

ONDULATÓRIA

Considere-se sentado numa poltrona em sua casa. Talvez você nunca tenha pensado nisso mas está cercado por ondas. Ondas de diversos tipos, com causas e intensidades variadas e que o acompanham sempre a qualquer lugar e em qualquer tempo.

A voz das pessoas, o barulho dos carros, os acordes de uma música vêm até você através de ondas sonoras. A luz que lhe permite ver e ser visto se propaga como onda luminosa. O calor do Sol, as transmissões de rádio e televisão, a oscilação de uma corda de violão são mais exemplos de ondas que temos em nossa vida comum.

O conhecimento das propriedades ondulatórias nos permitiu obter imagens a partir das ondas sonoras. Equipamentos projetados para esse fim têm representado grande avanço na Medicina. Os raios X são largamente utilizados em diversos diagnósticos médicos. O exame de ultrassonografia permite visualizar o útero de uma mulher grávida, auxiliando na observação do desenvolvimento do feto para assim, antecipar possíveis problemas de saúde.

A comunicação entre telefones celulares ocorre por meio das ondas eletromagnéticas na faixa das micro-ondas. As faixas de frequência são previamente determinadas para cada finalidade, a fim de que não haja interferências nas comunicações.

Sinais de ondas de rádio permitem a localização das aeronaves durante a viagem e, com isso, a devida orientação para coordenar os pousos e as decolagens num aeroporto. O radar é um instrumento fundamental para o controle de tráfego aéreo.

“Chamamos de ondulatória a parte da Física que é responsável por estudar as características e propriedades em comum dos movimentos das ondas”.

1. ONDAS

Podemos classificar uma onda, qualquer perturbação ou vibração em um meio específico. As ondas produzem diversos movimentos, já que elas são formas de transmissão de energia (mecânica e eletromagnética), como por exemplo, o movimento que ocorre quando lançamos uma pedra dentro de um rio.

“Onda é uma perturbação que se propaga num meio material ou não e que transmite energia de um ponto a outro sem transporte de matéria”.

2. CLASSIFICAÇÃO DAS ONDAS

As ondas podem ser classificadas quanto à *natureza*, pela *direção de propagação* e pela *direção de vibração*.

a) Quanto à natureza

Ondas Mecânicas são aquelas que precisam de um meio material para se propagar. Como por exemplo, temos as ondas em cordas, ondas sonoras (som) e as ondas na água. Pela necessidade de um meio material para se propagarem, as ondas mecânicas não se propagam no vácuo.

Ondas Eletromagnéticas são geradas por cargas elétricas oscilantes e não necessitam de um meio material para se propagar, podendo, portanto propagar-se no vácuo. Por exemplo: Ondas de rádio, de televisão, de luz, de radar, raio X, raios laser, etc.

b) Quanto á direção de propagação

Unidimensionais são ondas que se propagam numa só dimensão, com as ondas em cordas.

Bidimensionais são aquelas que se propagam num plano, como as ondas na superfície da água em um lago.

Tridimensionais são as que se propagam em todas as direções. Por exemplo: ondas sonoras no ar atmosférico.

c) Quanto à direção de vibração

Transversais são ondas cujas vibrações são perpendiculares à direção de propagação, com as ondas em cordas.

Longitudinais são aquelas cujas vibrações coincidem com a direção de propagação, como as ondas sonoras.

Transversais – A direção do movimento vibratório é perpendicular à direção de propagação.

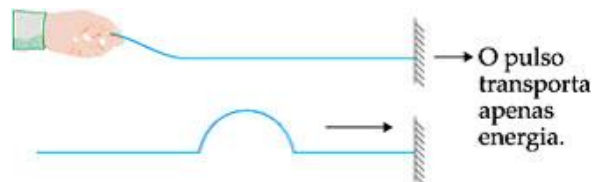


Longitudinais – A direção do movimento vibratório coincide com a direção de propagação.

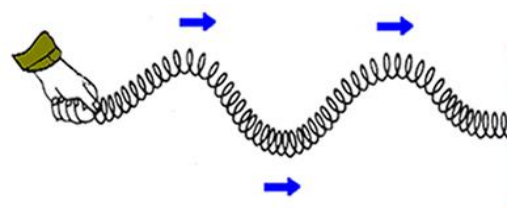


3. PULSOS E ONDAS PERIÓDICAS

Pulsos são ondas geradas por uma perturbação inicial de certa duração, com as provocadas por uma pedra ao cair dentro da água, ou por uma sacudida rápida na ponta de uma corda esticada.



Ondas periódicas são aquelas em que a perturbação se repete em intervalos de tempos iguais. Nesse caso, a onda será uma sucessão de pulsos periódicos.



4. GRANDEZAS

Para descrever uma onda é necessário uma série de grandezas físicas como apresentadas na tabela abaixo.

Grandeza	Símbolo	Unidade no SI	Abreviatura
período	T	segundo	s
frequência	f	hertz = 1/segundo	Hz
comprimento de onda	λ	metro	m
amplitude	A	metro	m
velocidade	v	metro/segundo	m/s

* λ (lambda) – letra do alfabeto grego.

5. ELEMENTOS DE UMA ONDA

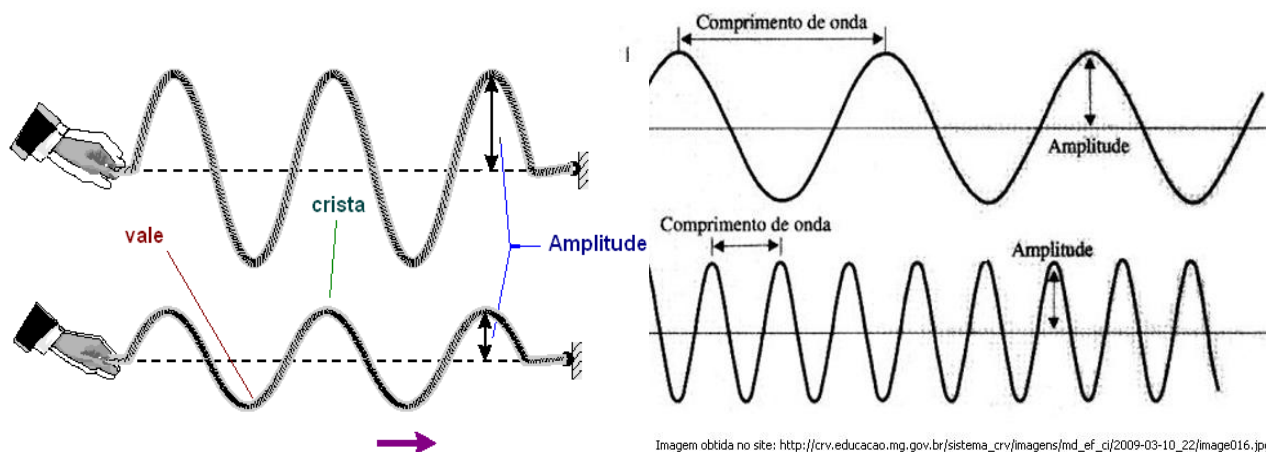


Imagem obtida no site: http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/imagens/md_ef_cj/2009-03-10_22/image016.jpg

6. VELOCIDADE DE PROPAGAÇÃO DE UMA ONDA

A equação abaixo vale para qualquer onda periódica (som, ondas na água, luz, etc) e é chamada equação fundamental da Ondulatória.

$$v = \lambda \cdot f$$

Onde:

- v é a velocidade que a onda leva para se propagar. A unidade é metros por segundo [m/s].
- λ é o comprimento de onda: é o tamanho de uma onda, que pode ser medida em três pontos diferentes: de crista a crista, do início ao final de um período ou de vale a vale. Crista é a parte alta da onda, vale, a parte baixa. A unidade é metros [m].
- f é a frequência: é o número de oscilações da onda, por um certo período de tempo. A unidade de frequência do Sistema Internacional (SI), é o hertz (Hz), que equivale a 1 segundo, e é representada pela letra f . Então, quando dizemos que uma onda vibra a 60Hz, significa que ela oscila 60 vezes por segundo. A frequência de uma onda só muda quando houver alterações na fonte.

EXERCÍCIOS:

- 1) O que é ondas?
- 2) O que são Ondas Mecânicas e Ondas Eletromagnéticas?
- 3) Qual a diferença entre onda transversal e longitudinal?
- 4) Explique por que um pequeno barco de papel flutuando na água apenas sobe e desce quando atingido por ondas que se propagam na superfície do líquido.
- 5) Uma onda mecânica ou eletromagnética é uma perturbação que se propaga em um certo meio. A propagação de ondas envolvem sempre:
 - a) () aumento de energia.
 - b) () transporte de matéria.
 - c) () transporte de matéria e energia.
 - d) () transporte de energia.
 - e) () perda de energia devida ao transporte de matéria.

- 6) Onda é uma denominação que se aplica a todo fenômeno físico em que ocorre propagação de _____ sem a correspondente propagação de _____ .
- a) () movimento - matéria
 - b) () matéria - energia
 - c) () energia - calor
 - d) () energia - matéria
 - e) () luz – som
- 7) Uma Onda é formada por alguns componentes básicos, como: Amplitude (A), Crista ou Pico, Vale e comprimento da Onda (λ). Esboce um desenho representando uma Onda e identifique cada um de seus componentes.
- 8) No estudo dos movimentos oscilatórios estão fundamentados alguns dos maiores avanços da ciência, como a primeira medição com precisão da aceleração da gravidade, a comprovação científica da rotação da Terra, além de inúmeros benefícios tecnológicos, como a invenção dos primeiros relógios mecânicos. No nosso dia-a-dia utilizamos vários tipos de ondas para transmitir e receber informações. Nosso corpo possui vários mecanismos para produzir e detectar ondas: as pregas (cordas) vocais produzem ondas sonoras que são percebidas pelo ouvido. Os olhos detectam ondas luminosas e a pele sente a radiação térmica. Com base nas informações acima e o que você aprendeu em sala de aula, assinale a opção correta a respeito das ondas.
- a) () as ondas transportam matéria e energia.
 - b) () no Sistema Internacional de Medidas a medida para frequência é o segundo.
 - c) () as ondas têm velocidade, frequência e comprimento de onda.
 - d) () quanto à natureza das ondas, elas se classificam em: Ondas Físicas e Ondas do mar.
 - e) () a unidade de medida para comprimento de onda é m/s.
 - f) () No estudo da física, onda é uma força resultante que se propaga no espaço ou em qualquer outro meio, como, por exemplo, a água.
- 9) Uma onda periódica de frequência $f = 60 \text{ Hz}$ propaga-se em uma corda esticada de modo que o comprimento de onda é $\lambda = 5,0 \text{ m}$. Calcule a velocidade da onda.
- 10) Uma onda periódica de frequência $f = 50 \text{ Hz}$ propaga-se em uma corda esticada de modo que o comprimento de onda é $\lambda = 4,0 \text{ m}$. Calcule a velocidade da onda.
- 11) Em uma corda esticada, propaga-se uma onda periódica de frequência $f = 60 \text{ Hz}$ e velocidade $v = 15 \text{ m/s}$. Qual é o comprimento de onda dessa onda?
- 12) O **som** é a propagação de uma frente de compressão mecânica ou onda mecânica; esta onda se propaga de forma circuncêntrica, apenas em meios materiais - que têm massa e elasticidade, como os sólidos, líquidos ou gasosos. Considere que um som tem a frequência de 340 Hz e a velocidade do som no ar é 340 m/s e a velocidade do som na água é 1445 m/s . Determine:
- a) Qual é o seu comprimento de onda no ar?
 - b) Qual é o seu comprimento de onda na água?
- 13) Qual a frequência de ondas, se a velocidade desta onda é 195 m/s , e o seu comprimento de onda é de 1 cm ?
- 14) Qual a frequência de ondas, se a velocidade desta onda é 195 m/s , e o seu comprimento de onda é de 1 cm ?
- 15) Uma onda sonora de frequência $f = 1020 \text{ Hz}$ propaga-se no ar com velocidade $v = 340 \text{ m/s}$. Calcule o comprimento dessa onda.