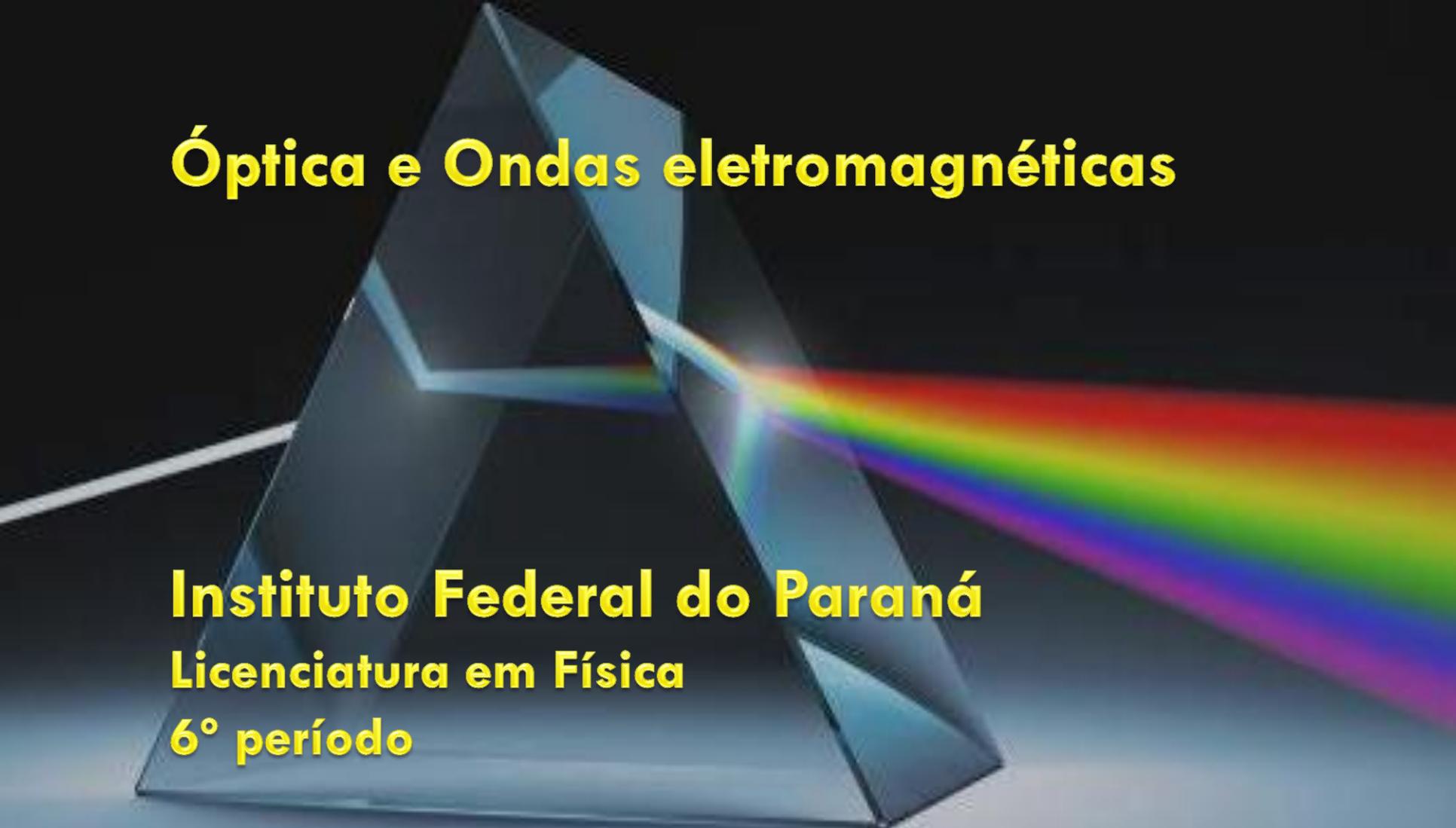


# Óptica e Ondas eletromagnéticas

A 3D rendering of a blue glass prism. A white light beam enters from the left, passes through the prism, and is dispersed into a rainbow spectrum of colors (red, orange, yellow, green, cyan, blue, purple) exiting to the right. The prism is set against a dark background with a light blue gradient at the bottom.

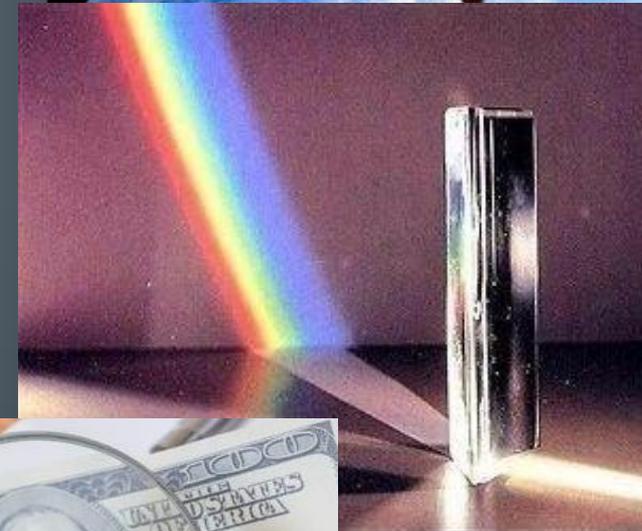
**Instituto Federal do Paraná**  
**Licenciatura em Física**  
**6º período**

Profa. Marcia Saito

E-mail: [marcia.saito@ifpr.edu.br](mailto:marcia.saito@ifpr.edu.br)

# Até agora estudamos...

- Propagação retilínea da luz
- Reflexão e Refração
- Espelhos e lentes planas e esféricas



# Mas afinal...

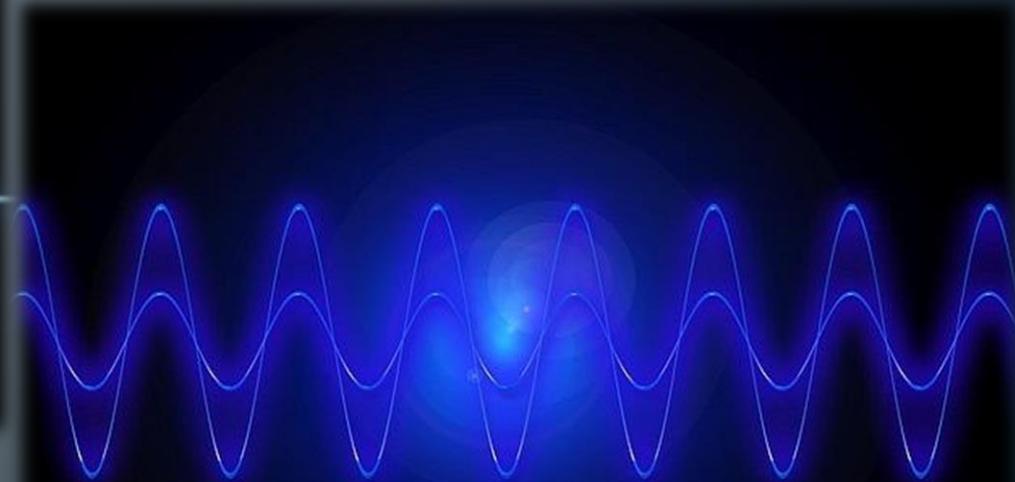
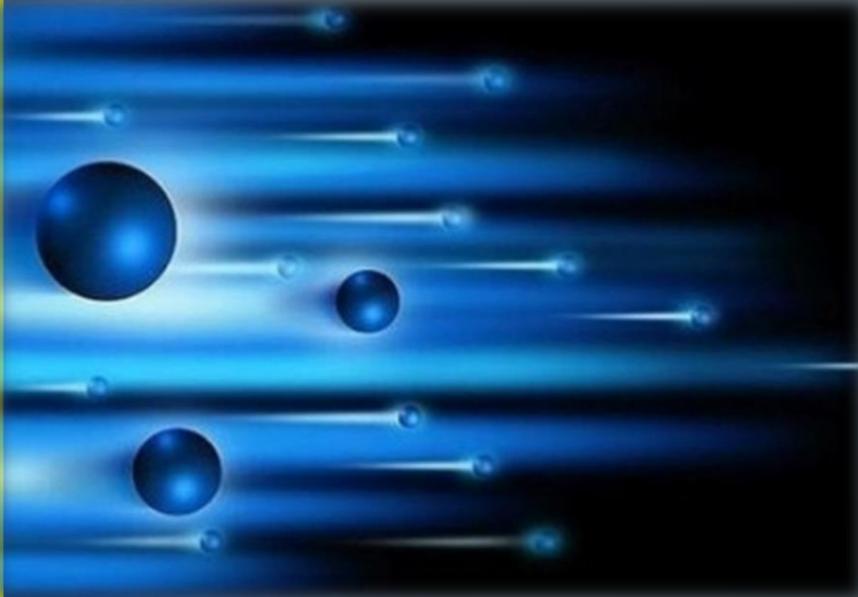
- O que é a luz?
- De que ela é constituída?



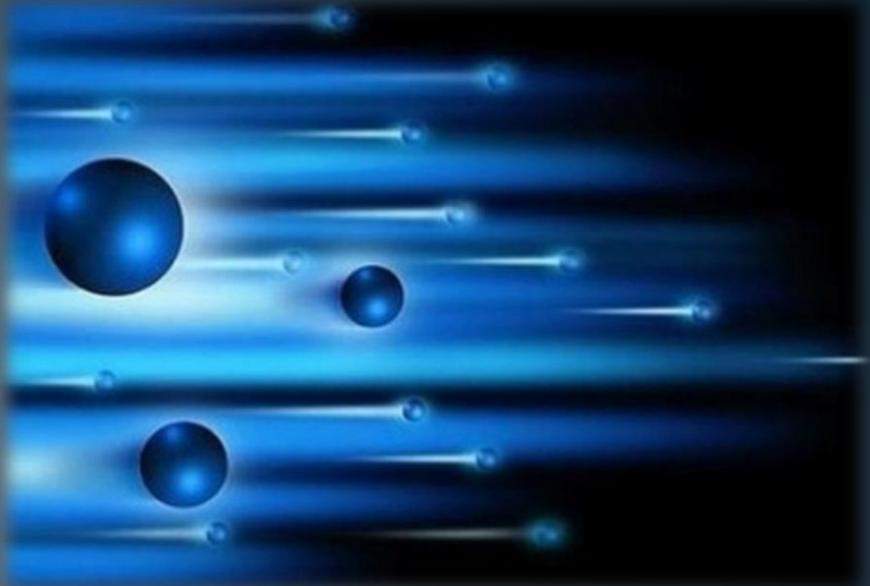
Isso é uma discussão bem antiga...

Hipóteses mais defendidas

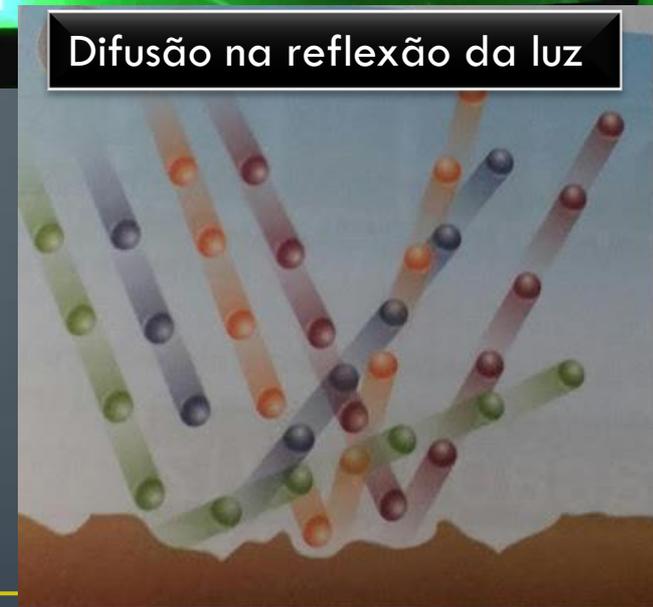
- Luz como onda ou partícula



# Luz como partícula

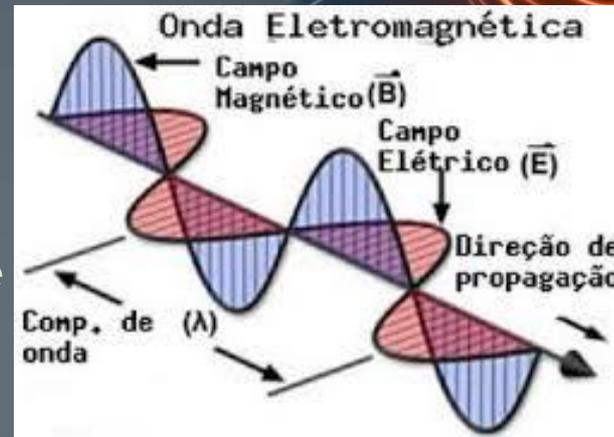
- Seguindo as ideias dos atomistas, no séc I a.C., Lucrécio já escreveu que a luz solar era composta de pequenas partículas
  - Com o sucesso da mecânica newtoniana, essa hipótese só foi se consolidar como uma teoria no séc XVII, por Newton, em seu livro “Óptica”
- 
- ✘ Luz: pequenas partículas que partem de uma fonte, com propagação retilínea, com massa muito pequena e velocidades muito altas

# Fenômenos da óptica geométrica



# Luz como onda

- No séc XVII, uma outra teoria concorria com a teoria de corpuscular da luz Newton
- Christiaan Huygens propôs que a luz fosse um fenômeno ondulatório
- Séc XIX: James Clerk Maxwell provou que a velocidade das ondas eletromagnéticas é a mesma da luz



- ✘ Maxwell: a luz é uma “modalidade de energia radiante”, que se “propaga” através de ondas eletromagnéticas
- ✘ A partir de então, a teoria ondulatória da luz passou a ser a mais aceita

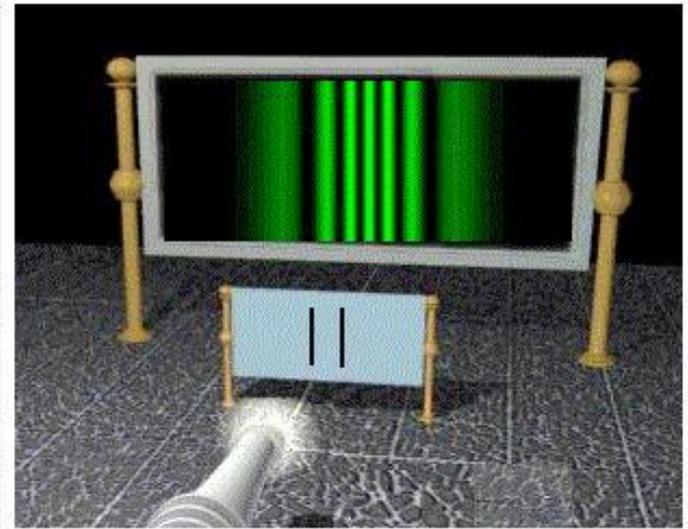
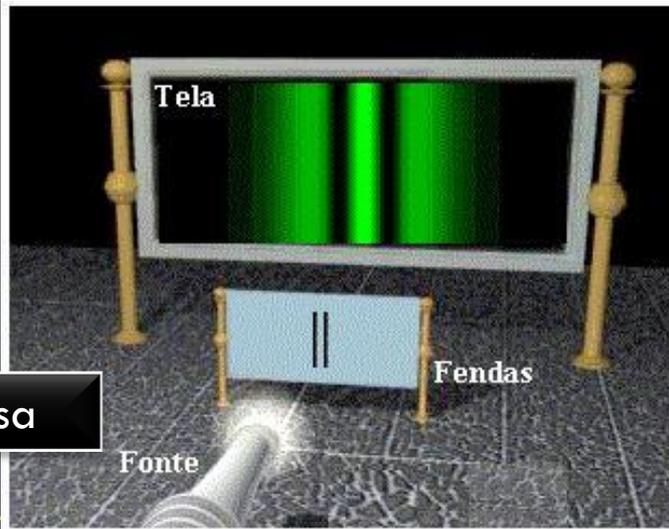
# Difração da luz



# Polarização da luz

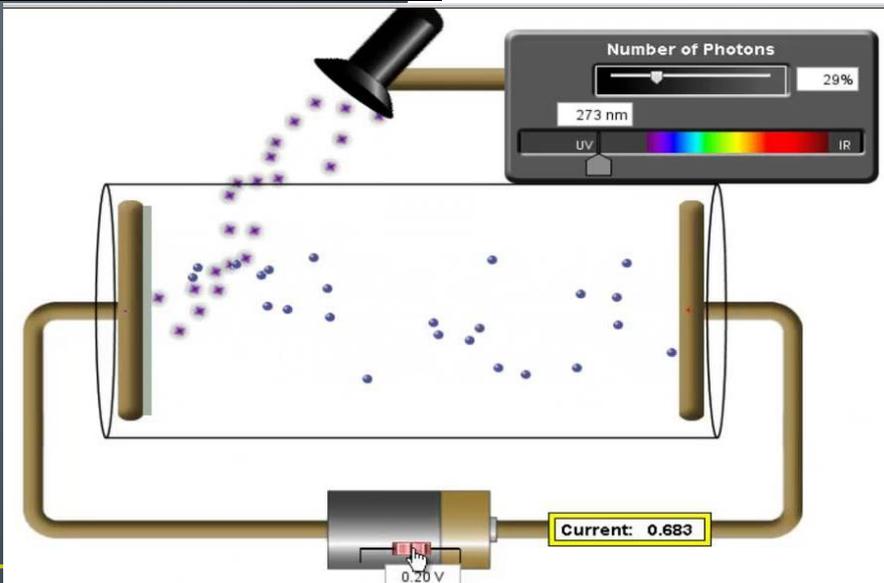
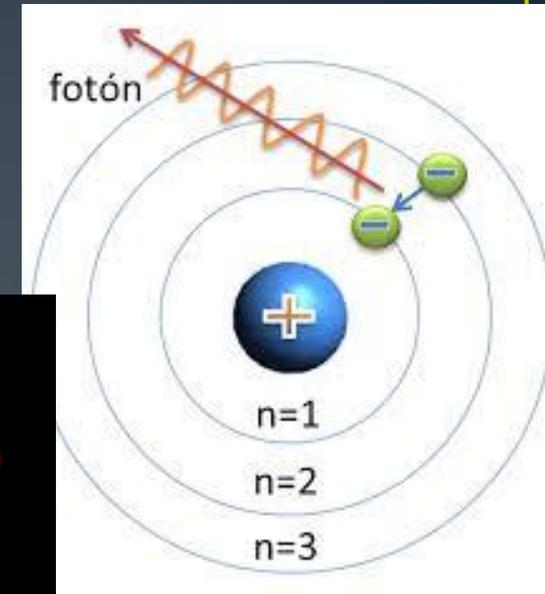
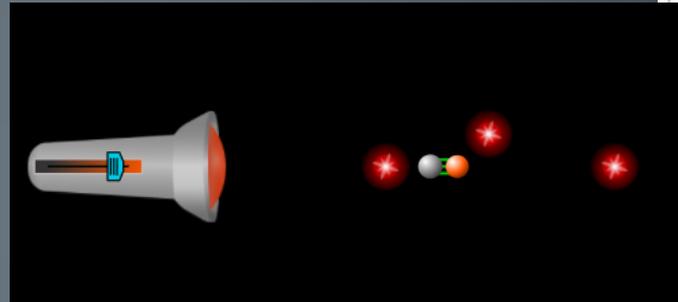


# Interferência luminosa



# Século XX: advento da Física Quântica

- No séc XX, a teoria ondulatória passa a não conseguir explicar alguns fenômenos
- Luz dos átomos: emitida de forma discreta/quantizada
- Efeito fotoelétrico: a luz pode ser interpretada como sendo composta por fótons (partículas)



# Assim surgiu a Física Quântica

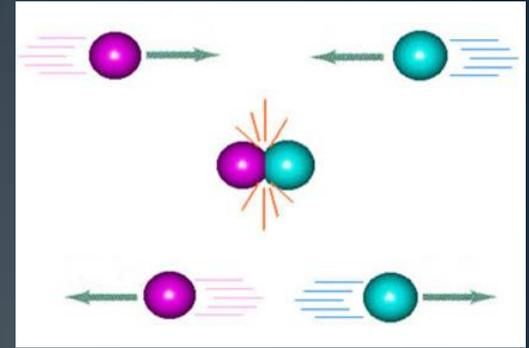
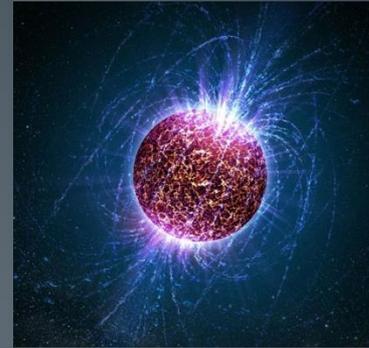
- Ramo da física que estuda o mundo microscópico: átomos, partículas subatômicas, moléculas
- Constituição da luz
- Até hoje não há consenso sobre a Natureza da luz
- Luz como onda, como partícula, como onda e partícula, como onda ou partícula



# É possível ser as duas coisas ao mesmo tempo?

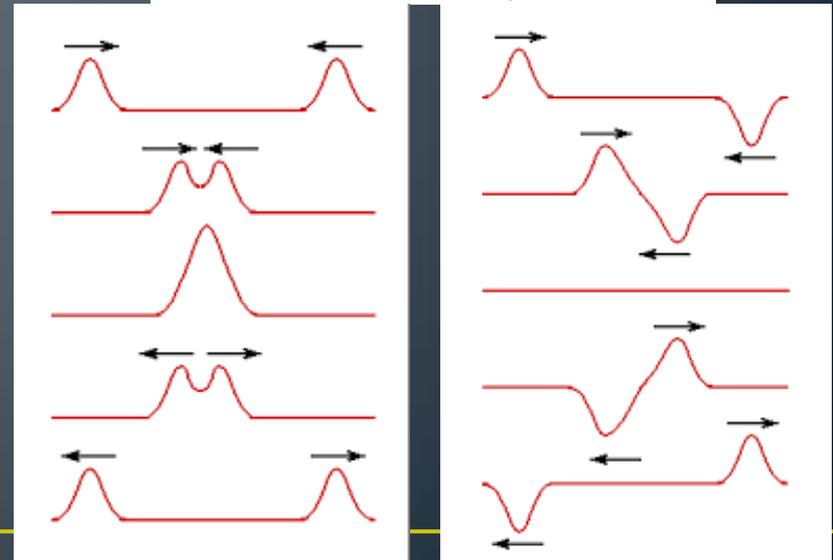
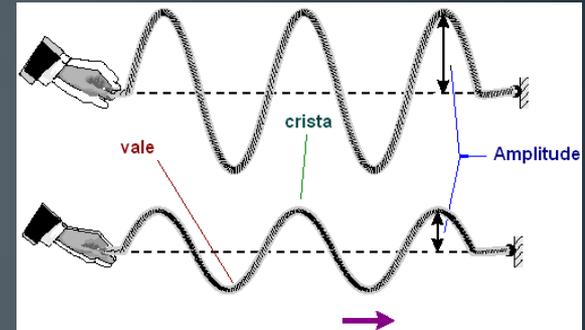
## Partículas

- São “pontuais”: possuem uma posição bem definida
- Possuem massa
- Não interferem entre si, quando passam uma pela outra



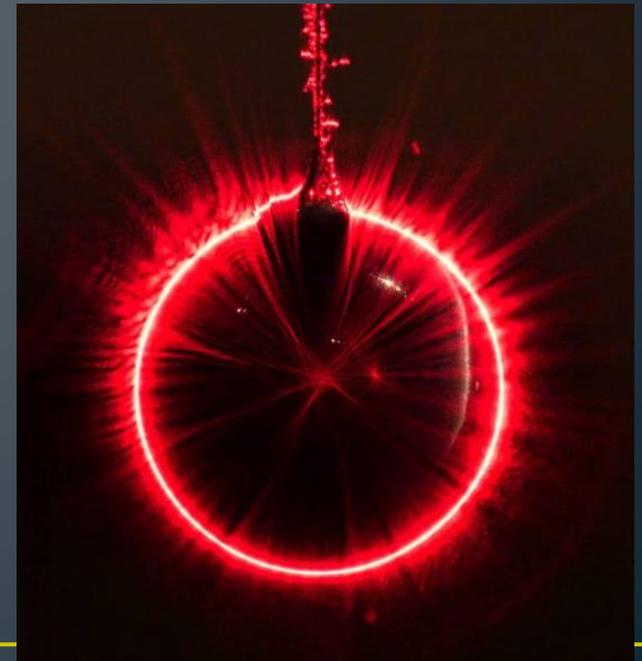
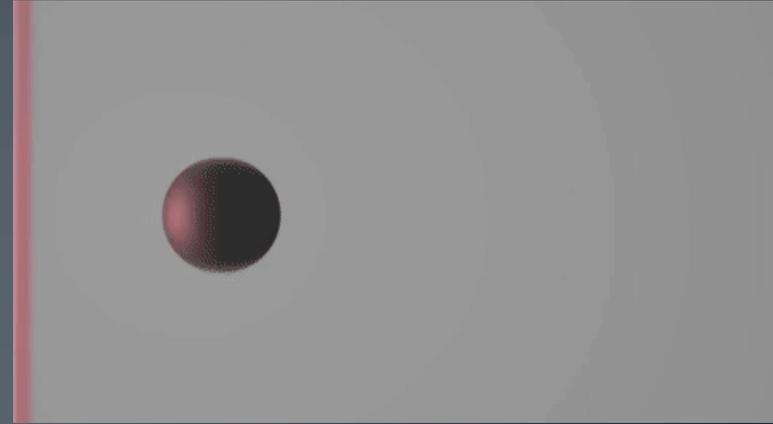
## Partículas

- São “espalhadas”: não possuem posição bem definida
- Não possuem massa
- Interferem entre si, quando passam uma pela outra



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

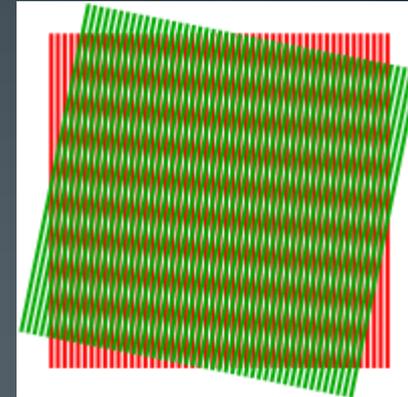
- Luz como onda
- 1818: concurso da Academia de Ciências Francesa
- Fresnel submete sua “teoria ondulatória da luz”
- Poisson, defensor da teoria corpuscular da luz, argumenta sobre a sombra de um disco
- Arago realiza o experimento e observa um ponto luminoso no centro de um disco
- 1919: Fresnel recebe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



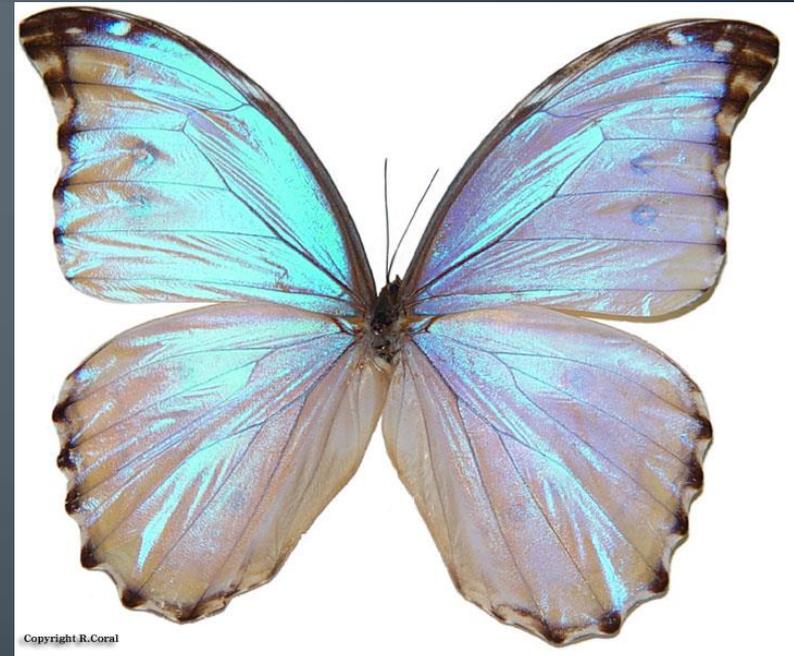
# Explique os seguintes fenômenos



Padrões em uma bolha de sabão



Padrões na superposição de duas superfícies



Copyright R.Cornal

Coloração metálica nas asas de uma borboleta