

Prova 4, 18/12/2013, Prof. Paulo Freitas Gomes

Disciplina: Biofísica. Curso: Biomedicina. **Gabarito.**

1) a) Ambos tem a mesma massa: 1 kg.

b) Densidade volumétrica de massa ρ é a quantidade de massa em um dado volume de um material. Em equações temos: $\rho = \frac{m}{V}$, onde m é a massa e V o volume do material.

c) No cobre. A velocidade v do som em um meio material sólido é dada pela fórmula $v = \sqrt{\frac{Y}{\rho}}$ (escrita no quadro!!), onde Y é o módulo de Young e ρ é a sua densidade. Assim, quanto maior for ρ , menor será v . Como a densidade do chumbo é maior que a do cobre, espera-se que a velocidade do som no chumbo seja menor que a mesma no cobre.

2) Dados: $f = 40$ Hz, $\lambda_1 = 0,5$ m e $\lambda_2 = 0,6$ m. A frequência não muda quando a onda passa de um meio para outro.

$v = ?$ A velocidade da onda é dado por $v = \lambda f$ (escrita no quadro!!). Assim, as velocidades nos meios 1 e 2 serão:

a) $v_1 = \lambda_1 f = 0,5 \times 40 = 20$ m/s

b) $v_2 = \lambda_2 f = 0,6 \times 40 = 24$ m/s.

3) Dados: $A = 3$ m, $\lambda = 2$ m e $f = 5$ Hz. Além disso: $\pi \simeq 3,14$.

a) Onda senoidal é toda onda cuja variação em função do tempo e da distância é dada por uma função trigonométrica seno ou cosseno. Por exemplo: $y(x, t) = A \sin(kx - \omega t)$ (escrita no quadro!!), onde $y(x, t)$ é o deslocamento, A a amplitude de variação do deslocamento, $k = \frac{2\pi}{\lambda}$ o número de onda, x a distância, $\omega = 2\pi f$ a frequência angular e t o tempo.

b) Pelas grandezas dadas no enunciado calculamos:

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} = \pi = 3,14 \text{ m}^{-1}$$

$$\omega = 2\pi f = 10\pi = 31,4 \text{ s}^{-1}.$$

Logo temos que $y(x, t) = (3 \text{ m}) \sin [(3,14 \text{ m}^{-1})x - (31,4 \text{ s}^{-1})t]$.

c) O interesse no estudo de ondas senoidais é por que sua descrição matemática é simples e permite a sua aplicação em vários fenômenos físicos.

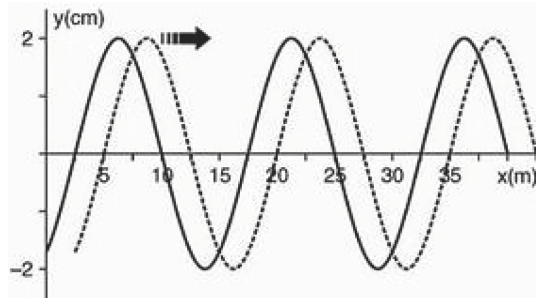


Figura 1: *Figura referente ao problema 4.*

4) Dado: $\Delta t = 0,2$ s.

a) Do gráfico observa-se que $\lambda = 15$ m. Repare que a onda tracejada corta o eixo x no ponto $x = 5$ e no ponto $x = 20$ m.

b) $v = ?$ A velocidade média de um corpo que se desloca uma distância Δx em um intervalo de tempo Δt é $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$. Neste caso, Δx é o quanto a onda andou entre os dois instantes mencionados no enunciado, ou seja, a distância entre a onda contínua e a onda tracejada. Do gráfico vemos que $\Delta x = 2,5$ m, logo:

$$v = \frac{2,5}{0,2} = 12,5 \text{ m/s}$$

c) $f = ?$ A frequência f pode ser encontrada utilizando a fórmula da velocidade da onda $v = \lambda f$ (escrita no quadro!!), uma vez que já temos v e λ . Logo, calculando:

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{12,5}{15} \approx 0,8 \text{ Hz.}$$

d) $A = ?$ Do gráfico, o valor máximo de y é $A = 2$ cm.

e) $T = ?$ O período se relaciona com a frequência por $T = \frac{1}{f}$. Logo, calculando:

$$T = \frac{1}{0,8} = 1,25 \text{ s}$$