

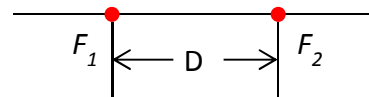
## F228 – Lista 6 – Ondas II

- 1) Um aparelho de ultrassom, com uma frequência de 4,50 MHz, é usado para examinar tumores em tecidos moles.
- Qual é o comprimento de onda no ar das ondas sonoras produzidas pelo aparelho?
  - Se a velocidade do som no corpo do paciente é 1500 m/s, qual é o comprimento de onda das ondas produzidas pelo aparelho no corpo do paciente? [ R: a) 76,2 mm ; b) 0,333 mm ]

- 2) Uma onda sonora da forma  $s = s_m \cos(kx - \omega t + \varphi)$  se propaga a 343 m/s no ar em um tubo horizontal longo. Em um certo instante, a molécula A do ar, situada no ponto  $x = 2,000$  m está com deslocamento máximo positivo de 6,00 nm e a molécula B, situada em  $x = 2,070$  m, está com deslocamento positivo de 2,00 nm. Todas as moléculas entre A e B estão com deslocamentos intermediários. Qual é a frequência da onda? [ R: 960 Hz ]

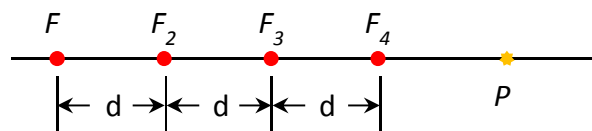
- 3) A figura mostra duas fontes sonoras pontuais isotrópicas,  $F_1$  e  $F_2$ . As fontes, que emitem ondas em fase, de comprimento de onda  $\lambda = 0,50$  m, estão separadas por uma distância  $D = 1,75$  m. Se um detector é deslocado ao longo de uma grande circunferência cujo raio é o ponto médio entre as fontes, em quantos pontos as ondas chegam ao detector:

- Exatamente em fase? [R: 14]
- Com fases opostas? [R: 14]



- 4) A figura mostra quatro fontes sonoras pontuais isotrópicas uniformemente espaçadas ao longo de um eixo x. As fontes emitem sons de mesmo comprimento de onda  $\lambda$  e mesma amplitude  $s_m$  e estão em fase. Um ponto P é mostrado sobre o eixo x. Suponha que, quando as ondas se propagam até P, a amplitude se mantém praticamente constante. Que múltiplo de  $s_m$  corresponde à amplitude da onda resultante em P se a distância d mostrada na figura é: [ R :

- $\lambda/4$  0
- $\lambda/2$  0
- $\lambda$   $4 s_m$  ]



- 5) Uma fonte pontual emite 30,0 W de som isotropicamente. Um pequeno microfone intercepta o som em uma área de  $0,750 \text{ cm}^2$ , a 200 m de distância da fonte. Calcule
- A intensidade sonora nessa posição. [R: 59,7 microW/m ]
  - A potência interceptada pelo microfone. [R: 4,48 nW ]

- 6) Um tubo com 1,20 m de comprimento é fechado em uma das extremidades. Uma corda esticada é colocada perto da extremidade aberta. A corda tem 0,330 m de comprimento e 9,60 g de massa, está fixa nas duas extremidades e oscila no modo fundamental. Devido à ressonância, faz a coluna de ar no tubo oscilar na sua frequência fundamental. Determine
- a) A frequência fundamental da coluna de ar [R:  $f = 71,5 \text{ Hz}$ ]
  - b) A tensão na corda. [R:  $T = 64,8 \text{ N}$ ]
- 7) Duas cordas de piano iguais têm uma frequência fundamental de 600 Hz quando são submetidas a uma mesma tensão. Que aumento relativo da tensão de uma das cordas faz com que haja 6,0 batimentos por segundo quando as duas cordas oscilam simultaneamente? [R: 0,020 ]
- 8) Uma fonte sonora  $A$  e uma superfície refletora  $B$  se movem uma em direção à outra. Em relação ao ar, a velocidade da fonte  $A$  é 29,90 m/s e a velocidade da superfície  $B$  é 65,8 m/s. A velocidade do som no ar é 329 m/s. A fonte emite ondas com uma frequência de 1200 Hz no referencial da fonte.
- No referencial da superfície  $B$ , qual é:
- a) A frequência? [R:  $f' = 1,58 \text{ kHz}$ ]
  - b) O comprimento de onda das ondas sonoras [R: 0,208 m ]
- No referencial da fonte  $A$ , qual é:
- c) A frequência? [R:  $f'' = 2,16 \text{ kHz}$ ]
  - d) O comprimento de onda das ondas sonoras refletidas de volta para a fonte? [R: 0,152 m ]
- 9) Um alarme acústico contra roubo utiliza uma fonte que emite ondas com uma frequência de 28,0 kHz. Qual é a frequência de batimento entre as ondas da fonte e as ondas refletidas em um intruso que caminha com uma velocidade média de 0,950 m/s afastando-se em linha reta do alarme? [R: 155 Hz ]
- 10) Um avião a jato passa sobre um pedestre a uma altitude de 5000 m e a uma velocidade de Mach de 1,5.
- a) Determine o ângulo do cone de Mach (a velocidade do som é 331 m/s).
  - b) Quanto tempo após o avião ter passado diretamente acima do pedestre este é atingido pela onda de choque?
- [R: a)  $42^\circ$  ; b) 11 s ]