

# Übungsblatt 10

**Ausgabe:** Mi. 25. 06. 2003

**Abgabe:** bis Mi. 2. 07. 2003 12:00 Uhr

## Aufgabe 1

**1 Punkt**

Warum sieht man im Spiegel rechts und links vertauscht, und nicht oben und unten?

## Aufgabe 2

**2 Punkte**

Konstruieren Sie zu einem Gegenstandspunkt  $P$ , den Sie außerhalb der optischen Achse annehmen, seinen Bildpunkt  $P'$  für die Fälle daß der Gegenstandspunkt

- außerhalb der doppelten Brennweite einer Linse,
- in doppelter Brennweite,
- zwischen einfacher und doppelter Brennweite,
- im Abstand einfacher Brennweite und
- innerhalb der einfachen Brennweite

liegt. In welchen Fällen könnte man mit Hilfe eines Photoapparates das Bild eines Gegenstandes<sup>1</sup> aufnehmen?

## Aufgabe 3

**5 Punkte**

Wenn Sie in einem dichten Blätterwald spazieren gehen, das Sonnenlicht durch das Blätterdach fällt und kreisrunde Lichtflecke von 12 cm Durchmesser entstehen, wie hoch sind dann die Bäume?

- Überlegen Sie sich zunächst welchen Einfluß das Verhältnis des Sehwinkels der Sonne  $\alpha_S$  und des Sehwinkels der Löcher im Blätterdach  $\alpha_L$  auf die Beantwortung der Frage hat. Diskutieren Sie dazu die beiden Fälle  $\alpha_L > \alpha_S$  und  $\alpha_L < \alpha_S$ . In welchem Fall entsteht ein Bild der Sonne auf dem Waldboden und in welchem wird ein Loch des Blätterdaches abgebildet? Was wird in einem *dichten* Blätterwald zutreffen?
- Um die Höhe der Bäume zu berechnen benötigt man den Sehwinkel der Sonne. Berechnen Sie ihn mit Hilfe des Stefan-Boltzmann-Gesetzes und den folgenden Angaben:  
Leuchtkraft der Sonne:  $P = 3,85 \cdot 10^{26} \text{ W}$ , Temperatur der Sonnenoberfläche  $T = 5780 \text{ K}$ , Stefan-Boltzmann-Konstante  $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \text{K}^4}$ , (mittlerer) Abstand Erde — Sonne:  $R = 1 \text{ AE} = 1,496 \cdot 10^{11} \text{ m}$ .
- Mit Hilfe des Sehwinkels der Sonne und dem Durchmesser der Lichtflecke auf dem Waldboden besitzen Sie genügend Informationen, um nun die Höhe der Bäume berechnen zu können. Nehmen Sie der Einfachheit halber an, die Sonne stünde senkrecht über dem Wald.

## Aufgabe 4

**2 Punkte**

In welcher Mindestentfernung  $g$  vom Objektiv einer Kamera mit eingestellter Brennweite  $f = 50 \text{ mm}$  muß eine  $h=1,8 \text{ m}$  große Person stehen, um sie vollständig auf den Film der Größe  $c = 36 \text{ mm}$  abzubilden?

<sup>1</sup>Dessen höchster Punkt zum Beispiel durch  $P$  gekennzeichnet ist