

Aluno (a):

Nº

**01.** Define-se a intensidade de uma onda ( $I$ ) como potência transmitida por unidade de área disposta perpendicularmente à direção de propagação da onda. Porém, essa definição não é adequada para medir nossa percepção de sons, pois nosso sistema auditivo não responde de forma linear à intensidade das ondas incidentes, mas de forma logarítmica. Define-se, então, nível sonoro ( $\beta$ ) como:

$$\beta = 10 \log I/I_0, \text{ sendo } \beta \text{ dado em decibels (dB) e } I_0 = 10^{-12} \text{ w/m}^2.$$

Supondo que uma pessoa, posicionada de forma que a área de  $6,0 \times 10^{-5} \text{ m}^2$  de um de seus tímpanos esteja perpendicular à direção de propagação da onda, ouça um som contínuo de nível sonoro igual a 60 dB durante 5,0 s, a quantidade de energia que atingiu seu tímpano nesse intervalo de tempo foi.

- a)  $1,8 \times 10^{-8} \text{ J}$ .
- b)  $3,0 \times 10^{-12} \text{ J}$ .
- c)  $3,0 \times 10^{-10} \text{ J}$ .
- d)  $1,8 \times 10^{-14} \text{ J}$ .
- e)  $6,0 \times 10^{-9} \text{ J}$ .

**02.** O Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) recentemente alterou a resolução que regulamentava o valor do nível sonoro permitido que poderia ser emitido por um veículo automotor. A norma antiga, no seu artigo primeiro, diz o seguinte:

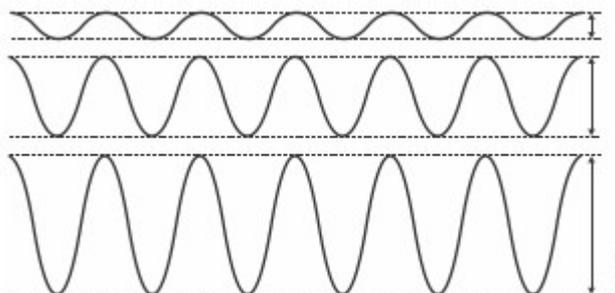
“A utilização, em veículos de qualquer espécie, de equipamento que produza som só será permitida, nas vias terrestres abertas à circulação, em nível sonoro não superior a 80 decibéis, medido a 7 metros de distância do veículo”  
(BRASIL, 2006).

Considerando-se um alto-falante como uma fonte pontual e isotrópica de som, que decibéis a 7 metros de distância. Dados: Limiar de audibilidade  $I_0 = 10^{-12} \text{ w/m}^2$  e  $\pi = 3$ .

Fonte: BRASIL, Min. Das Cidades CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito. Resolução nº 204, de 20/10/2006.

- a)  $5,88 \times 10^{-2} \text{ w}$ .
- b)  $11,76 \times 10^{-2} \text{ w}$ .
- c)  $2,94 \times 10^{-2} \text{ w}$ .
- d)  $3,14 \times 10^{-2} \text{ w}$ .
- e)  $5,60 \times 10^{-2} \text{ w}$ .

**03.** Analisando a figura do gráfico que representa três ondas sonoras produzidas pela mesma fonte, assinale a alternativa correta para os três casos representados.

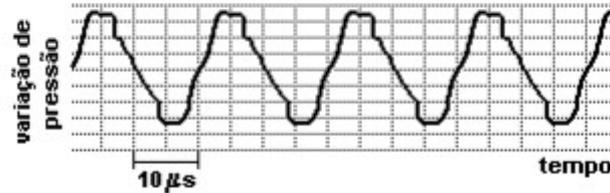


- a) As frequências e as intensidades são iguais.
- b) As frequências e as intensidades são diferentes.
- c) As frequências são iguais, mas as intensidades são diferentes.
- d) As frequências são diferentes, mas as intensidades são iguais.

**04.** O som de um apito é analisado com o uso de um medidor que, em sua tela, visualiza o padrão apresentado na figura a seguir. O gráfico representa a variação da pressão que a onda sonora exerce sobre o medidor, em função do

tempo, em is (1 is = 10<sup>-6</sup> s). Analisando a tabela de intervalos de frequências audíveis, por diferentes seres vivos, conclui-se que esse apito pode ser ouvido apenas por:

| Seres vivos | Intervalos de Frequência |
|-------------|--------------------------|
| cachorro    | 15 Hz - 45.000 Hz        |
| ser humano  | 20 Hz - 20.000 Hz        |
| sapo        | 50 Hz - 10.000 Hz        |
| gato        | 60 Hz - 65.000 Hz        |
| morcego     | 1000 Hz - 120.000 Hz     |



- a) seres humanos e cachorros
- b) seres humanos e sapos
- c) sapos, gatos e morcegos
- d) gatos e morcegos
- e) morcegos

05. O "nível de intensidade sonora" N é medido numa escala logarítmica, e está relacionada com a intensidade física I da onda pela expressão:

$$N = 10 \log I/I_0 \text{ em que } I_0 \text{ é a intensidade do mais fraco som audível.}$$

$$\text{Se } I = 10 I_0, \text{ tem-se } N = 10 \log 10$$

$$N = 10 \text{ db}$$

(dB = decibel)

Um cachorro ao ladrar emite um som cujo nível de intensidade é 65 dB. Se forem dois cachorros latindo ao mesmo tempo, em uníssono, o nível de intensidade será: (use  $\log 2 = 0,30$ )

- a) 65 dB
- b) 68 dB
- c) 85 dB
- d) 130 dB