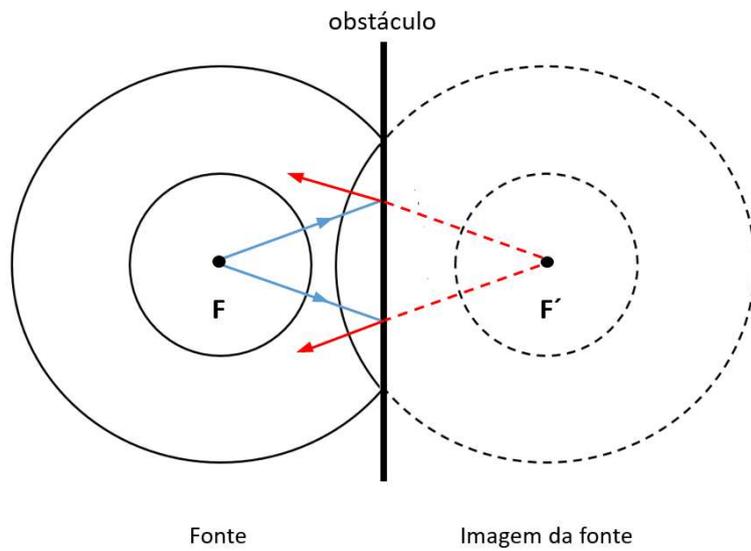
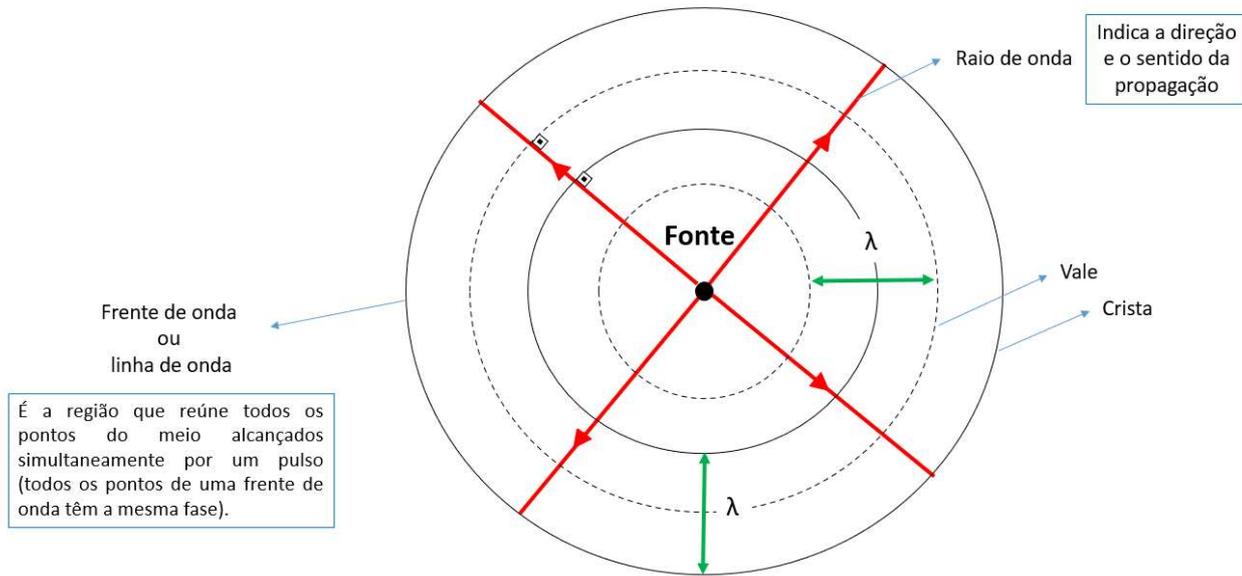
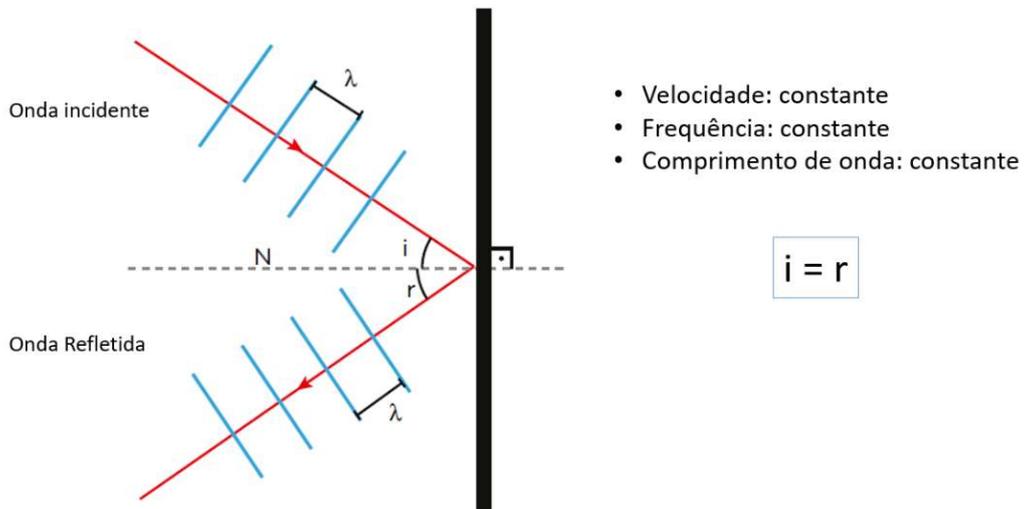


Aula 47 – Reflexão, eco, reverberação e refração de ondas

1. Reflexão de onda bidimensional

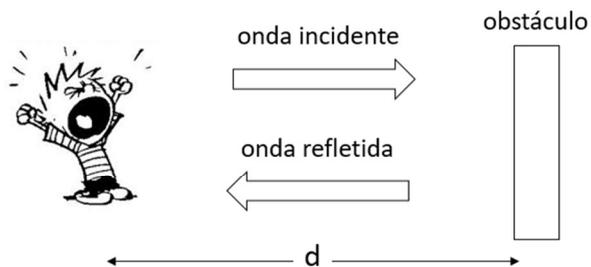


2. Reflexão de onda unidimensional



3. Reflexão do som

No exemplo o observador percebe o som emitido por ele e, em seguida, percebe o som refletido pelo obstáculo.



$$v_{som} = \frac{2d}{\Delta t_{ida e volta}}$$

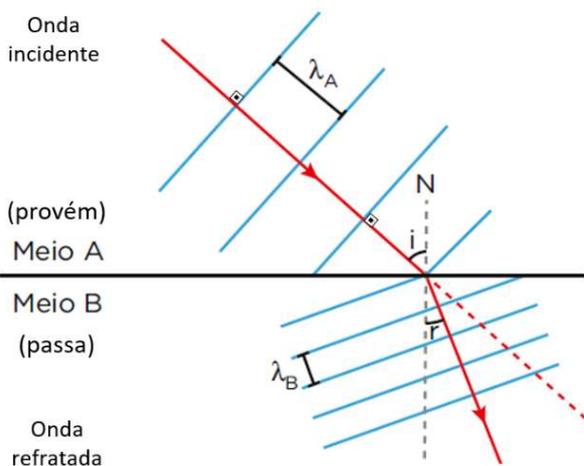
$$d = \frac{v_{som} \times \Delta t_{ida e volta}}{2}$$

Persistência (ou permanência) acústica: intervalo de tempo no qual a sensação de som permanece no aparelho auditivo. Para os seres humanos esse intervalo de tempo é de aproximadamente $\Delta t_{persistência} = 0,1s$.

Reforço $\Delta t_{ida e volta} \ll 0,1s$: O som percebido é mais forte. } Percepção de um único som

Eco $\Delta t_{ida e volta} > 0,1 s$: O ouvinte percebe dois sons distintos. } Percepção de dois sons

4. Refração de onda

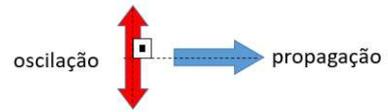
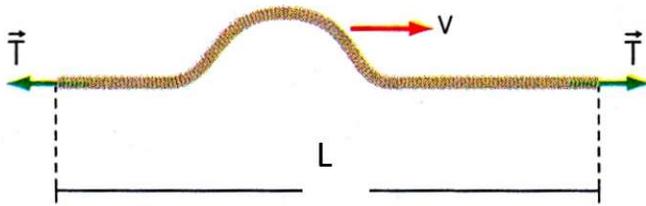


$$\frac{\text{sen } i}{\text{sen } r} = \frac{n_B \text{ passa}}{n_A \text{ provém}} = \frac{v_A \text{ provém}}{v_B \text{ passa}} = \frac{\lambda_A \text{ provém}}{\lambda_B \text{ passa}}$$

- Velocidade: varia
- Frequência: constante
- Comprimento de onda: varia

Aula 48 - Análise de refração e reflexão em cordas

1. Equação de Taylor



- v : velocidade de propagação – SI: (m/s)
- T : força de tração – SI: (N)
- L : comprimento da corda – SI: (m)
- μ : densidade linear da corda – SI: (kg/m)

Velocidade de propagação: equação de Taylor

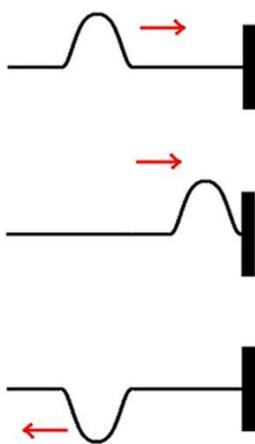
$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

Densidade linear

$$\mu = \frac{m}{L}$$

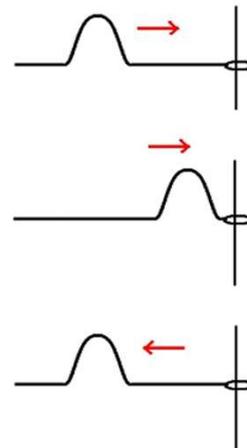
2. Reflexão de pulsos

Extremidade fixa



Reflexão com inversão de fase

Extremidade livre

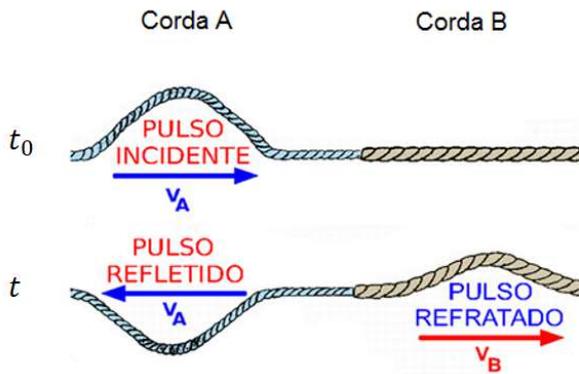


Reflexão sem inversão de fase

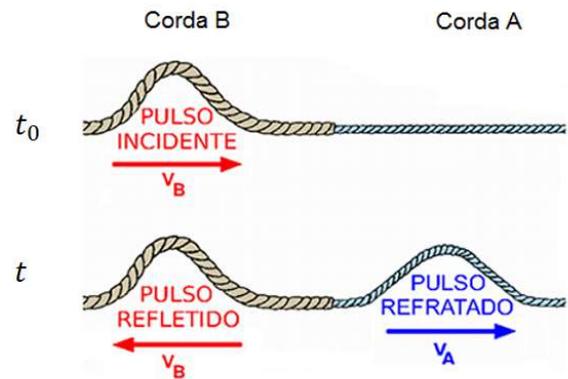
3. Refração de pulsos

$$\mu_B > \mu_A \quad v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

Refração para uma corda mais densa:
reflexão com inversão de fase



Refração para uma corda menos densa:
reflexão sem inversão de fase



Os pulsos refratados não sofrem inversão de fase

4. Refração de ondas

Na refração a frequência permanece constante

