

Óptica e Ondas eletromagnéticas



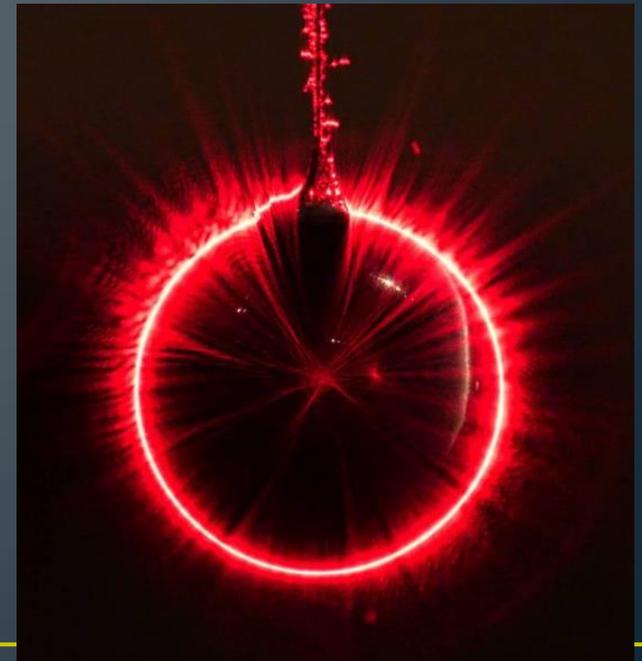
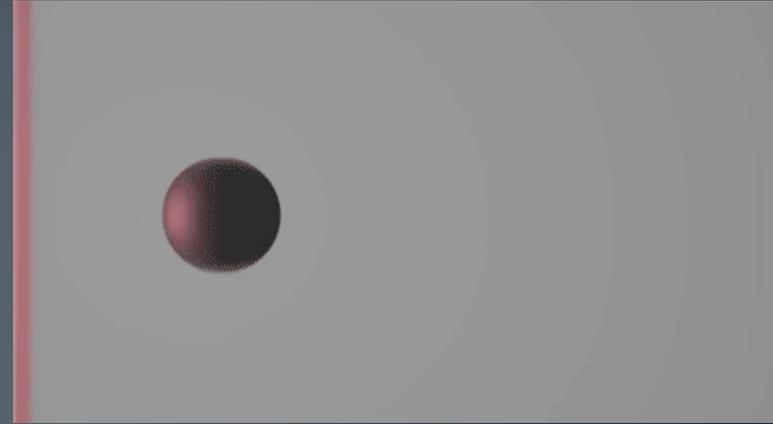
Instituto Federal do Paraná
Licenciatura em Física
6º período

Profa. Marcia Saito

E-mail: marcia.saito@ifpr.edu.br

Nossa discussão daqui em diante se insere no contexto do séc XIX...

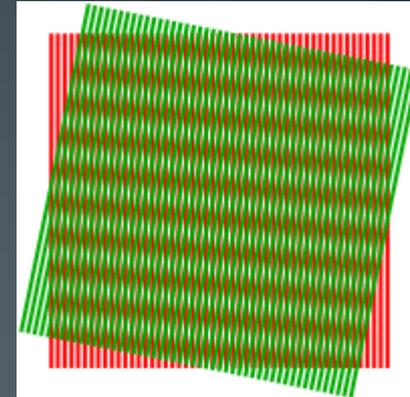
- Luz como onda
- 1818: concurso da Academia de Ciências Francesa
- Fresnel submete sua “teoria ondulatória da luz”
- Poisson, defensor da teoria corpuscular da luz, argumenta sobre a sombra de um disco
- Arago realiza o experimento e observa um ponto luminoso no centro de um disco
- 1919: Fresnel recebe o prêmio do concurso
- Fenômenos da óptica física
- Difração e interferência da luz



Explique os seguintes fenômenos



Padrões em uma bolha de sabão



Padrões na superposição de duas superfícies

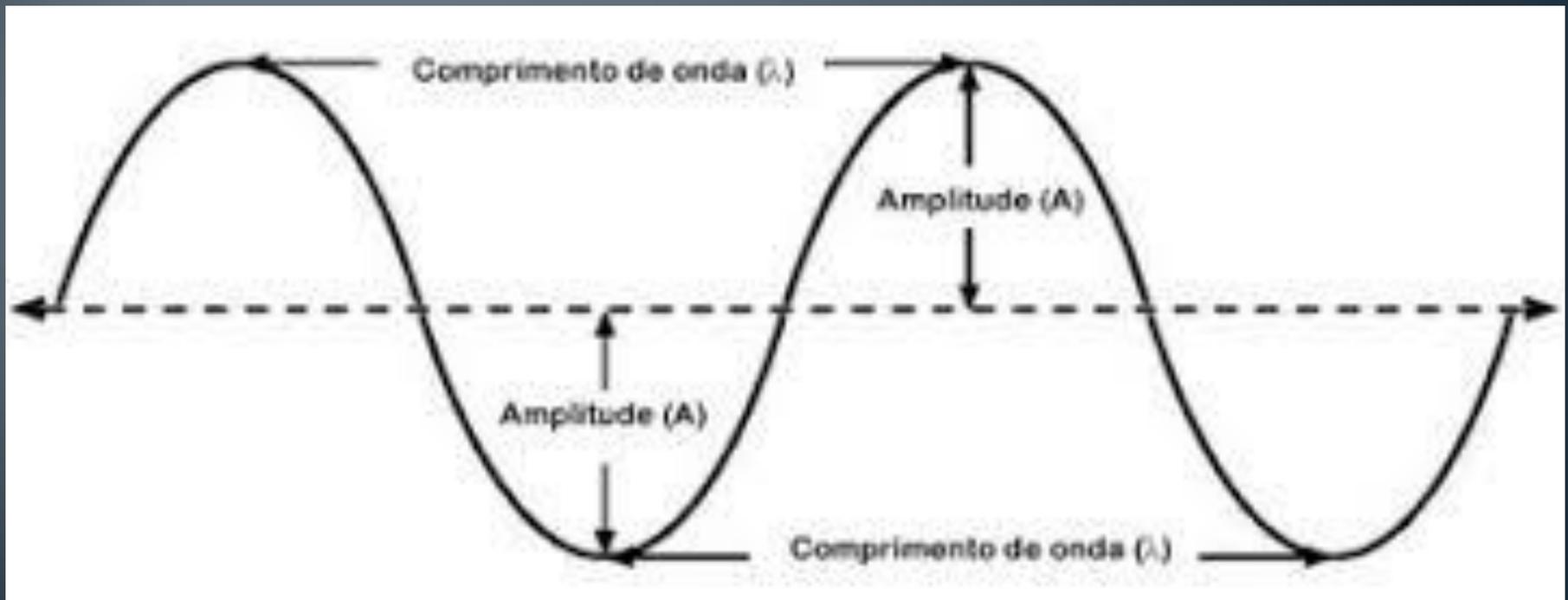


Copyright R.Cornal

Coloração metálica nas asas de uma borboleta

Revisão de Ondas

- Perturbação oscilante no espaço e periódica no tempo



Ondas

- Comprimento de onda e número de onda

$$k = \frac{2\pi}{\lambda}$$

- Frequência e período

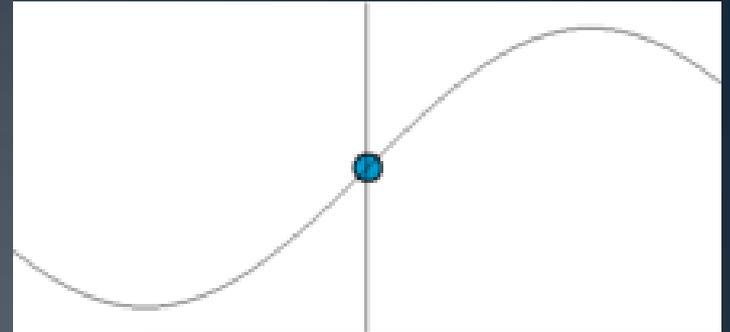
$$f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}$$

- Velocidade da onda

$$v = \lambda \cdot f = \frac{\omega}{k}$$

Ondas

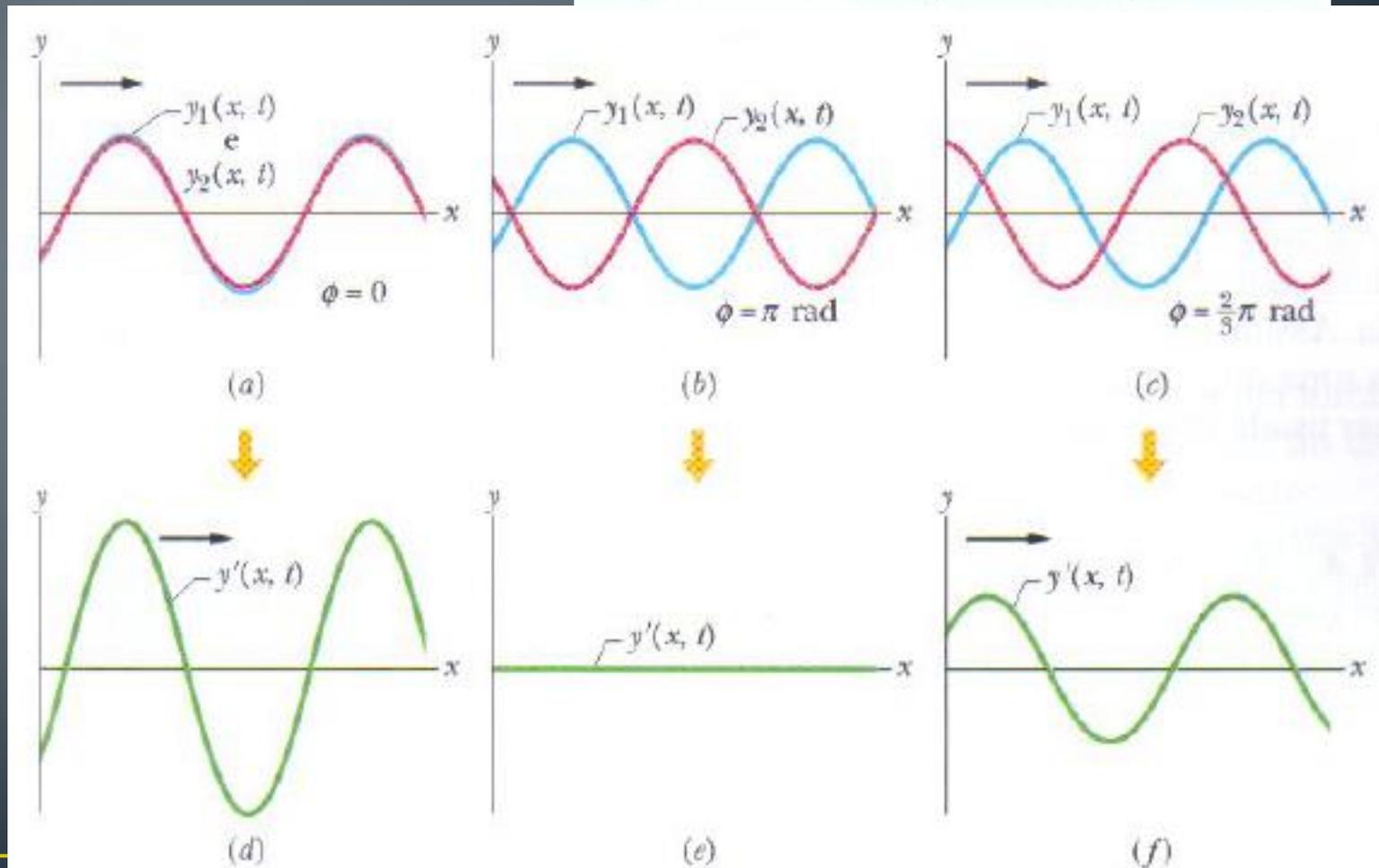
- Ondas senoidais



Princípio de superposição de ondas

- Ondas superpostas se somam algebricamente para produzir uma **onda resultante**

$$y'(x, t) = y_1(x, t) + y_2(x, t).$$



Interferência de ondas

- Ondas superpostas interferem para produzir uma **onda resultante**



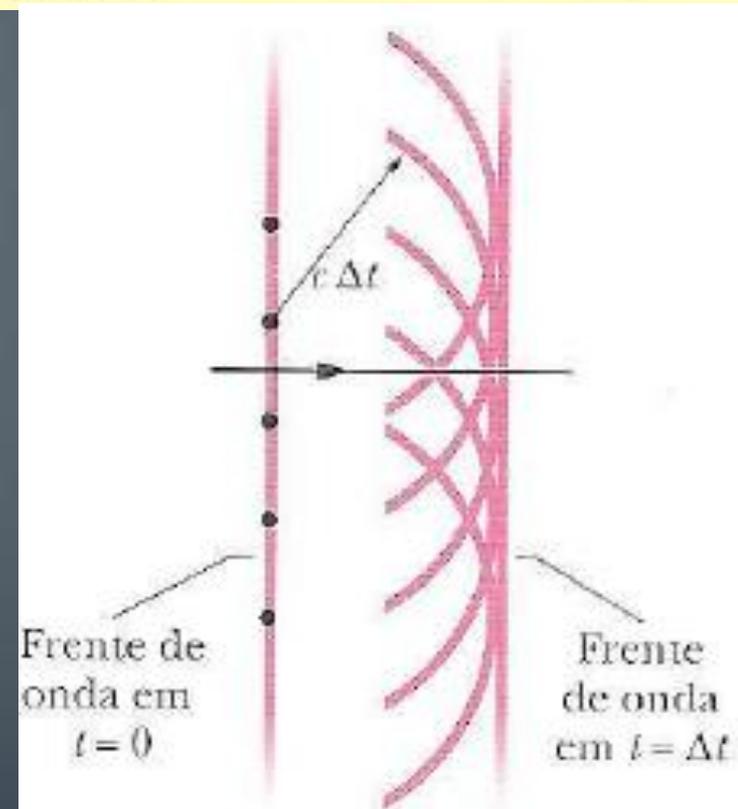
Princípio de Huygens

- Luz como um onda: velocidade de propagação c
- **Frente de onda:**

Todos os pontos de uma frente de onda se comportam como fontes pontuais de ondas secundárias. Depois de um intervalo de tempo t a nova posição da frente de onda é dada por uma superfície tangente a essas ondas secundárias.

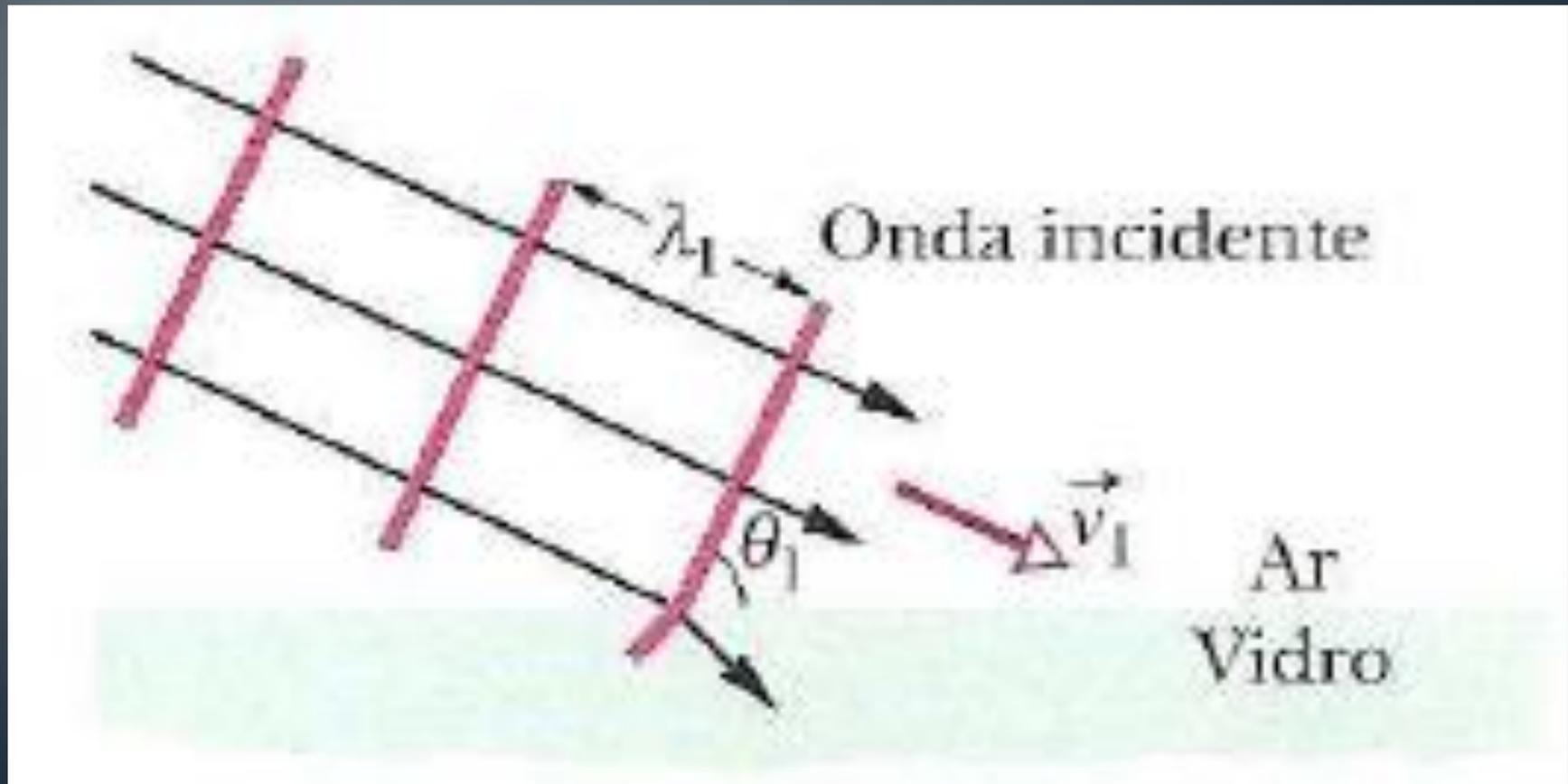
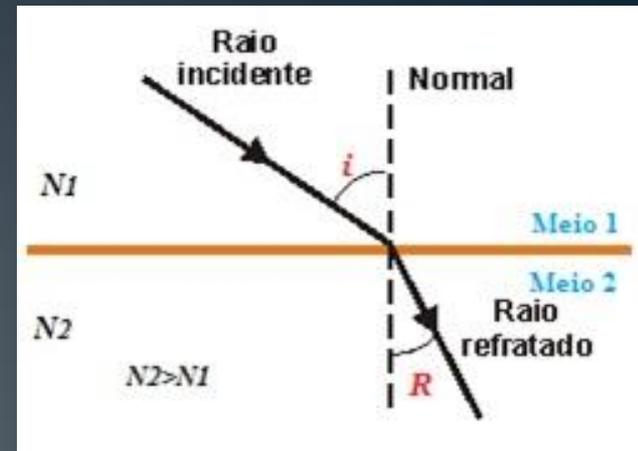
- Depois de um tempo Δt , o raio das ondas esféricas será:

$$c \cdot \Delta t$$



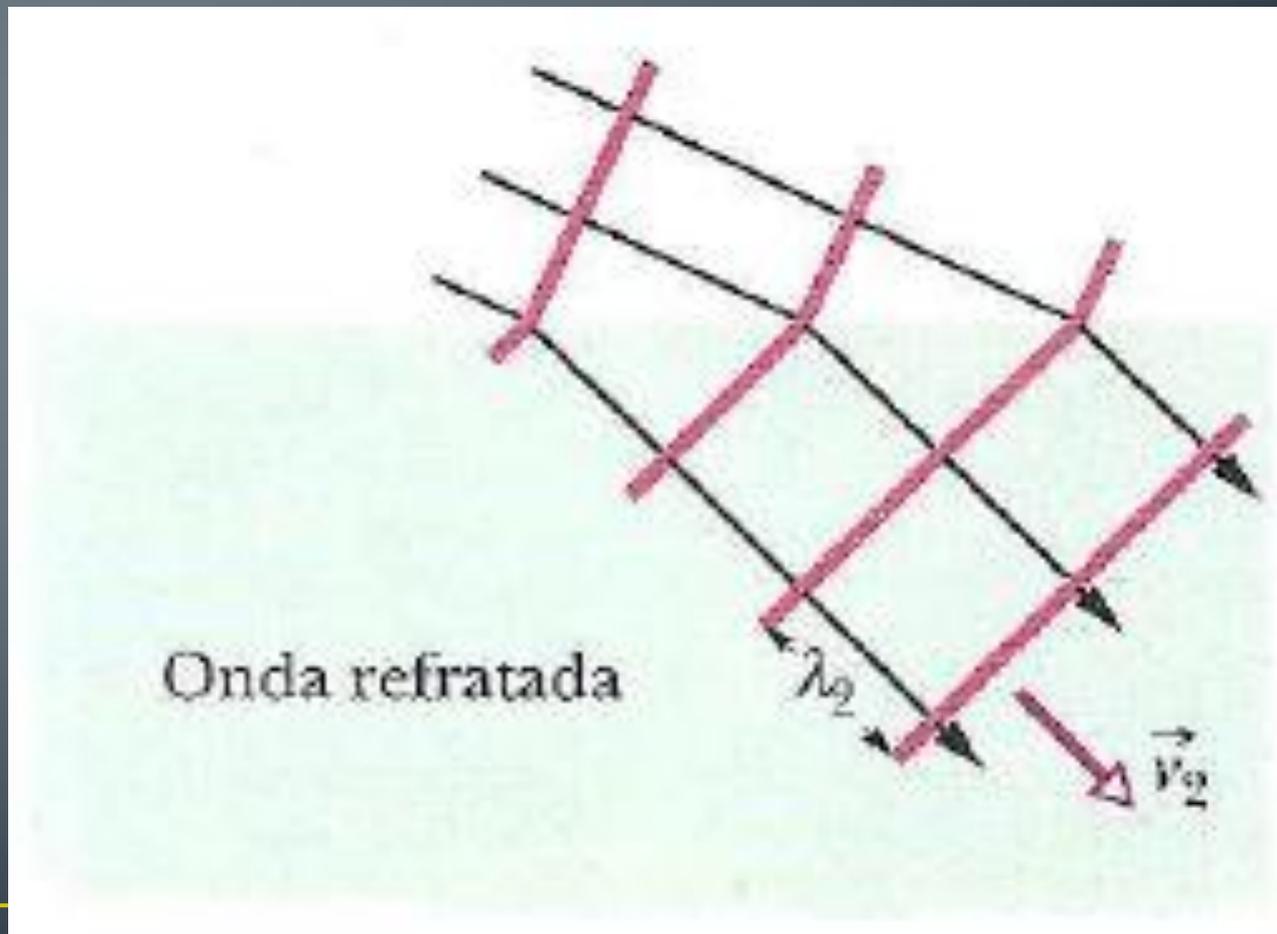
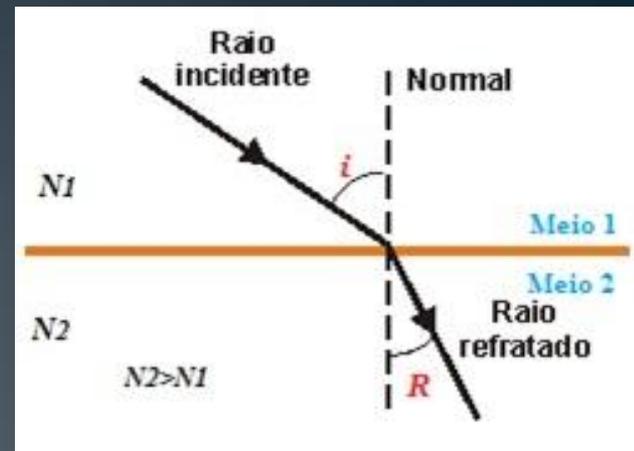
Dedução da lei de refração

- Refração: mudança de velocidade no meio
- Várias frentes de onda



Dedução da lei de refração

- Refração: mudança de velocidade no meio
- Várias frentes de onda

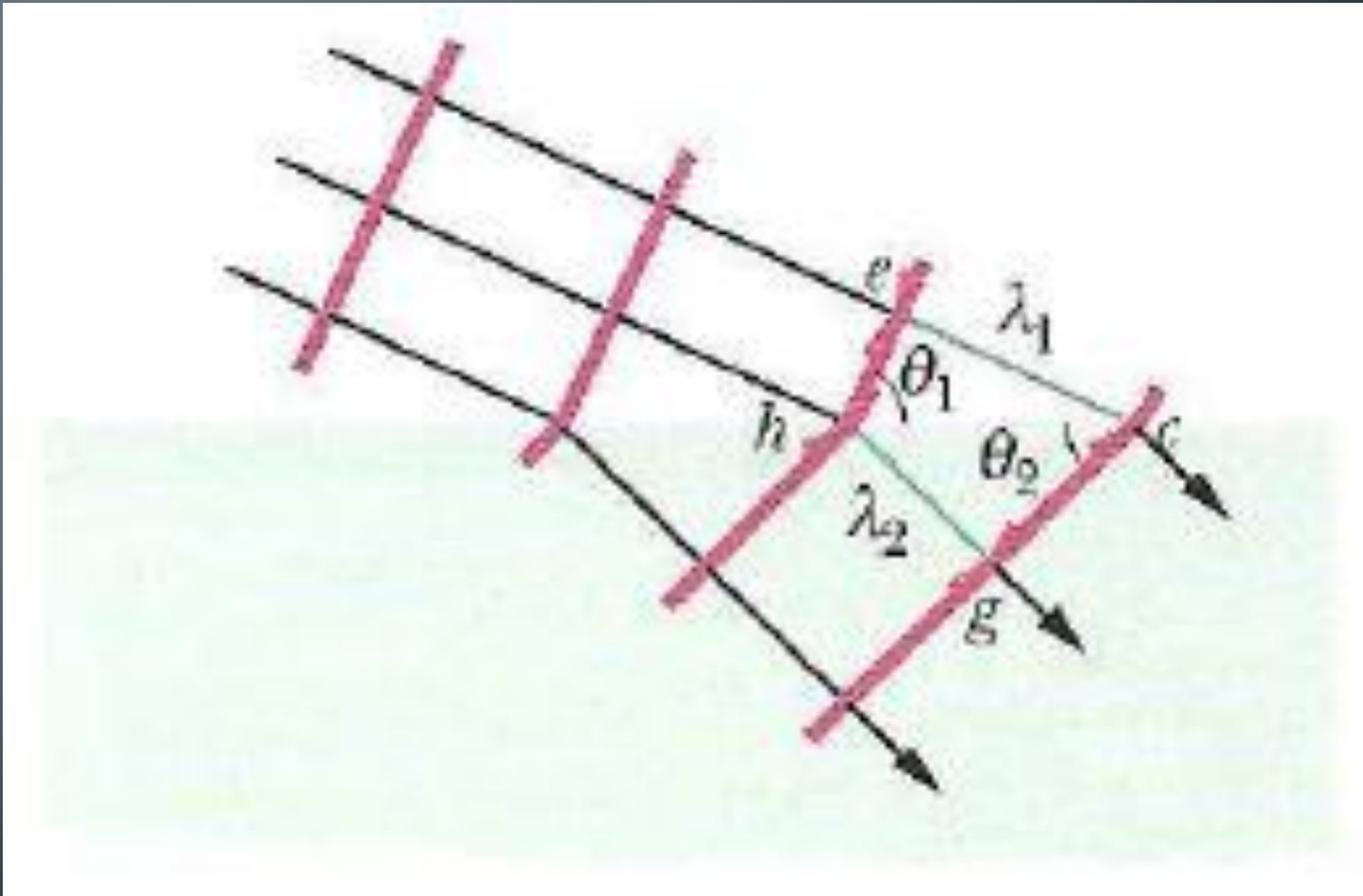


Dedução da lei de refração

$$n = \frac{c}{v}$$

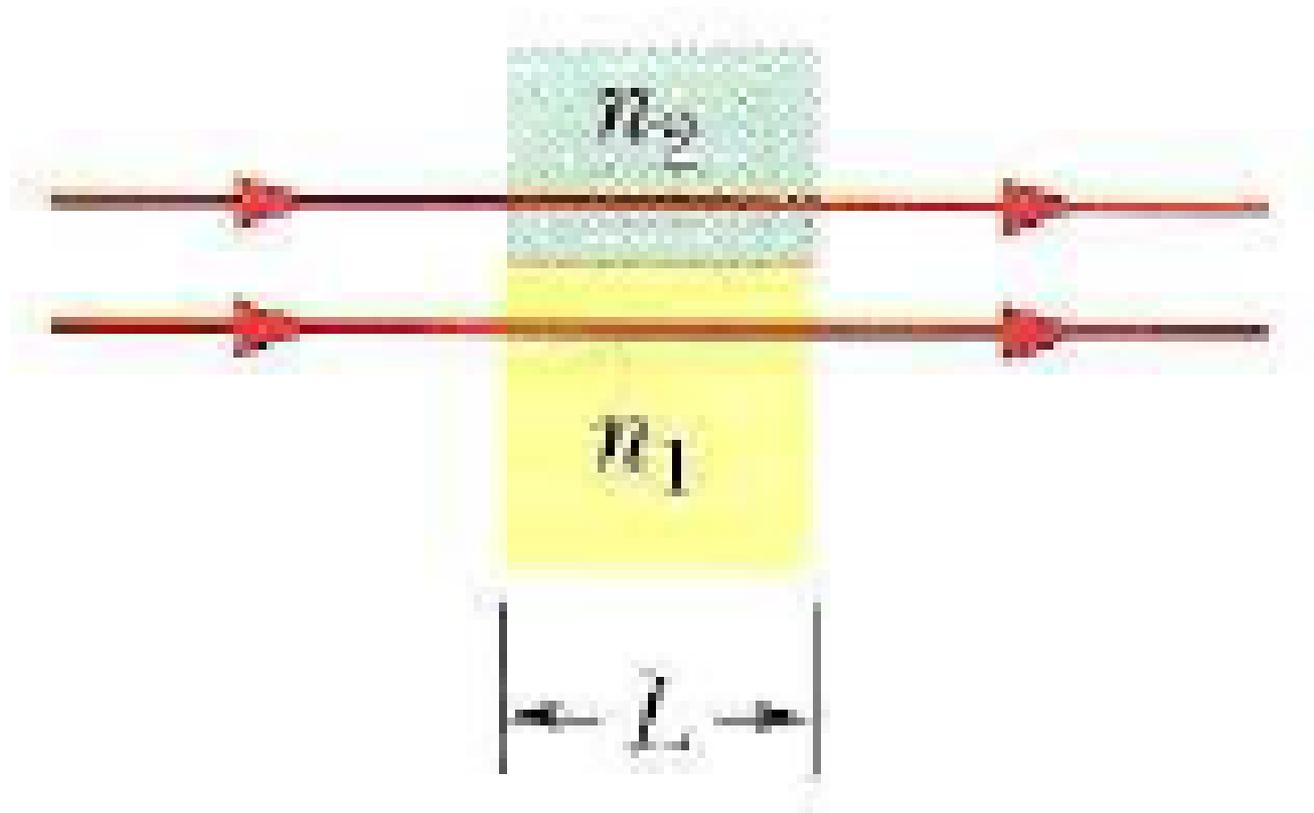
- Refração: mudança de velocidade no meio
- Várias frentes de onda

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$



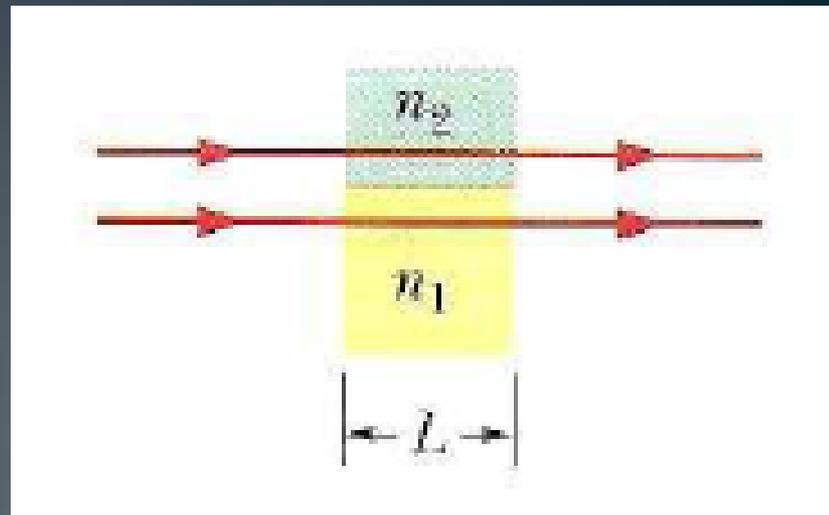
Diferença de fase

➡ A diferença de fase entre duas ondas luminosas pode mudar se as ondas atravessarem materiais com diferentes índices de refração.



Diferença de fase

$$N_2 - N_1 = \frac{L}{\lambda} (n_2 - n_1)$$



- Diferença efetiva de fase: fração decimal
- 0,5: interferência destrutiva
- 0 ou 1: interferência construtiva
- 0,6: interferência intermediária (mais próxima da destrutiva)

Lista de exercícios (Entrega 06/11)

- Halliday, D.; Resnick, R.; Walker, J. Fundamentos de Física 4, Rio de Janeiro: LTC, 2009 – 8ª edição
- Exercícios cap. 35:
- Perguntas: pag. 99, exs. 2 e 3
- Problemas: pags. 100 a 101, exs. 2, 5, 8, 9, 13