

A ÓPTICA DO OLHO HUMANO

PUPILA

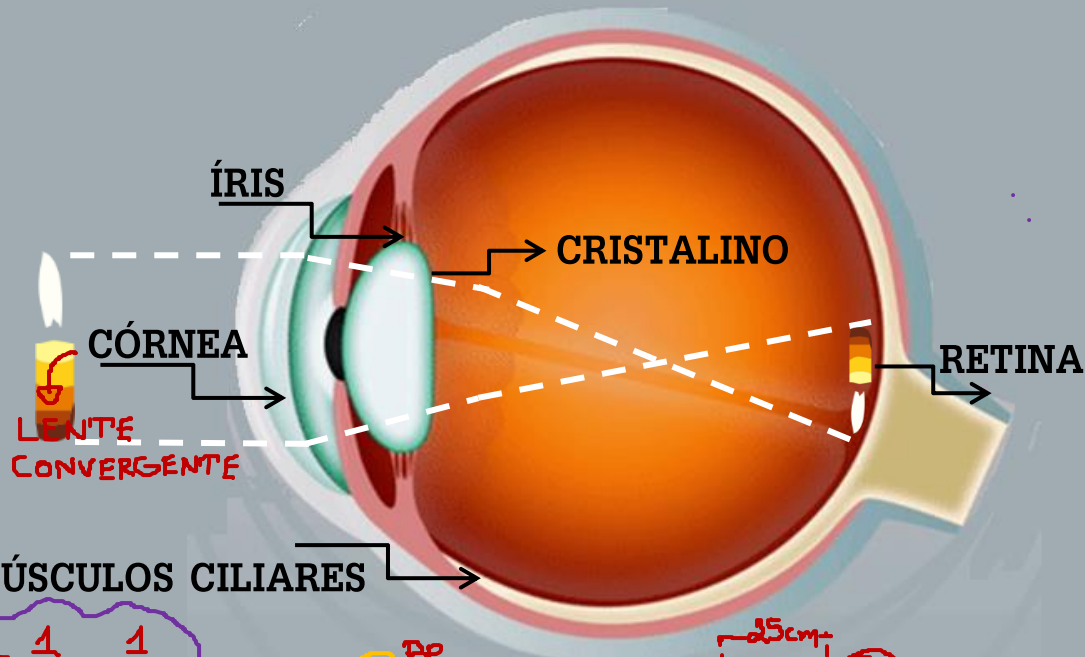
ÍRIS

ESCLERA

DIAPHRAGMA
FOTOGRAFICO

PROTEÇÃO
OCULAR

OLHO NORMAL



CRISTALINO

- * LENTE CONVERGENTE (BICONVEXA)
- * DISTÂNCIA FOCAL VARIÁVEL
- * TRANSPARENTE

RETINA

- * FUNCIONA COMO ANTEPARO

MÚSCULOS CILIARES

- * VARIAÇÃO DA *DISTÂNCIA FOCAL* DO CRISTALINO,
- * *ACOMODAÇÃO VISUAL*.

OBJETO PRÓXIMO

- * *DISTÂNCIA FOCAL É MENOR* (CRISTALINO COMPRIMIDO)

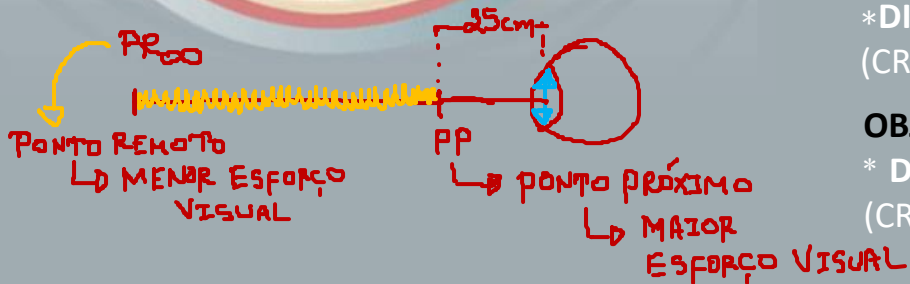
OBJETO DISTANTE

- * *DISTÂNCIA FOCAL É MAIOR* (CRISTALINO DISTENDIDO)

MÚSCULOS CILIARES

$$A = \frac{1}{PP} - \frac{1}{PR}$$

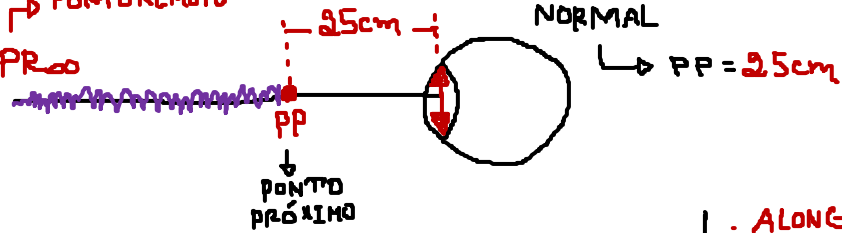
AMPLITUDE DE ACOMODAÇÃO VISUAL



DEFEITOS DA VISÃO.

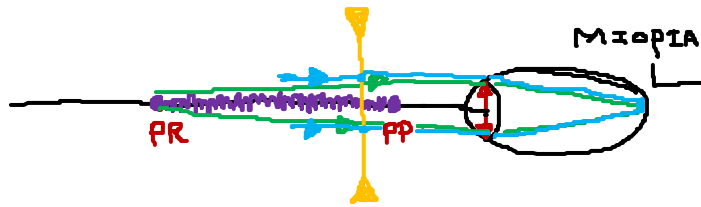
→ PONTO REMOTO

PR_∞



↓
PONTO PRÓXIMO

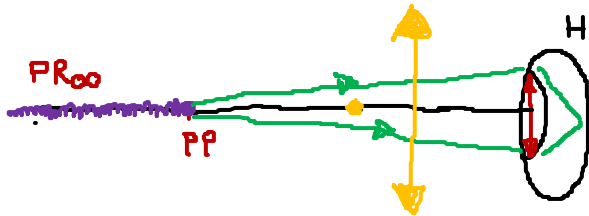
APARTIR DOS 40 ANOS
VISTA CAUSADA
PRESBIOPIA → ENRIJECIMENTO DO CRISTALINO.
LC → CONVERGENTE



MIOPIA

- ALONGADO
- PP < 25cm
- OLHO GRANDE
- DISTÂNCIA FOCAL CURTA "MANCHA"
- LC → DIVERGENTE
- IMAGEM FORMADA ANTES DA RETINA
- $f = -PR$ (ATÉ)
- $V = \frac{1}{-PR}$

IMAGEM DISTORCIDA
ASTIGMATISMO → FALTA DE SIMETRIA DO GLOBO OCULAR.
LC → CILÍNDRICA



HIPERMETROPIA

- PP > 25cm
- ACHATADO
- OLHO PEQUENO
- DISTÂNCIA FOCAL LONGA
- LC → CONVERGENTE
- IMAGEM FORMADA DEPOIS DA RETINA
- $V = 4 - \frac{1}{PP}$ (APARTIR)

ESTRABISMO → DESVIO DO EIXO ÓPTICO.

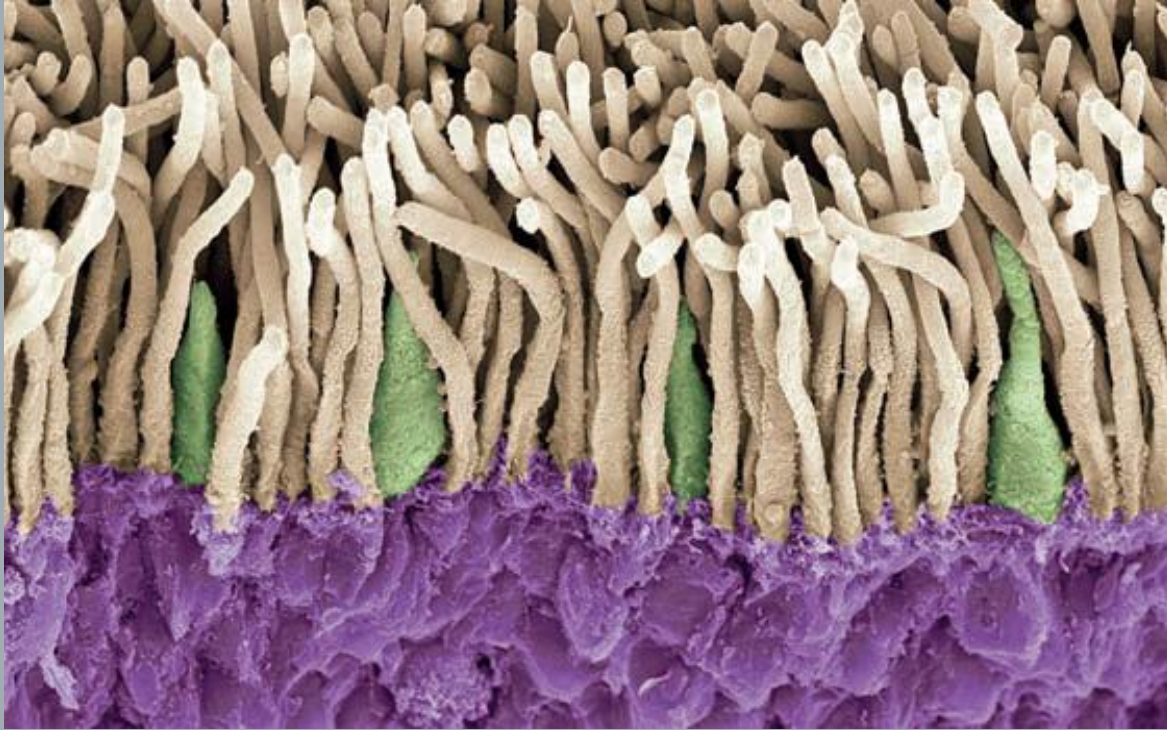
LC → PRISMÁTICA



NORMAL

CÉLULAS NERVOSAS

Legenda



Fotomicrografia da retina humana. As cores não correspondem às cores reais.

CONES

VISÃO DAS CORES

LUZ DIURNA

BASTONETES

VISÃO PRETO E BRANCO.

POUCA LUZ

VISÃO NOTURNA

DEFEITOS DA VISÃO



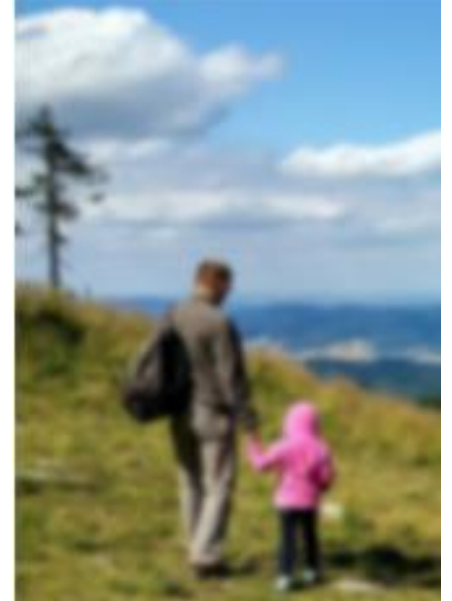
NORMAL



MIOPIA



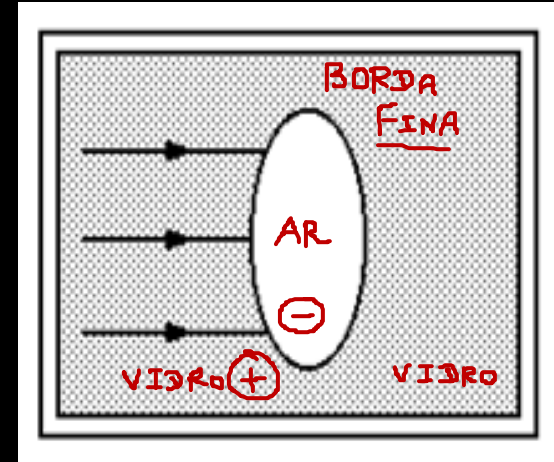
HIPERMETROPIA



ASTIGMATISMO

01. Uma bolha de ar imersa em vidro apresenta o formato da figura. Quando três raios de luz paralelos a atingem, observa-se que seu comportamento óptico é de uma:

- a) lente convergente.
- ~~b) lente divergente.~~
- c) lâmina de faces paralelas.
- d) espelho plano.
- e) espelho convexo.

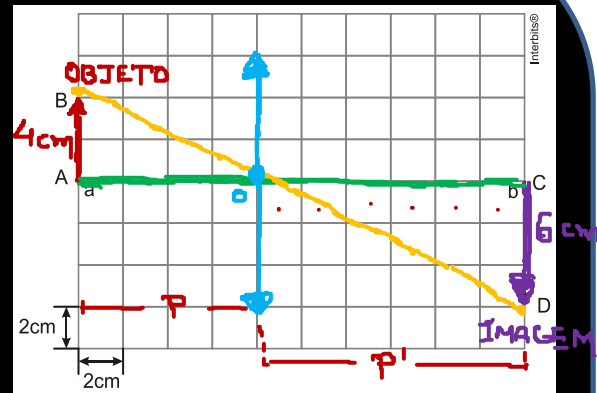


$n_L < n_M \rightarrow$ DIVERGENTE

REAL - INVERTIDA - MAIOR

2. Na última copa do mundo, **telões** instalados em várias cidades . transmitiram, ao vivo, os jogos da seleção brasileira. Para a transmissão, foram utilizados instrumentos ópticos chamados de **projetores**, que são compostos de uma lente **convergente** que permite a formação de imagens reais e maiores que um objeto (*slides*, filmes, etc).

$P = 8\text{cm}$
 $P' = 12\text{cm}$



A figura abaixo mostra, de maneira esquemática, a posição do objeto e da imagem ao longo do eixo AB de uma lente esférica delgada, tal como as usadas em projetores. AB é o objeto, e CD, a imagem de AB conjugada pela lente.

Responda:

- a) Qual a distância, ao longo do eixo ab, do centro óptico da lente à imagem CD? $P' = 12\text{cm}$
- b) Qual a distância focal da lente? $\rightarrow f = \frac{P \cdot P'}{P + P'} = \frac{8 \cdot 12}{8 + 12} = \frac{96}{20} = \frac{48}{10} = 4,8\text{cm}$
- c) Qual a ampliação linear transversal? $\rightarrow A = \frac{i}{o} = \frac{-6}{4} = -1,5$

03. É possível improvisar uma objetiva para a construção de um microscópio simples pingando uma gota de glicerina dentro de um furo circular de 5,0 mm de diâmetro, feito com um furador de papel em um pedaço de folha de plástico. Se apoiada sobre uma lâmina de vidro, a gota adquire a forma de uma semiesfera. Dada a equação dos fabricantes de lentes para lentes imersas no ar $C = \frac{1}{f} = (n-1) \cdot \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$ e sabendo que o índice

de refração da glicerina é 1,5 a lente plano-convexa, obtida com a gota terá vergência C, em unidades do SI, de:



~~a) 200 di.~~

b) 80 di.

$$V = (1,5 - 1) \cdot \left(0 + \frac{1}{2,5 \times 10^{-3}} \right)$$

c) 50 di.

$$V = 0,5 \cdot \frac{1}{2,5 \times 10^{-3}}$$

d) 20 di.

$$V = 0,5 \cdot \frac{1000}{2,5} = \frac{500}{2,5} = \underline{200 \text{ di}}$$

e) 10 di.

04. Um médico oftalmologista realizou uma cirurgia no globo ocular de dois pacientes (paciente A e paciente B), a fim de corrigir dois defeitos da visão. Para tanto, utiliza um método de cirurgia corretiva a Laser que possui maior precisão e eficiência. No paciente A o procedimento corrigiu o defeito e, com isso, o **ponto remoto** do olho foi colocado para **mais longe**. No paciente B houve a correção do defeito de tal modo que o ponto próximo foi trazido para mais perto do olho.

A → MIÓPIA
B → HIPERMETROPIA

Nesse sentido, marque com **V** as afirmações **verdadeiras** e com **F** as **falsas**.

- (**F**) O paciente A pode ter corrigido o defeito da hipermetropia.
- (**✓**) O paciente B utilizava uma lente convergente para corrigir seu defeito visual antes da cirurgia.
- (**✓**) A cirurgia no paciente A fez com que a imagem de um objeto, que se formava antes da retina, se forme exatamente sobre a retina.
- (**✓**) Antes da cirurgia a imagem de um objeto se formava atrás da retina no olho do paciente B.
- (**F**) Uma das causas do defeito da visão do paciente A poderia ser por que seu globo ocular é achatado.

A sequência **correta**, de cima para baixo, é:

~~a) F - V - V - V - F~~

b) F - F - V - V - V

c) F - V - F - V - V

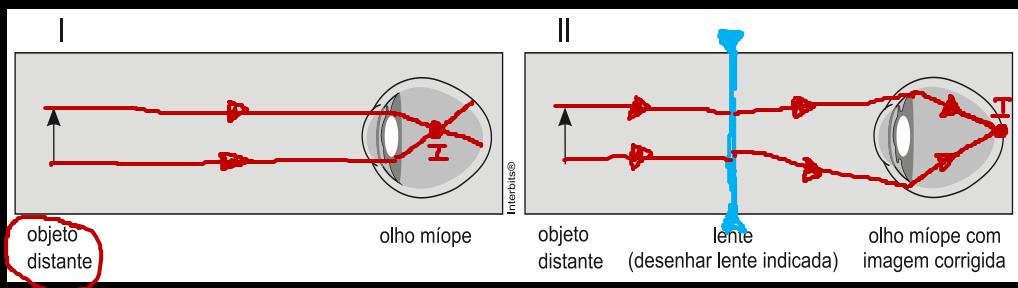
d) V - V - F - F - V

05. Um paciente, que já apresentava problemas de miopia e astigmatismo, retornou ao oftalmologista para o ajuste das lentes de seus óculos. A figura a seguir retrata a nova receita emitida pelo médico.

DIVERGENTE $V = -3 \text{ di}$
 $V = \frac{1}{f} \rightarrow -3 = \frac{1}{f} \rightarrow f = -\frac{1}{3} \text{ m}$

a) Caracterize a lente indicada para correção de **miopia**, identificando a **vergência**, em dioptrias, e a distância focal, em metros

b) No diagrama I, esboce a formação da imagem para um paciente portador de miopia e, no diagrama II, a sua correção, utilizando-se a lente apropriada.



Nome: Jorge Frederico de Azevedo

ASTIGMATISMO

GRAU		Esférico	Cilíndrico	Eixo	D. P.
Para longe	OD	- 3,00 MIÓPIA	- 0,75	150º	62,0
	OE	- 3,00 MIÓPIA	- 0,75	150º	mm
Para perto	OD	+ 1,00 PRESBÍPIA	- 0,75		68,0
	OE	+ 1,00 PRESBÍPIA	- 0,75		mm

Obs: Óculos para longe e perto separados. Ao pegar seus óculos é conveniente trazê-los para conferir.
 Próxima consulta: ____. 08. 2012.São Paulo,
 30.08.2011.Carlos Figueiredo

06. A lente utilizada nos óculos de uma pessoa hipermétrope possui vergência com 2 dioptrias. A distância focal dessa lente é, em metros:

a) 1/4

$$V = 2 \text{ di}$$

~~b) 1/2~~

$$f = ?$$

c) 2

$$V = \frac{1}{f}$$

d) 4

e) 6

$$2 = \frac{1}{f} \rightarrow f = \frac{1}{2} \text{ m}$$

M.H.S.

→ PERIÓDICO E OSCILATÓRIO

→ MUDA DE SENTIDO

REPETIÇÃO



$$X = A \cdot \cos(\varphi_0 + \omega \cdot t)$$

Exemplo: 01

$$X = 4 \cdot \cos(\pi + \pi \cdot t)$$

$$A = ? \rightarrow A = 4 \text{ m}$$

$$\varphi_0 = ? \rightarrow \varphi_0 = \pi \text{ RAD}$$

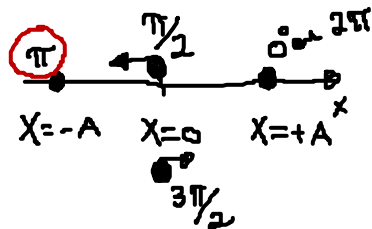
$$\omega = ? \rightarrow \omega = \pi \text{ RAD/s}$$

$$T = ? \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T}$$

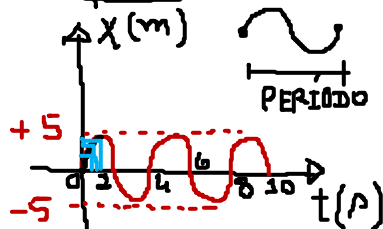
$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$F = \frac{1}{2} \text{ Hz}$$

$$T = 2 \text{ s}$$



Exemplo: 02



$$A = +5 \text{ m}$$

$$T = 4 \text{ s}$$

$$F = \frac{1}{4} \text{ Hz}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2} \text{ RAD/s}$$

$$\varphi_0 = ?$$

$$\text{PARA } t=0 \text{ s} \rightarrow X = ?$$

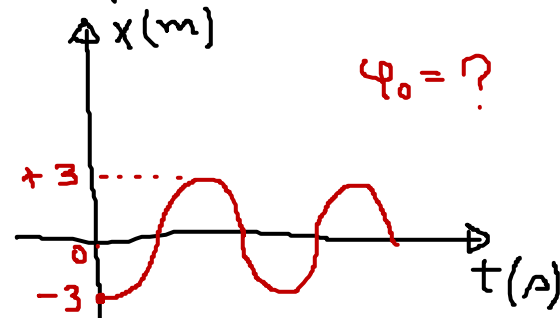
$$X=0 \rightarrow \varphi_0 = \frac{\pi}{2}$$

$$X=0 \rightarrow \varphi_0 = \frac{3\pi}{2}$$

$$X = A \cdot \cos(\varphi_0 + \omega \cdot t)$$

$$X = 5 \cdot \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \frac{\pi}{2} \cdot t\right)$$

Exemplo: 03



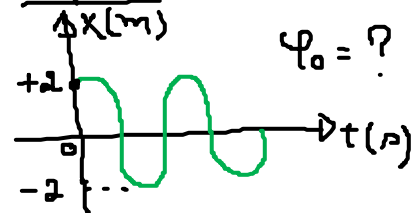
$$\varphi_0 = ?$$

$$P / t=0 \rightarrow X = ?$$

$$X = -3$$

$$\rightarrow \varphi_0 = \pi \text{ RAD}$$

Exemplo: 04



$$\varphi_0 = ?$$

$$P / t=0 \rightarrow X = ?$$

$$X = +2 \rightarrow \varphi_0 = 0$$

$$\varphi_0 = 2\pi$$