

## Übungsaufgaben zur Experimentalphysik Modul PH-EP3 / PH-LA-EP3

### Übungsblatt 07 (49. KW, WS 2008/2009)

Ausgabe: 04. Dezember 2008

**Abgabe: 11. Dezember 2008**

**Abgabeort:** Markierter Briefkasten neben Zimmer 302 (Linnestr. 5, 1. Etage)

**Abgabezeit:** Bis spätestens 9:30 Uhr (vor der Vorlesung) zum o.g. Abgabetermin

#### Aufgaben:

- OP 11:** Eine bikonvexe Linse ( $n = 1,57$ ) in Luft mit einer Dicke von  $d = 0,9$  cm bildet einen 5 cm großen Gegenstand auf einem Schirm 15 cm groß ab. Die Radien der die Linse begrenzenden Kugelflächen sind 25 cm und 30 cm. Errechnen Sie explizit die zugehörige Gauß-Matrix und ermitteln Sie über diesen Weg die Brennweite  $f$ . Berechnen Sie auch die Positionen der Hauptpunkte und der Linse. **[6 Punkte]**
- OP 12:** Mit Hilfe der entsprechenden Gaußmatrix soll die Brennweite eines Objektivs in Luft, das aus einer Kombination aus drei Linsen ( $n_1 = 1,621$ ;  $n_2 = 1,603$ ;  $n_3 = 1,491$ ) besteht, erhalten werden. Das System ist durch die folgenden Parameter charakterisiert (in cm):  $r_1 = 1,52$ ;  $r_2 = 1,52$ ;  $r_3 = -3,45$ ;  $r_4 = 1,62$ ;  $r_5 = 1,62$ ;  $r_6 = \infty$ ;  $r_6 = 1,92$ ;  $d_{12} = 0,452$ ;  $d_{23} = 0,193$ ;  $d_{34} = 0,121$ ;  $d_{45} = 0,332$ ;  $d_{56} = 0,223$ . **[7 Punkte]**
- OP 13:** Chromatische (Längs-) Aberration bei Objektiven kann durch die Kombination zweier Linsen aus Kron- und Flintglas verringert werden. Eine bikonvexe Linse eines derartigen Systems wird durch Kugelflächen mit den Radien  $r_1$  und  $r_2$  begrenzt. Die zweite, plankonkave Linse sitzt mit ihrer gekrümmten Fläche ( $r_1$ ) fest auf der ersten Linse. Die Brennweiten für die Fraunhoferlinien  $F'$ (blau) und  $C'$ (rot) sind identisch. a) Welche der beiden Linsen besteht aus Kronglas (geringere Dispersion)? b) Es soll eine Brennweite für die Fraunhoferlinien  $F'$  und  $C'$  von 840 mm erzielt werden. Wie müssen  $r_1$  und  $r_2$  unter der Annahme dünner Linsen dazu gewählt werden? c) Welche Brennweite hat dasselbe Objektiv bei der Fraunhoferlinie  $E'$  (grün). Gegeben sind  $n(E')$ ,  $n(F')$ ,  $n(C')$  für Kronglas (1,51859; 1,52272; 1,51460) und Flintglas (1,74618; 1,76027; 1,73357). **[8 Punkte]**