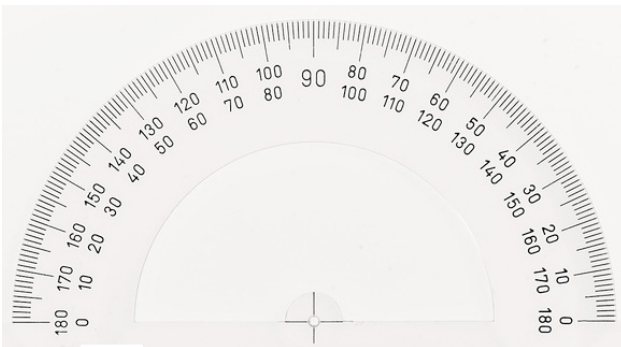
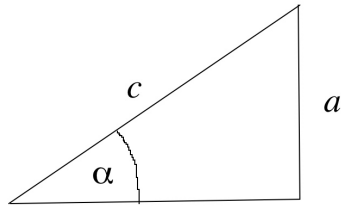


ANHANG 2: Übungen zur Vertiefung

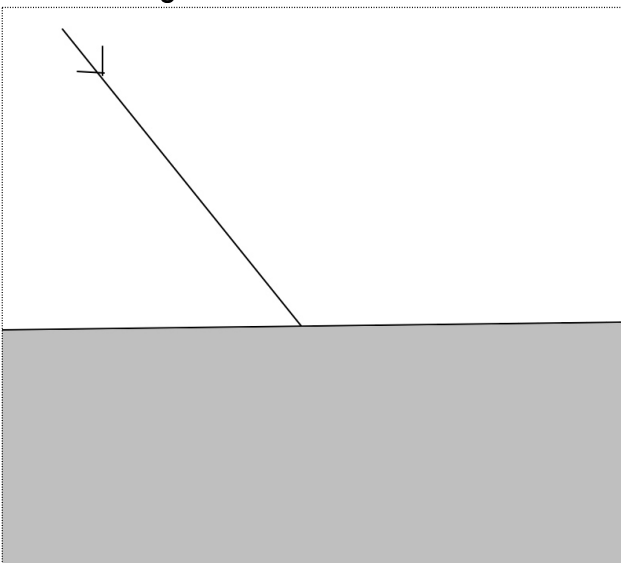
1. Der Sinus

Die Inder haben erstmals, im Zusammenhang mit astronomischen Messungen, "sinus-Tabellen" berechnet, wie diejenige auf Seite 12. Damit kann man z.B. aus Seitenverhältnissen in einem (rechtwinkligen) Dreieck Winkel bestimmen. Um besser zu erkennen, was der sinus bedeutet, können Sie beliebige rechtwinklige Dreiecke zeichnen, möglichst genau die beiden Seiten a und c (Gegenkathete und Hypotenuse) und mit der Winkelskala (unten) den Winkel α messen.

Nun berechnen Sie das Verhältnis a/c und stellen fest, ob Ihr Wert mit dem Wert in der Tabelle auf Seite 12 übereinstimmt. Das Verhältnis a/c ist der sinus des betreffenden Winkels!



2. Brechung an der Wasseroberfläche



Licht fällt wie gezeichnet auf eine Wasseroberfläche. Zeichnen Sie möglichst genau ein, wie der Lichtstrahl im Wasser weiter läuft, indem Sie das Brechungsgesetz

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n$$

anwenden. n (der Brechungsindex, die Brechungs-
zahl) beträgt für Wasser etwa 1,33. Messen Sie den Winkel α und bestimmen Sie den gebrochenen Winkel β , auch mit Hilfe der Tabelle auf Seite 12.

3. Dispersion

Bei genauerer Betrachtung erkennt man, dass die Zahl n von der Farbe des Lichtes abhängt. Dies nennt man Dispersion. So ist bei Wasser:

$$n_{\text{violett}} = 1,340 \text{ und } n_{\text{rot}} = 1,328.$$

Versuchen Sie, in der Zeichnung von Übung 2, den Weg des gebrochenen roten und violetten Lichtanteils einzutragen.

4. Das Glasprisma

Dies ist eher für SpezialistInnen! Weisses Licht fällt unter einem Winkel auf ein 45°-Glasprisma aus Bleiglas, von dem die optischen Daten sind:

$$n_{\text{violett}} = 1,792 \text{ und } n_{\text{rot}} = 1,739.$$

Wählen Sie eine Einfallsrichtung und zeichnen Sie in diesem Prisma den weiteren Verlauf des violetten und des roten Lichtes ein.

Beachten Sie: Beim Austritt, also beim Übergang vom Glas in Luft, muss man die reziproken Brechungszahlen benutzen.

5. Interferenz

Messen Sie beim Bild auf Seite 11 rechts unten die Winkel, unter dem der zweite und der dritte Maximumstreifen erscheinen, sowie den Abstand d der beiden "Quellen". Daraus gewinnen Sie mit Hilfe der Formel auf Seite 12 zwei mal den Wert der Wellenlänge. Stimmt Ihre Berechnung?

6. Wellenlänge und Frequenz

Der Sender drs2 sendet mit einer Frequenz von 99,2 Millionen Schwingungen pro Sekunde. Welche Wellenlänge haben dessen Wellen? Beachte: Die Geschwindigkeit dieser Radiowellen ist gleich der Lichtgeschwindigkeit.

Stimmt Ihre Berechnung mit dem Spektrum auf Seite 15 überein?

Schallwellen hingegen bewegen sich (in Luft) mit etwa 340 m/s. Welche Wellenlänge haben die Wellen des Tones a¹ mit der Frequenz von 440 Schwingungen pro Sekunde?

Ein Erwachsener vermag einen hohen Ton von 10000 Schwingungen pro Sekunde noch zu hören. Wie lang sind dessen Schallwellen?