

## Übungen zu Experimentalphysik III – WS 2008/09

### Aufgabe 1:

Gegeben sei ein Fernrohr mit dem Objektivdurchmesser  $D$  und der Vergrößerung  $v$ . Bestimmen Sie das Verhältnis der Beleuchtungsstärken (Strahlungsleistung pro Flächeneinheit) der Bilder, die von weit entfernten Gegenständen auf die Netzhaut eines Auges (Pupillendurchmesser  $d$ ) mit und ohne Fernrohr projiziert werden.

### Aufgabe 2:

Auf einen sphärischen Konkavspiegel mit einem Durchmesser von 40cm und einem Krümmungsradius von 60cm falle ein Lichtbündel parallel zur optischen Achse. Reflektierte Strahlen schneiden die optische Achse nicht genau im Brennpunkt. Den Abstand dieses Schnittpunktes zum Brennpunkt nennt man sphärische Längenaberration.

- Bestimmen Sie die Längenaberration als Funktion des Einfallswinkels  $\alpha$  (Winkel zwischen einfallendem Strahl und Einfallslot).
- Die Breite des Lichtbündels sei größer als der Durchmesser des Spiegels. Berechnen Sie die größte vorkommende Längenaberration.
- Zeigen Sie, daß die Lichtintensität auf der optischen Achse tatsächlich im Brennpunkt maximal ist.

### Aufgabe 3:

- Zur Korrektur der Kurzsichtigkeit eines Auges (hervorgerufen durch Verlängerung des Augapfels) ist ein Brillenglas mit einer Dioptrienzahl von  $D = -2$  erforderlich. Bestimmen Sie die maximale Entfernung  $s_{\max}$ , auf die das Auge ohne Brille akkomodieren kann.
- Ein altersweitsichtiges Auge (normale Länge des Augapfels) kann nur noch bis herab zu  $s_{\min} = 40\text{cm}$  akkomodieren. Bestimmen Sie die erforderliche Dioptrienzahl einer Brille, die scharfes Sehen bis  $s_0 = 20\text{cm}$  ermöglicht. Bis zu welcher maximalen Entfernung kann das Auge mit Brille noch akkomodieren?