

Astronomische Beobachtungstechnik

Übungsblatt 8

Abgabe am **09.06.2009**

Besprechung am **16.06.2009**

Aufgabe 36:

Ein Huygens-Okular ist aus zwei plankonvexen Linsen aufgebaut, die aus dem selben Glas bestehen. Beschreiben Sie die Gesamtbrennweite f_{ges} des Linsensystems in Abhängigkeit vom Brechungsindex n des Glases, dem Abstand D der beiden Linsen, sowie deren Krümmungsradien R_1 und R_2 . Differenzieren Sie nun die Gesamtbrennweite des Linsensystems f_{ges} nach dem Brechungsindex n . Das Okular weist keinen Farbfehler (chromatische Aberration) auf wenn gilt: $df_{ges}/dn = 0$. Zeigen Sie nun, dass der Farbfehler des Okulars verschwindet, falls der Linsenabstand D dem Mittelwert der Brennweiten der beiden Linsen f_1 und f_2 entspricht, also $D = (f_1 + f_2)/2$. [2 Punkte]

Aufgabe 37:

Für den Brechungsindex eines Glases bei verschiedenen Wellenlängen gilt: $n_e = n_{546\text{ nm}} = 1.48914$, $n_{F'} = n_{480\text{ nm}} = 1.49266$, $n_{C'} = n_{644\text{ nm}} = 1.48570$. Berechnen Sie die Abbe'sche Zahl des Glases und entscheiden Sie ob es sich um ein Flint- bzw. Kronglas handelt. [1 Punkt]

Aufgabe 38:

a) Ein Achromat ist aus einer plankonvexen Linse aus Kronglas ($n_e = n_{546\text{ nm}} = 1.51872$, $n_{F'} = n_{480\text{ nm}} = 1.52283$, $A = 63.96$) und einer plankonkaven Linse aus Flintglas ($n_e = n_{546\text{ nm}} = 1.72308$, $n_{F'} = n_{480\text{ nm}} = 1.73605$, $A = 29.39$) zusammengesetzt. Bestimmen Sie die Krümmungsradien (in mm) der beiden Linsen, so dass der Achromat bei den Wellenlängen $\lambda = 480\text{ nm}$ und $\lambda = 644\text{ nm}$ jeweils die gleiche Brennweite und im *Grünen* bei $\lambda = 546\text{ nm}$ eine Brennweite $f = 1\text{ m}$ besitzt. Wie groß ist der Farbfehler (in mm) $\Delta S = |f(480\text{ nm}) - f(546\text{ nm})|$ des Achromaten? [3 Punkte]

b) Eine Einzellinse aus dem gleichen Glas wie die Kronglas-Linse des Achromaten besitzt ebenfalls die Brennweite $f = 1\text{ m}$ bei $\lambda = 546\text{ nm}$. Bestimmen Sie den Farbfehler (in mm) dieser Linse $\Delta S = |f(480\text{ nm}) - f(546\text{ nm})|$ und vergleichen Sie ihn mit dem Farbfehler des Achromaten. [1 Punkt]

Aufgabe 39:

Ein sphärischer Spiegel mit dem Durchmesser $D = 1\text{ m}$ besitzt für Strahlen entlang der optischen Achse eine Brennweite $f = 10\text{ m}$. Berechnen Sie die Brennweite (in mm) des Spiegels für Strahlen die am äußeren Spiegelrand reflektiert werden. [2 Punkte]

Aufgabe 40:

Ein Parabolspiegel besitzt einen Durchmesser $D = 1\text{ m}$ und ein Öffnungsverhältnis $D/f = 1/10$. Berechnen Sie die Pfeilhöhe (in mm) des Parabolspiegels am äußeren Spiegelrand. [1 Punkt]