



## Übungen zu Experimentalphysik I für Biologen

### Blatt 12, Besprechung am 26.01.2012

#### Aufgabe 1: Brechungsgesetz

Sie gehen im Bodensee tauchen, während die Sonne in einem Winkel von  $30^\circ$  zur Vertikalen steht.

- Unter welchem Winkel sehen Sie die Sonne während Sie sich unter Wasser befinden? Welchen Betrag hat die Geschwindigkeit des Lichtes im Wasser? Der Brechungsindex der Luft soll  $n_L = 1$  und der für Wasser  $n_W = 1,33$  sein.
- Wie muss die Sonne zur Vertikalen stehen, dass Sie diese unter Wasser nicht mehr wahrnehmen?
- Nachdem Sie aufgetaucht sind, nehmen Sie einen Stein und werfen ihn 2 m von sich entfernt ins Wasser. Wie weit scheint der Stein von Ihnen entfernt zu sein, wenn er auf dem Boden des Sees liegt? Nehmen Sie an, dass die Wassertiefe 50 cm beträgt und ihre Augen sich 1 m über der Wasseroberfläche befinden.

#### Aufgabe 2: Brechung des Lichtes an einem Glasplättchen

Sie lassen einen Lichtstrahl von oben auf eine ebene Glasplatte der Dicke  $d = 8$  cm fallen. Unter welchem Winkel müssen Sie das Licht einfallen lassen, damit der Lichtstrahl an der unteren Grenzfläche total reflektiert wird? Nehmen Sie für Glas den Brechungsindex  $n_G = 1,46$  an. Unter welchem Winkel tritt der reflektierte Strahl an der oberen Grenzfläche aus?

#### Aufgabe 3: Lupe

Sie betrachten mit Ihrer Lupe (Brennweite:  $f = 3$  cm) einen Regenwurm, der sich 1,5 cm von der Lupe entfernt befindet.

- Zeichnen sie maßstabsgetreu den Verlauf der Strahlen um herauszufinden wo das Bild des Regenwurmes entsteht. Handelt es sich um ein reelles oder virtuelles Bild?
- Die Vergrößerung ist das Verhältnis von Bildweite zu Gegenstandsweite ( $V = |b|/g$ )? Welche Vergrößerung erreichen Sie mit der benutzten Lupe? Vergleichen Sie das Ergebnis mit dem zeichnerisch ermittelten Wert.
- Wie muss die Brennweite der Lupe geändert werden um eine 5 fache Vergrößerung zu erhalten? Hinweis: Die Abbildungsgleichung für dünne Linsen lautet:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{g} + \frac{1}{b} \quad (1)$$