

Vorlesung: Prof. Oliver Benson (oliver.benson@physik.hu-berlin.de)  
Übungen: Dr. Ulrike Herzog (ulrike.herzog@physik.hu-berlin.de)  
Michael Barth (michael.barth@physik.hu-berlin.de)

## Übungsblatt 3

(01.11.2007)

---

### Aufgabe 7: Linsensystem

Eine Zerstreuungslinse mit Brennweite  $f_1 = -15$  cm und eine Sammellinse mit  $f_2 = +12$  cm sind so angebracht, dass ihre optischen Achsen zusammenfallen. Der Abstand zwischen beiden Linsen beträgt  $d = 12$  cm. Auf der optischen Achse befindet sich 10 cm vor der Zerstreuungslinse ein 1 cm hohes Objekt.

- Wo entsteht das endgültige (also von der Sammellinse erzeugte) Bild?
- Berechnen Sie die Bildhöhe!
- Ist das Bild reell oder virtuell? Ist es bezüglich des Objektes aufrecht oder umgekehrt?

### Aufgabe 8: Prisma

Ein Lichtstrahl trete unter einem bestimmten Winkel  $\theta$  so durch die Frontfläche in ein optisches Prisma ein, dass er an der rückwärtigen Grenzfläche totalreflektiert wird und deshalb nicht mehr austreten kann. Berechnen Sie die Brechzahl des Glases, wenn dies gerade noch für einen Eintrittswinkel von  $\theta = 30^\circ$  gewährleistet ist, wobei der Prismenwinkel  $\alpha = 60^\circ$  beträgt.

### Aufgabe 9: Mikroskop

Das Okular eines Mikroskops habe eine Brennweite von  $f_{\text{ok}} = 2,5$  cm. Die Tubuslänge  $L$  (Abstand zwischen den Brennpunkten von Objektiv und Okular) betrage 16 cm.

- Welche Brennweite  $f_{\text{obj}}$  muss das Objektiv besitzen, damit das Mikroskop eine hundertfache Vergrößerung ( $M = 100$ ) bewirkt?
- In welchem Abstand  $g$  von der Objektivlinse muss sich das Objekt befinden, damit sich für  $M = 100$  ein scharfes Bild ergibt?

### Aufgabe 10: Spiegelteleskop

Ein Cassegrain-Spiegelteleskop besteht aus einem konkaven und einem konvexen Kugelspiegel, die wie in der Abbildung dargestellt auf einer gemeinsamen optischen Achse angeordnet sind. Die Radien des Konkav- bzw. Konvexspiegels betragen  $r_1 = 2$  m bzw.  $r_2 = 0,6$  m, der Abstand ihrer beiden Scheitelpunkte sei  $d = 0,75$  m. In welcher Entfernung  $l$  vom Konvexspiegel müsste ein Beobachtungsschirm aufgestellt werden, um eine Abbildung des Sternenhimmels zu erhalten?

