



Óptica Geométrica



**Ciências da Natureza e
suas Tecnologias - FÍSICA**

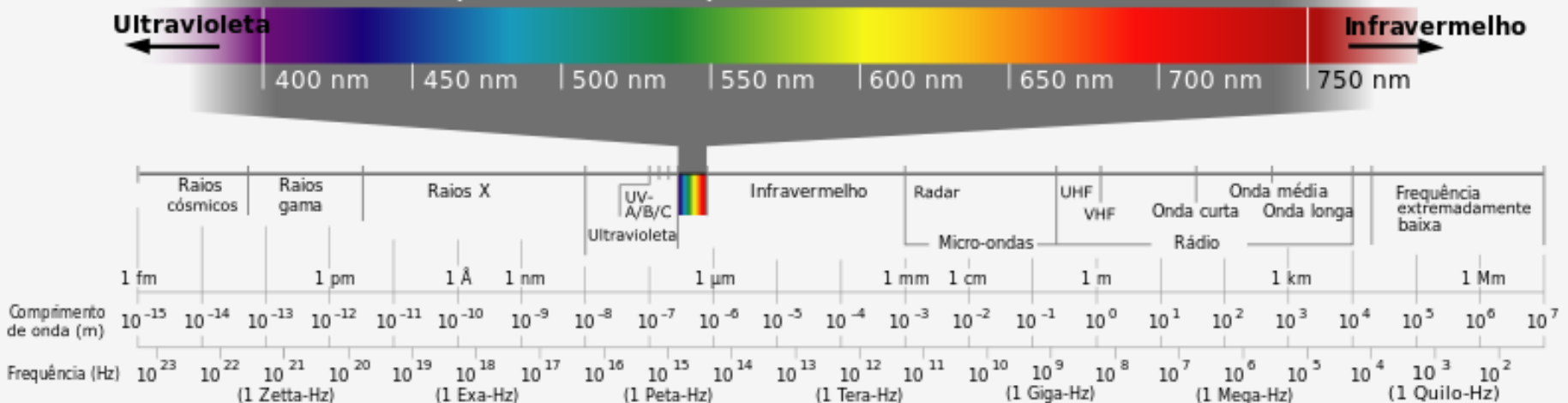
Ensino Médio, 2ª Série

Conceitos Básicos de Óptica Geométrica

Óptica é a parte da Física que estuda a luz e os fenômenos luminosos. Seu desenvolvimento se deu com a publicação da Teoria Corpuscular da Luz, por Isaac Newton, teoria que admitia que a luz era formada por um feixe de partículas [\(1\)](#).

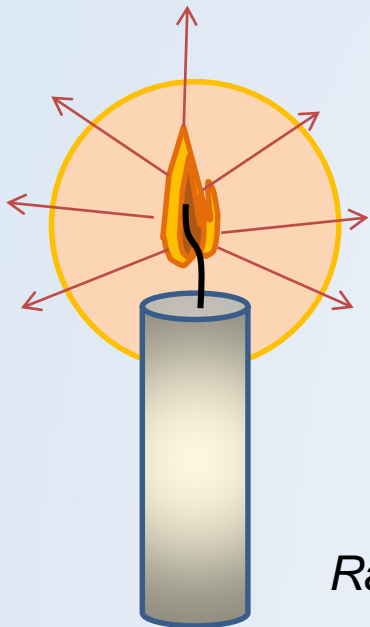
Define-se **luz** como o agente físico que sensibiliza nossos órgãos visuais. A luz é uma onda eletromagnética.

Espectro visível pelo olho humano (Luz)

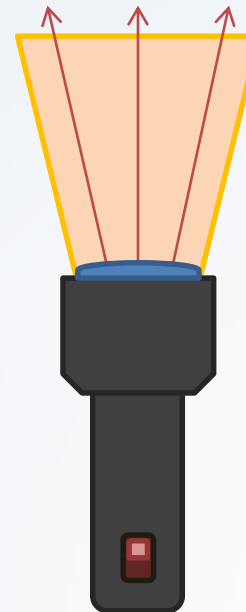


Óptica Geométrica estuda os fenômenos luminosos baseados em leis empíricas (experimentais). São explicados sem que haja necessidade de se conhecer a natureza física da luz. A óptica geométrica usa como ferramenta de estudo a geometria [\(2\)](#).

Raios de luz são linhas que representam a direção e o sentido de propagação da luz. A ideia de raios de luz é puramente teórica e tem como objetivo facilitar o estudo.



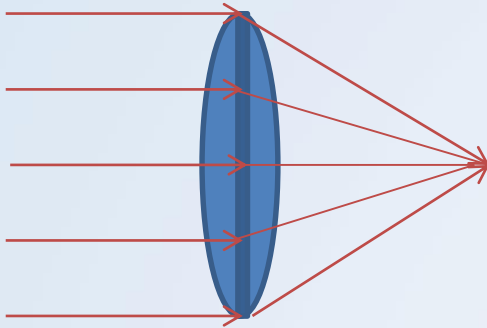
Raio de luz



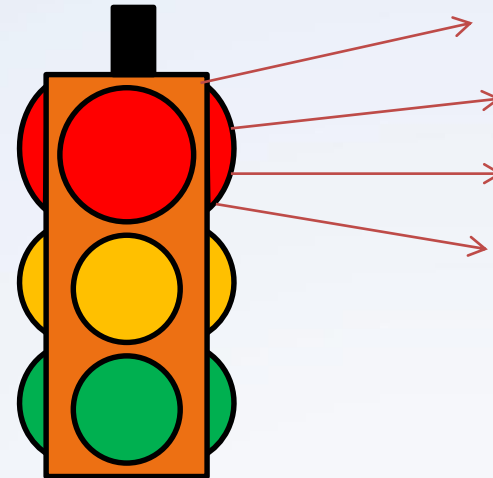
Feixe de luz



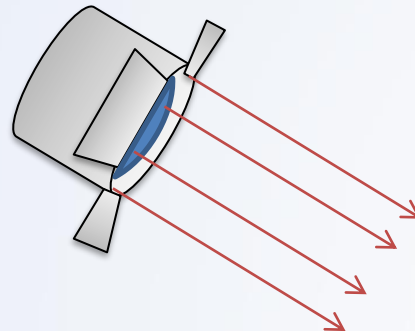
Os Feixes Luminosos ou os Pincéis Luminosos podem ser classificados em:



Convergente



Divergente



Cilíndrico

Fontes de luz são corpos capazes de emitir luz, seja dela própria ou refletida e podem ser classificadas em:

- **Fontes de luz primária (luminosas)** são fontes que emitem luz própria.
Incandescentes: quando emitem luz a altas temperaturas.
Ex.: O Sol, a chama de uma vela e as lâmpadas de filamento.

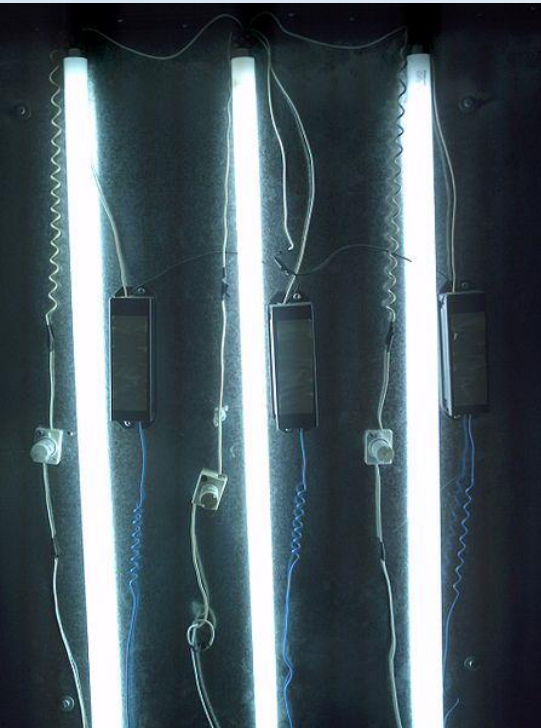
Luminescentes: quando emitem luz a baixas temperaturas. As fontes de luz primária luminescentes podem ser fluorescentes ou fosforescentes.

Fluorescentes: emitem luz apenas enquanto durar a ação do agente excitador.

Ex.: Lâmpadas fluorescentes.

Fosforescentes: emitem luz por um certo tempo, mesmo após ter cessado a ação do excitador. Nessas fontes de luz, a energia radiante é proveniente de uma energia potencial química.

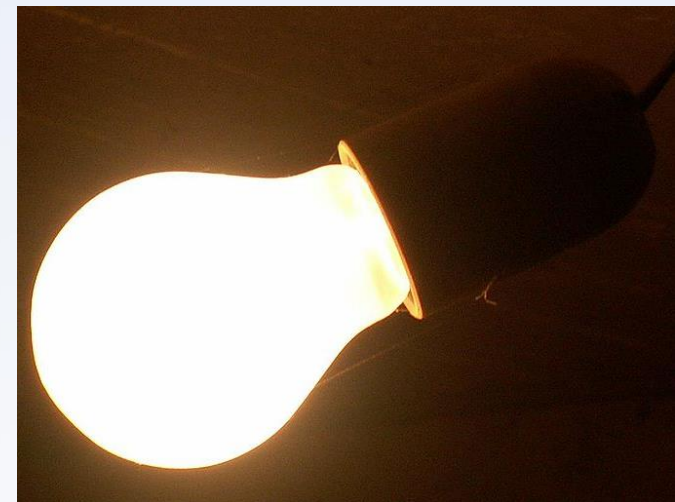
Ex.: Interruptores de lâmpadas e ponteiros luminosos de relógios [\(3\)](#).



Fonte de luz
fluorescente



Fonte de luz fosforescente



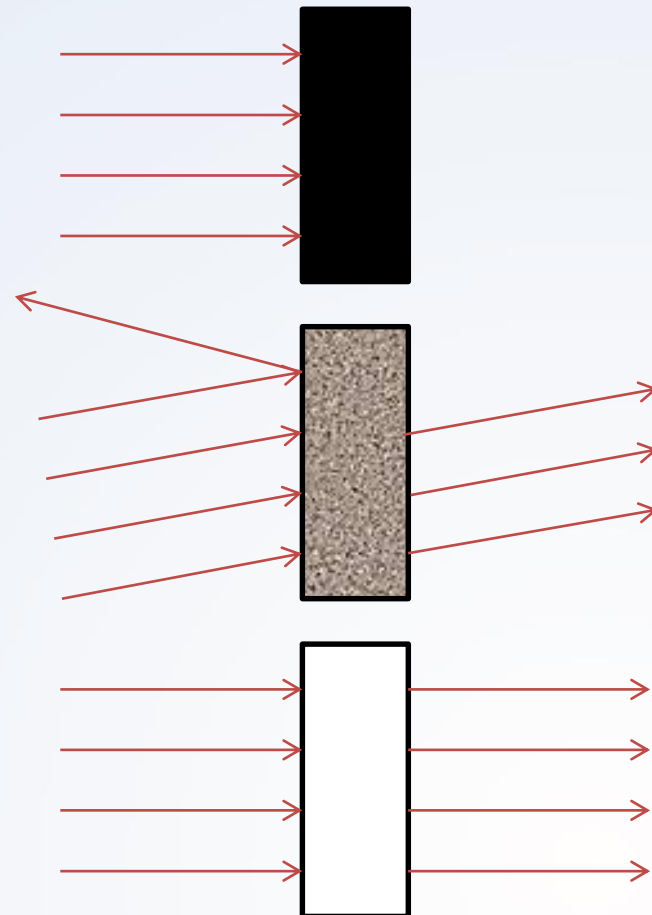
Fonte de luz incandescente

- **Fontes Secundárias** são as fontes que emitem apenas a luz recebida de outros corpos.
Ex.: Lua, cadeiras, roupas etc.

Corpos opacos são aqueles que impedem a passagem da luz.

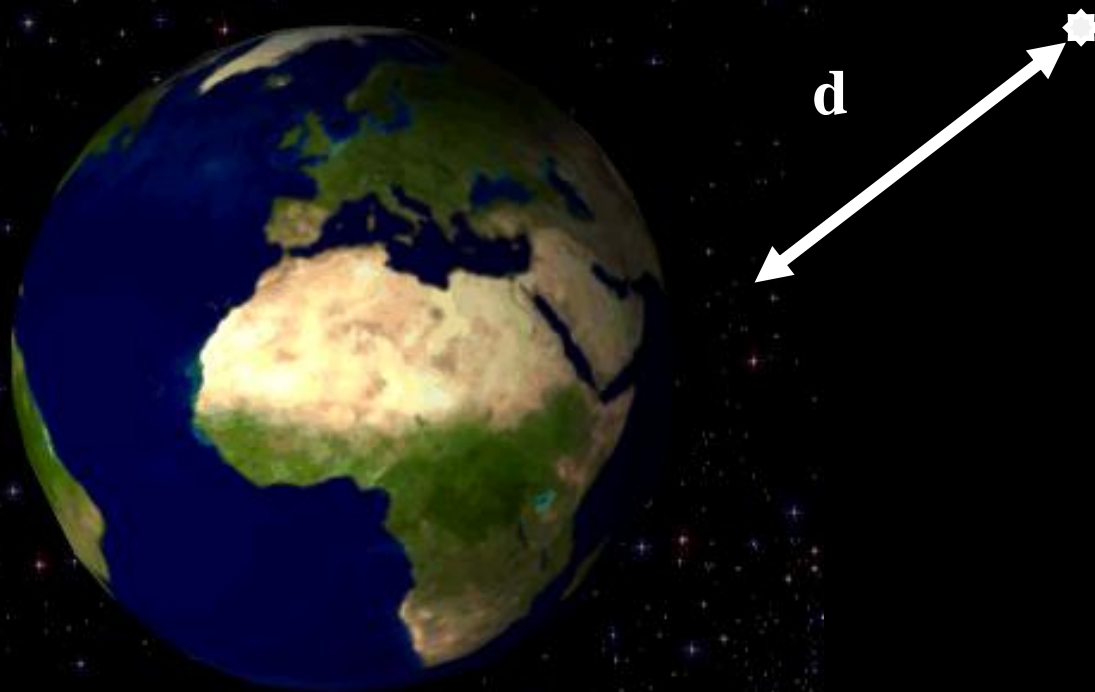
Corpos transparentes são aqueles que se deixam atravessar totalmente pela luz.

Corpos translúcidos são aqueles que se deixam atravessar parcialmente pela luz [\(4\)](#).





$$c = 3 \cdot 10^5 \text{ km/s} = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$



$$V_m = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

$$3 \cdot 10^5 = \frac{\Delta S}{365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60}$$

$$\Delta S = 9,5 \cdot 10^{13} \text{ km}$$

$$1 \text{ ano-luz} = 9,5 \cdot 10^{13} \text{ km}$$

A Velocidade da luz no vácuo

Imagem: Marvel / Based upon a NASA image / GNU Free Documentation License.

Ano-Luz - Unidade de distância utilizada na Astronomia. Um ano-luz é a distância percorrida pela luz no vácuo, em um ano terrestre (365 dias).

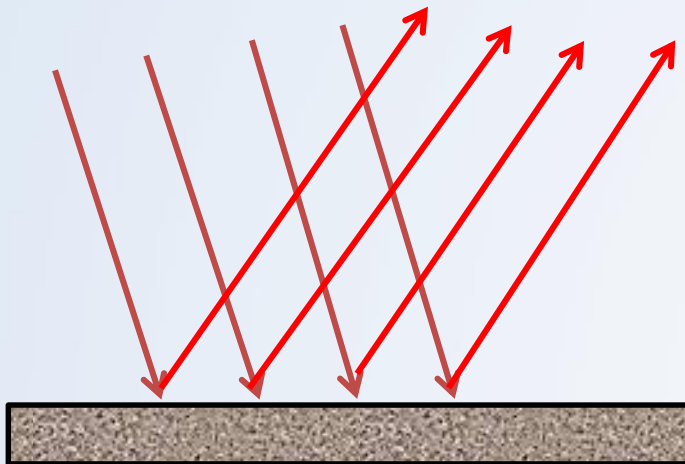


FENÔMENOS ESTUDADOS PELA ÓPTICA GEOMÉTRICA

- Reflexão
- Refração
- Absorção

REFLEXÃO DA LUZ

- Reflexão Regular
- Reflexão Difusa

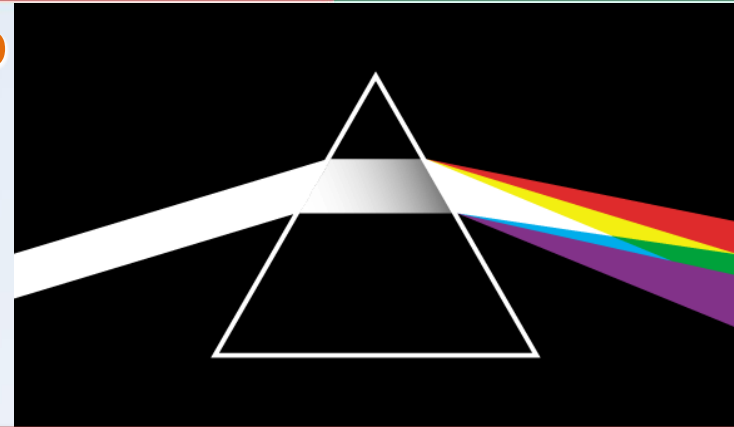




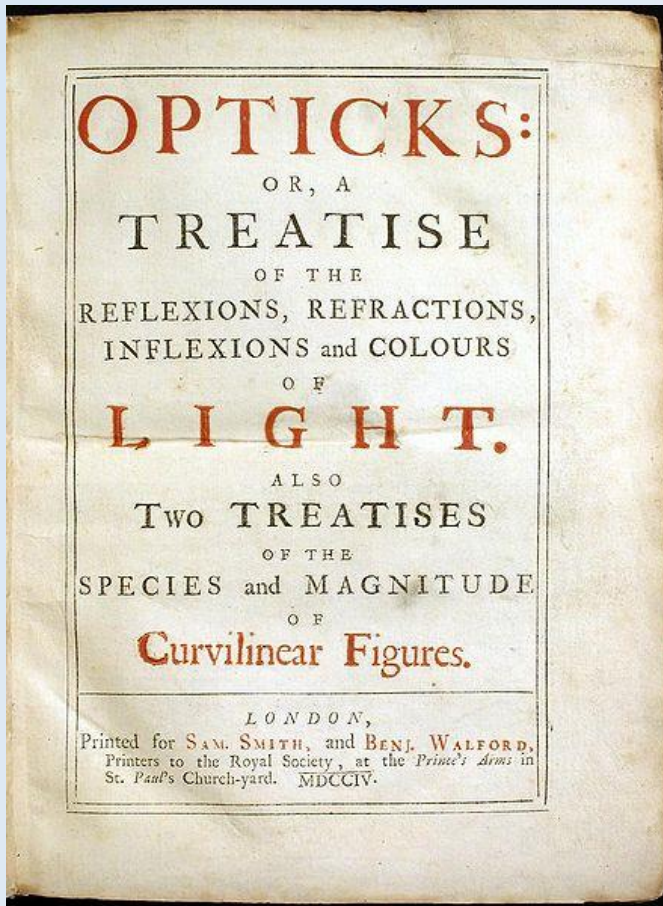
Cor de um corpo por Reflexão



ISAAC NEWTON - Cambridge - 1670



Newton foi além, repetindo a experiência com todas as raios correspondentes às sete cores. Mas a decomposição não se repetia: as cores permaneciam simples. Inversamente, ele concluiu que **a luz branca é, na realidade, composta de todas as cores do espectro**. E provou isso reunindo as raios coloridas de duas maneiras diferentes: primeiro, mediante uma lente, obtendo, em seu foco, a luz branca; e, depois, por meio de um dispositivo mais simples, que passou a ser conhecido como disco de Newton. Trata-se de um disco dividido em sete setores, cada um deles pintado com uma das cores do espectro. Fazendo-o girar rapidamente, as cores se superpõem sobre a retina do olho do observador e este recebe a sensação do branco [\(5\)](#).

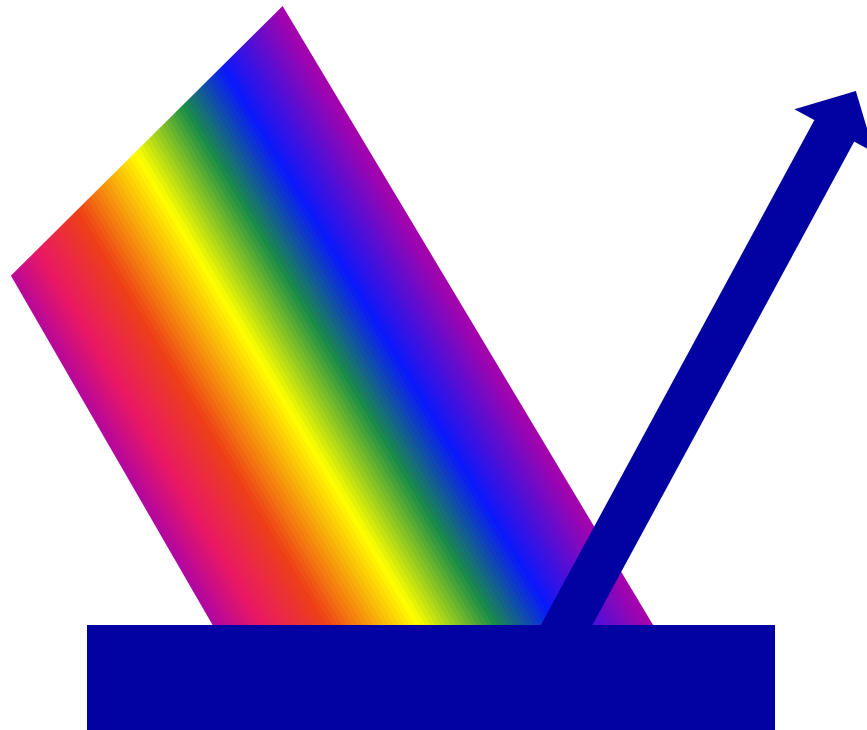


Is. Newton



Cores do
espectro

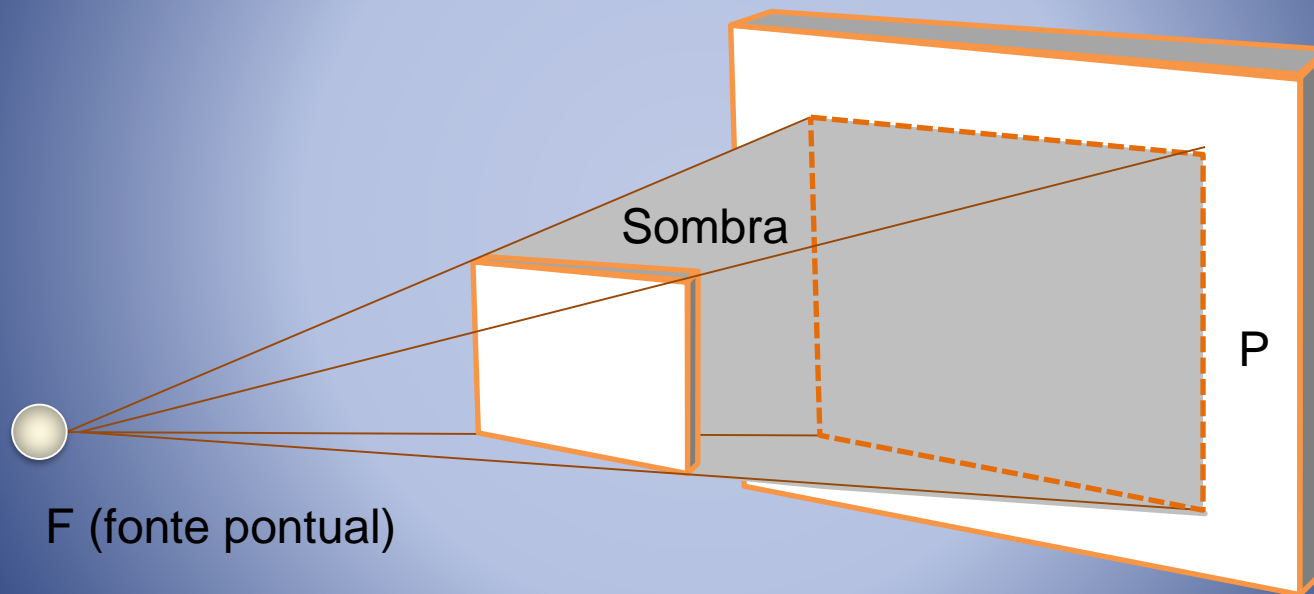
A cor refletida é azul

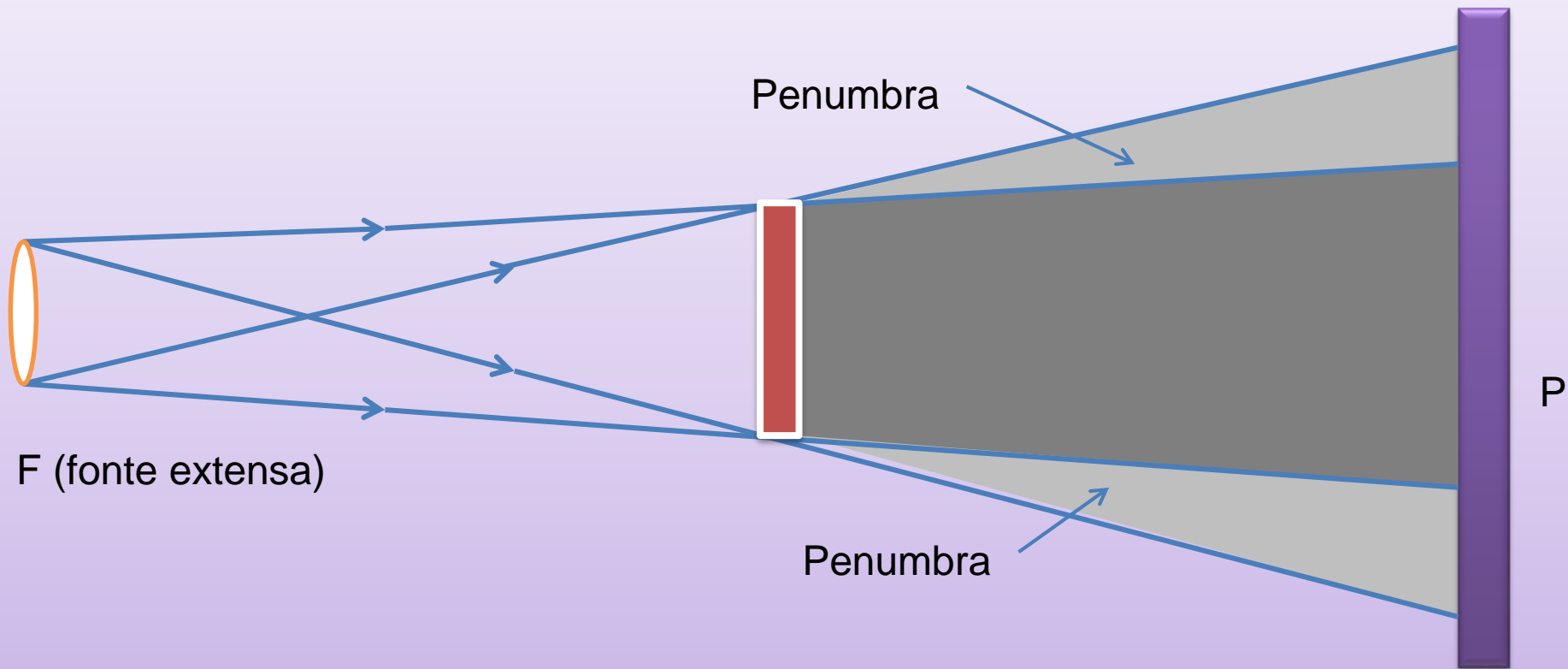


Objeto azul

Princípio da propagação retilínea da luz: num meio homogêneo e transparente, a luz se propaga em linha reta.

CONSEQUÊNCIAS E APLICAÇÕES



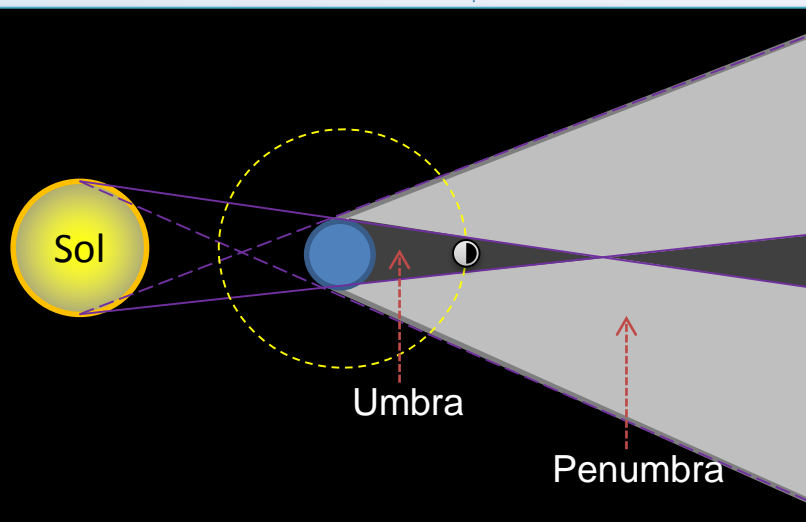


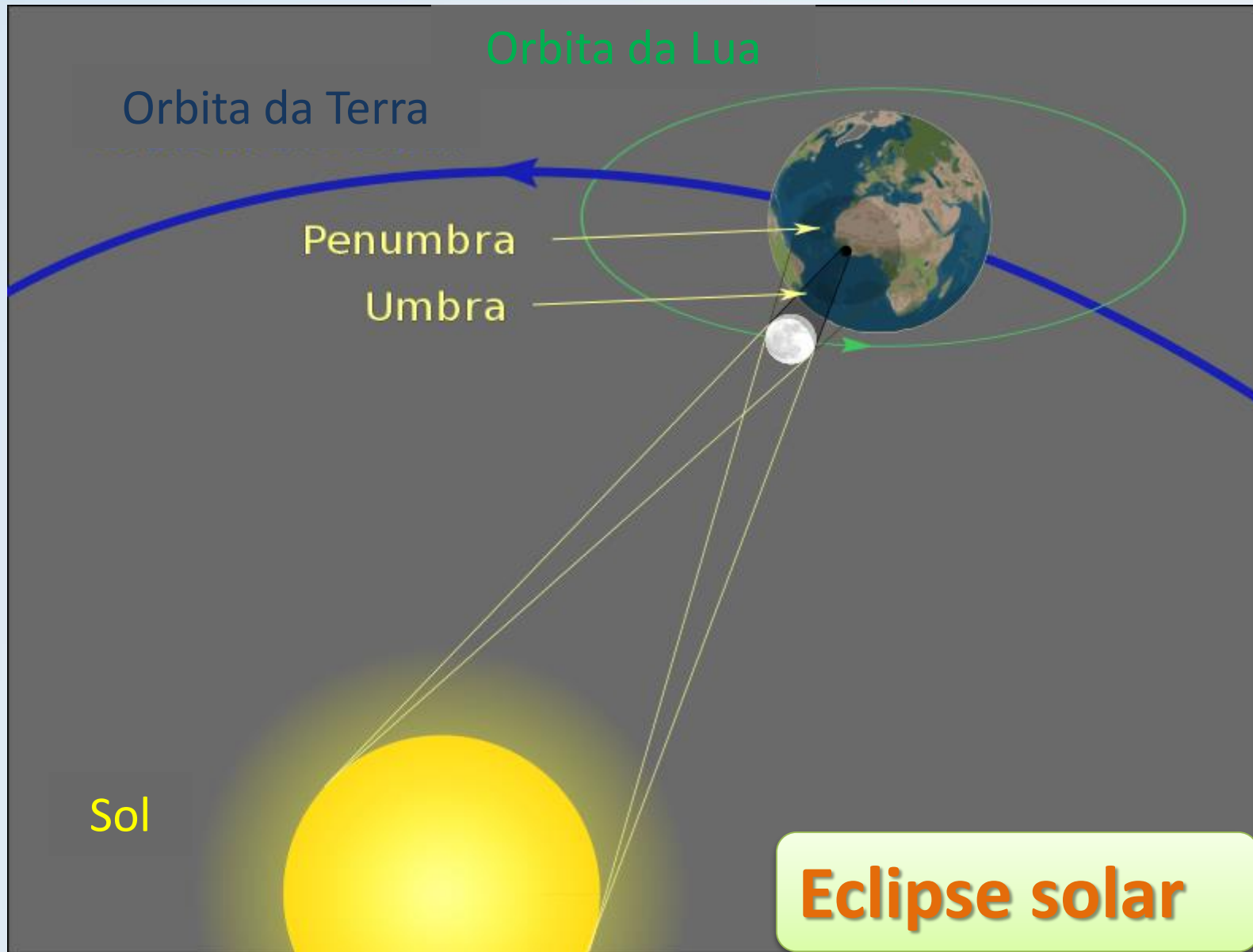


Eclipse Lunar



Imagem: Antonio Cerezo, Pablo Alexandre e Jesús Merchán y David Marsán /
Agrupación Astronómica Deneb / GNU Free Documentation License.





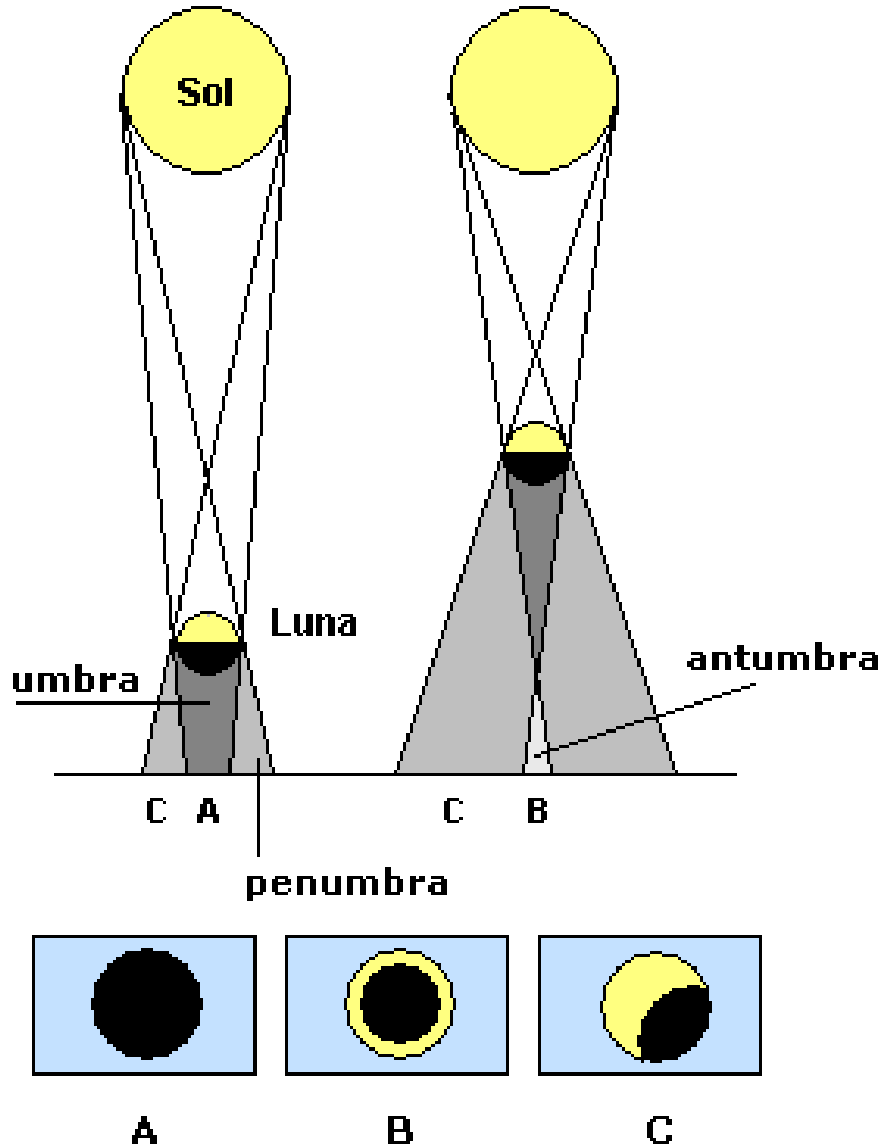


Imagem: Francisco Javier Blanco González / tipos de eclipse solar, dependiendo de la distancia Sol-Luna / GNU Free Documentation License.

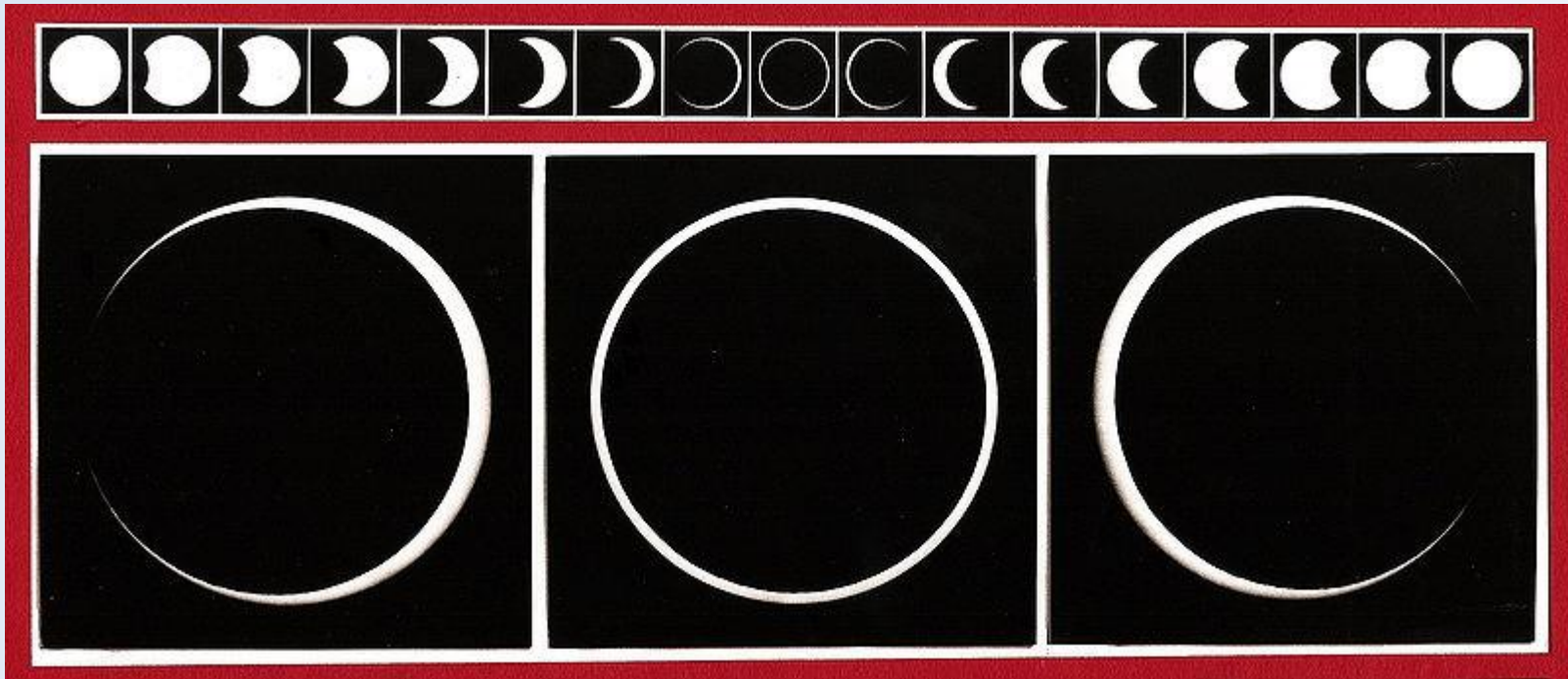
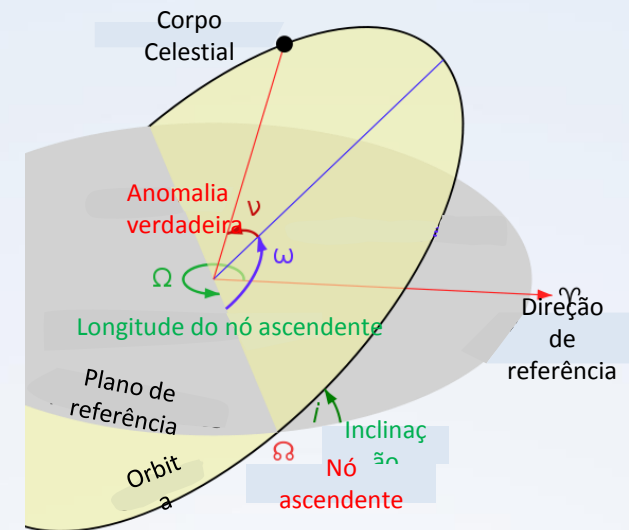
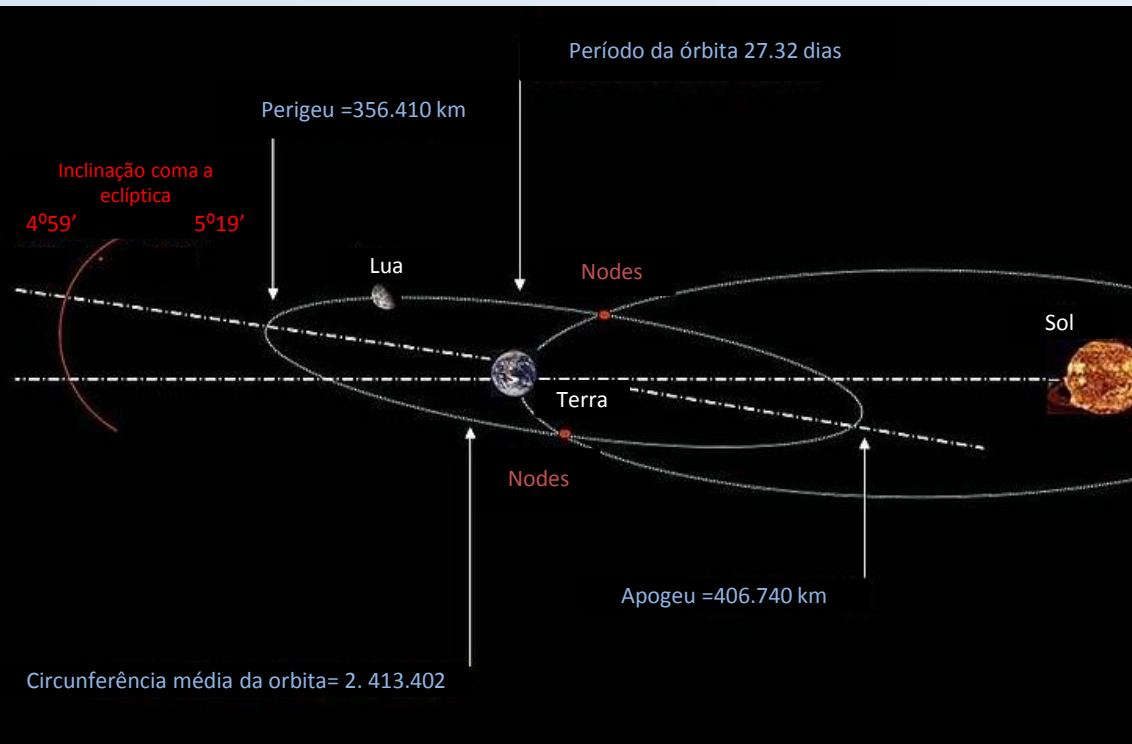
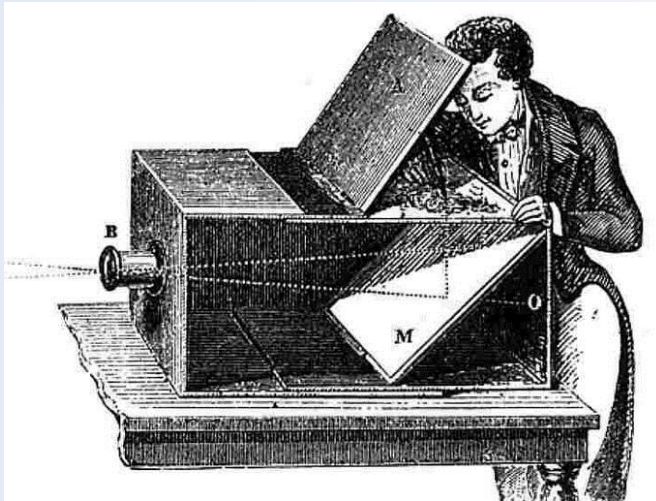
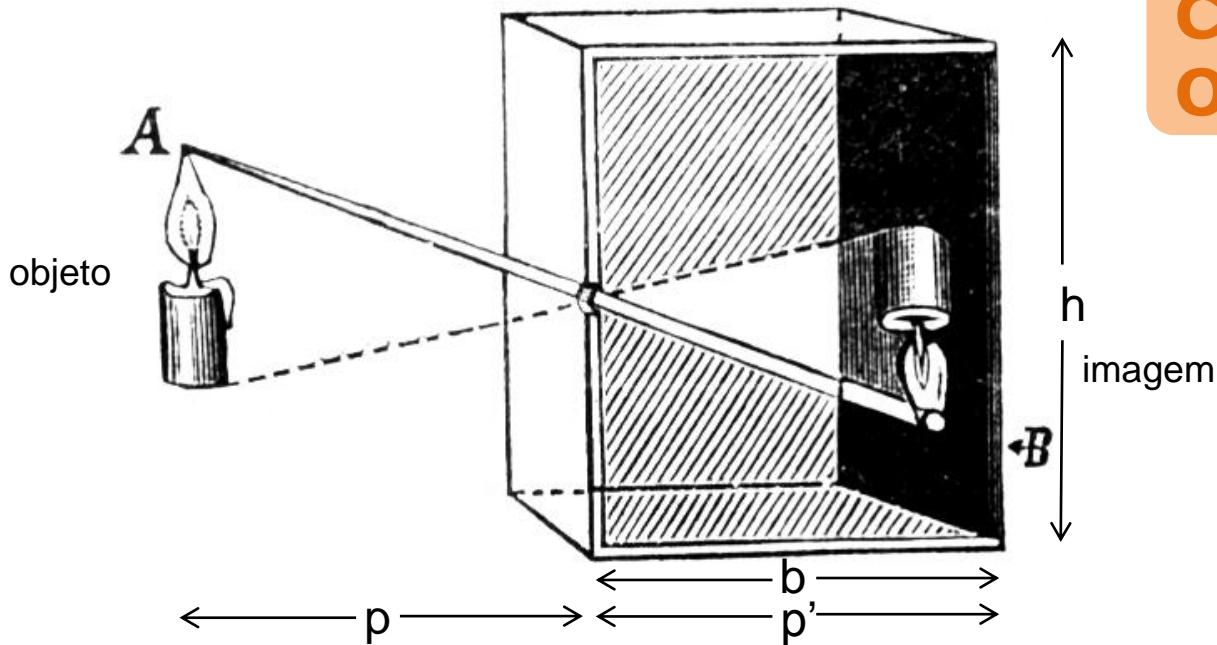


Imagem: Hans Bernhard / *Dual license; Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported e GNU Free Documentation License.*



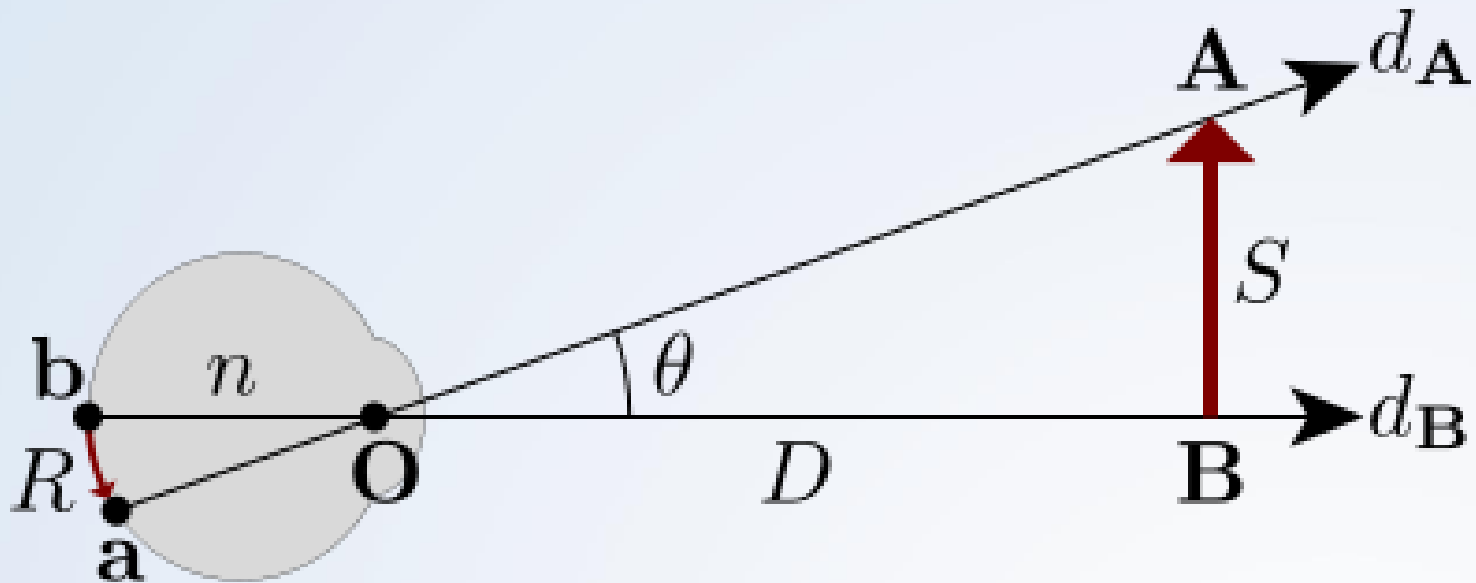
O plano da órbita da Lua está inclinado $5,2^{\circ}$ em relação ao plano da órbita da Terra. Portanto, só ocorrem eclipses quando a Lua está na **fase** de Lua Cheia ou Nova e quando o Sol está sobre a **linha dos nodos**, que é a linha de intersecção do plano da órbita da Terra em torno do Sol com o plano da órbita da Lua em torno da Terra **(6)**.

Câmara Escura de Orifício

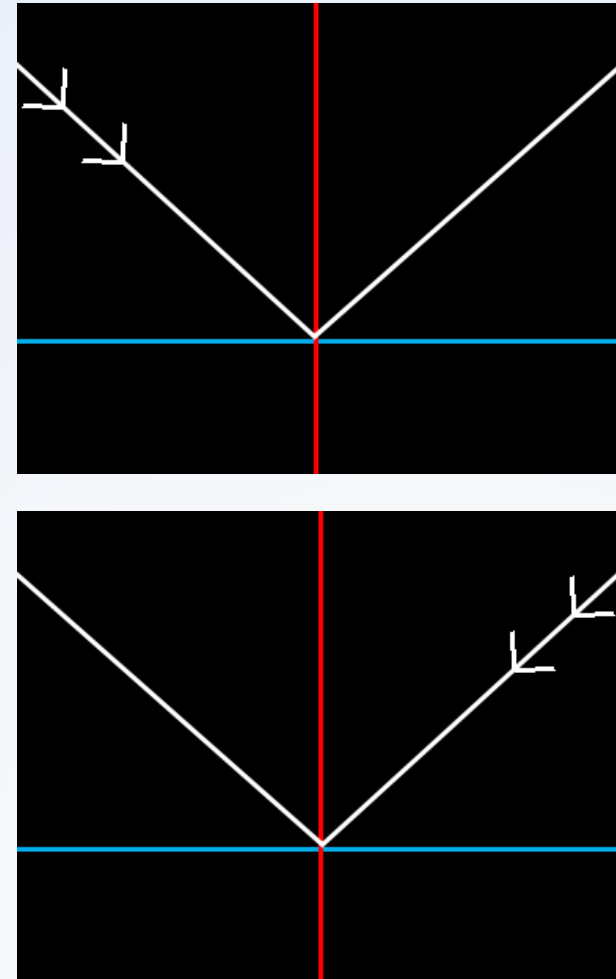
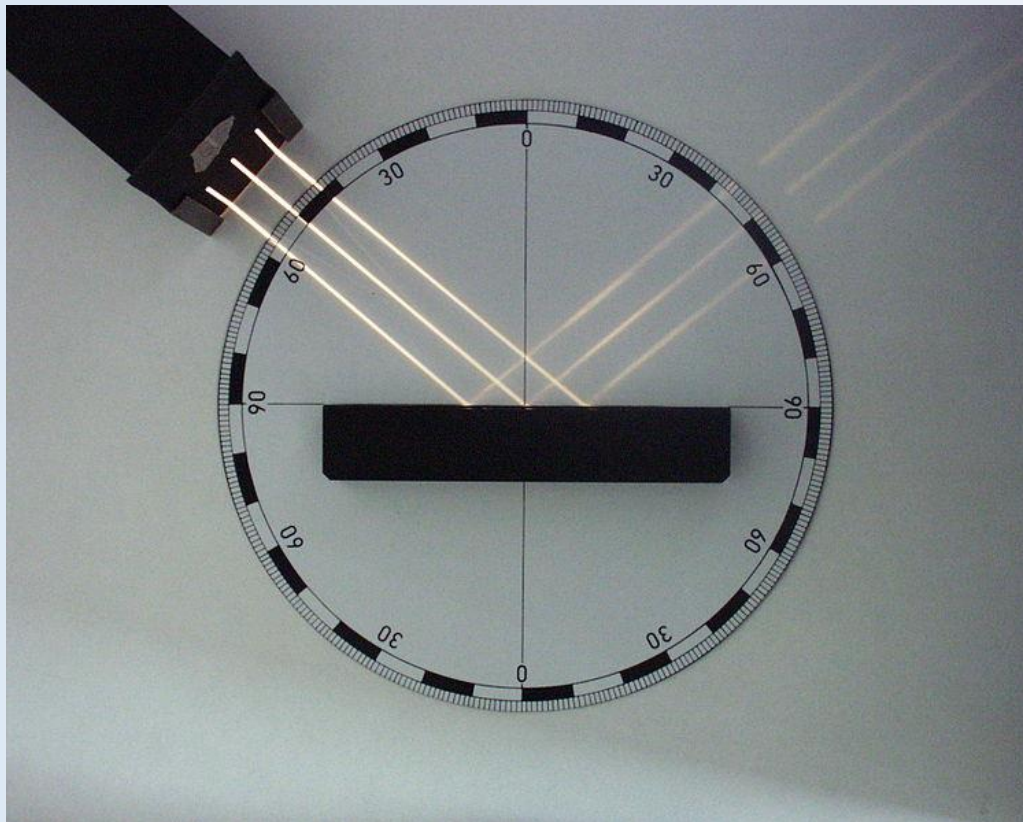


$$\frac{i}{o} = \frac{p'}{p}$$

Ângulo Visual – Sensação de Tamanho



Princípio da reversibilidade dos raios de luz: o caminho seguido pela luz independe do sentido de propagação.



Princípio da independência dos raios de luz: um raio de luz, ao cruzar com outro, não interfere na sua propagação.

Imagem: Toronto Fire Department / Creative Commons Attribution 2.0 Generic.



Slide	Autoria / Licença	Link da Fonte	Data do Acesso
2	Original Horst Frank, with some modifications by Jailbird. Tradución da versión de Alebergen / Creative Commons.	http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/8d/Espectro_eletromagnetico-pt.svg/800px-Espectro_eletromagnetico-pt.svg.png http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/8d/Espectro_eletromagnetico-pt.svg/800px-Espectro_eletromagnetico-pt.svg.png	22/03/2012
6a	(a) Wilfredo R. Rodriguez H. / <i>GNU Free Documentation License</i> .	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fluorescent_light_bulbs_09.JPG?uselang=pt-br	22/03/2012
6b	(b) Naklig at el.wikipedia.	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oris_mleistertaucher_2.jpg	22/03/2012
6c	(c) Dickbauch / <i>GNU Free Documentation License</i> .	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Incandescent_light_bulb_on_db.jpg	22/03/2012
8	Marvel / Based upon a NASA image / GNU Free Documentation License.	http://en.wikipedia.org/wiki/File:Rotating_earth_(large).gif	22/03/2012
10a	(a) Sir Godfrey Kneller / <i>National Portrait Gallery, London / Public Domain</i>	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sir_Isaac_Newton_by_Sir_Godfrey_Kneller,_Bt.jpg	22/03/2012
10b	(b) John Roland Hans Penner / <i>GNU Free Documentation License</i> .	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Prisma-lightSpectrum-goethe.gif	22/03/2012
11a	(a) <i>Public Domain</i>	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Opticks.jpg	22/03/2012
11b	(b) Immanuel Giel, / <i>GNU Free Documentation License</i>	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Erfurt_EGA_Prisma.jpg	22/03/2012

Slide	Autoria / Licença	Link da Fonte	Data do Acesso
11c	(c) Isaac Newton / <i>Public Domain</i>	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Isaac_Newton_signature.png	22/03/2012
15	Antonio Cerezo, Pablo Alexandre e Jesús Merchán y David Marsán / <i>Agrupación Astronómica Deneb / GNU Free Documentation License.</i>	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:281004_moon_eclipse.jpg	23/03/2012
16	Sagredo / <i>Public Domain.</i>	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Geometry_of_a_Total_Solar_Eclipse.svg	23/03/2012
17	<i>Eclipse Predictions by Fred Espenak, NASA's GSFC / Public Domain,</i>	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Saros_136_animation.gif	23/03/2012
18	Francisco Javier Blanco González / <i>tipos de eclipse solar, dependiendo de la distancia Sol-Luna / GNU Free Documentation License.</i>	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eclipses_solares.png	23/03/2012
19	Hans Bernhard / <i>Dual license; Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported e GNU Free Documentation License.</i>	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Annular_solar_eclipse_1976.JPG	23/03/2012
20a	(a) Lasunncty / <i>GNU Free Documentation License</i>	http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Orbit1.svg	23/03/2012
20b	(b) Mungany / <i>Public Domain</i> (tradução nossa).	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Orbit_of_Moon.jpg	23/03/2012
21a	(a) Domínio Público	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Camera_obscura_1.jpg?uselang=pt-br	23/03/2012
21b	(b) <i>18th Century Dictionary Illustration / Public Domain</i>	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Camera_Obscura_box18thCentury.jpg	23/03/2012

Slide	Autoria / Licença	Link da Fonte	Data do Acesso
22	Imagem: Melchoir / <i>GNU Free Documentation License</i> .	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:VisualAngleAboveHorizonDefs.svg	23/03/2012
23	(a) Zátonyi Sándor (ifj.) / <i>GNU Free Documentation License</i>	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:P%C3%A1rhuzamos_f%C3%A9nyesugarak_visszaver%C5%91d%C3%A9se.jpg	23/03/2012
23b	Amund Olsen Sveen e Ingvald Straume / Public Domain.	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Animasjon_lyrefleksjon.gif	23/03/2012
23c	Amund Olsen Sveen e Ingvald Straume / Public Domain.	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Animasjon_lyrefleksjon.gif	23/03/2012
24	Imagem: Toronto Fire Department / Creative Commons Attribution 2.0 Generic.	http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Toronto%27s_New_City_Hall_1965.jpg	23/03/2012