

SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA/SECRETARIA DE EDUCAÇÃOPOLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS
COMANDO DE ENSINO POLICIAL MILITAR**CEPMG - POLIVALENTE MODELO VASCO DOS REIS**

SÉRIE/ANO: 3°	TURMA(S): A, B, C, D, E, F e G	Disciplina: FÍSICA MODERNA	DATA: ___ / ___ / 2018
PROFESSOR (A): DIÂNGELO C. GONÇALVES			2° BIMESTRE
ALUNO (A): _____ Nº _____			

ONDULATÓRIA

1 - Complete os trechos:

a) As ondas luminosas quanto à sua natureza são _____ pois se propagam no vácuo; quanto à direção de propagação e vibração são _____ e se propagam no vácuo com velocidade igual a _____.

b) As ondas sonoras quanto à natureza são _____ pois não se propagam no vácuo; quanto à direção de propagação e vibração são _____ nos fluidos e _____ nos sólidos.

2 - Qual é a frequência de uma onda que se propaga em um líquido, com velocidade de módulo 10 m/s, sabendo-se que o seu comprimento de onda é 2,0 m?

3 - Ondas sonoras propagam-se no ar com velocidade de módulo igual a $3,3 \times 10^2$ m/s. Um som audível tem frequência de 5,0 kHz. Qual o comprimento de onda desta onda?

4 - O módulo da velocidade de uma onda eletromagnética no vácuo é de $3,0 \times 10^8$ m/s e o módulo de sua velocidade no ar pode ser considerado o mesmo. Uma emissora de rádio transmite com uma frequência de 100 MHz (megahertz). Qual o valor aproximado do comprimento de onda, no ar, das ondas emitidas.

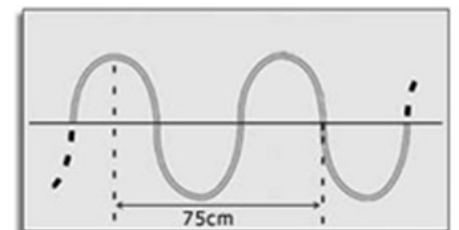
5 - Um trem de ondas senoidais de frequência 440 Hz propaga-se ao longo de uma corda tensa. Verifica-se que a menor distância que separa dois pontos que estão em oposição de fase (vale e crista, por exemplo) é 40 cm. Nestas condições, qual será o módulo da velocidade de propagação da onda?

6 - Calcule o comprimento de onda de uma onda cuja frequência é 60 Hz e se propaga com velocidade de 3,0 m/s?

7 - Calcule a velocidade de propagação de uma onda de comprimento de onda $2,0 \times 10^{-9}$ m e $1,5 \times 10^{17}$ Hz de frequência.

8 - O ouvido humano é capaz de ouvir sons entre 20Hz e 20000Hz, aproximadamente. A velocidade do som no ar é aproximadamente 340 m/s. O som mais grave que o ouvido humano é capaz de ouvir tem comprimento de ondas?

9 - A figura a seguir representa uma corda homogênea e não absorvedora de energia, por onde se propagam ondas periódicas. Determine o comprimento de onda:

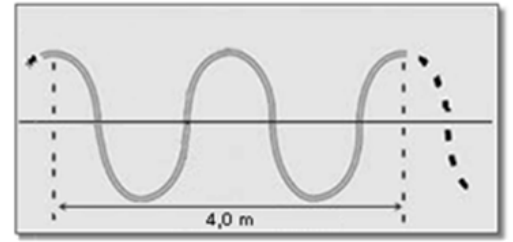


10 - Um trem de ondas harmônicas, de comprimento de onda 10 m, propaga-se numa corda homogênea e não absorvedora de energia com velocidade de módulo igual a 20 m/s. Determine o período e a frequência dessas ondas.

11 - A figura a seguir representa um trem de ondas senoidais propagando-se em uma corda homogênea e não absorvedora de energia.

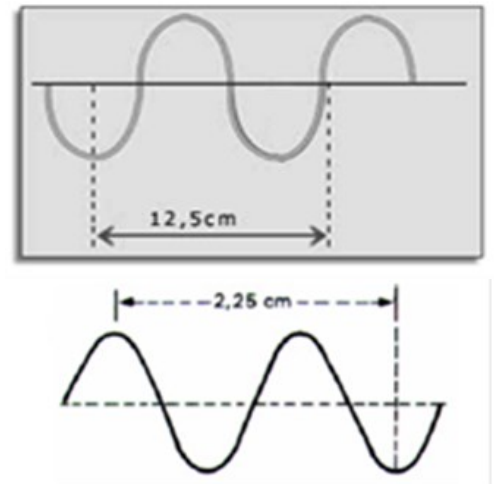
Sabendo-se que a frequência da onda é igual a 2,0 Hz, determine:

- O comprimento de onda
- A velocidade de propagação da onda



12 - Uma rádio FM de São Paulo transmite ondas na frequência de $1,0 \times 10^8$ Hz. Sabendo-se que a velocidade das ondas eletromagnéticas no ar vale, aproximadamente, $3,0 \times 10^8$ m/s, determine o seu comprimento de onda.

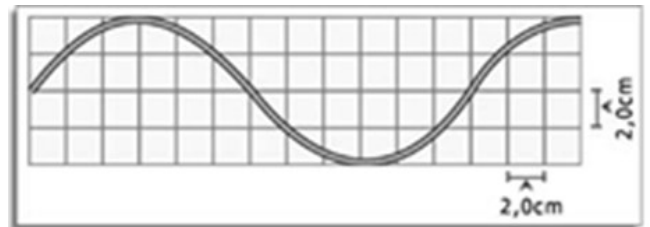
13 - Na figura a seguir representamos o aspecto de uma corda homogênea e não absorvedora de energia, na qual propaga-se uma onda periódica de frequência 500Hz. Determine o módulo da velocidade de propagação da onda nessa corda.



14 - A figura a seguir representa um trecho de uma onda que se propaga com uma velocidade de 345 m/s. Qual a frequência dessa onda?

15 - Na figura a seguir está representada uma onda que se propaga num meio homogêneo e não absorvedor de energia.

- Qual o valor do comprimento de onda e da amplitude dessa onda
- se a velocidade de propagação da onda é 48 m/s, qual é a sua frequência?



16 - Ondas periódicas produzidas no meio de uma piscina circular de 6m de raio por uma fonte de frequência constante de 2,0 Hz demoram por volta de 10 s para atingir a borda da piscina. Qual o comprimento de onda dessa vibração?

ACÚSTICA

17 – Uma fonte sonora emite energia à razão de $1,2 \times 10^{-2}$ joules por minuto. Determine:

- A potência emitida pela fonte;
- a intensidade energética da onda, através de uma superfície de área 50×10^4 m², perpendicular à direção de propagação.

18 – A potência de uma fonte sonora é $3,0 \times 10^{-3}$ W. Determine:

- a energia emitida por essa fonte em 15 minutos;
- a intensidade energética da onda, através de uma superfície de área $4,0 \times 10^4$ m², perpendicular à direção de propagação.

19 – Determine os quatro maiores comprimentos de onda pra ondas estacionárias que se estabelecem numa corda tensa de comprimento 2,4 m.

20 – Uma corda sonora é posta a vibrar. Seu comprimento é 0,50 m e as ondas transversais nela propagam com velocidade de 75 m/s. Determine:

- a) a frequência do som que se ouve a partir da vibração dessa corda;
- b) o comprimento de onda desse som no ar, conde a velocidade de propagação é 300 m/s.

21 – Uma corda de comprimento 20 cm é posta a vibrar e nela estabelecem-se ondas estacionárias determinadas pela superposição de ondas que se propagam com velocidade de 50 m/s. Determine:

- a) a frequência do som que se ouve a partir da vibração dessa corda;
- b) o comprimento de onda desse som no ar, conde a velocidade de propagação é 340 m/s.

22 – Uma corda de comprimento 0,50 m é submetida à tração de uma força de intensidade 540 N e densidade linear de 0,60 kg/m. Determine:

- a) a velocidade com que as ondas transversais se propagam nessa corda;
- b) a frequência do som que é ouvido quando essa corda é posta a vibrar.

23 – Submete-se à força de tração de intensidade 5 000 N uma corda de densidade linear de 2,0 kg/m e comprimento de 0,25 m. Determine:

- a) a velocidade com que as ondas transversais se propagam nessa corda;
- b) a frequência do som que é ouvido quando essa corda é posta a vibrar.
- c) o comprimento de onda no ar das ondas sonoras emitidas pela corda vibrante, considerando 300 m/s a velocidade dessas ondas no ar.

24 – Um observador se aproxima com velocidade de 20 m/s de uma fonte sonora parada que emite um som de frequência 900 Hz. Sendo 320 m/s a velocidade do som no ar, nas condições da ocorrência descrita, determine a frequência do som ouvido pelo observador.

25 – Resolva o exercício anterior, considerando que o observador está parado e a fonte está em movimento com velocidade de 20 m/s.

26 – Considere uma fonte sonora que emite um som de frequência 1500 Hz. Determine a frequência ouvida por um observador parado:

- a) quando a fonte se aproxima dele com velocidade de 54 km/h;
 - b) quando a fonte se afasta dele com velocidade de 54 km/h.
- Considere em ambos os casos que a velocidade do som no ar é 330 m/s.

27 – Uma fonte de frequência 3000 Hz permanece parada. Determine a frequência ouvida por um observador:

- a) ao se aproximar da fonte com velocidade de 108 km/h;
 - b) ao se afastar da fonte com velocidade de 108 km/h.
- Em ambos as situações, a velocidade do som no ar é 330 m/s.

28 - O menor intervalo de tempo para que o cérebro humano consiga distinguir dois sons que chegam ao ouvido é, em média, 100 ms (m (mili) = 10^{-3}). Este fenômeno é chamado persistência auditiva. Qual a menor distância que podemos ficar de um obstáculo para ouvir o eco de nossa voz? Dado: velocidade do som no ar = 330 m/s.

29 – Sabendo-se que a velocidade de propagação do som no ar é de 340 m/s. Determine a mínima distância que um observado deve ficar de um obstáculo refletor para ouvir o eco de sua própria voz.

30 – Uma corda de 60 cm de comprimento vibra com um único ventre, emitindo um som de frequência 400 Hz. Determine:

- a) Qual a velocidade de propagação de onda na corda?

b) Caso o comprimento da corda seja dobrado, qual a nova frequência do som emitido?

31 – Uma corda de comprimento 2,0 m tem as duas extremidades fixas. Procura-se estabelecer um sistema de ondas estacionárias com frequência igual a 120 Hz, obtendo-se o terceiro harmônico. Determine:

- o comprimento de onda;
- a velocidade de propagação;

32 – Uma corda de violão, com comprimento 50 cm e densidade linear $4,0 \times 10^{-5}$ kg/m, tem suas extremidades fixas. Sabendo que está tracionada com força de 10 N, calcule:

- a velocidade de propagação de uma onda emitida pela corda;
- a frequência do som fundamental;
- a nova frequência do som fundamental emitida pela corda, ao encurtá-la de 10 cm.

33 – Considere uma corda de violão com 50 cm de comprimento, que está afinada para vibrar com uma frequência fundamental de 500 Hz.

- Qual a velocidade de propagação da onda nessa corda?
- Se o comprimento da corda for reduzido à metade, qual a nova frequência do som emitido?

34 – Uma corda vibrante com 15 cm de comprimento forma onda estacionária com nós separados de 5,0 cm. Sendo de $30 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ a velocidade da onda, calcule a frequência da vibração.

35 – A corda ré de um violão tem a densidade linear de $6,0 \times 10^{-3}$ kg/m e esta fixa entre o cavalete e o extremo do braço, separados por uma distância de 85 cm. Sendo 294 Hz a frequência da vibração fundamental da corda, calcule:

- a velocidade de propagação da onda transversal na corda;
- a tração na corda.

36 – Um fio de aço de densidade linear de 16×10^{-2} kg/m e é tracionado com uma força de 81 N. Determine a velocidade com que uma onda transversal se propaga nessa corda.

11 – As ondas mecânicas longitudinais de frequências compreendidas entre 20 Hz e 20000 Hz constituem o que nossos ouvidos interpretam como som. Quais os valores do comprimento de onda nos limites da faixa das ondas sonoras no ar? A velocidade de propagação do som no ar é de cerca de 340 m/s.

37 – Uma fonte sonora emitindo um som de 900 Hz se aproxima com a velocidade de 72 km/h de um observado que se encontra parado. Supondo que a velocidade do som no ar é 320 m/s, determine a frequência sonora ouvida pelo observado.

38 – Um automóvel com velocidade constante de 108 km/h passa buzinando por um pedestre parado. A frequência do som emitido pela buzina é de 500 Hz. Sabendo que a velocidade do som no ar é de 340 m/s, determine a frequência do som que o pedestre ouvirá ao ser ultrapassado pelo veículo.

39 – A velocidade de propagação do som no ar vale 340 m/s. Calcule com que velocidade um observador deve se aproximar de uma fonte sonora cuja frequência é de 18000 Hz, para que ele pare de ouvi-la, admitindo-se que a frequência aparente seja 20000 Hz.

40 – Uma pessoa parada a beira de uma estrada vê um automóvel aproximar-se com velocidade 0,1 da velocidade do som no ar. O automóvel está buzinando, e a sua buzina, por especificação do fabricante, emite um som puro de 990 Hz. O som ouvido pelo observador terá uma frequência de?

FORMULAS PARA RESOLUÇÃO DOS EXERCÍCIOS

$$v = \lambda \cdot f$$

$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

$$\lambda_n = \frac{2L}{n} \quad (n = 1, 2, 3, \dots)$$

$$f_1 = \frac{v}{2L}$$

$$I = \frac{P}{A}$$

$$f_n = n \frac{v}{2L}$$

$$f' = f \cdot \left(\frac{v \pm v_0}{v \pm v_F} \right)$$

f' = frequência aparente

f = frequência real

v = velocidade do som

v_F = velocidade da fonte

v_0 = velocidade do observador

Sinais

$V_F = 0$ (Fonte parada) – O sinal positivo é usado na aproximação do ouvinte; o sinal negativo, no afastamento do ouvinte.

$V_O = 0$ (Observador parado) – O sinal positivo é usado no afastamento da fonte; o sinal negativo, na aproximação da fonte.

OBSERVAÇÕES:

Data da entrega da lista de exercícios: **11 / 05 / 2018** (Somente na 1ª aula para o Chefe de Turma que deve encaminhar a Coordenadora Edna)

- Folha de papel almaço;
- Somente respostas;