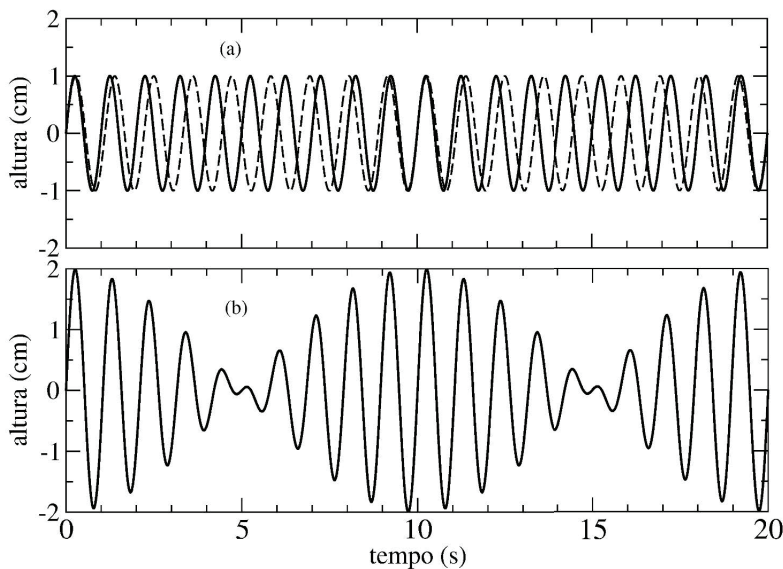


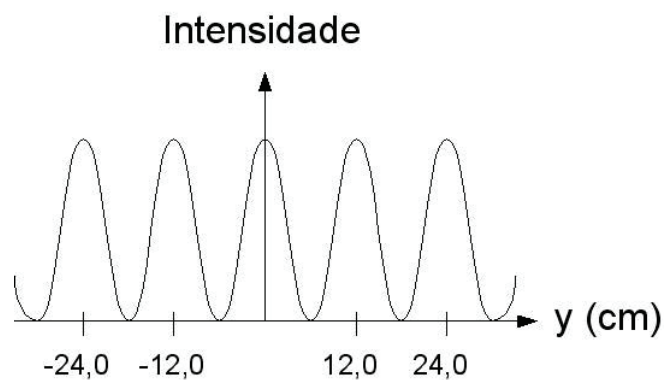
Física para Ciências Biológicas - 2016
Lista de Exercícios 3 C - Casa
Data: Maio 2016

1. Duas ondas de frequências próximas são superpostas, como representado abaixo no gráfico (a) para o instante $t=0$, na posição $x=0$. No gráfico (b) vemos o resultado da superposição.



- (a) Obtenha a frequência angular de cada onda parcial.
- (b) Se a velocidade de fase das ondas parciais é 100 m/s , obtenha o número de onda k de cada onda.
- (c) Calcule as velocidades da onda interna e do pacote de ondas.
- (d) Escreva a equação da onda resultante.
2. O alto-falante de um concerto gera 10^{-2} W/m^2 a 20 m de distância e frequência de 1 kHz . Supondo que o alto-falante distribui sua energia uniformemente em 3 dimensões,
- (a) Qual é a potência total acústica emitida pelo alto-falante?
- (b) A que distância a intensidade do som é de 1 W/m^2 (limiar de dor para um ser humano)?
- (c) Qual a intensidade a 30 m de distância?

3. Num experimento de interferência causado por fenda dupla, realizado num laboratório, foi medido o seguinte padrão de interferência mostrado na figura. A distância entre as fendas e o anteparo foi ajustada para 120cm e o comprimento da onda escolhida para o experimento foi de 1cm. Com base nessas informações e nos resultados do experimento, mostrados na figura abaixo, calcule a distância entre as fendas.



Formulário:

$$\begin{array}{lll}
 \vec{F} = m\vec{a} & \vec{P} = m\vec{v} & \\
 v_x = \frac{dx}{dt} & a_x = \frac{dv_x}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2} & \\
 v = \omega R = \frac{d\theta}{dt} R & \frac{d^2x}{dt^2} = -\omega^2 x & \omega = \sqrt{k/m} \\
 x(t) = A \cos(\omega t + \phi) + B & x(t) = A \sin(\omega t + \phi) + B & \\
 \frac{df(g(x))}{dx} = \frac{df}{dg} \frac{dg}{dx} & \frac{d}{dx} \alpha x^n = \alpha n x^{n-1} & \\
 \frac{d}{dx} \sin(ax + b) = a \cos(ax + b) & \frac{d}{dx} \cos(ax + b) = -a \sin(ax + b) & \\
 \vec{F}_G = \frac{GMm}{r^2} \hat{e} & \vec{F}_E = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Qq}{r^2} \hat{e} & \vec{p} = q\vec{d} \\
 \vec{F}_E = q\vec{E} & \vec{E} = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\vec{p}}{r^3} & \Phi_{(\text{sup})} = \frac{Q_{(\text{int})}}{\epsilon_0} \\
 W = \int \vec{F} \cdot d\vec{r} & W = \Delta K & W = -\Delta U \\
 K = \frac{1}{2}mv^2 & U_g = mgh & U_x = \frac{1}{2}kx^2 \\
 E_T = K + U & V = Ed & E = \frac{\sigma}{\epsilon} \\
 C = \frac{Q}{V} & I = \frac{V}{R} & \frac{d}{dt}U = VI = P \\
 \vec{J} = \sigma\vec{E} & I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} & \\
 y(x, t) = A \cos(kx - \omega t + \phi) & \omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f & k = \frac{2\pi}{\lambda} \\
 |v| = \lambda f = \lambda/T = \omega/k & v = \sqrt{T/\mu} & \\
 \frac{d^2}{dt^2}y(x, t) = v^2 \frac{d^2}{dx^2}y(x, t) & P = \varepsilon v & \varepsilon = \frac{\Delta E}{\Delta x} = \frac{1}{2}\mu\omega^2 A^2 \\
 y = A \cos(kx - \omega t + \phi_1 + \nu) & A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\phi_2 - \phi_1) & \sin \nu = \frac{A_2}{A} \sin(\phi_2 - \phi_1) \\
 y = 2A \cos(kx) \cos(\omega t) & y = 2A \cos(\frac{\Delta k}{2}x - \frac{\Delta \omega}{2}t) \cos(\bar{k}x - \bar{\omega}t) & \\
 \bar{\omega} = \frac{\omega_1 + \omega_2}{2} ; \bar{k} = \frac{k_1 + k_2}{2} & \Delta\omega = \omega_2 - \omega_1 ; \Delta k = k_2 - k_1 & \\
 v_f = \bar{\omega}/\bar{k} ; v_g = \Delta\omega/\Delta k & d \sin \theta = n\lambda ; d \sin \theta = (n + \frac{1}{2}) \lambda &
 \end{array}$$

Constantes Físicas Seleccionadas

$$\begin{array}{l}
 G = 6,67 \times 10^{-11} Nm^2/kg^2 \quad \epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} C^2/Nm^2 \quad 1/(4\pi\epsilon_0) \approx 9 \times 10^9 Nm^2/C^2 \\
 e = 1,6 \times 10^{-19} C
 \end{array}$$

Unidades

$$\begin{array}{lll}
 1ml = 1cm^3 & 1min = 60s & 1cm/s = 0,036km/h \\
 Newton 1N = 1kg.m/s^2 & Joule 1J = 1N.m & Watt 1W = 1J/s \\
 Volt 1V = 1J/C & Farad 1F = 1C/V & Debye (não SI) 1D \simeq 3,33^{-30}C.m \\
 1pX = 10^{-12}X & 1nX = 10^{-9}X & 1\mu X = 10^{-6}X \\
 1mX = 10^{-3}X, \forall X & &
 \end{array}$$