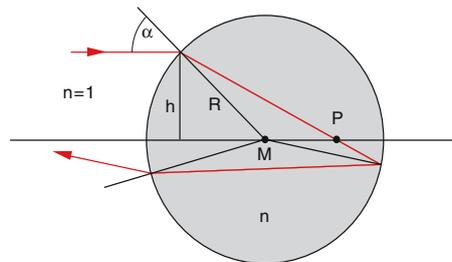


### Aufgabe 47

Ein Lichtstrahl trifft auf eine Glaskugel mit Radius  $R$  und Brechzahl  $n$  im Abstand  $h$  von der Achse und wird an der rückseitigen Oberfläche reflektiert.



- i) Wo schneidet der Lichtstrahl die Achse?
- ii) Unter welchem Winkel  $\delta$  gegen den einfallenden Strahl verlässt der Strahl die Kugel nach ein- bzw. zweimaliger Reflexion?
- iii) Für welches Verhältnis  $\frac{h}{R}$  wird  $\delta$  maximal?
- iv) Zeigen Sie, dass für  $n = 1.33$  (Wassertropfen) bei einmaliger Reflexion  $\delta_{min} = 138^\circ$  und bei zweimaliger Reflexion  $\delta_{min} = 128^\circ$  gilt.

### Aufgabe 48

Zwei dünne Linsen mit Brennweiten  $f_1$  und  $f_2$  haben einen Abstand  $D$  mit  $D < f_1$  und  $D < f_2$ . Wie groß ist die Brennweite des Linsensystems mit  $f_1 = 10\text{cm}$ ,  $f_2 = 50\text{cm}$  und  $D = 5\text{cm}$ ?

### Aufgabe 49

Zwei konkave Spiegel  $M_1$  und  $M_2$  mit den Krümmungsradien  $R_1$  und  $R_2$  stehen sich im Abstand  $d$  gegenüber. Wo liegt das Bild  $B$  eines Punktes  $A$ ,  $x$  cm entfernt von  $M_1$ , auf der gemeinsamen Symmetrieachse, das von  $M_1$  bzw.  $M_2$  abgebildet wird für die Werte  $R_1 = 24\text{cm}$ ,  $R_2 = 40\text{cm}$ ,  $d = 60\text{cm}$  und  $x = 6\text{cm}$ .

### Aufgabe 50

Berechnen Sie mit Hilfe der Matrixmethode die Brennweite für die unten abgebildete spezielle Version des Tessarobjektives mit den folgenden Daten, wobei  $x$  in cm angegeben ist.  $R_1 = 1.628$ ,  $R_2 = -27.57$ ,  $R_3 = -3.457$ ,  $R_4 = 1.582$ ,  $R_5 = \infty$ ,  $R_6 = 1.92$ ,  $R_7 = -2.40$ .  $n_1 = 1.6116$ ,  $n_2 = 1.6053$ ,  $n_3 = 1.5123$ ,  $n_4 = 1.6116$ .  $d_{12} = 0.357$ ,  $d_{23} = 0.189$ ,  $d_{34} = 0.081$ ,  $d_{45} = 0.325$ ,  $d_{56} = 0.217$ ,  $d_{67} = 0.396$ .

