

F105 – 3ª Lista de Exercícios

Prof.Dr. Edmilson Manganote

Ondas Estacionárias

1) A frequência fundamental do tubo aberto de um órgão corresponde ao Dó médio (261,6 Hz na escala musical cromática). A terceira ressonância de um tubo fechado de órgão tem a mesma frequência. Qual é o comprimento do tubo (a) aberto e (b) fechado?

Resposta: (a) 0,656 m e (b) 1,640 m.

2) Calcule o comprimento de um tubo que tem frequência fundamental de 240 Hz supondo que o tubo é (a) fechado em uma extremidade e (b) aberto nas duas extremidades.

Resposta: (a) 0,357 m e (b) 0,715 m.

3) Duas frequências naturais do tubo de um órgão são determinadas como 550 Hz e 650 Hz. Calcule (a) a frequência fundamental e (b) o comprimento desse tubo.

Resposta: (a) 50 Hz e (b) 1,72 m.

4) Um estudante usa um oscilador de áudio de frequência ajustável para medir a profundidade de um poço de água. O estudante relata ouvir duas frequências sucessivas, a 51,87 Hz e 59,85 Hz. (a) Qual a profundidade do poço? (b) Quantos antinodos estão na onda estacionária a 51,87 Hz?

Resposta: (a) 21,5 m e (b) Sete.

5) Com um dedilhar específico, uma flauta produz uma nota com frequência 880 Hz a 20,0° C. A flauta é aberta nas duas extremidades. (a) Encontre o comprimento da coluna de ar. (b) No começo do intervalo de uma apresentação em um jogo de futebol, a temperatura ambiente é de -5,00° C e o flautista não teve a oportunidade de aquecer seu instrumento. Encontre a frequência que a flauta produz nessas condições.

Resposta: (a) 0,195 m e (b) 841 Hz.

6) A frequência do Dó médio é de 262 Hz. (a) Se um tubo de órgão for aberto em ambas as extremidades, que comprimento deverá ter para produzir esta nota a 20° C? (b) A que temperatura a frequência será 6% maior, correspondendo a um aumento de tom de Dó para Dó sustenido?

Resposta: (a) 0,655 m e (b) 56° C.

7) Um tubo de órgão A de 61 cm de comprimento, fechado em uma extremidade, está vibrando no primeiro sobretom. Outro tubo de órgão B de 41,2 cm, aberto em ambas as extremidades, está vibrando em seu modo fundamental. Tomara velocidade do som como 342 m/s. (a) Qual a frequência do tom de A? (b) Do tom de B?

Resposta: (a) 420 Hz e (b) 415 Hz.

8) Uma corda de aço de piano, tendo 50 cm de comprimento e 5 g de massa, é esticada com uma tensão de 400 N. (a) Qual a frequência do modo fundamental de vibração? (b) Qual o número de sobretom mais alta que pode ser ouvido por uma pessoa sensível a frequências até 10000 Hz?

Resposta: (a) 200 Hz e (b) 49 (50º harmônico).

9) Observa-se que um certo fio esticado vibra com uma frequência de 30 Hz em seu modo fundamental, quando os suportes tem um afastamento de 60 cm. A amplitude no antinodo é de 3,0 cm. O fio tem massa de 30 g. (a) Qual a velocidade de propagação da onda transversal no fio? (b) Calcular a tração no fio.

Resposta: (a) 36,0 m/s e (b) 64,8 N.

10) Achar a frequência fundamental e os quatro primeiros sobretons de um tubo 15,0 cm: (a) se o tubo for aberto em ambas as extremidades; (b) se for fechado em uma extremidade. (c) Quantos sobretons podem ser ouvidos por uma pessoa que tem audição normal, em cada um dos casos acima?

Resposta: (a) 1140, 2280, 3420, 4560 e 5700 Hz (b) 570, 1710, 2850, 3990 e 5130 Hz e (c) 16 e 17, respectivamente.