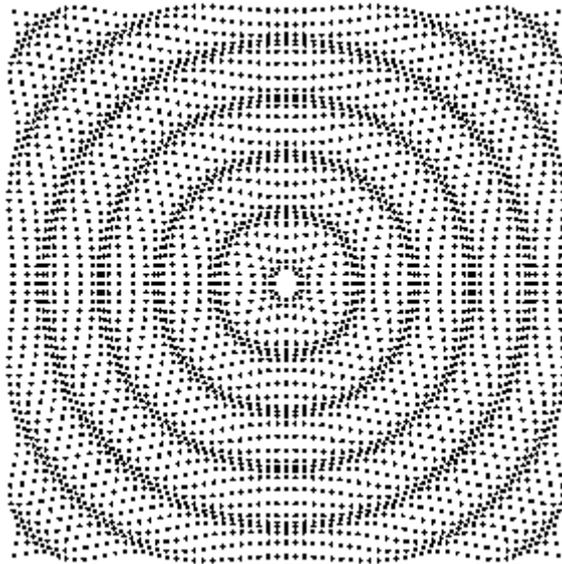


Ondas em 2-3D

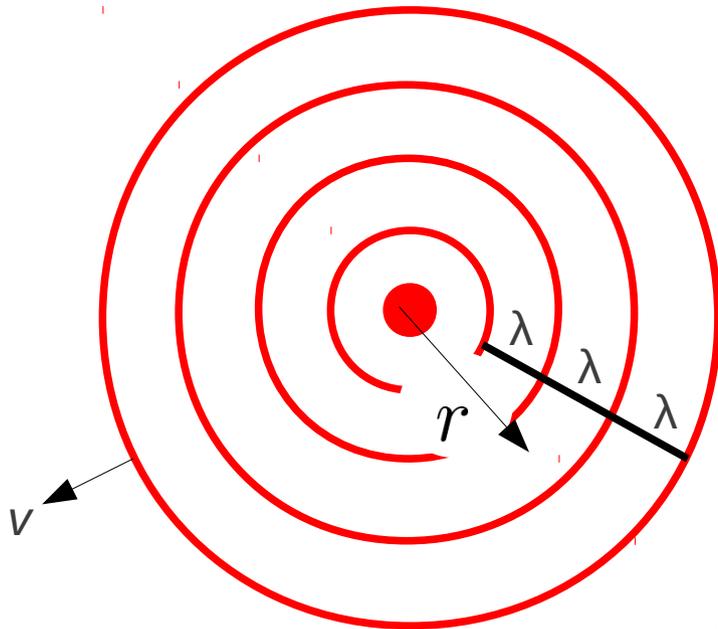
Ondas 2D produzidas por uma fonte pontual



As **frentes de Onda** são as cristas da onda. Elas são separadas por um comprimento de onda e se afastam da fonte com velocidade v .

Ondas em 2-3D

Ondas 2D produzidas por uma fonte pontual



$$y(r, t) = A(r) \text{sen}(kr - \omega t + \phi_0)$$

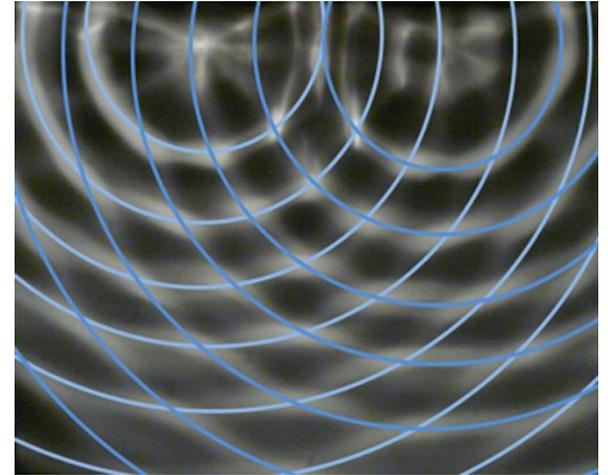
$$r = \sqrt{x^2 + y^2} = \text{distância com relação a fonte}$$

As Frentes de Onda são as cristas da onda. Elas são separadas por um comprimento de onda e se afastam da fonte com velocidade v .

Ondas em 2-3D

Interferência entre ondas: caso 2D

→ O movimento das ondas não afeta a localização dos pontos de interferência destrutiva e construtiva.



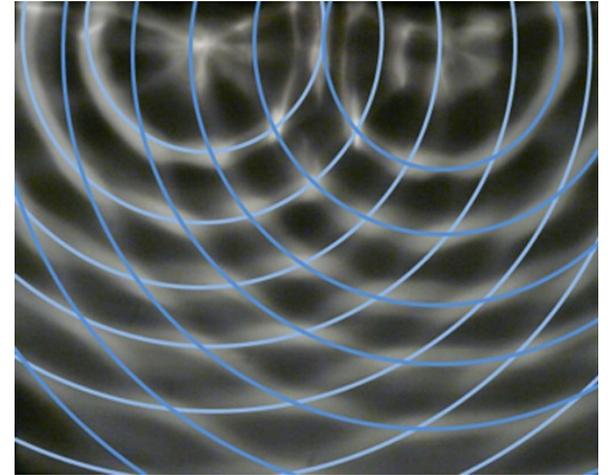
$$\begin{aligned} Y(r, t) &= y_1 + y_2 \\ &= A \operatorname{sen}(kr_1 - \omega t + \phi_0) + A \operatorname{sen}(kr_2 - \omega t + \phi_0) \\ &= 2A \cos\left(\frac{\Delta\varphi}{2}\right) \operatorname{sen}(k\bar{r} - \omega t + \bar{\phi}) \end{aligned}$$

Amplitude

Ondas em 2-3D

Interferência entre ondas: caso 2D

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda}(r_2 - r_1) + \phi_2 - \phi_1$$



$$\phi_2 - \phi_1 = 0 \quad \longrightarrow \quad \text{Fontes em Fase}$$

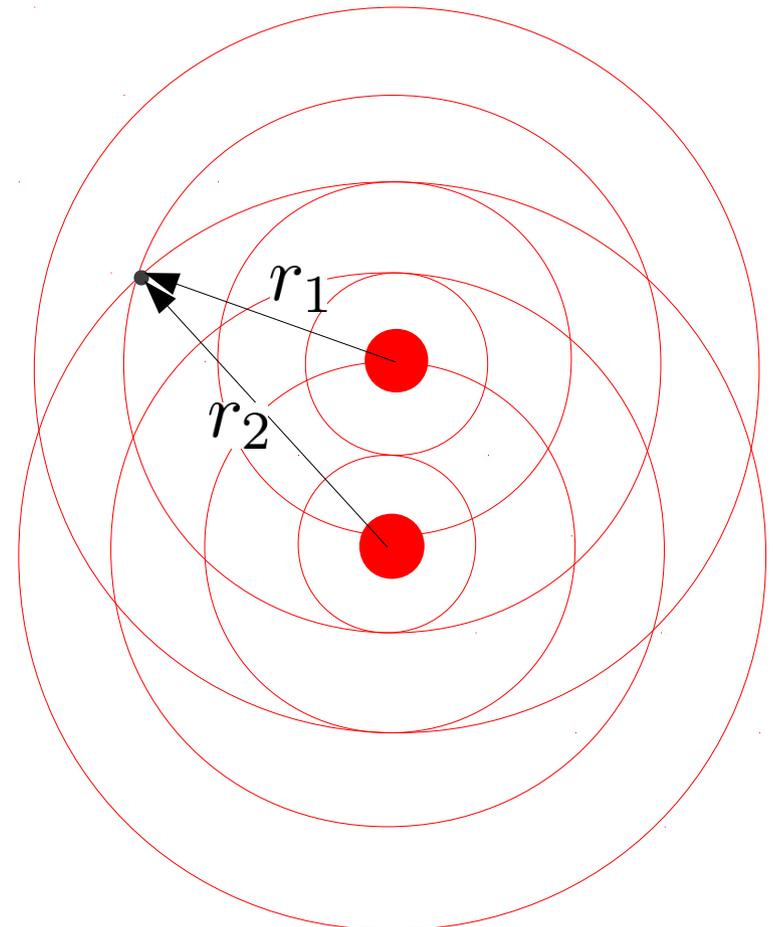
$$\frac{\Delta\varphi}{2} = m\pi \quad \longrightarrow \quad \text{Interferência construtiva}$$

$$\frac{\Delta\varphi}{2} = \left(m + \frac{1}{2}\right)\pi \quad \longrightarrow \quad \text{Interferência destrutiva}$$

Ondas em 2-3D

Localizando os pontos de interferência: A diferença de caminho determina se a interferência em um determinado ponto é construtiva/destrutiva

$$\begin{aligned}\Delta\varphi &= \frac{2\pi}{\lambda}(r_2 - r_1) \\ &= \frac{2\pi}{\lambda}(\Delta r)\end{aligned}$$



Fontes em Fase

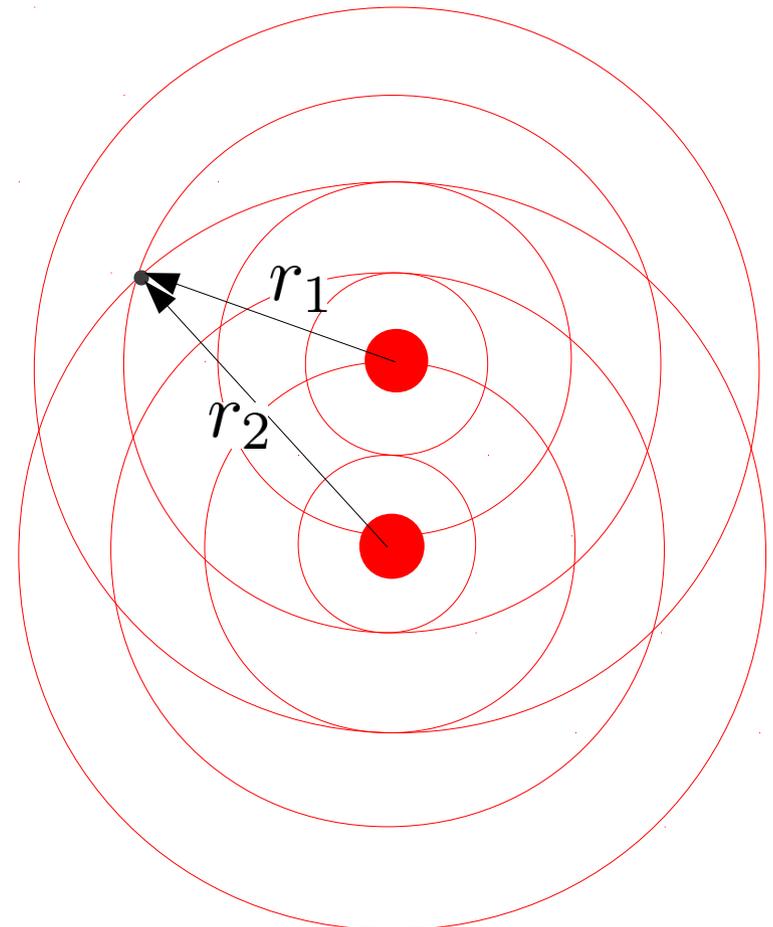
Ondas em 2-3D

Localizando os pontos de interferência: A diferença de caminho determina se a interferência em um determinado ponto é construtiva/destrutiva

$$\begin{aligned}\Delta\varphi &= \frac{2\pi}{\lambda}(r_2 - r_1) \\ &= \frac{2\pi}{\lambda}(\Delta r)\end{aligned}$$

$$\frac{\Delta\varphi}{2} = m\pi \quad \rightarrow \quad \text{Int. Construtiva}$$

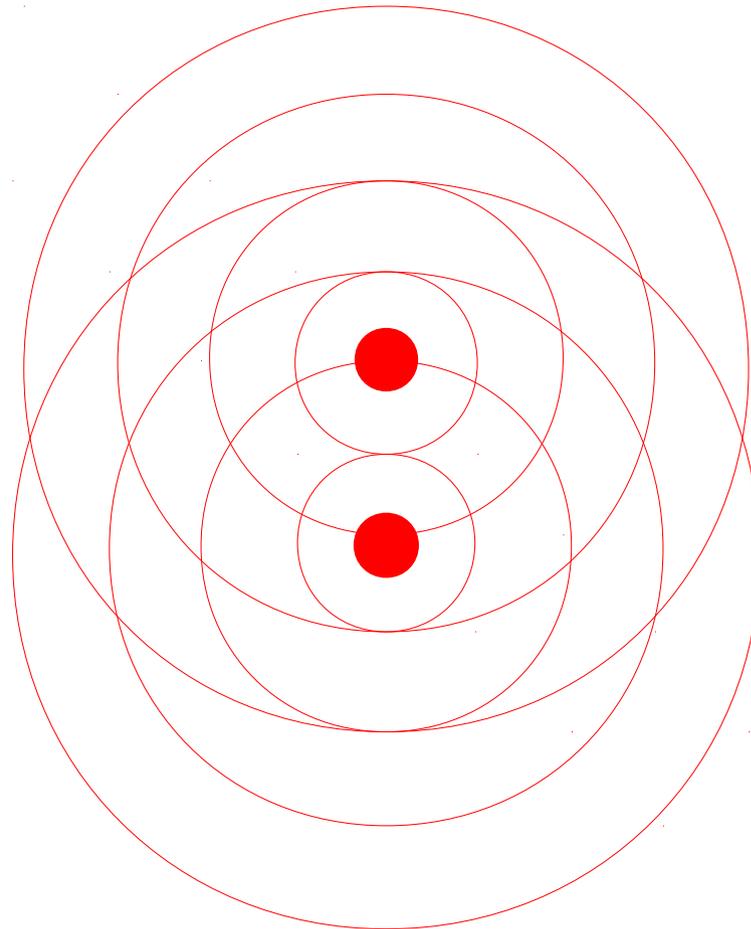
$$\frac{\Delta\varphi}{2} = \left(m + \frac{1}{2}\right)\pi \quad \rightarrow \quad \text{Int. Destrutiva}$$



Fontes em Fase

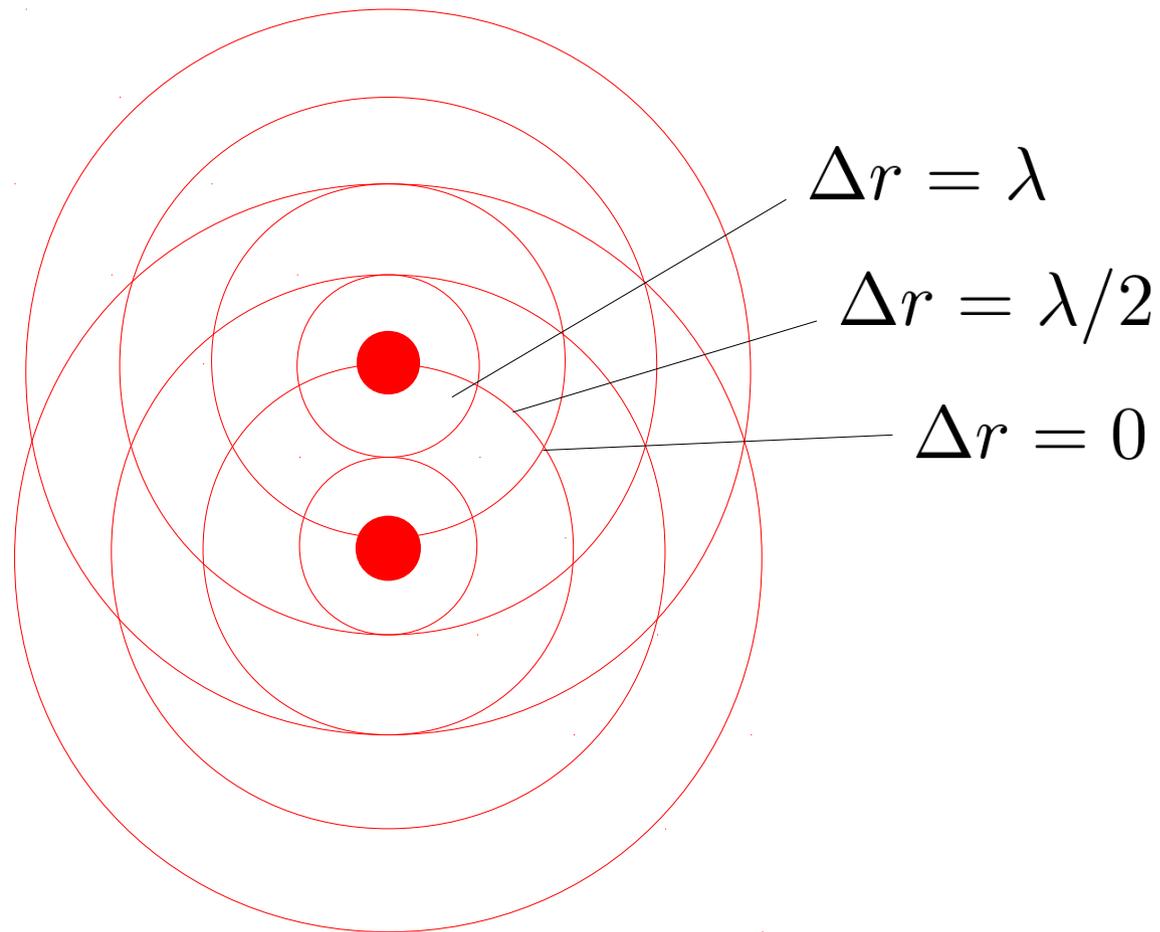
Ondas em 2-3D

Problema 1: Desenhe as linhas antinodais (Int. Construtiva) e linhas nodais (Int. Destrutiva).



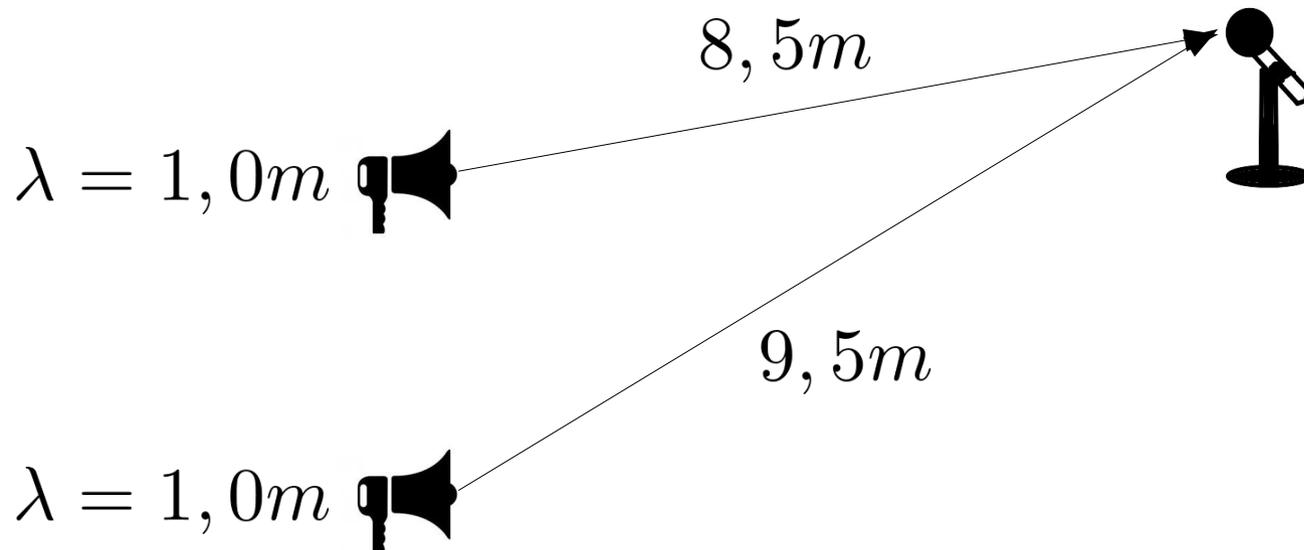
Ondas em 2-3D

Problema 1: Desenhe as linhas antinodais (Int. Construtiva) e linhas nodais (Int. Destrutiva).



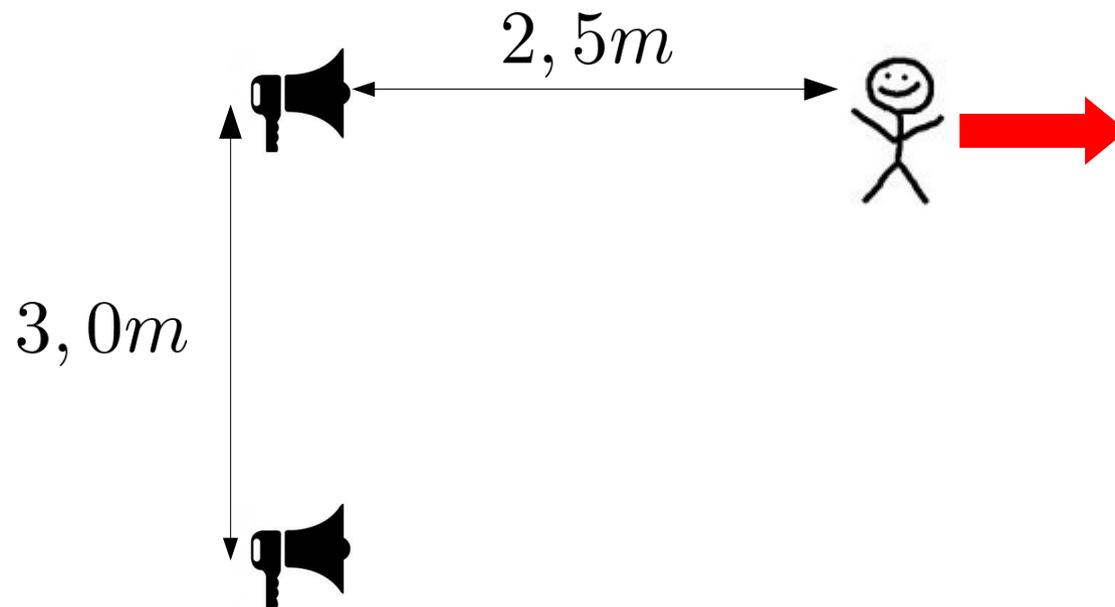
Ondas em 2-3D

Problema 2: Os auto-falantes da figura estão em fase. Emitem ondas de mesma amplitude. A interferência em P é construtiva ou destrutiva?



Ondas em 2-3D

Problema 3: Você está parado 2,5m diretamente à frente de um dos dois auto-falantes. Eles emitem *em fase* um som de 686 Hz. Você se afasta perpendicularmente à fonte. A que distância você escuta o primeiro mínimo de intensidade sonora.



$$v_{som} = 343m/s$$