

## 1. ENEM 2016

As notas musicais podem ser agrupadas de modo a formar um conjunto. Esse conjunto pode formar uma escala musical. Dentre as diversas escalas existentes, a mais difundida é a escala diatônica, que utiliza as notas denominadas *dó*, *ré*, *mi*, *fá*, *sol*, *lá* e *si*. Essas notas estão organizadas em ordem crescente de alturas, sendo a nota *dó* a mais baixa e a nota *si* a mais alta.

Considerando uma mesma oitava, a nota *si* é a que tem menor

- a. amplitude.
- b. frequência.
- c. velocidade.
- d. intensidade.
- e. comprimento de onda.

## 2. ENEM 2015

Ao ouvir uma flauta e um piano emitindo a mesma nota musical, consegue-se diferenciar esses instrumentos um do outro. Essa diferenciação se deve principalmente ao(a)

- a. intensidade sonora do som de cada instrumento musical.
- b. potência sonora do som emitido pelos diferentes instrumentos musicais.
- c. diferente velocidade de propagação do som emitido por cada instrumento musical
- d. timbre do som, que faz com que os formatos das ondas de cada instrumento sejam diferentes.
- e. altura do som, que possui diferentes frequências para diferentes instrumentos musicais.

## 3. PUC-MG 2006

Analise as afirmações a seguir.

- I. Dois instrumentos musicais diferentes são acionados e emitem uma mesma nota musical.
- II. Dois instrumentos iguais estão emitindo uma mesma nota musical, porém, com volumes (intensidades) diferentes.
- III. Um mesmo instrumento é utilizado para emitir duas notas musicais diferentes.

Assinale a principal característica que difere cada um dos dois sons emitidos nas situações I, II e III respectivamente.

- a. Amplitude, comprimento de onda e frequência.
- b. Frequência, comprimento de onda e amplitude.
- c. Timbre, amplitude e frequência.
- d. Amplitude, timbre e frequência.

## 4. UTF-PR 2008

Sobre ondas sonoras, considere as seguintes afirmações:

- I - As ondas sonoras são ondas transversais.
- II - O eco é um fenômeno relacionado com a reflexão da onda sonora.
- III - A altura de um som depende da frequência da onda sonora.

Está(ão) correta(s) somente:

- a. I.
- b. II.
- c. III.
- d. I e II.
- e. II e III.

## 5. PUC-RS 2008

O eco é o fenômeno que ocorre quando um som emitido e seu reflexo em um anteparo são percebidos por uma pessoa com um intervalo de tempo que permite ao cérebro distingui-los como sons diferentes.

Para que se perceba o eco de um som no ar, no qual a velocidade de propagação é de 340 m/s, é necessário que haja uma distância de 17,0 m entre a fonte e o anteparo. Na água, em que a velocidade de propagação do som é de 1.600m/s, essa distância precisa ser de:

- a. 34,0 m
- b. 60,0 m
- c. 80,0 m
- d. 160,0 m
- e. 320,0 m

## 6. ENEM 2014

*Quando adolescente, as nossas tardes, após as aulas, consistiam em tomar às mãos o violão e o dicionário de acordes de Almir Chediak e desafiar nosso amigo Hamilton a descobrir, apenas ouvindo o acorde, quais notas eram escolhidas. Sempre perdíamos a aposta, ele possui o ouvido absoluto. O ouvido absoluto é uma característica perceptual de poucos indivíduos capazes de identificar notas isoladas sem outras referências, isto é, sem outras referências, isto é, sem precisar relacioná-las com outras notas de uma melodia.*

LENT, R. O cérebro do meu professor de acordeão. Disponível em: <http://cienciahoje.uol.com.br>. Acesso em: 15 ago. 2012 (adaptado).

No contexto apresentado, a propriedade física das ondas que permite essa distinção entre as notas é a

- a. frequência.
- b. intensidade.
- c. forma da onda.
- d. amplitude da onda.
- e. velocidade de propagação.

## 7. ENEM 2016

O morcego emite pulsos de curta duração de ondas ultrassônicas, os quais voltam na forma de ecos após atingirem objetos no ambiente, trazendo informações a respeito das suas dimensões, suas localizações e dos seus possíveis movimentos. Isso se dá em razão da sensibilidade do morcego em detectar o tempo gasto para os ecos voltarem, bem como das pequenas variações nas frequências e nas intensidades dos pulsos ultrassônicos. Essas características lhe permitem caçar pequenas presas mesmo quando estão em movimento em relação a si. Considere uma situação unidimensional em que uma mariposa se afasta, em movimento retilíneo e uniforme de um morcego em repouso.

A distância e velocidade da mariposa, na situação descrita, seriam detectadas pelo sistema de um morcego por quais alterações nas características dos pulsos ultrassônicos?

- a. Intensidade diminuída, o tempo de retorno aumentado e a frequência percebida diminuída.
- b. Intensidade aumentada, o tempo de retorno diminuído e a frequência percebida diminuída.
- c. Intensidade diminuída, o tempo de retorno diminuído e a frequência percebida aumentada.
- d. Intensidade diminuída, o tempo de retorno aumentado e a frequência percebida aumentada.
- e. Intensidade aumentada, o tempo de retorno aumentado e a frequência percebida aumentada.

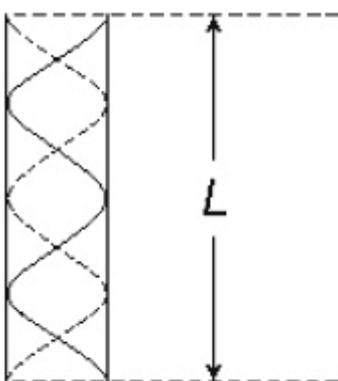
### 8. PUC-RS 2010

O comprimento de uma corda de guitarra é 64,0 cm. Esta corda é afinada para produzir uma nota com frequência igual a 246 Hz quando estiver vibrando no modo fundamental. Se o comprimento da corda for reduzido à metade, a nova frequência fundamental do som emitido será:

- a. 123 Hz
- b. 246 Hz
- c. 310 Hz
- d. 369 Hz
- e. 492 Hz

### 9. UFRGS 2008

O oboé é um instrumento de sopro que se baseia na física dos tubos sonoros abertos. Um oboé, tocado por um músico, emite uma nota dó, que forma uma onda estacionária, representada na figura a seguir.



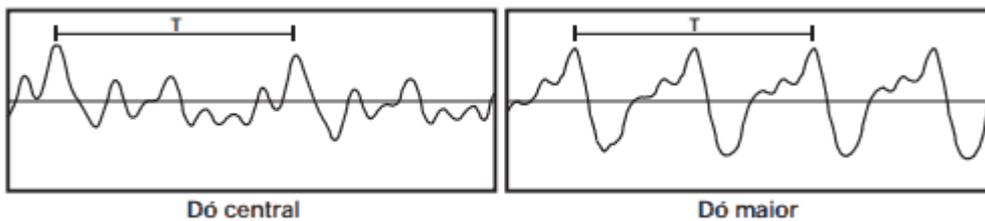
Sabendo-se que o comprimento do oboé é  $L = 66,4$  cm, quais são, aproximadamente, o comprimento de onda e a frequência associados a essa nota?

(Dado: a velocidade do som é igual a 340 m/s.)

- a. 66,4 cm e 1024 Hz.
- b. 33,2cm e 512Hz.
- c. 16,6 cm e 256 Hz.
- d. 66,4 cm e 113 Hz.
- e. 33,2 cm e 1024 Hz

### 10. ENEM 2013

Em um piano, o Dó central e a próxima nota Dó (Dó maior) apresentam sons parecidos, mas não idênticos. É possível utilizar programas computacionais para expressar o formato dessas ondas sonoras em cada uma das situações como apresentado nas figuras, em que estão indicados intervalos de tempo idênticos (T).



A razão entre as frequências do Dó central e do Dó maior é de:

- a.  $1/2$
- b. 2
- c. 1
- d.  $1/4$
- e. 4

### 11. FUVEST 2013

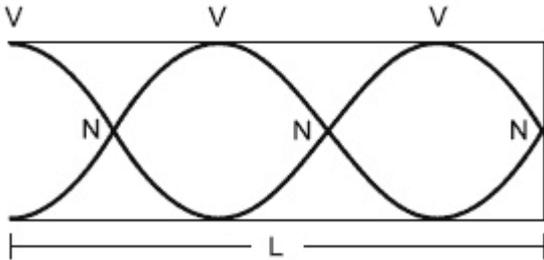
Uma flauta andina, ou flauta de pã, é constituída por uma série de tubos de madeira, de comprimentos diferentes, atados uns aos outros por fios vegetais. As extremidades inferiores dos tubos são fechadas. A frequência fundamental de ressonância em tubos desse tipo corresponde ao comprimento de onda igual a 4 vezes o comprimento do tubo. Em uma dessas flautas, os comprimentos dos tubos correspondentes, respectivamente, às notas Mi (660 Hz) e Lá (220 Hz) são, aproximadamente, (Note e adote: A velocidade do som no ar é igual a 330 m/s.)

- a. 6,6 cm e 2,2 cm.
- b. 22 cm e 5,4 cm.
- c. 12 cm e 37cm.
- d. 50 cm e 1,5 m.
- e. 50 cm e 16cm.

### 12. UNESP 2011

Na geração da voz humana, a garganta e a cavidade oral agem como um tubo, com uma extremidade aproximadamente fechada na base da laringe, onde estão as cordas vocais, e uma extremidade aberta na boca. Nessas condições, sons são emitidos com maior

intensidade nas frequências e comprimentos de ondas para as quais há um nó (N) na extremidade fechada e um ventre (V) na extremidade aberta, como ilustra a figura. As frequências geradas são chamadas harmônicos ou modos normais de vibração. Em um adulto, este tubo do trato vocal tem aproximadamente 17 cm. A voz normal de um adulto ocorre em frequências situadas aproximadamente entre o primeiro e o terceiro harmônicos.



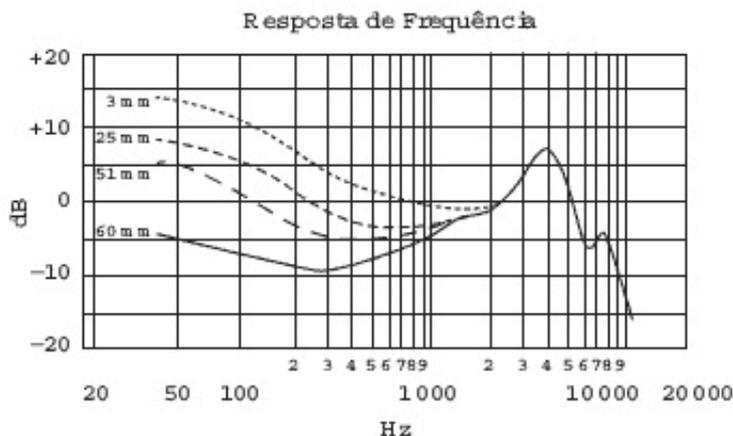
Considerando que a velocidade do som no ar é 340 m/s, os valores aproximados, em hertz, das frequências dos três primeiros harmônicos da voz normal de um adulto são

- a. 50, 150, 250.
- b. 100, 300, 500.
- c. 170, 510, 850.
- d. 340, 1020, 1700.
- e. 500, 1500, 2500.

### 13. ENEM 2016

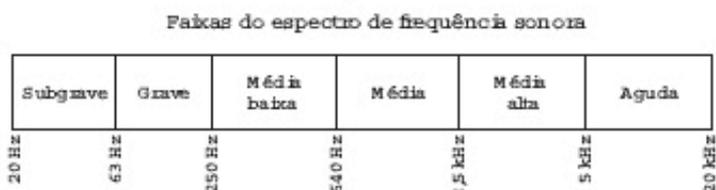
A figura 1 apresenta o gráfico da intensidade, em decibéis (dB), da onda sonora emitida por um alto-falante, que está em repouso, e medida por um microfone em função da frequência da onda para diferentes distâncias: 3 mm, 25 mm, 51 mm e 60 mm. A Figura 2 apresenta um diagrama com a indicação das diversas faixas do espectro de frequência sonora para o modelo de alto-falante utilizado neste experimento.

**Figura 1**



Disponível em: [www.batera.com.br](http://www.batera.com.br). Acesso em: 8 fev. 2015.

**Figura 2**



Relacionando as informações presentes nas figuras 1 e 2, como a intensidade sonora percebida é afetada pelo aumento da distância do microfone ao alto-falante?

- a. Aumenta na faixa das frequências médias.
- b. Diminui na faixa das frequências agudas.
- c. Diminui na faixa das frequências graves.
- d. Aumenta na faixa das frequências médias altas.
- e. Aumenta na faixa das frequências médias baixas.

#### 14. UEL 2011

Após ter afinado seu violão utilizando um diapásão de 440 Hz, um músico notou que o quarto harmônico da corda Lá do instrumento emitia um som com a mesma frequência do diapásão.

Com base na observação do músico e nos conhecimentos de ondulatória, considere as afirmativas a seguir.

- I. O comprimento de onda da onda estacionária formada na corda, no quarto harmônico, é igual à metade do comprimento da corda.
- II. A altura da onda sonora emitida no quarto harmônico da corda Lá é diferente da altura da onda emitida pelo diapásão.
- III. A frequência do primeiro harmônico da corda Lá do violão é 110 Hz.
- IV. O quarto harmônico da corda corresponde a uma onda estacionária que possui 5 nós.

Assinale a alternativa correta.

- a. Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b. Somente as afirmativas II e IV são corretas.
- c. Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d. Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e. Somente as afirmativas I, III e IV são corretas.

#### 15. UFC 2008

Sonoridade ou intensidade auditiva é a qualidade do som que permite ao ouvinte distinguir um som fraco (pequena intensidade) de um som forte (grande intensidade). Em um jogo de futebol, um torcedor grita 'gol' com uma sonoridade de 40 dB. Assinale a alternativa que fornece a sonoridade (em dB), se 10000 torcedores gritam 'gol' ao mesmo tempo e com a mesma intensidade.

- a. 400000
- b. 20000
- c. 8000
- d. 400
- e. 80

#### 16. UFC 2002

O nível sonoro, medido em unidades de decibéis (dB), de uma onda sonora de intensidade  $I$  é definido como

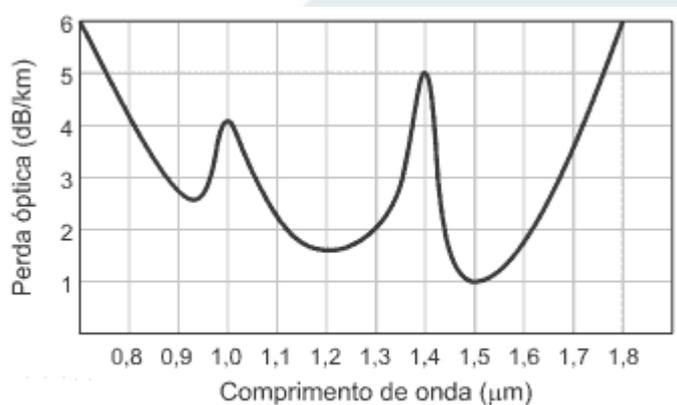
$$\beta = 10 \log [I/I_0].$$

onde  $I_0 = 1,0 \times 10^{-12} \text{ W/m}^2$  foi escolhida como uma intensidade de referência, correspondente a um nível sonoro igual a zero decibéis. Uma banda de rock pode conseguir, com seu equipamento de som, um nível sonoro  $\beta = 120\text{dB}$ , a uma distância de 40 m das caixas acústicas. A potência do som produzido na condição acima, por essa banda (aqui considerada uma fonte puntiforme e isotrópica) é, em watts, aproximadamente:

- a. 20.000
- b. 10.000
- c. 7.500
- d. 5.000
- e. 2.500

### 17. ENEM 2017

Em uma linha de transmissão de informações por fibra óptica, quando um sinal diminui sua intensidade para valores inferiores a 10 dB este precisa ser retransmitido. No entanto, intensidades superiores a 100 dB não podem ser transmitidas adequadamente. A figura apresenta como se dá a perda de sinal (perda óptica) para diferentes comprimentos de onda para certo tipo de fibra óptica.



Atenuação e limitações das fibras ópticas. Disponível em: [www.gta.ufrj.br](http://www.gta.ufrj.br). Acesso em: 25 maio 2017 (adaptado).

Qual é a máxima distância, em km que um sinal pode ser enviado nessa fibra sem ser necessária uma retransmissão?

- a. 6
- b. 18
- c. 60
- d. 90
- e. 100

GABARITO: 1) e, 2) d, 3) c, 4) e, 5) c, 6) a, 7) a, 8) e, 9) e, 10) a, 11) c, 12) e, 13) c, 14) e, 15) e, 16) a, 17) d.