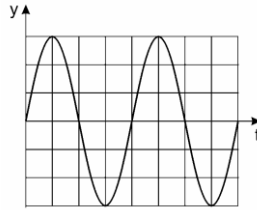


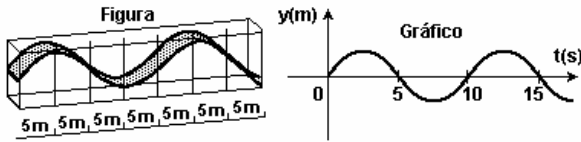
Ondulatória

1) O gráfico do movimento de subida e descida de uma rolha, na superfície de um lago ondulado, é mostrado na figura a seguir, em que y é a altura da rolha em relação ao nível da água parada e t é o tempo transcorrido. Se a rolha leva 1,0 s para sair do nível zero e atingir, pela primeira vez, a altura máxima, a frequência do movimento é igual a



- a) 0,125 Hz b) 0,25 Hz c) 0,50 Hz d) 1,0 Hz e) 4,0 Hz

2) Um grande aquário, com paredes laterais de vidro, permite visualizar, na superfície da água, uma onda que se propaga. A figura representa o perfil de tal onda no instante T_0 . Durante sua passagem, uma bóia, em dada posição, oscila para cima e para baixo e seu deslocamento vertical (y), em função do tempo, está representado no gráfico.



Com essas informações, é possível concluir que a onda se propaga com uma velocidade, aproximadamente, de

- a) 2,0 m/s b) 2,5 m/s c) 5,0 m/s d) 10 m/s e) 20 m/s

3) Um aparelho eletrônico emite uma onda eletromagnética de frequência $f = 900$ MHz. A velocidade da onda é a mesma da luz, ou seja, $c = 3,0 \times 10^8$ m/s. O comprimento de onda vale:

- a) 140 mm b) 33 cm c) 140 cm d) 33 m e) 140 m

4) Uma onda periódica transversal se propaga numa mola, onde cada ponto executa uma oscilação completa a cada 0,20s.

Sabendo-se que a distância entre duas cristas consecutivas é 30cm, pode-se concluir que a velocidade de propagação dessa onda é, em m/s, igual a

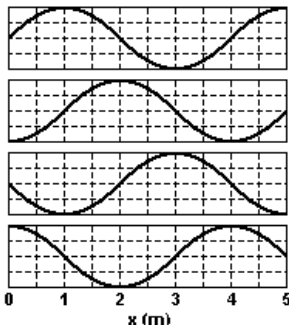
- a) 0,15 b) 0,60 c) 1,5 d) 3,0 e) 6,0

5) A cor do mar e do céu é azul porque o ar atmosférico difunde principalmente a componente azul da luz solar. O comprimento de onda de certa cor azul é $4,5 \cdot 10^{-7}$ m e ela se propaga no ar com velocidade de $3,0 \times 10^8$ m/s. A frequência dessa radiação é, em hertz,

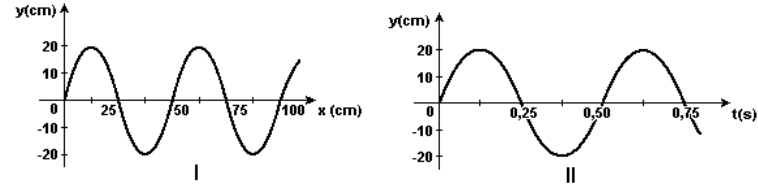
- a) $6,7 \times 10^{14}$ b) $3,3 \times 10^{14}$ c) $1,5 \times 10^{14}$ d) $7,5 \times 10^{13}$
e) $2,3 \times 10^{13}$

6) A propagação de uma onda no mar da esquerda para a direita é registrada em intervalos de 0,5 s e apresentada através da sequência dos gráficos da figura, tomados dentro de um mesmo ciclo. Analisando os gráficos, podemos afirmar que a velocidade da onda, em m/s, é de

- a) 1,5.
b) 2,0.
c) 4,0.
d) 4,5.
e) 5,0.



7) Bernardo produz uma onda em uma corda, cuja forma, em certo instante, está mostrada na Figura I. Na Figura II, está representado o deslocamento vertical de um ponto dessa corda em função do tempo.



Considerando-se essas informações, é CORRETO afirmar que a velocidade de propagação da onda produzida por Bernardo, na corda, é de

- a) 0,20 m/s. b) 0,50 m/s. c) 1,0 m/s. d) 2,0 m/s.

8) Uma máquina colheitadeira moderna incorpora um dispositivo de GPS, que funciona emitindo ondas eletromagnéticas a um satélite. Se o satélite está a uma distância de 240km da colheitadeira e se as ondas eletromagnéticas têm comprimento de onda de 1,2 cm, a frequência das ondas e o tempo de ida são, respectivamente, em Hz e em s.

- a) $2,5 \times 10^{14}$, 8×10^{-5} b) $3,6 \times 10^{12}$, 8×10^{-6}
c) $2,5 \times 10^{10}$, 8×10^{-4} d) $3,6 \times 10^{10}$, 8×10^{-5}
e) $2,5 \times 10^8$, 8×10^{-4}

9) Um diapasão utilizado para afinação de instrumentos vibra numa frequência de 500 Hz. Supondo a velocidade do som no ar igual a 340 m/s, podemos afirmar, com certeza, que a onda sonora produzida pelo diapasão, ao se propagar no ar,

- a) tem menos de 1,0 metro de comprimento.
b) tem período de 0,5 segundo.
c) tem amplitude maior do que 1,0 metro.
d) move-se mais rapidamente do que se moveria na água.
e) percorre 160 metros em 1,0 segundo.

10) Uma onda transversal de frequência $f = 10$ Hz propaga-se em um fio de massa $m = 40$ g e comprimento $L = 4,0$ m. O fio está submetido a uma tração $F = 36$ N. Calcule o comprimento de onda λ , em metros.

11) O ar. A folha. A fuga.
No lago, um círculo vago.
No rosto, uma ruga.

(Guilherme de Almeida)

Um peixe, pensando que se tratava de um inseto sobre a água, "belisca" quatro vezes a folha durante o tempo de um segundo, produzindo quatro ondulações de mesmo comprimento de onda. Uma vez que a propagação de um pulso mecânico na água do lago ocorre com velocidade 2,0 m/s, o comprimento de onda de cada abalo produzido é, em m,

- a) 0,5. b) 1,0. c) 2,0. d) 4,0. e) 8,0.

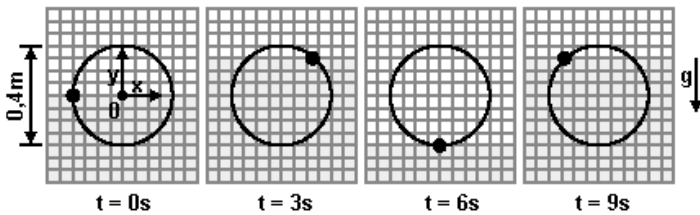
12) Os morcegos emitem ultrassons (movimento vibratório, cuja frequência é superior a 20.000 Hz). Considere-se que o menor comprimento de onda emitido por um morcego é de $3,4 \times 10^{-3}$ m. Supondo-se que a velocidade do som no ar é de 340 m/s, a frequência mais alta que um morcego emite é de:

- a) 10^4 Hz b) 10^5 Hz c) 10^6 Hz d) 10^7 Hz e) 10^8 Hz

panosso

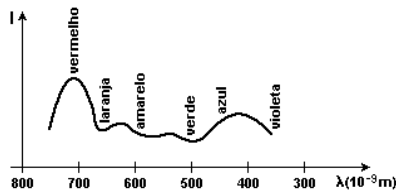
Ondulatória

13) Um sensor, montado em uma plataforma da Petrobrás, com posição fixa em relação ao fundo do mar, registra as sucessivas posições de uma pequena bola que flutua sobre a superfície da água, à medida que uma onda do mar passa por essa bola continuamente. A bola descreve um movimento aproximadamente circular, no plano vertical, mantendo-se em torno da mesma posição média, tal como reproduzido na sequência de registros adiante, nos tempos indicados. O intervalo entre registros é menor do que o período da onda. A velocidade de propagação dessa onda senoidal é de 1,5 m/s. Para essas condições:



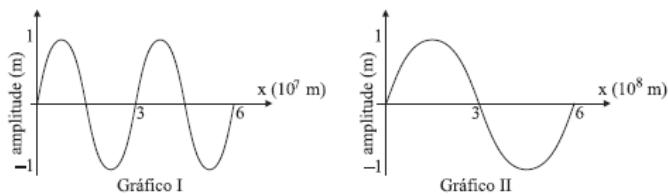
- a) Determine o período T, em segundos, dessa onda do mar.
- b) Determine o comprimento de onda λ, em m, dessa onda do mar.

14) A figura representa, esquematicamente, a quantidade de radiação absorvida (I) por certos tipos de vegetais, em função do comprimento de onda (λ) da radiação eletromagnética proveniente do Sol.



A frequência, em Hz, que os seres humanos percebem como verde é cerca de:
 a) $1,5 \times 10^2$ b) $1,5 \times 10^3$ c) 6×10^5 d) $1,5 \times 10^{11}$ e) 6×10^{14}

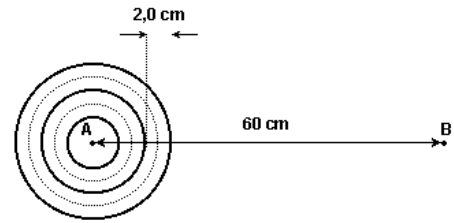
15) Os eletroencefalogramas são medições de sinais elétricos oriundos do cérebro. As chamadas ondas cerebrais são usualmente classificadas como ondas δ (delta), com frequência até 4 Hz, θ (teta), de 4 a 7 Hz, α (alfa), de 7 a 14 Hz e β (beta), acima de 14 Hz. Analise os gráficos. Considerando que os gráficos I e II sejam de ondas luminosas com velocidade $c = 3 \times 10^8$ m/s, as quais possuem a mesma frequência das ondas cerebrais, pode-se concluir que seus comprimentos de onda correspondem, respectivamente, a ondas



- (A) α e β. (B) α e δ. (C) β e δ. (D) δ e θ. (E) β e θ.

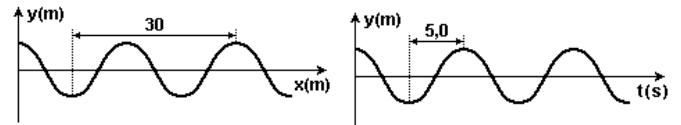
16) A figura a seguir mostra esquematicamente as ondas na superfície d'água de um lago, produzidas por uma fonte de

frequência 6,0 Hz, localizada no ponto A. As linhas cheias correspondem às cristas, e as pontilhadas representam os vales em um certo instante de tempo. Qual o intervalo de tempo, em segundos, para que uma frente de onda percorra a distância da fonte até o ponto B, distante 60 cm?



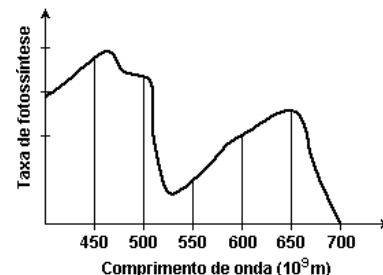
- 17) Para observar alguns tipos de tumores em tecidos animais utilizando-se ultrassom, o comprimento de onda sonora λ deve ser menor que o tamanho típico dos tumores, isto é, λ deve ser menor que $3,0 \times 10^{-4}$ m. Considerando que a velocidade de onda sonora nesses tecidos animais é, aproximadamente, $1,4 \times 10^3$ m/s, a frequência do ultrassom deve ser maior que:
 a) $2,1 \times 10^7$ Hz b) $4,7 \times 10^6$ Hz c) $1,2 \times 10^4$ Hz
 d) $3,4 \times 10^2$ Hz e) $4,2 \times 10^1$ Hz

18) Uma onda transversal propagando-se pelo espaço é representada abaixo pelos gráficos x-y e y-t, nos quais y representa a amplitude, x a posição e t o tempo.



- Após a análise dos gráficos, pode-se afirmar que o comprimento de onda, o período, a frequência e a velocidade de propagação dessa onda são, respectivamente:
 a) 20 m, 10 s, 0,1 Hz e 2,0 m/s
 b) 30 m, 5,0 s, 0,2 Hz e 6,0 m/s
 c) 30 m, 5,0 s, 0,5 Hz e 10 m/s
 d) 20 m, 10 s, 0,5 Hz e 10 m/s
 e) 20 m, 5,0 s, 0,1 Hz e 2,0 m/s

19) O gráfico mostra a taxa de fotossíntese em função do comprimento de onda da luz incidente sobre uma determinada planta em ambiente terrestre. Uma cultura dessa planta desenvolver-se-ia mais rapidamente se exposta à luz de frequência, em terahertz (10^{12} Hz), próxima a



- a) 460. b) 530. c) 650. d) 700. e) 1 380.

20) Uma onda sonora de 1000Hz propaga-se no ar a 340m/s quando atinge uma parede, onde passa a se propagar com velocidade de 2000m/s. É correto afirmar que os valores do comprimento de onda e da frequência da onda propagando-se na

Ondulatória

parede são, respectivamente,

- a) 0,340m e 1000Hz.
- b) 0,680m e 1000Hz.
- c) 0,850m e 2000Hz.
- d) 2,000m e 1000Hz.
- e) 2,500m e 500Hz.

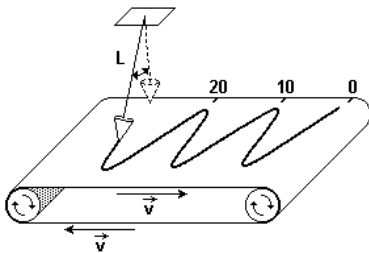
21) O eletrocardiograma é um dos exames mais comuns da prática cardiológica. Criado no início do século XX, é utilizado para analisar o funcionamento do coração em função das correntes elétricas que nele circulam. Uma pena ou caneta registra a atividade elétrica do coração, movimentando-se transversalmente ao movimento de uma fita de papel milimetrado, que se desloca em movimento uniforme com velocidade de 25 mm/s. A figura mostra parte de uma fita e um eletrocardiograma.



Sabendo-se que a cada pico maior está associada uma contração do coração, a frequência cardíaca dessa pessoa, em batimentos por minuto, é

- a) 60.
- b) 75.
- c) 80.
- d) 95.
- e) 100.

22) Um funil contendo areia fina e seca é pendurado por um fio de comprimento $L=3m$. Em seguida ele é posto a oscilar perpendicularmente em relação a uma esteira graduada em centímetros que se move com velocidade constante, conforme a figura. Sabendo que o período do pêndulo é de 2s, determine a velocidade da esteira, em cm/s.

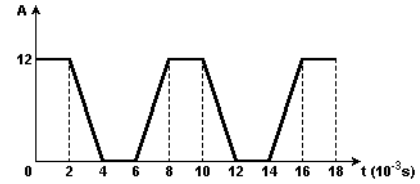


23) O esquema a seguir apresenta valores de frequência (f) e comprimento de onda (λ) de ondas componentes do trecho visível do espectro eletromagnético. O quociente y/x igual a

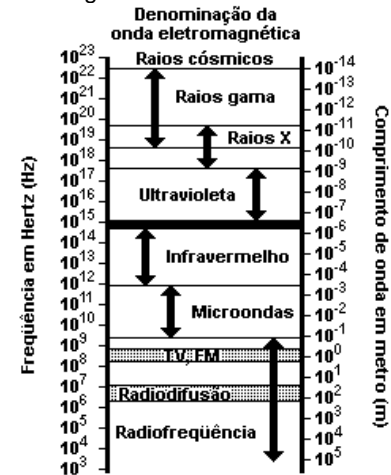
- a) 5/4
- b) 6/7
- c) 4/3
- d) 7/6
- e) 3/2

f (10^{14} m)	λ (10^{-7} m)
6,7	
	Violeta
	Azul
5,6	x
	Verde
	Amarelo
5,0	5,8
	Alaranjado
4,8	6,0
	Vermelho
	y

24) Considere o gráfico adiante, que representa a grandeza A em função do tempo t (em unidades de 10^{-3} s). Se a grandeza A representar a amplitude de uma onda sonora, determine sua frequência.



25) "A TV é um veículo democrático. Ali está uma grade de programas à disposição de quem ligar o aparelho: num casarão ou numa choupana. A TV está obrigada a fornecer de tudo, como uma boa padaria: do pãozinho ao brioche. Informar e entreter com responsabilidade. E bem informar e entreter com bom nível é educar. Acima de tudo o que a TV não deve fazer é deseducar, informando errado com parcialidade e distorção". (Manoel Carlos, autor de telenovelas - Mulheres Apaixonadas) Analise o quadro a seguir:

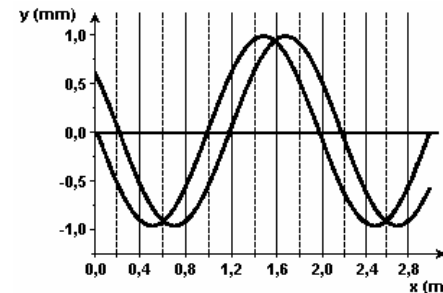


panosso

A emissora de TV utiliza ondas eletromagnéticas para sua transmissão e recepção e possui uma frequência de vibração. A frequência emitida das ondas da emissora de TV é:

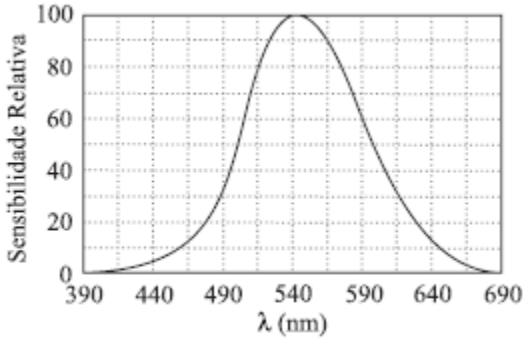
- a) inferior à da radiodifusão e superior à das micro-ondas.
- b) inferior à das micro-ondas e superior à dos infravermelhos.
- c) inferior à da luz visível (faixa preta) e superior à da radiodifusão.
- d) inferior à da luz visível (faixa preta) e superior à dos raios X.
- e) inferior à das ultravioletas e superior à das micro-ondas.

26) As curvas A e B representam duas fotografias sucessivas de uma onda transversal que se propaga numa corda. O intervalo entre as fotografias é de 0,008 s e é menor do que o período da onda. Calcule a velocidade de propagação da onda na corda, em m/s.



27) Quando adaptado à claridade, o olho humano é mais sensível a certas cores de luz do que a outras. Na figura, é apresentado um gráfico da sensibilidade relativa do olho em função dos comprimentos de onda do espectro visível, dados em nm ($1,0 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$). Considerando as cores correspondentes aos intervalos de frequências da tabela seguinte:

Ondulatória



Cor	freqüência (hertz)
Violeta	$6,9 \times 10^{14}$ a $7,5 \times 10^{14}$
Azul	$5,7 \times 10^{14}$ a $6,9 \times 10^{14}$
Verde	$5,3 \times 10^{14}$ a $5,7 \times 10^{14}$
Amarelo	$5,1 \times 10^{14}$ a $5,3 \times 10^{14}$
Laranja	$4,8 \times 10^{14}$ a $5,1 \times 10^{14}$
Vermelho	$4,3 \times 10^{14}$ a $4,8 \times 10^{14}$

Assim como o valor de $3,0 \times 10^8$ m/s para a velocidade da luz e as informações apresentadas no gráfico, pode-se afirmar que a cor à qual o olho humano é mais sensível é o

- (A) violeta. (B) vermelho. (C) azul. (D) verde. (E) amarelo.

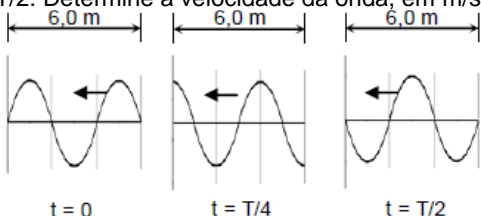
28) A velocidade de propagação de uma onda ou radiação eletromagnética, no ar, é cerca de 300.000 km/s. A tabela a seguir mostra, em metros, a ordem de grandeza do comprimento de onda (λ), associado a algumas radiações eletromagnéticas.

radiação	λ (m)
raios X	10^{-10}
luz visível	10^{-6}
microonda	10^{-1}
onda de rádio	10^2

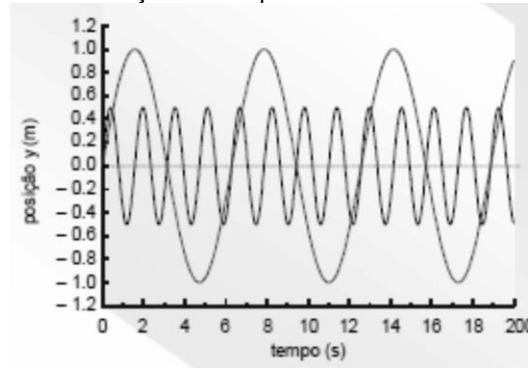
Uma onda eletromagnética de frequência $2,5 \times 10^9$ Hz, que se propaga na atmosfera, corresponderá à radiação classificada como:

- a) raios X b) luz visível c) micro-onda d) onda de rádio

29) A figura mostra três fotografias de uma onda, de período T e velocidade v, que se propaga para a esquerda ao longo de uma corda. As fotos foram tiradas sucessivamente, a intervalos de tempo regulares de 2,0 segundos, nos instantes $t = 0$, $t = T/4$ e $t = T/2$. Determine a velocidade da onda, em m/s.



30) Dois corpos descrevem movimentos de oscilação periódicos ao longo do eixo y, conforme indicado na figura. Qual a razão entre as frequências de oscilação dos corpos?



31) *Aviões supersônicos* podem viajar a velocidade superior à do som no ar, aproximadamente, $1,2 \cdot 10^3$ km/h. Ao ultrapassar essa velocidade, e enquanto voar com velocidade supersônica, há a produção de uma onda de choque que produz um estrondo e transfere ao ar muita energia, capaz de causar a quebra de vidros de janelas. Uma onda de choque, que se propaga com a velocidade do som no ar com frequência de 165 Hz, tem comprimento de onda, em m, de
(A) 0,50. (B) 1,0. (C) 2,0. (D) 3,0. (E) 4,0

panosso

GABARITO:

- 1) b; 2) a; 3) b; 4) c; 5) a; 6) b; 7) c; 8) c; 9) a; 10) 6m; 11) a; 12) b; 13) a) 8s, b) 12m; 14) e; 15) b; 16) 5s; 17) b; 18) a; 19) c; 20) d; 21) b; 22) 5cm/s; 23) d; 24) 125Hz; 25) c; 26) 25 m/s; 27) d; 28) c; 29) 1m/s; 30) 3, 31) c.

panosso