

# Ondas

1. (UFG) As ondas eletromagnéticas foram previstas por Maxwell e comprovadas experimentalmente por Hertz (final do século XIX). 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  $c = 3,0 \times 10^8$  m/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 freqüentes no cotidiano: ondas de rádio, sonoras, microondas 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.

2. (UFSCAR-SP) A diferença entre ondas mecânicas, como o som, e eletromagnéticas, como a luz, consiste no fato de que

- a) a velocidade de propagação, calculada pelo produto do comprimento de onda pela freqüência, só é assim obtida para ondas eletromagnéticas.
- b) as ondas eletromagnéticas podem assumir uma configuração mista de propagação transversal e longitudinal.
- c) apenas as ondas eletromagnéticas, em especial a luz, sofrem o fenômeno denominado difração.
- d) somente as ondas eletromagnéticas podem propagar-se em meios materiais ou não materiais.
- e) a interferência é um fenômeno que ocorre apenas com as ondas eletromagnéticas.

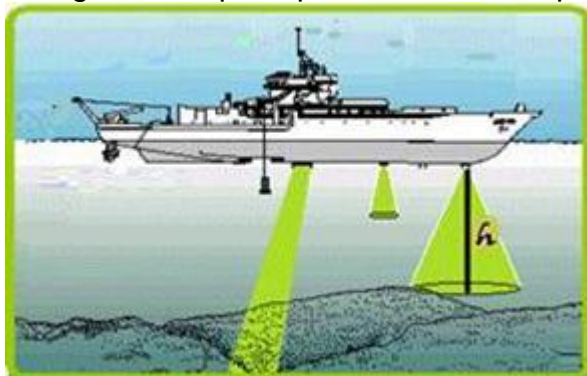
3. (UFRS) Um trem de ondas senoidais, gerado por um dispositivo mecânico oscilante, propaga-se ao longo de uma corda. A tabela a seguir descreve quatro grandezas que caracterizam essas ondas mecânicas.

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

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

4. (UEPB-PB) O SONAR (sound navigation and ranging) é um dispositivo que, instalado em navios e submarinos, permite medir profundidades oceânicas e detectar a presença de obstáculos. Originalmente foi desenvolvido com finalidades bélicas durante a Segunda Guerra Mundial (1939- 1945). para permitir a localização de submarinos e outras embarcações do inimigo, O seu princípio é bastante simples, encontrando-se ilustrado na figura abaixo.



Inicialmente é emitido um impulso sonoro por um dispositivo instalado no navio, A sua frequência dominante é normalmente de 10 kHz a 40kHz. O sinal sonoro propaga-se na água em todas as direções até encontrar um obstáculo. O sinal sonoro é então refletido (eco) dirigindo-se uma parte da energia de volta para o navio onde é detectado por um hidrofone.

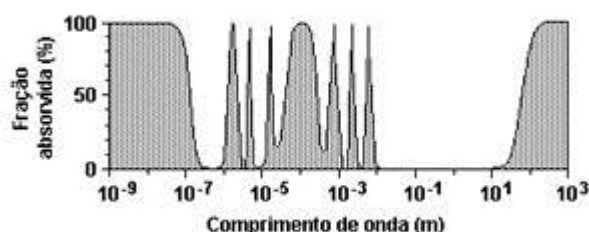
(Adaptado de JUNIOR, F.R. Os Fundamentos da Física. 8. ed. vol. 2. São Paulo: Moderna, 2003. p. 417)

Acerca do assunto tratado no texto analise a seguinte situação-problema:

Um submarino é equipado com um aparelho denominado sonar, que emite ondas sonoras de frequência  $4,0 \cdot 10^4$  Hz. A velocidade de propagação do som na água é de  $1,60 \cdot 10^3$  m/s. Esse submarino, quando em repouso na superfície, emite um sinal na direção vertical através do oceano e o eco é recebido após 0,80s. A profundidade do oceano nesse local e o comprimento de ondas do som na água em metros são respectivamente:

- a) 640 e  $4 \cdot 10^{-2}$
- b) 620 e  $4 \cdot 10^{-2}$
- c) 630 e  $4,5 \cdot 10^{-2}$
- d) 610 e  $3,5 \cdot 10^{-2}$
- e) 600 e  $3 \cdot 10^{-2}$

5. (UNICAMP-SP) O sistema GPS ("Global Positioning System") consiste em um conjunto de satélites em órbita em torno da Terra que transmitem sinais eletromagnéticos para receptores na superfície terrestre. A velocidade de propagação dos sinais é de 300.000 km/s. Para que o sistema funcione bem, a absorção atmosférica desse sinal eletromagnético deve ser pequena. A figura a seguir mostra a porcentagem de radiação eletromagnética absorvida pela atmosfera em função do comprimento de onda



- a) A frequência do sinal GPS é igual a 1.500 MHz. Qual o comprimento de onda correspondente? Qual a porcentagem de absorção do sinal pela atmosfera?
- b) Uma das aplicações mais importantes do sistema GPS é a determinação da posição de um certo receptor na Terra. Essa determinação é feita através da medida do tempo que o sinal leva para ir do satélite até o receptor. Qual é a variação  $\Delta t$  na medida do tempo feita pelo receptor que corresponde a uma variação na distância satélite-receptor de  $\Delta x = 100\text{m}$ ? Considere que a trajetória do sinal seja retilínea.

## Gabarito

1. B
2. D
3. E
4. B
5.  $2,0 \cdot 10^{-1} \text{m}$ ;  $3,3 \cdot 10^{-7} \text{s}$