1. Un observador recibe simultáneamente dos sonidos cuyos niveles de intensidad sonora son 60 dB y 80 dB. Calcula:
   a) la intensidad del sonido resultante
   b) el nivel de intensidad sonora del mismo.

   Sol. a) $1{,}01 \cdot 10^{-4}$ W/m^2 b) 80,04 dB

2. Dos altavoces que emiten sonidos con la misma frecuencia de 272 Hz y en concordancia de fase están situados en dos puntos A y B de un auditorio. Los dos sonidos interfieren en un punto P que dista 50 m de A y 75 m de B. ¿Habrá sonido en P? $v_{\text{sonido en aire}} = 340$ m/s

3. Dos sonidos tienen niveles de intensidad sonora de 50 dB y 70 dB respectivamente. Calcula la relación entre sus intensidades.

   Sol. $I_2 = 100\ I_1$

4. En un campo de baloncesto, 1000 espectadores gritan al unísono con un nivel de intensidad sonora de 60 dB cada uno. ¿Cuál es el nivel de intensidad sonora que producen todos juntos?

   Sol. 90 dB

5. Un barco emite simultáneamente un sonido dentro del agua y otro en el aire. Si otro barco detecta los dos sonidos con una diferencia de dos segundos, ¿a qué distancia están los dos barcos?
   Datos: $v_{\text{sonido en aire}} = 340$ m/s $v_{\text{sonido en agua}} = 1500$ m/s

   Sol. 885 m

6. Un altavoz emite con una potencia sonora de 40 W. Calcula la intensidad de la onda en un punto situado a 15 m del altavoz.

   Sol. $1{,}4 \cdot 10^{-2}$ W/m^2

7. Una ventana cuya superficie es de 1,5 m^2 está abierta a una calle cuyo ruido produce un nivel de intensidad de 65 dB. ¿Qué potencia acústica penetra por la ventana?

   Sol. $4{,}7 \cdot 10^{-6}$ W

① $\beta_1 = 60$ dB $\quad \beta_2 = 80$ dB

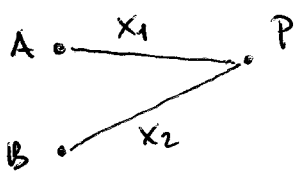
a) $I = I_1 + I_2$

$I_1 = I_0 \, 10^{\beta_1/10} = 10^{-12} \cdot 10^{60/10} = 10^{-6}$ W/m²

$I_2 = I_0 \, 10^{\beta_2/10} = 10^{-12} \cdot 10^{80/10} = 10^{-4}$ W/m²

$I = 10^{-6} + 10^{-4} = 1{,}01 \cdot 10^{-4}$ W/m²

b) $\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \frac{1{,}01 \cdot 10^{-4}}{10^{-12}} = 80{,}04$ dB

② 

$x_1 = 50$ m $\quad \nu = 272$ Hz

$x_2 = 75$ m $\quad v = 340$ m/s

Hay que analizar la relación entre Δx y λ

$\Delta x = x_2 - x_1 = 75 - 50 = 25$ m

$\lambda = \frac{v}{\nu} = \frac{340}{272} = 1{,}25$ m

$\frac{\Delta x}{\lambda} = \frac{25}{1{,}25} = 20 \Rightarrow \Delta x = 20\lambda \rightarrow$ INTERFERENCIA CONSTRUCTIVA: SÍ HABRÁ SONIDO

③ $I_1 = I_0 \, 10^{\beta_1/10} = 10^{-12} \cdot 10^{50/10} = 10^{-7}$ W/m²

$I_2 = I_0 \, 10^{\beta_2/10} = 10^{-12} \cdot 10^{90/10} = 10^{-5}$ W/m²

$\frac{I_2}{I_1} = \frac{10^{-5}}{10^{-7}} = 10^2 \Rightarrow I_2 = 100 \, I_1$

④ Primero hay que hallar la I que produce cada espectador:

$$I = 10^{-12} \cdot 10^{\beta/10} = 10^{-12} \cdot 10^{60/10} = 10^{-6} \text{ W/m}^2$$

En total: $I_T = 1000 \cdot I = 1000 \cdot 10^{-6} = 10^{-3} \text{ W/m}^2$

$$\beta_T = 10 \log \frac{I_T}{I_0} = 10 \cdot \log \frac{10^{-3}}{10^{-12}} = 10 \cdot \log 10^9$$

$$\beta_T = 10 \cdot 9 = \underline{\underline{90 \text{ dB}}}$$

⑤ Como viaja con v constante, la distancia que recorre el sonido es:

$$s = vt$$

En el aire: $s = v_1 t_1$, $v_1 = 340$ m/s

En el agua: $s = v_2 t_2$, $v_2 = 1500$ m/s

Sabemos que $t_1 = t_2 + 2$ (va más despacio en el aire)

Igualamos:

$$v_1 t_1 = v_2 t_2$$

$$v_1 (t_2 + 2) = v_2 t_2$$

$$v_1 t_2 + 2v_1 = v_2 t_2$$

$$2v_1 = (v_2 - v_1) t_2$$

$$t_2 = \frac{2v_1}{v_2 - v_1} = \frac{2 \cdot 340}{1500 - 340} = \underline{\underline{0{,}59 \text{ s}}}$$

$$s = v_2 t_2 = 1500 \cdot 0{,}59 = \underline{\underline{885 \text{ m}}}$$

⑥ $P = \frac{E}{t}$ $\quad I = \frac{E}{St}$ $\Rightarrow \boxed{I = \frac{P}{S}}$ Relación entre intensidad y potencia sonora.

$$I = \frac{P}{S} = \frac{P}{4\pi r^2} = \frac{40}{4\pi \cdot 15^2} = 1{,}45 \cdot 10^{-2}\ W/m^2$$

⑦ $I = \frac{P}{S} \rightarrow P = I \cdot S$

$$I = I_0\, 10^{\beta/10} = 10^{-12} \cdot 10^{65/10} = 3{,}6 \cdot 10^{-6}\ W/m^2$$

$$P = I \cdot S = 3{,}6 \cdot 10^{-6} \cdot 1{,}5 = 4{,}7 \cdot 10^{-6}\ W$$