CF110 – Física II

1S-2026

Lista de Problemas 2

Evaldo

Ondas e Som

1) Uma onda senoidal se propaga ao longo de uma corda. O tempo para um ponto particular se mover do deslocamento máximo até zero é 0,17 s. Quais são: (a) o período e (b) a freqüência? (c) O comprimento de onda é 1,4 m; qual a velocidade da onda?

2) Uma onda senoidal de freqüência 500 Hz possui uma velocidade de 350 m/s. (a) Qual a distância entre dois pontos que têm uma diferença de fase de $\pi/3$ rad? (b) Qual é a diferença de fase entre dois deslocamentos em certo ponto separados no tempo por 1 ms?

3) A equação da onda transversal se propagando ao longo de uma corda muito longa é $y(x,t) = 6\ \text{sen}(0{,}02\ \pi\ x + 4\ \pi\ t)$, onde x e y estão expressos em cm e t em s. Determine (a) a amplitude, (b) o comprimento de onda, (c) a freqüência, (d) a velocidade, (e) o sentido de propagação da onda e (f) a máxima velocidade transversal de uma partícula na corda. (g) Qual é o deslocamento transversal em x = 3,5 cm quando t = 0,26 s?

4) A função $y(x,t) = 0{,}15\ \text{sen}(\pi\ x - 15\ \pi\ t)$, com x em metros e t em segundos, descreve uma onda em uma corda esticada. Qual é a velocidade transversal de um ponto na corda no instante em que este ponto possui o deslocamento y = 12 cm?

5) A densidade linear de uma corda é $1{,}6\ 10^{-4}$ kg/m. Uma onda transversal na corda é descrita pela equação $y(x,t) = 0{,}021\ \text{sen}(2\ x + 30\ t)$. Quais são (a) a velocidade da onda e (b) a tensão na corda?

6) Uma onda senoidal se propaga numa corda com velocidade de 40 cm/s. O deslocamento das partículas da corda em x = 10 cm varia no tempo de acordo com a equação $y(t) = 5\ \text{sen}(1 - 4t)$, com a amplitude em cm e o tempo em s. A densidade linear da corda é igual a 4 g/cm. Quais são: (a) a freqüência e (b) o comprimento de onda da onda? Se a equação da onda for da forma $y(x,t) = y_m\ \text{sen}(kx \pm \omega t)$, quais são: (c) y_m, (d) k, (e) ω, e (f) a escolha correta do sinal em frente de ω? (g) Qual a tensão na corda?

7) Quais são (a) a freqüência mais baixa, (b) a segunda freqüência mais baixa, e (c) a terceira freqüência mais baixa para ondas estacionárias num fio que possui 10 m de comprimento, massa de 100 g e está esticado sob uma tensão de 250 N?

8) Uma corda oscila de acordo com a equação $y(x,t) = 0{,}5\ \text{sen}(\pi/3\ x)\cos(40\ \pi\ t)$, com x em cm e t em s. Quais são: (a) a amplitude e (b) a velocidade das duas ondas idênticas (exceto pelo sentido de propagação) cuja superposição produz essa oscilação? (c) Qual é a distância entre os nós? (d) Qual é a velocidade transversal de uma partícula da corda na posição x = 1,5 cm quando t = 9/8 s?

9) Uma pedra é solta da borda de um poço. A batida da pedra na água é ouvida 3 s depois. Qual a profundidade do poço?

10) O tubo de órgão A, com ambas as extremidades abertas, possui uma freqüência fundamental de 300 Hz. O terceiro harmônico do tubo de órgão B, com uma extremidade aberta, possui a mesma freqüência do segundo harmônico do tubo A. Quais os comprimentos (a) do tubo A e (b) do tubo B?

11) Um poço com laterais verticais e com água no fundo ressoa em 7 Hz e em nenhuma freqüência mais baixa. O ar no poço possui densidade de 1,1 kg/m^3 e um módulo de compressibilidade volumétrico de 1,33 10^5 N/m^2. A que profundidade se encontra a superfície da água no poço?

12) Você pode estimar sua distância de um relâmpago contando os segundos entre o clarão que você vê e o trovão que você escuta depois. Por qual inteiro você deve dividir o número de segundos para obter a distância em quilômetros (aproximadamente)?

13) Uma corda de violino de 30 cm de comprimento com densidade linear de 0,65 g/m é colocada próxima a um autofalante alimentado por um oscilador de áudio de freqüência ajustável. Observa-se que a corda entra em oscilação apenas nas freqüências 880 Hz e 1320 Hz quando a freqüência do oscilador é variada no intervalo de 500 a 1500 Hz. Qual é a tensão na corda?

14) Uma ambulância com uma sirene emitindo um som de freqüência 1600 Hz alcança e ultrapassa um ciclista pedalando uma bicicleta a 2,44 m/s. Após ser ultrapassado,o ciclista escuta uma freqüência de 1590 Hz. Qual a velocidade da ambulância?

15) Um submarino francês e outro americano se movem um em direção ao outro durante manobras em águas paradas no Atlântico Norte. O submarino francês se move com velocidade v_F = 50 km/h e o submarino americano a v_A = 70 km/h. O submarino francês envia um sinal de sonar (onda sonora na água) de 1000 Hz. As ondas de sonar se propagam a 5470 km/h. (a) Qual é a freqüência do sinal detectado pelo submarino americano? (b) Qual é a freqüência detectada pelo submarino francês do sinal refletido pelo submarino americano?