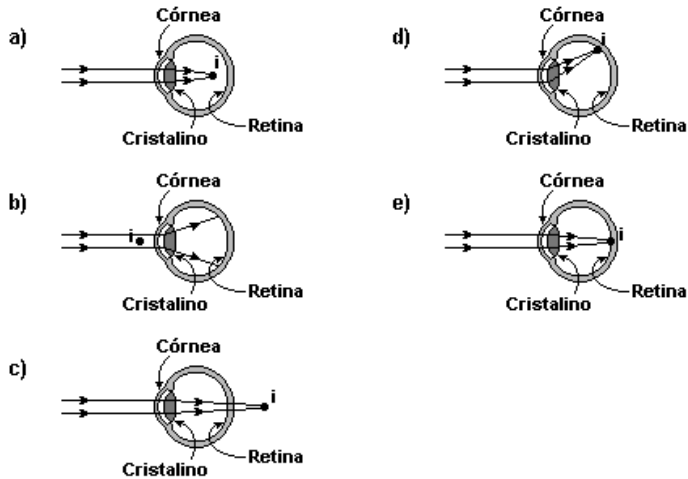


Óptica da Visão

1) Algumas escolas estão exigindo avaliação oftalmológica como item de matrícula, objetivando evitar problemas com o aprendizado, tendo em vista que, em muitos casos, o mau aproveitamento escolar do aluno decorre de dificuldades visuais. A miopia é um defeito visual que pode ser causado por uma deformação do globo ocular ou por uma excessiva vergência do cristalino, e pode ser corrigida utilizando-se uma lente divergente. Analisando os esquemas a seguir, assinale a alternativa que apresenta o defeito de visão de uma pessoa com miopia.



2) O olho humano é um sofisticado sistema óptico que pode sofrer pequenas variações na sua estrutura, ocasionando os defeitos da visão.

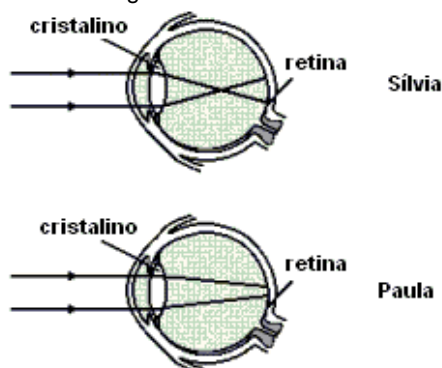
Com base em seus conhecimentos, analise as afirmativas abaixo.

- I. No olho míope, a imagem nítida se forma atrás da retina, e esse defeito da visão é corrigido usando uma lente divergente.
- II. No olho com hipermetropia, a imagem nítida se forma atrás da retina, e esse defeito da visão é corrigido usando uma lente convergente.
- III. No olho com astigmatismo, que consiste na perda da focalização em determinadas direções, a sua correção é feita com lentes cilíndricas.
- IV. No olho com presbiopia, ocorre uma dificuldade de acomodação do cristalino, e esse defeito da visão é corrigido mediante o uso de uma lente divergente.

Está(ão) correta(s) apenas a(s) afirmativa(s)

- a) I e II b) III c) II e IV d) II e III e) I e IV

3) Após examinar os olhos de Sílvia e de Paula, o oftalmologista apresenta suas conclusões a respeito da formação de imagens nos olhos de cada uma delas, na forma de diagramas esquemáticos, como mostrado nestas figuras:



Com base nas informações contidas nessas figuras, é CORRETO afirmar que

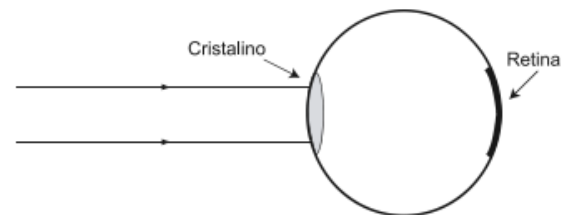
- a) apenas Sílvia precisa corrigir a visão e, para isso, deve usar lentes divergentes.
- b) ambas precisam corrigir a visão e, para isso, Sílvia deve usar lentes convergentes e Paula, lentes divergentes.
- c) apenas Paula precisa corrigir a visão e, para isso, deve usar lentes convergentes.
- d) ambas precisam corrigir a visão e, para isso, Sílvia deve usar lentes divergentes e Paula, lentes convergentes.

4) Quando uma pessoa olha para um objeto, a imagem deste deve se formar sobre a retina. Algumas pessoas, por terem um defeito de visão, veem objetos próximos fora de foco, enquanto os distantes ficam mais bem focados. Outras pessoas têm o defeito contrário – ou seja, os objetos distantes são vistos fora de foco e os próximos, mais nitidamente. Elmo é um professor de Física portador de um desses dois defeitos e, para corrigi-lo, ele precisa usar óculos. Nestas figuras, Elmo está sem óculos, à esquerda, e com seus óculos, à direita.



Como se pode notar na figura da direita, os óculos fazem com que os olhos de Elmo pareçam maiores.

- a) A lente dos óculos de Elmo é convergente ou divergente? Justifique sua resposta.
- b) Nesta figura, está representado um dos olhos de Elmo, sem óculos, e dois raios de luz que vêm de um objeto muito distante:



Desenhe, nessa figura, a continuação dos dois raios para indicar em que ponto se forma a imagem do objeto. Explique seu raciocínio.

5) O olho humano, em condições normais, é capaz de alterar sua distância focal, possibilitando a visão nítida de objetos situados desde o "infinito" (muito afastados) até aqueles situados a uma distância mínima de aproximadamente 25 cm. Em outras palavras, o ponto remoto desse olho está no infinito e o seu ponto próximo, a 25 cm de distância. Uma pessoa com hipermetropia não consegue enxergar objetos muito próximos porque o seu ponto próximo está situado a uma distância maior do que 25 cm. Com base nessas informações, resolva as questões propostas.

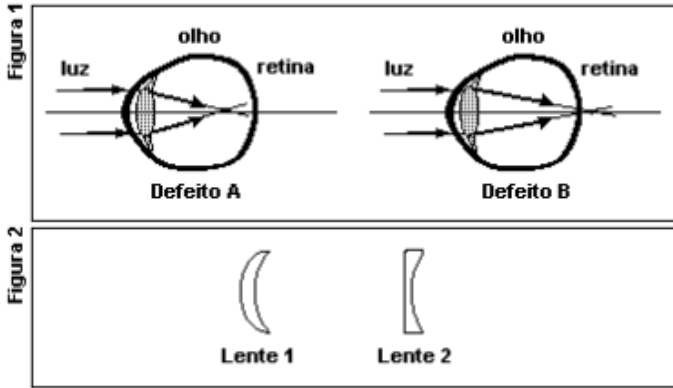
- a) Que tipo de lente uma pessoa com hipermetropia deve usar?
- b) Supondo que o ponto próximo de um hipermetrope esteja a 100 cm de seus olhos, determine, em valor e em sinal, quantos "graus" devem ter os óculos dessa pessoa para que ela veja um objeto a 25 cm de distância.

6) Um oftalmologista, antes de examinar um paciente, explica-lhe dois defeitos da visão usando os esquemas da Figura 1. Em

Óptica da Visão

seguida, mostra-lhe as lentes representadas na Figura 2, cuja função é corrigir esses defeitos.

- a) Qual o nome de cada defeito e qual a lente (1 ou 2) que corrige cada um?
 b) Após o exame, o médico constata que o olho do paciente apresenta o defeito A, sendo sua máxima distância de visão distinta igual a 50 cm. Calcule quantas dioptrias deve ter a lente receitada pelo médico para corrigir tal defeito.



7) Uma pessoa míope não consegue ver nitidamente um objeto se este estiver localizado além de um ponto denominado ponto remoto. Neste caso, a imagem do objeto não seria formada na retina, como ocorre em um olho humano normal, mas em um ponto entre o cristalino (lente convergente) e a retina. Felizmente, este defeito pode ser corrigido com a utilização de óculos.

- a) Esquematize em uma figura a formação de imagens em um olho míope, para objetos localizados além do ponto remoto.
 b) Qual a vergência da lente a ser utilizada, se o ponto remoto de um olho míope for de 50 cm?

8) A vergência ou "grau" de uma lente de óculos expressa em dioptrias (di), equivale ao inverso da distância focal (f), medida em metros. Uma pessoa com hipermetropia, para ver com nitidez um objeto colocado a 25 cm de seus olhos, precisa usar óculos de leitura de "grau" 2 di positivas. A distância mínima, em centímetros, para que essa pessoa, quando sem óculos, veja um objeto com nitidez é de:

- a) 20. b) 30. c) 40. d) 50. e) 80.

9) Nas receitas de óculos, inclusive os de "D. Benta", cada lente é descrita pelo número de dioptrias, que corresponde ao inverso da distância focal quando esta é medida em metros. Por exemplo, uma lente convergente de distância focal 0,50 m tem 2,0 dioptrias, enquanto outra lente divergente com $f = -0,50$ m tem -2,0 dioptrias. Quando uma pessoa diz que os seus óculos são de -0,25 dioptrias, ela é:

- a) hipermetrópe e usa lentes divergentes de distância focal 0,25 m.
 b) hipermetrópe e usa lentes convergentes de distância focal 4,0 m.
 c) míope e usa lentes divergentes de distância focal 4,0 m.
 d) míope e usa lentes convergentes de distância focal 2,5 m.
 e) presbíope e usa lentes convergentes de distância focal 2,5 m.

10) Numa família composta por 4 pessoas, cada uma com um defeito na visão diferente dos demais, tem-se que:

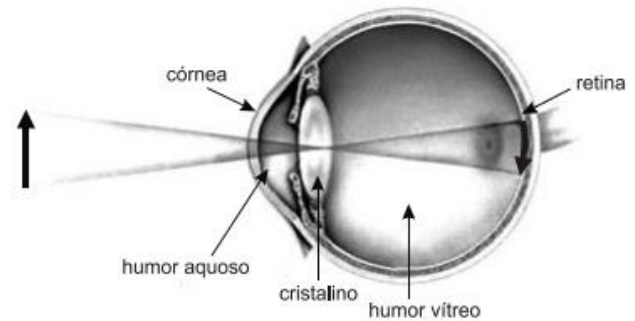
- o pai apresenta enrijecimento dos músculos ciliares, e com limitação de sua capacidade de acomodação visual tem dificuldades para enxergar objetos próximos e longínquos;
- a mãe apresenta um alongamento do globo ocular na direção ântero-posterior com dificuldade para enxergar objetos distantes;

- a filha apresenta irregularidades na curvatura da córnea e enxerga imagens embaçadas dos objetos próximos ou distantes;
- o filho apresenta um encurtamento do globo ocular na direção ântero-posterior com dificuldade para enxergar objetos próximos.

As lentes corretivas indicadas para os membros dessa família, considerando-se a ordem em que foram citados, são, respectivamente,

- a) cilíndricas, bifocais, convergentes e divergentes.
 b) divergentes, bifocais, convergentes e cilíndricas.
 c) bifocais, divergentes, cilíndricas e convergentes.
 d) convergentes, cilíndricas, divergentes e bifocais.

11) Fazendo uma análise simplificada do olho humano, pode-se compará-lo a uma câmara escura. Fazendo uma análise cuidadosa, ele é mais sofisticado que uma câmara fotográfica ou filmadora. A maneira como o olho controla a entrada de luz e trabalha para focalizar a imagem para que ela seja formada com nitidez na retina é algo espetacular. A figura abaixo apresenta, de maneira esquemática, a estrutura do olho humano e a forma pela qual a luz que parte de um objeto chega à retina para ter a sua imagem formada. Na tabela abaixo, é apresentado o índice de refração de cada uma das partes do olho.



Parte do olho	Índice de refração
Córnea	1,37 a 1,38
Humor aquoso	1,33
Cristalino	1,38 a 1,41
Humor vítreo	1,33

Com base no exposto, assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).

- 01) A imagem do objeto formada na retina é real, invertida e menor, o que nos leva a afirmar que o cristalino é uma lente de comportamento convergente.
 02) A velocidade da luz, ao passar pelas partes do olho, é maior no humor aquoso e no humor vítreo.
 04) O fenômeno da refração da luz é garantido pelo desvio da trajetória da luz, sendo mantidas constantes todas as outras características da luz.
 08) A refração da luz só ocorre no cristalino, cujo índice de refração é diferente do índice de refração do humor aquoso e do humor vítreo.
 16) A miopia é um problema de visão caracterizado pela formação da imagem antes da retina, sendo corrigido com uma lente de comportamento divergente.
 32) A presbiopia, popularmente chamada de "vista cansada", é um problema de visão similar à hipermetropia, sendo corrigido com uma lente de comportamento convergente.
 64) A hipermetropia é um problema de visão caracterizado pela formação da imagem depois da retina, sendo corrigido com uma lente de comportamento divergente.

12) Uma pessoa idosa que tem hipermetropia e presbiopia foi a um oculista que lhe receitou dois pares de óculos, um para que

Óptica da Visão

enxergasse bem os objetos distantes e outro para que pudesse ler um livro a uma distância confortável de sua vista.

- Hipermetropia: a imagem de um objeto distante se forma atrás da retina.
- Presbiopia: o cristalino perde, por envelhecimento, a capacidade de acomodação e objetos próximos não são vistos com nitidez.
- Dioptria: a convergência de uma lente, medida em dioptrias, é o inverso da distância focal (em metros) da lente.

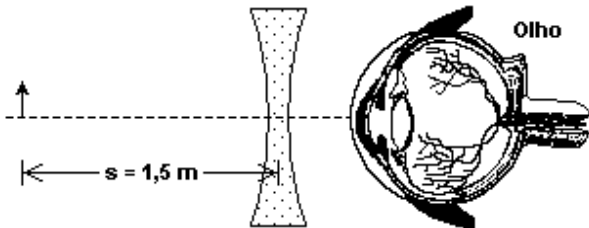
Considerando que receitas fornecidas por oculistas utilizam o sinal mais (+) para lentes convergentes e menos (-) para divergentes, a receita do oculista para um dos olhos dessa pessoa idosa poderia ser,

- a) para longe: - 1,5 dioptrias; para perto: + 4,5 dioptrias
- b) para longe: - 1,5 dioptrias; para perto: - 4,5 dioptrias
- c) para longe: + 4,5 dioptrias; para perto: + 1,5 dioptrias
- d) para longe: + 1,5 dioptrias; para perto: - 4,5 dioptrias
- e) para longe: + 1,5 dioptrias; para perto: + 4,5 dioptrias

13) Um estudante observa que, com uma das duas lentes iguais de seus óculos, consegue projetar sobre o tampo da sua carteira a imagem de uma lâmpada fluorescente localizada acima da lente, no teto da sala. Sabe-se que a distância da lâmpada à lente é de 1,8 m e desta ao tampo da carteira é de 0,36 m.

- a) Qual a distância focal dessa lente?
- b) Qual o provável defeito de visão desse estudante? Justifique.

14) Uma pessoa com alto grau de miopia só pode ver objetos definidos claramente se a distância até o objeto, medida a partir do olho, estiver entre 15 cm e 40 cm. Para enxergar um objeto situado a 1,5 m de distância, esta pessoa pode usar óculos com uma lente de distância focal $f = -30$ cm. A qual distância, em cm, à esquerda da lente, se formará a imagem do objeto?



15) Um oftalmologista explica que pais e professores devem estar atentos aos comportamentos das crianças. Uma dificuldade de aprendizado pode ser explicada por defeitos na visão. Alguns defeitos na visão como a miopia e a hipermetropia são causados pela falta de esfericidade do olho. Para corrigir essas deficiências, usamos as lentes esféricas. Uma pessoa que é míope, para corrigir essa dificuldade que ela tem de enxergar de longe, precisa usar uma lente esférica divergente. Já uma pessoa que é hipermetrope deve usar para correção uma lente esférica convergente. Com base no texto acima, a vergência de uma lente corretiva para um olho hipermetrope, cujo ponto próximo está a 80,00 cm (considere o ponto próximo de um olho com visão normal a uma distância de 25,00 cm), e um olho míope, cujo ponto distante está a 80,00 cm é, respectivamente:

- a) 2,75 di e -1,25 di
- b) 5,25 di e -1,25 di
- c) 4,25 di e -8,75 di
- d) 1,25 di e -2,75 di
- e) 1,75 di e -2,25 di

16) Cansado, depois de um longo tempo trabalhando diante de seu computador, Sr. Juca fez uma pausa, tirou seus óculos da face e

percebeu que conseguia projetar uma imagem nítida da tela de seu monitor em uma parede vertical branca a 2 m das lentes de seus óculos, colocando uma das lentes a 50 cm da tela do monitor.

Sabendo-se que a lente com a qual Sr. Juca projetou a imagem na parede é esférica, pode-se afirmar que ela é utilizada por ele para corrigir

- a) miopia, e tem vergência de módulo 0,4 di.
- b) miopia, e tem vergência de módulo 2,5 di.
- c) presbiopia, e tem vergência de módulo 2,0 di.
- d) hipermetropia, e tem vergência de módulo 0,4 di.
- e) hipermetropia, e tem vergência de módulo 2,5 di.

17) Texto de Guimarães Rosa - "Campo geral" (Corpo de baile, 1956):

O doutor era homem muito bom, levava o Miguilim, lá ele comprava uns óculos pequenos, entrava para a escola, depois aprendia ofício.

- "Você mesmo quer ir?"

Miguilim não sabia. Fazia peso para não soluçar. Sua alma, até ao fundo, se esfriava.

De acordo com o Texto, pode-se inferir que Miguilim necessita de óculos para corrigir uma deficiência visual (ametropia). Entre as ametropias estão a miopia e a hipermetropia. Sobre essas ametropias, julgue como verdadeiro (V) ou como falso (F) o que se afirma a seguir.

I - A miopia é um defeito da visão que não permite visão nítida de um objeto distante, pois, estando os músculos ciliares relaxados, o foco imagem do olho está antes da retina, portanto, formando a imagem de um objeto distante antes da retina. ()

II - A lente corretora da miopia deve ser divergente e um míope não precisa usar lentes para perto. ()

III - A lente corretora da hipermetropia deve ser convergente. ()

A seqüência CORRETA, de cima para baixo, é

- a) F,F,F. b) F,F,V. c) F,V,V. d) V,V,F. e) V,V,V.

18) O olho humano só é capaz de focalizar a imagem de um objeto (fazer com que ela se forme na retina) se a distância entre o objeto e o cristalino do olho for maior que a de um ponto conhecido como ponto próximo, P_p (ver figura adiante). A posição do ponto próximo normalmente varia com a idade. Uma pessoa, aos 25 anos, descobriu, com auxílio do seu oculista, que o seu ponto próximo ficava a 20 cm do cristalino. Repetiu o exame aos 65 anos e constatou que só conseguia visualizar com nitidez objetos que ficavam a uma distância mínima de 50 cm. Considere que para essa pessoa a retina está sempre a 2,5 cm do cristalino, sendo que este funciona como uma lente convergente de distância focal variável.

- a) Calcule as distâncias focais mínimas do cristalino dessa pessoa aos 25 e aos 65 anos.
- b) Se essa pessoa, aos 65 anos, tentar focalizar um objeto a 20 cm do olho, a que distância da retina se formará a imagem?

19) No olho humano, a distância da córnea à retina é, em média, de 25,0mm. Para que a focalização da vista passe do infinito para um ponto a 250mm do olho de um observador, a distância focal do sistema córneo-cristalino deve apresentar o seguinte comportamento:

- a) diminuir 23mm
- b) diminuir 2,3mm
- c) permanecer a mesma
- d) aumentar 2,3mm
- e) aumentar 23mm

20) Interrompido pelo irmãozinho que queria ouvir uma história, o irmão maior deixou seus estudos para o vestibular e pôs-se a ler uma das histórias de O pequeno Nicolau e Seus Colegas, de

Óptica da Visão

Sempé e Gosciny. A escolhida se intitulava “O Clotário está de óculos” e, resumidamente, contava o dia em que o amigo de Nicolau, o Clotário, havia aparecido na escola com um par de óculos. O garoto dizia que ele não tirava notas boas porque não enxergava bem, mas que agora, de óculos, seria o melhor da sala. Isso bastou para que todos desejassem utilizar um pouquinho os óculos... em provas e chamadas orais. Após Clotário deixar claro que só emprestaria em chamadas orais, foi a vez de Nicolau.

“– O Clotário é mesmo um amigo muito legal e aí eu pedi para ele me emprestar os óculos para experimentar, e eu não consigo saber como é que ele vai fazer para ser o primeiro porque, com os óculos dele, a gente vê tudo atravessado, e quando a gente olha para os pés, parece que eles estão pertinho da cara...”

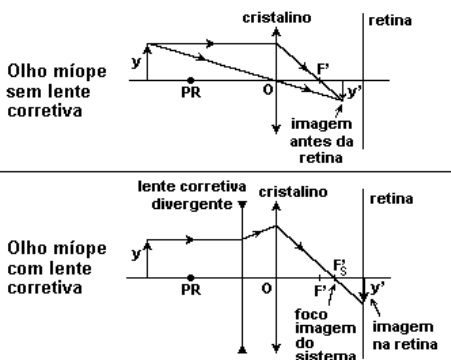
Com o que havia acabado de ler e supondo que Nicolau tivesse visão perfeita, o irmão vestibulando já sabia que Clotário devia, sem dúvida, sofrer de

- astigmatismo e miopia.
- astigmatismo e presbiopia.
- astigmatismo e hipermetropia.
- hipermetropia e presbiopia.
- miopia e presbiopia.

GABARITO:

1) a; 2) d; 3) d; 4) a) convergente, pois a imagem do olho é virtual e maior; 5) a) Como o indivíduo não enxerga nitidamente objetos próximos, ele deve usar um tipo de lente que forme desses objetos imagens mais afastadas, como ilustrado na figura. Isso se consegue com lentes convergentes, b) 3 di; 6) a) O defeito A é miopia e o defeito B pode ser hipermetropia ou presbiopia (vista cansada). O defeito A é corrigido pela lente 2, enquanto o defeito B é corrigido pela lente 1; b) -2 di; 7) a) Para um objeto colocado além do ponto remoto (PR), o cristalino irá conjugar uma imagem real, invertida e menor, posicionada antes da retina do olho míope.

panosso



- b) $V = -2,0$ di; 8) d; 9) c; 10) c; 11) $01 + 02 + 16 + 32 = 51$; 12) e; 13) a) 30cm, b) Hipermetropia ou presbiopia. A única certeza que temos é que a lente usada é convergente, por projetar uma imagem real; 14) 25 cm; 15) a; 16) e; 17) e; 18) a) 2,8cm e 2,6cm, b) aproximadamente 3mm da retina; 19) b; 20) c.