

Questão 1

Incompleto

Vale 1,00 ponto(s).

Marcar  
questão

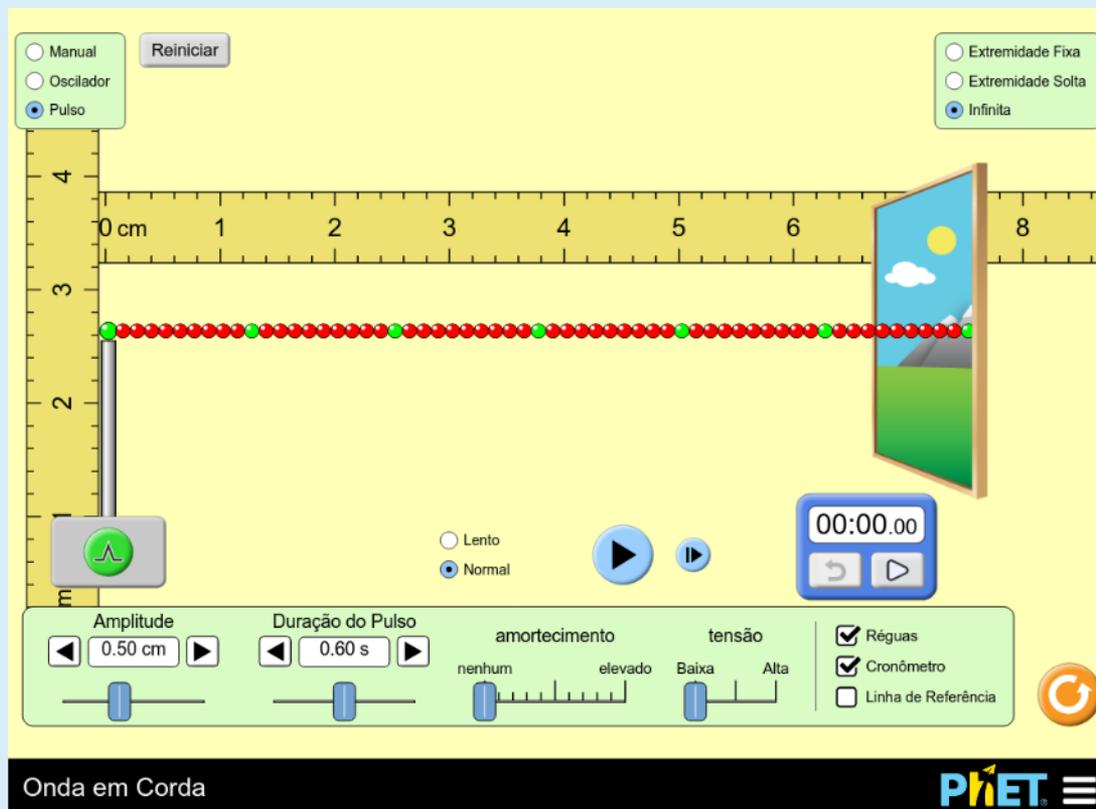
Editar  
questão

Vamos fazer uso do aplicativo "Onda em uma corda", do PhET, que pode ser acessado [aqui](#).

Quando o aplicativo estiver aberto, sigam os passos abaixo:

1. selecionem "pulso" no canto superior esquerdo;
2. selecionem "infinita" no canto superior direito, para que não ocorram reflexões da onda;
3. no quadro verde na parte inferior, deslizem o controle de amortecimento até "nenhum" e o controle de tensão para "baixa";
4. ainda no quadro verde, selecionem as opções "réguas" e "cronômetro" e ajustem a amplitude para 0.50 cm e a duração do pulso para 0.60 s.

O aplicativo agora deve ter a aparência da figura abaixo.



Experimentem um pouco com os controles da parte inferior até que consigam produzir um pulso (pressionando o botão verde na parte inferior à esquerda), pará-lo e utilizar o cronômetro e as régulas para realizar medidas da distância percorrida pelo pulso em um intervalo que possam medir.

Em seguida, estimem a velocidade de propagação do pulso, em cm/s, com uma precisão de uma casa decimal.

Verificar

Questão 2

Incompleto

Vale 1,00 ponto(s).

 Marcar  
questão

 Editar  
questão

Diminuíam a duração do pulso para 0.30 s e repetam a simulação. Notem que agora o movimento do pistão que gera o pulso é bem mais **rápido**, fazendo com que cada ponto na corda leve **menos tempo** para subir e descer. Repitam o procedimento e determinem a velocidade de propagação do pulso na corda.

Dentro do erro experimental, a velocidade do pulso mais curto:

Escolha uma ou mais:

- é menor que a velocidade anterior pelo fator  $\sqrt{2}$ .
- é igual à velocidade anterior.
- é metade da velocidade anterior.
- é o dobro da velocidade anterior.
- é maior que a velocidade anterior pelo fator  $\sqrt{2}$ .

Verificar

Questão 3

Incompleto

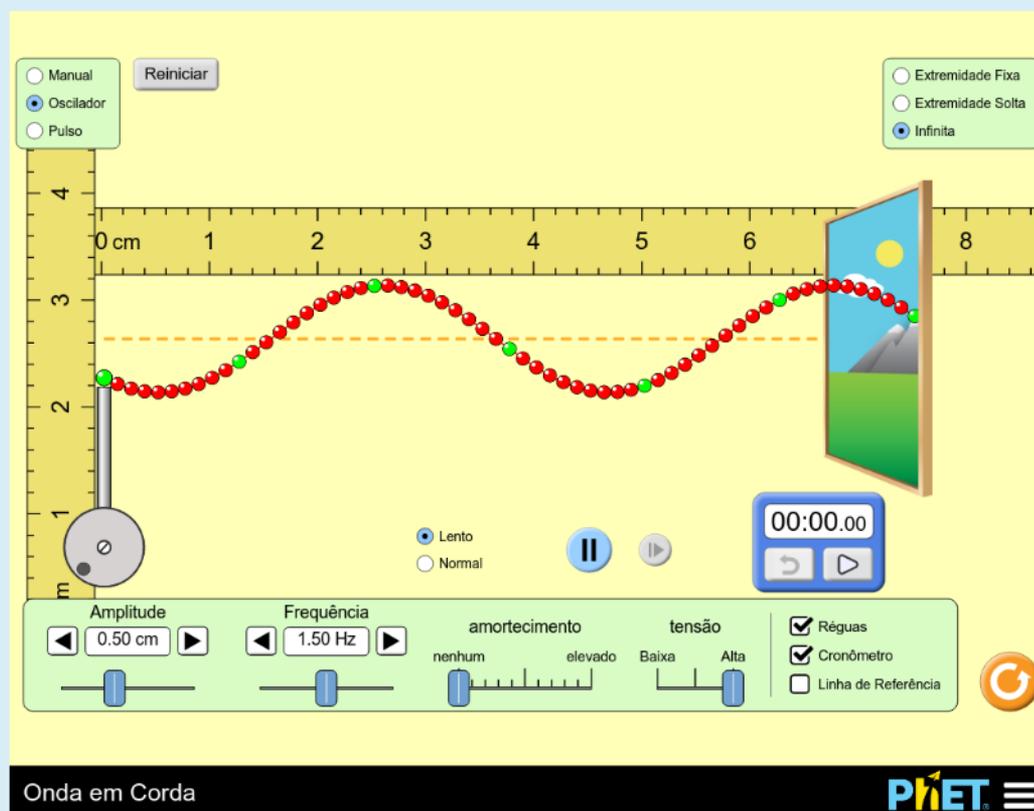
Vale 1,00 ponto(s).

Marcar  
questão

Editar  
questão

1. Alterem o modo de execução do aplicativo para "oscilador", no canto superior esquerdo.
2. Alterem a tensão na corda para seu valor máximo ("tensão" alta, no quadro verde inferior).
3. Alterem a velocidade de execução para "lento", à esquerda do botão play. Isso deve facilitar a visualização dos detalhes da simulação.
4. No modo "oscilador", o pistão irá realizar um movimento harmônico simples (MHS), gerando uma onda senoidal. A opção "frequência", no quadro verde da parte inferior, regula a frequência do MHS do pistão. Apertem o botão "reiniciar" (no alto à esquerda) e executem o aplicativo para observar seu comportamento.

O aplicativo agora deve ter o aspecto da figura abaixo.



Utilizando o aplicativo, verifiquem que o movimento vertical ("sobe e desce") de cada bolinha ocorre em intervalos de tempo iguais, embora as bolinhas não subam e desçam juntas (algumas estão subindo enquanto outras estão descendo).

A quais propriedades da onda senoidal está diretamente associado o intervalo de tempo que cada bolinha leva para subir e descer? Em outras palavras, que propriedades permitem obter esse tempo sem necessidade de informações adicionais?

Escolha uma ou mais:

- Período ( $T$ ).
- Comprimento de onda ( $\lambda$ ).
- Frequência ( $f$ ).
- Número de onda ( $k$ ).
- Frequência angular ( $\omega$ ).

Verificar

Questão 4

Incompleto

Vale 1,00 ponto(s).

 Marcar  
questão

 Editar  
questão

Ajustem agora o aplicativo para as seguintes condições:

- "amplitude" de 0.5 cm;
- "frequência" de 1.50 Hz;
- "amortecimento" nenhum;
- "tensão" alta.

Reiniciem a simulação e aguardem até que a onda ocupe toda a extensão entre o pistão e a janela. Congelem a simulação clicando no botão *pause*.

Determinem o número de onda ( $k$ ) da onda senoidal, cuja forma geral é descrita por  $u(x, t) = A \text{sen}(kx - \omega t + \phi_0)$ , informando sua resposta em  $\text{cm}^{-1}$  com duas casas decimais.

Verificar

## Questão 5

Incompleto

Vale 1,00 ponto(s).

 Marcar

questão

 Editar

questão

Como já mencionado, o período da onda senoidal é definido pela periodicidade temporal (em uma posição fixa,  $x_0$ ), isto é,  $u(x_0, t + T) = u(x_0, t)$ . Já o comprimento de onda é definido pela periodicidade espacial (em um instante fixo,  $t_0$ ), isto é,  $u(x + \lambda, t_0) = u(x, t_0)$

Variando a frequência do pistão na simulação, vocês irão variar o período  $T$  da onda senoidal. No entanto, o comprimento de onda **também varia** (verifiquem): quando se aumenta a frequência do pistão, o comprimento de onda e o período da onda senoidal diminuem. (Concordam? Certifiquem-se.)

Por que isso ocorre?

Escolha uma ou mais:

- Porque a velocidade de propagação da onda independe da frequência.
- A afirmação não faz sentido, pois na prática é impossível congelar um instante da onda.
- Deve haver algum problema na simulação. Mesmo variando a frequência, o comprimento de onda continua sempre igual.
- Isso corresponde realmente à simulação, mas não é uma propriedade geral das ondas mecânicas senoidais em uma corda.
- Porque, ao diminuir a frequência do pistão, aumentamos seu período de oscilação, que é igual ao período da onda senoidal. Isso permite que a deformação seja transmitida a um maior número de bolinhas durante um ciclo do pistão, aumentando o comprimento de onda.