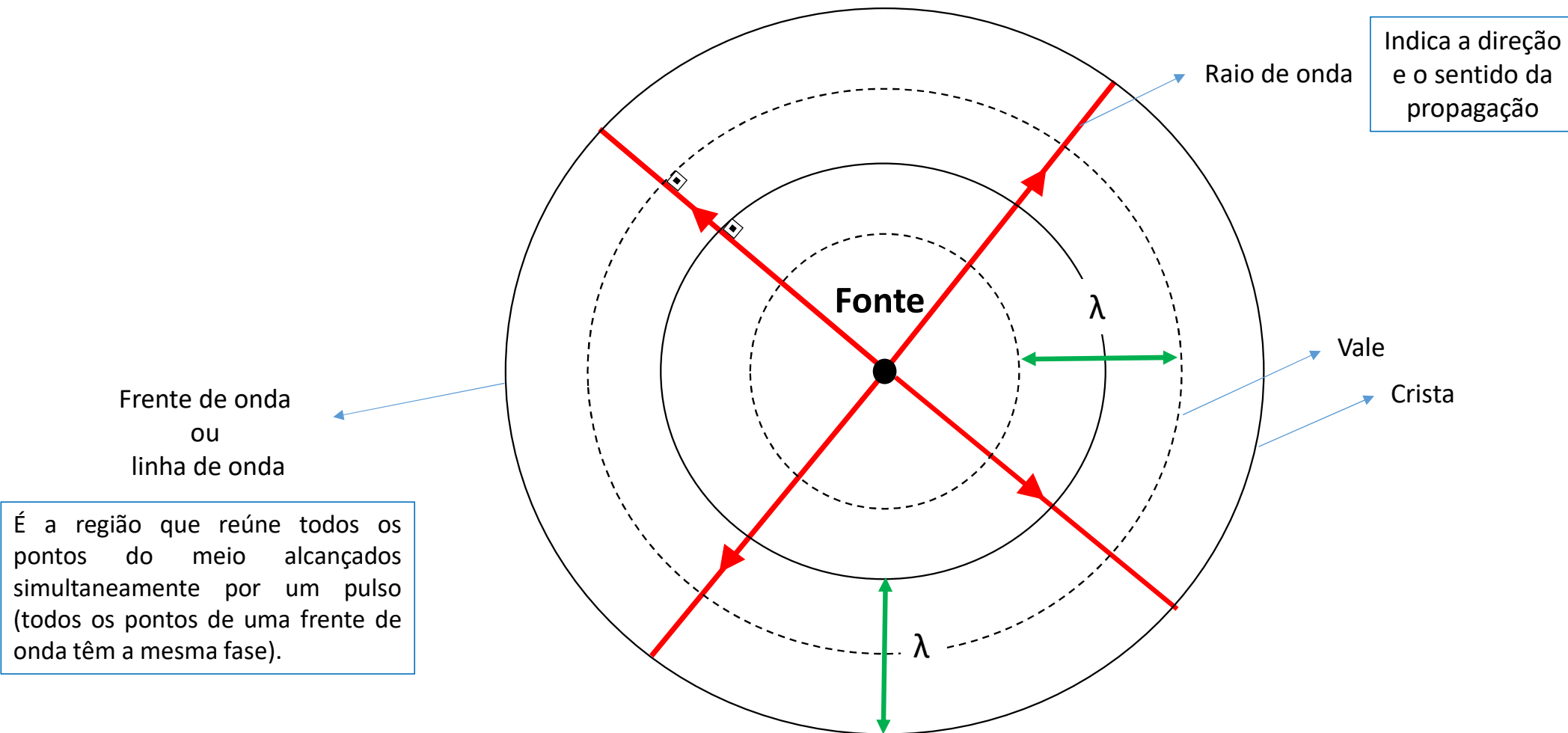


Reflexão, eco, reverberação e refração de ondas

Apresentação, orientação e tarefa: fisicasp.com.br

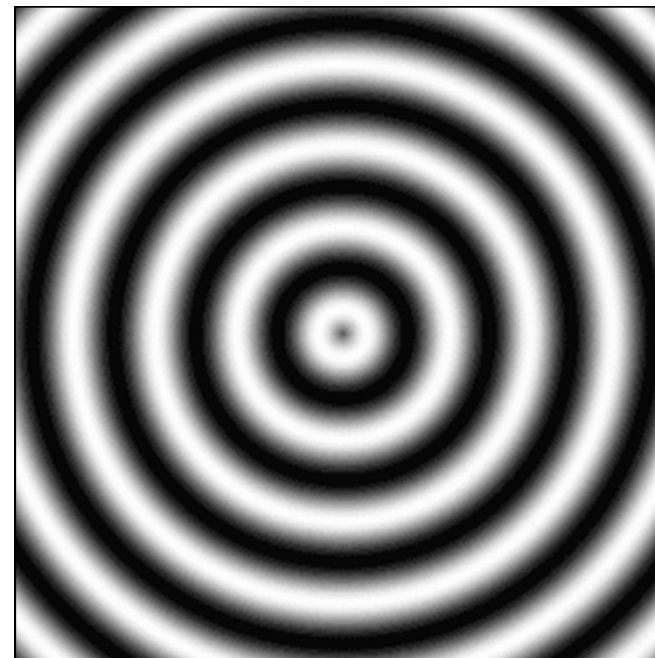
Professor Caio – Física

1. Reflexão de onda bidimensional

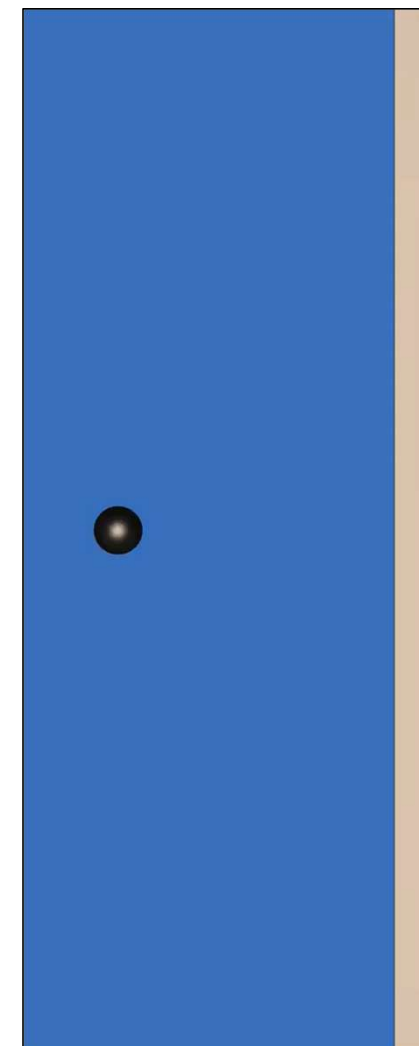
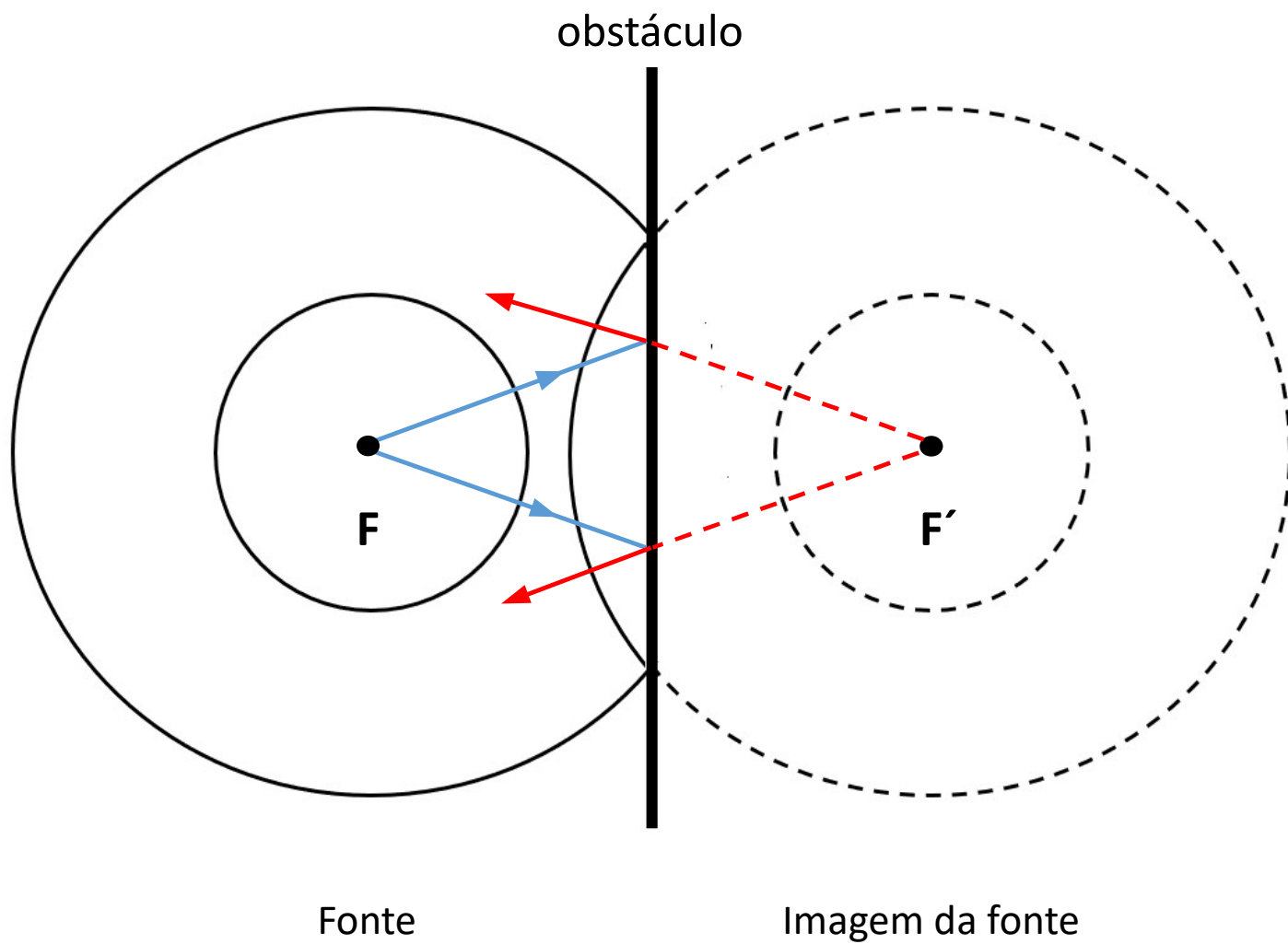


É a região que reúne todos os pontos do meio alcançados simultaneamente por um pulso (todos os pontos de uma frente de onda têm a mesma fase).

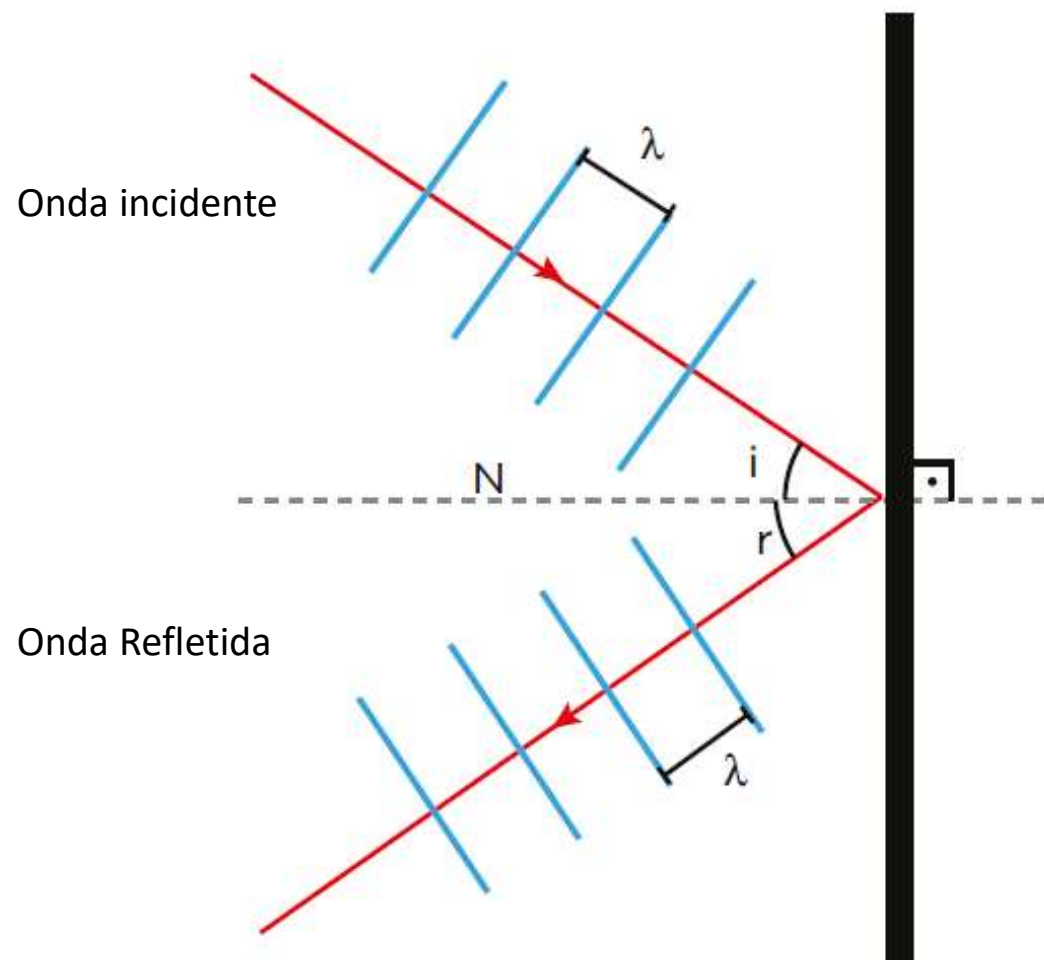
1. Reflexão de onda bidimensional



1. Reflexão de onda bidimensional

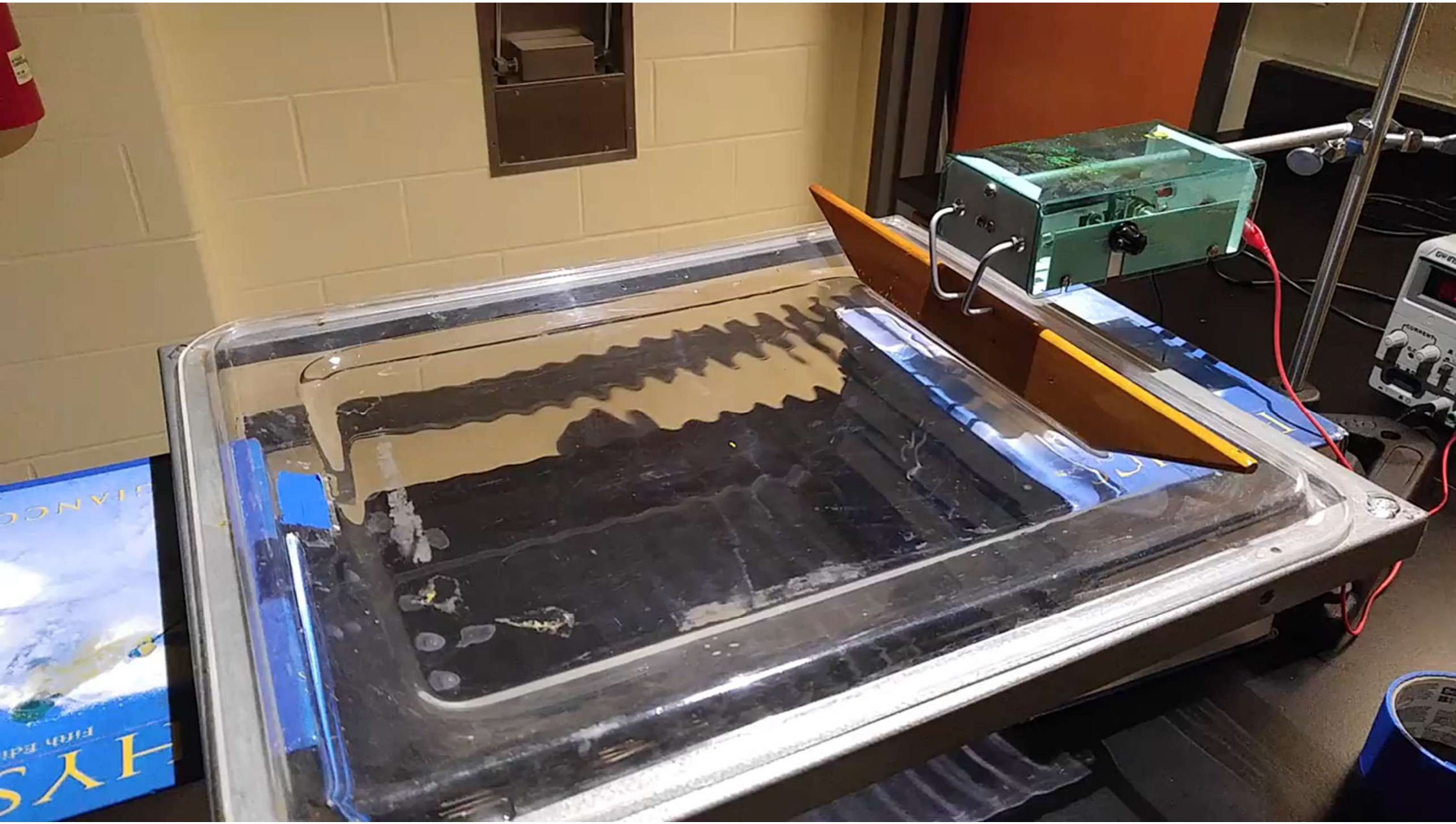


2. Reflexão de onda



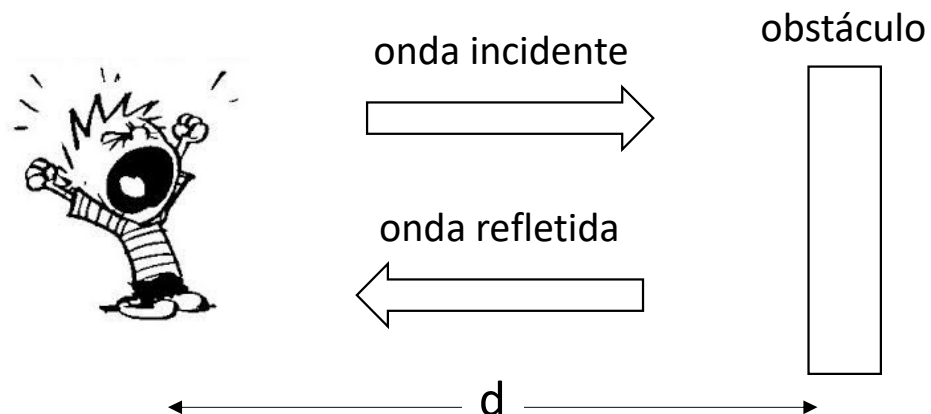
$$i = r$$

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



3. Reflexão do som

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



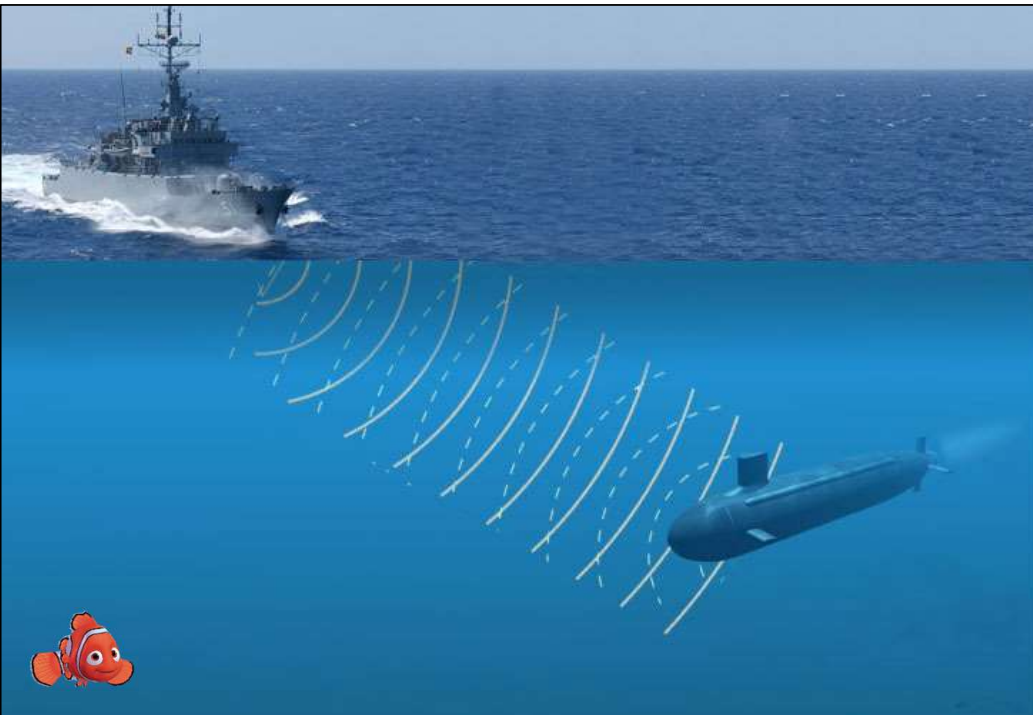
$$v_{som} = \frac{2d}{\Delta t_{ida e volta}}$$

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

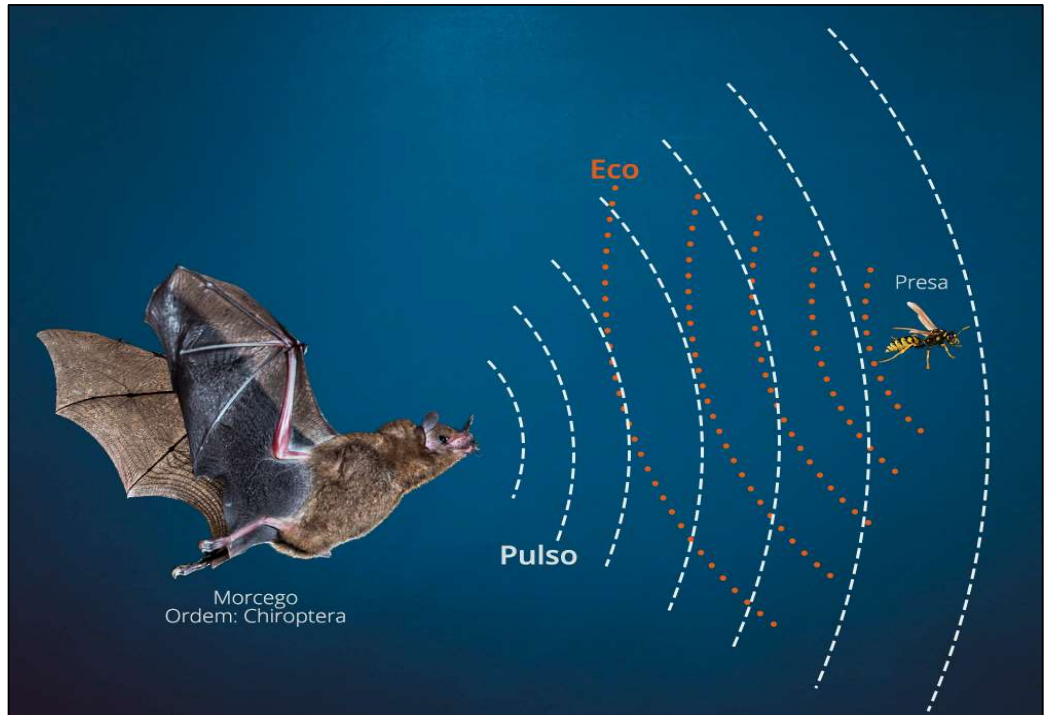
Persistência (ou permanência) acústica: intervalo de tempo no qual a sensação de som permanece no aparelho auditivo. Para os seres humanos esse intervalo de tempo é de aproximadamente $\Delta t_{permanência} = 0,1s$.

- | | | |
|----------------|---|-----------------------------|
| 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 |

Sonar

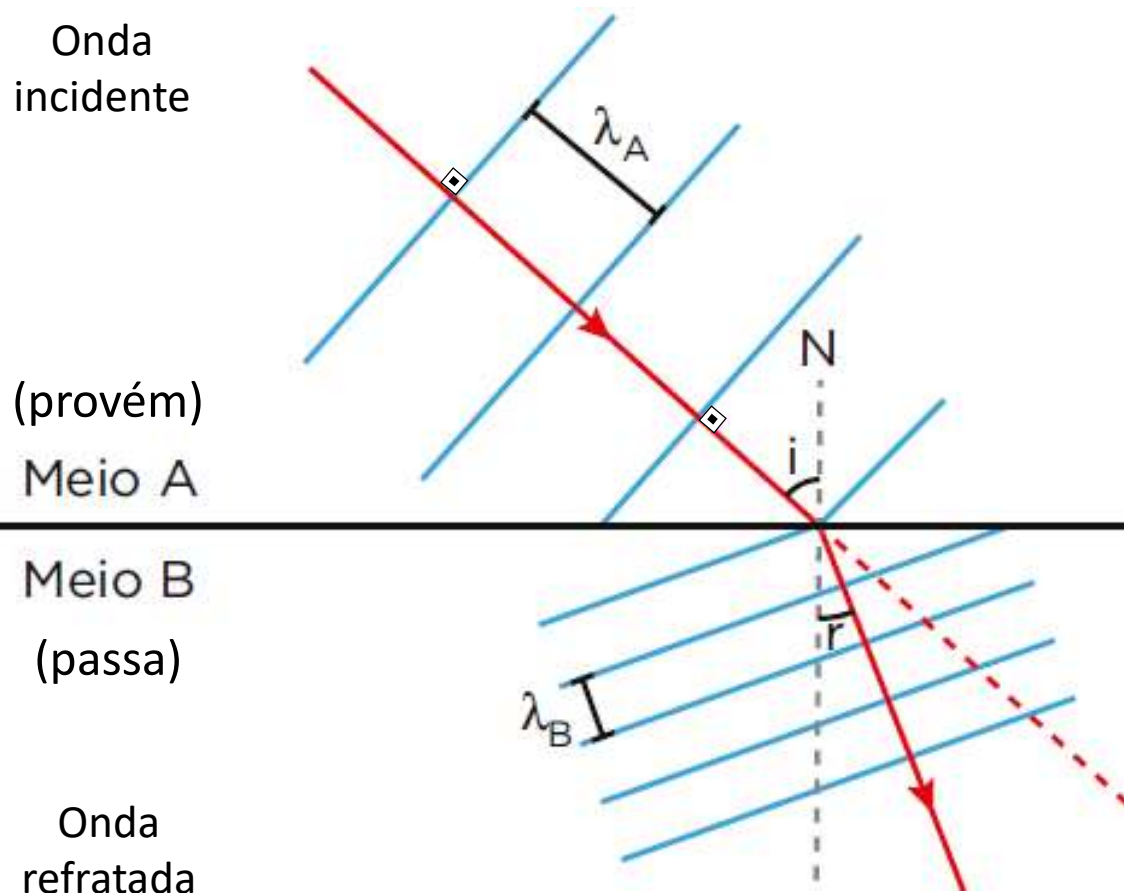


Ecolocalização



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

4. Refração de onda



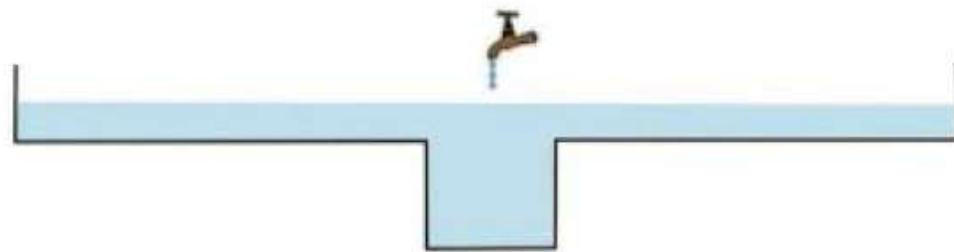
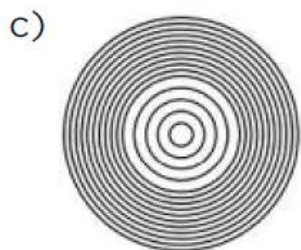
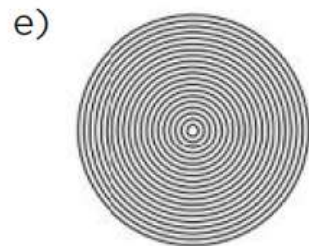
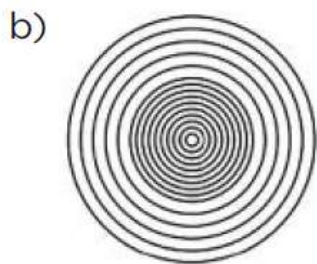
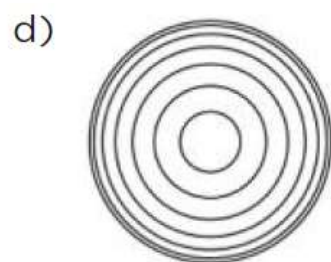
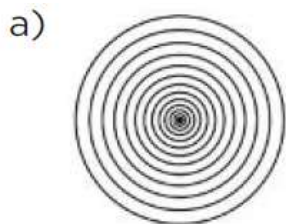
$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_{B \text{ passa}}}{n_{A \text{ provém}}} = \frac{v_{A \text{ provém}}}{v_{B \text{ passa}}} = \frac{\lambda_{A \text{ provém}}}{\lambda_{B \text{ passa}}}$$

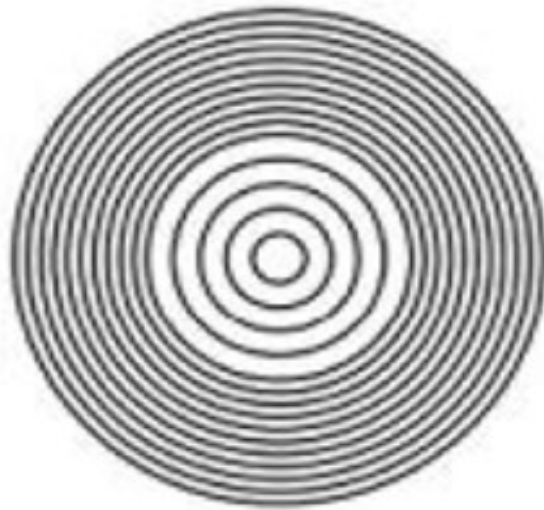
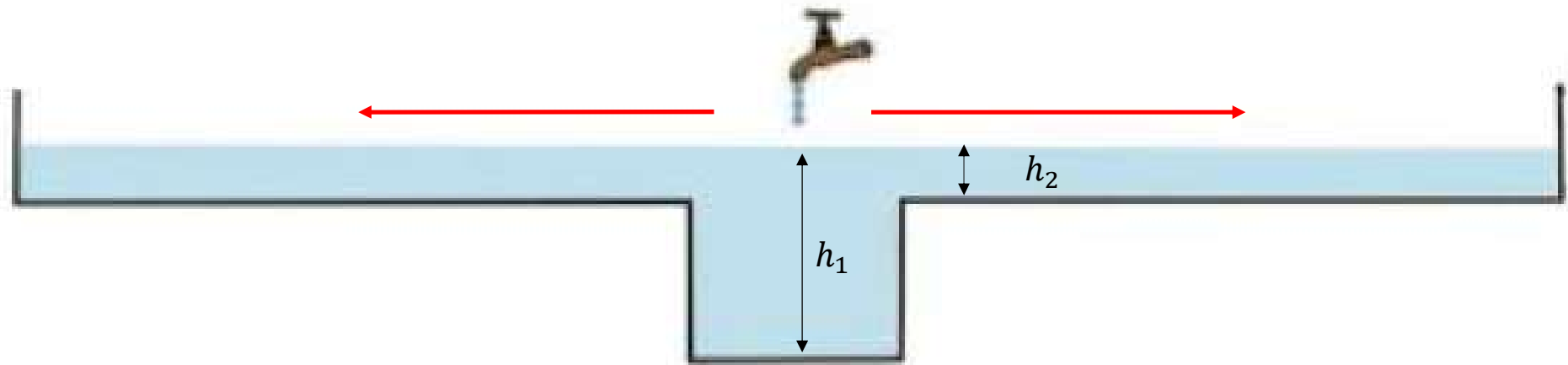
- Velocidade: varia
- Frequência: constante
- Comprimento de onda: varia

Exercícios

2. (UFF-RJ) A velocidade de propagação de um tsunami em alto-mar pode ser calculada com a expressão $v = \sqrt{g \cdot h}$, onde g é a aceleração da gravidade e h a profundidade local. A mesma expressão também se aplica à propagação de ondas num tanque de pequeno tamanho. Considere a situação mostrada no esquema, onde uma torneira goteja, a intervalos regulares, sobre o centro de um tanque que tem duas profundidades diferentes.

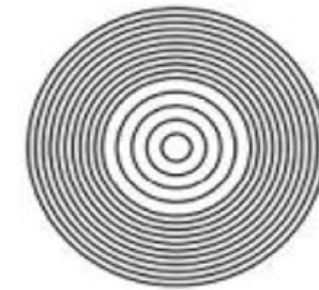
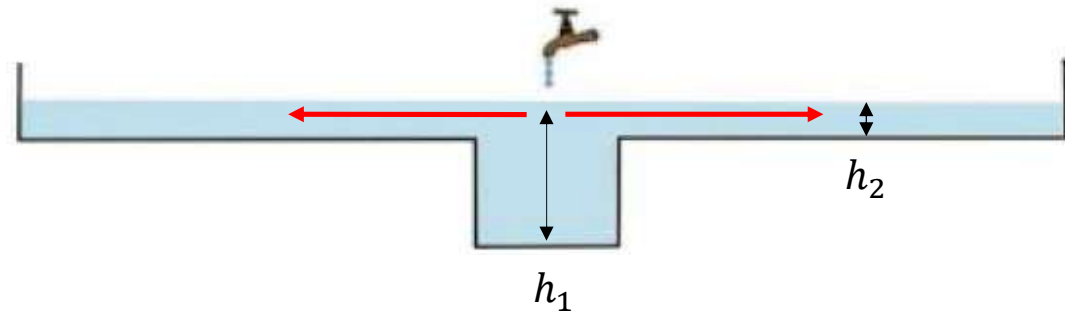
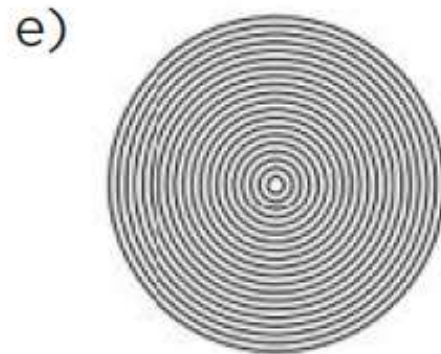
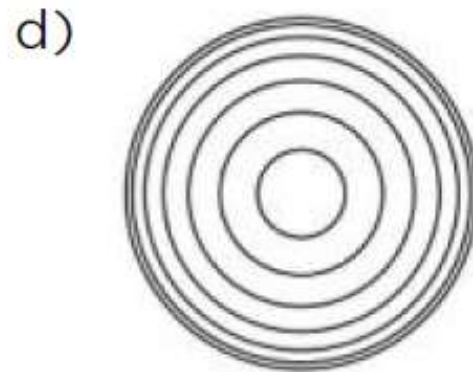
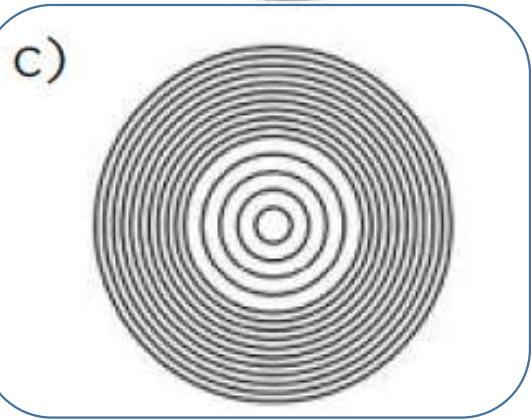
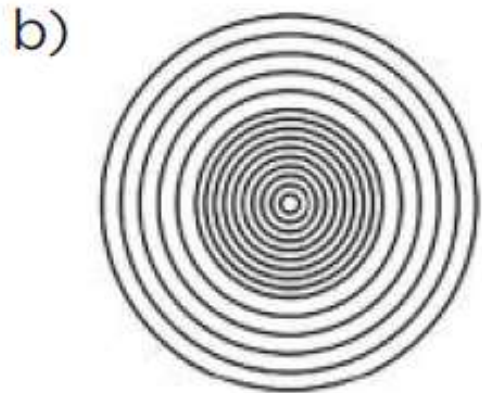
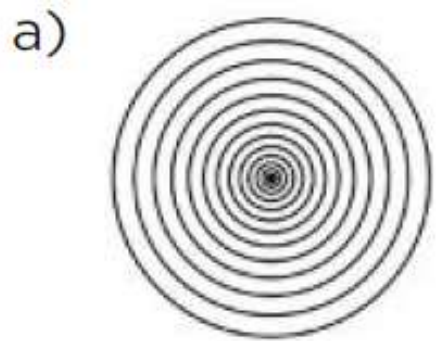
Identifique o esquema que melhor representa as frentes de onda geradas pelo gotejamento





$$\downarrow v = \sqrt{g \cdot h} \downarrow$$

$$\downarrow v = \downarrow \lambda \cdot f_{cte}$$



$$\downarrow v = \sqrt{g \cdot h} \downarrow$$

$$\downarrow v = \downarrow \lambda \cdot f_{cte} \downarrow$$



Exercício do Caio

3. UNESP - A imagem, obtida em um laboratório didático, representa ondas circulares produzidas na superfície da água em uma cuba de ondas e, em destaque, três cristas dessas ondas. O centro gerador das ondas é o ponto P, perturbado periodicamente por uma haste vibratória.

I - Considerando as informações da figura e sabendo que a velocidade de propagação dessas ondas na superfície da água é $13,5 \text{ cm/s}$, é correto afirmar que o número de vezes que a haste toca a superfície da água, a cada segundo, é igual a

- a) 4,5 b) 3,0 c) 1,5 d) 9,0 e) 13,5

II – Se a haste tocar a superfície da água 18 vezes por segundo, qual será a velocidade de propagação das ondas? Qual será o novo comprimento de ondas?

