

Núcleo de Educação Distância

O QUE É ONDA?

Quando eu coloco uma fila de dominós, por exemplo, e derrubo o primeiro, eu posso dizer que causei uma perturbação somente no primeiro dominó. Mas você sabe que todos os outros irão cair em seguida. Este é o famoso "efeito dominó". Podemos ver neste caso o que é uma perturbação se propagando de um lugar para o outro. A perturbação causada no primeiro dominó chegou até o último, derrubando-o, apesar de cada dominó não ter saído da sua posição inicial. Note também que somente a energia aplicada ao primeiro dominó chegou até a última peça. A perturbação transportou somente energia portanto.

O que acontece na onda é mais ou menos isso. Uma perturbação é causada, por alguém ou por alguma fonte, e esta perturbação propaga-se de um ponto para o outro na forma de pulsos. Veja alguns exemplos:

Uma pessoa movimenta a extremidade de uma corda, e a perturbação propaga-se até a outra extremidade;

Um terremoto no fundo do mar causa uma perturbação nas águas do oceano, e esta perturbação propaga-se até encontrar algum continente, causando ondas gigantes conhecidas como Tsunamis. Estas ondas causam muita destruição quando chegam às praias;

Um alto falante causa uma perturbação nas moléculas de ar, e esta perturbação propaga-se até nossos ouvidos permitindo que possamos ouvir o som gerado pelo mesmo;

Como já vimos, chamamos de pulso uma perturbação que se propaga, e damos o nome de onda a uma seqüência de pulsos periódicos.

Ondas mecânicas e eletromagnéticas

Ondas mecânicas são aquelas que precisam de um meio material para poderem se propagar. A perturbação causada no dominó somente se moveu por causa dos dominós, sem eles ela nem existiria. Como exemplo temos as ondas no oceano, o som etc. Todas são perturbações causadas em meios materiais. Já as ondas eletromagnéticas não precisam de meios materiais para irem de um lugar para o outro. A perturbação é causada em campos eletromagnéticos e se propaga através deles. A luz é um bom exemplo deste tipo de onda. Note que a luz do Sol chega até nós mesmo existindo vácuo no espaço. Outros exemplos de ondas eletromagnéticas são as microondas, as ondas de rádio etc.

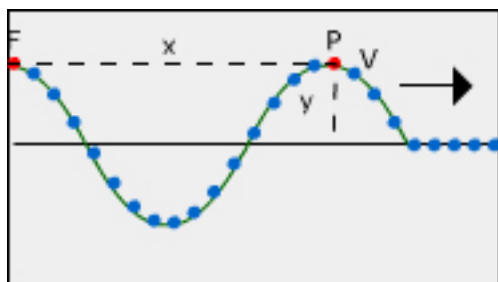
Núcleo de Educação Distância

Tipos de ondas

Basicamente existem dois tipos de ondas, as ondas transversais e as longitudinais. Vamos ver as diferenças que existem entre elas.

Ondas Transversais

Esta onda tem a forma que vemos na figura abaixo. Será que você consegue imaginar uma situação onde ela ocorra?



Uma onda no mar ou uma corda balançando possuem esta aparência. A característica principal deste tipo de onda é a seguinte:

A onda está propagando-se da esquerda para a direita, na horizontal, mas qualquer ponto da corda move-se para cima e para baixo, na vertical (repare no movimento de subida e descida da pontinha da corda). Como a direção de propagação da onda é perpendicular, ou seja, forma um ângulo de 90° com a direção de oscilação de qualquer ponto sobre a corda, dizemos que ela é transversal.

Vamos analisar um exemplo para que possamos entender melhor as ondas transversais.

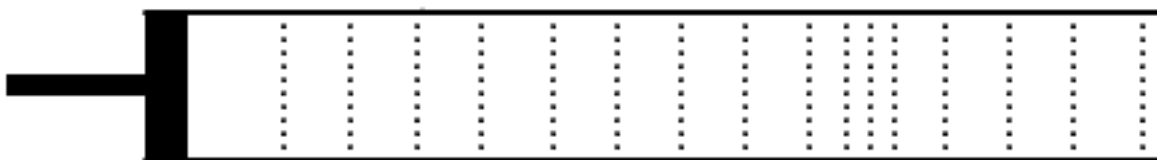
Imagine uma praia com ondas. É fácil perceber que uma onda possui certa velocidade, e que ela inicia seu movimento no oceano vindo quebrar na praia. É claro portanto que elas podem mover-se de um lugar para o outro. Se você estiver dentro da água, e uma onda passar por você antes dela "estourar", que movimento seu corpo irá realizar? Pense bem antes de responder.

Núcleo de Educação Distância

Isso mesmo, seu corpo irá subir e depois descer. Se a onda ainda não estourou você não conseguirá acompanhá-la, a direção do seu movimento é diferente da direção do movimento dela. Ela vai para frente enquanto você sobe e desce. Ondas que fazem isso são conhecidas como ondas transversais.

Ondas longitudinais

Este tipo de onda move-se na mesma direção de oscilação dos corpos que estejam em seu caminho. Veja a animação abaixo.

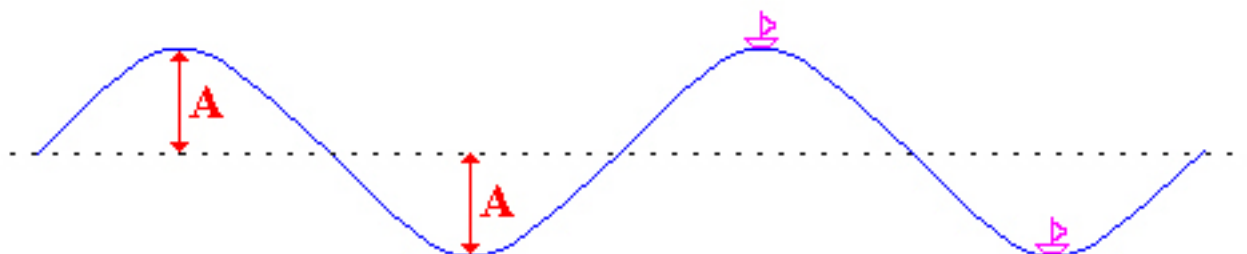


Note que o pistão gera uma onda que se propaga da esquerda para a direita, e que qualquer molécula de ar que esteja no caminho também irá se mover no sentido horizontal. Aqui a direção de propagação da onda coincide com a direção de oscilação dos corpos que estiverem no caminho dela. Este tipo de onda é conhecida como onda longitudinal. O som propaga-se desta maneira.

Características das ondas

(Amplitude, velocidade, comprimento de onda, período e frequência)

Imagine um barquinho no oceano, e imagine que uma onda passe por ele (uma onda que ainda não "estourou", logicamente). Obviamente o barquinho irá subir e descer. Pois bem, a amplitude da onda que passou pelo barquinho é dada pelo quanto ele subiu ou desceu. Se por exemplo o barquinho subiu 5 cm, dizemos que a amplitude da onda que passou por ele é de 5 cm. Veja o desenho.



Núcleo de Educação

Distância



Note que no primeiro exemplo a amplitude da onda que faz com que o barquinho suba e desça é maior que a amplitude da onda mostrada no segundo exemplo.

O ponto mais alto da onda chama-se crista, e o ponto mais baixo denomina-se vale. Ao lado você pode ver um barquinho na crista da onda e o outro no vale.

Velocidade

meio material	velocidade (m/s ²)
ar (0°C ; 1 atm)	331
hidrogênio (idem)	1284
água (20°C)	1482
granito	6000
alumínio	6420

Este conceito não é difícil de entender. Toda onda possui uma velocidade de propagação. Geralmente a velocidade da onda depende muito do meio material onde ela está se movendo. A tabela ao lado permite que você possa comparar, por exemplo, a velocidade do som em diferentes meios.

Analisando a tabela responda rápido à seguinte pergunta: Viajando em qual meio material o som chega antes aos seus ouvidos? Água ou ar?

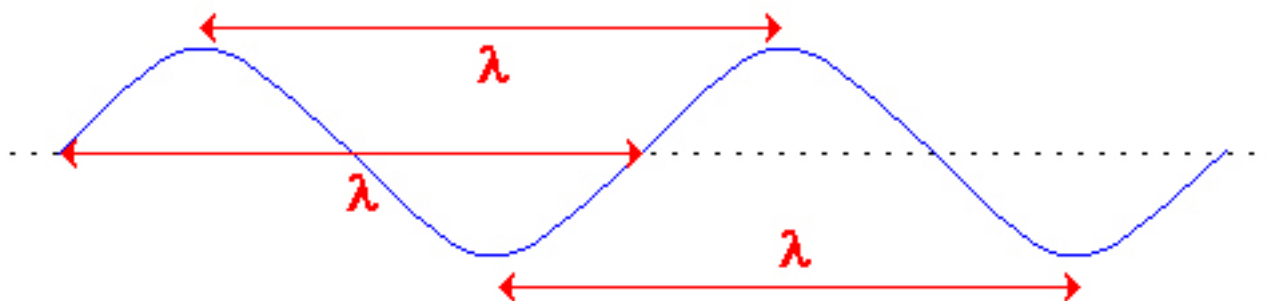
Para calcularmos estas velocidade médias basta usarmos o que já sabemos de cinemática. Precisamos somente dividir a distância percorrida pelo pulso da onda pelo tempo.

Núcleo de Educação

Distância

Comprimento de onda (λ)

As 3 maneiras de se medir o comprimento de onda



O comprimento de onda, representado pela letra λ (lâmbda), mede a distância entre duas cristas consecutivas da mesma onda, ou então a distância entre dois vales consecutivos da mesma onda.

Além destas duas maneiras existe mais uma que você pode utilizar para determinar qual é o comprimento de onda de uma onda. Tente descobrir observando o desenho acima.

Período (T)

O período de uma onda é o tempo que se demora para que uma onda seja criada, ou seja, para que um comprimento de onda, ou um λ , seja criado. O período é representado pela letra T.

Frequência (f)

A frequência representa quantas oscilações completas* uma onda dá a cada segundo.

Uma oscilação completa representa a passagem de um comprimento de onda - λ .

Se por exemplo, dois comprimentos de onda passarem pelo mesmo ponto em um segundo, dizemos que a onda oscilou duas vezes em um segundo, representando que a frequência dela é de 2 Hz.

Obs: Hertz (Hz) significa ciclos por segundo.

Núcleo de Educação Distância

$$f = \frac{1}{T}$$

A relação entre frequência e período, que é muito importante no estudo das ondas, é dada pela expressão ao lado.

Equação fundamental da ondulatória

$$v = \lambda \cdot f$$

Esta equação é importante pois relaciona três características de uma onda, a velocidade, a frequência e o comprimento de onda. Ela é sempre muito usada em problemas de ondulatória, e merece ser memorizada.

Mas lembre-se, cuidado com as unidades. É aconselhável o uso do Sistema Internacional, onde a velocidade é dada em m/s, o comprimento de onda em metros e a frequência em Hertz. O período neste caso ficaria em segundos.

Núcleo de Educação Distância

Referências

Fonte: <http://ww2.unime.it/weblab/awardarchivio/ondulatoria/resumo.htm> Acesso em 02/10/07.