

Questão 1

Incompleto

Vale 1,00 ponto(s).

Marcar

questão

Editar

questão

O som é uma onda que se propaga no ar; quando acionamos um instrumento musical, criamos nele uma onda periódica, que produz no ar uma oscilação de mesma frequência, percebida por nós como uma nota musical. Uma escala musical é uma sequência ordenada de intervalos de frequências, que definem uma sequência de notas musicais (por exemplo, do, ré, mi, etc.). Nesta atividade, vamos entender melhor a relação entre essas escalas e as frequências.

Vamos exemplificar algumas ideias com ondas em uma corda (transversais), que são de mais fácil visualização. As ondas sonoras têm essa mesma frequência. Podemos dizer que a corda “emitiu um som”.

Pensem em uma corda esticada, com as extremidades fixas. Se “tocarmos” a corda, ela vai vibrar, uma onda estacionária pode ser gerada, e um som é produzido com uma certa frequência, que define uma nota. Se o comprimento dessa corda é L , qual é o comprimento da onda associada à vibração da corda, se ela oscila conforme o desenho abaixo?

- ☐ $2L$
- ☐ L
- ☐ $L/2$
- ☐ Nenhuma das outras respostas



A frequência associada a esse comprimento de onda é a menor frequência possível para uma onda estacionária nessa corda. Essa frequência é chamada frequência fundamental e corresponde à frequência da onda sonora produzida.

Verificar

Questão 2

Incompleto

Vale 1,00 ponto(s).

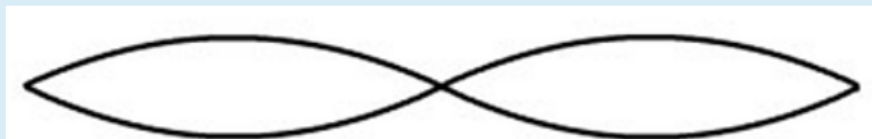
Marcar
questão

Editar
questão

Um instrumento musical gera ondas periódicas em algum meio (em uma corda ou no ar preso em um tubo, por exemplo). Se ajustarmos adequadamente o comprimento da corda do desenho podemos, por exemplo, fazê-la vibrar com a frequência de 440 Hz, que corresponde à nota lá.

Se dividirmos essa mesma corda em duas partes iguais (por exemplo, prendendo-a em seu ponto médio) e fizermos cada uma delas vibrar, elas vibrarão com a

- ☐ metade da frequência anterior, 220 Hz.
- ☐ a mesma frequência, 440 Hz.
- ☐ o dobro da frequência anterior, 880 Hz.



Isso define um "intervalo de frequências" (na verdade uma razão entre as frequências, $f_1/f_2 = 1/2$) conhecido como *oitava*. Uma nota "sobe uma oitava" quando sua frequência é o dobro da anterior. A nota continua sendo um lá, mas uma oitava acima.

Essa frequência é chamada

- ☐ segundo harmônico.
- ☐ frequência fundamental.
- ☐ primeiro harmônico.

Verificar

Questão 3

Incompleto

Vale 1,00 ponto(s).

Marcar questão

Editar questão

O que acontece se dividirmos a corda em 3 pedaços e colocarmos um deles para vibrar?



Nesse caso o som produzido tem nova frequência e define uma nova nota (que deve ter outro nome!).

Algumas notas, quando tocadas juntas, soam aos nossos ouvidos mais harmônicas que outras, e sequências de notas harmônicas definem uma escala musical.

Se a frequência fundamental f_1 nessa corda é 440 Hz (nota lá), qual a frequência f_3 quando a corda vibra conforme o desenho acima?

- ☐ $3f_1$
- ☐ $2f_1/3$
- ☐ $3f_1/2$
- ☐ $f_1/3$

Uma escala musical é definida como uma sequência de "intervalos de frequência" (na verdade são *razões* entre frequências). Várias culturas criaram suas escalas; a cultura ocidental atual trabalha com uma escala de 12 notas chamada *escala cromática* ou *escala temperada*.

Dó Dó# Ré Ré# Mi Fá Fá# Sol Sol# Lá Lá# Si

Nessa escala as razões entre as frequências de notas adjacentes são sempre as mesmas (um semitom). A oitava, então, é dividida em 12 "intervalos", de forma que $f_2/f_1 = f_3/f_2 = f_4/f_3$ e assim por diante.

Qual a razão entre frequências adjacentes (f_{n+1}/f_n), na escala cromática? (Por exemplo entre o ré# e o mi ou entre o mi e o fá.)

- ☐ 12
- ☐ nenhuma das outras respostas.
- ☐ $1/12$
- ☐ 2^{12}
- ☐ $2^{1/12}$

A frequência do lá central é 440 Hz. Qual é a frequência do lá#? (Sem casas decimais à direita do separador.)

Hz

Verificar

Questão 4

Incompleto

Vale 1,00 ponto(s).

 Marcar questão

 Editar questão

Música ou ruído?

Se uma onda se propaga, por exemplo, em uma corda com as extremidades fixas, vimos que é possível formar ondas estacionárias. O maior comprimento de onda possível está associado à frequência fundamental. **Mas como o comprimento da onda estacionária está associado à frequência do som que ouvimos?**

Em um esforço para ter seu nome incluído no *Guinness Book of World Records* (livro de recordes mundiais), você resolve construir um baixo gigantesco. Você usa uma corda de densidade linear igual a 40.0 g/m e de comprimento igual a 5.0 m, amarrada em dois pontos fixos, e ajusta a tensão na corda para que a frequência fundamental seja igual a 20 Hz (a menor frequência audível pelo ouvido humano).

- Qual a tensão na corda? N. (Sem decimais à direita do separador.)
- Qual a frequência com que o ar que circunda a corda é forçado a vibrar? Hz (Sem decimais à direita do separador.)
- A velocidade da onda sonora é a mesma das ondas progressivas que dão origem à onda estacionária na corda?

Escolher... ▼

Qual o comprimento de onda do som produzido? m. (A velocidade do som no ar, para uma temperatura de 20°C, é 344 m/s; use uma casa decimal.)

- Quais são a frequência e o comprimento de onda do segundo harmônico na corda? Hz e m. (Sem decimais.)
- O que muda no segundo harmônico com relação à frequência fundamental?

Escolher... ▼

Verificar