

Prismas oftálmicos e efeitos prismáticos induzidos por lentes oftálmicas

Óptica oftálmica

S. Mogo

Departamento de Física
Universidade da Beira Interior

2020/ 21

Prismas
oftálmicos

Definição
Unidades
Especificação

Composição

Composição de
prismas
Decomposição de
prismas
Composição de
prismas cruzados
obliquamente
Prismas de Risley

Ef. prismático

Lentes esféricas
Regra de Prentice

Descentra/s.

Efectividade

Espessura

Prism. de
Fresnel

Desequilíb.
vertical

Outline

- 1** Prismas oftálmicos
Definição
Unidades
Especificação
- 2** Composição e decomposição de prismas
Composição de prismas
Decomposição de prismas
Composição de prismas cruzados obliquamente
Prismas de Risley
- 3** Efeitos prismáticos e regra de Prentice
Lentes esféricas
Regra de Prentice
- 4** Descentramento de lentes: prisma por descentramento, descentramento para obter um prisma
- 5** Potência efectiva de um prisma
- 6** Espessura dos prismas
- 7** Prismas de Fresnel
- 8** Correção de desequilíbrios verticais

Prismas
oftálmicos

Definição
Unidades
Especificação

Composição

Composição de prismas
Decomposição de prismas
Composição de prismas cruzados obliquamente
Prismas de Risley

Ef. prismático

Lentes esféricas
Regra de Prentice

Descentra/s.

Efectividade

Espessura

Prism. de Fresnel

Desequilíb. vertical

Outline

1

Prismas oftálmicos

Definição
Unidades
Especificação

2

Composição e decomposição de prismas

Composição de prismas
Decomposição de prismas
Composição de prismas cruzados obliquamente
Prismas de Risley

3

Efeitos prismáticos e regra de Prentice

Lentes esféricas
Regra de Prentice

4

Descentramento de lentes: prisma por descentramento, descentramento para obter um prisma

5

Potência efectiva de um prisma

6

Espessura dos prismas

7

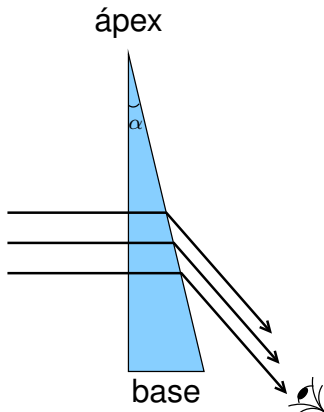
Prismas de Fresnel

8

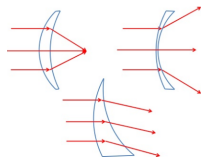
Correcção de desequilíbrios verticais

Prismas oftálmicos

(para recordar de Óptica geométrica)



Prisma → elemento óptico que não causa vergência do feixe incidente mas apenas muda a sua direcção de propagação.



Prismas oftálmicos

(para recordar de Óptica geométrica)

Lei de Snell da refração:

$$\sin \theta_2 = n \sin \theta_1$$

$$\Leftrightarrow \sin(\alpha + \delta) = n \sin \alpha$$

$$\Leftrightarrow \sin \alpha \cos \delta + \cos \alpha \sin \delta = n \sin \alpha$$

$$\Leftrightarrow \cos \delta + \cotan \alpha \sin \delta = n$$

$$\Leftrightarrow \cotan \alpha = \frac{n - \cos \delta}{\sin \delta}$$

$$\Leftrightarrow \tan \alpha = \frac{\sin \delta}{n - \cos \delta}$$

Mas, os prismas que usamos têm de ser muito finos para evitar aberrações.

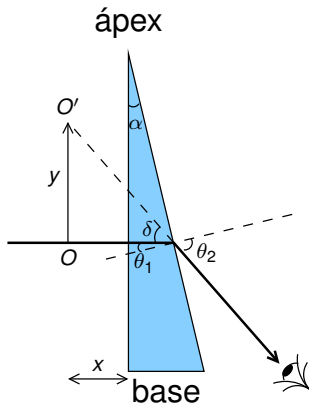
↓

α e δ são pequenos

↓

$$\alpha \simeq \frac{\delta}{n - 1}$$

$$\Leftrightarrow \delta = (n - 1)\alpha, \quad \delta \leq 10^\circ$$



Prismas oftálmicos

(para recordar de Óptica geométrica)

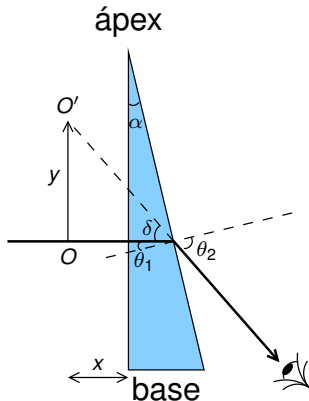


Imagem desloca-se no
sentido do *ápex*.



Raio desloca-se no sentido
da *base*.

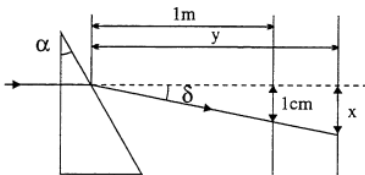
Prismas oftálmicos

(para recordar de Óptica geométrica)

Unidade:

Dioptria prismática

$$\Delta = 100 \tan \frac{y}{x}$$



Considerando a distância muito grande, podemos aceitar a teoria paraxial:

$$\Delta = 100 \frac{y}{x}$$



1Δ corresponde ao desvio de 1 cm à distância de 1 m.

Prismas oftálmicos

Prismas oftálmicos

Definição

Unidades

Especificação

Composição

Composição de prismas

Decomposição de prismas

Composição de prismas cruzados obliquamente

Prismas de Risley

Ef. prismático

Lentes esféricas

Regra de Prentice

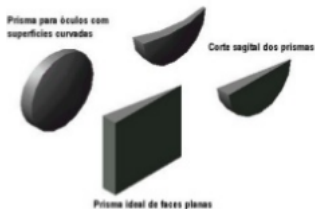
Descentra/s.

Efectividade

Espessura

Prism. de Fresnel

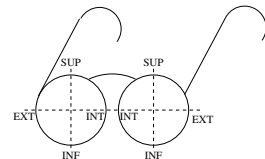
Desequilíb. vertical



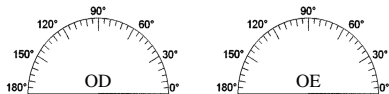
Prismas oftálmicos

Orientação da base

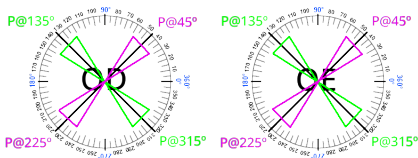
- Base SUP INF EXT INT



- Sistema TABO (180°)



- Sistema de 360°



Prismas
oftálmicos

Definição
Unidades
Especificação

Composição

Composição de prismas
Decomposição de prismas
Composição de prismas cruzados obliquamente
Prismas de Risley

Ef. prismático

Lentes esféricas
Regra de Prentice

Descentra/s.

Efectividade

Espessura

Prism. de Fresnel

Desequilíb. vertical

Outline

1

Prismas oftálmicos
Definição
Unidades
Especificação

2

Composição e decomposição de prismas
Composição de prismas
Decomposição de prismas
Composição de prismas cruzados obliquamente
Prismas de Risley

3

Efeitos prismáticos e regra de Prentice
Lentes esféricas
Regra de Prentice

4

Descentramento de lentes: prisma por descentramento, descentramento para obter um prisma

5

Potência efectiva de um prisma

6

Espessura dos prismas

7

Prismas de Fresnel

8

Correcção de desequilíbrios verticais

Composição de prismas

Por vezes a prescrição envolve a necessidade de um prisma horizontal e de um prisma vertical.

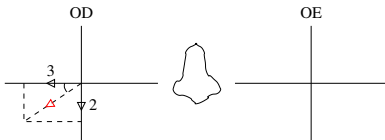
Composição de prismas → processo de combinar a potência e a orientação da base de dois prismas para obter apenas um prisma que produza o efeito de ambos.

Composição de prismas

Exemplo

Uma prescrição para o OD requer um prisma de 3^{Δ} base INT e outro de 2^{Δ} base SUP. Determinar o prisma resultante da composição destes dois prismas.

- 1 localização da base dos prismas em relação ao nariz (sistema TABO):



Ter o cuidado de tomar a origem como sendo a base comum ou o ápex comum dos dois prismas.

- 2 determinar a potência do prisma como se fosse uma soma de vectores:

$$R^2 = 3^2 + 2^2 \Leftrightarrow R = 3,61^{\Delta}$$

- 3 determinar a orientação da base do prisma:

$$\tan \theta = \frac{2}{3} \Leftrightarrow \theta \simeq 34^{\circ}$$

Resultado: 3.6^{Δ} base 34°

Decomposição de prismas

Por vezes também há a necessidade de realizar o processo inverso.

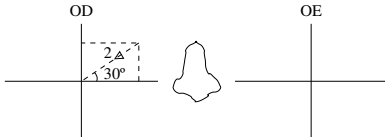
Decomposição de prismas → processo de decompor um prisma nas suas componentes horizontal e vertical.

Decomposição de prismas

Exemplo

Os óculos de um indivíduo têm no OD um prisma de 2.0^{Δ} base 30° . Determinar as suas componentes horizontal e vertical.

- 1 localização da base do prisma em relação ao nariz (sistema TABO):



- 2 obtenção das componentes horizontal e vertical:

$$H = P \cos \theta = 2 \cos 30^{\circ} = 1,7$$

$$V = P \sin \theta = 2 \sin 30^{\circ} = 1$$

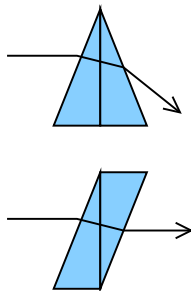
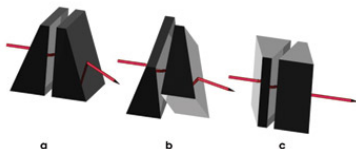
Resultado: 2^{Δ} base INT
 1^{Δ} base SUP

Composição de prismas cruzados obliquamente

- 1 Decompor cada um dos prismas cruzados obliquamente nas suas componentes H e V;
- 2 adicionar as componentes H dos prismas;
- 3 adicionar as componentes V dos prismas;
- 4 combinar os resultados H e V num novo prisma.

Prismas de Risley

Prismas de Risley → dois prismas da mesma potência e com a capacidade de rodar um em relação ao outro.



https://www.photonics.com/Articles/A_New_Look_at_Risley_Prisms/a25652

Exemplos de aplicação:

- frontofocómetro
- diasporâmetro.

Prismas
oftálmicos

Definição
Unidades
Especificação

Composição

Composição de prismas
Decomposição de prismas
Composição de prismas cruzados obliquamente
Prismas de Risley

Ef. prismático

Lentes esféricas
Regra de Prentice

Descentra/s.

Efectividade

Espessura

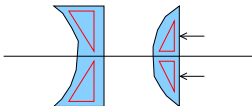
Prism. de Fresnel

Desequilíb. vertical

Outline

- 1 Prismas oftálmicos
 - Definição
 - Unidades
 - Especificação
- 2 Composição e decomposição de prismas
 - Composição de prismas
 - Decomposição de prismas
 - Composição de prismas cruzados obliquamente
 - Prismas de Risley
- 3 Efeitos prismáticos e regra de Prentice
 - Lentes esféricas
 - Regra de Prentice
- 4 Descentramento de lentes: prisma por descentramento, descentramento para obter um prisma
- 5 Potência efectiva de um prisma
- 6 Espessura dos prismas
- 7 Prismas de Fresnel
- 8 Correção de desequilíbrios verticais

Efeitos prismáticos



Se em vez de olharmos pelo centro óptico da lente, olharmos por outra zona, a lente funcionará como um **prisma**.

Prismas
oftálmicos

Definição
Unidades
Especificação

Composição

Composição de
prismas
Decomposição de
prismas
Composição de
prismas cruzados
obliquamente
Prismas de Risley

Ef. prismático

Lentes esféricas
Regra de Prentice

Descentra/s.

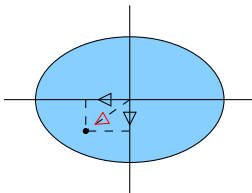
Efectividade

Espessura

Prism. de
Fresnel

Desequilíb.
vertical

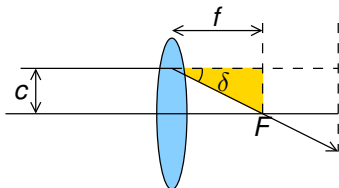
Efeitos prismáticos



Então qual é o efeito do prisma em qualquer ponto da lente?

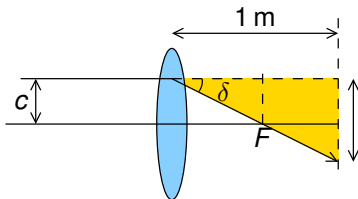
Efeitos prismáticos

Regra de Prentice



$$\tan \delta = \frac{c}{f}$$

$$\Rightarrow \delta \simeq cF$$



deslocamento
da imagem
expresso em cm

$$\tan \delta = \frac{\text{deslocamento da imagem em cm}}{1\text{ m}}$$

$$\Leftrightarrow \tan \delta = P[\Delta]$$

$$P = cF \leftarrow \text{regra de Prentice}$$

$$P[\Delta], c[\text{cm}], F[\text{D}]$$

Prismas
oftálmicos

Definição
Unidades
Especificação

Composição

Composição de prismas
Decomposição de prismas
Composição de prismas cruzados obliquamente
Prismas de Risley

Ef. prismático

Lentes esféricas
Regra de Prentice

Descentra/s.

Efectividade

Espessura

Prism. de Fresnel

Desequilíb. vertical

Outline

- 1 Prismas oftálmicos
Definição
Unidades
Especificação
- 2 Composição e decomposição de prismas
Composição de prismas
Decomposição de prismas
Composição de prismas cruzados obliquamente
Prismas de Risley
- 3 Efeitos prismáticos e regra de Prentice
Lentes esféricas
Regra de Prentice
- 4 Descentramento de lentes: prisma por descentramento, descentramento para obter um prisma
- 5 Potência efectiva de um prisma
- 6 Espessura dos prismas
- 7 Prismas de Fresnel
- 8 Correção de desequilíbrios verticais

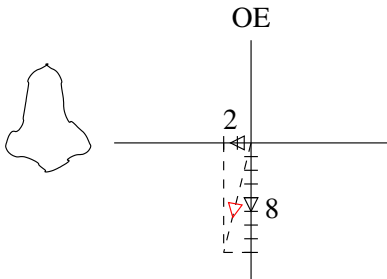
Descentramento de lentes

- Cálculo do efeito prismático devido ao descentramento de uma lente;
- Descentramento de uma lente para obter um prisma.

Descentramento de lentes

Cálculo do efeito prismático devido ao descentramento de uma lente

Determinar o efeito prismático produzido num ponto situado 8 mm para baixo e 2 mm para dentro a partir do centro óptico de uma lente esférica de +5.00 D para o OE.



$$P = cF$$

$$P_H = 0,2 \times 5 = 1\Delta$$

$$P_V = 0,8 \times 5 = 4\Delta$$

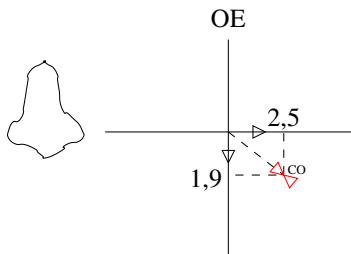
Resultado: 1 Δ base EXT
4 Δ base SUP

Nota: Também se podia determinar o efeito prismático total.

Descentramento de lentes

Descentramento de uma lente para obter um prisma

Descentrar uma lente de -8.00 D colocada no OE, por forma a obter 2.0^{Δ} base INT e 1.5^{Δ} base SUP.



$$P = cF$$

$$c_H = \frac{2}{8} = 0,25 \text{ cm}$$

$$c_V = \frac{1,5}{8} = 0,19 \text{ cm}$$

**Resultado: 2,5 mm para fora
1,9 mm para baixo**

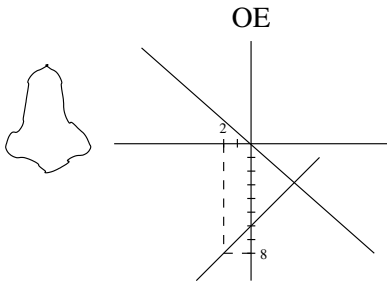
Lentes positivas: descentramento faz-se na direcção da base do prisma.

Lentes negativas: descentramento faz-se na direcção oposta à base do prisma.

Descentramento de lentes

Efeito prismático e descentramento em lentes esferocilíndricas

Dada a lente OE $+4.00 +2.00 \times 130$, determinar o efeito prismático num ponto 8 mm para baixo e 2 mm para dentro a partir do centro óptico.

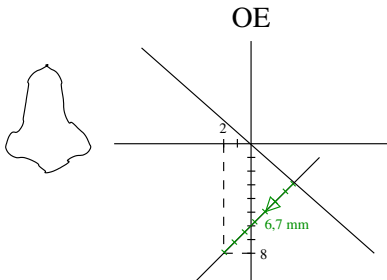


- 1 Marcação do ponto pretendido;
- 2 cálculo do efeito prismático devido ao cilindro:
 $P = cF = 0,67 \times 2 = 1,34^{\Delta}$
- 3 decomposição do prisma devido ao cilindro:
 $P_H = 1,34 \cos 40^{\circ} = 1,02^{\Delta}$
 $P_V = 1,34 \sin 40^{\circ} = 0,86^{\Delta}$
1,02 $^{\Delta}$ base EXT / 0,86 $^{\Delta}$ base SUP
- 4 cálculo do efeito prismático devido à esfera:
 $P_H = 0,2 \times 4 = 0,8^{\Delta}$
 $P_V = 0,8 \times 4 = 3,2^{\Delta}$
0,8 $^{\Delta}$ base EXT / 3,2 $^{\Delta}$ base SUP
- 5 soma do efeito do cilindro e da esfera:
Resultado:
1,82 $^{\Delta}$ base EXT / 4,06 $^{\Delta}$ base SUP

Descentramento de lentes

Efeito prismático e descentramento em lentes esferocilíndricas

Dada a lente OE $+4.00 +2.00 \times 130$, determinar o efeito prismático num ponto 8 mm para baixo e 2 mm para dentro a partir do centro óptico.

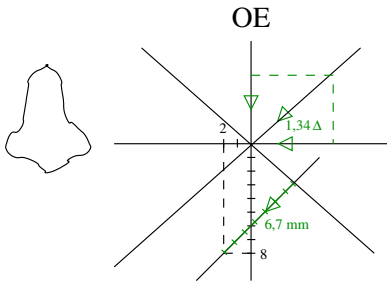


- 1 Marcação do ponto pretendido;
- 2 cálculo do efeito prismático devido ao cilindro:
 $P = cF = 0,67 \times 2 = 1,34^{\Delta}$
- 3 decomposição do prisma devido ao cilindro:
 $P_H = 1,34 \cos 40^{\circ} = 1,02^{\Delta}$
 $P_V = 1,34 \sin 40^{\circ} = 0,86^{\Delta}$
1,02 $^{\Delta}$ base EXT / 0,86 $^{\Delta}$ base SUP
- 4 cálculo do efeito prismático devido à esfera:
 $P_H = 0,2 \times 4 = 0,8^{\Delta}$
 $P_V = 0,8 \times 4 = 3,2^{\Delta}$
0,8 $^{\Delta}$ base EXT / 3,2 $^{\Delta}$ base SUP
- 5 soma do efeito do cilindro e da esfera:
Resultado:
1,82 $^{\Delta}$ base EXT / 4,06 $^{\Delta}$ base SUP

Descentramento de lentes

Efeito prismático e descentramento em lentes esferocilíndricas

Dada a lente OE $+4.00 +2.00 \times 130$, determinar o efeito prismático num ponto 8 mm para baixo e 2 mm para dentro a partir do centro óptico.

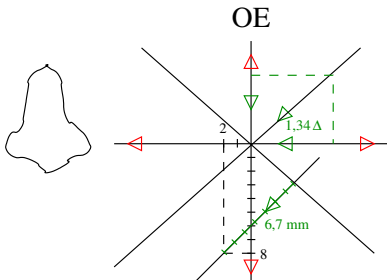


- 1 Marcação do ponto pretendido;
- 2 cálculo do efeito prismático devido ao cilindro:
 $P = cF = 0,67 \times 2 = 1,34^{\Delta}$
- 3 decomposição do prisma devido ao cilindro:
 $P_H = 1,34 \cos 40^{\circ} = 1,02^{\Delta}$
 $P_V = 1,34 \sin 40^{\circ} = 0,86^{\Delta}$
1,02^Δ base EXT / 0,86^Δ base SUP
- 4 cálculo do efeito prismático devido à esfera:
 $P_H = 0,2 \times 4 = 0,8^{\Delta}$
 $P_V = 0,8 \times 4 = 3,2^{\Delta}$
0,8^Δ base EXT / 3,2^Δ base SUP
- 5 soma do efeito do cilindro e da esfera:
Resultado:
1,82^Δ base EXT / 4,06^Δ base SUP

Descentramento de lentes

Efeito prismático e descentramento em lentes esferocilíndricas

Dada a lente OE $+4.00 +2.00 \times 130$, determinar o efeito prismático num ponto 8 mm para baixo e 2 mm para dentro a partir do centro óptico.

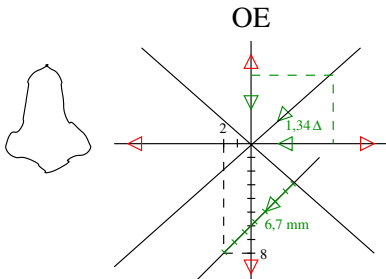


- 1 Marcação do ponto pretendido;
- 2 cálculo do efeito prismático devido ao cilindro:
 $P = cF = 0,67 \times 2 = 1,34^{\Delta}$
- 3 decomposição do prisma devido ao cilindro:
 $P_H = 1,34 \cos 40^{\circ} = 1,02^{\Delta}$
 $P_V = 1,34 \sin 40^{\circ} = 0,86^{\Delta}$
1,02 $^{\Delta}$ base EXT / 0,86 $^{\Delta}$ base SUP
- 4 cálculo do efeito prismático devido à esfera:
 $P_H = 0,2 \times 4 = 0,8^{\Delta}$
 $P_V = 0,8 \times 4 = 3,2^{\Delta}$
0,8 $^{\Delta}$ base EXT / 3,2 $^{\Delta}$ base SUP
- 5 soma do efeito do cilindro e da esfera:
Resultado:
1,82 $^{\Delta}$ base EXT / 4,06 $^{\Delta}$ base SUP

Descentramento de lentes

Efeito prismático e descentramento em lentes esferocilíndricas

Dada a lente OE $+4.00 +2.00 \times 130$, determinar o efeito prismático num ponto 8 mm para baixo e 2 mm para dentro a partir do centro óptico.



- 1 Marcação do ponto pretendido;
- 2 cálculo do efeito prismático devido ao cilindro:
 $P = cF = 0,67 \times 2 = 1,34^{\Delta}$
- 3 decomposição do prisma devido ao cilindro:
 $P_H = 1,34 \cos 40^{\circ} = 1,02^{\Delta}$
 $P_V = 1,34 \sin 40^{\circ} = 0,86^{\Delta}$
1,02^Δ base EXT / 0,86^Δ base SUP
- 4 cálculo do efeito prismático devido à esfera:
 $P_H = 0,2 \times 4 = 0,8^{\Delta}$
 $P_V = 0,8 \times 4 = 3,2^{\Delta}$
0,8^Δ base EXT / 3,2^Δ base SUP
- 5 soma do efeito do cilindro e da esfera:
Resultado:
1,82^Δ base EXT / 4,06^Δ base SUP

O mesmo exercício pode ser efectuado utilizando a formação bicilíndrica.

Descentramento de lentes

Efeito prismático e descentramento em lentes esferocilíndricas

Dada a lente OD $-7.00 -2.00 \times 80$, determinar o descentramento que dá origem ao prisma 2^{Δ} base INT / 1^{Δ} base SUP.

Resultado: 2,3 mm para fora / 1,5 mm para baixo

Prismas
oftálmicos

Definição
Unidades
Especificação

Composição

Composição de prismas
Decomposição de prismas
Composição de prismas cruzados obliquamente
Prismas de Risley

Ef. prismático

Lentes esféricas
Regra de Prentice

Descentra/s.

Efectividade

Espessura

Prism. de Fresnel

Desequilíb. vertical

Outline

- 1 Prismas oftálmicos
Definição
Unidades
Especificação
- 2 Composição e decomposição de prismas
Composição de prismas
Decomposição de prismas
Composição de prismas cruzados obliquamente
Prismas de Risley
- 3 Efeitos prismáticos e regra de Prentice
Lentes esféricas
Regra de Prentice
- 4 Descentramento de lentes: prisma por descentramento, descentramento para obter um prisma
- 5 **Potência efectiva de um prisma**
- 6 Espessura dos prismas
- 7 Prismas de Fresnel
- 8 Correção de desequilíbrios verticais

Potência efectiva de um prisma

Prismas oftálmicos

Definição

Unidades

Especificação

Composição

Composição de
prismas

Decomposição de
prismas

Composição de
prismas cruzados
obliquamente

Prismas de Risley

Ef. prismático

Lentes esféricas

Regra de Prentice

Descentra/s.

Efectividade

Espessura

Prism. de Fresnel

Desequilíb. vertical

Já falámos da efectividade das lentes positivas e negativas!
Ao aproximar ou afastar do olho, temos de ajustar a sua
potência.



Será que um prisma tem o mesmo efeito se o
aproxirmos ou afastarmos do olho?

Potência efectiva de um prisma

Prismas oftálmicos

Definição

Unidades

Especificação

Composição

Composição de
prismas

Decomposição de
prismas

Composição de
prismas cruzados
obliquamente

Prismas de Risley

Ef. prismático

Lentes esféricas

Regra de Prentice

Descentra/s.

Efectividade

Espessura

Prism. de Fresnel

Desequilíb. vertical

Já falámos da efectividade das lentes positivas e negativas!
Ao aproximar ou afastar do olho, temos de ajustar a sua
potência.



Será que um prisma tem o mesmo efeito se o
aproxirmos ou afastarmos do olho?

- SIM

Potência efectiva de um prisma

Prismas oftálmicos

Definição

Unidades

Especificação

Composição

Composição de
prismas

Decomposição de
prismas

Composição de
prismas cruzados
obliquamente

Prismas de Risley

Ef. prismático

Lentes esféricas

Regra de Prentice

Descentra/s.

Efectividade

Espessura

Prism. de Fresnel

Desequilíb. vertical

Já falámos da efectividade das lentes positivas e negativas!
Ao aproximar ou afastar do olho, temos de ajustar a sua
potência.



Será que um prisma tem o mesmo efeito se o
aproximarmos ou afastarmos do olho?

- SIM, se estivermos a olhar para o infinito.

Potência efectiva de um prisma

Prismas oftálmicos

Definição

Unidades

Especificação

Composição

Composição de
prismas

Decomposição de
prismas

Composição de
prismas cruzados
obliquamente

Prismas de Risley

Ef. prismático

Lentes esféricas

Regra de Prentice

Descentra/s.

Efectividade

Espessura

Prism. de Fresnel

Desequilíb. vertical

Já falámos da efectividade das lentes positivas e negativas!
Ao aproximar ou afastar do olho, temos de ajustar a sua
potência.

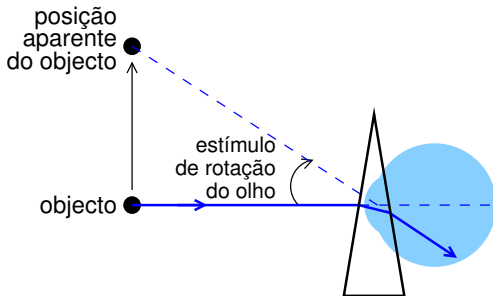


Será que um prisma tem o mesmo efeito se o
aproxirmos ou afastarmos do olho?

- SIM, se estivermos a olhar para o infinito.
- NÃO, se estivermos a olhar para o perto.

Potência efectiva de um prisma

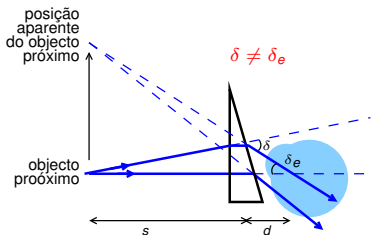
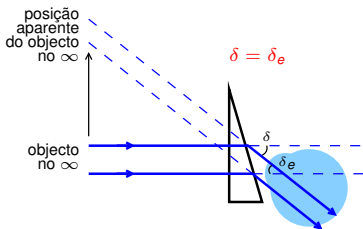
Ao provocar um deslocamento na posição da imagem, os prismas funcionam como um estímulo de rotação do olho.



Potência efectiva de um prisma

δ — ângulo de desvio do prisma

δ_e — ângulo de que o olho tem de rodar para ver o objecto



- À medida que s aumenta, $\delta = \delta_e$
- À medida que s diminui, $\delta_e \rightarrow 0$

Potência efectiva de um prisma

Qd olhamos para um objecto próximo através de 1 prisma, o olho precisa rodar menos do que qd olhamos para um objecto distante através do mesmo prisma: $\delta_e < \delta$.



$$P_e = \frac{P}{1 - \frac{d}{s}}$$

onde

P_e — potência efectiva do prisma

P — potência do prisma

d — distância do prisma ao centro de rotação do olho

s — distância do prisma ao objecto próximo.

Potência efectiva de um prisma

Prismas oftálmicos

Definição

Unidades

Especificação

Composição

Composição de
prismasDecomposição de
prismasComposição de
prismas cruzados
obliquamente

Prismas de Risley

Ef. prismático

Lentes esféricas

Regra de Prentice

Descentra/s.

Efectividade

Espessura

Prism. de Fresnel

Desequilíb. vertical

- Desvio expresso em dioptria prismática na posição aparente do objecto situado no infinito: $P = 100 \frac{y}{-s}$
- Desvio expresso em dioptria prismática na posição aparente do objecto situado próximo: $P_e = 100 \frac{y}{-s+d}$

$$y = P(-)s = P_e(-s + d)$$

$$\Rightarrow P_e = \frac{Ps}{s+d}$$

$$\Rightarrow P_e = \frac{P}{1 - \frac{d}{s}}$$

Prismas
oftálmicos

Definição
Unidades
Especificação

Composição

Composição de prismas
Decomposição de prismas
Composição de prismas cruzados obliquamente
Prismas de Risley

Ef. prismático

Lentes esféricas
Regra de Prentice

Descentra/s.

Efectividade

Espessura

Prism. de Fresnel

Desequilíb. vertical

Outline

- 1 Prismas oftálmicos
Definição
Unidades
Especificação
- 2 Composição e decomposição de prismas
Composição de prismas
Decomposição de prismas
Composição de prismas cruzados obliquamente
Prismas de Risley
- 3 Efeitos prismáticos e regra de Prentice
Lentes esféricas
Regra de Prentice
- 4 Descentramento de lentes: prisma por descentramento, descentramento para obter um prisma
- 5 Potência efectiva de um prisma
- 6 Espessura dos prismas
- 7 Prismas de Fresnel
- 8 Correção de desequilíbrios verticais

Espessura dos prismas

O efeito de um prisma consiste em fazer os raios de luz mudarem de direcção.



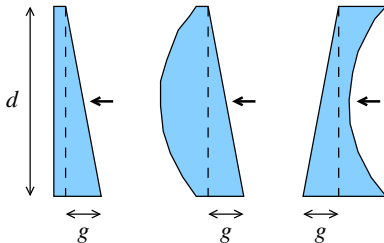
Esta mudança de direcção depende de:

- ângulo entre as superfícies anterior e posterior do prisma;
- índice de refacção do prisma.



Incluir um prisma numa prescrição leva a uma variação na espessura da lente a prescrever.

Espessura dos prismas



A potência do prisma pode ser calculada se conhecermos a diferença de espessura entre o ápex e a base:

$$P = \frac{100g(n - 1)}{\phi}$$

onde

P — potência do prisma **no ponto médio entre o ápex e a base**

g — diferença de espessura entre o ápex e a base

n — índice de refração da lente

ϕ — distância entre o ápex e a base.

Prismas
oftálmicos

Definição
Unidades
Especificação

Composição

Composição de
prismas
Decomposição de
prismas
Composição de
prismas cruzados
obliquamente
Prismas de Risley

Ef. prismático

Lentes esféricas
Regra de Prentice

Descentra/s.

Efectividade

Espessura

Prism. de
Fresnel

Desequilíb.
vertical

Outline

- 1 Prismas oftálmicos
Definição
Unidades
Especificação
- 2 Composição e decomposição de prismas
Composição de prismas
Decomposição de prismas
Composição de prismas cruzados obliquamente
Prismas de Risley
- 3 Efeitos prismáticos e regra de Prentice
Lentes esféricas
Regra de Prentice
- 4 Descentramento de lentes: prisma por descentramento, descentramento para obter um prisma
- 5 Potência efectiva de um prisma
- 6 Espessura dos prismas
- 7 Prismas de Fresnel
- 8 Correção de desequilíbrios verticais

Prismas de Fresnel

Prismas oftálmicos

Definição

Unidades

Especificação

Composição

Composição de
prismas

Decomposição de
prismas

Composição de
prismas cruzados
obliquamente

Prismas de Risley

Ef. prismático

Lentes esféricas

Regra de Prentice

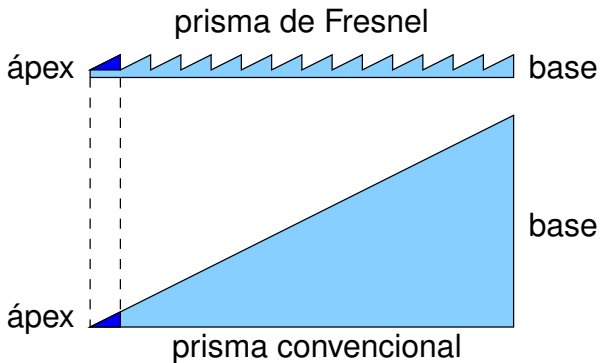
Descentra/s.

Efectividade

Espessura

Prism. de Fresnel

Desequilíb. vertical



Prismas
oftálmicos

Definição

Unidades

Especificação

Composição

Composição de
prismas

Decomposição de
prismas

Composição de
prismas cruzados
obliquamente

Prismas de Risley

Ef. prismático

Lentes esféricas

Regra de Prentice

Descentra/s.

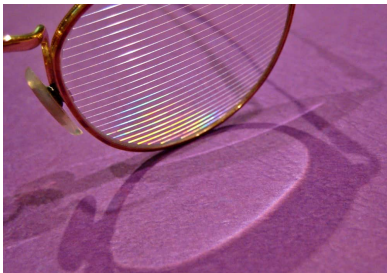
Efectividade

Espessura

**Prism. de
Fresnel**

Desequilib.
vertical

Prismas de Fresnel



<http://www.theeyeppractice.com.au/images/blog/NovDec15/fresnel-prism.jpg>

Prismas de Fresnel

Vantagens:

- espessura da lente;
- peso.

Desvantagens:

- ligeira diminuição de AV ; (devido a reflexões nas superfícies dos prismas)
- mais difíceis de limpar;
- questão estética.

Prismas de Fresnel

Prismas *press-on*

- São cortados com a forma da lente que o utilizador escolher e colados a essa lente;
- espessura: 1 mm independentemente da potência do prisma.



Prismas
oftálmicos

Definição
Unidades
Especificação

Composição

Composição de
prismas
Decomposição de
prismas
Composição de
prismas cruzados
obliquamente
Prismas de Risley

Ef. prismático

Lentes esféricas
Regra de Prentice

Descentra/s.

Efectividade

Espessura

Prism. de
Fresnel

Desequilíb.
vertical

Outline

1

Prismas oftálmicos
Definição
Unidades
Especificação

2

Composição e decomposição de prismas
Composição de prismas
Decomposição de prismas
Composição de prismas cruzados obliquamente
Prismas de Risley

3

Efeitos prismáticos e regra de Prentice
Lentes esféricas
Regra de Prentice

4

Descentramento de lentes: prisma por descentramento, descentramento para obter um prisma

5

Potência efectiva de um prisma

6

Espessura dos prismas

7

Prismas de Fresnel

8

Correcção de desequilíbrios verticais

Correcção de desequilíbrios verticais

Os **desequilíbrios verticais** ocorrem quando o observador utiliza lentes de potências muito diferentes no OD e no OE.



Enquanto o observador olhar através do centro óptico de ambas lentes, não há problema mas, p.ex., ao olhar para perto através de uma lente muito mais potente num olho do que no outro, o efeito prismático induzido por ambas é também diferente produzindo o desequilíbrio.

Correcção de desequilíbrios verticais

Nem sempre é necessária a correcção dos desequilíbrios verticais. Alguns indivíduos são mais tolerantes que outros.



Métodos de correcção:

- 1 lentes de contacto;
- 2 dois pares de óculos;
- 3 descer a posição da lente;
- 4 elevar a posição do segmento (multifocais);
- 5 prismas *press-on* the Fresnel;
- 6 *slab off*;
- 7 segmentos dissimilares (multifocais);
- 8 segmentos R compensados.