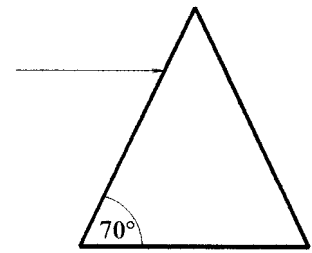
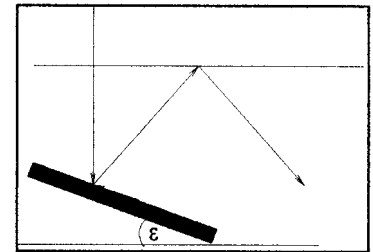


## 1. Übungsaufgaben LK Physik STRAHLENOPTIK

1. Ein einfarbiger Lichtstrahl trifft parallel zur Basis auf ein gleichschenkliges Prisma ( $n = 1,5$ ). Konstruieren Sie den Lichtweg durch das Prisma. Die entsprechenden Winkel sind zu berechnen. (Beachten Sie, dass die Winkel zum Lot hin gemessen werden!!!!) ( $\beta_1 \approx 13^\circ$ ,  $\beta_2 \approx 43^\circ$ )
2. In ein Wasserbecken von 2 m Tiefe wird ein Pfahl gerammt, der 50 cm aus dem Wasser herausragt. Wie lang ist der Schatten des Pfahls auf dem Grund des Wasserbeckens, wenn die Sonnenstrahlen unter einem Winkel von  $60^\circ$  zur Wasseroberfläche einfallen? ( $n_W = 1,33$ ) (Zeichnen Sie den Lichtstrahl von der Sonne zur Pfahlspitze bis zum Gewässergrund ein! Einfallswinkel  $\alpha = 30^\circ$ , Brechungswinkel  $\beta = \dots$ . Dreiecke berechnen:  $l \approx 1,10$  m)

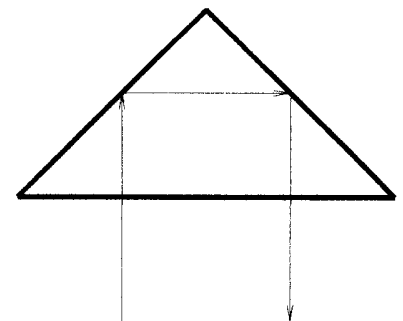
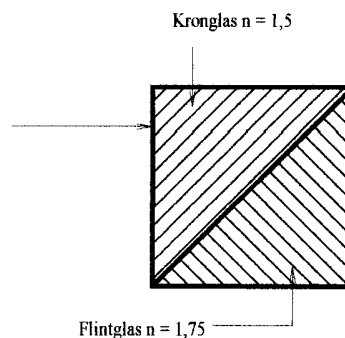


3. Durchdringt ein Lichtstrahl eine planparallele Glasplatte ( $n = 1,5$ ), so tritt eine Parallelverschiebung des Lichtstrahls auf. Leiten Sie eine Formel her, mit der sich aus dem Einfallswinkel  $\alpha$ , Brechungswinkel  $\beta$  und der Brechzahl  $n$  die Parallelverschiebung  $p$  berechnen lässt! Berechnen Sie den Betrag der Verschiebung, wenn der Lichtstrahl unter  $45^\circ$  auf eine 5 cm dicke Glasplatte auftrifft. (Abituraufgabe!!  $x = 1,6$  cm)
4. Licht fällt senkrecht von oben auf einen unter Wasser liegenden Spiegel. Um welchen Winkel  $\varepsilon$  muss dieser mindestens gegen die Horizontale geneigt sein, wenn das von ihm reflektierte Licht nicht wieder in die Luft zurückkehren soll? ( $n_W = 1,33$ ) ( $\alpha_{Gr} = 48,8^\circ \Rightarrow \varepsilon = \dots$ )
5. Hans, Fritz und Franz sitzen an einem völlig flachen Ufer ohne jeden Bewuchs, das nur wenige cm über dem Wasserspiegel liegt. Hans: „Wenn wir uns auf den Bauch legen, sieht der Fisch uns nicht.“ Fritz: „Doch, er sieht uns schon, wenn er in die richtige Richtung schaut.“ Hans: „Nein, wir müssen nur einen Schritt vom Ufer weg, damit wir ganz unterhalb des Totalreflexionswinkels bleiben.“ Franz: „Stimmt, aber das gilt nur für Fische, die nicht flach schwimmen.“ Fritz: „Nein, jeder Fisch kann uns sehen, wenn er nicht zu nahe am Ufer ist.“ Wer hat recht? Skizzieren Sie, den Lichtweg in das Auge des Fisches! Begründen Sie damit, welche Aussage korrekt ist!



## 2. Übungsaufgaben LK Physik STRAHLENOPTIK

6. Zwei gleichschenklige, rechtwinklige Prismen aus Flintglas ( $n_F = 1,75$ ) und Kronglas ( $n_K = 1,5$ ) sind zusammengesetzt. Berechnen Sie den Ausfallswinkel aus dem Flintglas. (Brechungswinkel  $\beta_1 = 37,3^\circ$ ,  $\beta_2 = 13,5^\circ$ )



7. a) Welche Brechzahl muss das abgebildete Prisma mindestens haben, damit es in Luft als Umkehrprisma genutzt werden kann? ( $\alpha_{Gr} = 45^\circ \Rightarrow n = \dots$ )
- b) Das Prisma sei aus schwerem Flintglas ( $n = 1,75$ ) und befinde sich in Wasser ( $n = 1,33$ ). Entscheiden Sie durch Rechnung, ob es noch als Umkehrprisma genutzt werden kann! Wie groß darf die Brechzahl des umgebenden Mediums höchstens sein, damit noch Totalreflexion auftritt? ( $\alpha_{Gr} = 49,5^\circ$ , d.h. bei  $45^\circ \dots$ ,  $n = 1,24$ )
8. Konstruieren Sie den Gegenstand zu einem Bild, das 10 cm vor der Linse mit einem Schirm aufgefangen wird und das 3 cm hoch ist. Die Brennweite der Sammellinse beträgt 4 cm. Charakterisieren Sie das Bild. (reell, virtuell, größer, kleiner...) Überprüfen Sie die Konstruktion durch eine Berechnung. ( $g \approx 7$  cm, Vergleich nicht vergessen, denn Sie sollen überprüfen!!)
9. Die Kamera eines Vermessungsflugzeuges hat eine Brennweite von 20 cm. Das Bild, das auf das Zehnfache des Negativs vergrößert wurde, zeigt Eisenbahnschienen in einer Länge von 70 cm. Berechnen Sie die wahre Länge der aufgenommenen Eisenbahnstrecke, wenn das Negativ aus einer Höhe von 3000 m aufgenommen wurde! ( $b \approx 20,001 \dots$  cm,  $G \approx 1,05$  km)
10. Bestimmen Sie, ausgehend von der Brechzahl, die Lichtgeschwindigkeit in Diamant! ( $c_{Diamant} \approx 124000$  km/s)