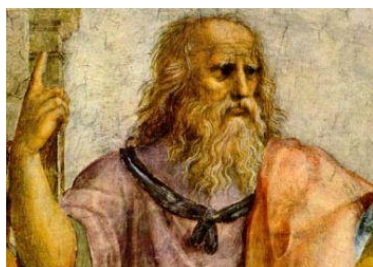


FÍSICA

FRENTE III

Professor Danilo



3 ANO DO ENSINO MÉDIO

Turmas Platão e Sócrates

Consulte nova versão após 14/Fev/2022 em

<http://fisica.professordanilo.com/>

ÍNDICE

PRIMEIRO BIMESTRE	5
1. INTRODUÇÃO À FRENTE 2	5
a) AVALIAÇÃO.....	5
b) CONTEÚDO	5
2. INTRODUÇÃO À FÍSICA E À FRENTE 2	5
3. INTRODUÇÃO À ÓPTICA GEOMÉTRICA	6
4. ARCO-ÍRIS, MEIOS, FENÔMENOS E CORES	8
a) AS CORES DO ARCO-ÍRIS	8
b) TIPOS DE MEIOS.....	9
c) FENÔMENOS ÓPTICOS	9
d) COR DE UM CORPO POR REFLEXÃO	10

NOTA DO AUTOR AOS LEITORES

Este material foi desenvolvido como notas de aula para o ensino médio do colégio Elite Col, Campinas, SP.

O Conteúdo deste material é livre para ser utilizado por qualquer pessoa para fins educacionais. A cópia e divulgação é livre.

O presente arquivo é a terceira edição (primeira em 2018, segunda em 2019, terceira em 2021 e agora estamos na quarta edição), que está sendo revisada, revista e reformulada ao longo de todo ano e você pode contribuir com isso enviando e-mail para o professor Danilo para:

danilo@professordanilo.com

Se você viu alguma figura com direitos autorais sem as devidas referências, por gentileza, envie e-mail para o endereço acima que providenciarei o quanto antes a adequação do material.

Campinas, 01 fevereiro de 2022.

NOTA DO AUTOR AOS ALUNOS

O material de 2022 não será idêntico ao material de 2021 devido à algumas mudanças no cronograma, portanto, acompanhe a edição deste arquivo ao longo do ano bem como anote todo o conteúdo apresentado na aula: ao copiar você irá estudar e treinar fazer alguns desenhos, por exemplo.

Ao longo do ano, conforme as aulas forem sendo dadas, o professor irá modificar este material, adicionando links, figuras e textos que antes não tinham bem como melhorando ou corrigindo o conteúdo deste arquivo.

Você poderá visualizar as melhorias semanais deste material acessando o link:

fisica.professordanilo.com

Erratas e contato com o professor: danilo@professordanilo.com

Campinas, 01 fevereiro de 2022.

PRIMEIRO BIMESTRE

1. INTRODUÇÃO À FRENTE 2

a) AVALIAÇÃO

↳ Prova

b) CONTEÚDO

↳ Parte 1: ótica

→ Lentes, espelhos, microscópio, lunetas, olhos humanos, problemas da visão etc.

↳ Parte 2: termologia, calorimetria e dilatação

→ Escalas de temperaturas, como o calor altera a temperatura, fusão, ebulição, variação de comprimento, área e volume em função da temperatura etc.

2. INTRODUÇÃO À FÍSICA E À FRENTE 2

● Física

→ Do grego *physis*: natureza

→ A Física trata do mundo real

→ O descrevemos usando a Matemática

→ Modo de estudo

● Princípios

⇒ Assume-se como verdade sem poder ser demonstrado

● Teoremas

⇒ Podem ser demonstrados

● Leis

⇒ Podem ser Princípios ou Teoremas

↳ Ótica

→ Do grego *optiké*: visão

● O termo ótica (sem “p”) está relacionado ao ouvido (exemplo: otite) mas a grafia ótica muitas vezes é empregada como sinônimo de óptica

→ Divisões

● Óptica geométrica

⇒ O que estudaremos neste semestre

⇒ Trata a luz como raio

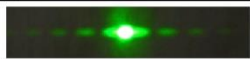



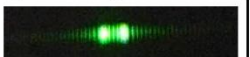
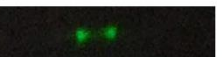
⇒ Ferramenta principal: Geometria

● Óptica ondulatória

⇒ Veremos no ano que vem

⇒ Trata a luz como uma onda

⇒ Explica a difração da luz (se você apontar um laser verde para um fio de cabelo irá obter as figuras a seguir)

a) Fio de cabelo	b) Grafite 0,3 mm	c) Grafite 0,5 mm
		
d) Grafite 0,7 mm	e) Grafite 0,9 mm	f) Grafite 2 mm
		

Fonte: <http://www.scielo.br/img/revistas/rbef/v37n4/0102-4744-rbef-37-4-4311-gf04.jpg>

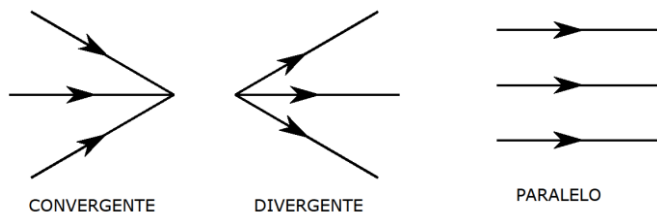
● Óptica física

- ⇒ Vocês verão no ano que vem, mas com outro professor
- ⇒ Trata a luz como partícula
- ⇒ Explica por que quando a luz com determinada cor consegue retirar elétrons de alguns metais (efeito fotoelétrico)

3. INTRODUÇÃO À ÓTICA

↳ Conceitos fundamentais

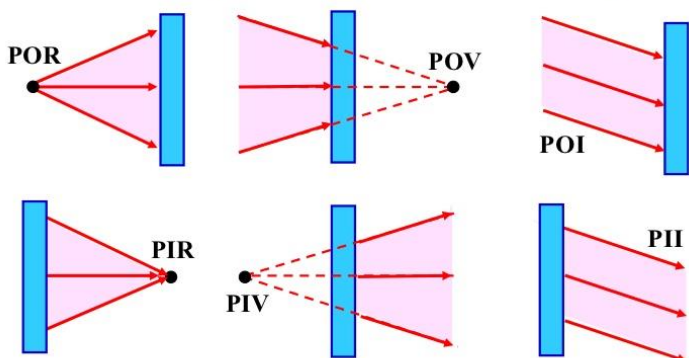
- Raios de luz:
- Linhas orientadas que representam o caminho percorrido pela luz, indicando também o sentido



↳ Veja na figura a seguir diversos tipos de pontos que serão muito importantes para entendermos o que é imagem e objeto reais, virtuais ou impróprios. Siga a legenda abaixo para melhor entender o que está na figura:

- POR ● Ponto objeto real
- POV ● Ponto objeto virtual
- PIR ● Ponto imagem real
- PIV ● Ponto imagem virtual
- POI ● Ponto objeto impróprio
- PII ● Ponto imagem imprópria

Ponto Objeto e Ponto Imagem



↳ Fontes de luz

- ➡ Primárias (emitem luz como o Sol, lâmpadas, estrelas etc.)
- ➡ Secundárias (que refletem luz como a Lua, o caderno, os planetas etc.)

↳ A luz pode ser

- ➡ Simples ou Monocromática (uma só cor)
- ➡ Composta ou Policromática (duas ou mais cores superpostas – a luz do Sol é a mistura de todas as cores visíveis)

↳ Velocidade da luz

- ➡ No vácuo é $3 \cdot 10^8$ m/s e representado pela letra c .
- ➡ Uma **ano-luz** é a distância percorrida pela luz em um ano. Isto é:

$$\text{sendo } v = c = \frac{\Delta s}{\Delta t} \Leftrightarrow \Delta s = c \cdot \Delta t$$

Substituindo os dados:

$$1 \text{ a.l.} = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot (365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60) \approx 9,46 \cdot 10^{15} \text{ m}$$

Ou

$$1 \text{ a.l.} \approx 9,46 \cdot 10^{12} \text{ km} \approx 240.000.000 \text{ de voltas na Terra}$$

Você também pode pensar que ao dizer anos-luz (sem o artigo “por”, como em metros **por** segundo) então temos uma multiplicação:

$$1 \text{ a.l.} = 1 \text{ ano} \times c.$$

Mapa mental do que acabamos de ver



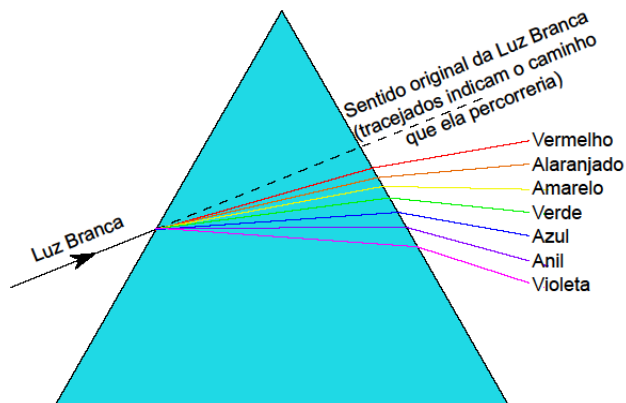
4. ARCO-ÍRIS, MEIOS, FENÔMENOS E CORES

a) AS CORES DO ARCO-ÍRIS

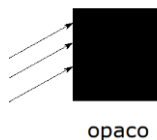
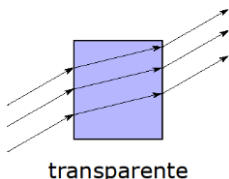
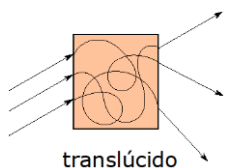
↳ DECORE:

Vermelho, alaranjado, Amarelo, Verde, Azul, Anil, Violeta

VA AVAAV



b) TIPOS DE MEIOS



↳ Exemplos de meios

→ Translúcidos

- Vidro canelado, papel de seda etc.

→ Transparentes

- Lâmina de água limpa, vidro liso, ar etc.

→ Opacos

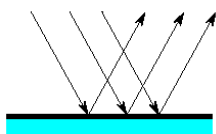
- Cimento, lousa, madeira etc.

c) FENÔMENOS ÓPTICOS

↳ REFLEXÃO: quando a luz incide em um objeto e volta para o meio de propagação original, como quando incidimos uma luz laser no espelho.

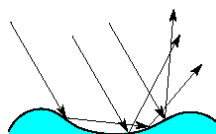
→ Reflexão regular

- Feixe paralelo incidente em uma superfície plana e polida mantém o paralelismo

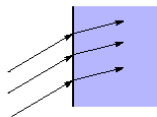


→ Reflexão difusa

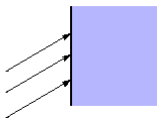
- Feixe de raios paralelos incidentes em uma superfície não mantém o paralelismo



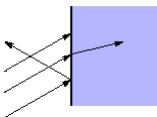
↳ REFRAÇÃO: quando a luz incide em um meio e o atravessa.



↳ ABSORÇÃO: quando a luz, ao incidir em um meio, não é refletida e não é refratada dizemos que o meio absorveu a luz.



↳ TODOS OS TRÊS FENÔMENOS ACIMA PODEM OCORRER SIMULTANEAMENTE



d) COR DE UM CORPO POR REFLEXÃO

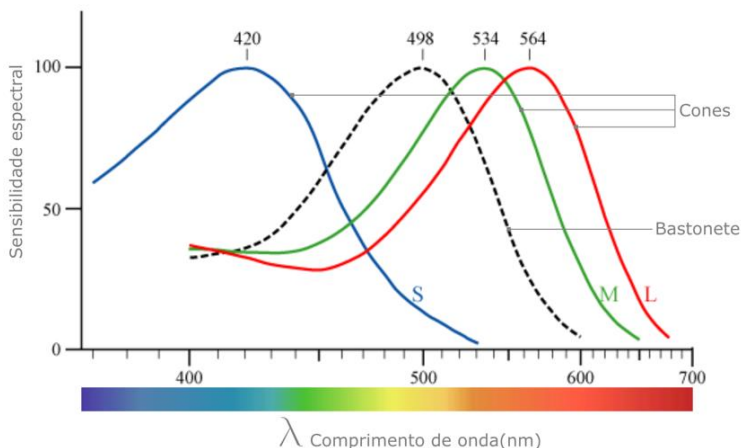
↳ Células da visão

→ Bastonetes

- Células mais finas e responsáveis por detectar presença e ausência de luz, independentemente da cor
- Em ambientes mais escuros somente usamos estas células
- Por isso enxergamos branco e preto no escuro

→ Cones

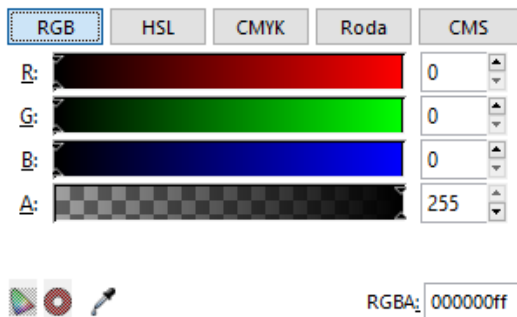
- Três tipos
- Responsáveis por vermos cores
- Menos sensíveis: por isso só enxergamos cores quando há maior intensidade luminosa (mais luz)
- Maior sensibilidade nas cores *Red* (Vermelho), *Green* (Verde) e *Blue* (Azul)
- Por isso televisores, celulares e projetores utilizam apenas estas três cores, cujo padrão é chamado de RGB (*Red*, *Green*, *Blue*)



Fonte: <https://muralcientifico.files.wordpress.com/2017/10/000.jpg>

→ Cores primárias aditivas

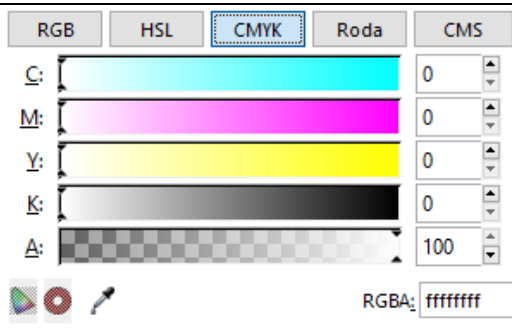
- São chamadas de aditivas por se tratar da soma das cores adicionando luz
- Chamamos de cores primárias aditivas estas três cores (RGB) que sensibilizam os cones
- Se misturarmos todas elas obtêm o branco
- Disco de Newton ([vídeo YouTube](#))
- *Inkscape* (download e explicações pelo programa)



Acima vemos o print das opções de cores de um programa de desenho: Inkscape. Note a opção de escolha baseada nas cores RGB. A é o fator Alfa que representa a transparência do desenho.

→ Cores primárias subtrativas

- É chamada subtrativa porque a tinta absorve (subtrai) cores
- Consideraremos as cores da impressora
 - *Cyan* (Ciano)
 - ⇒ Não absorve (reflete) somente as cores Azul e Verde
 - *Magenta* (Magenta)
 - ⇒ Não absorve (reflete) somente as cores Azul e Vermelho
 - *Yellow* (Amarelo)
 - ⇒ Não absorve (reflete) somente as cores Vermelho e Verde
 - *black* (Preto – Key)
 - ⇒ Absorve Todas as cores
 - Abreviando: *CMYK*
- Note que se misturarmos:
 - *CIANO* e *MAGENTA* as cores Vermelho e Verde serão absorvidas, restando apenas o *AZUL*
 - *MAGENTA* e *AMARELO* as cores Verde e Azul serão absorvidas, restando apenas o *VERMELHO*
 - *CIANO* e *AMARELO* as cores Vermelho e Azul serão absorvidas, restando apenas o *VERDE*
 - Se misturarmos todas as cores, então o Vermelho, o Verde e o Azul serão absorvidos, resultando em preto.



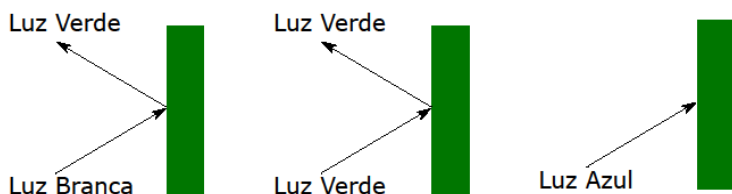
Acima vemos o print das opções de cores de um programa de desenho: Inkscape. Note a opção de escolha baseada nas cores CMYK. A é o fator Alfa que representa a transparência do desenho.

Note também que é apresentado um número hexadecimal que se refere às cores escolhidas usando o padrão RGBA, sendo A o fator Alfa. Cada dois dígitos representa a intensidade da cor indo de 00 até ff. Os primeiros números hexadecimais são: 00, 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 0a, 0b, 0c, 0d, 0e, 0f, 10, 11 etc.

→ Pigmentos Puros

→ Pigmentos puros são pigmentos ideais que absorvem todas as cores, menos uma: a que ele reflete ou permite que atravesse o material

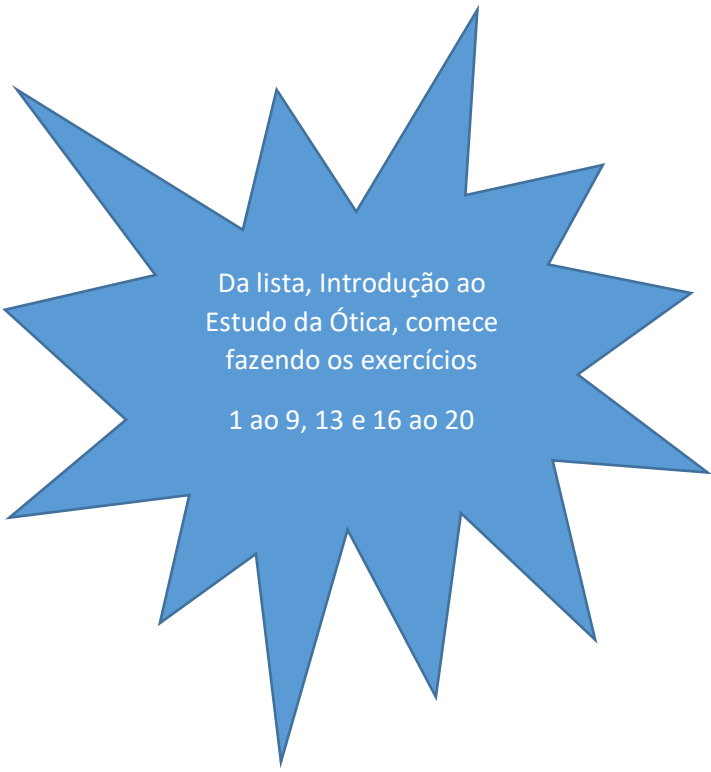
● Uma superfície é verde porque ela reflete somente a cor verde se a substância for feita de **pigmentos puros**



● Isso vale para as demais cores

Mapa mental do que acabamos de ver





Da lista, Introdução ao
Estudo da Ótica, comece
fazendo os exercícios

2 ao 8, 10 e 13 ao 22.

5. PRINCÍPIOS DA ÓPTICA GEOMÉTRICA

↳ Princípio da propagação retilínea da luz

Em meios homogêneos e transparentes, a luz se propaga em linha reta.

↳ Princípio da reversibilidade dos raios de luz

Se a luz percorre um caminho ao ir de um ponto A para um ponto B, então ao ir do ponto B para o A ela fará o mesmo caminho.

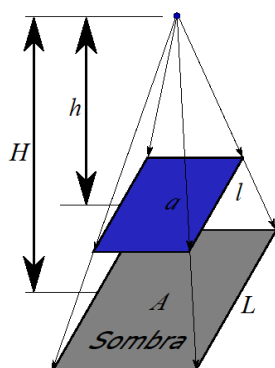
↳ Princípio da independência dos raios luminosos

Quando raios de luz se cruzam, eles se interferem mutuamente apenas na região onde se cruzam, mas cada um segue seu caminho como se os demais não existissem.

APLICAÇÕES DO PRINCÍPIO DA PROPAGAÇÃO RETILÍNEA DA LUZ:

a) SOMBRA E PENÚMBRA

↳ Fonte pontual



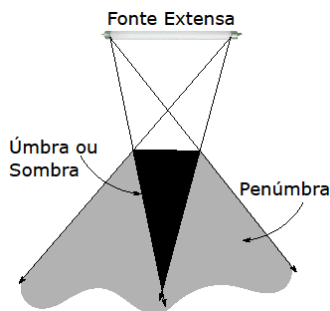
Semelhança de triângulos

$$\frac{l}{L} = \frac{h}{H} = k$$

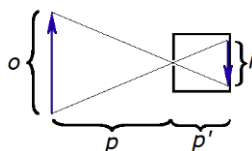
Há uma relação também para as áreas:

$$\frac{a}{A} = k^2$$

↳ Fonte extensa



b) CÂMARA ESCURA



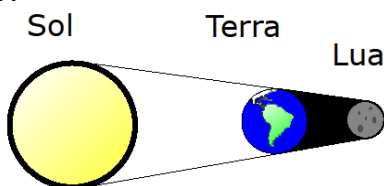
Novamente semelhança de triângulo

$$\frac{i}{o} = \frac{p'}{p}$$

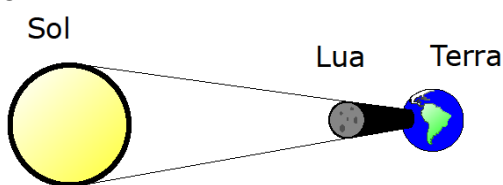
c) A LUA

↳ ECLIPSES

→ LUNAR



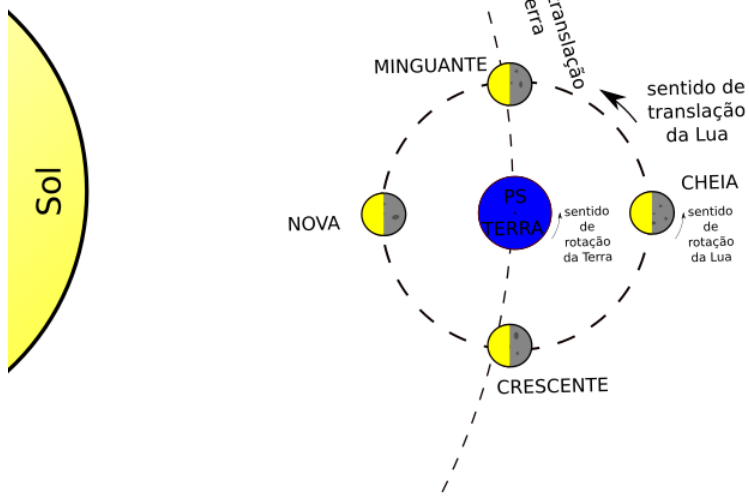
→ SOLAR



↳ FASES DA LUA

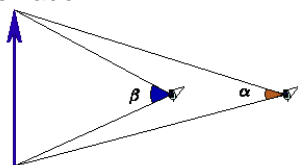
→ O sentido de rotação da Terra em torno do próprio eixo, da Lua em torno do próprio eixo, de translação da Terra em torno do Sol e o de translação da Lua em torno da Terra são os mesmos

→ Usando a "regra da mão direita" você pode determinar este sentido de rotação apontando seu dedo para o norte geográfico



d) ÂNGULO VISUAL

↳ Ângulo formado entre os raios que saem das extremidades do objeto e atingem o observador



No SisQ, toda a lista de nome
"Introdução ao estudo da óptica" podem
ser resolvidos

