

## Exercícios de elementos de uma onda periódica.

## NÍVEL INICIAL

1) No vácuo todas ondas eletromagnéticas se propagam com a mesma velocidade, então, qual a característica física que distingue uma onda eletromagnética da outra?

- a) Velocidade.
- b) Frequência.
- c) Meio de propagação.
- d) Crista da onda.
- e) Vale da onda.

2) Uma onda sonora se move pelo ar com velocidade aproximada de 340 m/s. Qual a distância percorrida por essa onda, em 10 s? (considere a velocidade constante)

- a) 340 m
- b) 340 km
- c) 34 km
- d) 3,4 km
- e) 3,4 m

3) A luz no vácuo se propaga com velocidade de  $3 \cdot 10^8$  m/s. Determine a distância percorrida pela luz no vácuo em 30 s.

- a)  $9 \cdot 10^9$  m
- b)  $9 \cdot 10^9$  km
- c)  $1 \cdot 10^9$  m
- d)  $1 \cdot 10^9$  km
- e)  $1 \cdot 10^{10}$  km

4) Chamamos de ano-luz, uma unidade de medida para distância. Ela faz referência à distância percorrida pela luz no vácuo em um tempo de um ano. Considerando a velocidade da luz no vácuo igual a  $3 \cdot 10^5$  km/s, encontre qual a distância, em km, referente a 1 ano-luz.

5) Uma onda sonora possui frequência de oscilação de 2000 Hz (2 kHz). Qual o comprimento dessa onda, sendo a velocidade de propagação da onda no ar de 340 m/s?

- a) 0,17 m.
- b) 0,17 cm.
- c) 1,7 m.
- d) 1,7 cm.
- e) 17 m.

6) Qual a frequência em hertz, de uma onda cujo período vale 0,25 s?

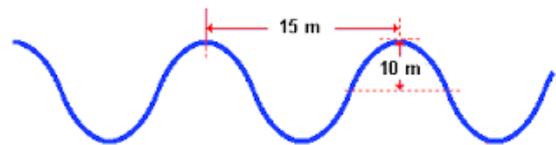
- a) 7 Hz.
- b) 6 Hz.
- c) 5 Hz.
- d) 4 Hz.
- e) 3 Hz.

7) Qual o período de uma onda de frequência 8 kHz?

(1 kHz = 1000 Hz)

- a)  $1,25 \cdot 10^{-4}$  s
- b)  $1,25 \cdot 10^4$  s
- c)  $8,0 \cdot 10^4$  s
- d)  $8,0 \cdot 10^{-4}$  s
- e) 2000 s

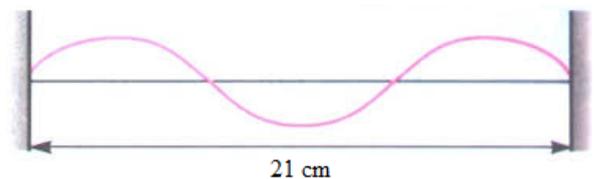
8) A figura a seguir mostra ondas em uma corda.



Sobre essa situação, podemos afirmar que:

- a) A amplitude da onda vale 15 m
- b) O comprimento da onda vale 10 m
- c) A onda na corda é sempre uma onda longitudinal;
- d) A onda possui frequência de 10 Hz
- e) O comprimento da onda vale 15 m

9) A partir da figura, determine o comprimento de onda nessa corda.



**RESPOSTAS NÍVEL INICIAL:**

- 1) B
- 2) D
- 3) A
- 4) Aproximadamente  $9,46 \cdot 10^{12}$  km
- 5) A
- 6) D
- 7) A
- 8) E
- 9) 14 cm

**NÍVEL INTERMEDIÁRIO**

1) (UFSM-RS) A história da maioria dos municípios gaúchos coincide com a chegada dos primeiros portugueses, alemães, italianos e de outros povos. No entanto, através dos vestígios materiais encontrados nas pesquisas arqueológicas, sabemos que outros povos, anteriores aos citados, protagonizaram a nossa história.

Diante da relevância do contexto e da vontade de valorizar o nosso povo nativo, "o índio", foi selecionada a área temática CULTURA e as questões foram construídas com base na obra "Os Primeiros Habitantes do Rio Grande do Sul"

(Custódio, L. A. B., organizador. Santa Cruz do Sul: EDUNISC; IPHAN, 2004).

"Os habitantes dos pinheirais formados por araucárias começaram a produzir cerâmicas e aperfeiçoaram seus instrumentos de trabalho."

Para descascar e moer cereais, as índias usavam um pilão de pedra. Se uma índia batesse nos cereais 20 vezes por minuto, a frequência das batidas, em Hz, seria de, aproximadamente,

- a) 0,2.
- b) 0,3.
- c) 0,6.
- d) 2.
- e) 3.

2) (FGV-SP) Observando uma onda unidimensional, que se propaga com velocidade constante e sem perda de energia, produzida pela sucessão de uma série de abalos de mesma frequência, tem-se que o afastamento entre duas cristas consecutivas representa a grandeza física denominada

- a) altura.
- b) amplitude.
- c) frequência.
- d) comprimento de onda.
- e) velocidade de propagação da onda.

3) (MACKENZIE-SP) Com relação ao movimento ondulatório, podemos afirmar que:

- a) a velocidade de propagação da onda não depende do meio de propagação.
- b) a onda mecânica, ao se propagar, carrega consigo as partículas do meio.
- c) o comprimento de onda não se altera quando a onda muda de meio.
- d) a frequência da onda não se altera quando a onda muda de meio.
- e) as ondas eletromagnéticas somente se propagam no vácuo.

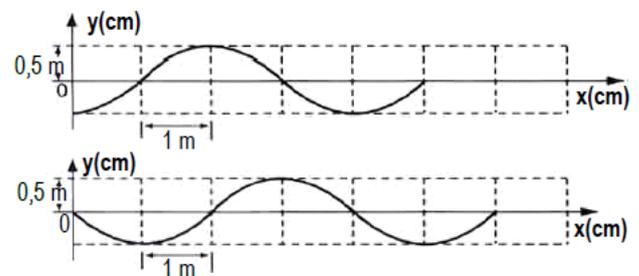
4) (UERJ) Uma campainha emite som com frequência de 1 kHz. O comprimento de onda dessa onda sonora é, em centímetros, igual a:

- (considere a velocidade do som no ar 340 m/s)
- a) 1
  - b) 7
  - c) 21
  - d) 34

5) (PUC-PR) Um vibrador com frequência de 4,0Hz produz ondas planas que se propagam na superfície da água com velocidade de 6,0m/s. Quando as ondas atingem uma região da água com profundidade diferente, a velocidade de propagação é reduzida à metade. Nessa região, o comprimento de onda é igual, em cm, a

- a) 50
- b) 75
- c) 100
- d) 125
- e) 150

6) (UFPI) As figuras abaixo mostram duas configurações de uma onda progressiva se propagando para a direita com um intervalo de tempo igual a 0,5s entre elas. O período, em s, e a velocidade da onda, em m/s, são dados, respectivamente, por:



- a) 0,5 e 2,0
- b) 1,0 e 2,0
- c) 2,0 e 2,0
- d) 2,0 e 8,0
- e) 4,0 e 10,0

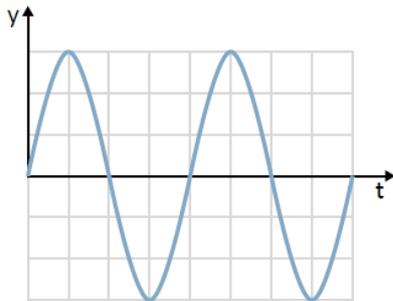
7) (UFES) A velocidade de uma onda sonora no ar é 340m/s, e seu comprimento de onda é 0,340 m. Passando para outro meio, onde a velocidade do som é o dobro (680 m/s), os valores da frequência e do comprimento de onda no novo meio serão, respectivamente:

- a) 400 Hz e 0,340 m
- b) 500 Hz e 0,340 m
- c) 1.000 Hz e 0,680 m
- d) 1.200 Hz e 0,680 m
- e) 1.360 Hz e 1,360 m

8) (USCS–SP) Ao se submeter a um exame de ressonância magnética em sua cabeça, um paciente ouve sons cuja frequência o operador revela ser de 160 Hz. Sabe-se que a velocidade do som nas condições do exame é de 330 m/s. Assim, é correto afirmar que o comprimento de onda das ondas sonoras causadoras desta sensação ao paciente é da ordem:

- do diâmetro de um fio de cabelo.
- da extensão de um campo oficial de futebol.
- da distância entre as cidades de São Paulo e Rio de Janeiro.
- da largura de um automóvel de passeio.
- do diâmetro de uma bola de tênis.

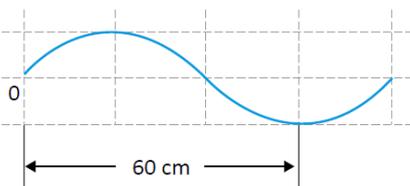
9) (UFGO) O gráfico do movimento de subida e descida de uma rolha, na superfície de um lago ondulado, é mostrado na figura a seguir, em que  $y$  é a altura da rolha em relação ao nível da água parada, e  $t$  é o tempo transcorrido.



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:

- 0,125 Hz.
- 0,25 Hz.
- 0,50 Hz.
- 1,0 Hz.
- 4,0 Hz.

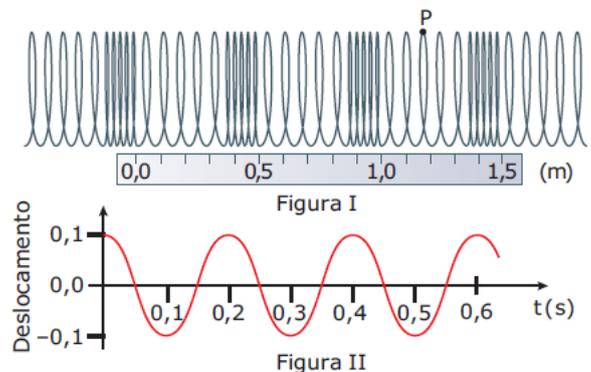
10) (MACKENZIE–SP) A figura abaixo ilustra uma onda mecânica que se propaga em um certo meio, com frequência de 10 Hz.



A velocidade de propagação dessa onda é:

- 0,40 m/s
- 0,60 m/s
- 4,0 m/s
- 6,0 m/s
- 8,0 m/s

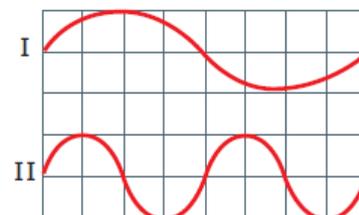
11) (UFMG) A figura I mostra, em um determinado instante, uma mola na qual se propaga uma onda longitudinal. Uma régua de 1,5 m está colocada a seu lado. A figura II mostra como o deslocamento de um ponto P da mola, em relação à sua posição de equilíbrio, varia com o tempo.



As MELHORES estimativas para o comprimento de onda  $\lambda$  e para o período  $T$  dessa onda são:

- $\lambda = 0,2$  m e  $T = 0,5$  s.
- $\lambda = 0,2$  m e  $T = 0,2$  s.
- $\lambda = 0,5$  m e  $T = 0,5$  s.
- $\lambda = 0,5$  m e  $T = 0,2$  s.

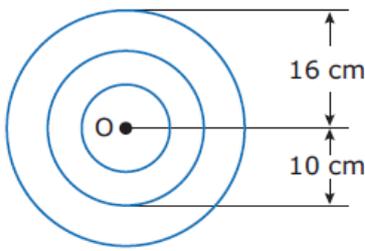
12) (UFMG) A figura a seguir mostra duas ondas que se propagam em cordas idênticas (mesma velocidade de propagação).



A afirmação CERTA é:

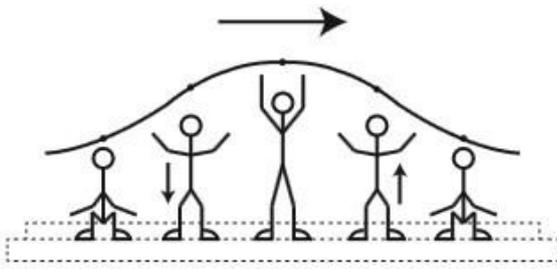
- a amplitude e o comprimento de onda são maiores em I.
- a frequência, em I, é menor que em II, e o comprimento de onda, em I, é maior que em II.
- a amplitude em ambas é a mesma, e a frequência, em I, é maior que em II.
- a frequência e o comprimento de onda são maiores em I.
- as frequências são iguais, e o comprimento de onda é maior em I.

13) (UFPB) De uma torneira mal fechada, caem 3 gotas por segundo sobre o ponto O da figura a seguir, que representa a superfície da água em um tanque. A figura também indica, num instante dado, as cristas geradas pelas 3 primeiras gotas. Nessas condições, a velocidade de propagação das ondas na superfície da água é de:



- a) 12 cm/s.
- b) 15 cm/s.
- c) 16 cm/s.
- d) 18 cm/s.
- e) 26 cm/s.

14) (ENEM) Uma manifestação comum das torcidas em estádios de futebol é a ola mexicana. Os espectadores de uma linha, sem sair do lugar e sem se deslocarem lateralmente, ficam de pé e se sentam, sincronizados com os da linha adjacente. O efeito coletivo se propaga pelos espectadores do estádio, formando uma onda progressiva, conforme ilustração.



Ola mexicana feita por torcedores em estádios de futebol

Calcula-se que a velocidade de propagação dessa “onda humana” é 45 km/h, e que cada período de oscilação contém 16 pessoas, que se levantam e sentam organizadamente e distanciadas entre si por 80 cm. Nessa ola mexicana, a frequência da onda, em hertz, é um valor mais próximo de:

- a) 0,3
- b) 0,5
- c) 1,0
- d) 1,9
- e) 3,7.

15) Radiações como Raios X, luz verde, luz ultravioleta, micro-ondas ou ondas de rádio, são caracterizadas por seu comprimento de onda ( $\lambda$ ) e por sua frequência ( $f$ ). Quando essas radiações propagam-se no vácuo, todas apresentam o mesmo valor para:

- a)  $\lambda$
- b)  $f$
- c)  $\lambda \cdot f$
- d)  $\lambda / f$
- e)  $\lambda^2 / f$

16) (ENEM) Na câmara de cozimento de um forno de micro-ondas, a flutuação do campo elétrico é adequada para o aquecimento da água. Esse tipo de forno utiliza

micro-ondas com frequência de 2,45 GHz para alterar a orientação das moléculas de água bilhões de vezes a cada segundo.

Essa foi a frequência escolhida, porque ela não é usada em comunicações e também porque dá às moléculas de água o tempo necessário para completar uma rotação. Dessa forma, um forno de micro-ondas funciona através do processo de ressonância, transferindo energia para os alimentos.

TORRES, C. M. A. et al. Física: ciência e tecnologia. São Paulo: Moderna, 2001 (adaptado).

Sabendo que a velocidade de propagação das ondas eletromagnéticas no meio é de cerca de  $3 \times 10^8$  m/s, qual é, aproximadamente, o comprimento de onda da micro-onda presente no forno, em cm?

- a) 0,12
- b) 1,22
- c) 8,17
- d) 12,2
- e) 817

**RESPOSTAS NÍVEL INTERMEDIÁRIO:**

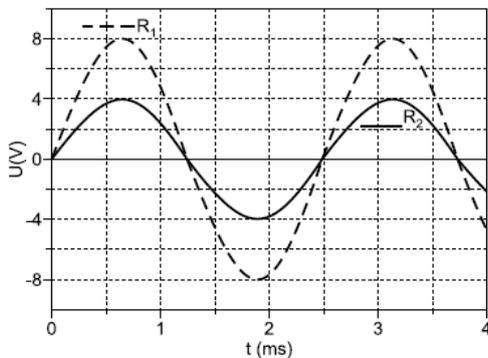
- 1) B
- 2) D
- 3) D
- 4) D
- 5) B
- 6) C
- 7) C
- 8) D
- 9) B
- 10) E
- 11) D
- 12) B
- 13) D
- 14) C
- 15) C
- 16) D

**NÍVEL AVANÇADO**

1) (PUC–MG) Uma martelada é dada na extremidade de um trilho. Na outra extremidade, encontra-se uma pessoa que ouve dois sons separados por um intervalo de tempo de 0,18s. O primeiro dos sons se propaga através do trilho com uma velocidade de 3400m/s, e o segundo através do ar, com uma velocidade de 340m/s. O comprimento do trilho em metros será de:

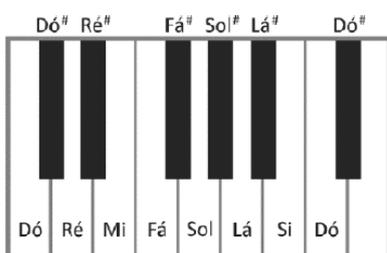
- a) 340m
- b) 68m
- c) 168m
- d) 170m

2) (UNICAMP) Um osciloscópio é um instrumento muito útil no estudo da variação temporal dos sinais elétricos em circuitos. No caso de um circuito de corrente alternada, a diferença de potencial (U) e a corrente do circuito (i) variam em função do tempo. Considere um circuito com dois resistores  $R_1$  e  $R_2$  em série, alimentados por uma fonte de tensão alternada. A diferença de potencial nos terminais de cada resistor observada na tela do osciloscópio é representada pelo gráfico abaixo. Analisando o gráfico, pode-se afirmar que a amplitude e a frequência da onda que representa a diferença de potencial nos terminais do resistor de maior resistência são, respectivamente, iguais a:



- a) 4 V e 2,5 Hz.
- b) 8 V e 2,5 Hz.
- c) 4 V e 400 Hz.
- d) 8 V e 400 Hz

3) (FUVEST–SP) A figura mostra parte do teclado de um piano.



Os valores das frequências das notas sucessivas, incluindo os sustenidos, representados pelo símbolo #, obedecem a uma progressão geométrica crescente da esquerda para a direita; a razão entre as frequências de duas notas Dó consecutivas vale 2; a frequência da nota Lá do teclado da figura é 440 Hz. O comprimento de onda, no ar, da nota Sol indicada na figura é próximo de:

\*\*\*\*\*

**Note e adote:**

- Velocidade do som no ar = 340 m/s
- $2^{1/12} = 1,059$
- $(1,059)^2 = 1,12$

\*\*\*\*\*

- a) 0,56 m.
- b) 0,86 m.
- c) 1,06 m.
- d) 1,12 m.
- e) 1,45 m.

**RESPOSTAS NÍVEL AVANÇADO:**

- 1) B
- 2) D
- 3) B