

EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

R. 135 Num festival de rock, os ouvintes próximos às caixas de som recebem uma intensidade física sonora de 10 W/m^2 . Sendo 10^{-12} W/m^2 a menor intensidade física sonora audível, determine o nível sonoro do som ouvido por eles.

Solução:

Para o nível sonoro β expresso em decibéis (dB), podemos escrever: $\beta = 10 \cdot \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$

Como $I = 10 \text{ W/m}^2$ e $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$, temos:

$$\beta = 10 \cdot \log\left(\frac{10}{10^{-12}}\right) \Rightarrow \beta = 10 \cdot \log 10^{13} \therefore \beta = 130 \text{ dB}$$

Resposta: 130 dB

R. 136 Num show de rock, uma pessoa a 40 metros de uma caixa acústica ouve sons de nível sonoro 120 dB. Admitindo que a fonte é puntiforme e isotrópica, qual é a potência por ela emitida? Ao nível sonoro de zero decibel corresponde a intensidade física $I_0 = 1,0 \cdot 10^{-12} \text{ W/m}^2$ (adote $\pi = 3$).

Solução:

Primeiro, vamos calcular a intensidade física I da onda emitida. Sendo $\beta = 120 \text{ dB}$ o nível sonoro e $I_0 = 1,0 \cdot 10^{-12} \text{ W/m}^2$ a intensidade física de referência, temos:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow 120 = 10 \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \frac{I}{I_0} = 10^{12} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow I = 10^{12} I_0 \Rightarrow I = 10^{12} \cdot 10^{-12} \therefore I = 1 \text{ W/m}^2$$

Como a onda se distribui a partir da fonte segundo esferas concêntricas, podemos escrever:

$$I = \frac{\text{Pot}}{A} = \frac{\text{Pot}}{4\pi R^2}$$

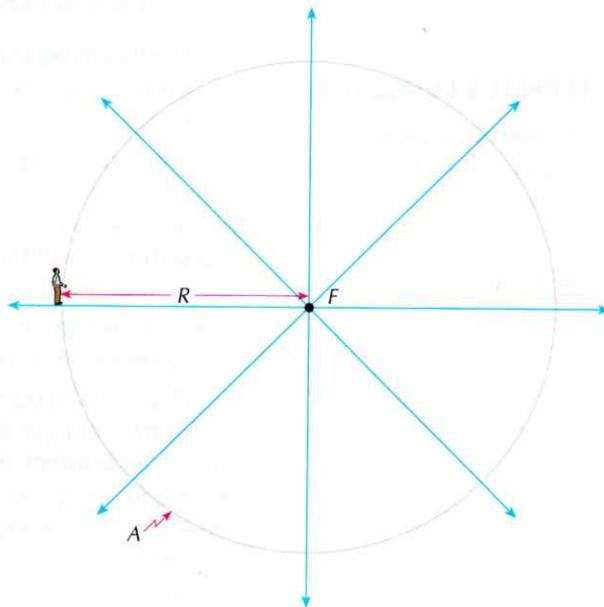
Para $R = 40 \text{ m}$ e $\pi = 3$, vem:

$$\text{Pot} = 4\pi R^2 I$$

$$\text{Pot} = 4 \cdot 3 \cdot 40^2 \cdot 1$$

$$\text{Pot} = 19.200 \text{ W} = 19,2 \text{ kW}$$

Resposta: 19,2 kW



EXERCÍCIOS PROPOSTOS

P. 483 Considere a nota musical de frequência $f = 440 \text{ Hz}$ (o lá₄ ou lá central). Qual é a frequência da nota que está:

- um tom maior acima?
- uma oitava acima?

P. 484 O sustenido corresponde a um intervalo igual a $\frac{25}{24}$. Se a frequência da nota musical ré₄ é 297 Hz , qual é a frequência do ré₄ sustenido?

P. 485 Em um jardim silencioso, a intensidade física sonora é da ordem de $10^{-4} \mu\text{W/m}^2$, enquanto, em um restaurante, tal valor é de $10^{-1} \mu\text{W/m}^2$. Sabendo que a menor intensidade física sonora audível (limiar de audição) é $10^{-6} \mu\text{W/m}^2$, determine o nível sonoro, em decibéis, para o jardim e o restaurante.

P. 486 O nível de ruído no interior de uma estação de metrô é de 100 dB. Calcule a intensidade física sonora no interior da estação. A mínima intensidade física sonora audível é $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$.

P. 487 A mínima intensidade sonora perceptível para o ouvido humano é 10^{-16} W/cm^2 e a máxima intensidade suportável sem dor é 10^{24} W/cm^2 . Uma fonte produz ondas sonoras que se propagam uniformemente em todas as direções do espaço. Um observador aproximando-se da fonte começa a perceber as ondas emitidas a partir de uma distância de 1 km da fonte. Adotando $\pi = 3$, determine:

- a potência sonora da fonte;
- a menor distância a que uma pessoa poderá chegar da fonte sem sentir dor;
- o nível sonoro correspondente a essa posição.