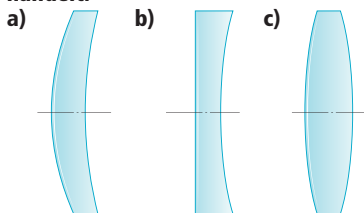


5. Benennen Sie die dargestellten Linsen gemäß ihrer Form. Geben Sie zudem an, bei welcher Linse es sich um einen positiven beziehungsweise negativen Meniskus handelt.



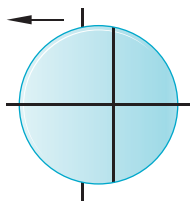
- a) konkav-konvex (positiver Meniskus)
- b) plan-konkav
- c) bikonvex

6. Nennen Sie Merkmale, mit deren Hilfe sich Plusgläser auch ohne Messgeräte von Minusgläsern unterscheiden lassen.

Plusgläser

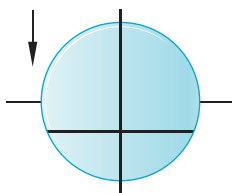
- sind in der Mitte dicker als am Rand,
- vergrößern und
- verursachen Gegenläufigkeit.

7. Die Abbildung zeigt das Resultat einer Verschiebekontrolle, bei der das Glas waagrecht nach links über eine senkrechte Linie geführt wurde. Welche Aussage lässt sich über die Wirkung des Brillenglases machen?



Da die Linie sich gegen die Verschieberichtung bewegt hat, handelt es sich um eine Pluslinse.

8. Skizzieren Sie das Ergebnis einer Verschiebekontrolle, bei der ein Glas mit einer Wirkung von $-2,50$ dpt senkrecht nach unten über eine horizontale Linie geführt wurde.



46. Eine Linse mit einem Brechwert von $-14,25$ dpt erzeugt ein virtuelles Bild, das 30 mm groß ist und sich 5 cm von der Linse entfernt befindet. Berechnen Sie Lage und Größe des Gegenstandes.

$$D = -14,25 \text{ dpt}, y' = 3 \text{ cm}, a' = -5 \text{ cm}$$

$$f' = \frac{1}{D} = \frac{1}{-14,25 \frac{1}{\text{m}}} = -0,07 \text{ m} = -7 \text{ cm}$$

$$a = \frac{f' \cdot a'}{f' - a'} = \frac{-7 \text{ cm} \cdot (-5 \text{ cm})}{-7 \text{ cm} - (-5 \text{ cm})} = -17,5 \text{ cm}$$

$$y = \frac{y' \cdot a}{a'} = \frac{3 \text{ cm} \cdot (-17,5 \text{ cm})}{-7 \text{ cm}} = 7,5 \text{ cm}$$

47. Eine Linse bildet einen 30 mm großen Gegenstand, der sich $0,1$ m vor der Linse befindet, als virtuelles Bild mit einer Größe von 1 cm ab. Bestimmen Sie den Abbildungsmaßstab sowie den Brechwert der Linse.

$$y = 3 \text{ cm}, a = -10 \text{ cm}, y' = 1 \text{ cm}$$

$$\beta' = \frac{y'}{y} = \frac{1 \text{ cm}}{3 \text{ cm}} = 0,3$$

$$\beta' = \frac{y'}{y} = \frac{a'}{a} \Rightarrow a' = \beta' \cdot a$$

$$a' = 0,3 \cdot (-10 \text{ cm}) = -3,3 \text{ cm}$$

$$f' = \frac{a \cdot a'}{a - a'} = \frac{-10 \text{ cm} \cdot (-3,3 \text{ cm})}{-10 \text{ cm} - (-3,3 \text{ cm})} = -5 \text{ cm}$$

$$D = \frac{1}{f'} = \frac{1}{-0,05 \text{ m}} = -20 \text{ dpt}$$

$$f' = \frac{1}{D} = \frac{1}{-10 \frac{1}{\text{m}}} = -0,1 \text{ m}$$

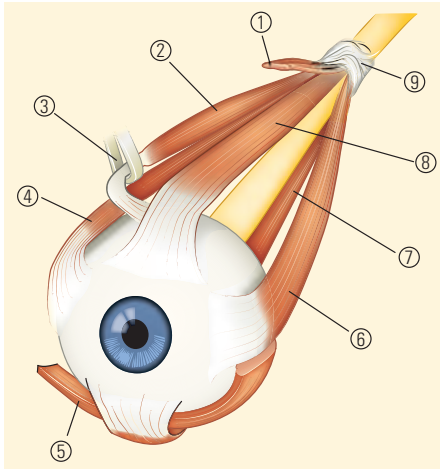
$$a = f' = -0,1 \text{ m}$$

$$a' = \frac{a \cdot f'}{a + f'} = \frac{-0,1 \text{ m} \cdot (-0,1 \text{ m})}{-0,1 \text{ m} + (-0,1 \text{ m})} = -0,05 \text{ m}$$

48. Bei einer Minuslinse mit $D = -10$ dpt befindet sich ein Gegenstand im bildseitigen Brennpunkt. Bestimmen Sie die Lage des Bildes.

Der Ausdruck $\frac{1}{0}$ ist mathematisch nicht definiert. Wird stattdessen 1 durch etwas „unendlich kleines“ (also fast 0) geteilt, so ergibt sich ein unendlich großes Ergebnis. Das Bild liegt demnach in einer unendlich großen Entfernung mit positivem oder negativem Vorzeichen.

93. Ergänzen Sie die folgende Abbildung um die fehlenden deutschen Fachbegriffe.



1. Lidhebermuskel
2. schiefer oberer Muskel
3. Umlenkrolle
4. innerer gerader Augenmuskel
5. schiefer unterer Muskel
6. gerader äußerer Muskel
7. gerader unterer Muskel
8. gerader oberer Muskel
9. Zinn'scher Ring

94. Geben Sie die lateinische Bezeichnung der Fachbegriffe an.

- | | |
|---------------------------------|---|
| a) gerader äußerer Augenmuskel | a) Musculus rectus lateralis/temporalis |
| b) gerader innerer Augenmuskel | b) Musculus rectus medialis/nasalis |
| c) gerader oberer Augenmuskel | c) Musculus rectus superior |
| d) gerader unterer Augenmuskel | d) Musculus rectus inferior |
| e) oberer schiefer Augenmuskel | e) Musculus obliquus superior |
| f) unterer schiefer Augenmuskel | f) Musculus obliquus inferior |
| g) Umlenkrolle | g) Trochlea |
| h) Zinn'scher Ring | h) Anulus tendineus communis |
| i) Lidhebermuskel | i) Musculus levator palpebrae |

95. Wo befinden sich die Ansatzstellen der Augenmuskeln und wo enden sie?

Die geraden Augenmuskeln setzen im vorderen Drittel und die schiefen im hinteren Drittel der Sclera an. Der schiefe untere Augenmuskel endet als einziger im unteren Bereich des Nasenbeins, alle anderen im hinteren Teil der Augenhöhle in einer als Zinn'scher Ring bezeichneten ringförmigen Sehne. Der schiefe obere Augenmuskel wird über eine Sehnenschleife umgelenkt, die Trochlea genannt wird.

47. Mit dem Ophthalmometer wurde in der Vertikalen ein Hornhautradius von 7,85 mm und in der Horizontalen einer von 7,9 mm gemessen. Welcher Hornhautastigmatismus resultiert aus diesen Angaben?

$$\begin{aligned} A_{\ddot{a}} &= 376 \frac{\text{mm}}{\text{m}} \cdot \left(\frac{1}{r_{\text{steil}}} - \frac{1}{r_{\text{flach}}} \right) \\ &= 376 \frac{\text{mm}}{\text{m}} \cdot \left(\frac{1}{7,85 \text{ mm}} - \frac{1}{7,9 \text{ mm}} \right) \\ &= \underline{+0,30 \frac{1}{\text{m}} A 180^\circ} \end{aligned}$$

Der Hornhautastigmatismus beträgt +0,30 dpt mit einer Achslage von 180°.

48. Berechnen Sie den vorliegenden Gesamtastigmatismus, wenn der äußere Astigmatismus +3,0 dpt A 30° und der innere – 2,0 dpt A 30° beträgt.

$$\begin{aligned} A_G &= A_{\ddot{a}} + A_i = 3,0 \text{ dpt} - 2,0 \text{ dpt} \\ &= \underline{+0,5 \text{ dpt A } 30^\circ} \end{aligned}$$

Der Hornhautastigmatismus wird zum großen Teil durch den inneren Astigmatismus ausgeglichen, sodass nur noch ein Gesamtastigmatismus von +0,5 dpt A 30° verbleibt.

2.49. Die Fernpunktrefraktion eines Auges beträgt sph +2,0 cyl – 1,5 A 0°, der äußere Astigmatismus +2,0 dpt in 90°. Berechnen Sie den inneren Astigmatismus.

$$\begin{aligned} D_{\text{RD}} \text{ sph} - 2,0 \text{ cyl} + 1,5 A 0^\circ \\ \triangleq D_{\text{RD}} \text{ sph} - 0,5 \text{ cyl} - 1,5 A 90^\circ \\ A_i = A_G - A_{\ddot{a}} = -1,5 \text{ dpt} - 2,0 \text{ dpt} \\ = \underline{-3,5 \text{ dpt A } 90^\circ} \end{aligned}$$

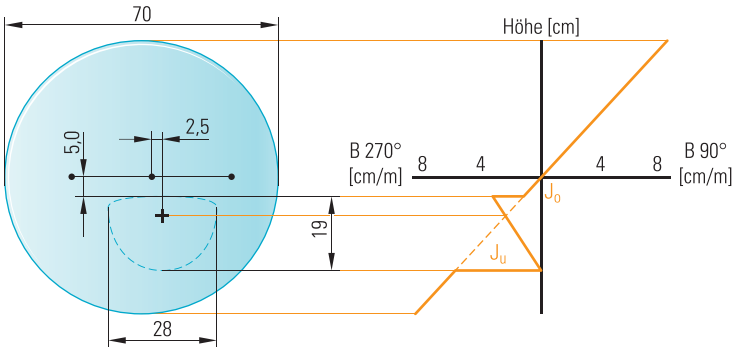
In diesem Fall wird der innere Astigmatismus von –3,5 dpt A 90° zum Teil durch den Hornhautastigmatismus kompensiert.

50. Welcher Hornhautastigmatismus liegt vor, wenn das Refraktionsdefizit eines Auges sph +2,25 cyl – 1,75 A 60° beträgt und ein innerer Astigmatismus von +1,75 in einer Achslage von 150° ermittelt wurde?

$$\begin{aligned} D_{\text{RD}} \text{ sph} + 2,25 \text{ cyl} - 1,75 A 60^\circ \\ \triangleq D_{\text{RD}} \text{ sph} + 0,5 \text{ cyl} + 1,75 A 150^\circ \\ A_{\ddot{a}} = A_G - A_i = 1,75 \text{ dpt} - 1,75 \text{ dpt} \\ = \underline{\pm 0 \text{ dpt}} \end{aligned}$$

Weil kein Hornhautastigmatismus vorhanden ist, lässt sich der Gesamtastigmatismus in voller Höhe auf den inneren Astigmatismus zurückzuführen.

30. Bestimmen Sie den vertikal-prismatischen Wirkungsverlauf für das vorgegebene Bifokalglas C28 mit einer Verordnung von sph – 2,5 Add.: 4,0.



31. Erläutern Sie, wie sich bildsprungfreie Bifokalgläser herstellen lassen.

32. Bestimmen Sie den vertikal-prismatischen Wirkungsverlauf für das vorgegebene Bifokalglas S40 mit einer Verordnung von sph + 2,5 Add.: 3,0.

prismatische Wirkung am oberen Glasrand:

$$P = c \cdot |S'| = \frac{7}{2} \text{ cm} \cdot 2,5 \frac{1}{\text{m}} = 8,75 \frac{\text{cm}}{\text{m}} \text{ B } 90^\circ$$

Abstand zwischen O_A und Trennkante:

$$t = h - \frac{b}{2} = 1,9 \text{ cm} - \frac{2,8 \text{ cm}}{2} = 0,5 \text{ cm}$$

oberer Bildsprung:

$$J_o = t \cdot Z = 0,5 \text{ cm} \cdot 4 \frac{1}{\text{m}} = 2 \frac{\text{cm}}{\text{m}} \text{ B } 270^\circ$$

Da der Bildsprung ausschließlich durch die prismatische Wirkung der Additionslinse verursacht wird, ist dafür zu sorgen, dass die Nahteiloberkante mit dem optischen Mittelpunkt der Additionslinse zusammenfällt.

prismatische Wirkung am oberen Glasrand:

$$P = c \cdot |S'| = \frac{7}{2} \text{ cm} \cdot 2,5 \frac{1}{\text{m}} = 8,75 \frac{\text{cm}}{\text{m}} \text{ B } 270^\circ$$

Abstand zwischen O_A und Trennkante:

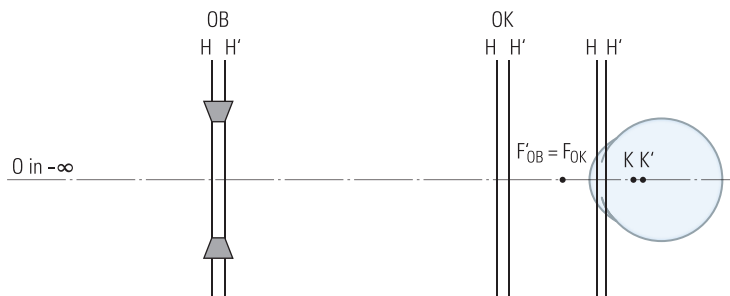
$$t_u = h = 2 \text{ cm}$$

unterer Bildsprung:

$$J_u = t_u \cdot Z = 2 \text{ cm} \cdot 3 \frac{1}{\text{m}} = 6 \frac{\text{cm}}{\text{m}} \text{ B } 90^\circ$$

10. Konstruieren Sie den zentralen Öffnungsstrahlengang für das abgebildete Galilei-System und kennzeichnen Sie darin die Lage der Zwischenbilder.

Lösung Seite 355



11. Konstruieren Sie den vollständigen Strahlengang für das abgebildete Kepler-System und kennzeichnen Sie darin die Lage der Zwischenbilder.

Lösung Seite 356

