

Colégio Pedro II
Professor Francisco Parente
Ondas

Natureza e Classificação

- 1) Considere as seguintes afirmações:
- I. As ondas mecânicas não se propagam no vácuo.
 - II. As ondas eletromagnéticas se propagam somente no vácuo.
 - III. A luz se propaga tanto no vácuo como em meios materiais, por isso é uma onda eletromecânica.

Assinale:

- a) se somente a afirmação I for verdadeira.
- b) se somente a afirmação II for verdadeira.
- c) se somente as afirmações I e II forem verdadeiras.
- d) se somente as afirmações I e III forem verdadeiras.
- e) se as três afirmações forem verdadeiras.

Resposta A

2) Considere os seguintes fenômenos ondulatórios:

- I. Luz
- II. Som (no ar)
- III. Perturbação propagando-se numa mola helicoidal esticada.

Podemos afirmar que:

- a) I, II e III necessitam de um suporte material para propagar-se.
- b) I é transversal, II é longitudinal e III tanto pode ser transversal como longitudinal.
- c) I é longitudinal, II é transversal e III é longitudinal.
- d) I e III podem ser longitudinais.
- e) Somente III é longitudinal.

Resposta B

3) Numa experiência clássica, coloca-se dentro de uma campânula de vidro onde se faz o vácuo, uma lanterna acesa e um despertador que está despertando. A luz da lanterna é vista, mas o som do despertador não é ouvido. Isso acontece por que

- a) o comprimento de onda da luz é menor que o do som.
- b) nossos olhos são mais sensíveis que nossos ouvidos.
- c) o som não se propaga no vácuo e a luz sim.
- d) a velocidade da luz é maior que a do som.

Resposta C

Pulso velocidade

1) Um arame de aço, com 1 m de comprimento e 10 g de massa, é esticado com uma força de tração de intensidade 100 N. Determine a velocidade de propagação de um pulso transversal nesse arame.

$$V = 100 \text{ m/s}$$

2) Um pulso transversal propaga-se numa corda tracionada por uma força de intensidade constante. As **figuras I e II** representam os pulsos nos instantes t_1 e t_2 . Represente as velocidades dos pontos A e B no instante t_2 .

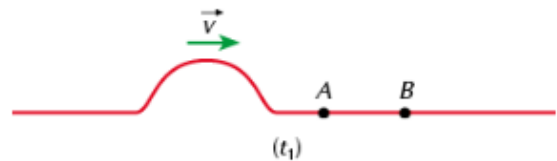


Figura I

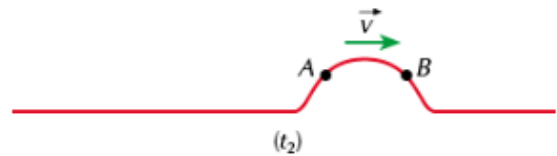
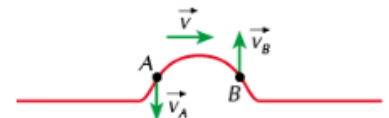
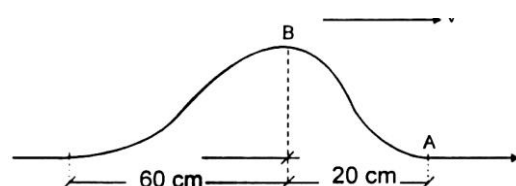


Figura II



3) Um fio tem 10 mm^2 de área de seção transversal e densidade 9 g/cm^3 . A velocidade de propagação de pulsos transversais no fio é 100 m/s . Determine a intensidade da força que traciona o fio.

4) (UFRJ) A figura representa a fotografia, em um determinado instante, de uma corda na qual se propaga um pulso assimétrico para a direita.



Seja t_A o intervalo de tempo necessário para que o ponto **A** da corda chegue ao topo do pulso; seja t_B o intervalo de tempo necessário para que o ponto **B** da corda retorne à sua posição horizontal de equilíbrio.

Tendo em conta as distâncias indicadas na figura, calcule a razão $\frac{t_A}{t_B}$.

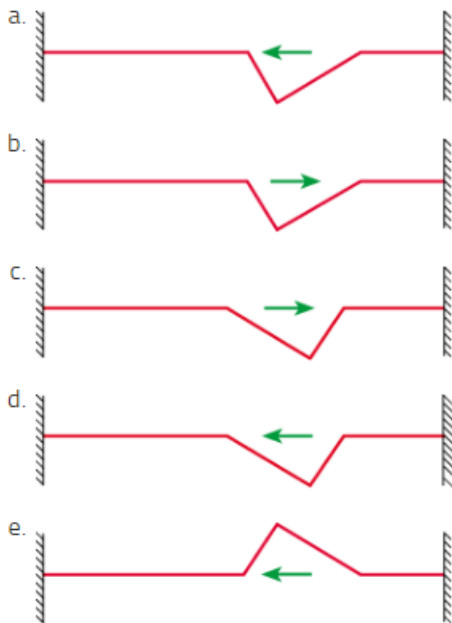
Resposta 1/3

Pulso Reflexão

1) O esquema representa um pulso que se propaga numa mola de extremidades fixas. A seta indica o sentido de propagação.

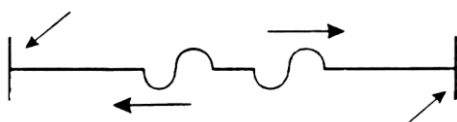


Dentre os esquemas a seguir, o que corresponde ao pulso refletido é:

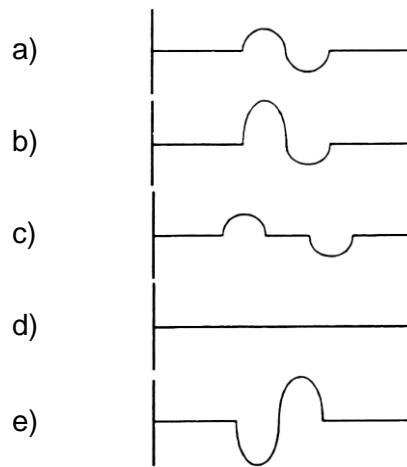


Resposta A

2) (UERJ) Numa corda de massa desprezível, esticada e fixa nas duas extremidades, são produzidos, a partir do ponto médio, dois pulsos que se propagam mantendo a forma e a velocidade constantes, como mostra a figura abaixo:



A forma resultante da completa superposição desses pulsos, após a primeira reflexão, é:



Resposta E

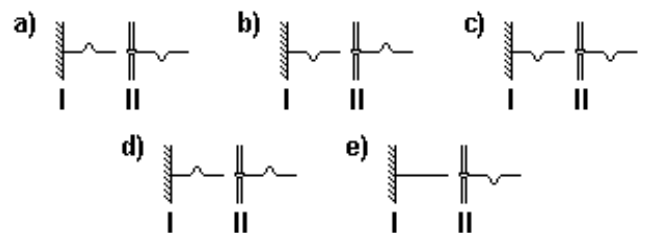
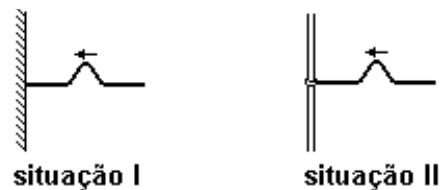
3) Ao chegar ao extremo de uma corda, um pulso transversal, que nela se propaga, sofre:

- a) reflexão com inversão de fase se o extremo for livre.
- b) refração com inversão de fase se o extremo for livre.
- c) refração sem inversão de fase se o extremo for fixo.
- d) reflexão sem inversão de fase se o extremo for livre.
- e) reflexão sem inversão de fase se o extremo for fixo.

Resposta D

4) A figura representa a propagação de dois pulsos em cordas idênticas e homogêneas. A extremidade esquerda da corda, na situação I, está fixa na parede e, na situação II, está livre para deslizar, com atrito desprezível, ao longo de uma haste.

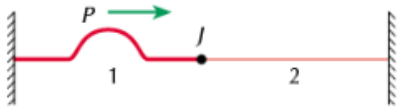
Identifique a opção em que estão mais bem representados os pulsos refletidos nas situações I e II:



Resposta B

Pulso Refração

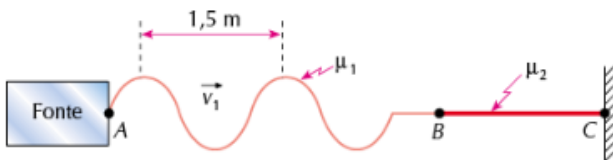
1) Considere um sistema formado por duas cordas diferentes. A corda 1 tem maior densidade linear do que a 2. Um pulso P se propaga na corda 1, atinge o ponto de junção J das cordas e origina dois pulsos, um refletido e outro refratado.



Represente o aspecto que o sistema de cordas apresenta logo após a incidência do pulso P no ponto J .

2) (UFV-MG) A figura mostra uma onda transversal periódica, que se propaga com velocidade $v_1 = 12 \text{ m/s}$ numa corda AB cuja densidade linear é μ_2 . Essa corda está ligada a uma outra, BC , cuja densidade linear é μ_1 sendo a velocidade de propagação da onda $v = 8,0 \text{ m/s}$. Calcule:

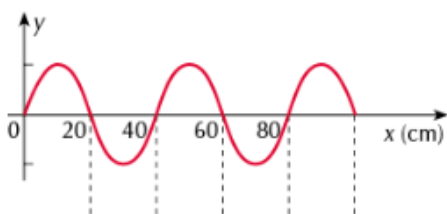
- o comprimento da onda quando se propaga na corda BC ;
- a frequência da onda.



Resposta a) 1,0m b) 8 Hz

Ondas Periódicas Comprimento de Onda

1) A figura reproduz a fotografia instantânea de uma onda numa corda.

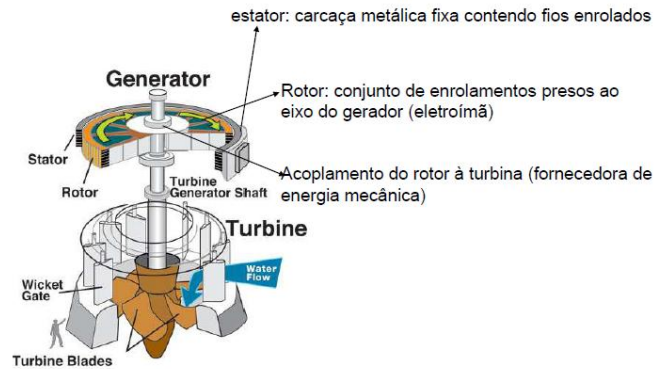


Qual é o seu comprimento de onda?
 a) 20 cm b) 40 cm c) 60 cm d) 80 cm
 e) 100 cm

Resposta C

Ondas Periódicas Frequência e Período

1)

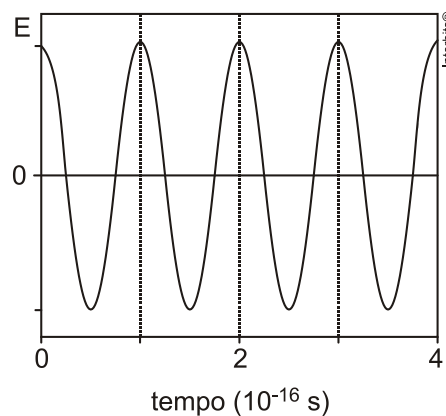


A figura acima é de uma turbina geradora de eletricidade. Na hidrelétrica de Itaipu esta gira com 90 rotações por minuto. Qual o valor de sua frequência em Hertz?

- 0,11
- 1,1
- 1,5
- 60
- 90

Resposta C

2) (Fuvest 2011) Em um ponto fixo do espaço, o campo elétrico de uma radiação eletromagnética tem sempre a mesma direção e oscila no tempo, como mostra o gráfico abaixo, que representa sua projeção E nessa direção fixa; E é positivo ou negativo conforme o sentido do campo.



Radiação eletromagnética	Frequência f (Hz)
Rádio AM	10^6
TV (VHF)	10^8
micro-onda	10^{10}

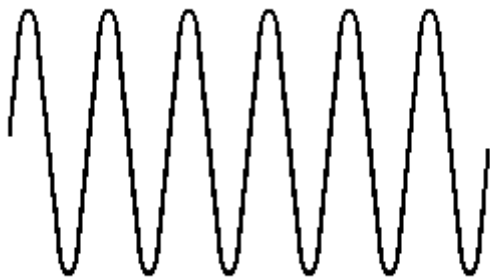
infravermelha	10^{12}
visível	10^{14}
ultravioleta	10^{16}
raios X	10^{18}
raios γ	10^{20}

Consultando a tabela acima, que fornece os valores típicos de frequência f para diferentes regiões do espectro eletromagnético, e analisando o gráfico de E em função do tempo, é possível classificar essa radiação como

- infravermelha.
- visível.
- ultravioleta.
- raio X.
- raio γ .

Resposta [C]

3) A sucessão de pulsos representada na figura a seguir foi produzida em 1,5 segundos. Determine a frequência e o período da onda.



Resposta 4Hz e 0,25 s

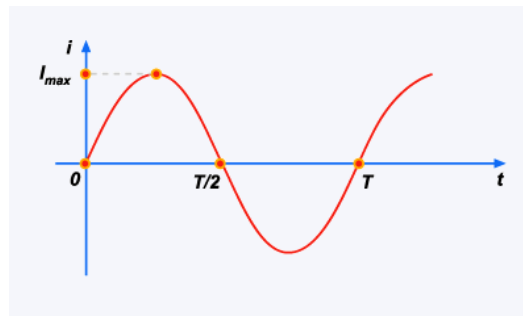
Numa enfermaria, o soro fornecido a um paciente goteja à razão de 30 gotas por minuto.

- Qual é o período médio do gotejamento? (Dê a resposta em segundos)
- Qual é a frequência média do gotejamento? (Dê a resposta em hertz)

Resposta a) 2,0s b) 0,5 Hz

Ondas Periódicas Equação Fundamental

1)As correntes que as usinas elétricas fornecem para as cidades são sempre senoidais (as correntes usadas na indústria, nas residências, etc.).



Por exemplo: dizemos que na cidade de São Paulo, a frequência da corrente é de **60 Hz**, sendo então seu período:

- 60 s
- 6,0 s
- $6,0 \cdot 10^{-1}$ s
- $1,7 \cdot 10^{-1}$ s
- $1,7 \cdot 10^{-2}$ s

Resposta E

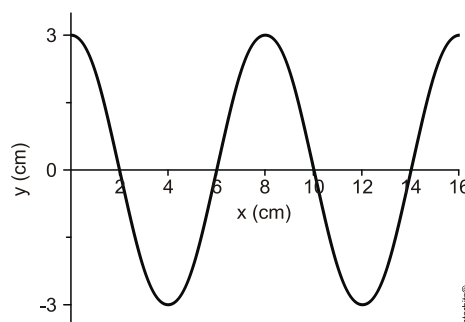
2) Sabendo que a velocidade da corrente elétrica em um condutor de cobre é de aproximadamente 1,0 cm/s, determine o comprimento de onda da questão anterior, em metros.

- $1,7 \cdot 10^{-1}$ s
- $1,7 \cdot 10^{-2}$ s
- $1,7 \cdot 10^{-3}$ s
- $1,7 \cdot 10^{-4}$ s
- $1,7 \cdot 10^{-5}$ s

Resposta D

3) TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Uma onda transversal propaga-se com velocidade de 12 m/s numa corda tensionada. O gráfico abaixo representa a configuração desta onda na corda, num dado instante de tempo.

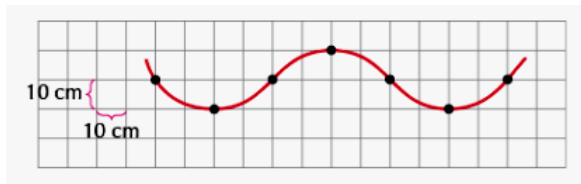


(Ufrgs 2013) O comprimento de onda e a amplitude desta onda transversal são, respectivamente,

- 4 cm e 3 cm.
- 4 cm e 6 cm.
- 6 cm e 3 cm.
- 8 cm e 3 cm.
- 8 cm e 6 cm.

Resposta D

4) Uma onda periódica, de período igual a 0,25 s, se propaga numa corda, conforme a figura abaixo.



O comprimento de onda, a frequência e a velocidade de propagação dessa onda são, respectivamente:

O comprimento de onda, a frequência e a velocidade de propagação dessa onda são, respectivamente:

	λ (cm)	f (Hz)	v (cm/s)
a.	10	0,25	2,5
b.	10	4,0	40
c.	40	2,5	100
d.	80	4,0	320
e.	80	2,5	200

Resposta D

5) Um garoto produz vibrações, de 0,5 em 0,5 s, na extremidade livre de uma corda esticada, cujo comprimento é 8 m. O tempo que cada crista da onda gerada leva para atingir a outra extremidade fixa é 5,0 s. O comprimento de onda das ondas assim formadas é:

- a) 8 cm
- b) 20 cm
- c) 40 cm
- d) 60 cm
- e) 80 cm

Resposta E

6) Em um dia de chuva muito forte, constatou-se uma goteira sobre o centro de uma piscina coberta, formando um padrão de ondas circulares. Nessa situação, observou-se que caíam duas gotas a cada segundo. A distância entre duas cristas consecutivas era de 25 cm e cada uma delas se aproximava da borda da piscina com velocidade de 1,0 m/s. Após algum tempo, a

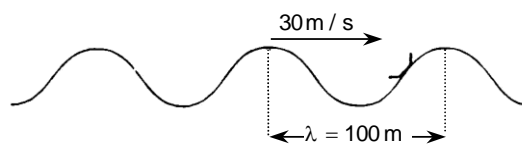
chuva diminuiu e a goteira passou a cair uma vez por segundo.

Com a diminuição da chuva, a distância entre as cristas e a velocidade de propagação da onda se tornaram, respectivamente:

- a) maior que 25 cm e maior que 1,0 m/s;
- b) maior que 25 cm e igual a 1,0 m/s;
- c) menor que 25 cm e menor que 1,0 m/s;
- d) menor que 25 cm e igual a 1,0 m/s;
- e) igual a 25 cm e igual a 1,0 m/s

Resposta B

7) (UFRJ) Um trem de ondas periódicas, de comprimento de onda $\lambda = 100\text{m}$, se propaga no oceano com uma velocidade de 30 m/s.



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

Resposta 3,3 s

8) (UFF) A membrana de um alto-falante vibra harmonicamente no ar $1,20 \times 10^4$ vezes **POR MINUTO**. Considere a velocidade do som no ar igual a 340 m/s. A onda sonora gerada nesta situação tem comprimento de onda aproximadamente igual a:

- a) 35,3 cm.
- b) 58,8 cm.
- c) 170 cm.
- d) 212 cm.
- e) 340 cm.

Resposta C

9) (PUC) Considere o espectro eletromagnético em faixa de frequência f próxima à região visível:

INFRAVERMELHO | VISÍVEL | ULTRAVIOLETA

Como estão ordenadas as cores, de acordo com o comprimento de onda λ ?

- a) λ (vermelho) $<$ λ (verde) $<$ λ (violeta)
- b) λ (vermelho) $<$ λ (violeta) $<$ λ (verde)
- c) λ (violeta) $<$ λ (verde) $<$ λ (vermelha)
- d) λ (violeta) $<$ λ (vermelho) $<$ λ (verde)
- e) λ (verde) $<$ λ (violeta) $<$ λ (vermelho)

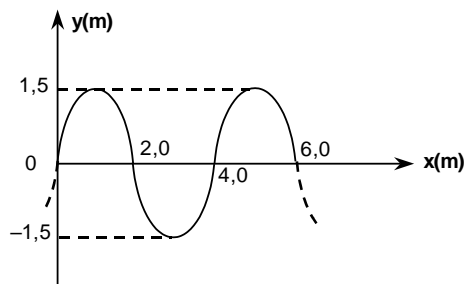
Resposta C

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

- a) 340Hz
- b) 680Hz
- c) 170Hz
- d) 510Hz
- e) 100Hz

Resposta C

11) (UERJ) Uma onda de frequência 40,0 Hz se comporta como mostra o diagrama abaixo:

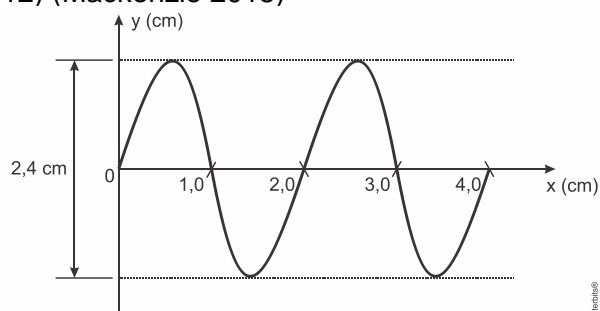


Nas condições apresentadas, pode-se concluir que a velocidade de propagação da onda é:

- a) $1,0 \times 10^{-1} \text{ m.s}^{-1}$.
- b) 10 m.s^{-1} .
- c) 80 m.s^{-1} .
- d) $1,6 \times 10^2 \text{ m.s}^{-1}$.
- e) $2,4 \times 10^2 \text{ m.s}^{-1}$.

Resposta D

12) (Mackenzie 2015)



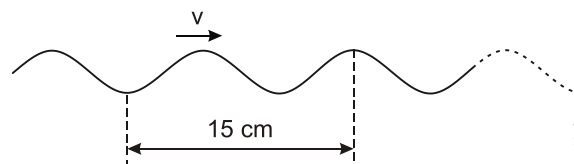
O gráfico acima representa uma onda que se propaga com velocidade constante de 200 m/s.

A amplitude (A), o comprimento de onda (λ) e a frequência (f) da onda são, respectivamente,

- a) 2,4 cm; 1,0 cm; 40 kHz
- b) 2,4 cm; 4,0 cm; 20 kHz
- c) 1,2 cm; 2,0 cm; 40 kHz
- d) 1,2 cm; 2,0 cm; 10 kHz
- e) 1,2 cm; 4,0 cm; 10 kHz

Resposta D

13) (Ufpe 2012) Na figura abaixo, mostra-se uma onda mecânica se propagando em um elástico submetido a uma certa tensão, na horizontal. A frequência da onda é $f = 740 \text{ Hz}$. Calcule a velocidade de propagação da onda, em m/s.



Resposta $V = 74 \text{ m/s}$.

14) (Unicamp 2014) A tecnologia de telefonia celular 4G passou a ser utilizada no Brasil em 2013, como parte da iniciativa de melhoria geral dos serviços no Brasil, em preparação para a Copa do Mundo de 2014. Algumas operadoras inauguraram serviços com ondas eletromagnéticas na frequência de 40 MHz. Sendo a velocidade da luz no vácuo

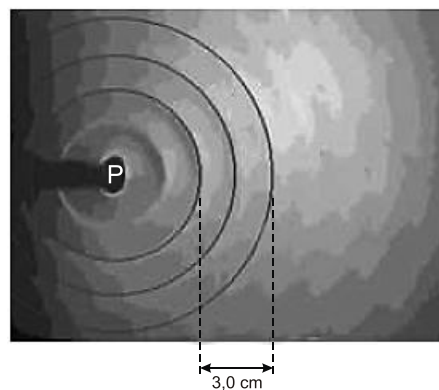
$$c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s},$$

o comprimento de onda dessas ondas eletromagnéticas é

- a) 1,2 m.
- b) 7,5 m.
- c) 5,0 m.
- d) 12,0 m.

Resposta B

15) (Unesp 2013) A imagem, obtida em um laboratório didático, representa ondas circulares produzidas na superfície da água em uma cuba de ondas e, em destaque, três cristas dessas ondas. O centro gerador das ondas é o ponto P, perturbado periodicamente por uma haste vibratória.



(<http://educar.sc.usp.br>. Adaptado.)

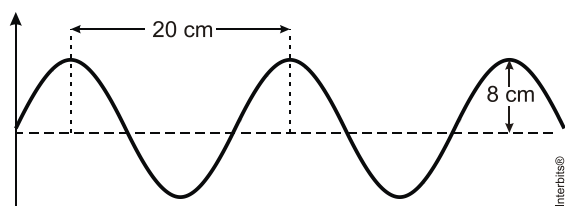
Considerando as informações da figura e sabendo que a velocidade de propagação dessas ondas na superfície da água é 13,5

cm/s, é correto afirmar que o número de vezes que a haste toca a superfície da água, a cada segundo, é igual a

- a) 4,5.
- b) 3,0.
- c) 1,5.
- d) 9,0.
- e) 13,5.

Resposta [D]

16) A figura a seguir representa um trecho de uma onda que se propaga com uma velocidade de 320 m/s. A amplitude e a frequência dessa onda são, respectivamente:



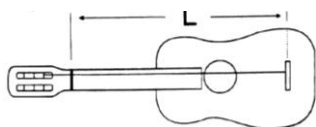
- a) 20 cm e 8,0 kHz
- b) 20 cm e 1,6 kHz
- c) 8 cm e 4,0 kHz
- d) 8 cm e 1,6 kHz
- e) 4 cm e 4,0 kHz

Gabarito: [D]

17) (PUC) A velocidade de propagação de uma onda transversal em uma corda tensa de um violão é expressa por

$$v = \sqrt{\frac{T \cdot L}{m}}$$

T = módulo da força de tração sobre a corda.
L = comprimento da porção útil da corda (veja a figura).
m = massa da porção útil da corda.



Em um violão, uma corda de aço vibra na frequência f, sendo percorrida por ondas de comprimento λ .

Se aquecermos esta corda,

- a) V diminui, λ não se altera e f não se altera.
- b) V diminui, λ não se altera e f diminui.
- c) V aumenta, λ não se altera e f não se altera.
- d) V aumenta, λ aumenta e f não se altera.
- e) V aumenta, λ não se altera e f aumenta.

Resposta B

18) (UERJ) A tabela abaixo informa os comprimentos de onda, no ar, das radiações visíveis:

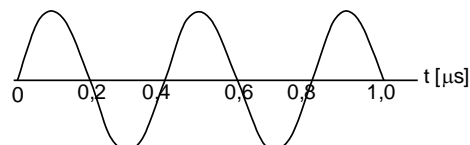
Luz	Comprimento de Onda
Vermelha	de $7,5 \cdot 10^{-7}$ a $6,5 \cdot 10^{-7}$ m
Alaranjada	de $6,5 \cdot 10^{-7}$ a $5,9 \cdot 10^{-7}$ m
Amarela	de $5,9 \cdot 10^{-7}$ a $5,3 \cdot 10^{-7}$ m
Verde	de $5,3 \cdot 10^{-7}$ a $4,9 \cdot 10^{-7}$ m
Azul	de $4,9 \cdot 10^{-7}$ a $4,2 \cdot 10^{-7}$ m
Violeta	de $4,2 \cdot 10^{-7}$ a $4,0 \cdot 10^{-7}$ m

Uma determinada substância, quando aquecida, emite uma luz monocromática de frequência igual a $5,0 \cdot 10^{14}$ Hz. Tendo-se em conta que a velocidade de propagação de uma onda eletromagnética no ar é praticamente a mesma que no vácuo ($3 \cdot 10^8$ m/s), pode-se afirmar que a luz emitida está na faixa correspondente à seguinte cor:

- a) vermelha.
- b) alaranjada.
- c) amarela.
- d) verde.
- e) azul.

Resposta B

19) (PUC) A figura representa a variação do campo elétrico de uma onda eletromagnética no vácuo, em um certo ponto do espaço. Os instantes em que o campo elétrico se anula estão indicados em microssegundos. A velocidade de propagação desta onda é $c = 3 \times 10^8$ m/s.



Assinale o que for correto: a sua frequência e comprimento de onda são, respectivamente:

- a) 250 kHz e $7,5 \times 10^{14}$ m.
- b) 5 MHz e 60 m.
- c) 2,5 MHz e 120 m.
- d) 0,4 Hz e $7,5 \times 10^5$ km.
- e) 250 MHz e 120 m.

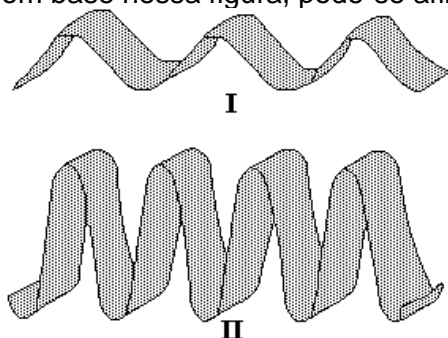
Resposta C

20) (UNIRIO) A nota musical de frequência $f = 440$ Hz é denominada *lá padrão*. Qual o seu comprimento de onda, em m, considerando a velocidade do som igual a 340 m/s?

- a) 1,29
- b) 2,35
- c) $6,25 \cdot 10^3$
- d) $6,82 \cdot 10^{-1}$
- e) $7,73 \cdot 10^{-1}$

Resposta A

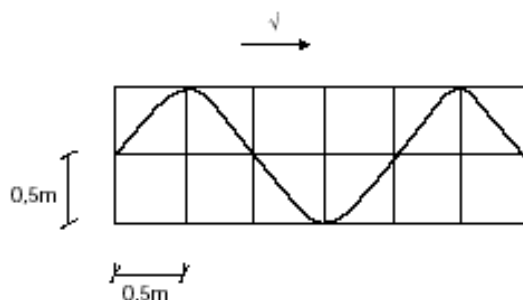
21) A figura a seguir mostra parte de duas ondas, I e II, que se propagam na superfície da água de dois reservatórios idênticos. Com base nessa figura, pode-se afirmar que:



- a) a frequência da onda I é menor do que a da onda II, e o comprimento de onda de I é maior que o de II.
 b) as duas ondas têm a mesma amplitude, mas a frequência de I é menor do que a de II.
 c) as duas ondas têm a mesma frequência, e o comprimento de onda é maior na onda I do que na onda II.
 d) os valores da amplitude e do comprimento de onda são maiores na onda I do que na onda II.

Resposta A

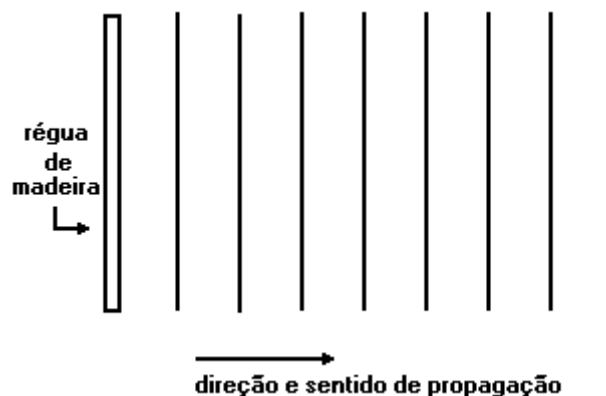
22) A figura abaixo representa uma onda que se propaga em uma corda de frequência $f = 10 \text{ Hz}$.



Determine sua velocidade de propagação e seu comprimento de onda.

Resposta 20 m/s e 2,0 m

23) Para se estudar as propriedades das ondas num tanque de água, faz-se uma régua de madeira vibrar regularmente, tocando a superfície da água e produzindo uma série de cristas e vales que se propagam da esquerda para a direita.



A régua toca a superfície da água 10 vezes em 5,0 segundos, e duas cristas consecutivas da onda ficam separadas de 2,0 centímetros. A velocidade de propagação da onda é

- a) 0,5 cm/s.
 b) 1,0 cm/s.
 c) 2,0 cm/s.
 d) 4,0 cm/s.

Resposta D

Reflexão

1) (Unesp 2001) A fotossíntese é uma reação bioquímica que ocorre nas plantas, para a qual é necessária a energia da luz do Sol, cujo espectro de frequências é dado a seguir.

Cor	$f (10^{14} \text{ Hz})$
vermelha	3,8 - 4,8
laranja	4,8 - 5,0
amarela	5,0 - 5,2
verde	5,2 - 6,1
azul	6,1 - 6,6
violeta	6,6 - 7,7

a) Sabendo que a fotossíntese ocorre predominantemente nas folhas verdes, de qual ou quais faixas de frequências do espectro da luz solar as plantas absorvem menos energia nesse processo? Justifique.

b) Num determinado local, a energia radiante do Sol atinge a superfície da Terra com intensidade de 1000 W/m^2 . Se a área de uma folha exposta ao Sol é de 50 cm^2 e 20% da radiação incidente é aproveitada na fotossíntese, qual a energia absorvida por essa folha em 10 minutos de insolação?

Gabarito: : a) A folha verde reflete predominantemente a luz verde e em seguida a luz amarela, o que provoca a sua coloração

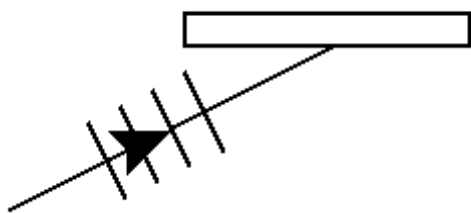
verde-amarelada. Estas cores mais intensamente refletidas são as menos absorvidas e correspondem às faixas de frequências: $5,0 \times 10^{14} \text{ Hz}$ a $5,2 \times 10^{14} \text{ Hz}$ e $5,2 \times 10^{14} \text{ Hz}$ a $6,1 \times 10^{14} \text{ Hz}$.

Das duas citadas a faixa de frequência mais absorvida é a da luz verde:

$5,2 \times 10^{14} \text{ Hz}$ a $6,1 \times 10^{14} \text{ Hz}$

b) $6,0 \cdot 10^2 \text{ J}$

2) A figura representa as cristas de uma onda propagando-se na superfície da água em direção a uma barreira.



É correto afirmar que, após a reflexão na barreira,

- a) a frequência da onda aumenta.
- b) a velocidade da onda diminui.
- c) o comprimento da onda aumenta.
- d) o ângulo de reflexão é igual ao de incidência.

Resposta D

Refração

1) (Udesc 2015) Uma onda de rádio que se propaga no vácuo possui uma frequência f e um comprimento de onda igual a $5,0 \text{ m}$. Quando ela penetra na água, a velocidade desta onda vale $2,1 \times 10^8 \text{ m/s}$. Na água, a frequência e o comprimento de onda valem, respectivamente:

- a) $4,2 \times 10^7 \text{ Hz}$, $1,5 \text{ m}$
- b) $6,0 \times 10^7 \text{ Hz}$, $5,0 \text{ m}$
- c) $6,0 \times 10^7 \text{ Hz}$, $3,5 \text{ m}$
- d) $4,2 \times 10^7 \text{ Hz}$, $5,0 \text{ m}$
- e) $4,2 \times 10^7 \text{ Hz}$, $3,5 \text{ m}$

Resposta C

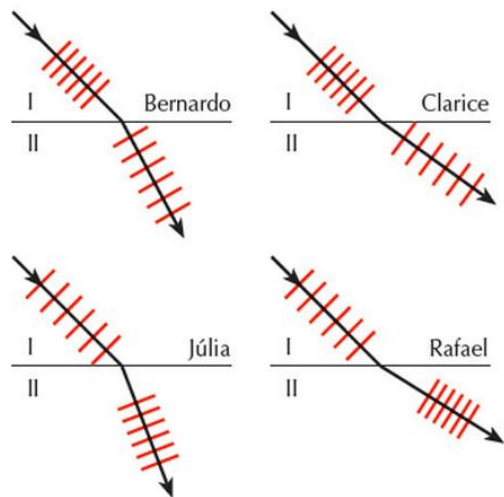
2) Uma onda se propaga num meio com velocidade 10 m/s e frequência 5 Hz e passa para outro meio onde a velocidade é 5 m/s .

Determine:

- a) o comprimento de onda no primeiro meio;
- b) a frequência e o comprimento de onda no segundo meio.

Respostas a) 2 m b) 5 Hz 1 m

3) Uma onda sofre refração ao passar de um meio I para um meio II. Quatro estudantes, Bernardo, Clarice, Júlia e Rafael, traçaram os diagramas mostrados na figura para representar esse fenômeno. Nesses diagramas, as retas paralelas representam as cristas das ondas, e as setas, a direção de propagação da onda.



Os estudantes que traçaram um diagrama coerente com as leis da refração foram:

- a. Clarice e Júlia.
- b. Júlia e Rafael.
- c. Bernardo e Clarice.
- d. Bernardo e Rafael.

Resposta A

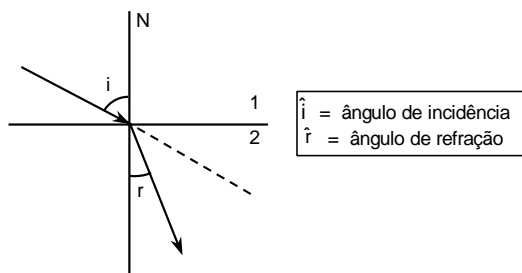
4) (PUC) Uma onda luminosa monocromática se propaga em um meio **A** com velocidade V . O seu comprimento de onda é λ e a sua frequência é f . Esta onda ingressa em um meio **B**, cujo índice de refração em relação ao meio **A** é igual a 2. Ambos os meios **A** e **B** são não-dispersivos.

Assinale a opção que apresenta corretamente os valores da velocidade de propagação, do comprimento de onda e da frequência dessa onda luminosa — nessa ordem — no meio **B**.

- a) $\frac{V}{2}, \frac{\lambda}{2}, f$
- b) $\frac{V}{2}, \lambda$ e $\frac{f}{2}$
- c) $V, 2\lambda$ e $\frac{f}{2}$
- d) $2V, 2\lambda$ e f
- e) $2V, \lambda$ e $2f$

Resposta A

5)(UNIRIO-94) Analise o esquema abaixo, que representa a passagem da luz do meio 1 para o meio 2, e assinale a opção correta.

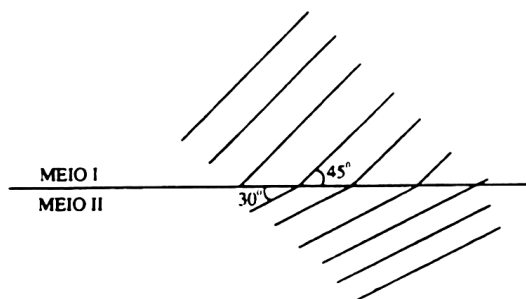


- | | | | |
|----|-------------|-------------------------|-------------|
| a) | $V_1 < V_2$ | $\lambda_1 > \lambda_2$ | $f_1 = f_2$ |
| b) | $V_1 < V_2$ | $\lambda_1 = \lambda_2$ | $f_1 < f_2$ |
| c) | $V_1 = V_2$ | $\lambda_1 < \lambda_2$ | $f_1 = f_2$ |
| d) | $V_1 > V_2$ | $\lambda_1 > \lambda_2$ | $f_1 = f_2$ |
| e) | $V_1 > V_2$ | $\lambda_1 = \lambda_2$ | $f_1 > f_2$ |

Resposta D

6) (UNIRIO) Um vibrador produz ondas planas na superfície de um líquido com frequência $f = 10$ Hz e comprimento de onda $\lambda = 28$ cm. Ao passarem do meio I para o meio II, como mostra a figura, foi verificada uma mudança na direção de propagação das ondas.

(Dados: $\sin 30^\circ = \cos 60^\circ = 0,5$; $\sin 60^\circ = \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$; $\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$ e considere $\sqrt{2} = 1,4$).



No meio II os valores da **frequência** e do **comprimento de onda** serão, respectivamente, iguais a:

- | | |
|----|---------------|
| a) | 10 Hz; 14 cm. |
| b) | 10 Hz; 20 cm. |
| c) | 10 Hz; 25 cm. |
| d) | 15 Hz; 14 cm. |
| e) | 15 Hz; 25 cm. |

Resposta B

7) Uma onda eletromagnética passa de um meio para outro, cada qual com índice de refração distinto.

Nesse caso, ocorre, necessariamente, alteração da seguinte característica da onda:

- | | |
|----|-------------------------|
| a) | período de oscilação |
| b) | direção de propagação |
| c) | frequência de oscilação |
| d) | velocidade de oscilação |

Resposta D

8) Um pianista está tocando seu piano na borda de uma piscina. Para testar o piano ele toca várias vezes uma nota musical de frequência 440Hz. Uma pessoa que o escutava fora da piscina mergulha na água.

- Dentro da água esta pessoa escutará
- | | |
|----|---|
| a) | a mesma nota (mesma frequência). |
| b) | uma nota com frequência maior, pois o som, ao entrar na água, tem sua velocidade diminuída. |
| c) | uma nota com frequência menor, pois o som, ao entrar na água, tem sua velocidade diminuída. |
| d) | uma nota com frequência menor, pois o som, ao entrar na água, tem sua velocidade aumentada. |

40) Um fio metálico, preso nas extremidades, tem comprimento L e diâmetro d e vibra com uma frequência fundamental de 600Hz. Outro fio do mesmo material, mas com comprimento $3L$ e diâmetro $d/2$, quando submetido à mesma tensão, vibra com uma frequência fundamental de:

- | | |
|----|--------|
| a) | 200 Hz |
| b) | 283 Hz |
| c) | 400 Hz |
| d) | 800 Hz |

Resposta C

Dispersão

1) (Ufg 2010) A coloração do céu deve-se à dispersão da luz do Sol pelas partículas que compõem a atmosfera. Observamos que o céu é azul exceto quando o Sol encontra-se na linha do horizonte, no crepúsculo, quando sua cor é avermelhada.

Lord Rayleigh mostrou que a intensidade I de luz espalhada é proporcional à quarta potência da frequência ($I \propto f^4$). O comprimento de onda do azul e do vermelho são, respectivamente, da ordem de 400 nm e 720 nm. A razão entre as intensidades

dispersadas da luz azul pela da vermelha é de, aproximadamente,

- a) 0,1
- b) 0,3
- c) 1,8
- d) 3,2
- e) 10,5

Gabarito [E]

Ressonância

1)

RESSONÂNCIA MAGNÉTICA



Imagens obtidas com ressonância magnética resultam da interação entre campos magnéticos externos e o momento magnético do próton presente no núcleo de hidrogênio. Embora o momento magnético do próton seja muito pequeno, o que dificulta a observação da interação com os campos externos, a ressonância magnética de tecidos biológicos apresenta bons resultados por causa da enorme quantidade de hidrogênio nesses tecidos. Em determinados casos, diferenças composicionais e estruturais de alguns tecidos podem ser ressaltadas com o uso de contrastes, materiais com grandes momentos magnéticos.

O que mais chama a atenção em um equipamento de ressonância magnética é a enorme bobina no interior da qual o paciente é introduzido para a realização do exame. Aquela bobina gera um grande campo magnético, capaz de orientar os momentos magnéticos dos núcleos de hidrogênio presentes no corpo do paciente. Esses momentos magnéticos ficam girando em torno da direção do campo magnético com uma frequência conhecida como 'frequência de Larmor'. Outro campo magnético, bem menor do que o da bobina é aplicado perpendicularmente a este.

Embora muito pequeno, esse campo transversal 'puxa' os momentos magnéticos do hidrogênio para baixo. Quando o campo transversal é desligado, os momentos tendem a voltar à sua posição inicial. Esse processo de volta é denominado 'relaxação'. O processo de relaxação gera correntes elétricas, cujo tratamento matemático resulta na imagem. Portanto, os dois componentes mais importantes de um sistema de ressonância magnética são a bobina que gera o campo longitudinal e o programa de computador que transforma corrente elétrica em imagens.

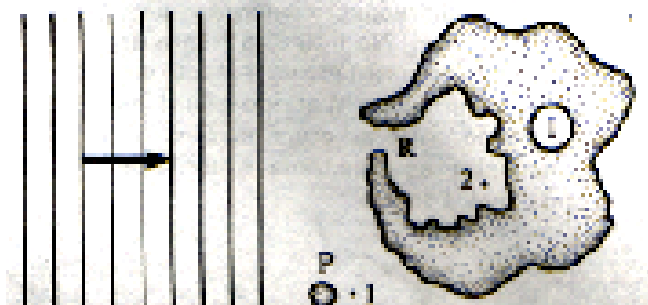
O fenômeno da **ressonância** é caracterizado:

- a) pela interação entre os campos magnéticos e elétricos de um corpo.
- b) pela frequência da fonte externa coincidir com a frequência natural do sistema.
- c) pela utilização da fusão nuclear fria nos núcleos dos átomos que são analisados.
- d) pela retirada do próton do núcleo, devido ao seu pequeno momento magnético.
- e) pela retirada do elétron do núcleo, apesar de seu grande momento magnético.

Gabarito B

Difração

Na figura, ondas planas na superfície do mar se propagam no sentido indicado pela seta e vão atingir uma pedra P e uma pequena ilha L cujo contorno apresenta uma reentrância R. O comprimento de onda é de 3m e as dimensões lineares de pedra e de ilha, mostradas em escala na figura, são de aproximadamente 5m e $5 \cdot 10^1$ m, respectivamente. Nos pontos 1, 2 e 3 existem bóias de sinalização. Que bóia(s) vai(vão) oscilar devido à passagem das ondas?



- a) 1 apenas.
- b) 2 apenas.
- c) 1 e 2 apenas.
- d) 1 e 3 apenas.
- e) 2 e 3 apenas.