

### Übungsblatt

#### Photometrie und geometrische Optik

Bitte bei *allen* Aufgaben eine Skizze mit den entsprechenden Größen anfertigen und die Rechenschritte kommentieren (d.h. z.B. ...durch gleichsetzen der beiden Gleichungen erhalten wir  $t$ ....) sowie die Antwort in einem Satz formulieren.

##### I) Aufgaben Kategorie A

- (a)
- (b) Welche Helligkeit kann man am Boden eines Raumes messen, wenn sich an der Decke senkrecht darüber eine 150 cd starke Glühbirne befindet? Um wieviel schwächer ist diese Helligkeit wenn man die Messung in einem Winkel von  $25^\circ$  zur Glühbirne durchführt wird?
- (c) Ein Fahrer eines PKWs bemerkt ein auffälliges Auto hinter ihm als er in den Rückspiegel blickt, das mit derselben Geschwindigkeit unterwegs ist und sich auf einer parallelen Spur 10 m hinter ihm befindet. Unter welchem Winkel sieht er das andere Fahrzeug, wenn der Abstand zwischen den beiden Spuren 5 m beträgt?
- (d) An einem schönen Wintertag blickt ein Wanderer unter einem Winkel von  $30^\circ$  in einen noch nicht zugefrorenen See, in dem er die Sonne gerade hinter dem Berg untergehen den er besteigen möchte. Auf einer Wanderkarte steht, dass er noch 1100 Höhenmeter zu überwinden hat um den Gipfel zu erreichen. Wie weit ist der Berg von ihm entfernt?
- (e) Ein Fischer sieht in einem See einen Fisch unter einem Winkel von  $65^\circ$ . wo befindet sich der Fisch tatsächlich?
- (f) Ein Goldwäscher sieht am Grunde eines Baches ein Goldstück. Der Goldwäscher blickt unter einen Winkel von  $35^\circ$  ins Wasser. Wie weit entfernt von der scheinbaren Position befindet sich das Goldstück wenn der Bach 50 cm tief ist?

##### II) Aufgaben Kategorie A+

- (a) Welcher Bestrahlungsstärke ist die äußere Atmosphäre ausgesetzt wenn ein 200 Lichtjahre entfernter Quasar mit einer Strahlungsstärke von  $10^{40} \frac{W}{Sr}$  eine Gamma-Strahlen-Ausbruch erzeugt und wie lange dauert es bis die Strahlung bei uns ankommt?
- (b) Ein Goldwäscher sieht am Grunde eines Baches ein Goldstück. Der Goldwäscher blickt unter einen Winkel von  $35^\circ$  ins Wasser. Wie weit entfernt von der scheinbaren Position befindet sich das Goldstück wenn der Bach 50 cm tief ist?

III) Aufgaben Kategorie A++

- (a) Ein Glühlampe hängt senkrecht über einem 70 cm hohen Tisch und beleuchtet das 5 m breite, 5 m lange und 2,3 m hohe Zimmer in dem sich der Tisch in der Mitte befindet. Welche Helligkeit herrscht am Tisch? Welche Helligkeit würde direkt unter dem Tisch herrschen, wenn sich an einer Wandseite ein Spiegel in 1 m Höhe befinden würde und die Glühlampe mit zunehmenden Winkel nach der folgenden Formel an Intesität verliert  $I(\alpha) = \cos^2(\alpha)$ ?