido. De fato, não é difícil vê-lo nas redes sociais ou ver como as celebridades se testam, ele consiste em mover cordas bastante longas e grossas de diferentes maneiras para induzir força extrema nos braços e músculos abdominais. A principal vantagem desta técnica reside no grande número de músculos envolvidos. Aqueles que recebem a maior demanda de força são os bíceps e tríceps, embora os ombros também sejam submetidos a um grande esforço. Você já se perguntou qual é a física presente na técnica desse tipo de exercício? Vamos começar a conhecer as ondas que podem ser geradas em uma corda...

1. *Olhe para a imagem, selecione uma das cordas e indique através de uma seta as partes das ondas (ver exemplo)*

- *Amplitude*
- *Elongação*
- *Crista*
- *Vale*
- *Nó*
- *Comprimento de onda*
- *Ciclo*
- *Linha de equilíbrio*
- *Oscilador*



2. Observe o homem gerando ondulações nas cordas



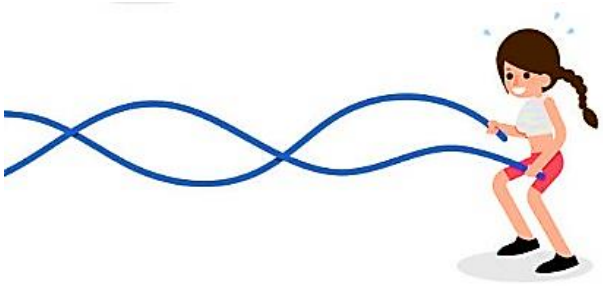
Desenhe na caixa as ondas que satisfaçam as condições dadas a partir da figura apresentada:

Condição	*Desenhando as ondas*
Mesma frequência	
Metade da amplitude	
Meia frequência	
Mesma amplitude	

Meia frequência _____

Metade da amplitude

Assista ao nosso atleta de corda de batalha



3. *Ele prevê o que acontecerá com o número de ondas nas cordas se:*

A atleta aumenta a velocidade de oscilação de seus braços	*Razão da sua resposta*
A atleta diminui a velocidade de oscilação de seus braços	*Razão da sua resposta*

4. *Na mesma situação, o que (movimentos dos braços) deve ser realizado pelo atleta?*

Para aumentar a amplitude das ondas nas cordas	*Justifique sua resposta*
Para diminuir a amplitude das ondas nas cordas	*Justifique sua resposta*

5. *O número de vales e cristas das ondas terá alguma relação com a frequência e amplitude das ondas?*

Tempere sua resposta

Socialize: *compartilhe com seu colega de equipe as ideias sobre ondas e, em seguida, responda: em quais situações, objetos de uso comum ou outros (no máximo dois) você observou a presença (características) das ondas?*

Explique suas respostas

Fim da atividade

Explorando ondas em uma corda

Intenções educativas

- *Prever o comportamento das ondas em uma corda.*
- *Descrever as propriedades de uma onda*

Materiais necessários

- *Dispositivo eletrônico: laptop, smartphone ou tablet.*
- *Instrumentos escolares*
- *Simulação PhET:*
  - *Ondas em uma corda*

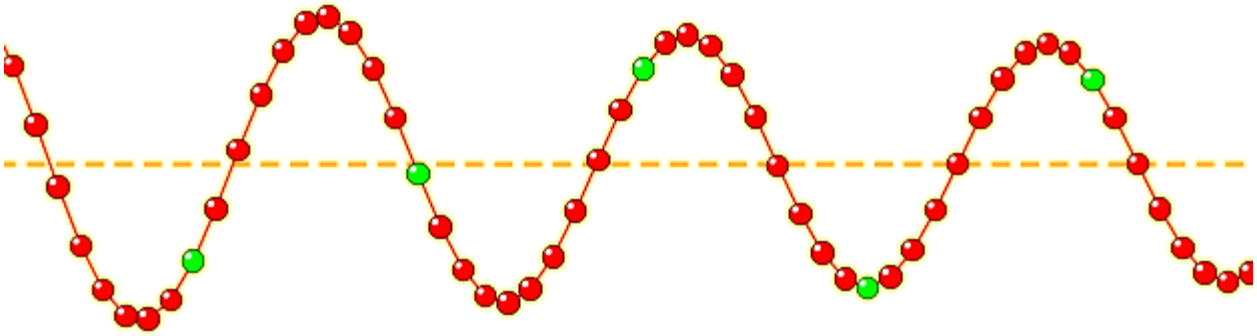
Laboratório

Nomes Completo:	***Turma:***

Durante 5 minutos abra a simulação PhET: ***ondas em uma corda exploram*** *ambas as janelas, compartilham com seu colega de equipe e a partir da discussão refletem sobre pelo menos dois aspectos do que mais chamam sua atenção de sua exploração.*

-
-
-
- *Após a sua varredura: deixe a simulação em suas condições iniciais de uso.*
- ***Lembrar... nada na simulação PhET está danificado. Aprenda jogando!***

1. *Olhe para a onda gerada na simulação.*



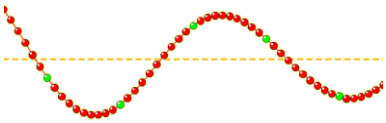
Desenhe nas caixas as ondas que satisfaçam as condições dadas a partir da onda apresentada:

Condição	*Desenho de ondas verificar suas respostas com simulação*
Frequência dupla *mesma amplitude*	
mesma frequência *Dupla amplitude*	
Metade da frequência *metade da amplitude*	

2. Qual é a função dos pontos verdes da onda?

Tempere sua resposta

3. *Observe a onda.* ***Confira suas respostas com a simulação***



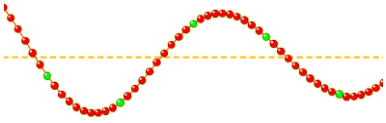
Ele prevê o que acontecerá com seu comportamento (forma) da onda se:

	Justificação da resposta
Aumentar a frequência	
Diminuição da frequência	

4. *A seguinte afirmação é verdadeira: "Quanto maior a frequência, maior o comprimento de onda e, portanto, mais vales e ondas.*

Razão da sua resposta

5. *E agora...* ***Confira suas respostas com a simulação***



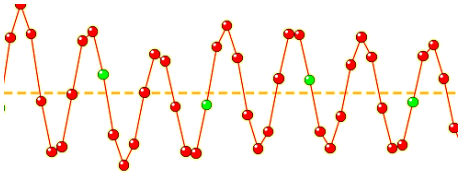
Ele prevê o que acontecerá com seu comportamento (forma) da onda se:

	Justificação da resposta
Aumenta a amplitude	
Diminui a amplitude	

6. *A seguinte afirmação é verdadeira: "à medida que a amplitude diminui, o mesmo acontece com o comprimento das ondas e o número de vales e cestos"*

Justifique sua resposta

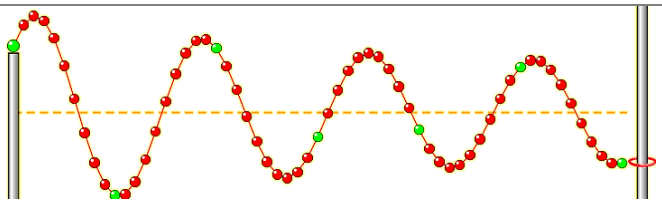
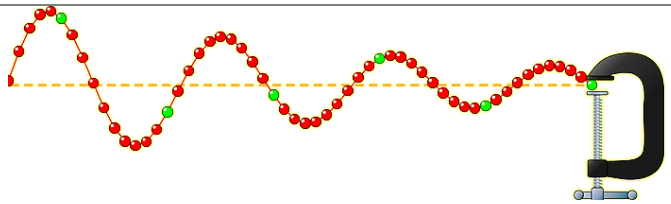
7. *Olhe para a imagem, é uma onda com baixa tensão:* ***Verifique sua resposta com a simulação***



O que acontecerá com vales e cumes se a tensão da onda subir gradualmente para alta?

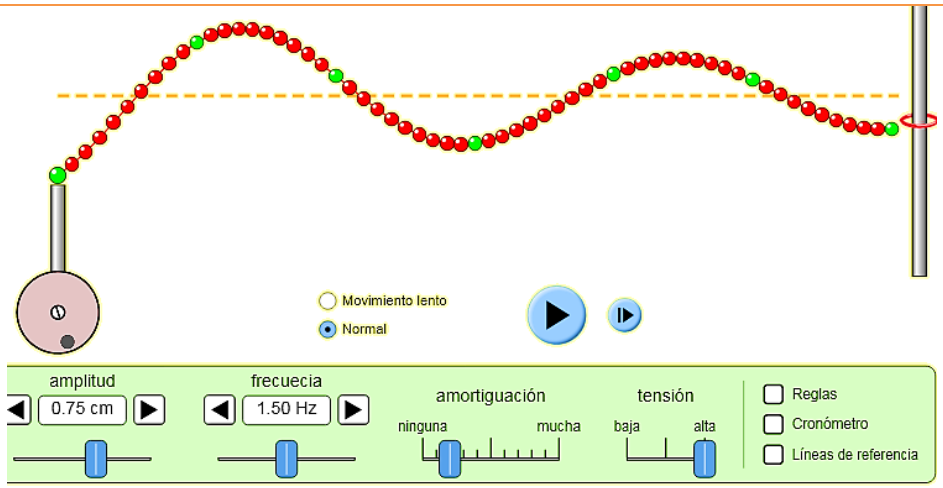
Justifique suas respostas

8. *Olhe para a imagem:* ***Verifique sua resposta com a simulação***

	
Ondas de fim livre	***Onda de extremidade fixa***
Haverá alguma variação na forma, vales, cumes ou outros nas ondas?	
Tempere sua resposta	

Jogue com simulação para aprender de uma forma divertida

9. *Olhe para a imagem*



Encontre pelo menos duas maneiras diferentes para que a onda não tenha vales nem crista. Preencha a tabela com a descrição do seu processo

	Descrição do processo
Procedimento Um	
Procedimento Dois	

Pare por um momento... Informe seu professor sobre a conclusão de suas atividades, se tiver tempo suficiente, verifique sua resposta e aguarde as indicações

Reflete:

Discuta com seu colega de equipe: o poder das ondas que se manifestam, por exemplo, em terremotos ou maremotos e como isso afeta nossa existência, anote essas reflexões abaixo

Considerações finais:

Compartilhar:

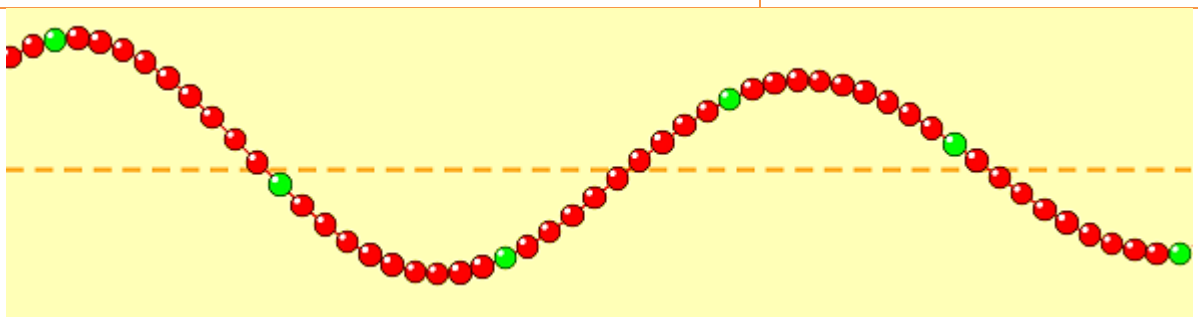
Compartilhe suas ideias com o resto da classe e anote as de outros grupos que o ajudarão a entender melhor o tópico.

Conclusões relevantes de outros grupos:

Fim da atividade

Atividade Pós-Laboratorial

Nome Completo:	**Turma:**



1. *O que aconteceria se a tensão da onda fosse reduzida para baixa?*

Selecionar

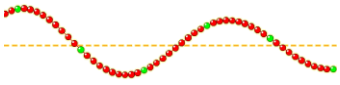
b) *Mais comprimentos de onda e menos vales e cumes* ☐

c) *Comprimentos de onda mais curtos e mais vales e cumes* ☐

d) *Mais comprimentos de onda e mais vales e cumes* ☐

e) *Nenhum dos itens acima* ☐

2. *Sob as seguintes condições:*



Ele prevê o que acontecerá com o comprimento de onda se...

Aumente a frequência. Selecionar:

☐ *Aumenta*

☐ *Diminui*

☐ *Permaneça o mesmo*

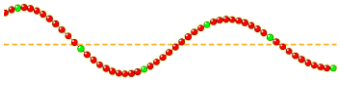
Aumenta a amplitude. Selecionar:

☐ *Aumenta*

☐ *Diminui*

☐ *Permaneça o mesmo*

3. *Sob as seguintes condições:*



Ele prevê qual o número de ondas que acontecerá se...

Aumente a frequência. Selecionar:

☐ *Aumenta*

☐ *Diminui*

☐ *Permaneça o mesmo*

Aumenta a amplitude. Selecionar:

☐ *Aumenta*

☐ *Diminui*

☐ *Permaneça o mesmo*

Fim da atividade

Explorando ondas em uma corda

Visão geral técnica

Intenções acadêmicas

- *Prever o comportamento das ondas em uma corda.*
- *Descrever as propriedades de uma onda*

Referências curriculares

- *Área do conhecimento:*
  - *Ciências naturais com ênfase em física*
- *Ano ou nível acadêmico:*
  - *Ensino secundário geral/ terceiro ou quarto ano de ensino/ Física*
- *Gerador de temas / tecido temático*
  - *Interações que explicam a(s) onda(s) e suas propriedades*

Conhecimento prévio

- *Conheça as características básicas de uma onda: frequência, amplitude, alongamento, crista, vale e outros*

Requisitos de recursos:

- *Tecnologia aberta*
  - *Dispositivos eletrônicos: smartphone ou outro dispositivo com um navegador da Web (HTML), pelo menos um por grupo de trabalho.*
  - *Simulação PhET: Ondas em uma corda*
- *Físicos*
  - *Folhas de trabalho: explorando ondas em uma corda*
- *Físicos funcionais*
  - *Instrumentos escolares*

Tempo estimado de atividade

- *Uma sessão de aula ou duas horas acadêmicas (50 minutos para cada hora acadêmica)*

Perguntas Generativas

- *Quais são as características básicas de uma onda?*
- *Como a modificação dos parâmetros básicos afeta a forma de uma onda?*

Pré-laboratório

<table>
<tr><td>Tempo estimado</td><td colspan="2">20 minutos</td></tr>
<tr><td colspan="3">Descrição:

O conhecimento prévio que os alunos têm sobre as ondas é geralmente baseado em sua experimentação empírica da realidade que os rodeia, bem como:

4. Eles não sabem que as características básicas das ondas
5. Em geral, eles tendem a desconsiderar a relação entre a frequência de uma onda e sua forma.
6. Finalmente, subtraia importância ao papel que desempenha a amplitude sobre o número de vales e crista de uma onda

Essas ideias serão refletidas no pré-laboratório, onde são esperadas respostas como as indicadas nos algarismos anteriores.</td></tr>
<tr><td>O que o professor deve fazer</td><td colspan="2">O que o aluno deve fazer</td></tr>
<tr><td>• Introdução à atividade com discussão de intencionalidade é aprender que você espera alcançar em seus alunos.</td><td colspan="2">• Formar as equipes de trabalho</td></tr>
<tr><td>• Dê instruções sobre a atividade. Tipo de agrupamento: em equipes de dois membros. Tipo de trabalho: individual, verifique a presença da planilha para cada membro. Lembre-se do horário da atividade</td><td colspan="2">• Responder às atividades de aprendizagem apresentadas nas folhas de atividades</td></tr>
<tr><td>• Peça aos alunos que iniciem suas atividades de aprendizado</td><td colspan="2">• Responda às perguntas que o professor faz durante sua visita aos grupos</td></tr>
<tr><td rowspan="2">• Circular pelas Equipes de trabalho durante as atividades de aprendizagem, observar o andamento nas atividades a serem realizadas além disso, a cada grupo você pode fazer perguntas como: você conhecia essa rotina de exercícios? Você gostaria de praticar essa rotina? Por que, você acha que ajudaria a ter uma melhor saúde física? Por que, Como você ficaria menos cansado ao aumentar a frequência ou amplitude? e E se em vez de duas cordas fosse uma? Como você realizaria a rotina de exercícios?</td><td colspan="2">• Socialize suas ideias anteriores com seu colega de trabalho</td></tr>
<tr><td colspan="2">• Apresente e apresente suas ideias na discussão geral</td></tr>
</table>

Recomenda-se para esta atividade uma pequena discussão geral sobre suas ideias anteriores. Destacando, quais foram suas conclusões como equipe para as atividades panteadas?	
	Fim da atividade pré-laboratorial

Laboratório virtual

Explorar	*5 minutos*
Descrição: *Esta atividade busca familiarizar os alunos* com *simulações de PhET* e *especialmente com as ondas se movem em uma corda através do jogo e interação com sua equipe de trabalho para destacar, os aspectos da ferramenta que mais chamaram a atenção do aluno*	
O que o professor deve fazer	*O que o aluno deve fazer*
• *Lembre-se das instruções dadas no início sobre a atividade. Tipo de agrupamento: em equipes de dois membros, presença da planilha para cada membro, tipo de trabalho e horário da atividade*	• ***Comece a** explorar abertamente a simulação para o tempo estimado*
• *Incentive os alunos a manipular a simulação em seus dispositivos eletrônicos. Link aqui!*	• ***Descubra** os vários controles e instrumentos que a simulação apresenta*
• *Circular pelas equipes de trabalho durante as atividades de exploração. Motive seus alunos a apresentar algo curioso ou relevante sobre a ferramenta. Ao grupo de alunos ou grupo para perguntar: do que se trata a simulação?*	• ***Responda** a perguntas gerais feitas pelo professor* • *Anote pelo menos duas coisas que o surpreendem ou que foram descobertas da simulação para a aula*
• *Lembre-se de levar a simulação ao seu estado inicial (reiniciar) e destacar com a frase "lembre-se... nada na simulação PhET está danificado. Aprenda jogando! "*	• ***Socializar** na equipe suas descobertas sobre simulação*

Saboreia.	*30 minutos*
Descrição: *Logo para explorar* o *conhecimento prévio dos alunos* é, *além de se familiarizar com a ferramenta tecnológica* nesta *seção destina-se a criar uma dissonância cognitiva mediada pela simulação, neste sentido espera-se:* 3. *Prever o comportamento das ondas em uma corda.* 4. *Descrever as propriedades de uma onda* *Essa ideia será verificada por meio da simulação e dos itens da atividade de aprendizagem: 1,2,3,4,5,6,7,8 e 9. Além disso, eles serão socializados (construção de pares) nas* seções*: refletir e compartilhar a atividade.*	

Recomendação: Você pode tomar essas atividades de aprendizagem como evidência de avaliação somativa do conhecimento de seus alunos.	
O que o professor deve fazer	*O que o aluno deve fazer*
• *Verifique a presença da planilha para cada membro, além de preenchê-la individualmente*	• ***Responder às atividades de*** *aprendizagem apresentadas nas* fichas *de atividades (itens 1 a 9) utilizando a simulação de PhET.*
• *Lembre-se do tempo estipulado para a realização da atividade*	• ***Responda*** *às perguntas que o professor faz durante sua visita aos grupos*
• *Peça a seus alunos que editem itens de um a onze, adicione frases como: esteja ciente de suas respostas, distribua o tempo, use a simulação quando a atividade exigir e compartilhe suas descobertas com seu colega de equipe.*	• *Peça ajuda se tiver alguma dúvida*
• *Circular pelas equipes de trabalho durante as atividades de aprendizagem. Faça perguntas que ajudem sua compreensão, como: Você acha que* o *comprimento da corda afetará a onda? Como?* , Como *o número de ondas será relativo com a frequência?, A amplitude afetará a frequência? Por quê*? no *item 9 sobre seus procedimentos: em quais procedimentos tiveram* coincidências? *E em que divergência (diferença)? Por quê?*	• ***Compartilhe*** *suas ideias e discuta seus resultados entre os membros da equipe de trabalho* • ***Relatório*** *sobre a conclusão das atividades propostas.*
Reflita e compartilhe	***30 minutos***
O que o professor deve fazer	*O que o aluno deve fazer*
• Peça à *sua turma que responda às seções "refletir" por meio da construção e da discussão em equipe à luz do tempo de atividade*.	• ***Responda à*** *seção "refletir" com base na discussão da equipe de trabalho. Cada equipe deve ser capaz de refletir sobre seus conhecimentos e comparar e analisar as contribuições de seu colega de equipe para alcançar um entendimento comum.*
• *Facilita o diálogo* da *equipe através da reflexão dos pontos de concordância sobre o* que foi estudado	• *Cada equipe* ***fará*** suas *reflexões finais* conhecidas por seus colegas de *classe, além disso, eles devem justificar suas declarações através da ferramenta tecnológica, se aplicável, sendo capazes de criar debate com as outras equipes de trabalho para defender suas posições.*
• *Após a reflexão da equipe: incentive!* a *todas as equipes, para compartilhar com toda a classe suas descobertas e descobertas*	• ***Eles devem*** *observar as conclusões relevantes da discussão do tópico na seção "compartilhar".*
• *Promova sempre um ambiente de trabalho seguro onde você se destaque por cada contribuição com uma frase motivadora como: excelente trabalho! muito interessante a sua contribuição*! *vamos tomar nota desta excelente reflexão! Entre outros.*	
	Fim da atividade do laboratório virtual

Pós-workshop

<table>
<tr><td>Fechamento</td><td>15 minutos</td></tr>
<tr><td colspan="2">Descrição:

Para terminar a atividade de aprendizagem é necessário consolidar o que foi visto durante todas as diferentes seções, razão pela qual, através deste pós-laboratório, pretende-se medir o grau de compreensão de:

• Prever o comportamento das ondas em uma corda.
• Descrever as propriedades de uma onda
Esta atividade é proposta como uma planilha diferenciada das atividades propostas acima

<u>Recomendação: Você pode tomar essas atividades de aprendizagem como evidência de avaliação somativa do conhecimento de seus</u> alunos.</td></tr>
<tr><td>O que o professor deve fazer</td><td>O que o aluno deve fazer</td></tr>
<tr><td>• Dê instruções sobre a atividade. Tipo de agrupamento: não aplicável, presença de planilha um para cada aluno, tipo de trabalho: individual e horário da atividade</td><td rowspan="4">• Responder de forma consciente e reflexiva sobre os itens apresentados na planilha com base em todo o conhecimento gerado nas atividades anteriores.</td></tr>
<tr><td>• Peça a seus alunos que respondem aos itens de um a quatro.</td></tr>
<tr><td>• Circula entre os alunos durante o desenvolvimento da atividade de aprendizagem. Adicione frases como: esteja ciente de suas respostas, use o que aprendeu para tomar uma decisão e distribua o tempo</td></tr>
<tr><td>• Depois de concluir a atividade, colete a planilha.</td></tr>
<tr><td></td><td>Fim da atividade pós-laboratorial</td></tr>
</table>

Phet Simulador: Luz de dobra!

Nome: _____

Data: _____ Período: _____

1) Vá para o seguinte: https://phet.colorado.edu/en/simulation/bending-light e clique em **Reproduzir** e, em seguida, clique em **Introdução**.

2) Quando a janela do simulador se abre, você deve notar um laser apontando para um ângulo **de 45º para baixo para a direita**. Olhe para a direita da janela e observe que as duas caixas de informações estão explicando as mídias que são mostradas na tela. Quais são os **dois meios** na janela do simulador atualmente? __

3) Clique no botão **VERMELHO** no laser. Que **DUAS** coisas a luz fazem quando atinge a superfície da água?

_____

4) No lado inferior esquerdo da janela do simulador, você deve notar que você tem duas ferramentas disponíveis para você usar. Selecione a ferramenta inferior que se parece um pouco **com uma lupa**. Mova a ferramenta para a **área geral da água**.

5) Pegue a **LENTE** e arraste-a diretamente sobre a luz proveniente do laser **ANTES** que ela atinja a superfície da água. Observe que você pode medir a intensidade da luz quando a lente é colocada sobre o feixe. Preencha a tabela abaixo:

Laser apontado @ 10º ângulo da vertical	
Localização da lente	**Intensidade da Luz**
Feixe de luz ANTES de atingir a superfície da água	
Feixe de luz na água	

Feixe de luz sendo refletido para fora da superfície	

6) Mova a lente para fora do caminho e selecione a ferramenta transferidora na

Laser apontado @ 80º ângulo da vertical	
Localização da lente	**Intensidade da Luz**
Feixe de luz ANTES de atingir a superfície da água	
Feixe de luz na água	
Feixe de luz sendo refletido para fora da superfície	

caixa de ferramentas. Coloque o transferidor sobre a linha pontilhada vertical **de modo que a linha pontilhada passe direto por zero**. Confirme se o laser está chegando em um ângulo **de 45 o.**

7) Agora, mova o ponteiro laser para que você ***altere*** o ângulo da luz recebida. Ajuste o ponto do laser para que ele

Laser apontado @ 45º ângulo da vertical	
Localização da lente	**Intensidade da Luz**
Feixe de luz ANTES de atingir a superfície da água	
Feixe de luz na água	
Feixe de luz sendo refletido para fora da superfície	

fique a apenas **10º à esquerda da marca zero ou da linha pontilhada vertical**. Quando o ponteiro laser estiver nesse local, mova a ferramenta do transferidor de volta para a caixa de ferramentas e preencha a tabela novamente abaixo usando a lente.

8) Agora, mova o ponteiro laser para que você ***altere*** o ângulo da luz recebida novamente. Ajuste o ponto laser de modo que ele fique **80º à esquerda da marca zero ou da linha pontilhada vertical**. Quando o ponteiro laser estiver nesse local, mova a ferramenta do transferidor de volta para a caixa de ferramentas e preencha a tabela novamente abaixo usando a lente.

9) a) Com base no que você observou, descreva a ***relação*** entre o ângulo de entrada de luz e a porcentagem de luz que é transmitida através da água versus a porcentagem de luz que é refletida.

_____

_____

b) Descrever como o ângulo de entrada de luz **se compara ao ângulo de luz refletido na superfície** da água (use a ferramenta do transferidor se não tiver certeza):

_____

10) Traga o laser para que ele esteja brilhando diretamente na superfície da água. Use a lente para medir o seguinte:

a) Que percentagem de luz **entra na água**? _____

b) Que porcentagem de luz é **refletida de volta para cima**? _____

11) Clique no botão **de redefinição** no canto inferior direito. Você pode mudar os meios / materiais à direita. Para cada um dos itens a seguir, **mostre (esboça) como a luz se curva e reflete usando os diferentes limites médios**.

Opção 1: Ar e Água	**Opção 2: Ar e Vidro**
Ar	**Ar**
Água	**Vidro**

Opção 3: Água e Vidro **Água** **Vidro**	**Opção 4: Personalizado - você escolhe!** **Média:_____** **Média:_____**

12) Explique o que acontecerá se você escolher o ***mesmo meio*** para as partes superior e inferior da janela do simulador e ligar o laser.

_____

_____

13) Ajuste os meios para que um meio ***mais denso*** seja colocado ACIMA de um ***meio menos denso***. Use o transferidor para levar a luz do laser a um **ângulo** de **60º** a partir da esquerda da marca zero (ou linha vertical pontilhada).

a) Esboce e rotule suas escolhas abaixo e veja como a luz se comporta ao entrar em um ângulo **de 60 o**:

b) Explique o que acontece com a luz quando o laser é **movido para baixo entre o ângulo de 60 o e a superfície do meio menos denso abaixo**:

_____
_____
_____

c) Como se chama isso? _____

14) Use o transferidor para determinar **em que ângulo** você pode mover o laser para cima, de modo que você possa começar a ver a luz entrar no meio menos denso abaixo? _____

15) Qual é o único meio (não fornecido) que a luz viajaria ainda ***mais rápido*** do que o ar? _____

Média:_____
Média:_____

FICHA DE ATIVIDADES DO ALUNO (LKS)
"Lei de Coulomb"
A. Finalidade do Experimento

Investigar a relação entre a força de Coulomb e a magnitude da carga e a distância entre as cargas

B. Declaração do problema

1) Como a magnitude da carga afeta a força de Coulomb ?

2) Como a distância entre as cargas afeta a força de Coulomb?

C. Estudos de Alfabetização

A fim de responder à formulação do problema que foi feita, em seguida, estude o material relacionado à lei de Coulomb e, em seguida, faça uma hipótese (resposta temporária) a partir da declaração do problema que foi indicado acima.

_____
_____

D. Variável

1) Variável livre: é uma variável que muda

Estágio 1

_____
_____

Estágio 2

_____
_____

2) Variável Dependente: é a variável medida.

Estágio 1

_____
_____

Estágio 2

_____
_____

3) Variável de controle: é uma variável que é mantida fixa

Estágio 1

_____
_____

Estágio 2

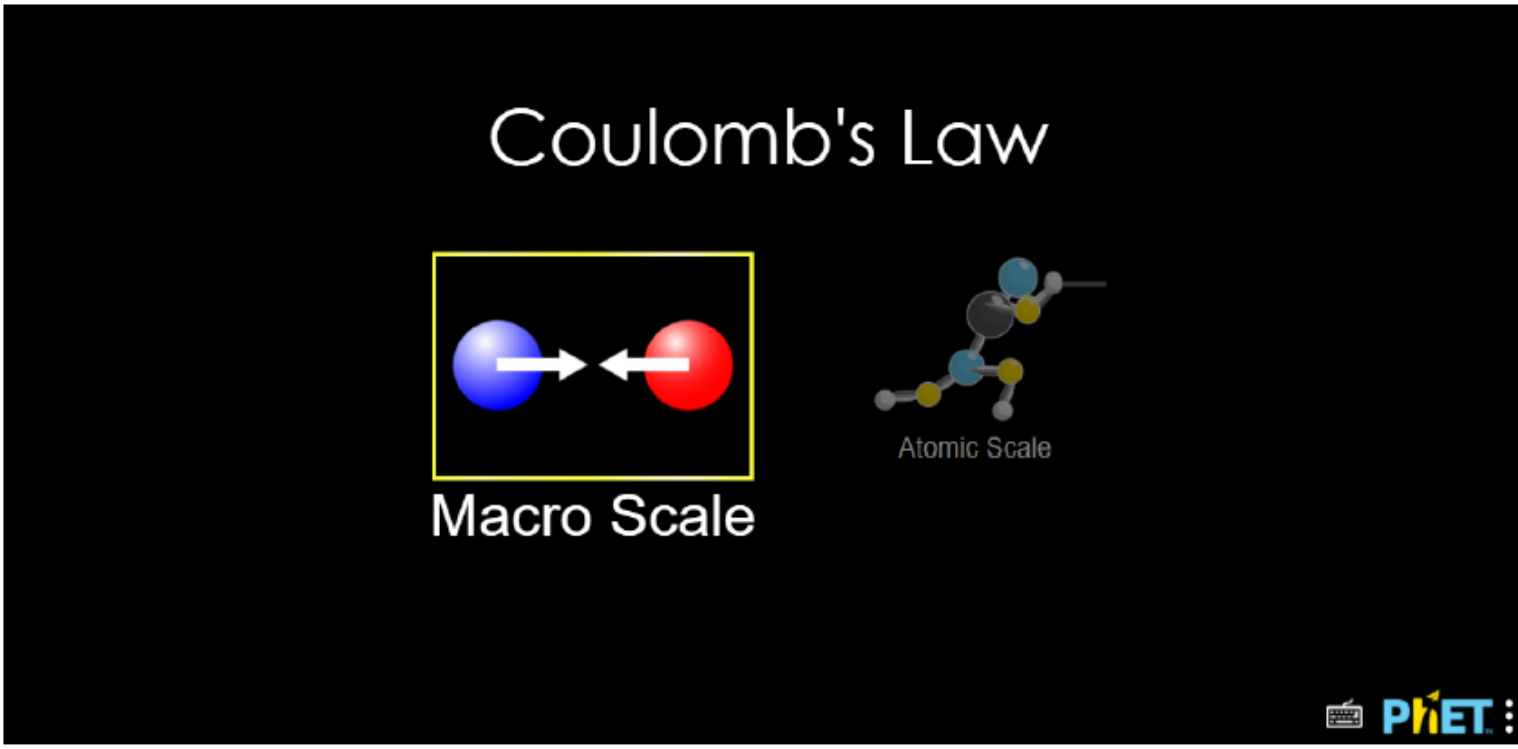
_____
_____

E. Ferramentas e Materiais

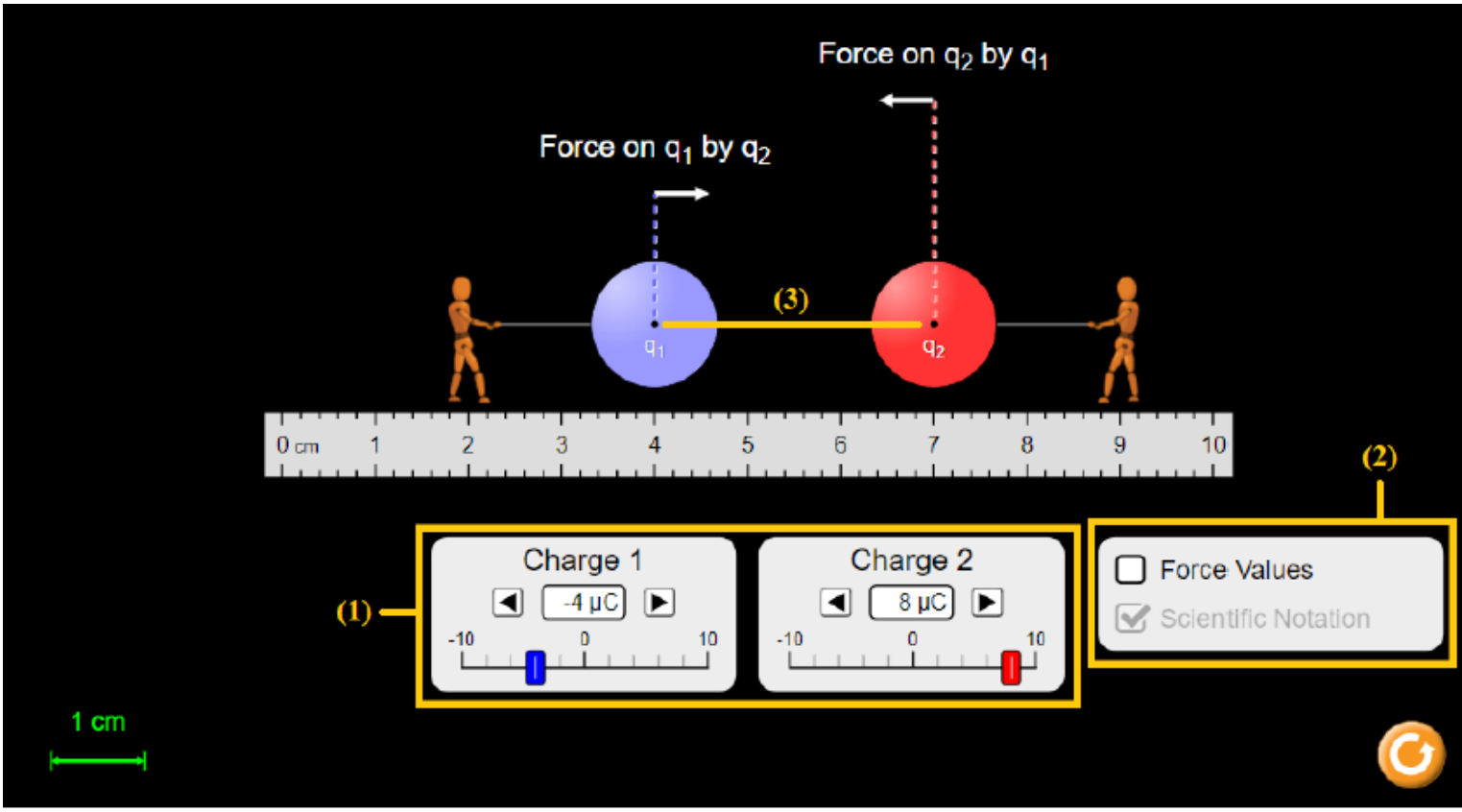
•Computador portátil
• Régua
• Lápis
• Papel de bloco milimétrico

F. Etapas do Julgamento

1) Abra o site "https://phet.colorado.edu/sims/html/coulombs-law/latest/coulombs-law_en.html". Para que uma exibição apareça da seguinte forma



2) Escolha *Escala Macro.* Então a imagem ficará assim



Informação:
(1) *Ferramentas* para alterar o tamanho da carga

(2) *Ferramentas* para exibir estilos grandes (coloque uma marca de seleção)

*(*Valores Científicos)
(3) A distância das duas cargas é calculada a partir do centro de carga

Estágio 1
1) Determine a magnitude da carga (q 1 = + 2 µ C, q_2 = + *10*µ*C*) e da distância *(r = 2cm)* e escreva na tabela 1 como o 1º dado

2) Altere o tamanho da primeira carga (q 1) deslizando o botão na caixa número 1 acima (como na tabela 1*)*

3) Registre a magnitude da força na carga 1 (F_{12}) e a força na carga 2 *(F_{21})* e a direção da força na tabela 1.

Estágio 2
1) Determinar o valor da carga (q_1 = - 2 µ C, *q* 2 = + 2 µ*C*) e da distância *(r =* 2cm) escrita como o 1º dado da tabela *2*

2) Altere a distância entre as duas cargas deslocando a carga para a esquerda ou para a direita (como na tabela 2)

3) Registre a magnitude da força na carga 1 (F_{12}) e a força na carga 2 *(F_{21})* e a direção da força na tabela 2.

Observação:
Deslize a régua para a direita no centro da carga útil para obter resultados de medição de distância mais precisos

G. Dados da Tabela:
Tabela 1

Dados	Carga Útil 1 (q1) (µC)	Carga Útil 2 (q2) (µC)	Distância (r) cm	(F12) (N)	(F21) (N)	Direção e Comprimento da Set
1.	+2	+10	2			
2.	+4	+10	2			
3.	+6	+10	2			
4.	+8	+10	2			
5.	+10	+10	2			

F_{12} = *Força de Coulomb* na carga *1 devido à carga 2*
F_{21} = *Força de Coulomb* na carga *2 devido à carga 1*

TABELA 2

Dados	Carga Útil 1 (q1) (µC)	Carga Útil 2 (q2) (µC)	Distância (r) cm	r^2	(F12) (N)	(F21) (N)	Direção e Comprimento da Set
1.	-8	+10	2				
2.	-8	+10	3				
3.	-8	+10	4				
4.	-8	+10	5				
5.	-8	+10	6				

F_{12} = *Força de Coulomb* na carga *1 devido à carga 2*
F_{21} = *Força de Coulomb* na carga *2 devido à carga 1*

H. Análise dos dados

1) Com base nos dados da tabela 1, desenhe um gráfico da relação entre a magnitude da carga 1 *(q 1)* e a magnitude da força de Coulomb no papel *mil bloco*!

2) Qual é a forma do gráfico?

_____
_____
_____

3) Com base no gráfico que você criou, descreva a relação entre a magnitude da carga e a magnitude da força de Coulomb!

_____
_____
_____
_____

4) Com base nos dados da tabela 2, represente graficamente a relação entre r_2 e a magnitude da força de Coulomb!

5) Qual é a forma do gráfico?

_____
_____

_____

6) Com base no gráfico, descreva a relação entre o quadrado da distância entre as cargas e a magnitude da força de coulomb!

_____
_____
_____
_____

7) Como o tipo de carga afeta a força de Coulomb?

_____
_____
_____
_____

8) Existe uma relação entre a magnitude da força de coulomb e as setas na tabela 1 e na tabela 2? Se houver , dê uma explicação!

_____
_____
_____
_____

---

9) Dê uma explicação relacionada à magnitude *das* forças F_{12} e F_{21}!

_____
_____
_____
_____

10) Descreva duas maneiras que podem ser feitas para ampliar a força de Coulomb entre duas cargas elétricas separadas a uma certa distância!

_____
_____
_____
_____

I. Conclusão

Faça uma conclusão das atividades que você fez!

_____
_____
_____
_____
_____

Dep. De Física Aplicada e Astronomia Universidade de Sharjah

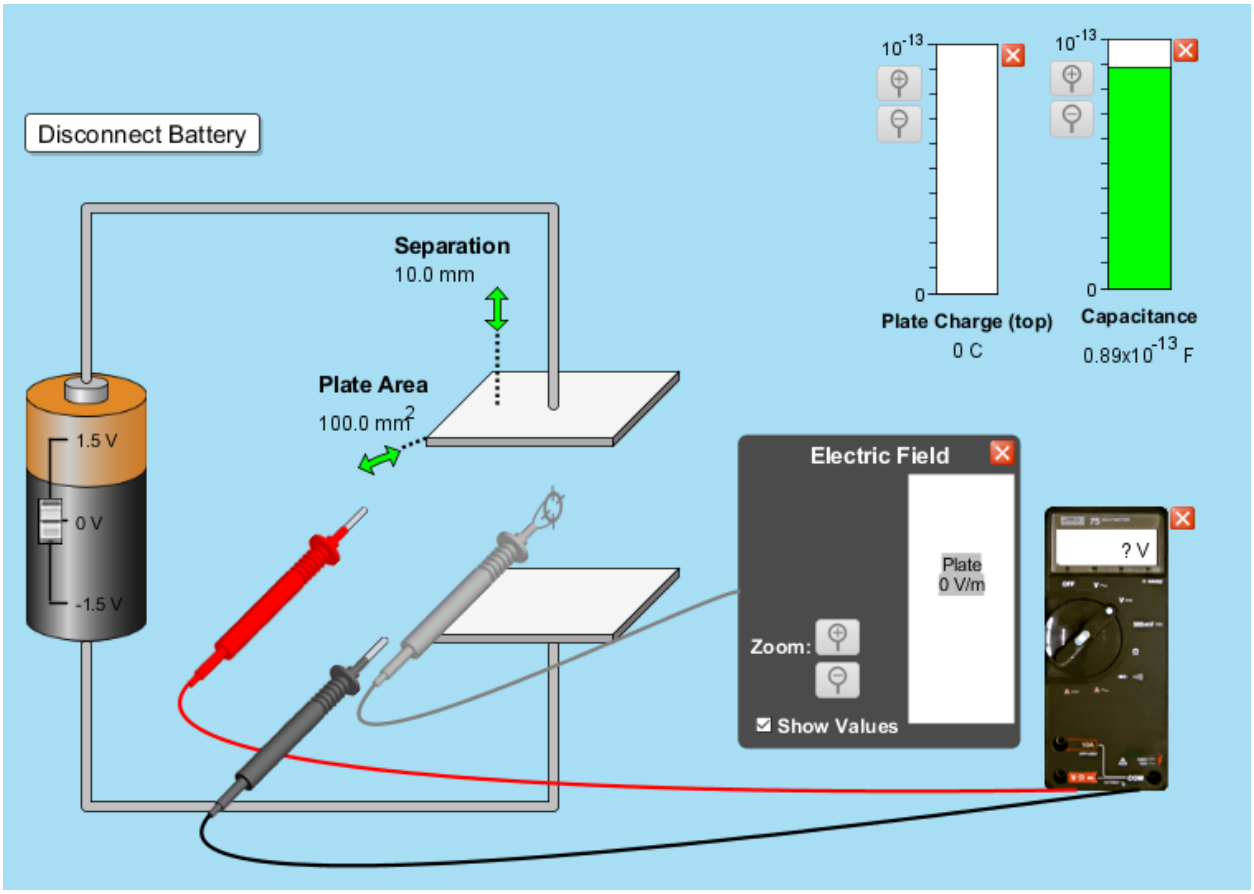
Capacitores 1

Nome : **Turma:**

Construa o seguinte circuito elétrico (Capacitor), usando a simulação PhET , ou usando o seguinte link.

https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/capacitor-lab

Você tem que jogar e gostar de usar esta simulação para estar familiarizado, porque vamos usar durante este período. Temos três partes a fazer usando esta simulação



Primeira Parte: Capacitância e Área $C=\varepsilon_0 A/d$:

Nesta parte a distância, d, entre as placas é mantida constante d= 10x10-3 m e a área das placas é alterada. Você deve registrar os valores de área (em m ²) **e a capacitância C (em F). Pegue pelo menos oito valores de A e C e, em seguida, preencha a tabela abaixo:**

d= 10x10-3 m	
A (m^2)	C (F)

1- **Use o Excel para plotara relação entre A e C.**

2- **Desenhe a melhor equação de linha reta e determine sua inclinação.**

3- **A partir da inclinação, determine o valor da permissividade do espaço livre ε_o.**

4- Determine o erro percentual usando o valor real ε_o=8,85X10-12 C 2/N.m^2

Segunda Parte: Capacitância e distância $C=\varepsilon_o A/d$:

Nesta parte, a área, A , da placa é mantida constante A = 100x10-6 m^2 e a distância d entre as placas é alterada. Você deve registrar os valores de distância (em m) e a capacitância C (em F). Tome pelo menos oito valores de d e C e, em seguida, preencha a tabela abaixo calculando (1/d):

A= 100x10-6 m^2		
d (m)	1/d (m^{-1})	C (F)

1- **Use o Excel para plotar a relação entre (1/d) e C.**
2- **Desenhe a melhor equação de linha reta e determine sua inclinação.**

3- **A partir da inclinação, determine o valor da permissividade do espaço livre ε_O**

4- Determine o erro percentual usando o valor real $\varepsilon_{O=}$ 8,85X10-12 C 2/N.m²

Terceira parte: capacitância e carga e tensão: CV = Q

1- **Conecte o circuito mostrado na primeira parte.**
2- **Defina o valor real do capacitor C=0,89x10-13 F.**
3- **Altere o valor da fonte de alimentação V e, em seguida, registre os valores para a carga Q (em C) e a diferença de potencial V (em V)**

Capacitância real de PhET (0.89x10-13) F	
V (Volts)	**Q(C)**

4- Plote a relação entre Q e V (primeira coluna) usando o Excel e, em seguida, determine o valor do slope.

5- A partir da inclinação determinar o valor de C (em F)

6- Calcule o erro percentual no resultado.

Quarta Parte: Tensão e Campo Elétrico V=Ed:

1- Conecte a fonte de alimentação através do capacitor e registre seu valor V (em volt)
2- Registar o valor da distância d (em m) entre as placas do capacitor.
3- Use a fórmula V=Ed, para determinar o campo elétrico (E) entre as placas
4- Calcule a carga Q (em C) do capacitor usando a fórmula $E=Q/A\varepsilon_o$

5- Compare o valor da carga com o valor mostrado a partir de PhET.

C(F)	V(V)	d(m)	E	Um	Q
PhET					
Cálculos					

Laboratório de capacitores: Noções básicas: Investigação sobre o projeto de capacitores

(Esta lição foi projetada para um aluno que trabalha remotamente)

Este laboratório usa o **Capacitor Lab: Basics** simulation da PhET Interactive Simulations da University of Colorado Boulder, sob a licença CC-BY 4.0.

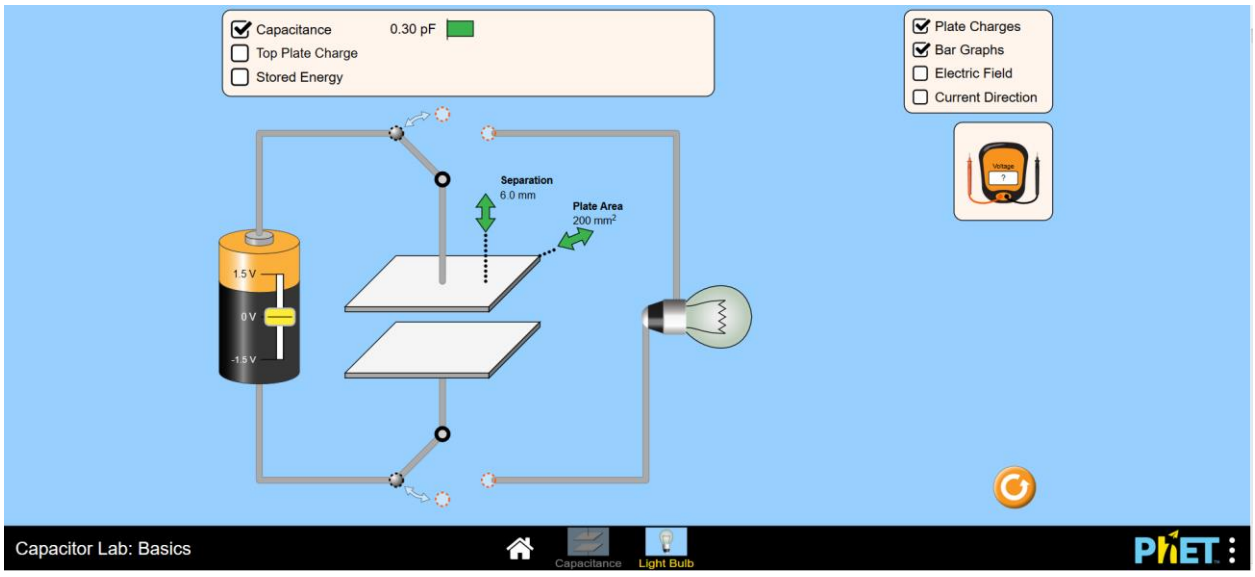
https://phet.colorado.edu/sims/html/capacitor-lab-basics/latest/capacitor-lab-basics_en.html

Objetivos de Aprendizagem:

Os alunos serão capazes de:

- Identifique as variáveis que afetam a capacitância e como cada uma afeta a capacitância.
- Determine as relações entre carga, tensão e energia armazenada para um capacitor.
- Relacionar o projeto do sistema capacitor com sua capacidade de armazenar energia.
- De acordo com os resultados / relatórios normais do laboratório - os alunos mostrarão competência em
    - Domínio prático por:
    - Segue procedimentos escritos
    - Aplica abordagens e métodos de investigação ao usar instrumentos e equipamentos
    - Utiliza com segurança uma gama de equipamentos e materiais práticos
    - Faz e registra observações
    - Pesquisas, referências e relatórios

Desenvolva sua compreensão: Abra a tela **da lâmpada** e, em seguida, explore para desenvolver suas próprias ideias sobre como um capacitor é projetado.



Explique sua compreensão: Use suas próprias palavras e imagens capturadas da simulação para mostrar que você pode:

1. Identifique quais características de um capacitor podem ser maximizadas ou minimizadas para formar um capacitor com a maior capacitância.
    - Separação
    - Área da placa

    a) Que recursos da simulação você usou para ajudá-lo?
        - Separação
        - Área da placa
        - Uso do valor de capacitância na tabela na parte superior

    b) Que outras duas características ditam a capacidade de um capacitor de armazenar carga? (um não foi disponibilizado nesta demonstração)
        - Diferença de potencial
        - Capacidade isolante do material dielétrico/isolante entre as placas (a permissividade do material)

2. Projete um experimento usando a simulação on-line para encontrar a relação entre a harge Top Plate C, Voltage e Srasgado Energy para um capacitor. Resuma seus procedimentos experimentais e descobertas esperadas. Isso deve ser apenas um máximo de 250 palavras.

    De acordo com as notas da aula / livro de física Hodder AQA, queremos algo que descreva a criação deste gráfico a partir de medições e o uso da área para calcular a energia armazenada:

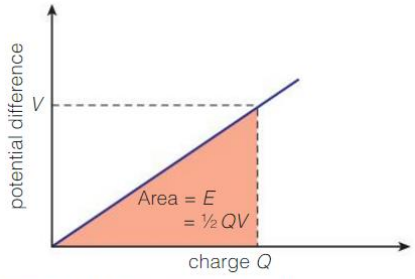


Figure 6.13 The energy stored on a capacitor is equivalent to the area under a Q against V graph.

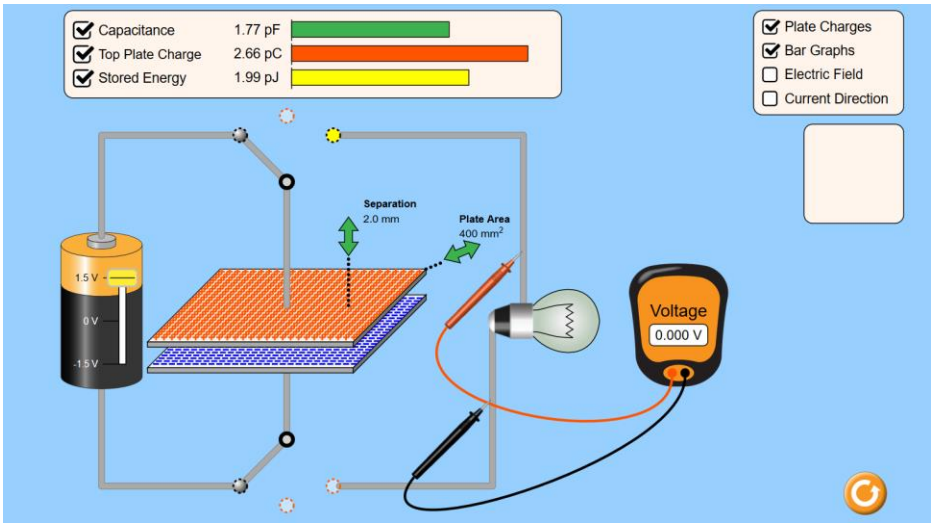
3. Se você quisesse projetar um sistema de capacitores para armazenar a maior energia, o que você usaria?
    As respostas incluem:

    - Placas muito grandes
    - Reduza a separação

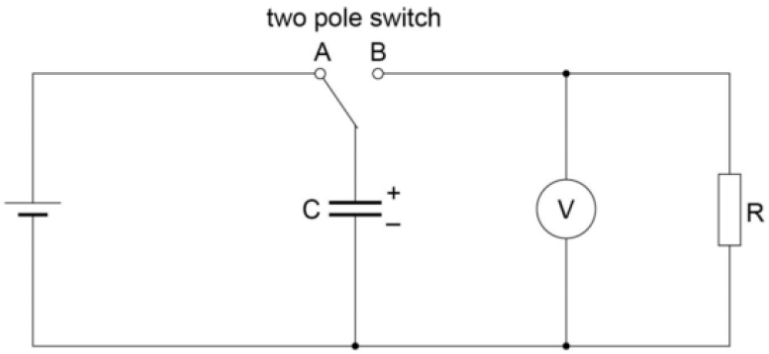
- Materiais dielétricos utilizados entre placas (alta constante dielétrica)
- Entrada de alta tensão

Seção Laboratório e Resultados:

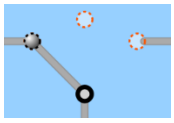
- Redefinir a demonstração online -
- Defina a área da placa para ser a maior disponível: 400 mm^2
- Defina a separação para ser a menor disponível: 2,0 mm
- (isso nos dará a taxa de descarga mais lenta disponível)
- Defina a tensão da bateria para 1.5V
- Alinhe o interruptor para que o capacitor carregue totalmente
- Ative as opções para mostrar a carga da placa superior e a energia armazenada.
- Mova o voltímetro para fazer leituras através da lâmpada.
- Sua demonstração on-line agora deve ter esta aparência:



- Com efeito, você acabou de criar o seguinte circuito, com uma lâmpada no lugar de um resistor:

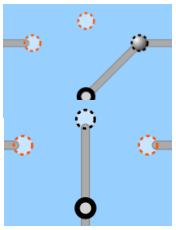


- Com o interruptor de três polos, você pode tê-lo na posição esquerda o capacitor, chamaremos essa **posição de 1**



para carregar

- A posição certa para descarregar o capacitor, chamaremos essa **posição de 2**
- E central para pausar o estado da cobrança, chamaremos essa **posição de 3**



- Na posição 1 o capacitor irá carregar. A resistência interna da bateria é geralmente suficiente para limitar a corrente de carregamento a um valor seguro, mas permitindo que o capacitor carregue quase que instantaneamente.

- O interruptor deve agora ser movido para a posição 3 para que o capacitor, irá descarregar através da lâmpada. Depois de um curto período de tempo, para ser decidido por você, você fará uma leitura do voltímetro.
  (Vale a pena fazer uma "descarga experimental" neste ponto, para ver a quão rápida é a descarga para que um intervalo de tempo adequado possa ser decidido ao fazer leituras de tensão durante o processo de descarga, você precisará de PELO MENOS 5 leituras de tensão para este experimento).

- Após a "descarga experimental", mova o interruptor para a posição 1 para carregar o capacitor.

- Mude para a posição 3, faça uma leitura em t = 0 e inicie o cronômetro *on-line (use um cronômetro on-line ou seu telefone ou* observe *como o relógio de parada), observe* e registre a leitura de tensão em cada intervalo de tempo escolhido.

    - *Você pode **(provavelmente precisará!)** ter ajuda para fazer isso, se desejar, um companheiro de casa, membro da família que pode fazer leituras enquanto você olha para o cronômetro ou vice-versa. . Se você não tiver essas opções, basta mencioná-las em seu relatório formal para que isso possa ser levado em conta.*
    - *Eu recomendaria uma leitura uma vez a cada 5 s, isso é alcançável – eu fiz isso em casa com meu colega de apartamento.*

- Continue a fazer leituras de tensão em intervalos # s à medida que o capacitor descarrega.

- Repita o processo, mas desta vez mova o interruptor para a posição 2 em cada intervalo de tempo e anote os valores de Carga da Placa Superior e Energia Armazenada.

- Repita este experimento 3 vezes para garantir que sua interpretação das leituras de tensão esteja correta. Use estas 3 leituras na análise final, tomando uma média.

Análise

- Plote um gráfico de Diferença de Potencial através do capacitor, *V*, no eixo y em relação ao tempo, *t*.
    - Isso deve dar uma curva de decaimento exponencial, como dado pela equação $V = V0e^{-t/RC}$

- Para confirmar que este é um exponencial, plote um gráfico de $\ln(V/V_0)$ no eixo y contra *t*.
    - Isso dará um gráfico de linha reta com um gradiente negativo de acordo com a 'forma logarítmica' da equação ln(V/ V0) = - t/RC

    - Este gráfico terá um gradiente de $-1/RC$

    - Meça seu gradiente para encontrar a constante de tempo RC.

- Divida a constante de tempo pela resistência, R (a lâmpada tem uma resistência de 5×10^9 Ω) para estimar o valor do seu capacitor. **Este é o resultado do experimento – deve ser um passo completo!**

- Quão próximo é esse valor do valor do capacitor na demonstração online?
    - Explique por que pode haver diferenças
    - Explicar e compreender leituras anômalas – calcular um erro; o que pode ser um erro óbvio?

- Use palestras anteriores e seu conhecimento adquirido sobre resistência a lâmpadas para comentar por que esta versão on-line de uma lâmpada não está reagindo da mesma maneira que uma lâmpada de filamento real. Você pode usar isso como um dos seus pontos de discussão em seu Relatório de Laboratório; para mostrar a compreensão das diferenças entre os componentes on-line e os reais.

Investigação de descarga de capacitores – Diretrizes do Relatório Final de Laboratório

O título – uma breve descrição do experimento – inclua seu nome, a data e o local em que o experimento foi realizado.

Resumo – uma breve descrição do que você fez por que era importante, quais foram seus resultados e se eles concordaram com a capacitância reivindicada. Escreva isso depois de terminar o restante do relatório do laboratório.

Introdução – descreva por que o tópico de pesquisa é importante e o que a pesquisa anterior diz sobre o tópico. Esta seção requer algumas referências que podem ser o seu livro didático ou algo que você encontrou na internet. Você pode fazer uma previsão ou hipótese nesta seção que você pode testar com seu experimento.

- Importância dos capacitores/usos em eletrônica
- Descreva a teoria que é relevante para o seu experimento, incluindo as equações
- Pesquise para encontrar uma aplicação prática onde a energia armazenada em um capacitor é usada. (citar referências)

Método – descreva o que você fez com detalhes suficientes para que outra pessoa possa repetir seu experimento. Inclua diagramas, equipamentos e precisão de seus dispositivos de medição.

- Use marcadores para descrever as etapas para tornar o experimento mais fácil de seguir.
- Faça anotações de como isso pode diferir na vida real para o laboratório on-line
    - Segurança? Resistência das características da vida real da lâmpada? Erros de tempo/leitura? Etc..

Resultados – descreva suas descobertas usando tabelas, gráficos, cálculos e comente sobre a precisão. Lembre-se de usar unidades corretas e rotular seus gráficos corretamente. Qualquer declaração em seus resultados deve ter evidências para apoiá-la.

- Gráfico V contra t – pode usar isso para estimar t1/2 e obter RC
- Gráfico ln(V/ V0) contra t. Use o gradiente da linha para obter -1/RC

Qualquer um dos métodos é aceitável para usar para estimar RC e, em seguida, calcular C. **Este é o resultado do experimento – deve ser um passo completo!**

Discussão/Conclusão – o seu cálculo da capacitância concordou bem com o dado na demonstração online? Se não, por que não? Onde você acha que foram os maiores erros em suas medições? Que melhorias você poderia fazer e o que você faria da próxima vez?

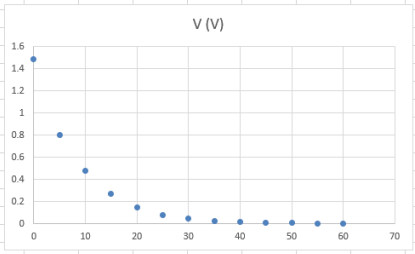
Referência/Bibliografia – uma lista dos livros, artigos, sites que você usou em seu relatório. Nesse caso, você pode fazer referência ao seu livro didático para a teoria e a história de fundo, e um site de referência ou livro da biblioteca para os usos de capacitores.

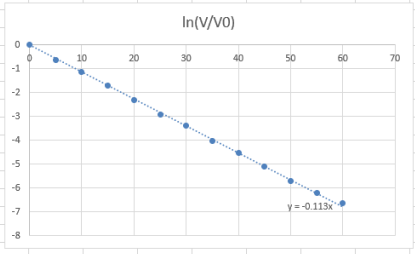
- Referência adequada! Use o formato correto, por exemplo,
  - Sobrenome, iniciais. Ano. Título. *Diário/Livro/Título*. Volume/Editor. Páginas.
    - Longuet-Higgins, M.S. & Stewart, R.W., 1961. As mudanças na amplitude de ondas gravitacionais curtas em correntes constantes não uniformes. *Revista de Mecânica dos Fluidos*. 10 (4). pp. 529–549.

Seu trabalho deve ser seu e será verificado em relação ao trabalho dos outros alunos.

Este é um exemplo da saída que eles devem obter:

	R	5.0E+09
t (s)	V (V)	ln(V/V0)
0	1.49	0
5	0.8	-0.6219
10	0.48	-1.1327
15	0.27	-1.7081
20	0.15	-2.2959
25	0.08	-2.9245
30	0.05	-3.3945
35	0.027	-4.0107
40	0.016	-4.5339
45	0.009	-5.1093
50	0.005	-5.6971
55	0.003	-6.2079
60	0.002	-6.6134
65	0	#NUM!
	gradient =-1/RC	-0.113
	RC=	8.8E+00
	C=	1.8E-09





Esquema de marcas: Atribuição de marcas

Total: [50] = multiplicar por 2% para a nota percentual

Marcas Práticas de Laboratório [20]:

Número da pergunta:

1. A) 2 b) 2(de 3 possíveis) = [4]
2. [2]
3. [10]
4. [4]

Marcas de relatório de laboratório [30]:

1. **Título [2]**
    1. Nome, data, local
    2. Título conciso

2. **Resumo [5]**
    1. Que
    2. Por que
    3. Resultados
    4. Hipótese
    5. Comparação

3. **Introdução [4]**
    1. Por que a pesquisa é importante
    2. Pesquisas anteriores
    3. Referência
    4. Insira suas visualizações

4. **Método [5]**
    1. Descrição clara e concisa da utilização do equipamento
    2. Medições realizadas
    3. Incertezas nessas medições
    4. Diferenças para a vida real

5. Segurança

5. Resultados [8]

1. Anomalias de registo
2. Plote seus resultados
    i. Título
    ii. Rótulos de eixo
    iii. Escala usada (página de ajuste)
    iv. Linha Fit
    v. usando ambos os gráficos e explicando as diferenças
    vi. cálculo do gradiente – mostrando o método

6. Discussão/Conclusão [4]

1. Cálculo da Capacitância
2. Acordo e raciocínio
3. Erros
4. Melhorias

7. Referências [2]

1. Referências utilizadas
2. Dado no formato correto

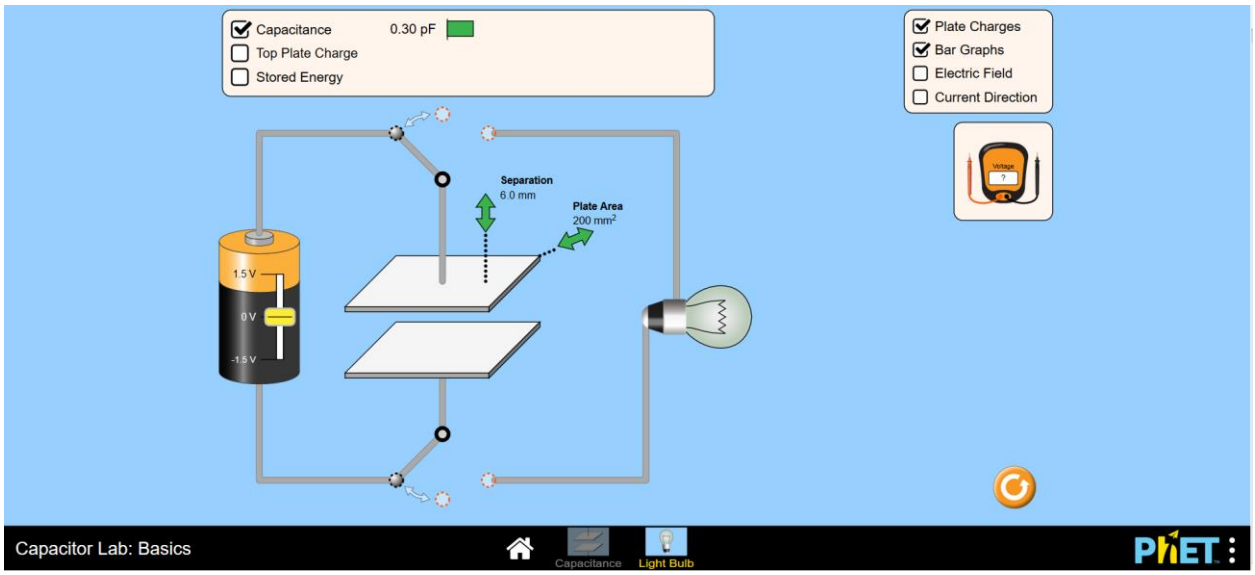
Laboratório de capacitores: Noções básicas: Investigação sobre o projeto de capacitores

(Esta lição foi projetada para um aluno que trabalha remotamente)

Este laboratório usa o **Capacitor Lab: Basics** simulation da PhET Interactive Simulations da University of Colorado Boulder, sob a licença CC-BY 4.0.

https://phet.colorado.edu/sims/html/capacitor-lab-basics/latest/capacitor-lab-basics_en.html

Desenvolva sua compreensão: Abra a tela **da lâmpada** e, em seguida, explore para desenvolver suas próprias ideias sobre como um capacitor é projetado.



Explique sua compreensão: Use suas próprias palavras e imagens capturadas da simulação para mostrar que você pode:

4. Identifique quais características de um capacitor podem ser maximizadas ou minimizadas para formar um capacitor com a maior capacitância.

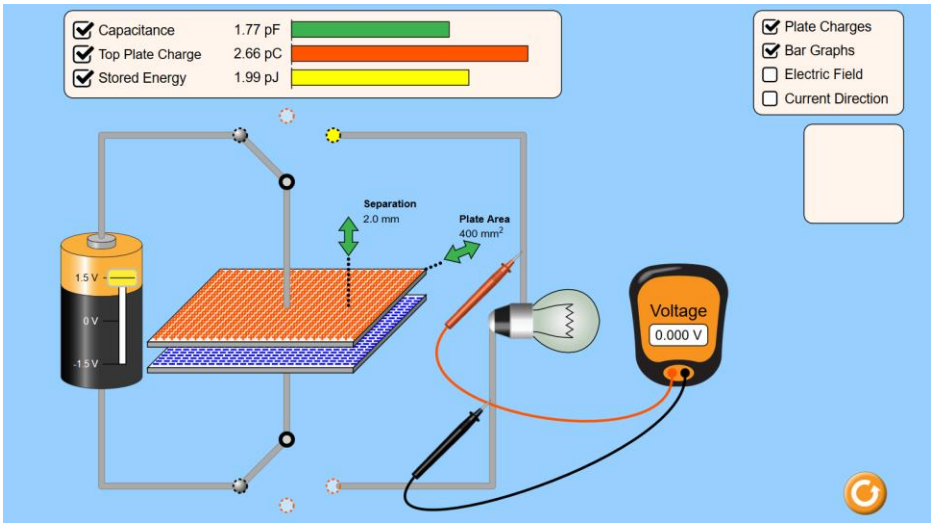
    a) Que recursos da simulação você usou para ajudá-lo?
    b) Que outras duas características ditam a capacidade de um capacitor de armazenar carga? (um não foi disponibilizado nesta demonstração)

5. Projete um experimento usando a simulação on-line para encontrar a relação entre a harge Top Plate C, Voltage e Energy para um capacitor. Resuma seus procedimentos experimentais e descobertas esperadas. Isso deve ser apenas um máximo de 250 palavras.

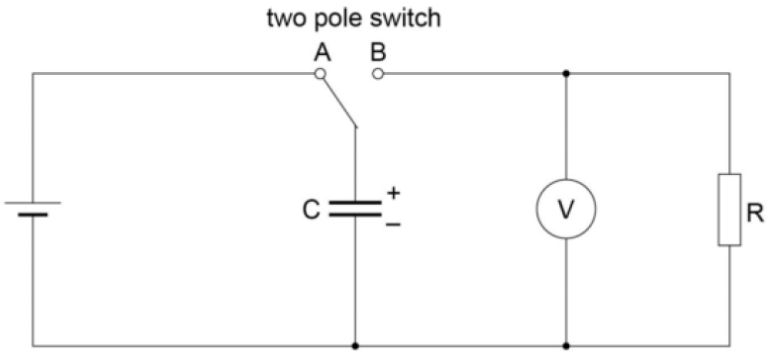
6. Se você quisesse projetar um sistema de capacitores para armazenar a maior energia, o que você usaria?

Seção Laboratório e Resultados:

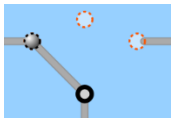
- Redefinir a demonstração online -
- Defina a área da placa para ser a maior disponível: 400 mm^2
- Defina a separação para ser a menor disponível: 2,0 mm
- (isso nos dará a taxa de descarga mais lenta disponível)
- Defina a tensão da bateria para 1.5V
- Alinhe o interruptor para que o capacitor carregue totalmente
- Ative as opções para mostrar a carga da placa superior e a energia armazenada.
- Mova o voltímetro para fazer leituras através da lâmpada.
- Sua demonstração on-line agora deve ter esta aparência:



- Com efeito, você acabou de criar o seguinte circuito, com uma lâmpada no lugar de um resistor:

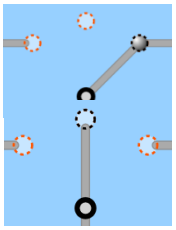


- Com o interruptor de três polos, você pode tê-lo na posição esquerda o capacitor, chamaremos essa **posição de 1**



para carregar

- A posição certa para descarregar o capacitor, chamaremos essa **posição de 2**
- E central para pausar o estado da cobrança, chamaremos essa **posição de 3**



- Na posição 1 o capacitor irá carregar. A resistência interna da bateria é geralmente suficiente para limitar a corrente de carregamento a um valor seguro, mas permitindo que o capacitor carregue quase que instantaneamente.

- O interruptor deve agora ser movido para a posição 3 para que o capacitor, irá descarregar através da lâmpada. Depois de um curto período de tempo, para ser decidido por você, você fará uma leitura do voltímetro.
  (Vale a pena fazer uma "descarga experimental" neste ponto, para ver o quão rápida é a descarga para que um intervalo de tempo adequado possa ser decidido ao fazer leituras de tensão durante o processo de descarga, você precisará de PELO MENOS 5 leituras de tensão para este experimento).

- Após a "descarga experimental", mova o interruptor para a posição 1 para carregar o capacitor.

- Mude para a posição 3, faça uma leitura em t = 0 e inicie o cronômetro *on-line (use um cronômetro on-line ou seu telefone ou* observe *como o relógio de parada), observe* e registre a leitura de tensão em cada intervalo de tempo escolhido.

    - *Você pode **(provavelmente precisará!)** ter ajuda para fazer isso, se desejar, um companheiro de casa, membro da família que pode fazer leituras enquanto você olha para o cronômetro ou vice-versa. . Se você não tiver essas opções, basta mencioná-las em seu relatório formal para que isso possa ser levado em conta.*
    - *Eu recomendaria uma leitura uma vez a cada 5 s, isso é alcançável – eu fiz isso em casa com meu colega de apartamento.*

- Continue a fazer leituras de tensão em intervalos # s à medida que o capacitor descarrega.

- Repita o processo, mas desta vez mova o interruptor para a posição 2 em cada intervalo de tempo e anote os valores de Carga da Placa Superior e Energia Armazenada.

- Repita este experimento 3 vezes para garantir que sua interpretação das leituras de tensão esteja correta. Use estas 3 leituras na análise final, tomando uma média.

Análise

- Plote um gráfico de Diferença de Potencial através do capacitor, *V*, no eixo y em relação ao tempo, *t*.
    - Isso deve dar uma curva de decaimento exponencial, como dado pela equação $V = V0e^{-t/RC}$

- Para confirmar que este é um exponencial, plote um gráfico de $\ln(V/V_0)$ no eixo y contra *t*.
    - Isso dará um gráfico de linha reta com um gradiente negativo de acordo com a 'forma logarítmica' da equação ln(V/ V0) = - t/RC

    - Este gráfico terá um gradiente de $-1/RC$

    - Meça seu gradiente para encontrar a constante de tempo RC.

- Divida a constante de tempo pela resistência, R (a lâmpada tem uma resistência de 5×10^9 Ω) para estimar o valor do seu capacitor. **Este é o resultado do experimento – deve ser um passo completo!**

- Quão próximo é esse valor do valor do capacitor na demonstração online?
    - Explique por que pode haver diferenças
    - Explicar e compreender leituras anômalas – calcular um erro; o que pode ser um erro óbvio?

- Use palestras anteriores e seu conhecimento adquirido sobre resistência a lâmpadas para comentar por que esta versão on-line de uma lâmpada não está reagindo da mesma maneira que uma lâmpada de filamento real. Você pode usar isso como um dos seus pontos de discussão em seu Relatório de Laboratório; para mostrar a compreensão das diferenças entre os componentes on-line e os reais.

Investigação de descarga de capacitores – Diretrizes do Relatório Final de Laboratório

O título – uma breve descrição do experimento – inclua seu nome, a data e o local em que o experimento foi realizado.

Resumo – uma breve descrição do que você fez porque era importante, quais foram seus resultados e se eles concordaram com a capacitância reivindicada. Escreva isso depois de terminar o restante do relatório do laboratório.

Introdução – descreva por que o tópico de pesquisa é importante e o que a pesquisa anterior diz sobre o tópico. Esta seção requer algumas referências que podem ser o seu livro didático ou algo que você encontrou na internet. Você pode fazer uma previsão ou hipótese nesta seção que você pode testar com seu experimento.

- Importância dos capacitores/usos em eletrônica
- Descreva a teoria que é relevante para o seu experimento, incluindo as equações
- Pesquise para encontrar uma aplicação prática onde a energia armazenada em um capacitor é usada. (citar referências)

Método – descreva o que você fez com detalhes suficientes para que outra pessoa possa repetir seu experimento. Inclua diagramas, equipamentos e precisão de seus dispositivos de medição.

- Use marcadores para descrever as etapas para tornar o experimento mais fácil de seguir.
- Faça anotações de como isso pode diferir na realidade para o laboratório on-line
    - Segurança? Resistência das características da vida real da lâmpada? Erros de tempo/leitura? Etc..

Resultados – descreva suas descobertas usando tabelas, gráficos, cálculos e comente sobre a precisão. Lembre-se de usar unidades corretas e rotular seus gráficos corretamente. Qualquer declaração em seus resultados deve ter evidências para apoiá-la.

- Gráfico V contra t – pode usar isso para estimar t1/2 e obter RC
- Gráfico ln(V/ V0) contra t. Use o gradiente da linha para obter -1/RC

Qualquer um dos métodos é aceitável para usar para estimar RC e, em seguida, calcular C. **Este é o resultado do experimento – deve ser um passo completo!**

Discussão/Conclusão – o seu cálculo da capacitância concordou bem com o dado na demonstração online? Se não, por que não? Onde você acha que foram os maiores erros em suas medições? Que melhorias você poderia fazer e o que você faria da próxima vez?

Referência/Bibliografia – uma lista dos livros, artigos, sites que você usou em seu relatório. Nesse caso, você pode fazer referência ao seu livro didático para a teoria e a história de fundo, e um site de referência ou livro da biblioteca para os usos de capacitores.

- Referência adequada! Use o formato correto, por exemplo,
    - Sobrenome, iniciais. Ano. Título. *Diário/Livro/Título*. Volume/Editor. Páginas.
        - Longuet-Higgins, M.S. & Stewart, R.W., 1961. As mudanças na amplitude de ondas gravitacionais curtas em correntes constantes não uniformes. *Revista de Mecânica dos Fluidos*. 10 (4). pp. 529–549.

Seu trabalho deve ser seu e será verificado em relação ao trabalho dos outros alunos.

Esquema de marcas: Atribuição de marcas

Total: [50] = multiplicar por 2% para a nota percentual

Marcas Práticas de Laboratório [20]:

Número da pergunta:

5. A) 2 b) 2 (de 3 possíveis) = [4]
6. [2]
7. [10]
8. [4]

Marcas de relatório de laboratório [30]:

8. **Título [2]**
    1. Nome, data, local
    2. Título conciso

9. **Resumo [5]**
    1. Que
    2. Por que
    3. Resultados
    4. Hipótese
    5. Comparação

10. **Introdução [4]**
    5. Por que a pesquisa é importante
    6. Pesquisas anteriores
    7. Referência
    8. Insira suas visualizações

11. **Método [5]**
    6. Descrição clara e concisa da utilização do equipamento
    7. Medições realizadas
    8. Incertezas nessas medições
    9. Diferenças para a vida real

10. Segurança

12. Resultados [8]

3. Anomalias de registo
4. Plote seus resultados
    vii. Título
    viii. Rótulos de eixo
    ix. Escala usada (página de ajuste)
    x. Linha Fit
    xi. usando ambos os gráficos e explicando as diferenças
    xii. cálculo do gradiente – mostrando o método

13. Discussão/Conclusão [4]

1. Cálculo da Capacitância
2. Acordo e raciocínio
3. Erros
4. Melhorias

14. Referências [2]

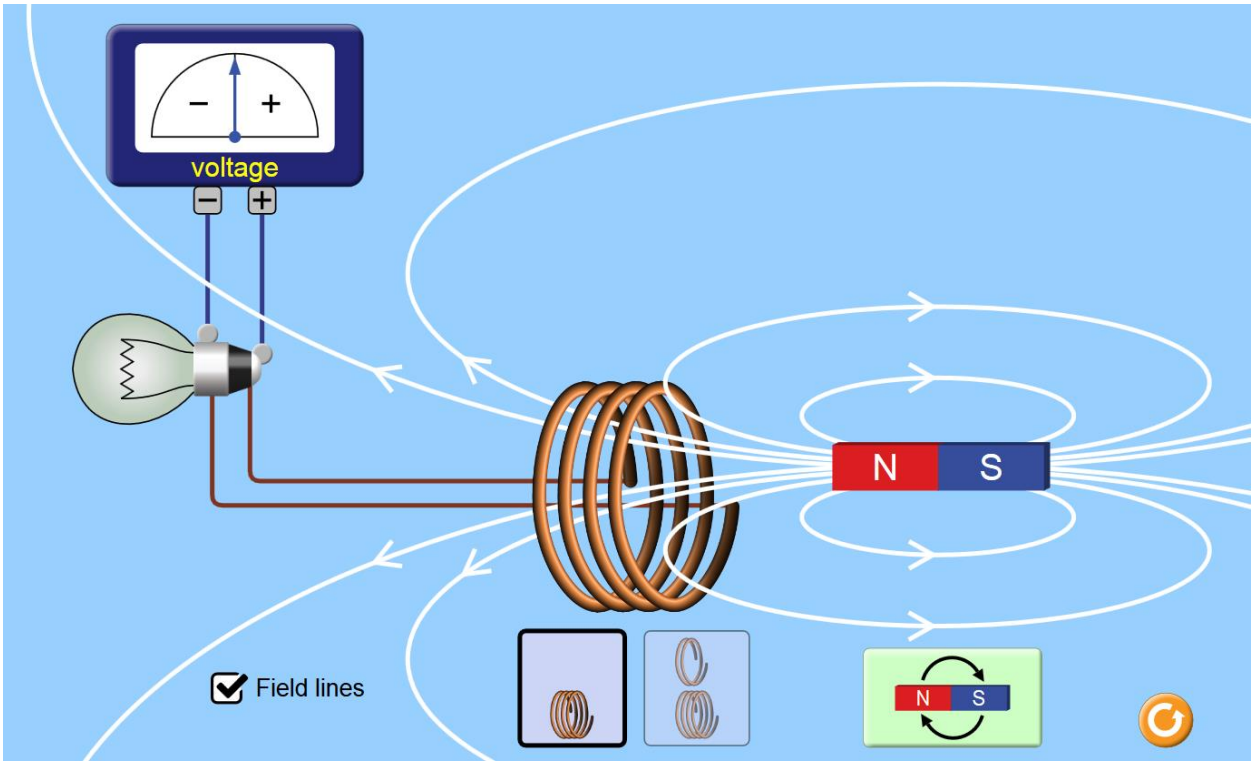
1. Referências utilizadas
2. Dado no formato correto

Lei de Faraday

NOME:_____ TURMA:_____

Introdução:

Michael Faraday foi um cientista inglês que contribuiu grandemente para o estudo do eletromagnetismo, incluindo a construção de um dos primeiros motores elétricos. Ele também contribuiu para a forma como a indução ocorre. Nesta simulação, estaremos experimentando o processo de indução.



Trajeto:

1) Procure o site do PhET e vá para a simulação intitulada Lei de Faraday (html 5).
2) Clique em "Linhas de Campo" para ver o campo magnético ao redor do ímã. Desenhe um esboço do que você percebe.

3) O que acontece quando você move o lado norte do ímã para a bobina?

4) Como a tensão muda à medida que você move o lado sul em vez do norte?

5) O que acontece se você mover o ímã para a bobina muito lentamente vs. muito rapidamente. Que relação você pode fazer entre o movimento do ímã e a corrente produzida?

6) Você pode produzir uma corrente quando o ímã sobe e desce nos loops?

7) Em seguida, tente dois anéis contra quatro anéis. Que relação você pode fazer entre o número de loops e a corrente produzida.

8) Por fim, tente colocar o ímã nos loops e clique no botão de virar o ímã. O que acontece quando você gira o ímã várias vezes?

9) Olhe para a agulha de tensão enquanto você a gira várias vezes. Que tipo de corrente você acha que está produzindo? AC ou DC?

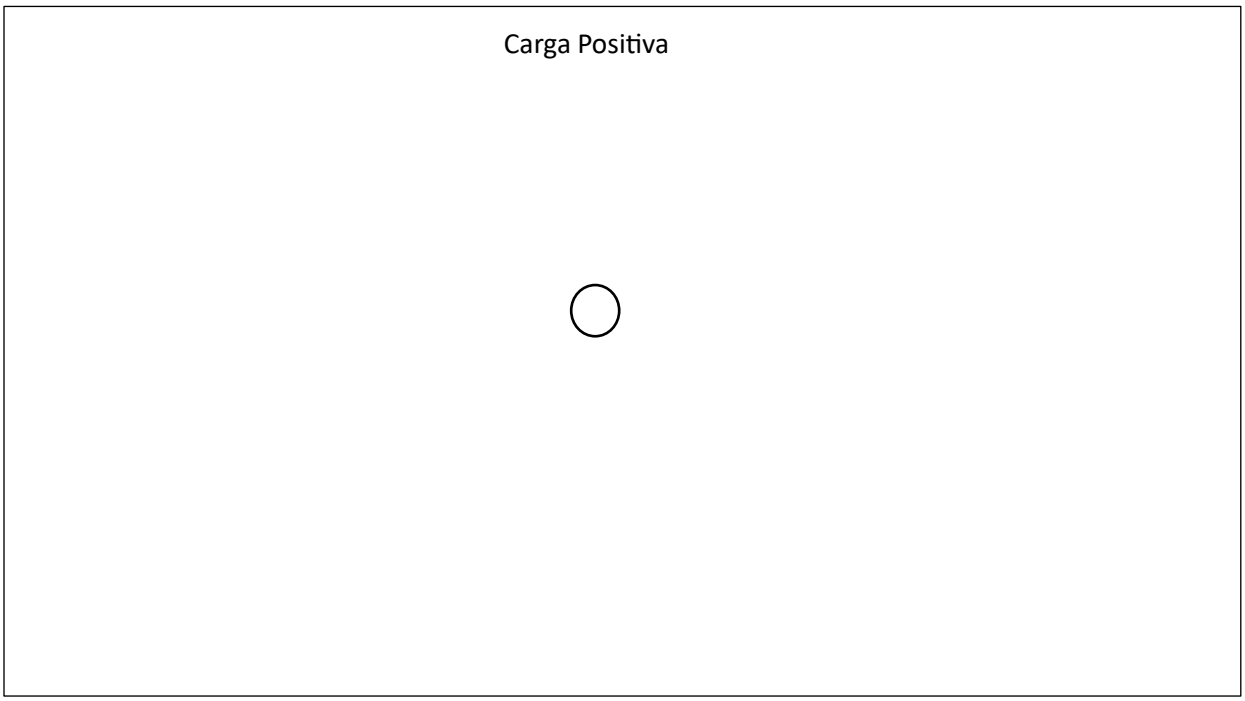
Encargos e Campos Nome do Laboratório PhET:_____

Nome:_____Turma:_____Período:_____

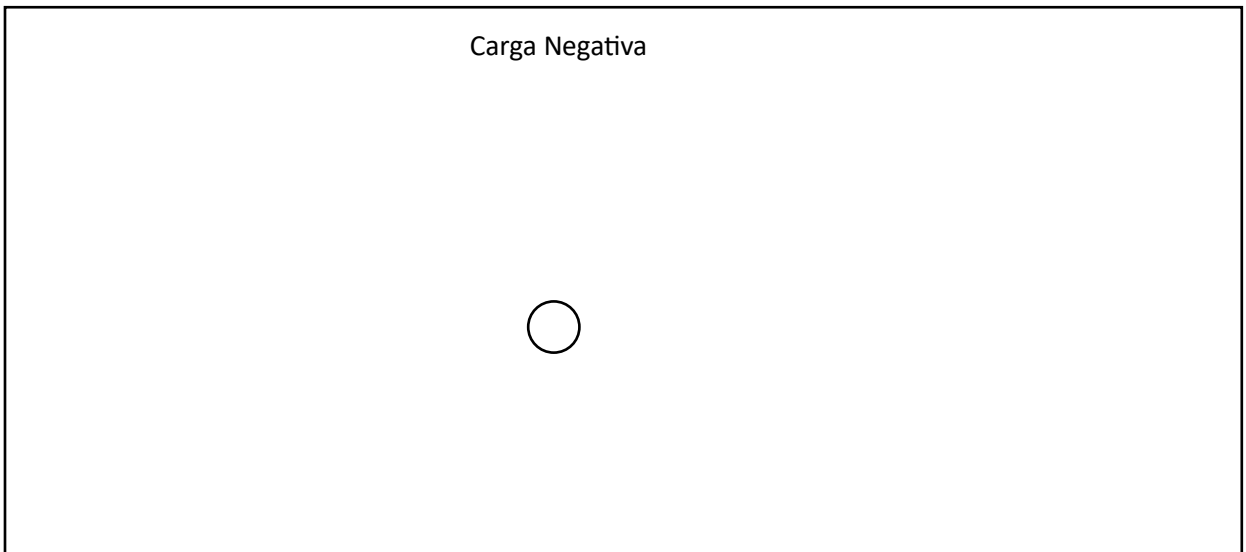
Procedimento: Abra as http://phet.colorado.edu/en/simulation/charges-and-fields de Cobrança e Simulação de Campo e clique na *seta de reprodução*.

Parte 1: Carga pontual da fonte

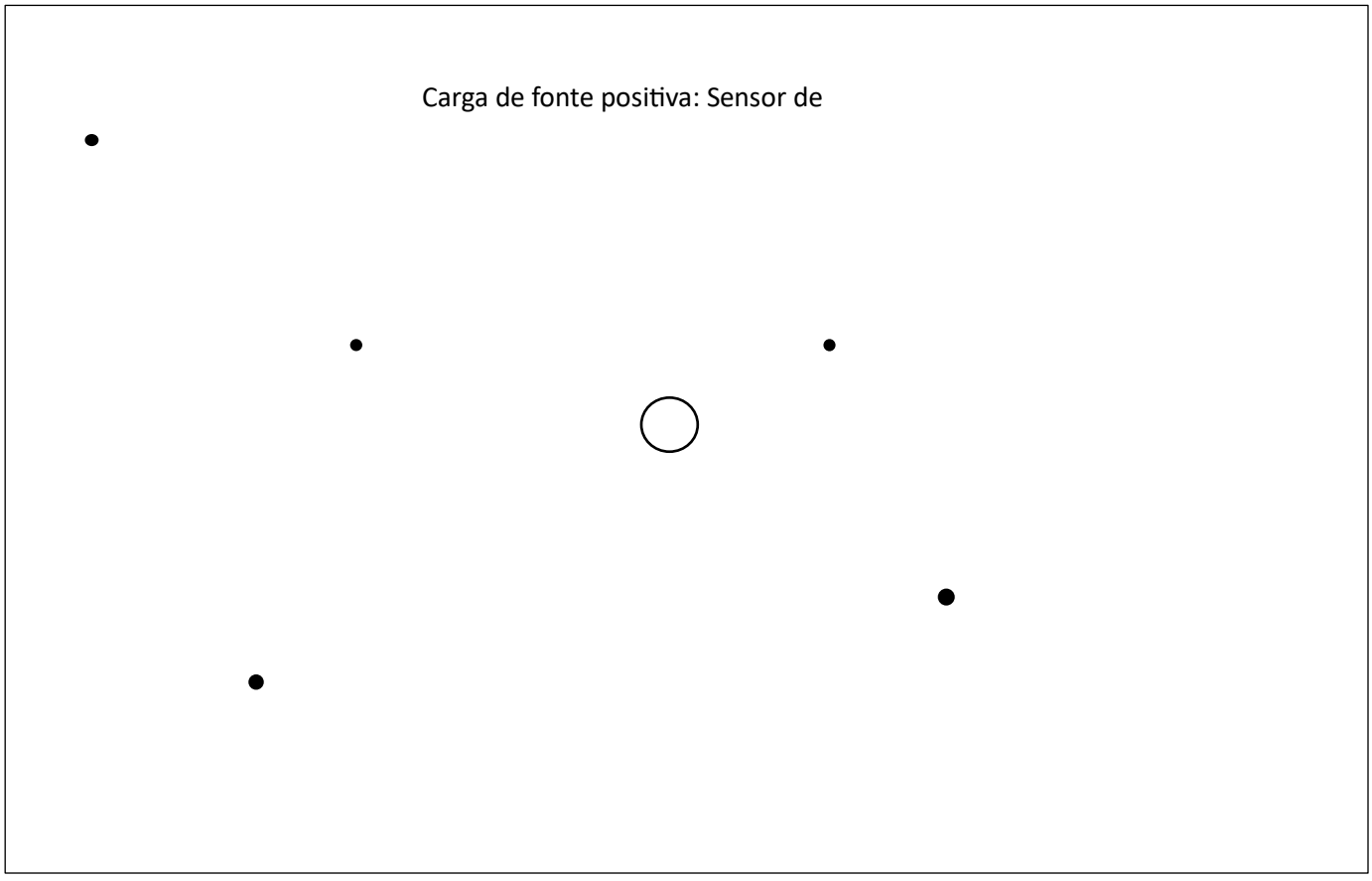
1. Arraste e solte uma carga de +1 nC no meio da caixa Carga Positiva abaixo e draw as linhas de campo. Observe que a força relativa do campo é indicada pelo brilho das setas the, não pelo seu comprimento, e que as linhas de campo deram devem ser *contínuas* (originadas na carga de origem ou terminando na carga de origem).

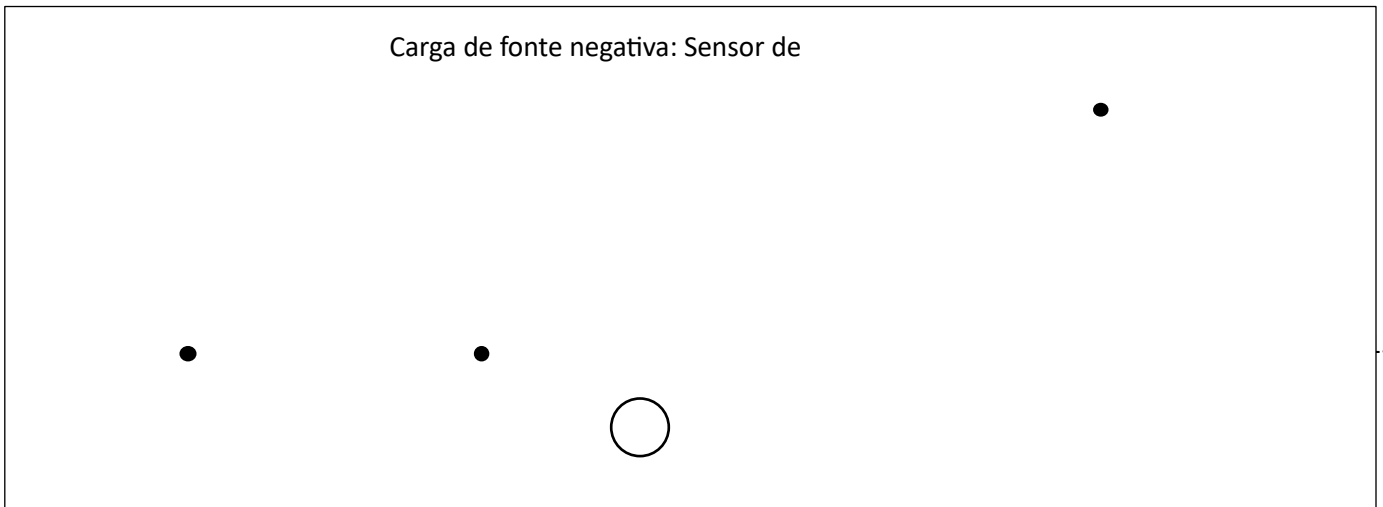


2. Limpe o campo e repita o procedimento com uma carga de origem de -1 nC .



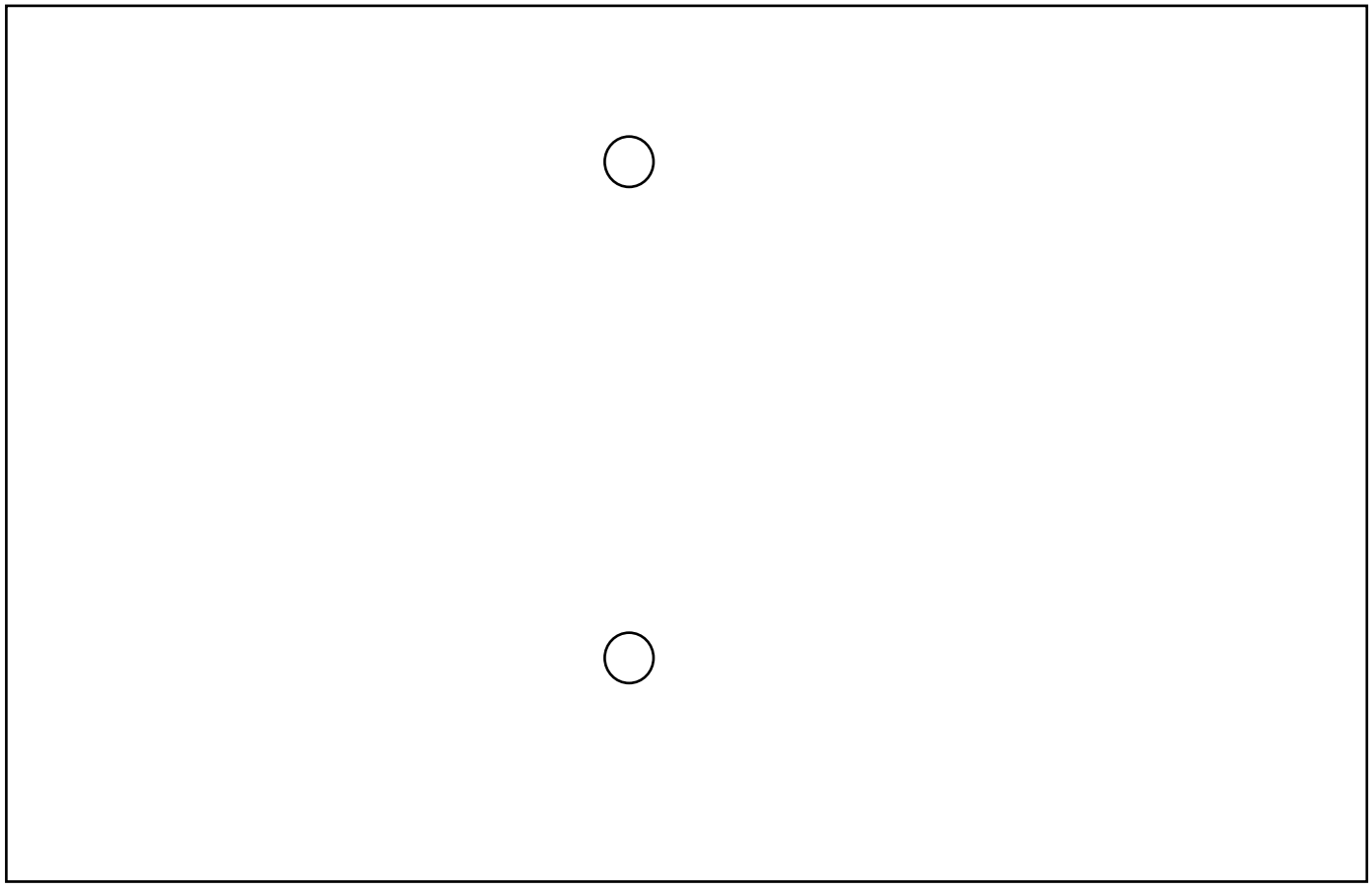
3. Arraste e solte um sensor de campo E coloque-o em vários locais aleatórios “ao redor da face do relógio" (no estilo dos pontos abaixo) a várias distâncias da carga da fonte do sinal. Use o voltímetro para determinar o potencial elétrico em cada local, rotulando cada ponto à medida que avança. Certifique-se de incluir o sinal do potencial. Repita o procedimento com uma carga de origem negativa.





Parte 2: Dipolo elétrico

4. Arraste e solte uma carga de +1 nC e -1 nC no campo. Para começar, comece com a carga negativa mais próxima do topo do campo e a carga positiva mais próxima da parte inferior. Desenhe o campo elétrico resultante em torno deles.



5. Use o voltímetro para localizar uma "linha" de diferença de potencial zero e desenhe a linha no mapa de campo acima. Como você explica a existência de zero potencial elétrico onde o campo elétrico NÃO é zero?
   _____
   __
   _____
   _____
   ____
6. Aproxime as cargas e observe quais mudanças ocorrem, particularmente com relação à força do campo mais longe das cargas de origem.:
   _____
   _____
   ____
7. Com as cargas próximas o suficiente para apenas tocar umas nas outras, mova lentamente o voltímetro ao longo da linha horizontal localizada aproximadamente ao longo de onde as cargas se encontram. O que acontece com a leitura do medidor à medida que você se aproxima da borda do campo?
   _____

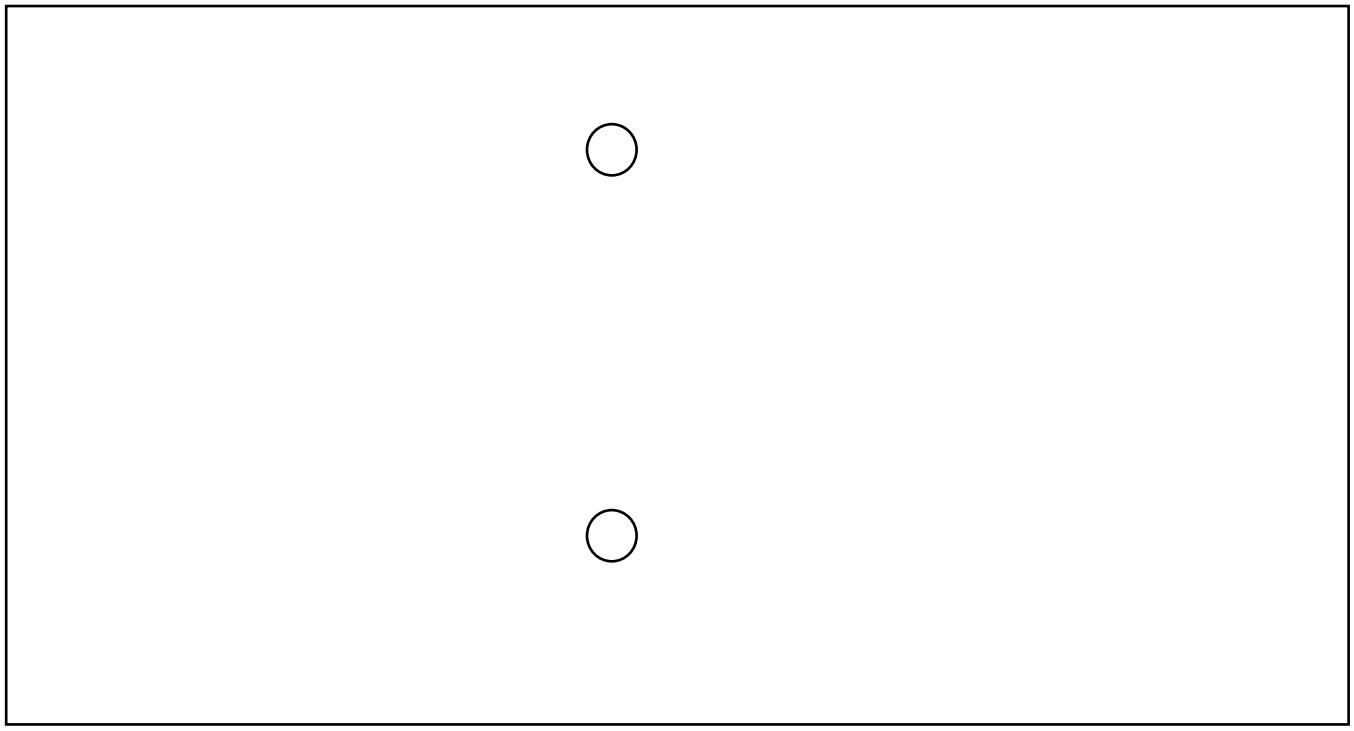
_____
__

8. Coloque uma carga de fonte diretamente sobre a outra. O que acontece com o campo?

_____
__

9. Quais são as implicações sobre a força do campo em um local longe o suficiente dessas cargas de origem que elas parecem estar umas sobre as outras?

10. Redefina o campo e solte duas cargas negativas em uma linha vertical com uma carga perto da parte superior do campo e a outra perto da parte inferior. Desenhe o campo E resultante.



11. Existe um lugar onde o campo é igual a zero? _____; Por que não existe ou existe tal ponto?

_____
_____
_____
_____
_____

12. Considerando cada campo com o qual você trabalhou, parece haver uma relação entre a força do campo em qualquer local e o potencial elétrico nesse local? _____ Se você acredita que existe um relacionamento,

como você o resumiria?

_____

Folha de Atividades:

Visão Geral

Para maximizar o benefício do uso de simulações PhET(sims) em sala de aula, as folhas de atividades precisam ser projetadas com objetivos específicos em mente. Cada atividade deve ser centrada no aluno, fornecendo oportunidades para os alunos se envolverem em pesquisas, discutirem seus pensamentos e compartilharem ideais, com o sim como ferramenta central de aprendizado.

A folha de atividades usa incitações curtas e desafiadoras que envolvem os alunos, promovendo a interação com o sim, orientando os objetivos de aprendizado e servindo como um local para registrar pensamentos e observações para facilitar a criação de sentido. A estrutura da folha de atividades deve permitir que os professores aproveitem os momentos de ensino à medida que surgem, para responder às descobertas dos alunos, promover a colaboração dos alunos e facilitar as discussões. Folhas de atividades que são excessivamente estruturadas ou incluem instruções de procedimento relacionadas ao sim podem sufocar as tendências naturais dos alunos para fazer sentido e fazer perguntas com o sim, limitando-os a uma mentalidade de tomada de resposta. Atividades abertas e modulares podem evitar esses problemas, promovendo a investigação do aluno e permitindo uma facilitação personalizada.

Preparando-se para desenvolver uma folha de atividades:

Selecione um Tópico (ou Padrão de Aprendizagem): Selecione o tópico que pretende ensinar. Se o seu país tiver um padrão exigido para o aprendizado do aluno sobre o tópico, identifique-o.

Escolha um PhET Sim: Escolha um PhET sim que se concentre na área do padrão escolhido. Use a página da Web do Sims para facilitar a localização do sim certo para sua atividade.

Identifique os Objetivos de Aprendizagem: Com o tópico escolhido e o sim em mente, identifique 2-3 objetivos de aprendizagem específicos que suportem o padrão escolhido. A folha de atividades deve apoiar o

aprendizado do aluno e ajudá-lo a se concentrar nesses objetivos específicos de aprendizado. Muitos objetivos de aprendizagem podem levar a uma atividade longa e excessivamente complexa que é difícil de realizar em um período de aula.

Dicas para desenvolver metas de aprendizagem:

- Elabore seus objetivos de aprendizagem em torno de aspectos específicos do sim. Não é necessário criar objetivos de aprendizagem em todas as partes do sim para uma única folha de atividade.
- Use o mesmo sim para várias atividades, se apropriando, com cada atividade abordando objetivos de aprendizagem diferentes, mas relacionados
- Apoiar currículo diferenciado (conteúdo), instrução (objetivos de aprendizagem) e avaliações, se apropriado.
- Escolha metas de aprendizado que incluam resultados específicos e mensuráveis – por exemplo, os alunos serão capazes de identificar as variáveis que afetam a força da gravidade? Os alunos serão capazes de descrever como os elétrons se movem através de circuitos de trabalho? Evite objetivos de aprendizagem vagos – por exemplo, os alunos entenderão a gravidade, os alunos saberão como os circuitos funcionam? Leia mais sobre escrever metas de aprendizagem.

Diretrizes de Design da Folha de Atividades:

Alguns atributos comuns de folhas de atividades que podem contribuir para o uso eficaz de sims PhET são:

Ênfase nos recursos do SIM: Os alunos são atraídos por jogos ou desafios nos sims. Crie seções da folha de atividades para alavancar jogos ou desafios dentro do sim relacionados aos objetivos de aprendizagem da atividade. Essa estratégia pode impedir que a folha de atividades concorra com o sim pela atenção dos alunos - por exemplo, exigindo que os alunos escolham entre o que o sim incentiva e o que a folha de atividades exige.

1-2 Páginas de Comprimento: Mantenha a folha de atividades curta – geralmente uma página impressa na frente e no verso.

Folhas de atividades curtas oferecem oportunidades para alunos e professores se envolverem em discussões e explorações sim significativas. Folhas de atividades mais longas podem levar a um foco em "realizar" toda a atividade e podem limitar as oportunidades de adaptar a atividade "na hora" para atender às necessidades do aluno.

Jogo Aberto: Inicie as atividades com cerca de cinco minutos de jogo aberto, durante os quais os alunos exploram o sim sem instruções específicas. Este tempo de jogo aberto 1) diminui a necessidade de instruções de procedimento relacionadas ao sim em partes posteriores da atividade, 2) mantém um modo de criação de sentido de

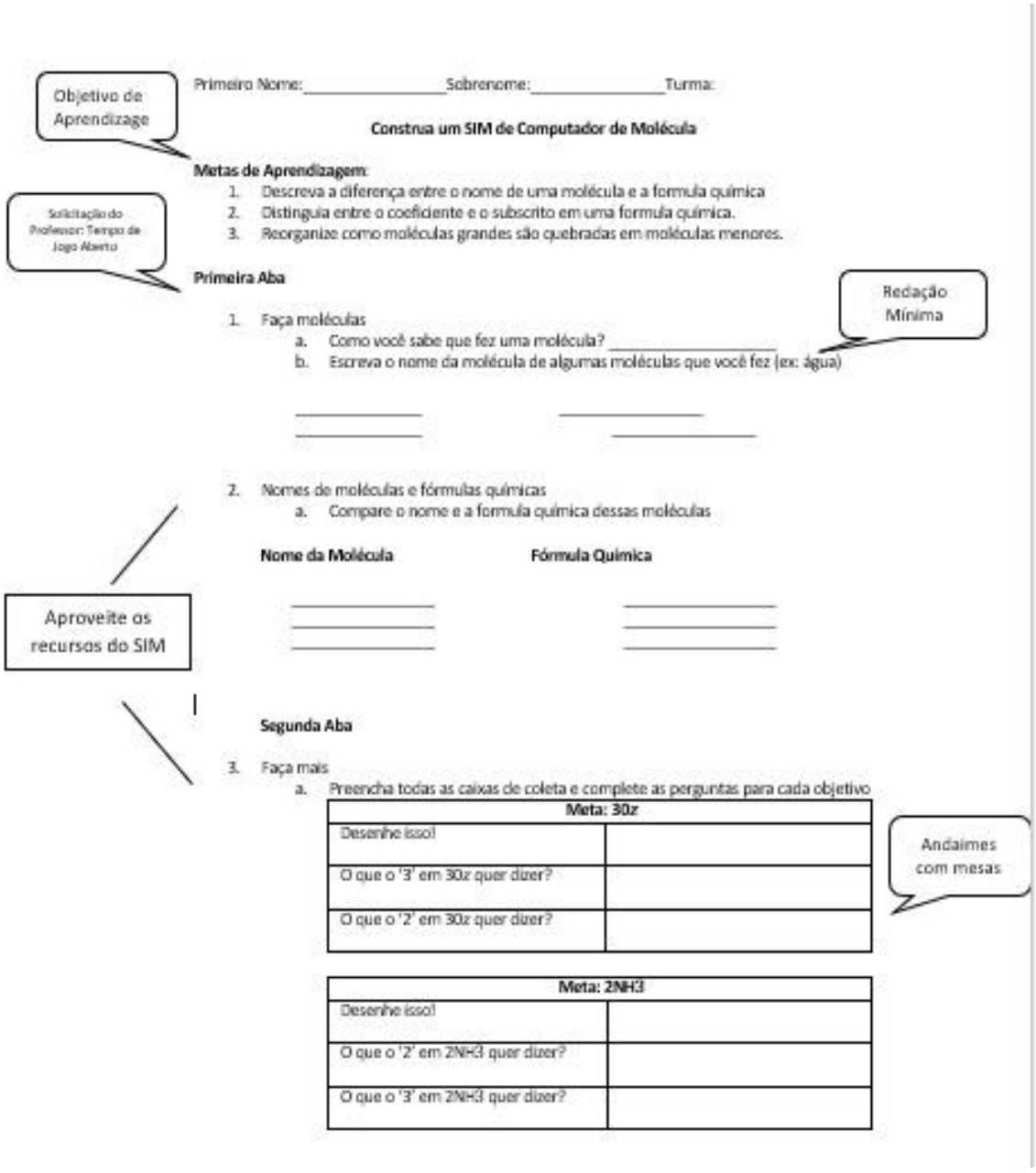
aprendizagem do aluno em vez de dar respostas, 3) minimiza a distração do aluno ao trabalhar na folha de atividades e 4) apoia o envolvimento e a diversão do aluno com o sim.

Redação Mínima: Avisos escritos curtos incentivam os alunos a ver a folha de atividades como uma ferramenta útil para orientar e organizar seu progresso em direção aos objetivos de aprendizagem. A redação mínima também permite maior flexibilidade na facilitação. Para alunos de segunda língua, mínimo

a redação diminui as frases que distraem e permite que o professor concentre a atenção em termos e vocabulário específicos.

Andaimes com Mesas: As tabelas fornecem uma estrutura para exploração produtiva sem serem excessivamente prescritivas ou opressivas e são um local bem definido para os alunos registrarem respostas a perguntas abertas. O uso efetivo da estrutura de tabelas sim o uso para ações produtivas, o que incentiva o aprendizado baseado em investigação, sem exigir instruções explícitas.

Atividade de Exemplo com Uso de Diretriz em Destaque:



Tópicos e Tabelas de Desafios:

Sugestões para Incentivar a Investigação Direcionada:

Use as sentenças das frases:

- Ao trabalhar com o Kit de Construção de Circuito DC:
  - **Encontre todas** as maneiras de…fazer um circuito completo.
  - **Liste todos** os itens essenciais para …fazer um circuito.

- Quando trabalhar com a Construção de uma Molécula
    - **Qual é a maior**...molécula que você pode fazer?
    - **Quantas**...caixas de coleta você consegue preencher em 5 minutos ?
- Quando trabalhar com Seleção Natural
    - **Quais são as duas maneiras de**...fazer com que a população de coelhos assuma o controle?
- Quando trabalhar com Gravidade e Orbitas:
    - **Como você pode fazer**...a força da gravidade...ser maior?
- Quando trabalhar com Densidade:
    - **Desenvolva um procedimento para**...comparer as densidades de dois objetos com massas diferentes.
- Quando trabalhar com Proporções de Parque de Diversões:
    - **Encontre duas maneiras de**... Fazer a mesma cor de tinta.

Estruturas de Tabelas Efetivas:

Variáveis de Sinalização: essa estrutura orienta os alunos a fazer comparações com a Seleção Natural:

Ambiente	**Fator de Seleção**	**Mutação**	**Observações O que aconteceu com os coelhos depois...?**	
			3 gerações	**10 gerações**
		Pelo Castanho Dominante		
		Dentes Longos Dominantes		

Indicações relações de causa/efeito: Essa estrutura orienta os alunos a perceber efeitos importantes de uma ação dentro do sim.

Com Gravidade e Orbitas:

Ação	Força da Gravidade/Aumentar/Diminuir/Sem alteração
Coloque a estrela e o planeta mais próximos	

Classificação de Sugestões: Essa estrutura orienta os alunos a classificar objetos em categorias distintas e é ultil para organizer relações de causa/efeito.

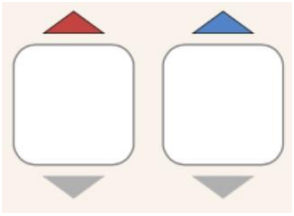
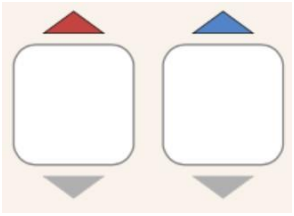
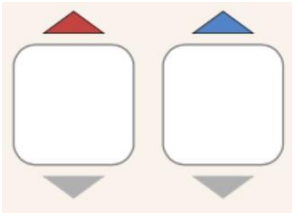
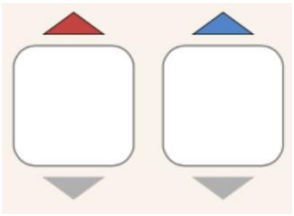
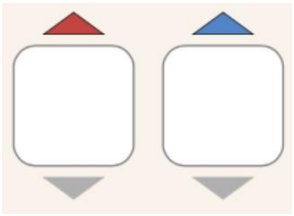
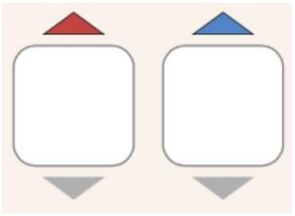
Com Kit de Construção de Circuito DC:

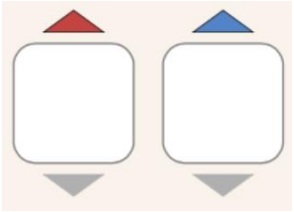
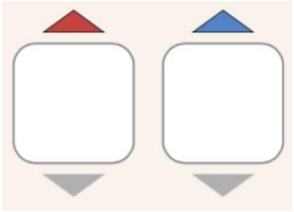
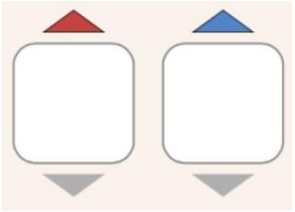
	Bons Condutores	Condutores Fracos	Insolantes
Objetos			
Caracteristicas desta Categoria			

Sinalização de Foco Conceitual: Esta estrutura orienta os alunos para os principais aspectos conceituais dos objetivos de aprendizagem.

Com Proporções de Parque de Diversões:

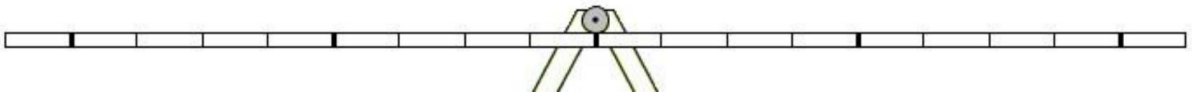
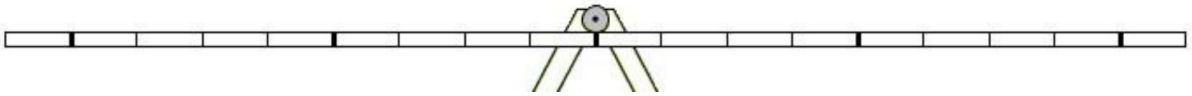
Neste exemplo, os alunos são orientados a se concentrar nos valores de suas proporções, e a tabela é estruturada para que os alunos possam facilmente encontrar padrões e descobrir o maior fator comum.

Repetição	Meu Padrão	Padrão do meu Parceiro:	Desafio: um terceiro padrão!
Padrões que se repetem 3 vezes			
Padrões que se repetem 2 vezes			

Padrões que se repetem 5 vezes			

Com Lei do Equilibrio

Neste exemplo, os alunos são orientados a se concentrar em equilibrar objetos e registrar resultados, em vez de desenhar imagens detalhadas desncessárias do sim.

Descreva pelo menos 2 maneiras diferentes pelas quais você conseguiu equilibrar os objetos com massas diferentes e desenhe-os abaixo:	
1	
	Descrição:
2	
	Descrição:

Dicas para Desenvolver Tabelas:

- Crie tabelas que incluam espaço aberto, em vez de tabelas densamente preenchidas, usando palavras mínimas e dando espaço para observações escritas e/ou ações.
- Indique as interações do aluno com o sim, mas evite fornecer instruções para todas as interações com o sim.

Comparação de Tabelas – Densa vs. Aberta:

Tabela Densa: Essa tabela usa mais palavras do que o necessario para resultar nas comparações desejadas do aluno, ou seja, carga, não massa ou element, muda com a adição de um eletron. Essa tabela requer atenção do aluno para ser compreendida, o que pode desviar a atenção da compreensãoconceitual e ser interpretada como um formulário a ser preenchido e não como uma ferramenta para auxiliar a compreensão. Com Construir um Atomo

Tipo de mudança	O que mais isso vai mudar? (Escreva SIM ou NÃO)
Adicione um elétron	O elemento?_____Se sim, como isso muda? _____ A carga?_____Se sim, como isso muda? _____ A massa?_____Se sim, como isso muda? _____

Tabela Aberta: Essa tabela usa menos palavras em geral e oferece mais espaço para os alunos escreverem suas observações. Usando esta tabela – mais aberta – os alunos são orientados a se concentrar na exploração do sim para responder ás solicitações e usar a tabela para entender suas comparações:

Como Construir um Atomo:

Ação	O que muda?	O que isso muda?
Adicionando um elétron.	☐ Elemento	
	☐ Carga	
	☐ Massa	