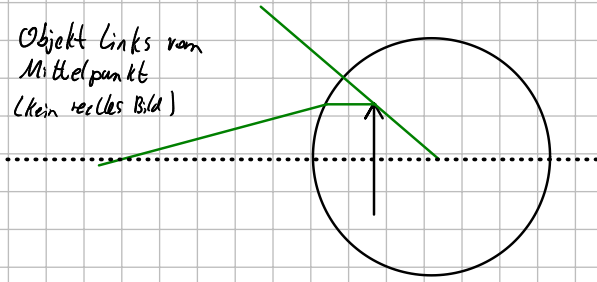


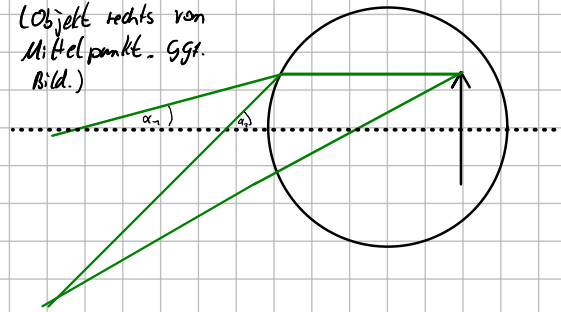
Aufgabe 7

An den Skizzen ist zu erkennen, dass das Objekt rechts vom Mittelpunkt der Kugel liegen muss, da sich sonst kein reelles Bild ergibt.

Objekt links vom
Mittelpunkt
(kein reelles Bild)

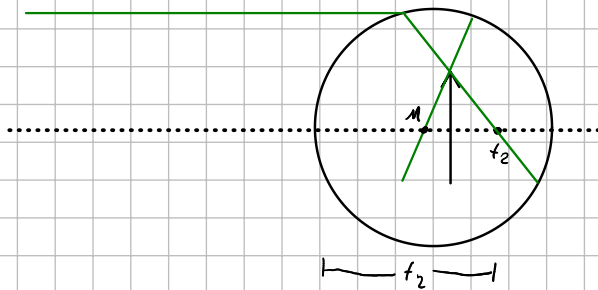


(Objekt rechts vom
Mittelpunkt - ggf.
Bild.)

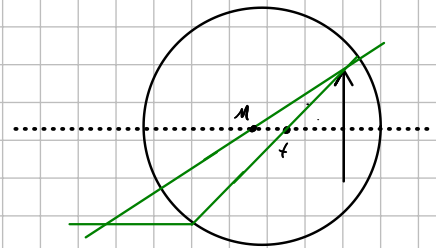


Weiter muss das Objekt rechts vom
Fokus liegen, damit es ein reelles Bild geben kann.

Objekt links vom Fokus f
(kein reelles Bild)



Objekt rechts vom Fokus f
(definitiv reelles Bild)



Da das Objekt in der Kugel liegt muss auch der Fokus
innerhalb der Kugel liegen. Also $f_2 < 2R$

$$2R > f_2 = \frac{n}{n-1} R \quad \checkmark$$

$$\Leftrightarrow 2n-2 > n$$

$$\Leftrightarrow 2n-2 > n$$

$$\Leftrightarrow n > 2 \quad \checkmark$$

✓

b) Nach Abbildungsgesetz:

Von links:

$$\frac{1}{b_1} + \frac{n}{g_1} = \frac{n-1}{R} \quad \text{und}$$

$$\Rightarrow \frac{g_1 R + g_1 b_1}{(g_1 - R)b_1} = n$$

Von rechts:

$$-\frac{1}{b_2} + \frac{n}{g_2} = \frac{n-1}{R}$$

$$\Rightarrow \frac{-Rg_2 + g_2 b_2}{(g_2 - R)b_2} = n$$

$$\Rightarrow \frac{-Rg_2 + g_2 b_2}{(g_2 - R)b_2} = \frac{g_1 R + g_1 b_1}{(g_1 - R)b_1}$$

$$g_1 = 2R - g_2$$

$$\Rightarrow \frac{-Rg_2 + g_2 b_2}{(g_2 - R)b_2} = \frac{R + b_1}{-(g_2 - R)b_1} (2R - g_2)$$

$$\Rightarrow g_2 = \frac{2b_2(R + b_1)}{(b_1 + b_2)}$$

3

$$c) g_2 = \frac{11 \text{ cm} (230 \text{ cm})}{275,5 \text{ cm}} = 11,74 \text{ cm}$$

$$n = \frac{-Rg_2 + g_2 b_2}{(g_2 - R)b_2} = 3,747$$

1

5/5

Aufgabe 2

Es wird angenommen, dass nur achsnaher Strahlen betrachtet werden.

Ohne Einschränkung der Allgemeinheit kann $R=1$ angenommen werden. Warum?

Reflexionsmatrix: $K = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -\frac{2}{R} & 1 \end{bmatrix}$ ✓



Translationsmatrix: $\begin{bmatrix} 1 & R \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ ✓

$$x_0 = \begin{bmatrix} r_0 \\ \alpha_0 \end{bmatrix}$$

Nach 4 Reflektionen:

$$x_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -\frac{2}{R} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & R \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -\frac{2}{R} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & R \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -\frac{2}{R} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & R \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -\frac{2}{R} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & R \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -\frac{2}{R} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & R \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} r_0 \\ \alpha_0 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} x_0 = x_0$$

2/3

Aufgabe 3

Was rechnest ihr hier? → Schritte erklären

a) $4 \cdot 8,633 \text{ km} \cdot 12,6 \text{ Hz} \cdot 720 = 313274 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ ✓

1

b) $f = \frac{140 \text{ km}}{0,0015 \text{ m}} = 93333,3 \text{ Hz}$ (Zähne pro Sekunde)

1

$d = \frac{c}{f} = 3214,28 \text{ m}$ ✓

Größen benennen!

c) Vom Wetter. Bei Nebel hat man schlechte Karten. Uff

Ansonsten von der Temperatur, Luftfeuchtigkeit (Brechzahl der Luft).

0.5

was sonst noch so?

2.5/4

Aufgabe 4

Was ist das?

$$\vec{\nabla} \times \vec{E} = -\mu_0 \dot{\vec{H}} \Rightarrow \vec{\nabla} \times \vec{E} = -\mu_0 \dot{\vec{H}}$$

$$\vec{\nabla} \times \vec{H} = \epsilon_0 \dot{\vec{E}} \quad | \quad \vec{\nabla} \times$$

$$\Rightarrow \vec{\nabla} \times (\vec{\nabla} \times \vec{H}) = \epsilon_0 \vec{\nabla} \times \dot{\vec{E}} = -\epsilon_0 \mu_0 \ddot{\vec{H}}$$

$$= \underbrace{\vec{\nabla}(\vec{\nabla} \cdot \vec{H})}_{=0} - \Delta \vec{H}$$

Warum?

$$\Rightarrow \Delta \vec{H} - \epsilon_0 \mu_0 \ddot{\vec{H}} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\mu_0} \Delta \vec{B} - \epsilon_0 \ddot{\vec{B}} = 0$$

Bitte Schritte und Annahmen begründen!

3/4

$$In[\ast]:= \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$Out[\ast]= \{\{1, 0\}, \{0, 1\}\}$$