

Heißt das Brechungsverhältniß von Luft in Wasser $n:1$, so ist

$$\sin e : \sin r = n : 1 \text{ und}$$

$$\sin e = n \sin r \quad (b)$$

$$\sin (e + \epsilon) = n \sin (r + \rho)$$

$$\sin e \cdot \cos \epsilon + \sin \epsilon \cdot \cos e = n \cdot \sin r \cdot \cos \rho + n \cdot \sin \rho \cdot \cos r \text{ d. i.}$$

$$n \cdot \sin r \cdot \cos \epsilon + \sin \epsilon \cdot \cos e = n \cdot \sin r \cdot \cos \rho + n \cdot \sin \rho \cdot \cos r \quad (c)$$

Weil aber der genannte Strahl, wenn ihn ein Auge zugleich mit dem ersten soll aufnehmen können, sehr nahe an ersterem liegen muß; so wird

$$\cos \epsilon = 1, \sin \epsilon = \epsilon, \cos \rho = 1, \sin \rho = \rho, \text{ mithin aus } (c)$$

$$n \cdot \sin r + \epsilon \cdot \cos e = n \cdot \sin r + n \rho \cdot \cos r \text{ oder}$$

$$\epsilon \cdot \cos e = n \cdot \rho \cdot \cos r \text{ und aus } (a)$$

$$2 \cdot \cos e = n \cdot \cos r \text{ mithin}$$

$$4 \cdot \cos e^2 = n^2 \cos r^2, \text{ ferner aus } (b)$$

$$\sin e^2 = n^2 \sin r^2 \text{ daher}$$

$$4 \cdot \cos e^2 + \sin e^2 = n^2 (\cos r^2 + \sin r^2) = n^2$$

$$4 \cdot \cos e^2 + 1 - \cos e^2 = n^2 \text{ und}$$

$$\cos e = \sqrt{\frac{n^2 - 1}{3}}$$

Setzt man nun für n die jedem gegebenen Brechungsverhältnisse entsprechenden Zahlen, so kann man hieraus die Werthe von ω und e berechnen und obige Größen finden.

399. Den äußeren Regenbogen erklärt man sich auf ähnliche Weise. Es sey ein Lichtstrahl SA , (Fig. 362) der auf den Regentropfen fällt, dessen Mittelpunkt C ist. Dieser bekommt in A durch Brechung die Richtung AB , durch Reflexion in B und D die Richtung BD und DE und endlich beim Austritte durch eine abermalige Brechung die Richtung EO , und gelangt so ins Auge O . Besteht der Lichtstrahl, wie es bei Sonnenstrahlen der Fall ist, aus ungleich brechbaren Theilen, so tritt in E ein Lichtbüschel aus, wovon nur ein bestimmter Theil ins Auge O gelangt. Ist OF parallel mit AS , so kann man beweisen, daß rothes Licht ins Auge kommen wird, wenn $EOF = 50^\circ 59'$ ist, hingegen violettes, wenn dieser Winkel $54^\circ 9'$ beträgt. So wie im vorigen Falle werden auch die Tropfen, welche innerhalb der genannten Grenzen liegen, den farbigen Bogen erzeugen.

Zieht man auf den Durchschnittspunct des einfallenden und austretenden Strahles von C die Gerade CG , so wird $CGE = CGA = \omega$
 $ACG = ECG = x$, und $CAB = CBA = CBD = BDC =$
 $CDE = r$. Man hat daher alle Winkel um C herum, nämlich

$$6R - 6r + 2x = 4R \text{ oder}$$