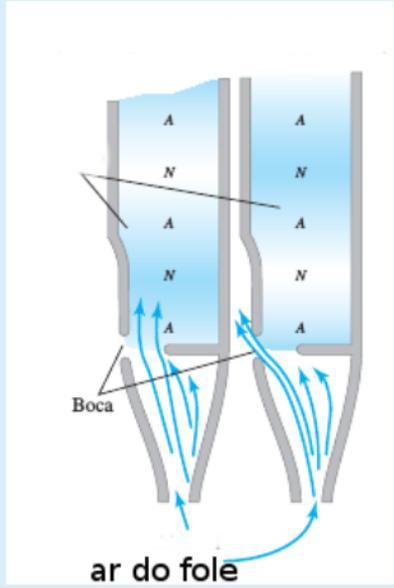


Questão 1
 Incompleto
 Vale 1,00 ponto(s).
 Marcar questão
 Editar questão

Instrumentos de sopro

Um órgão formado por tubos é um dos instrumentos de sopro mais simples possíveis. O ar é injetado por foles e forçado de forma turbulenta, através de um pequeno orifício chamado boca, para dentro de um tubo, criando, nesse processo, diferenças de pressão que por sua vez geram ondas estacionárias. O tubo é sempre aberto de um lado (o da boca, onde a pressão é sempre a atmosférica) e pode ser aberto ou fechado na outra extremidade. A extremidade fechada do tubo é sempre um nó de deslocamento (o ar está parado); nesses pontos (às vezes chamados "ventres de pressão") a pressão oscila com a máxima amplitude.



PARTE A

(a) Para um tubo de órgão aberto (nas duas extremidades), mostrem que a frequência fundamental é $f_n = \frac{v}{2L}$, em que v é a velocidade do som no ar e L é o comprimento do tubo; mostrem que as frequências dos demais harmônicos são $f_n = \frac{nv}{2L}$, com $n = 1, 2, 3, \dots$

(b) Para um tubo de órgão fechado (aberto em um lado e fechado no outro), mostrem que a frequência fundamental é $f_1 = \frac{v}{4L}$ e as frequências dos demais harmônicos são $f_n = \frac{nv}{4L}$, com $n = 1, 3, 5, \dots$ varrendo os ímpares positivos.

DICA: façam na lousa um desenho do tubo (aberto e depois fechado) e desenhem os primeiros comprimentos de onda possíveis, tais que uma extremidade aberta seja um ventre e uma extremidade fechada seja um nó de deslocamento. Depois de obter uma relação para λ_n , encontrem as frequências fundamentais.

PARTE B

Em um dia em que a velocidade do som no ar é 345 m/s, a frequência fundamental de um tubo de órgão fechado é igual a 220 Hz.

- Qual é o comprimento desse tubo fechado? m (Deem a resposta com três casas decimais.)
- O segundo "sobretom" nesse tubo (segunda frequência possível depois da fundamental, $f_5 = 5f_1 = 1\ 100$ Hz) é igual ao terceiro harmônico de um tubo vizinho aberto. Qual é o comprimento do tubo aberto? m (Deem a resposta com três casas decimais.)

Observem as figuras que vocês fizeram e vejam se sua resposta é razoável.

Verificar