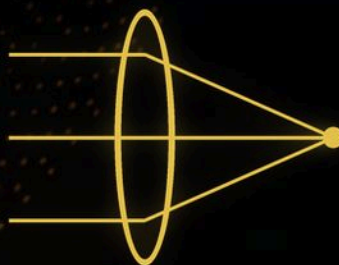


Apostila gratuita

ASTIGMATISMO E ANISOMETROPIA: CONOIDE DE STURM, EQUIVALENTE ESFÉRICO E CILINDRO CRUZADO

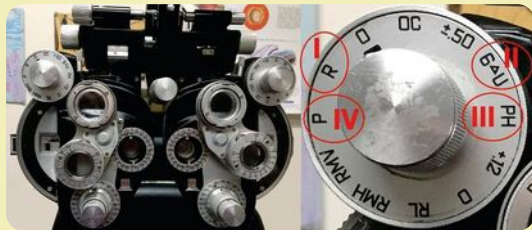
Conoide de Sturm · Equivalente esférico · Cilindro cruzado ·
Aniseiconia



Capítulo do livro Óptica, refração e VSN, lentes de contato e refrativa ·
Oft-Review, 2026

C: Ajustar a distância de trabalho na esquiascopia.

D: Verificar a distância vértice do refratômetro ao olho examinado.



- A) I: A; II: D; III: C; IV: C.
B) I: A; II: D; III: B; IV: C.
C) I: C; II: A; III: B; IV: A.
D) I: C; II: A; III: A; IV: B.

Gabarito - C

Comentário: Vejam que questão capciosa da prova de imagens de 2021. O examinador queria saber se o aluno conhece, na prática, os recursos auxiliares disponíveis no refrator, inclusive alguns que raramente utilizamos. Vamos tentar aprender com esta questão.

I. R (retinoscopy): lente de +1,50D - utilizada para não ser necessário descontar a distância de trabalho a 66cm na esquiascopia.

II. 6ΔU: prisma de 6DP de base superior ("upper"). Utilizado para balanço refratométrico.

III. PH (pinhole): utilizado para diferenciar causas refracionais de não refracionais.

IV. P (Teste do polaroide): filtro polaroide utilizado para dissociar as imagens entre os olhos. Trata-se de outra forma de realizar balanço refratométrico.

Alguns outros recursos que não foram cobrados pelo examinador, mas que devemos conhecer são:

- O (open): aberto, sem lentes auxiliares.
- OC (occluded): fechado.
- RMV (Red Maddox rod, vertical): Varetas de Maddox verticais. As varetas de Maddox podem ser utilizadas, junto com os prismas, para medida das forias.

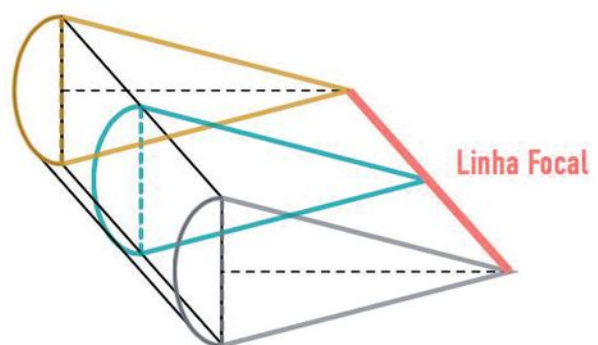
- RMH (Red Maddox rod, horizontal): Varetas de Maddox horizontais. As varetas de Maddox podem ser utilizadas, junto com os prismas, para medida das forias.
- RL (Red lens): O filtro vermelho é utilizado para avaliar as diplopias, se horizontal, vertical, oblíqua; se é cruzada ou não cruzada.
- +-0,50: Cilindro cruzado fixo de +- 0,50 D. Ajudam na determinação da adição para perto.
- +.12: Lente de +0.12 esférica. Pode ser utilizada para refinar ainda mais a refração, em pacientes extremamente exigentes.

SEÇÃO 3

CILINDROS E ASTIGMATISMO

Cilindros

A lente cilíndrica não tem um ponto focal, mas sim uma linha focal. **A linha focal é paralela ao eixo do cilindro.** O cilindro não tem poder ao longo do seu eixo, estando o **poder da lente cilíndrica a 90° do seu eixo.**

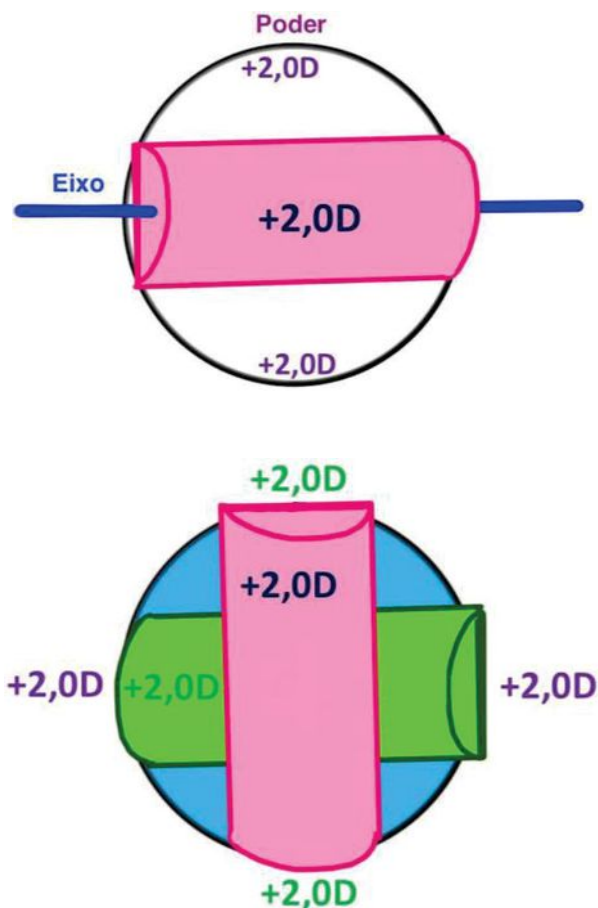


Devemos entender uma lente esférica como sendo formada por dois cilindros de igual poder perpendiculares entre si. Exemplos:

- Uma lente esférica de +2,0 DE é formada por dois cilindros de + 2,0 DC perpendiculares entre si.
- Uma lente esférica de -3,00 DE é formada por dois cilindros de -3,00 DC perpendiculares entre si.

Uma lente esferocilíndrica é uma lente formada por dois cilindros de poderes diferentes perpendiculares entre si. Exemplo:

- Uma lente formada por um cilindro de +2,0 DC a 180° e um cilindro de +4,00 DC a 90° forma uma lente esferocilíndrica de +4,00 <-> -2,00 x 90°.



No eixo vertical, observa-se a pessoa mais alta - um cilindro a 180° (eixo horizontal) está provocando este alongamento.

No eixo horizontal, não se observa mudança na largura da pessoa - um cilindro a 180° (eixo horizontal) não tem poder ao longo do seu eixo.

Por fim, lembrem-se que os espelhos côncavos e as lentes convexas são os únicos que podem gerar imagens maiores que o objeto. As lentes côncavas e os espelhos convexos só formam imagens virtuais, diretas e menores.

CBO 2015

Uma lente cilíndrica com eixo orientado a 180°, a partir de uma fonte puntiforme de luz, formará como imagem:

- A) Uma linha a 90°.
- B) Uma linha a 180°.
- C) Um ponto.
- D) Não formará imagem.

Gabarito - B

Comentário: Lembrem-se: astigmatismo significa ausência de ponto! Uma lente cilíndrica não apresenta ponto focal, mas sim uma linha focal que é paralela ao eixo do cilindro. Logo, irá se formar uma linha a 180°.

APRENDENDO COM QUESTÕES

CBO 2018

Uma pessoa observa que sua estatura está maior, mas sua largura mantém-se inalterada, na sua imagem formada por um espelho. Esse espelho tem forma cilíndrica:

- A) Côncava, com eixo a 90°.
- B) Côncava, com eixo a 180°.
- C) Convexa, com eixo a 90°.
- D) Convexa, com eixo a 180°.

Gabarito - B

Comentário: Sabemos que o cilindro tem poder a 90° do seu eixo.

Transposição de lentes

Corresponde à transposição entre cilindros negativos e positivos. É muito simples, basta seguir os seguintes passos:

- **Determinando o novo grau esférico:** corresponde à soma algébrica entre os graus esférico e cilíndrico. Em outras palavras soma-se: grau esférico original + grau cilíndrico original.
- **Determinando o novo grau cilíndrico:** corresponde ao grau cilíndrico original, com sinal oposto.
- **Determinando o novo eixo:** o novo eixo é posicionado a 90° do eixo original.

APRENDENDO COM QUESTÕES

OFT-REVIEW

Faça a transposição dos seguintes cilindros:

+4,00 DE <> -2,00 DC x 90°

Gabarito: +2,00 DE <> + 2,00 DC x 180°

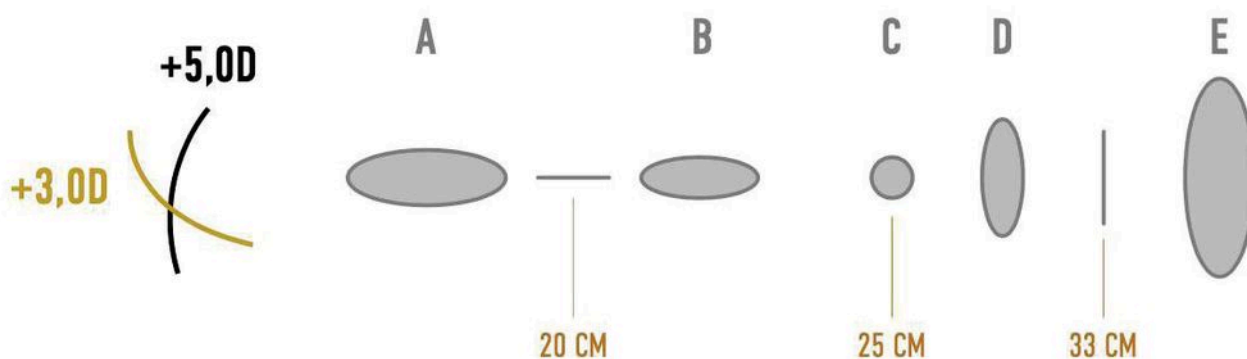
plano <> -2,00 DC x 90°

Gabarito: -2,00 DE <> +2,00 DC x 180°

+6,00 DE <> -4,00 DC x 180°

Gabarito: +2,00 DE <> +4,00 DC x 90°

Conoide de Sturm



O conoide de Sturm é a figura geométrica formada pelos raios de uma lente esferocilíndrica. Por sua vez, o intervalo de Sturm corresponde à distância entre as duas linhas focais formadas pela lente esferocilíndrica. O círculo de menor confusão do conoide corresponde ao equivalente esférico da lente esferocilíndrica e encontra-se entre a linha focal do plano vertical e a linha focal do plano horizontal.

Conforme aumenta a diferença entre os poderes dióptricos dos dois meridianos, o intervalo de Sturm aumenta. Na lente esférica, não há diferença dióptrica entre os meridianos e, portanto, não há intervalo de Sturm.

Quando um astigmata acomoda, todo o conoide desloca-se para frente, e o **intervalo de Sturm não se altera**.

Aplicação clínica do conoide de Sturm

Uma lente cilíndrica afeta maximamente a linha focal que é paralela ao seu eixo. Exemplos:

- A adição de um cilindro positivo com eixo a 180° ao sistema de lentes, puxa a linha focal horizontal (180°) em direção ao sistema de lentes.

- Um cilindro negativo com eixo a 90° move a linha vertical (90°) para longe do sistema de lentes.

A adição de uma lente esférica convexa (+) na frente da lente que gerou o conoide, puxa-o todo para frente, em direção ao sistema de lentes. A adição de uma lente esférica côncava (-) na frente da lente que gerou o conoide, desloca-o todo para longe do sistema de lentes.

Lembrem-se: lentes esféricas, assim como a acomodação, não alteram o intervalo de Sturm; atuam sobre o conoide sem alterar o intervalo.

Equivalente esférico (EE)

O equivalente esférico corresponde ao poder esférico médio de uma lente esferocilíndrica. O equivalente esférico de uma correção refrativa coloca o círculo de menor confusão sobre a retina.

Se em uma prescrição decidirmos não prescrever o total do cilindro, devemos manter o equivalente esférico da prescrição original, para manter o círculo de menor confusão na retina.

EE = grau esférico + metade do grau cilíndrico

Obs: não importa se o cilindro é positivo ou negativo.

Poder de um cilindro medido em um meridiano oblíquo

Como já dissemos, um cilindro não tem poder ao longo do seu eixo e tem poder máximo a 90° do mesmo. Em meridianos oblíquos, o poder de um cilindro pode ser estimado da seguinte forma:

- A 30° de seu eixo, o cilindro tem 1/4 do seu poder.
- A 45° de seu eixo, o cilindro tem 1/2 do seu poder.
- A 60° de seu eixo, o cilindro tem 3/4 do seu poder.

APRENDENDO COM QUESTÕES

OFT-REVIEW

Qual o equivalente esférico das seguintes lentes esferocilíndricas?

-5,00 DE +5,00 DC x 180°

Gabarito: -2,50 D

+0,75 DE +2,00 DC x 90°

Gabarito: +1,75 D

CBO 2013

No conoide de Sturm de uma lente esferocilíndrica de +2,00 DE -2,00 DC x 90°, a distância focal do círculo de menor confusão é de:

- A) 0.
- B) 1 m.
- C) 2 m.
- D) 4 m.

Gabarito - B

Comentário: O círculo de menor confusão corresponde ao equivalente esférico da lente esferocilíndrica. Neste caso, precisamos calcular o equivalente esférico, para a seguir encontrar a distância focal.

$$EE = +2,00 - 1,00 = +1,00 D.$$

$$D = 1/f$$

$$1 = 1/f$$

$$f = 1 m.$$

CBO 2023

Uma fonte luminosa incide sobre uma lente esferocilíndrica de + 8.00 DE - 6.00 DC x 180°. Qual será o formato da luz projetada em um anteparo a 20 cm dessa lente?

- A) Oval vertical
- B) Oval horizontal
- C) Circular
- D) Linear Horizontal

Gabarito - C

Comentário: Essa interessante questão nos apresenta uma lente esferocilíndrica. O formato da luz projetada vai depender de que ponto do conoide o anteparo está. Vamos calcular o equivalente esférico da lente:

$$+ 8.00 + (- 6.00/2)$$

$$= +8 - 3 = +5,00 DE$$

O foco do círculo de menor confusão está a 1/5 = 20 cm da lente - exatamente a distância fornecida na questão. Ou seja, o anteparo foi posicionado exatamente no foco do equivalente esférico, que corresponde ao círculo de menor confusão do conoide de Sturm.

OFT-REVIEW

A correção dos óculos de um paciente é +2,00 DE <> +3,00 DC x 180°. Se você decidir reduzir a correção do cilindro em 1 dioptria, qual deveria ser a prescrição?

Gabarito: +2,50 DE +2,00 DC x 180°

Comentário: O primeiro passo é calcular o equivalente esférico da prescrição original.

EE = grau esférico + metade do grau cilíndrico.

$$EE = +2,00 + 1,50 = +3,50 D.$$

Se queremos reduzir em 1 D a correção do astigmatismo, iremos prescrever + 2,00 DC.

Para manter o EE e, com isso, manter o círculo de menor confusão na retina, temos:

$$EE = \text{grau esférico} + \text{metade do grau cilíndrico}$$
$$+3,50 = D + 1$$

$D = +2,50$ DE. Logo, o grau esférico é $+2,50$ DE.

Prescrição final: $+2,50$ DE $+2,00$ DC $\times 180^\circ$.

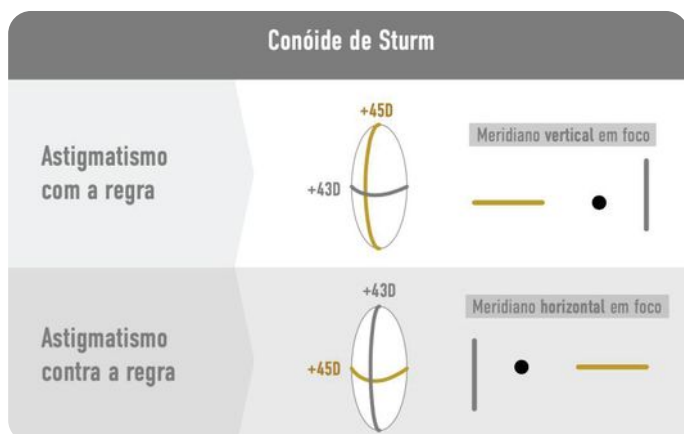
Astigmatismo regular x irregular

Os astigmatismos regulares apresentam os meridianos principais perpendiculares entre si. Nos astigmatismos irregulares os meridianos principais do olho não são perpendiculares entre si. São mais bem corrigidos através de lentes de contato rígidas.

Prescrição nos astigmatismos

Crianças de até 3 anos de idade não precisam de correção nos astigmatismos de até $-2,00$ DC. Astigmatismos maiores estão associados a risco de ambliopia, devendo ser corrigidos.

Em crianças maiores, astigmatismos de baixo poder, $< -0,75$ DC, provocam mais queixas astenopecas do que redução na acuidade visual. Crianças apresentam maior tolerabilidade à prescrição total do astigmatismo em relação aos adultos. Em adultos, há menor plasticidade cerebral e queixas de distorção espacial com a prescrição de altos graus de astigmatismo.



NOTAS

Classificação dos astigmatismos

Pessoal, vamos com calma porque este tema é complexo. Dá um nó na cabeça quando lemos pela primeira vez. Vamos tentar organizar o pensamento.

➤ Astigmatismo a favor da regra (ou com a regra)

O meridiano vertical da córnea ($90^\circ \pm 20^\circ$) é mais curvo e tem maior poder. Este poder na vertical é dado por um cilindro na horizontal. Como sabemos, a linha focal formada por um cilindro é paralela ao seu eixo. Logo, a linha focal horizontal no astigmatismo a favor da regra focaliza sempre anterior à linha focal vertical.

Corrige-se o astigmatismo a favor da regra com um cilindro negativo a $180^\circ \pm 20^\circ$ ou cilindro positivo a $90^\circ \pm 20^\circ$.

➤ Astigmatismo contra a regra

O meridiano horizontal da córnea ($180^\circ \pm 20^\circ$) é mais curvo e tem maior poder. Este poder na horizontal é dado por um cilindro na vertical. Como sabemos, a linha focal formada por um cilindro é paralela ao seu eixo. Logo, a linha focal vertical no astigmatismo contra a regra focaliza sempre anterior à linha focal horizontal.

Corrige-se o astigmatismo contra a regra com um cilindro negativo a $90^\circ \pm 20^\circ$ ou cilindro positivo a $180^\circ \pm 20^\circ$.

➤ Astigmatismo oblíquo

O meridiano mais curvo da córnea situa-se entre 110° e 160° ou entre 20° e 70° .

Tipos de astigmatismo a favor da regra

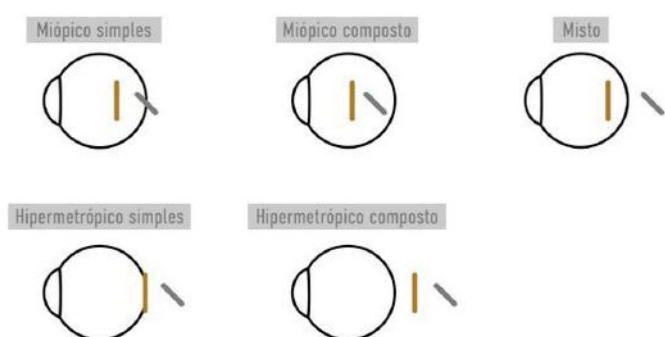


Acompanhem as descrições com a imagem apresentada.

- **Miópico simples - um dos meridianos é miópico e o outro é emétrepe.** A linha focal horizontal encontra-se "dentro do olho" e a linha focal vertical na retina.
- **Miópico composto - ambos os meridianos são miópicos.** As linhas focais horizontal e vertical encontram-se "dentro do olho", com a linha focal horizontal focalizando antes.
- **Misto - um meridiano é miópico e o outro hipermetrópico.** A linha focal horizontal encontra-se "dentro do olho" e a linha focal vertical "atrás do olho".
- **Hipermetrópico simples - um meridiano é hipermetrópico e o outro é emétrepe.** A linha focal horizontal encontra-se na retina e a linha focal vertical "atrás do olho".
- **Hipermetrópico composto - ambos os meridianos são hipermetrópicos.** As linhas focais horizontal e vertical encontram-se "atrás do olho", com a linha focal horizontal focalizando antes.

Tipos de astigmatismo contra a regra

Tipos de astigmatismo contra a regra



- **Miópico simples - um dos meridianos é miópico e o outro é emétrepe.** A linha focal vertical encontra-se "dentro do olho" e a linha focal horizontal na retina.
- **Miópico composto - ambos os meridianos são miópicos.** As linhas focais vertical e horizontal encontram-se "dentro do olho", com a linha focal vertical focalizando antes.

- **Misto - um meridiano é miópico e o outro hipermetrópico.** A linha focal vertical encontra-se "dentro do olho" e a linha focal horizontal "atrás do olho".
- **Hipermetrópico simples - um meridiano é hipermetrópico e o outro é emétrepe.** A linha focal vertical encontra-se na retina e a linha focal horizontal "atrás do olho".
- **Hipermetrópico composto - ambos os meridianos são hipermetrópicos.** As linhas focais vertical e horizontal encontram-se "atrás do olho", com a linha focal vertical focalizando antes.

APRENDENDO COM QUESTÕES

CBO 2022

Assinale a alternativa que correlaciona corretamente as colunas.

I - Astigmatismo hipermetrópico composto a favor da regra.

II - Astigmatismo miópico composto contra a regra.

III - Anisometropia astigmática.

IV - Anisometropia antimetropica.

A - OD: -1,00 DE -1,50 DC x 90° / OE: -1,00 DE -1,50 DC x 90°

B - OD: +5,00 DE / OE: -1,00 DE

C - OD: +5,00 DE - 5,00 DC x 90° / OE: +1,00 DE - 1,00 DC x 90°

D - OD: +5,00 DE +2,50 DC x 90° / OE: +5,00 DE +2,50 DC x 90°

A) I: C / II: A / III: D / IV: B.

B) I: C / II: B / III: A / IV: D.

C) I: D / II: A / III: C / IV: B.

D) I: D / II: C / III: B / IV: A.

Gabarito - C

Comentário: Vamos analisar as refrações individualmente.

A - OD: -1,00 DE -1,50 DC x 90° OE: -1,00 DE -1,50 DC x 90°

Aqui a refração é simétrica em ambos os olhos, então podemos excluir as alternativas III e IV (já que não há anisometropia). Fazendo a cruz dos poderes, veremos que os dois meridianos são negativos. O poder do cilindro está perpendicular ao seu eixo, assim teremos:

Meridiano vertical $-1,00D$ e Meridiano horizontal $-1,00 - 1,50 = -2,50D$.

O meridiano horizontal é o mais curvo (necessita de maior grau negativo para correção), então o astigmatismo é contra a regra. Por isso ficamos com o número II - Astigmatismo miópico composto contra a regra.

B - OD: $+5,00 DE$ OE: $-1,00 DE$

Aqui há anisometropia. Um olho tem grau esférico positivo e o outro negativo: uma anisometropia antimetropica - IV

C - OD: $+5,00 DE - 5,00 DC \times 90^\circ$ OE: $+1,00 DE - 1,00 DC \times 90^\circ$

Aqui ambos os olhos são astigmatas, com 4D de diferença entre os olhos. Estamos diante de uma anisometropia astigmática composta (o "composta" aqui se refere à anisometropia; o astigmatismo de ambos os olhos é hipermetrópico simples) - III

D - OD: $+5,00 DE + 2,50 DC \times 90^\circ$ OE: $+5,00 DE + 2,50 DC \times 90^\circ$

Aqui a refração é simétrica em ambos os olhos. Fazendo a cruz dos poderes veremos que os dois meridianos são positivos. O poder do cilindro está perpendicular ao seu eixo, assim teremos:

Meridiano vertical $+5,00$ e Meridiano horizontal $+5,00 + 2,50 = +7,50D$.

O meridiano vertical é o mais curvo (necessita de menor grau positivo para correção), então o astigmatismo é a favor. Por isso ficamos com o número I - Astigmatismo hipermetrópico composto a favor da regra.

CBO 2023

Qual é o tipo de astigmatismo e o equivalente esférico, respectivamente, da seguinte refração: $-0,50DE + 6,00DC \times 135^\circ$?

- A) Hipermetrópico, $+2,50 DE$
- B) Hipermetrópico, $+5,75 DE$
- C) Misto, $+2,50 DE$
- D) Misto, $+5,75 DE$

Gabarito - C

Comentário: Questão que tenta confundir colocando o cilindro positivo, mas que no fim não é nenhum bicho de sete cabeças. Para descobrimos o tipo do astigmatismo, vamos decompor os meridianos da refração $-0,50DE + 6,00DC \times 135^\circ$

Meridiano 135° : $-0,5$

Meridiano 45° : $+5,5$

Um dos meridianos é míope e o outro hipermetrópico, portanto este é um astigmatismo misto.

Para o cálculo do equivalente esférico vamos adicionar metade da dioptria cilíndrica a dioptria esférica

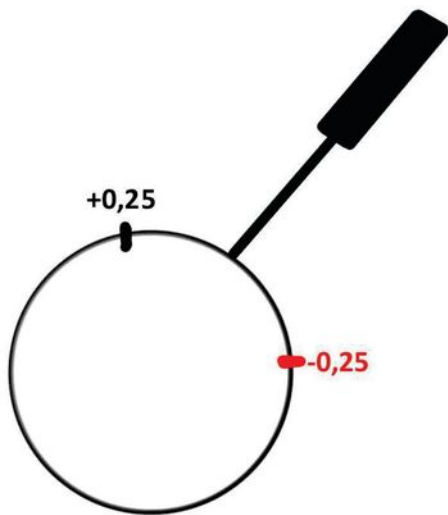
$$-0,5 + (6/2) = -0,5 + 3,0 = +2,50$$

$$EE = +2,50 D$$

TESTES SUBJETIVOS PARA ASTIGMATISMO

Cilindro cruzado de Jackson

O cilindro cruzado de Jackson é um exame útil para determinar o poder e o eixo do astigmatismo. Trata-se de uma lente formada por dois cilindros perpendiculares entre si, com mesmo poder, mas sinais opostos. Geralmente, é uma lente formada por um cilindro de $+0,25 D$ e outro de $-0,25 D$ perpendiculares entre si. Esta lente pode ser descrita da seguinte forma: $+0,25 DE - 0,50 DC$. **O equivalente esférico de uma lente cilindro cruzado é igual a 0.**



O teste do cilindro cruzado é realizado monocularmente, sem necessidade de miopização do olho examinado.

Para encontrar o eixo do cilindro, o cabo do cilindro cruzado deve estar paralelo ao eixo do cilindro do refrator. Nesta posição, os eixos do cilindro cruzado ficam a 45° do cilindro corretor. Alterna-se a posição dos cilindros negativo e positivo. O exame termina quando o paciente não nota diferença entre as posições. Significa que o eixo está na posição correta. Caso o paciente note diferença, gira-se o cilindro do refrator na direção do cilindro negativo, até encontrar a posição em que o paciente não note mais diferença.

Para encontrar o poder do cilindro, giramos em 45° o cilindro cruzado, até coincidir o cilindro negativo do cilindro cruzado com o eixo do refrator. Alterna-se a posição dos cilindros negativo e positivo. O exame termina quando o paciente não nota diferença entre as duas posições do cilindro cruzado. Se o paciente referir melhor visão quando coincidem o cilindro negativo do cilindro cruzado com o cilindro do refrator, aumentamos em 0,25 D o poder do cilindro do refrator. Se o paciente referir melhor visão quando o cilindro positivo coincide com o cilindro do refrator, diminuimos em 0,25 D o poder do cilindro do refrator.

É possível encontrar o eixo correto de um cilindro mesmo com o poder incorreto, mas é impossível encontrar o poder correto com o eixo errado. Logo, geralmente começamos o exame pela determinação do eixo.

NOTAS

Obs: Colocando-se o cilindro cruzado diante de um olho emétrope forma-se um astigmatismo misto simétrico, pois causa um movimento simultâneo das linhas focais do conoide, em igual grau, mas sentido oposto. Ao girar o cabo, podemos inverter a posição dos cilindros positivo e negativo.

APRENDENDO COM QUESTÕES

CBQ 2011

Em um teste com cilindro cruzado, a equivalência entre as imagens foi obtida com alternância do cilindro positivo e do cilindro negativo sobre os eixos 5° e 95°.

Qual das alternativas corresponde ao eixo do cilindro?

- A) 100°.
- B) 5°.
- C) 50°.
- D) 95°.

Gabarito - C

Comentário: Quando testamos o eixo, o cabo do cilindro cruzado coincide com o eixo do cilindro do refrator. Nesta posição, os cilindros positivo e negativo do cilindro cruzado encontram-se a 45° do eixo do cilindro do refrator. Logo, se os cilindros positivo e negativo encontram-se a 5° e 95°, temos que:

$$X + 45 = 95, \text{ ou}$$

$$X - 45 = 5$$

$$X = 50 \text{ graus.}$$



$$X + 45 = 95$$

$$X - 45 = 50$$

$$X = 50 \text{ graus}$$

CBO 2017**Assinale a alternativa correta:**

- A) A medida da acuidade visual em paciente com erro de refração não corrigido melhora significativamente com a utilização de optotipos isolados, quando comparados com optotipos em tabela.
- B) No teste do cilindro cruzado, quando se deseja testar o eixo do cilindro, os eixos do cilindro cruzado e do astigmatismo devem coincidir.
- C) No teste do cilindro cruzado, quando se deseja testar o poder do cilindro, os eixos do cilindro cruzado e do astigmatismo devem coincidir.
- D) Quando um paciente melhora a acuidade visual com o orifício estenopeico, o diagnóstico de ambliopia é provável.

Gabarito - C**Comentário:** Vamos discutir item por item.

A – Incorreta. É a medida da acuidade visual em paciente com ambliopia que melhora com o uso de optotipos isolados, e não paciente com erro refracional não corrigido.

B – Incorreta. Quando testamos o eixo do cilindro, o CABO do cilindro cruzado deve coincidir com o eixo do astigmatismo do refrator, e não o eixo do cilindro cruzado.

C – Correta! Quando testamos o poder do astigmatismo, coincidem o eixo do cilindro negativo do cilindro cruzado com o eixo do astigmatismo do refrator. Alternam-se os cilindros positivos e negativos para encontrar o poder do astigmatismo.

D – Incorreta. Quando há melhora da acuidade visual com orifício estenopeico, sugere-se erro refracional não corrigido e não ambliopia.

CBO 2007

Utilizando um cilindro cruzado de 0,5 D de poder em cada eixo diante de um olho míope de -0,50 DE, criaremos:

- A) Astigmatismo hipermetrópico composto.
- B) Astigmatismo miópico composto.

- C) Astigmatismo misto.
- D) Astigmatismo miópico simples.

Gabarito - D

Comentário: Para resolver esta questão, devemos realizar a soma dos poderes em cada um dos meridianos principais.

$$\begin{array}{|c|} \hline -0,50 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline -0,50 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline -1,00 \\ \hline \end{array}$$

Analizando a cruz de poderes, conclui-se que foi criado um astigmatismo miópico simples, pois um meridiano é miópico e o outro emétrope.

CBO 2021

Assinale dentre as alternativas aquela que apresenta uma das funções do instrumento.



- A) Determinação subjetiva da foria no estrabismo.
- B) Dissociação da imagem para realização do balanço acomodativo.
- C) Detectar ambliopia em microdesvios oculares.
- D) Determinação do círculo de menor confusão à refratometria subjetiva.

Gabarito - D

Comentário: Mais uma questão da prova de imagens que cobrou conceitos de refratometria. A imagem corresponde a um cilindro cruzado de Jackson, utilizado na refratometria subjetiva para encontrar o eixo e o poder do astigmatismo.

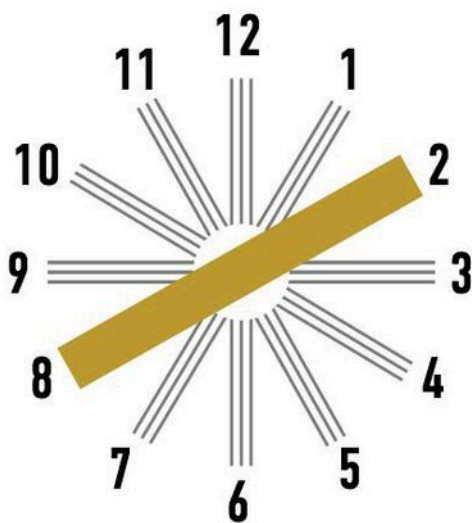
Teste do Dial

O teste do dial pode ser utilizado para encontrar o eixo do astigmatismo do paciente. É realizado **monocularmente** e deve ser feito com o **paciente miopizado**. Baseia-se no princípio de que o paciente com astigmatismo não consegue ver todas as linhas da carta com a mesma nitidez. As cartas astigmáticas mais utilizadas são as de Snellen, as flechas de Raubitscheck, o V de Maddox e a figura de Lancaster.

As linhas vistas com a maior nitidez e a vista com a menor nitidez correspondem aos meridianos principais.

- **A linha de maior nitidez corresponde ao meridiano astigmático.**
- **O eixo do cilindro negativo corretor é posicionado perpendicularmente à linha de maior nitidez.**

Estas duas últimas informações não são tão intuitivas. Gravem estas informações, pois elas serão importantes na sua prova!



APRENDENDO COM QUESTÕES

OFT-REVIEW

Um paciente cicloplegiado e sem correção olha para uma tela de Amsler a 40 cm de distância. As linhas verticais são focalizadas nitidamente quando se mantém uma lente esférica de +4,75 D em frente ao olho. As linhas horizontais são mais nítidas com uma lente esférica de +6,0 D na frente do olho. Qual o erro de refração para longe deste paciente?

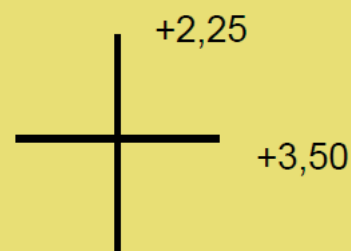
- A) +4,75 DE +1,25 DC x 180°.
- B) +2,25 DE + 3,75 DC x 90°.
- C) +2,25 DE +1,25 DC x 90°.
- D) +1,25 DE +2,50 DC x 90°.

Gabarito - C

Comentário: Essa questão é o cão chupando manga, mas vamos lá... A 40 cm, a vergência dos raios que saem da tela de Amsler à lente é de -2,50 D. Devemos descontar este valor de cada uma das lentes.

Como as linhas verticais ficam nítidas com a lente de +4,75, descontando 2,50 D obtemos +2,25 D. As linhas mais nítidas correspondem ao meridiano astigmático, logo, na cruz de poderes temos +2,25 D na vertical.

Como as linhas horizontais ficam nítidas com +6,00, descontando 2,50 D obtemos +3,50 D. As linhas mais nítidas correspondem ao meridiano astigmático, logo, na cruz de poderes temos +3,50 D na horizontal.



Em cilindro negativo, teríamos: +3,50 DE -1,25 DC x 180° Em cilindro positivo, teríamos: +2,25 DE +1,25 DC x 90°.

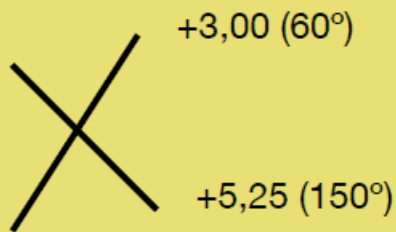
OFT-REVIEW

Um paciente usa no OD: +3,00 DE +2,25 DC x 60°. Se todo astigmatismo desse paciente for corneano, qual poderia ser a ceratometria deste olho?

- A) 38,50 D a 120°; 43,75 D a 30°.
- B) 40,00 D a 60°; 42,25 D a 150°.
- C) 45,75 D a 30°; 48,00 D a 120°.
- D) 41,25 D a 150°; 43,50 D a 60°.

Gabarito - D

Comentário: Primeiramente construiremos a cruz de poderes:

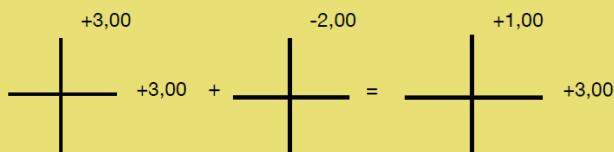


O meridiano de 150° é mais hipermetrópico, logo, focaliza mais posteriormente ao olho. O meridiano de 60° é menos hipermetrópico, focalizando mais próximo ao olho. Logo, o meridiano de 60° é mais curvo e o meridiano de 150° mais plano. Assim, a alternativa D traz valores possíveis de ceratometria.

OFT-REVIEW

Qual foi a esquiасopia (cruz de poderes) que originou a seguinte prescrição: +3,00 DE <> -2,00 DC x 180°

Comentário: Para responder essa questão, realizamos a soma da cruz de poderes de cada um dos componentes. Lembrando que as lentes esféricas atuam em todos os meridianos e as lentes cilíndricas atuam apenas a 90° do seu eixo.



CBO 2018

Assinale a alternativa correta considerando um paciente com a seguinte refração:

OD: -2,50 DE <> +5,00 DC x 110°

OE: +2,00 DE <> -1,00 DC x 70°

A) OD: astigmatismo hipermetrópico composto, OE: equivalente esférico +1,50 D.

B) OD: equivalente esférico plano, OE: astigmatismo hipermetrópico simples.

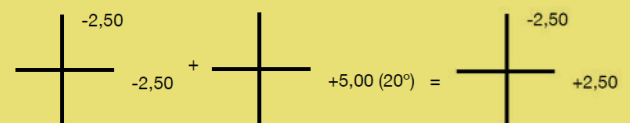
C) OD: astigmatismo misto; OE: equivalente esférico +1,50 D.

D) OD: equivalente esférico +3,75 D, OE: astigmatismo hipermetrópico simples.

Gabarito - C

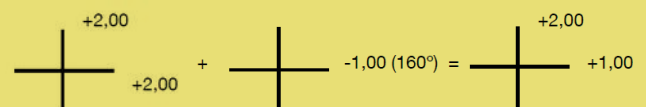
Comentário: Para resolver essa questão, vamos calcular o equivalente esférico e classificar o astigmatismo de ambos os olhos. Para isso, primeiramente construiremos a cruz de poderes.

OD: EE = -2,50 + 2,50 = 0



Como percebemos, um dos meridianos é hipermetrópico e outro é miópico. Logo, trata-se de astigmatismo misto.

OE: EE = +2,00 - 0,50 = +1,50



Ambos os meridianos são hipermetrópicos, logo, trata-se de astigmatismo hipermetrópico composto.

CBO 2021

Sobre os testes subjetivos para exame de refração, é correto afirmar:

A) No teste do Dial, o cilindro negativo corretor deve ser colocado perpendicular à linha radial de maior nitidez.

B) Quando se deseja testar o eixo, os eixos do cilindro cruzado e do cilindro corretor devem coincidir.

C) O teste do Dial é realizado de forma binocular.

D) Quando um paciente melhora a acuidade visual através do buraco estenopeico, a baixa de visão por razões não ópticas é provável.

Gabarito - A

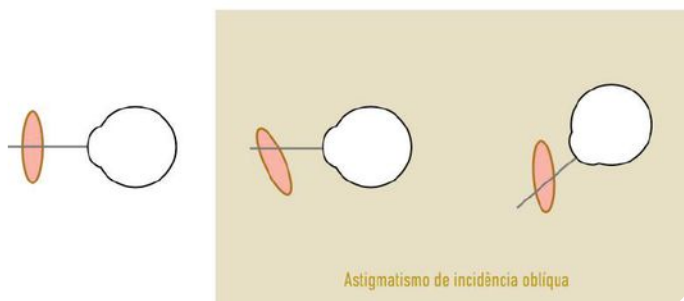
Comentário: O teste do dial é realizado monocularmente sob miopização. O paciente deve informar quais são as linhas de maior e menor nitidez. A linha de maior nitidez, sob miopização, corresponde ao meridiano amétrope e, portanto, o cilindro negativo deve ser colocado perpendicular a ele (lembre-se que o cilindro tem poder perpendicular ao eixo).

Quando os eixos do cilindro negativo do cilindro cruzado e do cilindro do refrator coincidem, estamos testando o poder do astigmatismo. O buraco estenopeico reduz os círculos de confusão na retina, podendo melhorar a acuidade visual decorrente de razões ópticas.

Efeito pantoscópico das lentes

Ocorre quando o eixo visual passa através de uma lente inclinada ou quando o eixo visual está inclinado em relação à lente. Nessa situação, ocorre um astigmatismo de incidência oblíqua. Para evitar o astigmatismo de incidência oblíqua em posição de leitura, as lentes das armações apresentam inclinação. A inclinação pantoscópica normal varia entre 5 e 15°.

Efeito pantoscópico



A inclinação de uma lente positiva induz cilindro positivo no eixo da inclinação. No caso da inclinação pantoscópica normal de uma lente, este cilindro é induzido no eixo de 180°.

A inclinação de uma lente negativa induz um cilindro negativo no eixo da inclinação. No caso da inclinação pantoscópica normal de uma lente, este cilindro é induzido no eixo de 180°.

A inclinação de uma lente esférica também produz um acréscimo de grau esférico de mesmo sinal.

Exemplo: inclinando-se uma lente esférica de +10,00 D a 20 graus no eixo de 180°, é produzido um poder de +10,40 DE $\leftrightarrow$ +1,38 DC x 180°. Fiquem tranquilos, vocês não precisam saber calcular a quantidade de astigmatismo gerada pela inclinação da lente, apenas entender o conceito.

APRENDENDO COM QUESTÕES

CBO 2018

Em infraversão, o que acontece com o esforço acomodativo de uma pessoa com óculos de lentes esférica divergentes, se aumentarmos a inclinação pantoscópica?

- A) Diminui.
- B) Aumenta.
- C) Não se altera.
- D) Aumenta, não varia ou diminui, na dependência do poder dióptrico da lente.

Gabarito - B

Comentário: Como dissemos, a inclinação pantoscópica de uma lente causa um acréscimo de grau esférico com o mesmo sinal, além de induzir um astigmatismo de mesmo sinal a 180°. Neste caso, importa apenas o aumento no grau esférico. Neste caso, como o paciente utiliza lentes divergentes, ele ficará hipercorrigido.

Neste caso, o ponto focal do olho será "empurrado para trás da retina" por uma lente negativa mais forte, demandando esforço acomodativo para trazer esse ponto focal novamente para a retina.

CBO 2019

Suponha que este paciente está com os óculos bem adaptados e com um ângulo pantoscópico de 15°. Se inclinar a lente em relação ao eixo vertical (aumentar o ângulo pantoscópico) ele vai criar um efeito que:

- A) Diminui o poder da lente sem induzir astigmatismo.
- B) Diminui o poder da lente e induz astigmatismo a 180°.

C) Aumenta o poder da lente e induz astigmatismo a 180°.

D) Aumenta o poder da lente sem induzir astigmatismo.

Gabarito - C

Comentário: A inclinação pantoscópica de uma lente aumenta seu poder esférico e cria um cilindro de mesmo sinal a 180°.

SEÇÃO 4

ANISOMETROPIAS

Condição na qual existe diferença entre os estados refrativos dos dois olhos, ocorrendo em um ou ambos os meridianos principais. Torna-se significativa quando é maior que 1D. As dificuldades ópticas na anisometropia resultam de três principais fatores:

- Anisoforia, que corresponde à diferença no desvio prismático induzido quando se olha fora do centro óptico das lentes.
- Aniseiconia, que corresponde à diferença no tamanho das imagens formadas pelos dois olhos.
- Diferença na demanda acomodativa entre os olhos.

Classificação

- **Hipermetrópica simples** - um olho é hipermetrópe e o outro emétrope.
- **Hipermetrópica composta** - ambos os olhos são hipermetrópes.
- **Miópica simples** - um olho é míope e o outro emétrope.
- **Miópica composta** - ambos os olhos são míopes.
- **Antimetrópica** - um olho é míope e o outro hipermetrópe.
- **Astigmática simples** - um olho é astigmata e o outro não.
- **Astigmática composta** - ambos os olhos são astigmatas.

Aniseiconia

Diferença no tamanho das imagens formadas pelos dois olhos, tornando-se evidente apenas em visão binocular.

Nas anisometropias axiais corrigidas com óculos, a cada 1,0 D de anisometropia, observa-se 1% de diferença no tamanho das imagens.

Nas anisometropias refringenciais corrigidas com óculos, a cada 1,0 D de anisometropia, observa-se 1,5 a 2% de diferença no tamanho das imagens.

A tolerância à aniseiconia pode ser resumida da seguinte forma:

- Até 1% - assintomático.
- 1-3% - os sintomas variam individualmente.
- 3-5% - há comprometimento da binocularidade.
- >5% - binocularidade ausente.

Tamanho das imagens formadas pelo olho

Nas ametropias axiais e refringenciais, comparando-se com o olho emétrope:

- O míope não corrigido forma imagens maiores.
- O hipermetrópe não corrigido forma imagens menores.



Correção com óculos

Nas ametropias axiais corrigidas com óculos, há menor diferença no tamanho das imagens em relação às imagens formadas por um olho emétrope.

Nas ametropias refringenciais corrigidas com óculos, as imagens formadas sobre a retina são menores na miopia e maiores na hipermetropia em relação ao olho emétrope.

Correção com lentes de contato

Nas ametropias refringenciais corrigidas com lentes de contato, há menor diferença no tamanho das imagens em relação às imagens formadas por um olho emétrope.

Nas ametropias axiais corrigidas com lentes de contato, as imagens formadas na retina são maiores na miopia e menores na hipermetropia em relação ao olho emétrope.

NOTAS

Resumindo...óculos ou LC?

Classicamente, considera-se que para minimizar a aniseiconia, especialmente nos casos de anisometropia:

- As ametropias axiais devem ser corrigidas com lentes de óculos.
- As ametropias refringenciais devem ser corrigidas com lentes de contato.

No entanto, em alguns trechos do livro "Refratometria ocular e Visão subnormal" da Série Oftalmologia Brasileira do CBO encontramos a seguinte informação: na prática clínica, a aniseiconia anisométrica é mais bem corrigida com lentes de contato, independente se ela for axial ou refringencial, porque dessa forma evita-se anisoforia ao olhar fora do centro óptico das lentes de alto poder dióptrico. Tenham cuidado com essa divergência. Ela aparece mais de uma vez ao longo do livro.

Acomodação e convergência com óculos ou LC

Acomodação e convergência estão intimamente relacionadas, de modo que cada esforço acomodativo está associado a um esforço de convergência. Devido ao efeito prismático induzido pelas lentes positivas (prismas unidos pela base) ou negativa (prismas unidos pelo ápice) pode haver uma demanda de convergência maior ou menor por parte do paciente, o que influencia na acomodação.

Míopes precisam acomodar mais com LC do que com óculos, pois com as lentes de contato precisam convergir mais. Dessa forma, um míope corrigido com óculos, ao passar para lentes de contato, poderá ter queixa de desconforto para perto, especialmente se estiver próximo da presbiopia.

Hipermétropes precisam acomodar menos com LC do que com óculos, pois com as lentes de contato precisam convergir menos. Dessa forma, um hipermetrope corrigido com óculos, ao passar para lentes de contato, poderá referir maior conforto para perto.

Distorções dos óculos

➤ **Lentes positivas de alto poder (exemplo, lentes para correção de afacia)**

- Magnificação da imagem.
- Escotoma em anel.
- Distorção em almofada.
- Fenômeno Jack-in-the-box.
- Diminuição do campo visual periférico.



Normal



Distorção em almofada

➤ **Lentes negativas de alto poder:**

- Minificação da imagem (caso a miopia seja refringencial).
- Distorção em barril.



Normal



Distorção em barril

APRENDENDO COM QUESTÕES

OFT-REVIEW

Se um paciente com miopia axial que usa óculos muda para LC, ele percebe as imagens maiores ou menores?

Gabarito - Maiores

Comentário: Ao aproximar uma lente negativa do olho, isto é, ao diminuirmos a distância vértice, aumentamos o tamanho da imagem em relação à imagem formada pelo olho emétrepe.

OFT-REVIEW

Se um paciente com hipermetropia axial corrigido com óculos passar a usar LC, ele percebe as imagens maiores ou menores?

Gabarito - Menores

Comentário: Ao aproximar uma lente positiva do olho, isto é, ao diminuirmos a distância vértice, diminuimos o tamanho da imagem em relação à formada por um olho emétrepe.

CBO 2022

Qual a anisometropia do paciente que usa - 3,00 DE no olho direito e + 1,00 DE -2,00 DC x 90° no olho esquerdo?

- A) 0 DE.
- B) 1 DE.
- C) 2 DE.
- D) 3 DE.

Gabarito - D

Comentário: A anisometropia é a diferença dos poderes refrativos entre os dois olhos. Para calcularmos a anisometropia, devemos encontrar o equivalente esférico da refração do olho esquerdo, e depois a diferença entre as refrações dos dois olhos.

OD: -3.00 D

OE: $+1,00 + (-2,00/2) = +1 - 1 = \text{Plano}$

Estamos diante de uma anisometropia miópica simples de 3D.

CBO 2024

Qual o valor aproximado da aniseiconia produzida pela correção com óculos de uma anisometropia de índice de paciente com refração de -3,00 DE no olho direito e -7,00 DE no olho esquerdo?

- A) 2%.
- B) 4%.
- C) 8%.
- D) 10%.

Gabarito - C

Comentário: Vamos começar relembrando que a aniseiconia produzida por anisometropia de índice é de 1,5-2% para cada dioptria. Portanto, primeiro vamos calcular a anisometropia: $-7,00 - (-3,00) = -4,00 \text{ DE}$. Agora, a aniseiconia: $(-4,00) \times 2\% = 8\%$.

Complementando a questão, como se trata de uma aniseiconia importante, o ideal é que o erro refracional desse paciente seja corrigido através de lentes de contato, para facilitar a adaptação.

CBO 2025

Qual o valor aproximado da aniseiconia produzida pela correção com óculos de uma anisometropia axial de paciente com refração de -2,00 DE no olho direito e -7,00 DE no olho esquerdo?

- A) 4%
- B) 5%
- C) 6%
- D) 7%

Gabarito - B

Comentário: Questão muito semelhante à do ano anterior, mas notem que aqui a banca está falando de anisometropia axial, em que cada 1D de diferença gera o equivalente a 1% de aniseiconia. Como a anisometropia é de 5D ($-7D - (-2D)$), a aniseiconia é igual a 5%.

Med-Review Educação Médica Refração, VSN e Lentes de Contato Refrativa

Belo Horizonte - MG: Med-Review Educação Médica, 2026

© 2026 Med-Review Educação Médica
Todos os direitos reservados.

Nenhuma parte dessa obra poderá ser reproduzida, armazenada em sistema de recuperação ou transmitida por qualquer meio - eletrônico, mecânico, fotocópia, gravação ou outro - sem autorização prévia e por escrito do editor.

ISBN 978-65-84158-30-6

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

M488r Med-Review Educação Médica.
Refração e VSN lentes de contato refrativa / Med-Review
Educação Médica. – 1. ed. – Belo Horizonte, MG:
Med-Review, 2026.
il. color. ; 16 x 23 cm.

1. Refração ocular – Diagnóstico e correção. 2. Lentes de
contato. 3. Cirurgia refrativa. 4. Oftalmologia. I. Título.

CDD 617.735

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422