

Lösungen zu Buchner Physik 7 I – Seite 29

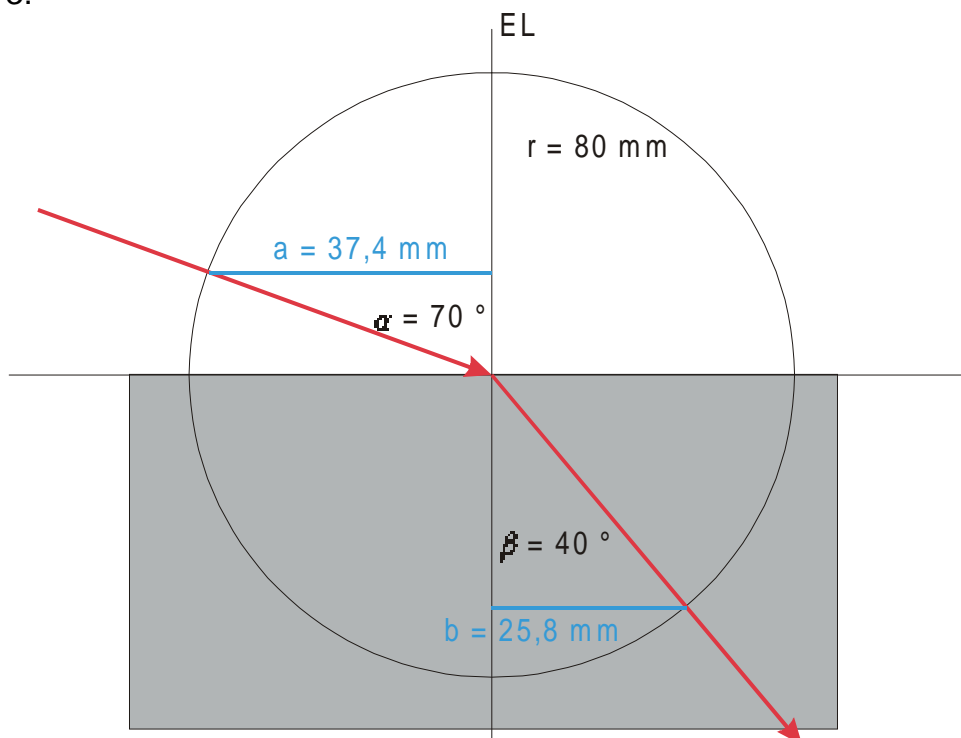
1. Bei beiden Gesetzen liegen die Strahlen mit dem Einfallslot in einer Ebene. Beim Reflexionsgesetz wird der Strahl in das Medium zurückgeworfen, aus dem er kommt und die Winkel sind gleich. Bei der Brechung tritt der Strahl in ein anderes Medium ein, die Winkel sind nicht gleich.

2. Wird der Lichtweg umgedreht, sind Einfallswinkel und Brechungswinkel zu vertauschen. Damit werden auch Zähler und Nenner bei der Berechnung der Brechzahlen vertauscht, du berechnest als den Kehrwert der Brechungsindizes:

	Medienpaar	Brechungszahlen	Brechungszahlen umgekehrter Lichtweg
1	Vakuum - Luft	1,0003	0,997
2	Luft – Wasser	1,33	0,75
3	Luft - Kronglas	1,5	0,67
4	Luft – Flintglas	1,6	0,63
5	Luft – Plexiglas	1,5	0,67
6	Luft – Benzol	1,5	0,67
7	Luft – Diamant	2,4	0,42

Bei den Medienpaaren 3, 5 und 6 haben die zweiten Partner die gleiche optische Dichte.

3.



a) Das untere Medium ist das optisch dichtere, weil der Strahl zum Lot hin abgelenkt wird.

b) In einem Kreis mit beliebigem Radius (hier $r = 8 \text{ cm}$) werden die Winkel eingezeichnet, die Halbsehnen senkrecht zum Einfallslot gezeichnet und die Längen der Halbsehnen gemessen.

Für den gezeichneten Lichtweg ergibt sich $n = \frac{a}{b} = \frac{37,4\text{mm}}{25,8\text{mm}} = 1,45$

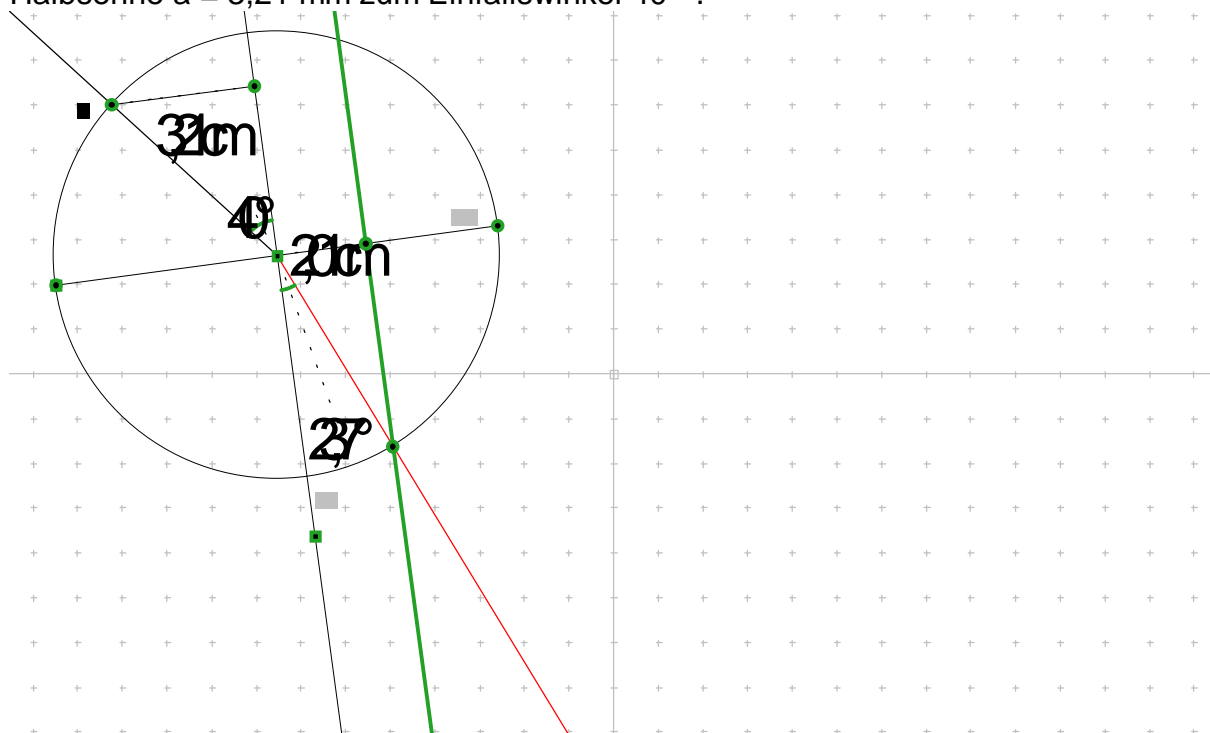
Für den umgekehrten Lichtweg müssen einfallender und gebrochener Strahl vertauscht werden und damit auch die Halbsehnenlängen a und b.

$$n' = \frac{25,8\text{mm}}{37,4\text{mm}} = \frac{1}{1,45} = 0,69$$

c) Luft – Kronglas; Luft – Plexiglas oder Luft – Benzol

4. nach dem Brechungsgesetz ist $n = 1,6 = \frac{a}{b}$

Bestimme in einem Kreis mit beliebigem Radius r (hier r = 5 cm) die Länge der Halbsehne a = 3,21 mm zum Einfallswinkel 40 ° .



Berechne nun die Länge der Halbsehne $b = \frac{3,21\text{mm}}{1,6} = 2,01\text{ mm}$

Zeichne eine Parallele zum Einfallslot EL im Abstand 2,01 mm. Der gebrochene Strahl verläuft durch den Schnittpunkt der Parallele mit der Kreislinie.

Miss den Winkel β gegen das Einfallslot: $\beta = 23,7^\circ$.

Zusatzaufgaben:

5. Bestimme die Brechungszahl für ein Medienpaar, das folgende Tabelle ergab.

α (°)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	85
β (°)	0,00	5,54	10,95	16,13	20,92	25,19	28,76	31,47	33,17	33,60

Suche im Lexikon, in der Formelsammlung, im Internet... nach einem Medienpaar, das bei der Messung eingesetzt wurde.

6. Welches Medienpaar wurde hier verwendet?

α (°)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	85
β (°)	0,00	7,50	14,90	22,08	28,90	35,17	40,63	44,95	47,77	48,51

7. Konstruiere den Brechungswinkel β für $\alpha = 65^\circ$ für den Übergang von Luft nach Flintglas.

8. Für welches Medienpaar erhält man zu $\alpha = 60^\circ$ einen Brechungswinkel $\beta = 38,2^\circ$? Konstruiere!

9. Der Brechungswinkel für ein Medienpaar mit $n = 1,7$ ist $\beta = 28^\circ$. Wie groß ist der Einfallswinkel?