Colégio Jesus Adolescente

Ensino Médio	Disciplina	Turma	Professor	Lista de Exercício
3º Bimestre	*Física – Setor B*	*2º ANO*	*Gnomo*	*Bimestral*

Aula 33

1) Os conceitos básicos sobre ondas permitem afirmar que:
a) Uma onda transmite energia e transporta matéria.
b) As ondas sonoras são exemplos de ondas eletromagnéticas.
c) O Sol irradia ondas mecânicas para o espaço.
d) Quanto à natureza, as ondas mais comuns podem ser classificadas em mecânicas e eletromagnéticas.
e) As ondas curtas têm baixa freqüência, e as ondas longas não tem freqüência.

2) Analise as proposições.
I) O som é uma onda mecânica.
II) Quando uma das extremidades de uma corda sob tensão passa a vibrar verticalmente, produz ondas transversais.
III) Todas as ondas eletromagnéticas possuem a mesma freqüência.
De acordo com a teoria do movimento ondulatório, que são corretas as afirmações:
a) I e II b) II e II c) I e III
d) I, II e III e) I apenas

3) Quando uma onda se propaga de um local para outro, necessariamente ocorre
a) transporte de energia.
b) transformação de energia.
c) produção de energia.
d) movimento de matéria.
e) transporte de matéria e energia.

4) Um rapaz e uma garota estão em bordas opostas de um lago de águas tranquilas. O rapaz, querendo comunicar-se com a garota, coloca dentro de um frasco plástico um bilhete e, arrolhado o frasco, coloca-o na água, e lhe dá uma pequena velocidade inicial. A seguir, o rapaz pratica movimentos periódicos sobre a água, produzindo ondas que se propagam, pretendendo com isso aumentar a velocidade do frasco em direção à garota. Com relação a este fato, podemos afirmar:
a) Se o rapaz produzir ondas de grande amplitude, a garrafa chegará à outra margem mais rápido.
b) O tempo que a garrafa gasta para atravessar o lago dependerá de seu peso.
c) Quanto maior a frequência das ondas, menor será o tempo de percurso até a outra margem.
d) A velocidade da garrafa no seu movimento até a garota independe das ondas produzidas pelo rapaz, já que essas ondas transmitem apenas energia, sem propagação de matéria.
e) A velocidade inicial que o rapaz dá à garrafa não interferirá no tempo de travessia do lago, pois quem faz a garrafa deslocar-se até a garota são as ondas produzidas pelo rapaz.

5) Analise as seguintes afirmativas:
I. O som é onda mecânica.
II. A luz é onda eletromagnética
III. A luz pode ser onda mecânica.
IV. O som pode propagar-se no vácuo.
V. A luz pode propagar-se no vácuo.
São verdadeiras
a) I, II e III b) I, III e IV c) II, III e V
d) I, II e V e) todas as afirmativas

6) Não é exemplo de onda eletromagnética:
a) microondas b) radiação infravermelha
c) radiação ultravioleta d) raios x
e) ultra-som

7) O som é um exemplo de uma onda longitudinal. Uma onda produzida numa corda esticada é um exemplo de uma onda transversal.
O que difere ondas mecânicas longitudinais de ondas mecânicas transversais é:
a) a direção de vibração do meio de propagação.
b) a direção de propagação.
c) o comprimento de onda.
d) a freqüência.
e) a potência.

8) Uma onda mecânica senoidal propaga-se em um certo meio. Se aumentarmos o comprimento de onda dessa oscilação, sem alterar-lhe a amplitude, qual das seguintes grandezas também aumentará?
a) A velocidade de propagação da onda.
b) A potencia da onda.
c) A freqüência angular da onda.
d) O período da onda.
e) A intensidade da onda.

9) Das ondas citadas a seguir, qual delas não é onda eletromagnética?
a) infravermelho
b) radiação gama
c) ondas luminosas
d) ondas de rádio
e) ultrassom

10) Num exame de Física, o professor coloca um despertador programado para tocar às 11h30min dentro de um recipiente onde se faz vácuo.

Analise as alternativas abaixo e assinale a cor reta:
a) o despertador tocará na hora certa, mas os alunos não escutarão nada.
b) o despertador tocará com atraso de alguns minutos, por causa da existência do vácuo dentro do recipiente onde se encontra.
c) o despertador tocará alguns minutos antes do horário programa do, por causa da existência do vácuo no recipiente.
d) o despertador só tocará na hora em que for retirado do recipiente.
e) o despertador não tocará por causa da existência de vácuo no recipiente.

11) Durante uma tempestade, ouviu-se o trovão 30s depois de se ter percebido o clarão do relâmpago. A que distância aproximada correu o fenômeno?

GNOMO

Desprezar o tempo gasto pela luz para chegar ao observador. Adotar V_{som} = 340m/s.

12) Um trem de ondas senoidais gerado por um dispositivo mecânico oscilante, propaga-se ao longo de uma corda. A tabela abaixo descreve quatro grandezas que caracterizam essas ondas mecânicas.

Grandeza	Descrição
1	número de oscilações completas por segundo de um ponto da corda
2	duração de uma oscilação completa de um ponto da corda
3	distância que a onda percorre durante uma oscilação completa
4	deslocamento máximo de um ponto da corda em relação ao nível de equilíbrio

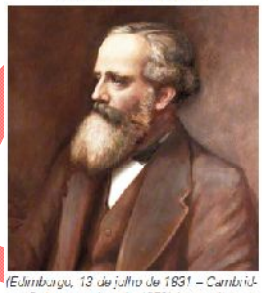
As grandezas 1, 2, 3 e 4 são denominadas, respectivamente,
a) frequência, fase, amplitude e comprimento de onda.
b) fase, frequência, comprimento de onda e amplitude.
c) período, frequência, velocidade de propagação e amplitude.
d) período, frequência, amplitude e comprimento de onda.
e) frequência, período, comprimento de onda e amplitude.

13) Neste diagrama, está representado o espectro de ondas eletromagnéticas que se propagam no vácuo.

Com base nas informações desse diagrama, julgue os itens de 01 a 03.
01. A velocidade de propagação dos raios gama é maior que a das ondas de rádio.
02. A frequência dos raios X é maior que a frequência das micro-ondas.
03. A energia de um fóton de ondas de rádio é maior que a de um fóton de luz visível.

14) As ondas eletromagnéticas foram previstas por Maxwell e comprovadas experimentalmente por Hertz (final do século XIX).

James Clerk Maxwell

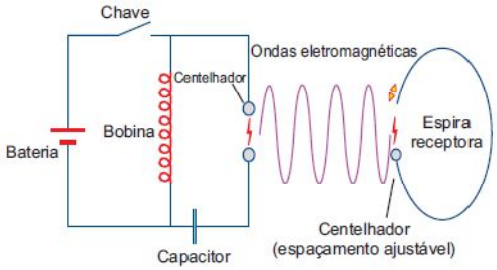


(Edimburgo, 13 de julho de 1831 – Cambridge, 5 de novembro de 1879) foi um físico e matemático britânico.
Ele é mais conhecido por ter dado forma final à teoria moderna do eletromagnetismo.

Heinrich Rudolf Hertz (1857-1894)

• Confirmou experimentalmente as equações de Maxwell.
• Conseguiu produzir ondas eletromagnéticas a partir de circuitos elétricos.
• Conseguiu transmitir ondas eletromagnéticas à distância, construindo antenas receptoras de ondas eletromagnéticas – ondas de rádio.

A experiência de Hertz (1888)



Essa descoberta revolucionou o mundo moderno. Sobre as ondas eletromagnéticas, são feitas as afirmações:
I. Ondas eletromagnéticas são ondas longitudinais que se propagam no vácuo com velocidade constante c = 3,0 . 10^8m/s.
II. Variações no campo magnético produzem campos elétricos variáveis que, por sua vez, produzem campos magnéticos também dependentes do tempo e assim por diante, permitindo que energia e informações sejam transmitidas a grandes distâncias.
III. São exemplos de ondas eletromagnéticas muito frequentes no cotidiano: ondas de rádio, ondas sonoras, micro-ondas e raios X.
Está correto o que se afirma em:
a) I, apenas.
b) II, apenas.
c) I e II, apenas.
d) I e III, apenas.
e) II e III, apenas.

15) Analise as assertivas abaixo e a seguir indique a alternativa correta.
I. Elétrons em movimento vibratório podem fazer surgir ondas de rádio e ondas de luz.
II. Ondas de rádio e ondas de luz são ondas eletromagnéticas.
III. Ondas de luz são ondas eletromagnéticas e ondas de rádio são ondas mecânicas.

Origem do rádio
- As pesquisas sobre o rádio foram iniciadas no século XIX junto ao avanço técnico impulsionado pela sociedade industrial.
- A partir de 1860, experimentos de James Maxwell, Heinrich Hertz e Gugliemo Marconi.
- Em Campinas – SP, entre 1893 e 1894, Padre Landell de Moura fez experiências de transmissão de voz à distância. Outros estudiosos e pesquisadores coetâneos, em diversos países, também fizeram experiências correlatas.
- O rádio nasceu como uma espécie de continuidade do telégrafo, sendo utilizado para orientar navios por meio de sinais emitidos por pequenas estações.
- Acabou sendo uma fonte importante de informações ao vivo sobre o naufrágio do Titanic em 1912.

Marconi.

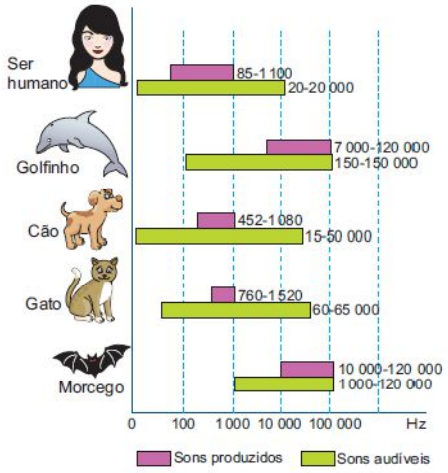
a) Somente I é verdadeira.
b) Somente II é verdadeira.
c) Somente III é verdadeira.
d) Somente I e II são verdadeiras.
e) Somente I e III são verdadeiras.

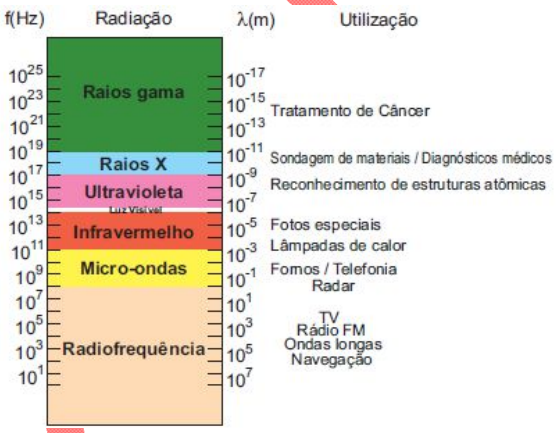
16) Considere as proposições:

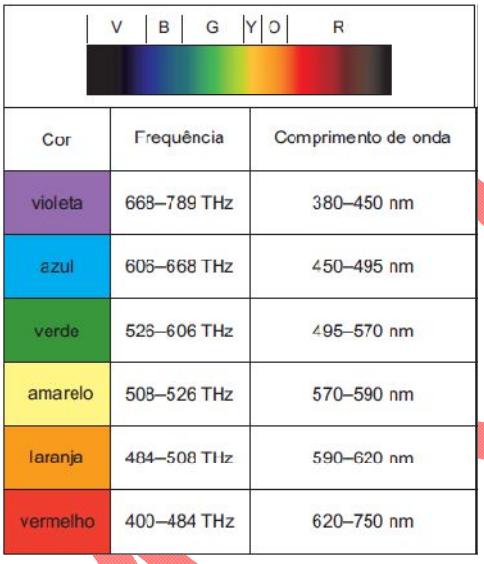
(I) – As ondas sonoras têm frequência compreendida na faixa de 20Hz a 20 000Hz, aproximadamente.

(II) – Os raios X têm frequência menor que a mínima frequência visível, enquanto as ondas de TV têm frequência maior que a máxima frequência visível.

(III) – A frequência correspondente à luz amarela é menor que a frequência correspondente à luz azul.







Cor	Frequência	Comprimento de onda
violeta	668–789 THz	380–450 nm
azul	606–668 THz	450–495 nm
verde	526–606 THz	495–570 nm
amarelo	508–526 THz	570–590 nm
laranja	484–508 THz	590–620 nm
vermelho	400–484 THz	620–750 nm

Responda mediante o código:
a) Se todas forem corretas.
b) Se todas forem incorretas.
c) Se apenas (I) e (II) forem corretas.
d) Se apenas (I) e (III) forem corretas.
e) Se apenas (II) e (III) forem corretas.

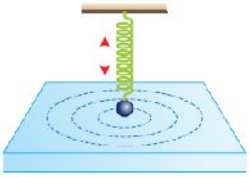
17) O físico que se especializa na área médica desenvolve métodos e aparelhos para diagnóstico, prevenção e tratamento de diversas anomalias ou doenças. O grande poder de penetração das radiações eletromagnéticas de determinadas frequências possibilitou a criação de procedi mentos médicos como a tomografia computadorizada, a mamografia e a densitometria óssea. Por outro lado, certas ondas mecânicas também podem fornecer informações sobre o interior do corpo humano, revelando o sexo dos bebês antes do nascimento ou facilitando diagnósticos cardíacos: os eco cardiogramas.

Radiologia	
Métodos de radiação ionizante	**Outros Métodos**
Raio simples	Ultrassom
Raio X contrastado	Imagem por ressonância magnética
Raio X por tomografia computadorizada	Mapeamento por radioisótopo (mapeamento radionucleico, medicina nuclear ou cintilografia)

A radiação eletromagnética e a onda mecânica que comumente permitem a realização dos exames médicos citados são, respectivamente,
a) raios gama e infrassom.
b) raios infravermelhos e ultrassom.
c) raios ultravioleta e raios X.
d) raios X e ultrassom.
e) ondas de rádio e infrassom.

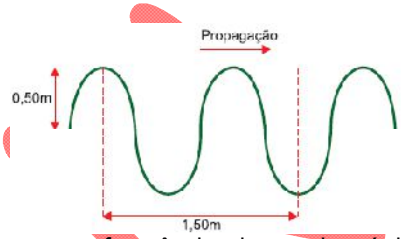
Aulas 34 e 35

1) Num experimento de laboratório, um corpo é preso a uma mola que executa um movimento harmônico simples na direção vertical, com período de 0,20s. Ao atingir o ponto mais baixo da sua trajetória, o corpo toca a superfície de um líquido, originando pulsos circulares que se propagam com velocidade de 0,50m/s, como ilustrado na figura abaixo.



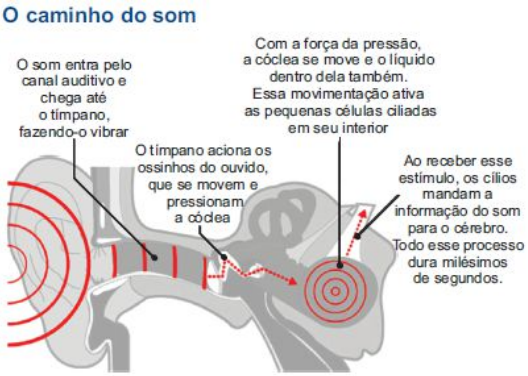
Considerando as informações dadas, atenda às solicitações abaixo.
a) Determine a frequência da onda originada dos pulsos que se propagam pela superfície do líquido.
b) Determine o comprimento de onda, ou seja, a distância entre duas cristas consecutivas dessa onda.

2) A figura a seguir representa a foto de uma corda não absorvedora de energia por onde se propaga um trem de ondas senoidais.



Sabendo-se que a frequência das ondas é igual a 10Hz, determine
a) o período de oscilação da corda;
b) a amplitude e o comprimento de onda das ondas;
c) o módulo da velocidade de propagação das ondas.

3) Os seres humanos podem ouvir sons com frequência mínima igual a 20Hz e frequência máxima igual a 20 000Hz. Considerando-se o módulo da velocidade do som no ar igual a 340m/s, determine os comprimentos de onda mínimo e máximo audíveis para os seres humanos.



4) Recentemente, uma com posição ferro viária francesa, denominada TGV (train à grande vitesse – trem de alta velocidade) estabeleceu um novo recorde de velocidade para esse meio de transporte. Atingiu-se uma velocidade próxima de 576 km/h. Esse valor também é muito próximo da metade da velocidade de propagação do som no ar (V_s).

Considerando as informações, se um determinado som, de comprimento de onda 1,25 m, se propaga com a velocidade vs, sua frequência é
a) 128 Hz b) 256 Hz c) 384 Hz d) 512 Hz e) 640 Hz

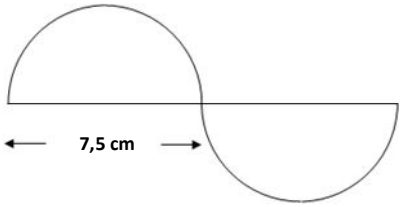
5) Um aparelho eletrônico emite uma onda eletromagnética de freqüência f = 900 MHz. A velocidade da onda é a mesma da luz, ou seja, c = 3.10^8m/s. O comprimento de onda vale:
a) 140 mm b) 33 cm c) 140 cm d) 33 m e) 140 m
Lembrete: 1 M = 10^6 Hz

6) Para a percepção inteligível de dois sons consecutivos, o intervalo de tempo entre os mesmos deve ser igual ou maior que 0,100s. Portanto, num local onde a velocidade de propagação do som no ar é de 350m/s, para que ocorra eco, a distância mínima entre uma pessoa gritando seu nome na direção de uma parede alta e a referida parede deve ser de
a) 17,5m b) 35,0m c) 175m d) 350m e) 700m

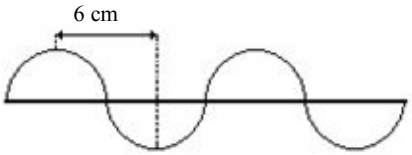
7) Uma emissora de rádio FM opera na freqüência de 200 MHz. Admitindo que a velocidade de propagação das ondas de rádio no ar seja de 3.10^8 m/s. Determine o comprimento de onda emitida por essa emissora.
Lembrete: 1 M = 10^6 Hz

8) No oceano, a distância entre cristas sucessivas de uma onda pode atingir 260 metros. Se a freqüência de uma onda desse tipo for $\frac{1}{13}$ hertz, encontre a velocidade dessa onda em m/s.

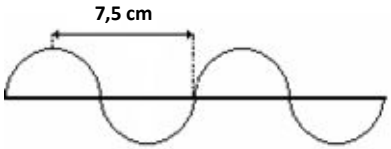
9) A figura representa uma onda que se propaga ao longo de uma corda homogênea, esticada, com período de 2,5 s.
a) Determine a freqüência desta onda.
b) Determine o valor da velocidade de propagação da onda, em cm/s.



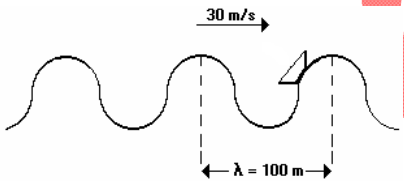
10) A figura representa uma onda senoidal que se propaga ao em um meio homogêneo. Determine o comprimento desta onda.



11) Determine o comprimento de onda que dá origem a representação senoidal a seguir.



12) Um trem de ondas periódicas, de comprimento de onda $\lambda = 100\,m$ se propaga no oceano com uma velocidade de 30 m/s.



Calcule quanto tempo leva o bote de um náufrago, à deriva, para executar uma oscilação completa.

13) Qual a freqüência do som, em Hz, cuja onda tem 2,0 m de comprimento e se propaga com uma velocidade de 340 m/s?

14) Uma emissora de rádio FM opera na freqüência de 100 MHz. Admitindo que a velocidade de propagação das ondas de rádio no ar seja de 300000 km/s. Determine o comprimento de onda emitida por essa emissora em metros.
Lembrete: 1 M = 10^6 Hz

15) Um menino, balançando em uma corda dependurada em uma árvore, faz 20 oscilações em um minuto. Pode-se afirmar que seu movimento tem:
a) um período de 3 segundos
b) um período de 60 segundos.
c) uma freqüência de 3 Hz
d) uma freqüência de 20 Hz.
e) uma freqüência de 30 segundos.

16) As antenas das emissoras de rádio emitem ondas eletromagnéticas que se propagam na atmosfera com a velocidade da luz ($3{,}0.10^5$km/s) e com frequências que variam de uma estação para a outra.

A rádio CBN, de São Paulo, emite uma onda de frequência 90,5MHz e com pri mento de onda aproximadamente igual a:
a) 2,8m b) 3,3m c) 4,2m d) 4,9m e) 5,2m

17) Admita que ondas de rádio de frequência igual a $1{,}5 .10^6$Hz estejam sendo enviadas da Lua para a Terra por um grupo de astronautas tripulantes de uma missão ao satélite.

Sabendo que as ondas de rádio se propagam com velocidade de módulo igual a $3{,}0 . 10^8$m/s e que a distância da Lua à Terra é de $3{,}6 . 10^5$km, aproximada mente, calcule
a) o tempo gasto pelas ondas no trajeto da Lua à Terra;
b) o comprimento de onda dessas ondas.

Aula 36

1) Duas ondas transversais idênticas propagam-se numa corda tensa onde serão refletidas em sua extremidade fixa, representada pelo ponto P. A figura 1 representa os dois pulsos no instante t_0 = 0 s. Considerando suas velocidades de módulo igual a 1 cm/s, represente sobre a área quadriculada da figura 2, através de um desenho, a forma geométrica da corda no instante t = 6 s.

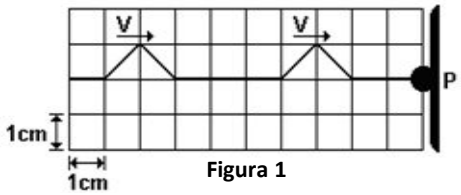


Figura 1

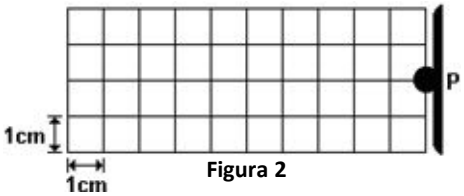
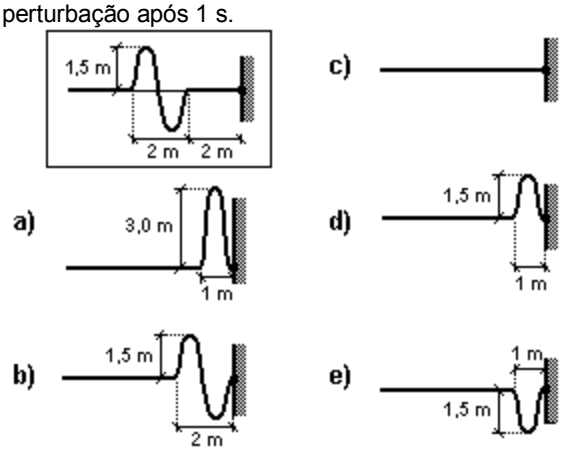


Figura 2

2) A perturbação senoidal, representada na figura no instante t = 0, propaga-se da esquerda para a direita em uma corda presa rigidamente em sua extremidade direita. A velocidade de

propagação da perturbação é de 3 m/s e não há dissipação de energia nesse processo.
Assinale a alternativa contendo a figura que melhor representa a perturbação após 1 s.



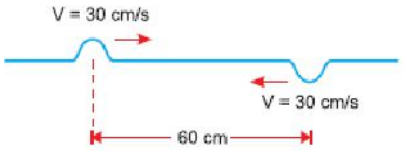
3) Uma fonte sonora emite uma freqüência que faz com que um copo de cristal vibre, este fenômeno ondulatório é conhecido como ressonância. Para que o corpo quebre com a vibração é necessário:
a) aumentarmos a freqüência emitida pela fonte.
b) diminuir a intensidade da fonte.
c) aumentarmos a amplitude da onda.
d) continuar a emissão por um tempo indeterminado até ocorrer a ruptura.
e) diminuirmos a freqüência.

4) O caráter ondulatório do som pode ser utilizado para eliminação, total ou parcial, de ruídos indesejáveis. Para isso, microfones captam o ruído do ambiente e o enviam a um computador, programado para analisá-lo e para emitir um sinal ondulatório que anule o ruído original indesejável. O fenômeno ondulatório no qual se fundamenta essa nova tecnologia é a:
a) interferência b) difração c) polarização
d) reflexão e) refração

5) Analise as proposições a seguir.
I. O fenômeno pelo qual uma onda com frequência especifica faz com que um objeto vibre é denominado ressonância.
II. Quando uma onda passa de um meio para outro, ocorre a mudança de alguns de seus parâmetros, mas sua freqüência permanece constante.
III. Uma onda da freqüência 50 Hz e comprimento de onda 20 cm está se movendo à velocidade de 10 m/s.

Assinale:
a) se apenas as afirmativas I e II forem falsas.
b) se apenas as afirmativas II e III forem falsas.
c) se apenas as afirmativas I e III forem falsas.
d) se todas forem verdadeiras.
e) se todas forem falsas.

6) A figura representa dois pulsos transversais de mesma forma, que se propagam em sentidos opostos, ao longo de uma corda ideal, longa e esticada. No instante t = 0, os pulsos encontram-se nas posições indicadas.



Esboçar a forma da corda:
a) no instante t = 1s;
b) no instante t = 2s.

7) Duas fontes, F_1 e F_2, emitem ondas sonoras de mesma frequência f = 170 hertz, que se propagam no ar com uma velocidade V = 340m/s. As fontes estão permanentemente defasadas de 180° (isto é, quando uma delas emite uma crista, a outra emite um vale) e a distância entre elas é d = 10 m.
a) Determine o comprimento de onda do som emitido pelas fontes.
b) Considere um ponto **P** situado entre as fontes (sobre a linha F_1 F_2) e a uma distância x_1 = 8,0 m de F_1. Nesse ponto, há uma interferência **construtiva** ou **destrutiva** das duas ondas sonoras? Justifique sua resposta.

8) Duas fontes sonoras, A e B, emitem, em fase, um sinal senoidal de mesma amplitude A e com o mesmo comprimento de onda λ = 10 m.

Um observador em P, depois de certo tempo, suficiente para que ambos os sinais alcancem P, observará um sinal cuja amplitude vale:
a) 0 b) A/2 c) A d) 3A e) 2A

9) Em um Show de Rock a banda gostaria que em determinado instante o palco ficasse iluminado apenas por uma luz azul. Desta forma, os técnicos de iluminação colocaram papel celofane azul nos canhões de luz que ficaram acessos naquele instante.
Este procedimento causa um fenômeno ondulatório denominado:
a) Ressonância b) Batimento c) Difração
d) Refração e) polarização

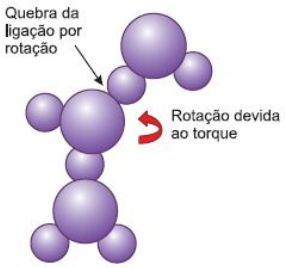
10) A maioria dos corais amadores apresenta-se com quatro naipes apenas: soprano, contralto, tenor e baixo. Se um coralista do soprano e outro do baixo emitem a mesma nota, com intensidades iguais, é possível distinguir as vozes dos artistas, por meio:
a) da altura.
b) do intervalo acústico.
c) do timbre.
d) do nível sonoro.
e) da freqüência.

11) Em um forno de micro-ondas, o processo de aquecimento é feito por ondas eletro magnéticas que atingem o alimento ali colocado, incidindo assim nas moléculas de água nele presentes. Tais ondas, de frequência 2,45GHz, atingem aquelas moléculas, que, por possuírem esta mesma frequência natural, passam a vibrar cada vez mais intensamente. Desse modo, podemos afirmar que o aquecimento descrito é decorrente do seguinte fenômeno ondulatório:
a) Batimento b) Refração c) Interferência
d) Ressonância e) Difração

12) Quando um forno de micro-ondas está em funcionamento, as micro-ondas produzem (no interior do forno) um campo elétrico que oscila rapidamente, invertendo seu sentido. Se há água no forno, o campo oscilante exerce torques oscilantes nas moléculas, girando-as continuamente nos sentidos horário e anti-horário, para alinhar seus momentos de dipolo elétrico com a direção do campo. É comum que porções de água contenham moléculas ligadas aos pares e em grupos de três. No último caso, os giros provocados pelo campo oscilante

levam à ruptura de pelo menos uma das ligações (ver figura). A energia para a quebra da ligação vem do campo elétrico, ou seja, das micro-ondas. As moléculas que foram separadas de um deter minado grupo podem formar novos grupos, transferindo a energia que ganharam para a energia térmica do sistema. Nesse processo, a temperatura da água aumenta. Alimentos que contêm água podem ser cozidos no forno de micro-ondas por causa do aquecimento da água.

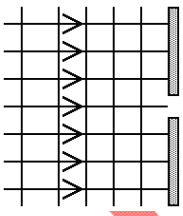
(Adaptado de HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. Fundamentals of Physics, fourth edition, p. 670-671. John Willey & Sons, Inc., New York)



Com base no texto, pode-se afirmar corretamente que, para o processo de aquecimento da água dentro do forno de micro-ondas, é importante o fenômeno de

a) difração. b) refração. c) interferência.
d) ressonância. e) polarização.

13) Esta figura representa, de forma esquemática, um feixe de luz de raios paralelos. Esse feixe incide sobre um anteparo no qual existe uma fenda cuja largura é comparável ao comprimento de onda da luz. As linhas verticais, na figura, representam as cristas da onda luminosa e as setas indicam o sentido de propagação da luz.



a) Desenhe de forma esquemática, nessa figura, as cristas e os raios da onda luminosa após passar pela fenda.
b) Explique como as cristas da onda luminosa que passou pela fenda se modificariam, caso o comprimento de onda da luz incidente fosse reduzido a um quarto do comprimento de onda mostrado na figura.

Gabarito – Aula 33

1) D
2) A
3) A
4) D
5) D
6) E
7) A
8) A
9) E
10) A
11) $\Delta s = 10\,200$ m
12) E
13) 01) falso
02) verdadeiro
03) falso
14) B
15) D
16) D
17) D

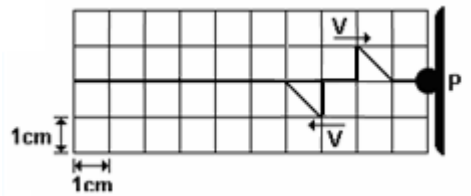
Gabarito – Aula 34 e 35

1) a) $f = 5$ Hz
b) $\lambda = 0{,}1$ m
2) a) $T = 0{,}1$ s
b) $A = 0{,}5$ m
c) $v = 10$ m/s
3) $\lambda_{min} = 0{,}017$ m
$\lambda_{máx} = 17$ m
4) B
5) B
6) A
7) $\lambda = 1{,}5$ m
8) $V = 20$ m/s
9) a) $f = 0{,}4$ hz
b) $v = 6$ cm/s
10) $\lambda = 12$ cm
11) $\lambda = 10$ cm
12) $T = 3{,}3$ s
13) $f = 170$ Hz
14) $\lambda = 3$ m $= 3.10^{-3}$ km
15) A
16) B
17) a) $\Delta t = 1{,}2$ s
b) $\lambda = 200$ m
18) b

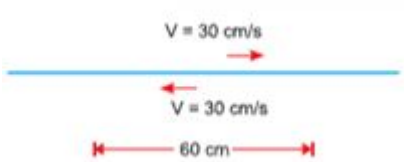
GABARITO

Gabarito – Aula 36

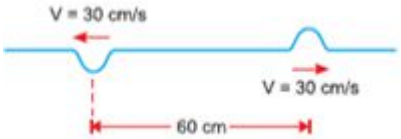
1)



2) A
3) D
4) A
5) D
6) a)

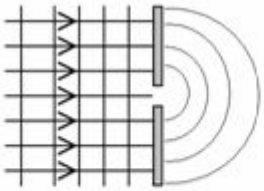


b)



7) a) $\lambda = 2$ m
b) n = 6 (oposição de fase) – interferência destrutiva
8) A
9) E
10) C
11) D
12) D
13)

a)



b) A onda passa pela fenda graças à difração. Como o comprimento de onda é pouco maior que o orifício, se reduzido a um quarto do seu comprimento de onda não ocorrerá difração.

GABARITO