

Reflexão da luz e espelho plano

- FGB / Caderno 7 / Módulo 7 / Objetivos 2, 3 e 4 / Página 363

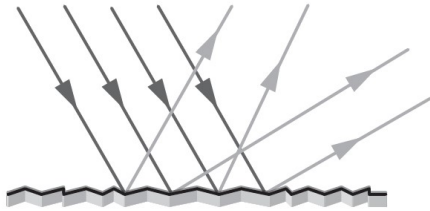
Apresentação, orientação e tarefa: fisicasp.com.br

Professor Caio Gomes

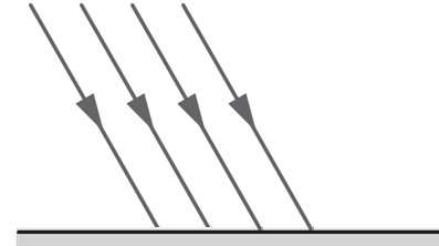
1. Cores

Fenômenos luminosos

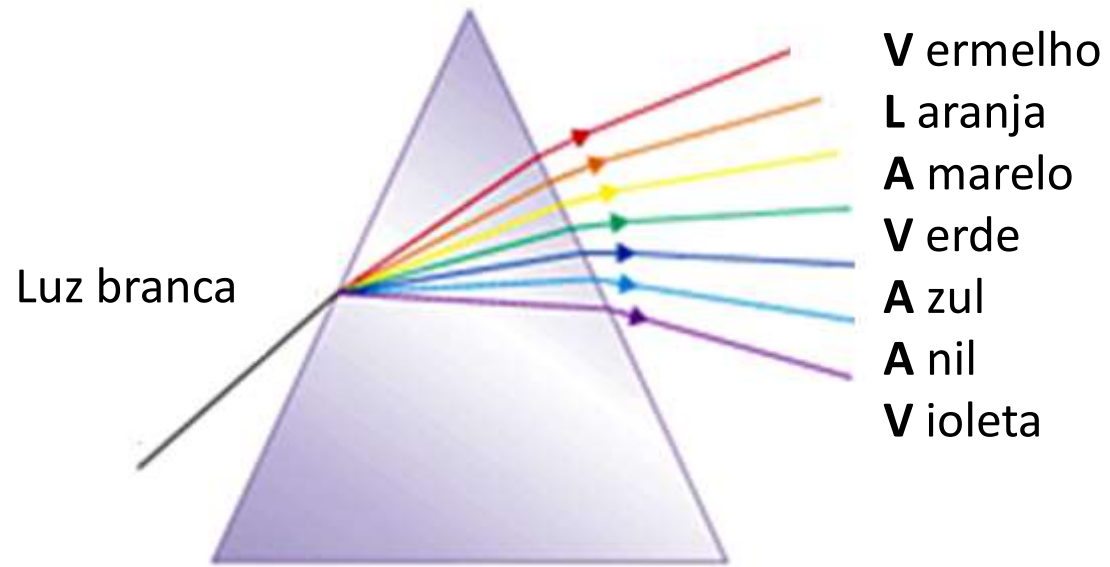
Reflexão difusa



Absorção



Decomposição da luz branca



Disco de Newton

Disco de Newton

A luz está em todo lugar. Ela possibilita enxergar tudo a nossa volta. Mas, você sabe que a luz "branca", vinda do sol ou de uma lâmpada comum, é formada basicamente pelas cores do arco-íris? Para provar essa ideia, você vai fazer um disco de Newton, criado pelo famoso cientista que dá o nome ao objeto: Isaac Newton.

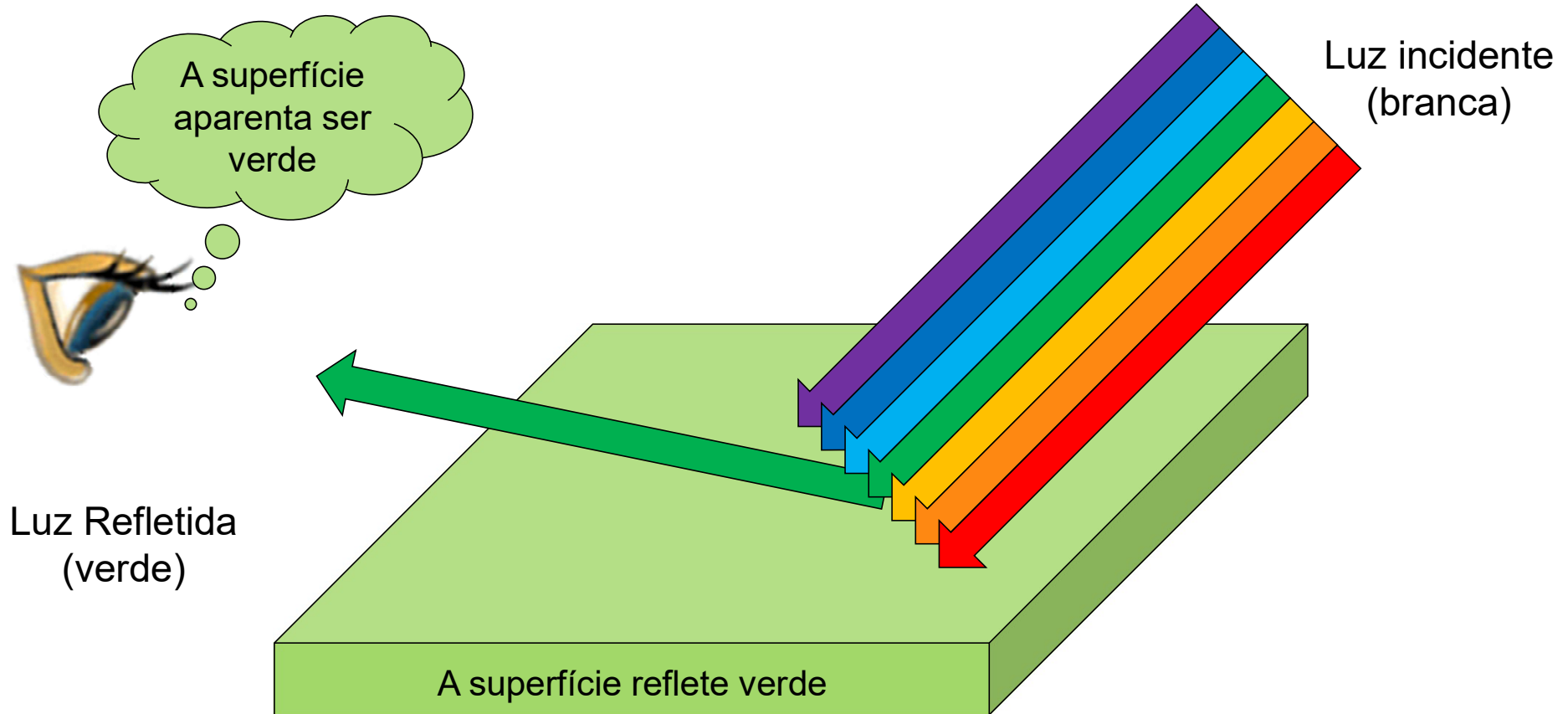
Quem foi Newton?

O físico Isaac Newton nasceu em 4 de janeiro de 1643, e foi o primeiro a descobrir a formação da cor branca a partir das cores do arco-íris.

[http://www65-disco-de-newton.html](#)

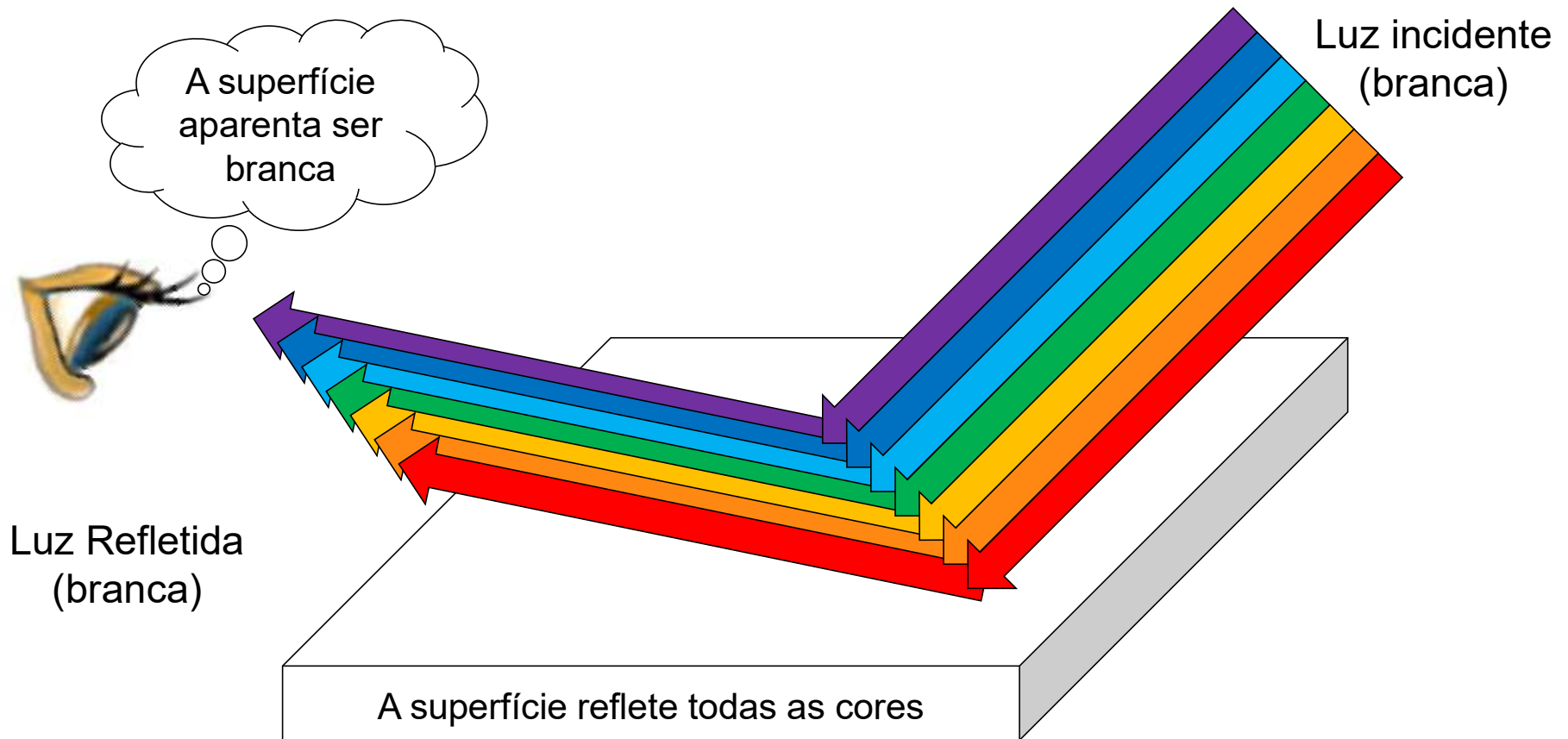


Reflexão seletiva

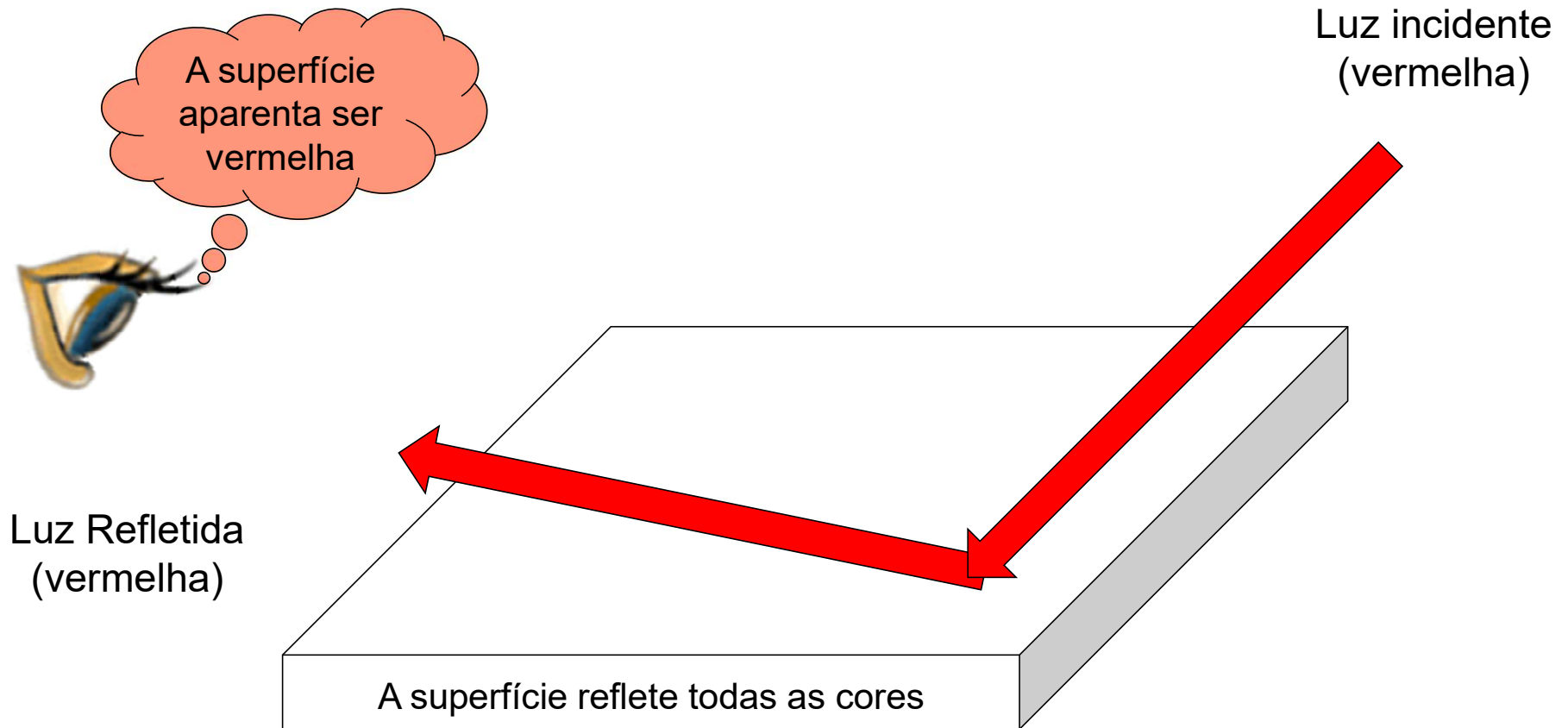


- **Reflexão seletiva**: um objeto aparenta a cor X porque reflete a cor X (e absorve as demais)

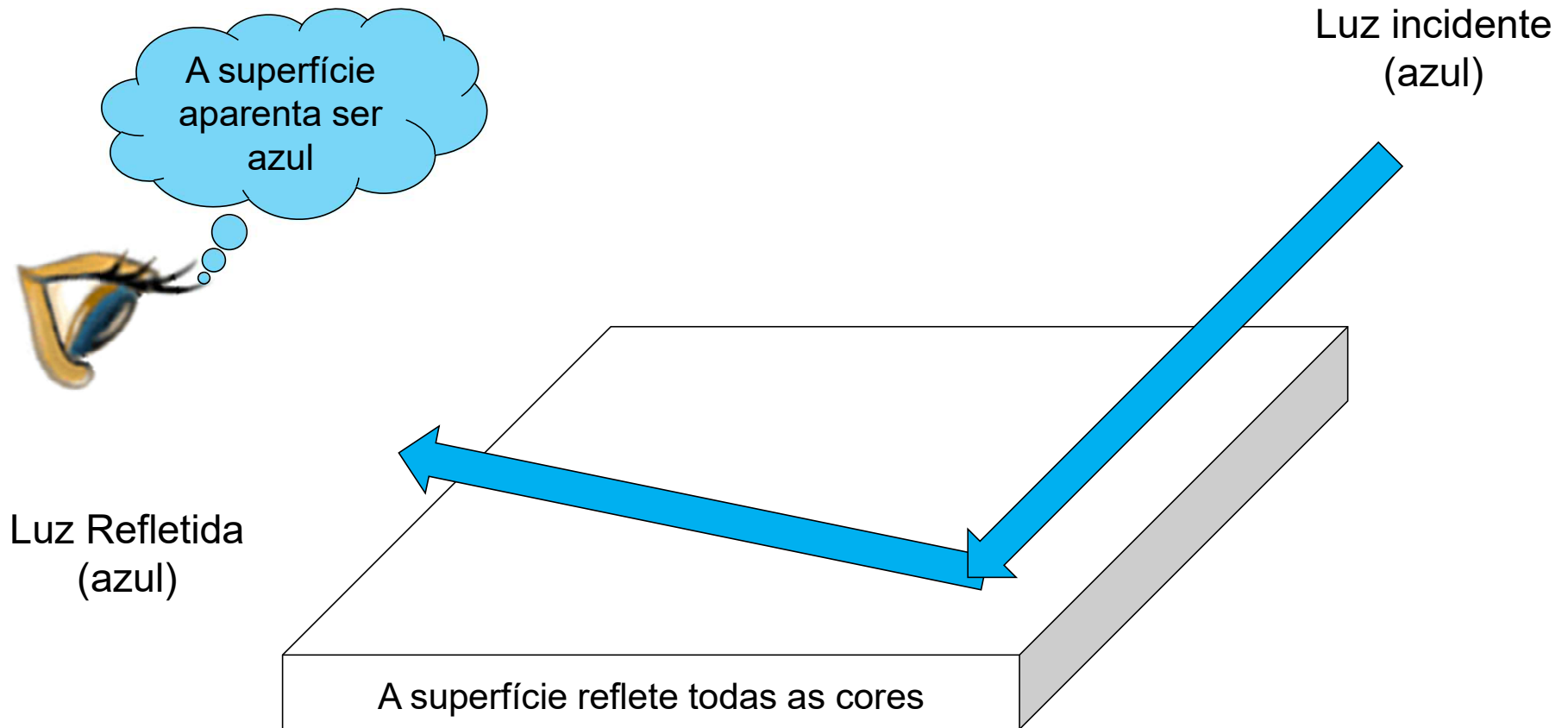
Reflexão seletiva



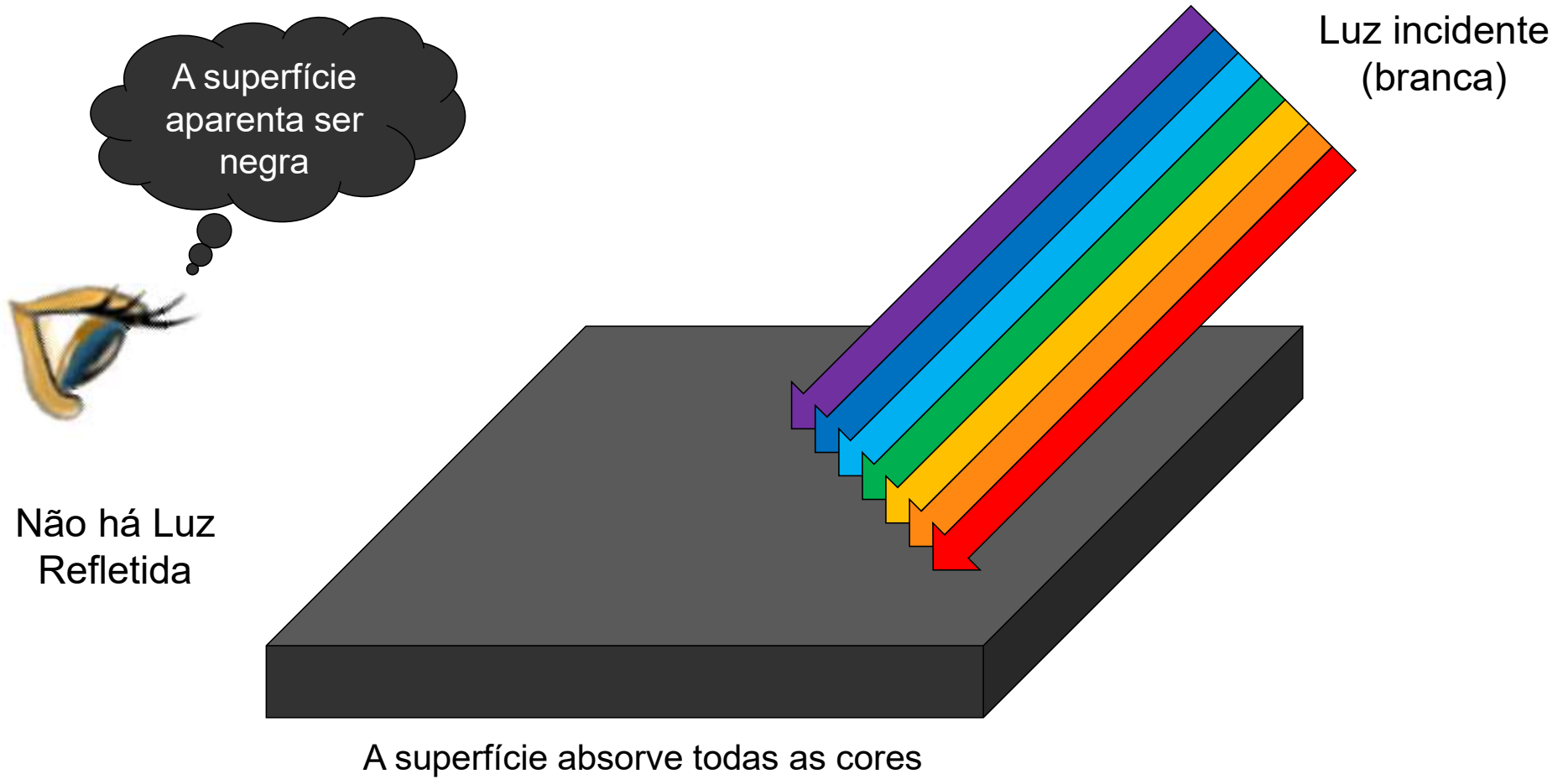
Reflexão seletiva



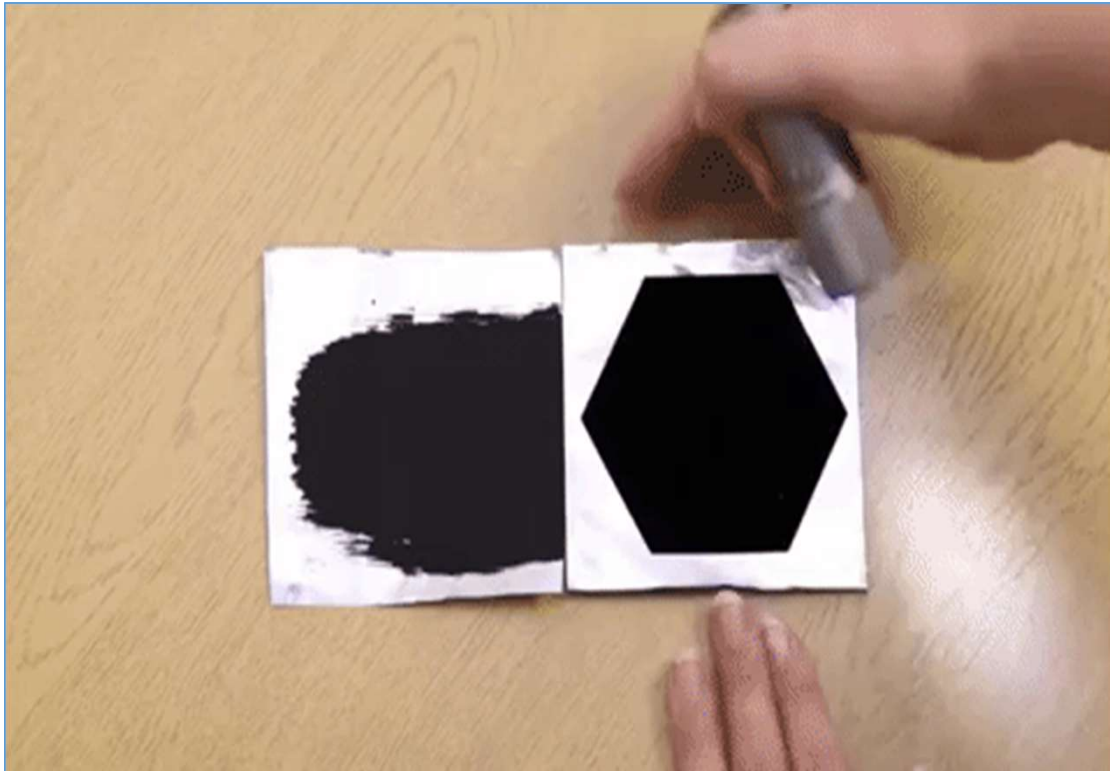
Reflexão seletiva



Reflexão seletiva



Vantablack



Reflexão seletiva

Iluminado por luz branca



Reflete todas

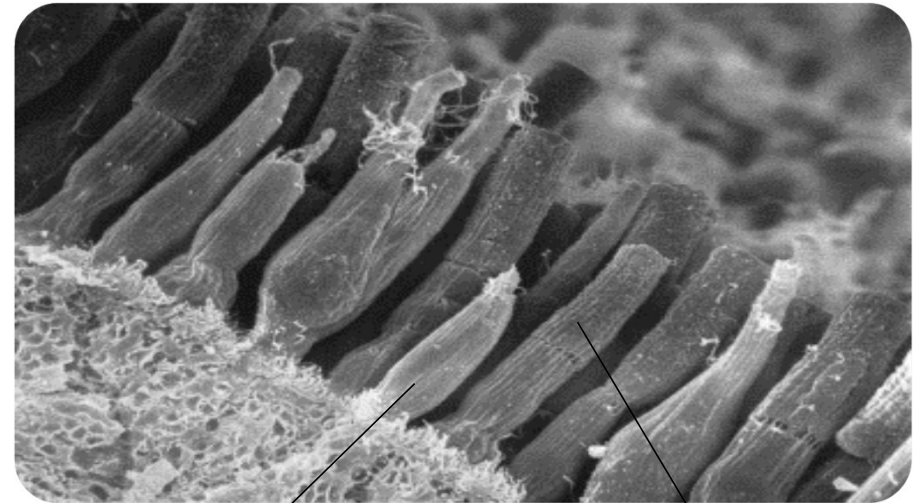
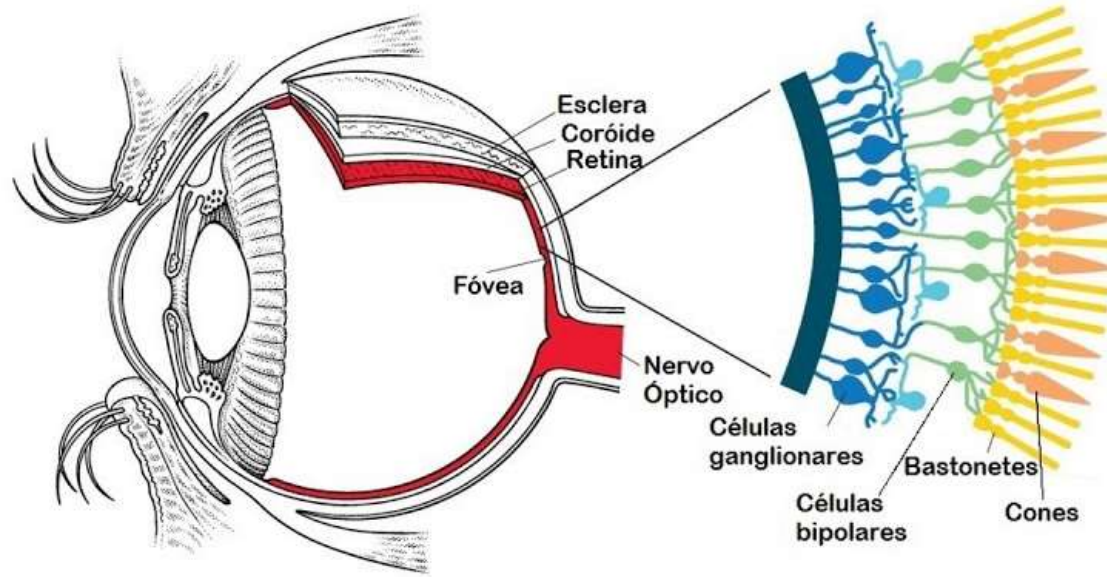
Reflete
o vermelho

Iluminado por luz monocromática verde



Luzes primárias

Olho humano



CONE

BASTONETE

3 tipos

Sensível ao **vermelho**

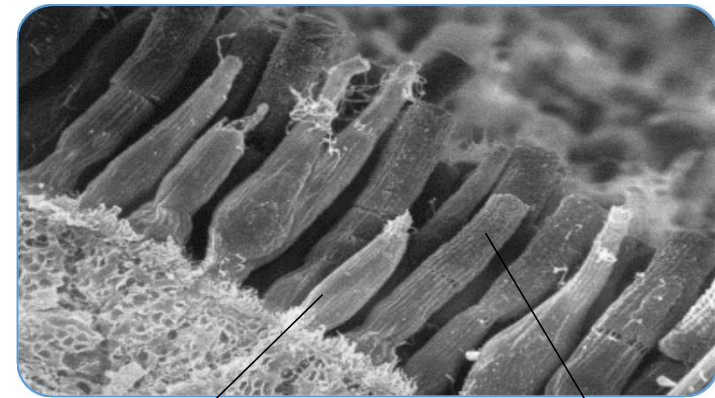
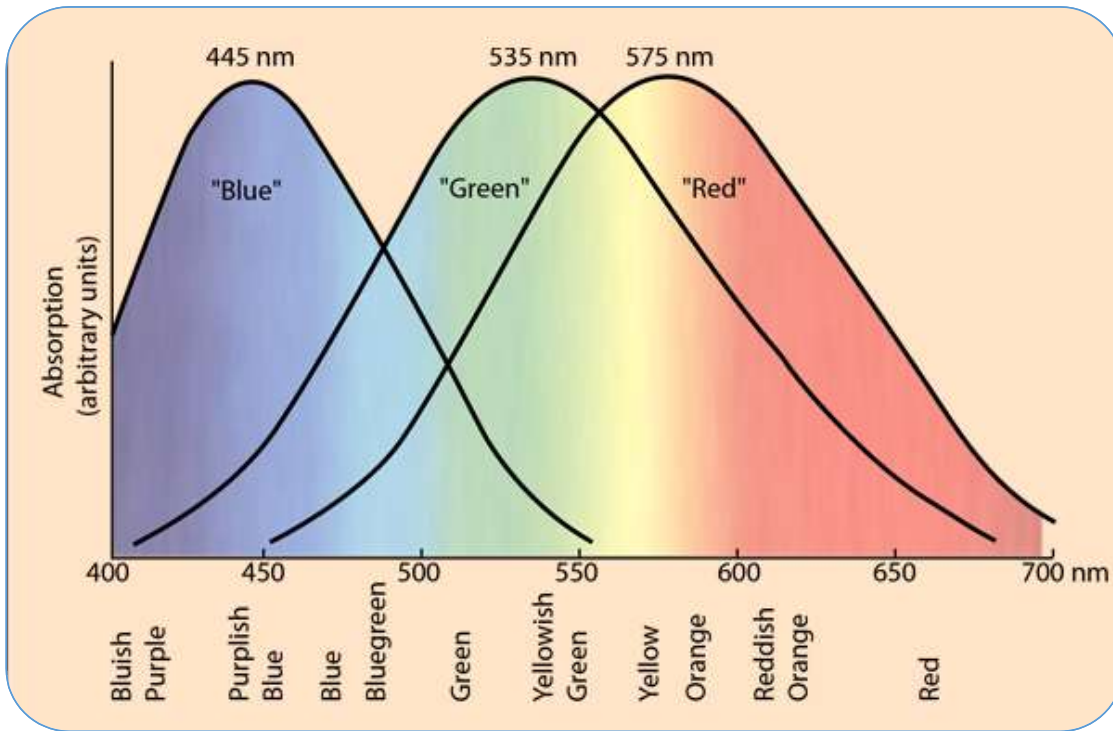
Sensível ao **verde**

Sensível ao **azul**

Não diferenciam cores

Luzes primárias

Olho humano



CONE

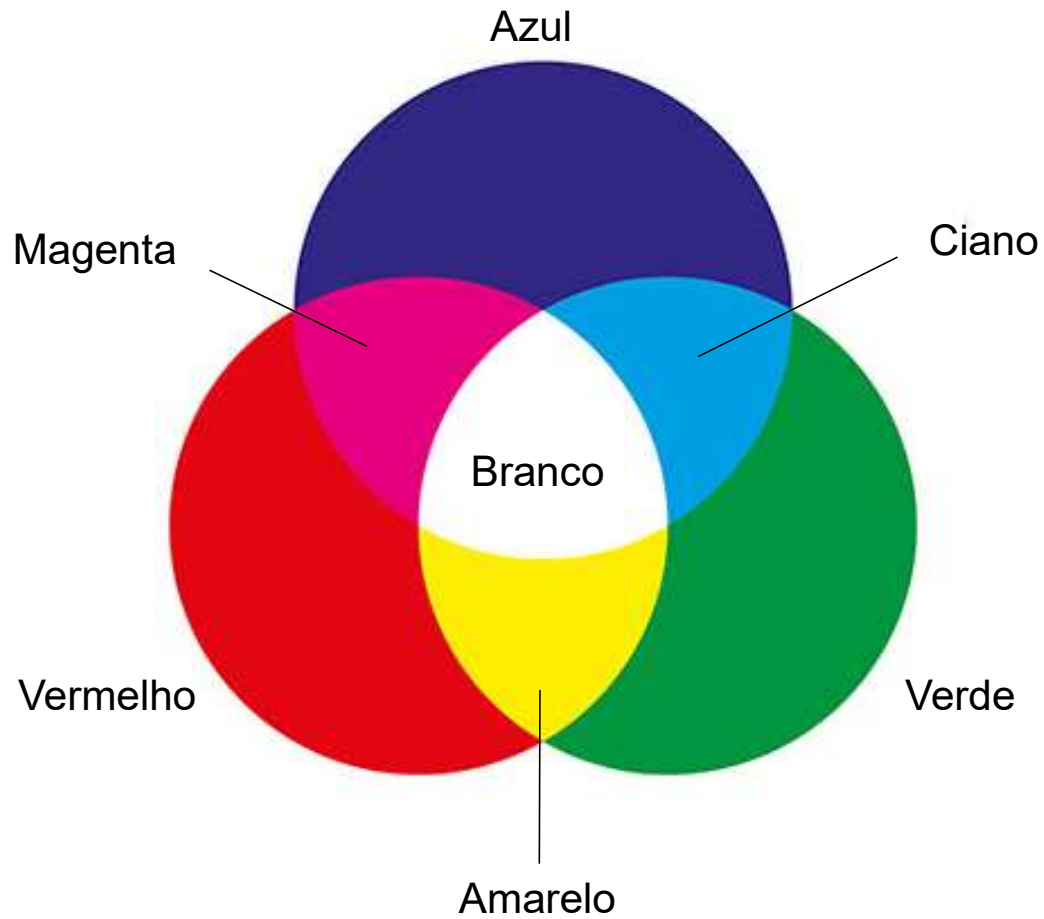
BASTONETE

3 tipos

- Sensível ao **vermelho**
- Sensível ao **verde**
- Sensível ao **azul**

Não diferenciam cores

Luzes primárias



- Azul + vermelho = magenta.
- Vermelho + verde = amarelo.
- Verde + Azul = ciano.
- Azul + vermelho + verde = branco.
- Vermelho + ciano = branco.
- Amarelo + azul = branco.
- Verde + magenta = branco

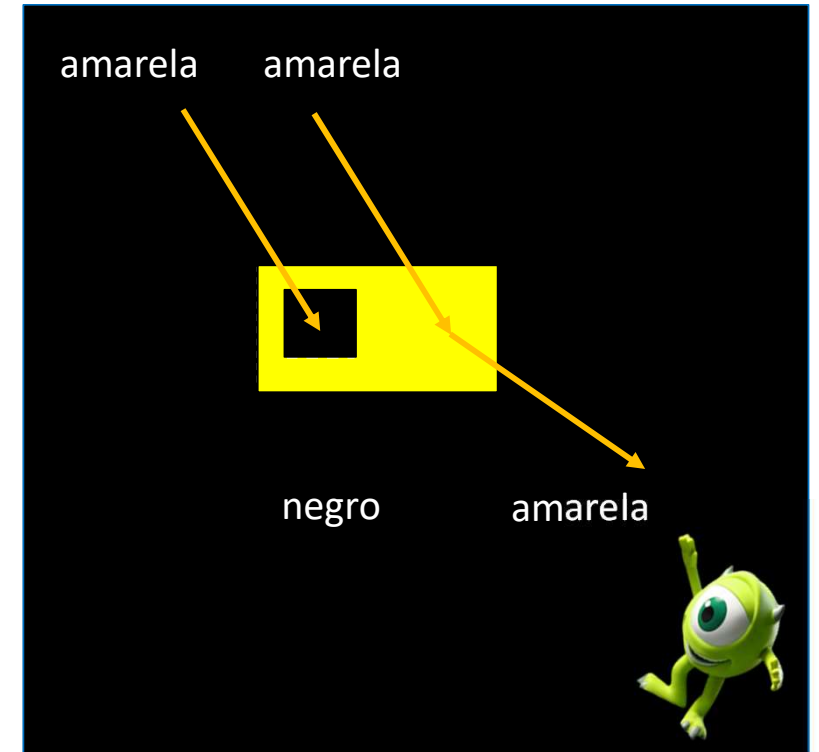
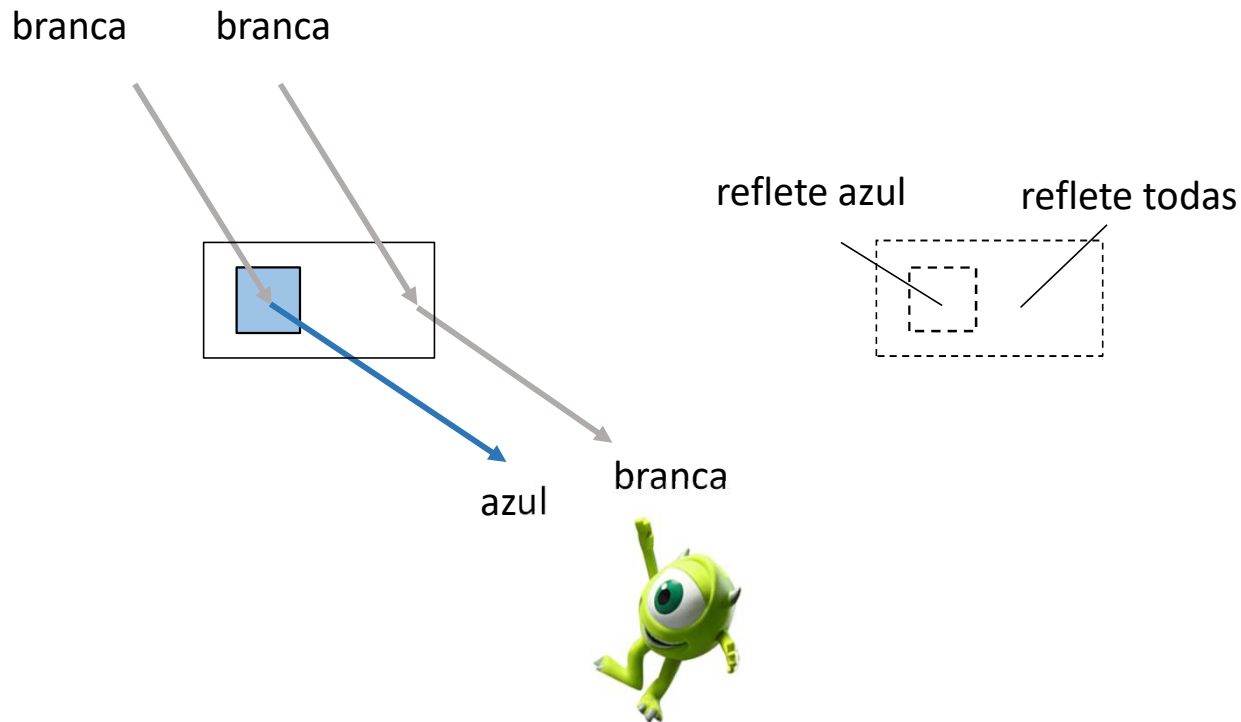




“ingredientes de alta qualidade capazes de eliminar o amarelamento de roupas brancas”

(Unicamp 2016) Um quadro que apresente as cores azul e branca quando iluminado pela luz solar, ao ser iluminado por uma luz monocromática de comprimento de onda correspondente à cor amarela, apresentará, respectivamente, uma coloração

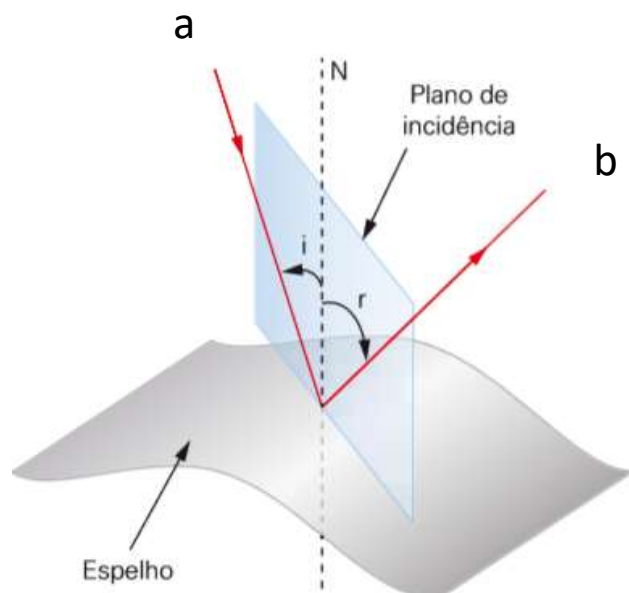
- a) amarela e branca. **b) negra e amarela.** c) azul e negra. d) totalmente negra.



2. Leis da reflexão

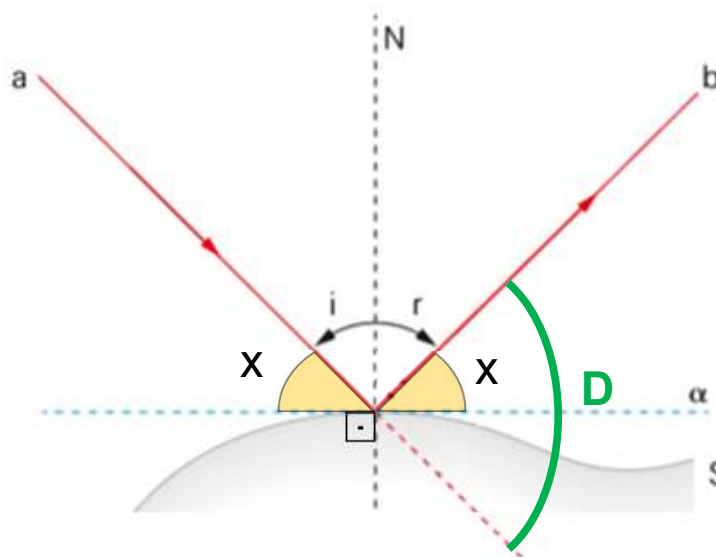
2. Leis da reflexão

1ª Lei da Reflexão



O raio incidente, a reta normal e o raio refletido pertencem ao mesmo plano

2ª Lei da Reflexão



$$i = r$$

$$x + i = 90^\circ$$

$$x + r = 90^\circ$$

a : raio incidente

b : raio refletido

N: reta normal

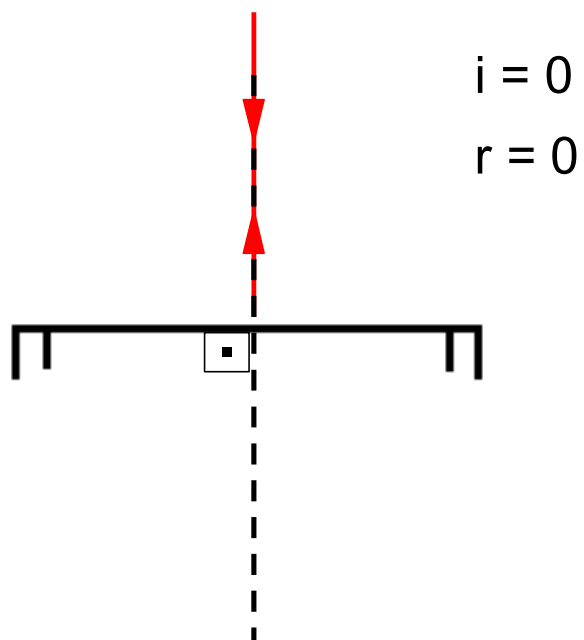
i: ângulo de incidência

r: ângulo de reflexão

D: ângulo de desvio

2. Leis da reflexão

Incidência normal



3. Espelho plano

3. Espelho plano

Visão frontal



superfície plana

girando



girando



Representação do perfil do espelho

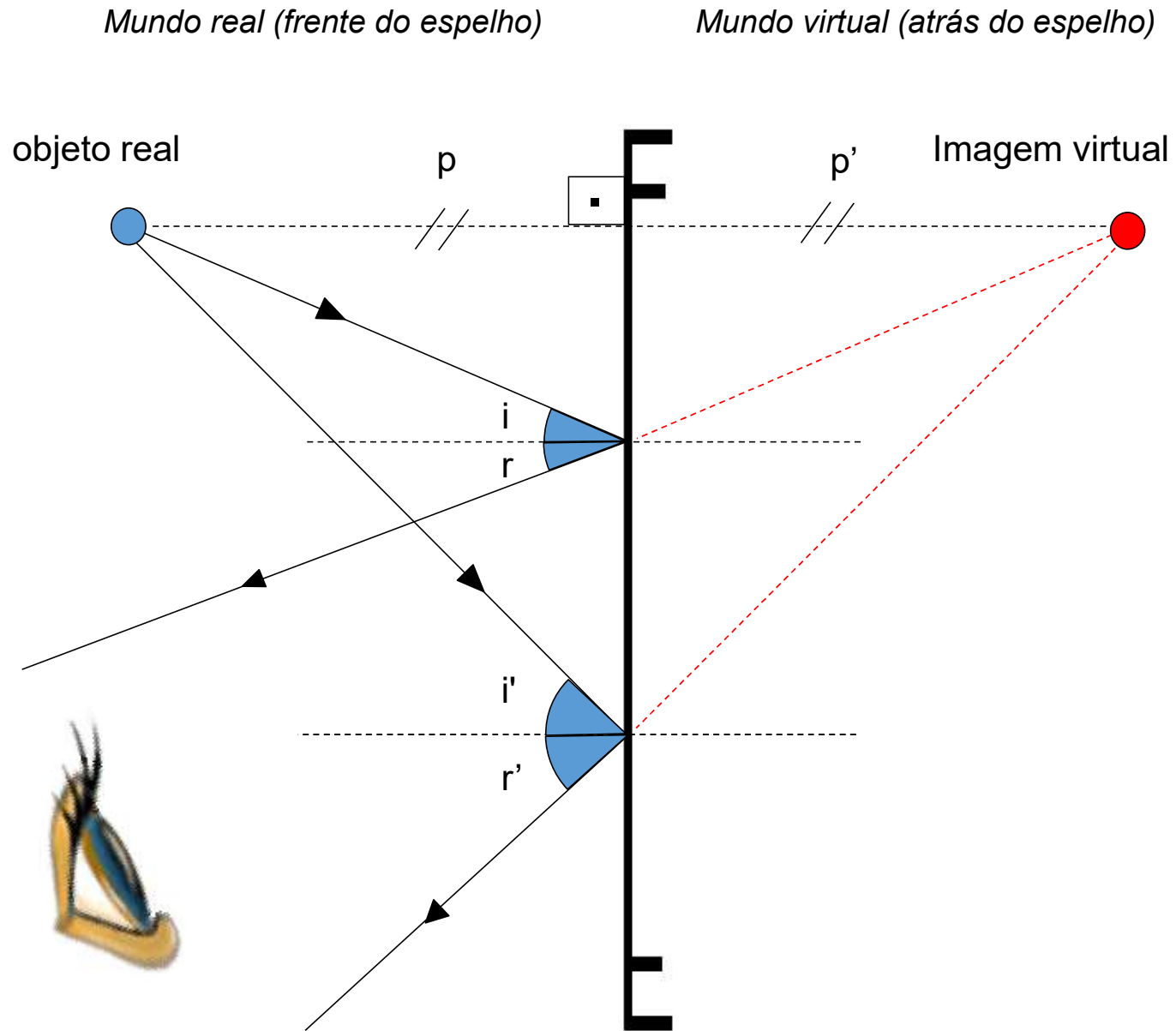
Parte polida

Parte de trás



Conjugação de imagem

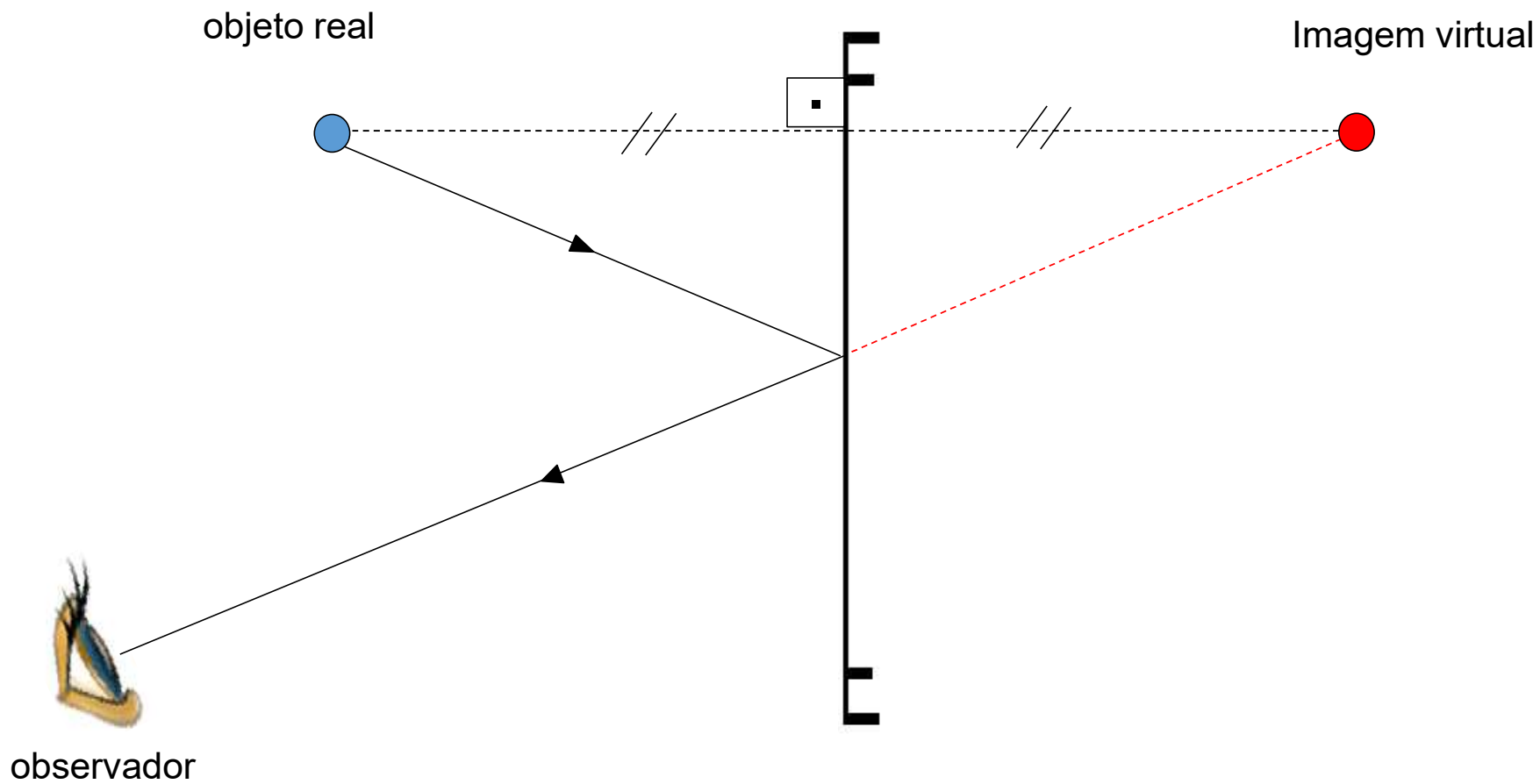
- Imagem “atrás” do espelho.
- Se o objeto é real, a imagem tem natureza virtual.
- Simetria: a distância do objeto ao espelho é igual à distância da imagem ao espelho ($p' = p$).



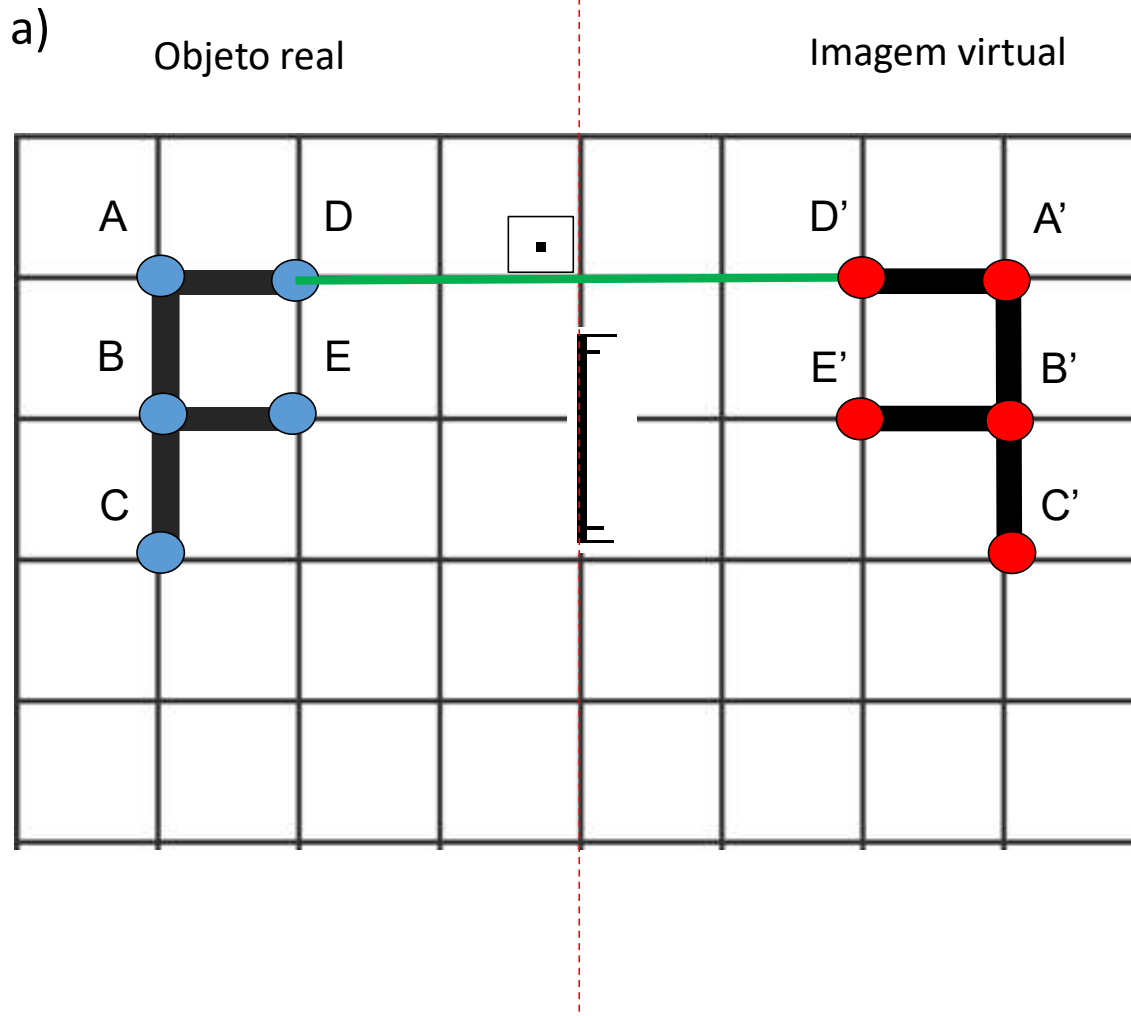


Exemplo 1

Represente um raio de luz parta do objeto, sofra reflexão no espelho e atinja o observador.



Exemplo 2 - As figuras ilustram objetos extensos diante de espelhos planos. Represente as imagens conjugadas.

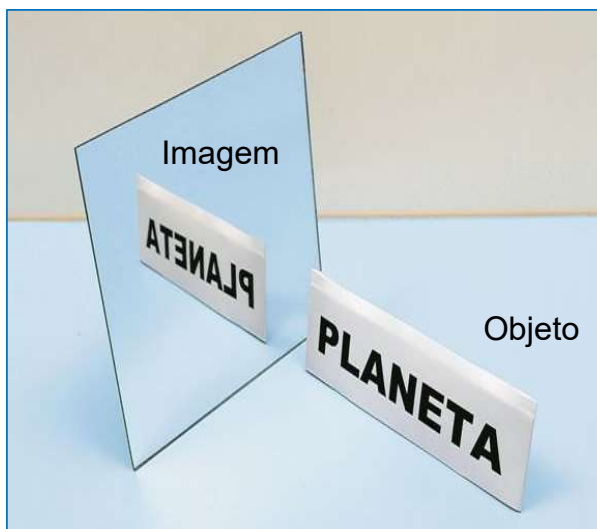


Características da imagem

- “Atrás” do espelho
- Do mesmo tamanho do objeto
- Objeto e imagem tem mesma orientação
- Reversão
 - espelho na vertical: troca esquerda / direita



Imagem “atrás” do espelho



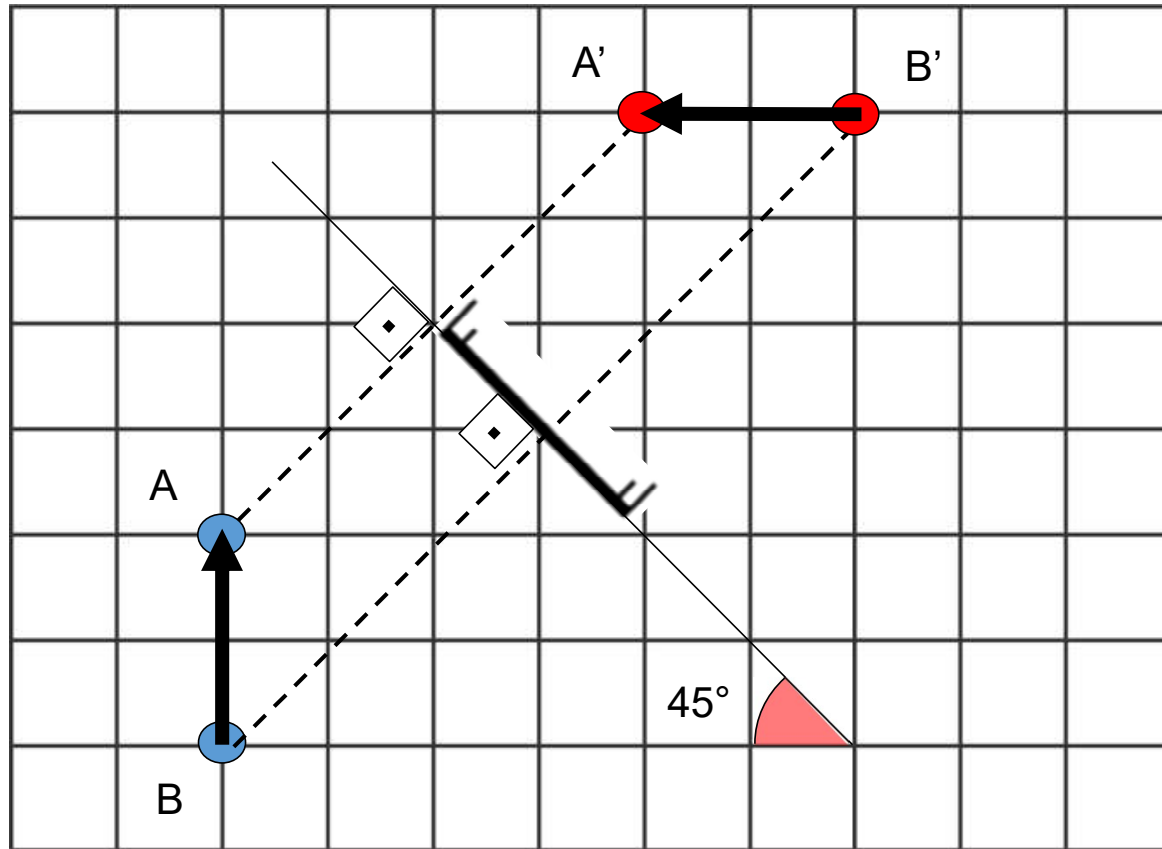
Reversão



Reversão

Extra 1 do Caio - As figuras ilustram objetos extensos diante de espelhos planos. Represente as imagens conjugadas.

b) Imagem virtual

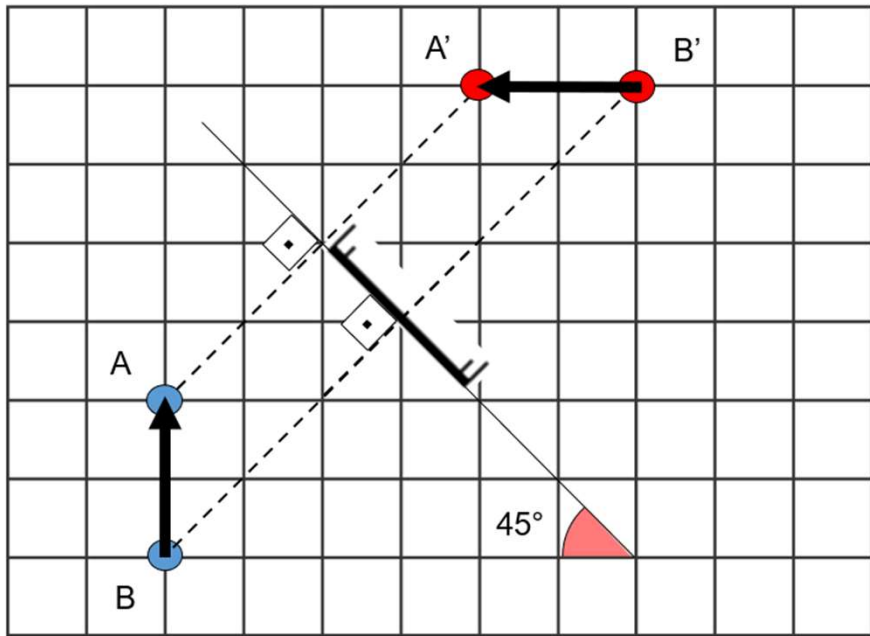


Objeto real

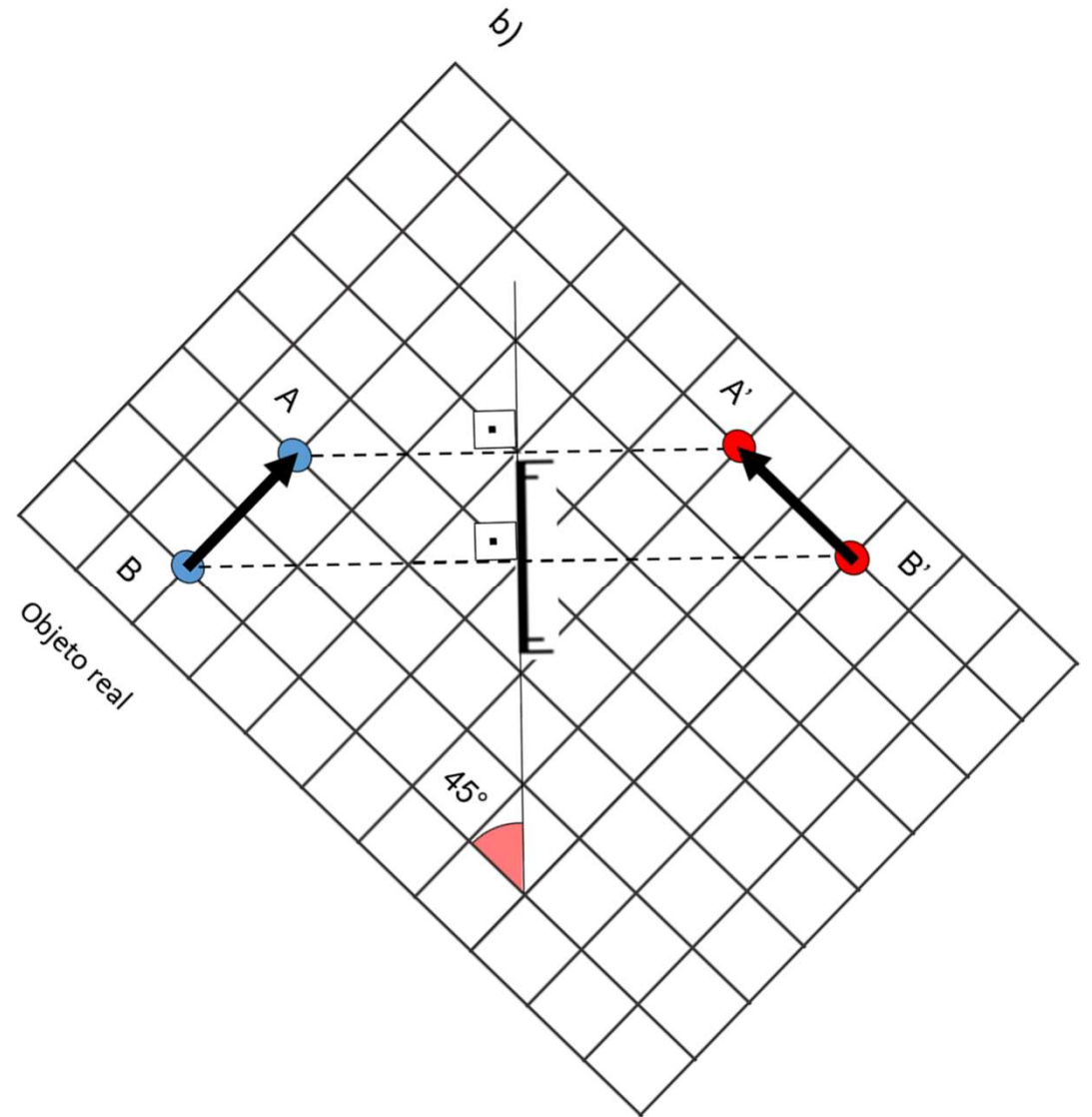
Características da imagem

- “Atrás” do espelho
- Do mesmo tamanho do objeto
- Objeto e imagem tem mesma orientação
- Reversão
- espelho 45° : troca horizontal / vertical

b)



Objeto real



Objeto real



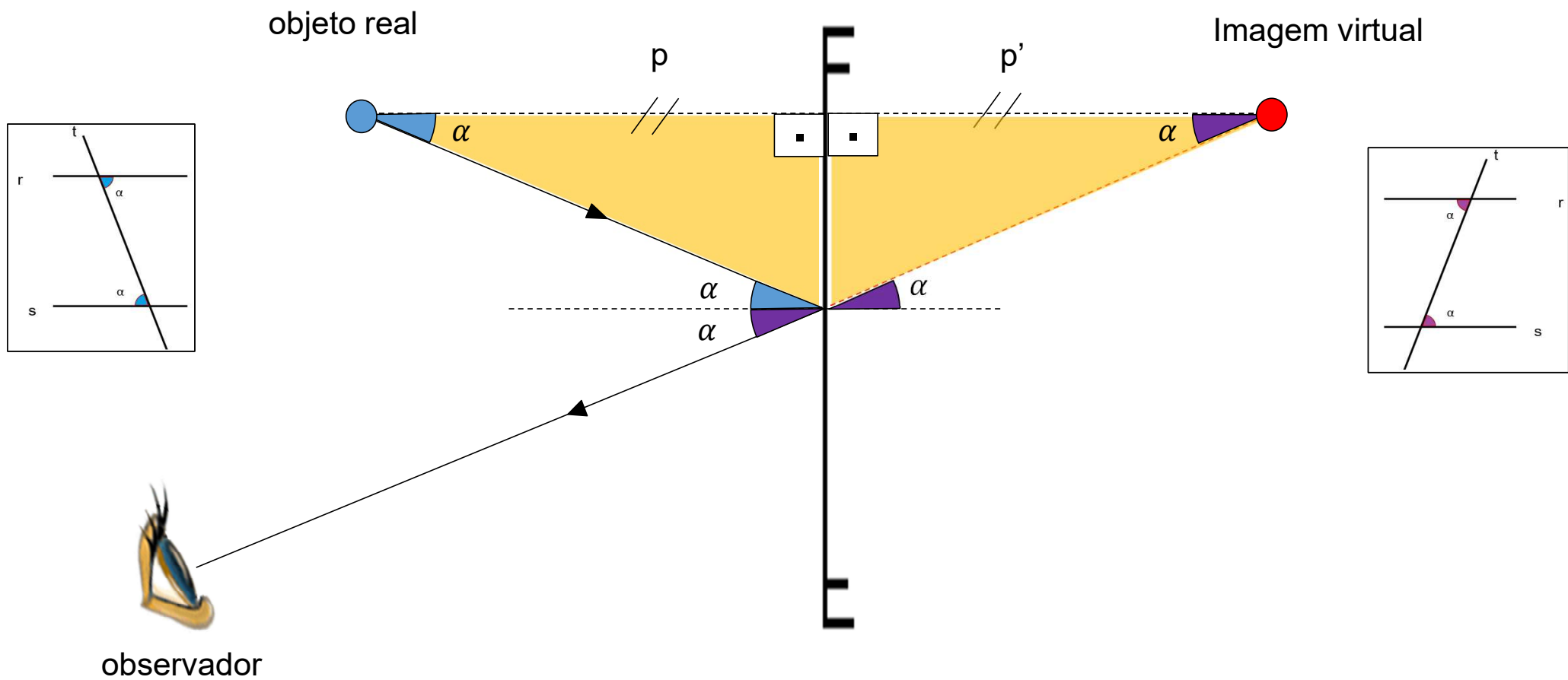
Reversão





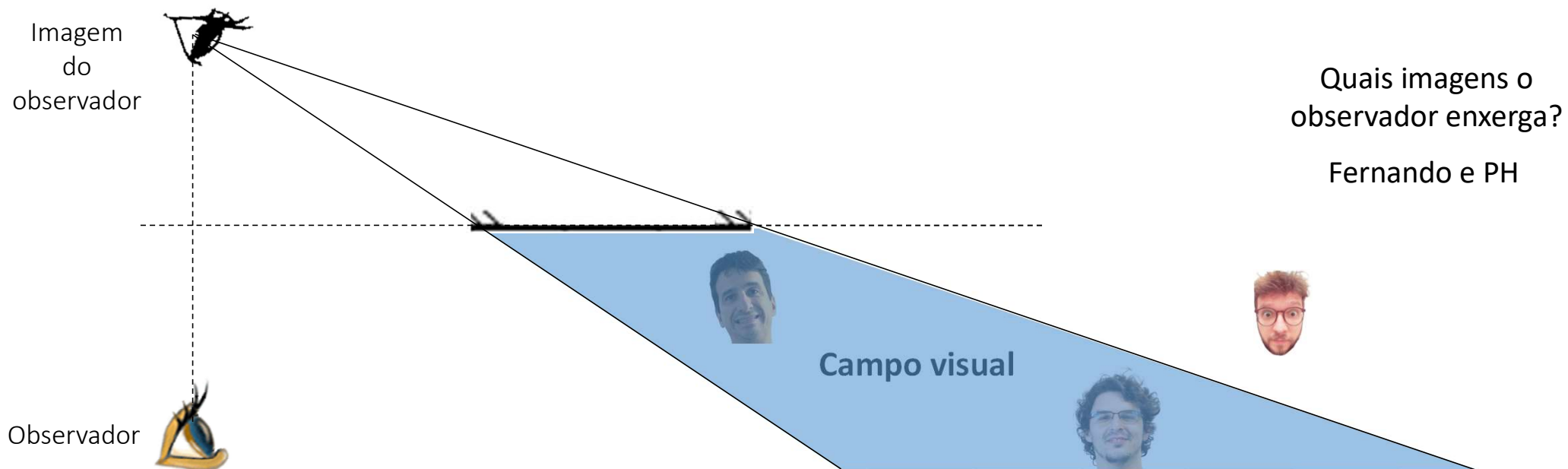
Reversão

Dedução: $p = p'$



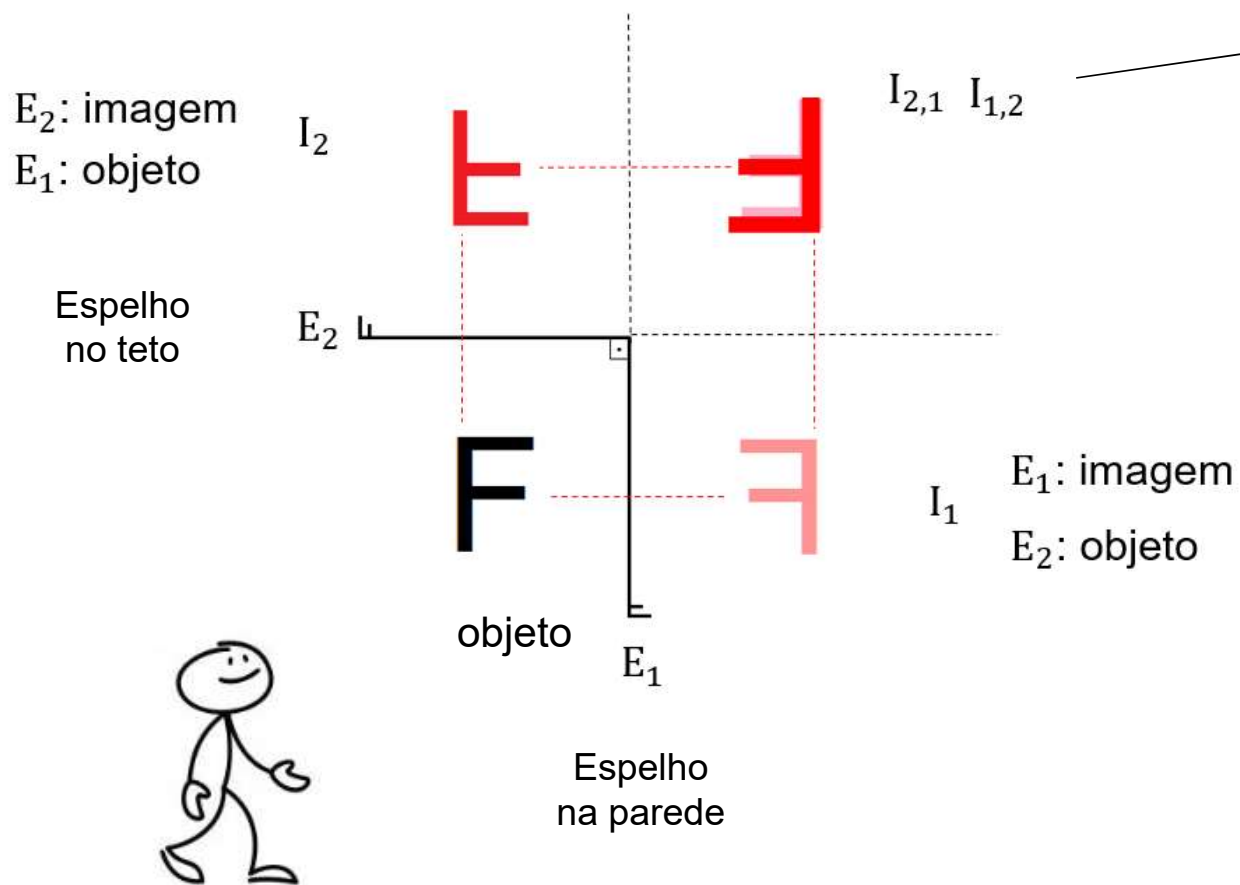
Campo visual

- O observador enxergará as imagens dos objetos contidos no campo visual.
- Depende do tamanho do espelho e da posição do observador em relação ao espelho.
- Como traçar?
 1. Representar a imagem do olho do observador.
 2. traçar duas retas que partam da imagem do olho e tangenciem as extremidades do espelho.



Associação de espelhos planos

Caso mais importante: ângulo de 90° entre os espelhos



A imagens $I_{1,2}$ e $I_{2,1}$ estão sobrepostas, ou seja, o observador não consegue distingui-las

Quantidade de imagens (n)

$$n = \frac{360}{\theta} - 1$$

- $\frac{360}{\theta}$ par : objeto em qualquer posição
- $\frac{360}{\theta}$ ímpar : objeto na bissetriz

Associação de espelhos planos

$$\theta = 90^\circ$$



Ângulo entre os espelhos: $\theta = 90^\circ$

$$n = \frac{360}{90} - 1 \Rightarrow n = 4 - 1 \Rightarrow n = 3$$

$$\theta = 120^\circ$$



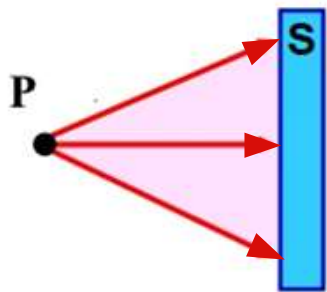
Ângulo entre os espelhos: $\theta = 120^\circ$

$$n = \frac{360}{120} - 1 \Rightarrow n = 3 - 1 \Rightarrow n = 2$$

Quantidade de imagens (n)

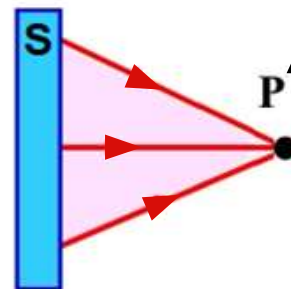
$$n = \frac{360}{\theta} - 1$$

Classificação: objeto, imagem e suas naturezas



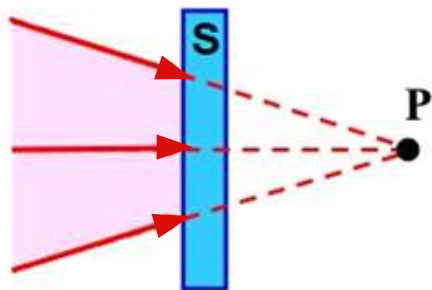
P é vértice de um feixe divergente que incide no sistema (entra abrindo).

Ponto Objeto Real



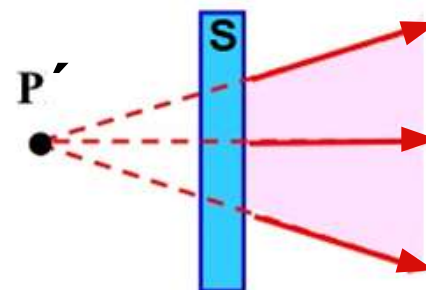
P' é vértice de um feixe convergente que emerge do sistema (sai fechando).

Ponto Imagem Real



P é vértice de um feixe convergente que incide no sistema (entra fechando).

Ponto Objeto Virtual

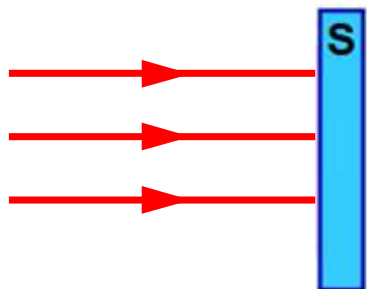


P' é vértice de um feixe divergente que emerge do sistema (sai abrindo).

Ponto Imagem Virtual

S: sistema óptico. Pode ser um espelho ou uma lente, por exemplo

5. Classificação: objeto, imagem e suas naturezas



Objeto impróprio

Feixe de raios
paralelos que
incide no sistema

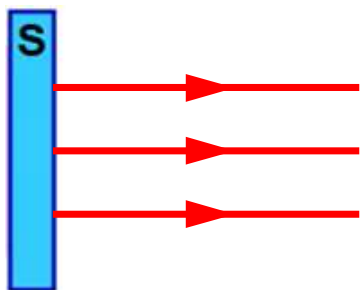


Imagem imprópria

Feixe de raios
paralelos que
emerge do sistema

S: sistema óptico. Pode ser um espelho ou uma lente, por exemplo