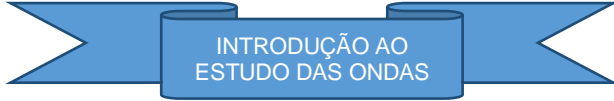


Apostila 3.
ÍNDICE

- Introdução ao estudo das ondas p. 1
 - Lista: Introdução ao estudo das ondas



TIPOS DE ONDAS

Q. 1 – O QUE É UMA ONDA

Q. 2 – CLASSIFICAÇÃO DAS ONDAS

CLASSIFICAÇÃO QUANTO À NATUREZA

Q. 3 – ONDAS MECÂNICAS



Figura 1: Acesse a simulação de uma onda mecânica em uma corda observando-se ponto a ponto (Desmos®).

Q. 4 – ONDAS ELETROMAGNÉTICAS

PROFESSOR DANILO

INTRODUÇÃO AO ESTUDO DAS ONDAS – SEGUNDO ANO – 09/09/2022

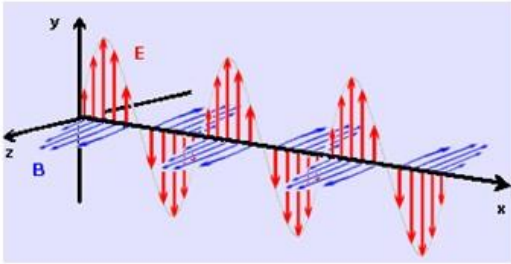


Figura 2: Representação instantânea dos vetores campos elétricos (verticais) e magnéticos (horizontais) de uma onda eletromagnética.



Figura 3: Animação em python/javascript de uma onda eletromagnética.

Q. 5- ONDAS DE MATÉRIA

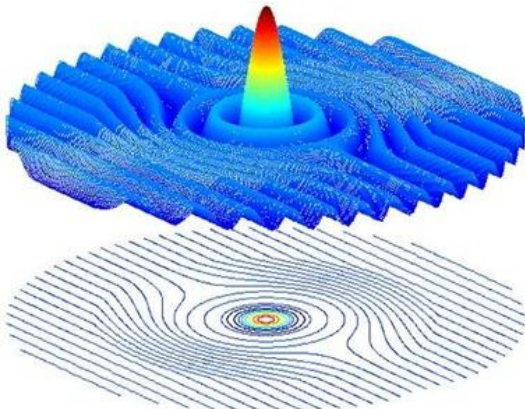
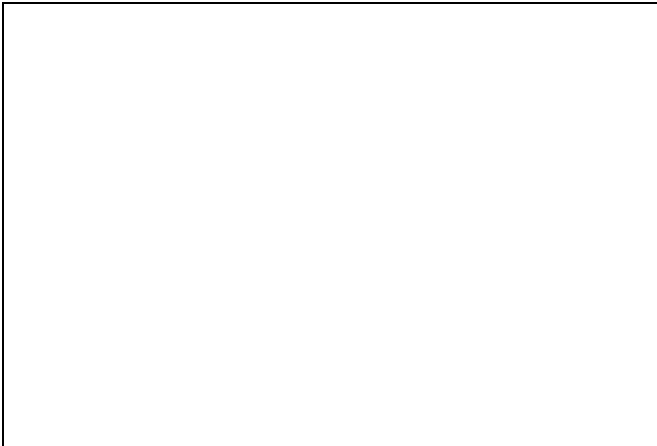


Figura 4: Onda de probabilidade que representa uma densidade que representa as ondas de matéria. Estas ondas podem ser interpretadas como a probabilidade por volume (densidade de probabilidade) de se encontrar a partícula estudada em determinada região do espaço.

CLASSIFICAÇÃO QUANTO À DIREÇÃO DE OSCILAÇÃO

Q. 6 – ONDAS LONGITUDINAIS

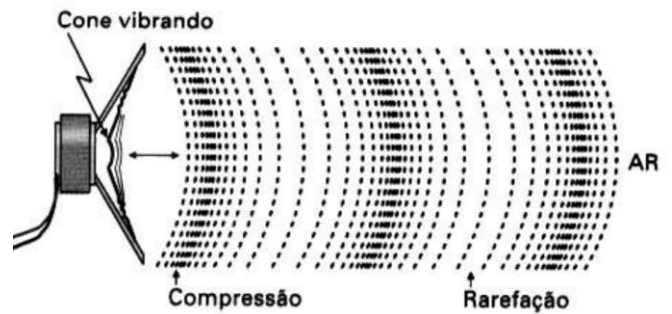
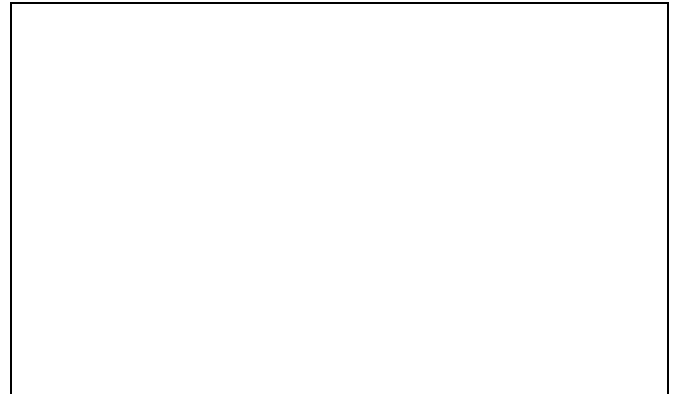


Figura 5: Onda sonora se propagando no ar: um exemplo de onda longitudinal.

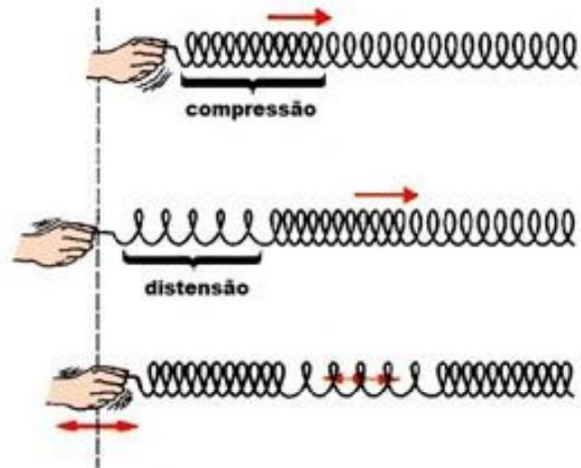


Figura 6: Onda longitudinal produzida em uma mola.



Figura 7: Animação no Desmos® de uma onda sonora.

PROFESSOR DANILO

INTRODUÇÃO AO ESTUDO DAS ONDAS – SEGUNDO ANO – 09/09/2022

Q. 7 – ONDAS TRANSVERSAIS

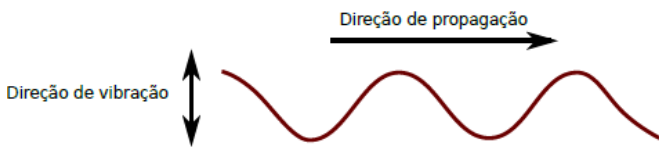
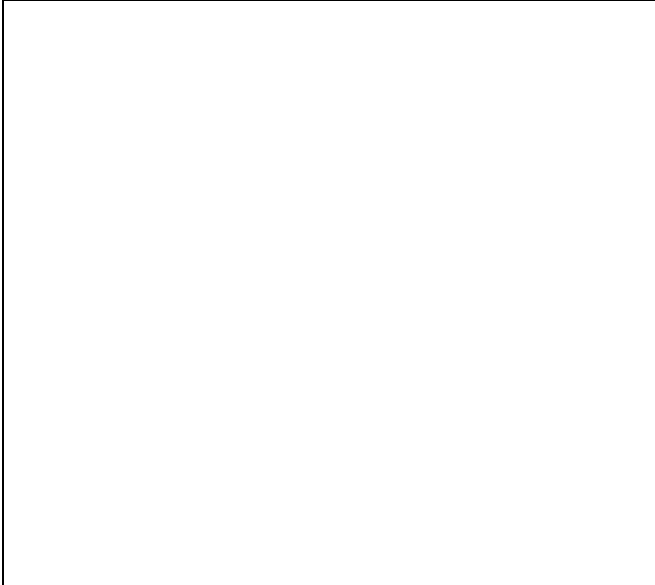


Figura 8: Onda Transversal em uma corda. O QR-code da Figura 1 aponta para um exemplo de uma onda transversal.

Q. 8 – ONDAS MISTAS



Ondas Mistas

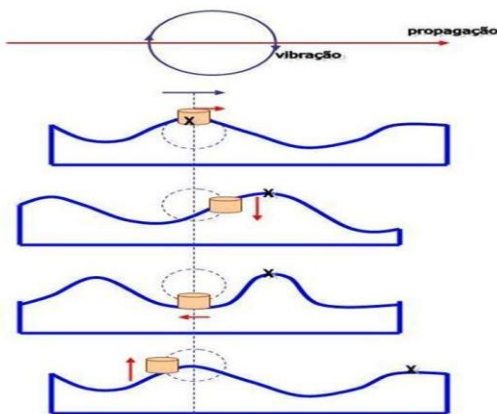


Figura 9: Exemplo de uma onda mista: uma onda se propagando na superfície de um lago calmo.

ELEMENTOS DAS ONDAS

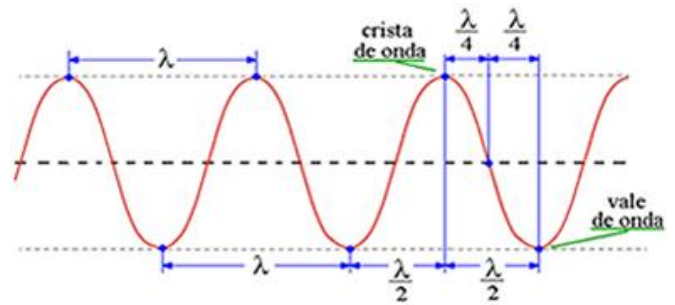
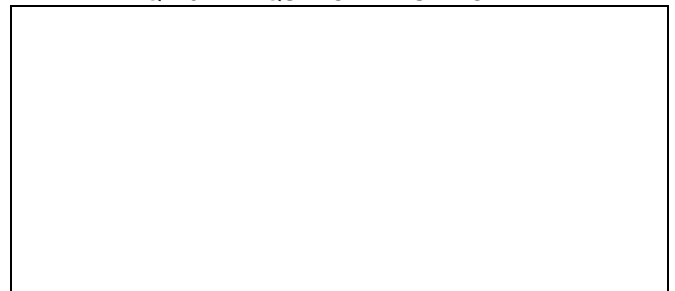


Figura 10: Elementos das ondas.

Q. 9 – PERÍODO DE UMA ONDA



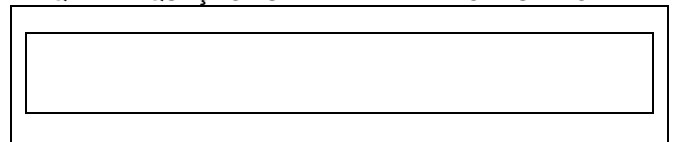
Q. 10 – FREQUÊNCIA DE UMA ONDA



Q. 11 – VELOCIDADE DE UMA ONDA



Q. 12 – EQUAÇÃO FUNDAMENTAL DA ONDULATÓRIA



Nota importante: quando uma onda muda de meio o que permanece constante é sua frequência. Sua velocidade e comprimento de onda podem ou não mudar, entretanto se uma mudar (velocidade ou comprimento de onda) necessariamente o outro termo muda (comprimento de onda ou velocidade).

Como luz é uma onda eletromagnética, tudo o que foi visto até o momento em óptica pode, até certa medida, ser relacionado com ondulatória. Faremos isso revendo os conceitos de:

- reflexão;
- refração (Lei de Snell);

Adicionaremos aqui um fenômeno novo:

- difração.

Vamos treinar um pouco com alguns exercícios.

PROFESSOR DANILO

INTRODUÇÃO AO ESTUDO DAS ONDAS – SEGUNDO ANO – 09/09/2022

EXERCÍCIOS

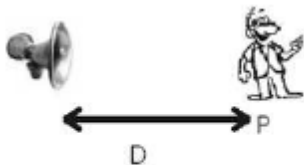
01. (UEL) Os morcegos, mesmo no escuro, podem voar sem colidir com os objetos a sua frente. Isto por que esses animais têm a capacidade de emitir ondas sonoras com frequências elevadas, da ordem de 120.000 Hz, usando o eco para se guiar e caçar. Por exemplo, a onda sonora emitida por um morcego, após ser refletida por um inseto, volta para ele, possibilitando-lhe a localização do mesmo.

- Sobre a propagação de ondas sonoras, pode-se afirmar que
- o som é uma onda mecânica do tipo transversal que necessita de um meio para se propagar.
 - o som também pode se propagar no vácuo, da mesma forma que as ondas eletromagnéticas.
 - a velocidade de propagação do som nos materiais sólidos em geral é menor do que a velocidade de propagação do som nos gases.
 - a velocidade de propagação do som nos gases independe da temperatura destes.
 - o som é uma onda mecânica do tipo longitudinal que necessita de um meio material para se propagar.

02. (FUVEST) Uma roda, contendo em sua borda 20 dentes regularmente espaçados, gira uniformemente dando 5 voltas por segundo. Seus dentes se chocam com uma palheta produzindo sons que se propagam a 340 m/s.

- Qual a frequência do som produzido?
- Qual o comprimento de onda do som produzido?

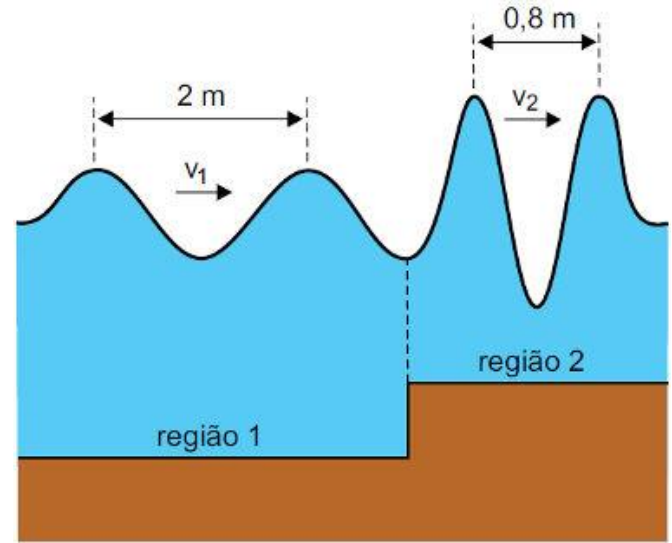
03. (FUVEST) Um alto-falante fixo emite um som cuja frequência F , expressa em Hz, varia em função do tempo t na forma $F(t) = 1000 + 200 t$. Num determinado momento, o alto-falante está emitindo um som com uma frequência $F_1 = 1080$ Hz. Nesse mesmo instante, uma pessoa P, parada a uma distância $D = 34$ m do alto-falante, está ouvindo um som com uma frequência F_2 , aproximadamente, igual a



Velocidade do som no ar = 340 m/s

- 1020 Hz
- 1040 Hz
- 1060 Hz
- 1080 Hz
- 1100 Hz

04. (FAMEMA-SP) Com o objetivo de simular as ondas no mar, foram geradas, em uma cuba de ondas de um laboratório, as ondas bidimensionais representadas na figura, que se propagam de uma região mais funda (região 1) para uma região mais rasa (região 2).



fora de escala

Sabendo que, quando as ondas passam de uma região para a outra, sua frequência de oscilação não se altera e considerando as medidas indicadas na figura, é correto afirmar que a razão entre as velocidades de propagação das ondas nas regiões 1 e 2 é igual a:

- 1,6.
- 0,4.
- 2,8.
- 2,5.
- 1,2.

EXERCÍCIOS

- 01.** E
02. a) 100 Hz b) $\lambda = 3; 4$ m
03. C
04. D