

Lösung



1 Du stehst neben einem Schwimmbecken und siehst auf dem Boden des mit Wasser gefüllten Beckens einen Ring liegen.

- a) Um ihn besser sehen zu können, beleuchtest du ihn mit einem stark gebündelten Strahl einer Taschenlampe. Musst du um den Ring mit dem Licht zu treffen etwas oberhalb, genau auf, etwas unterhalb des Ringes zielen?

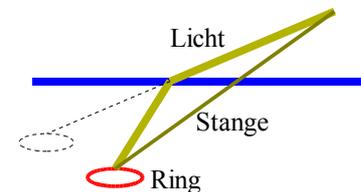
Bitte ankreuzen und Begründung:

Das Licht der Taschenlampe wird genau so gebrochen wie das vom Ring kommende Licht. Die beiden Lichtwege stimmen also überein.

- b) Um den Ring herauszuholen benutzt du eine sehr lange gerade Stange. Musst du um den Ring mit der Stange zu treffen etwas oberhalb, genau auf, etwas unterhalb des Ringes zielen?

Bitte ankreuzen und Begründung:

Da das vom Ring kommende Licht an der Wasseroberfläche vom Einfallslot weggebrochen wird, verläuft es in Luft flacher als im Wasser, also muss man die Stange steiler halten.



2 Glas bricht Licht relativ wenig, Diamant relativ stark. Beim Übergang von Licht zwischen diesen beiden Stoffen kann es überhaupt nicht, nur beim Übergang von Glas zu Diamant, nur beim Übergang von Diamant zu Glas, in beiden Fällen zur Totalreflexion kommen.

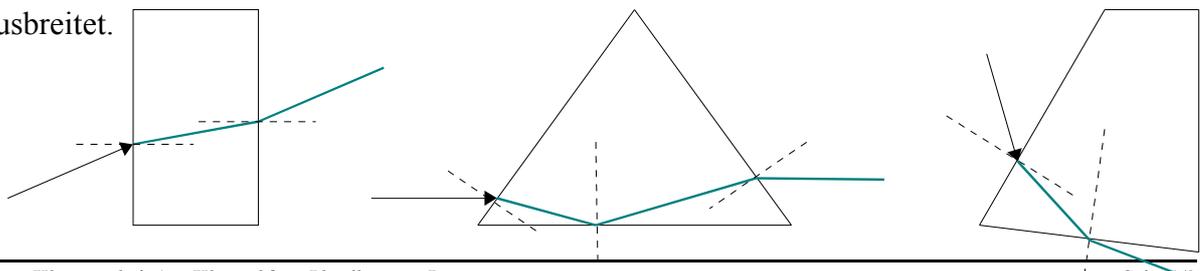
Bitte ankreuzen und Begründung:

Totalreflexion kann es nur beim Übergang vom optisch dichteren zum optisch dünneren Medium geben, da dabei das Licht vom Einfallslot weggebrochen wird.

3 Durch Lichtleiter (dünne Glasfäden) kann mit Lichtpulsen viel Information übertragen werden. Warum dürfen diese Lichtleiter nicht nass werden?

Beim Übergang von Glas zu Luft tritt schon bei relativ kleinen Winkeln zwischen Strahl und Einfallslot Totalreflexion auf, beim Übergang von Glas zu Wasser erst bei großen Winkeln oder gar nicht (abhängig von der optischen Dichte des Wassers und des Glases). Totalreflexion ist aber wichtig, damit von dem transportierten Licht möglichst wenig aus der Faser austritt. Der Verlust an Lichtintensität ist also größer, wenn die Glasfaser nass ist, also von Wasser benetzt ist.

4 Zeichne ein, wie ungefähr sich das Licht in dem Glasgegenstand und wieder außerhalb ausbreitet.



5 Warum kann man mit einem Prisma, nicht aber mit einer Glasscheibe, ein Spektrum erzeugen?

Bei der Glasscheibe wird die Brechung beim Eintritt in das Glas durch die Brechung beim Austritt rückgängig gemacht. Es bleiben höchstens schmale farbige Streifen am Rand des Lichtbündels zurück. Beim Prisma dagegen wird das Licht zweimal in dieselbe Richtung gebrochen; der Effekt der Aufspaltung des Lichts verstärkt sich also.

6 In welcher Himmelsrichtung kann man einen Regenbogen sehen, wenn die Sonne im Westen steht?

Da der Beobachter immer zwischen Sonne und Regenbogen steht, muss der Regenbogen im Osten zu sehen sein.

7 Wie kann man nachweisen, dass rotes Licht aus einem Laserpointer nicht aus verschiedenfarbigem Licht zusammengesetzt ist?

Man leitet es durch ein Prisma. Dabei sieht man, dass das Lichtbündel nicht aufgespalten wird.

8 Was ist das Besondere an den Spektren von leuchtenden Gasen (z.B. Wasserstoff, Natrium usw.)?

Das Spektrum besteht aus einzelnen voneinander getrennten Farblinien.

9 Kreuze jeweils an, ob es sich bei der Farbwahrnehmung um additive oder subtraktive Farbmischung handelt.

a) Betrachten der Landschaft durch getönte Sonnenbrille.

b) Betrachten einer Landschaft im Fernsehen.

c) Scheinwerferlicht im Theater aus einer weißen Lampe, vor die farbige Folien gehalten werden.

d) Licht aus verschiedenfarbigen Scheinwerfern, das einen Gegenstand auf der Theaterbühne gemeinsam beleuchtet.

Aufgabenteil	a)	b)	c)	d)
additive Farbmischung		X		X
subtraktive Farbmischung	X		X	

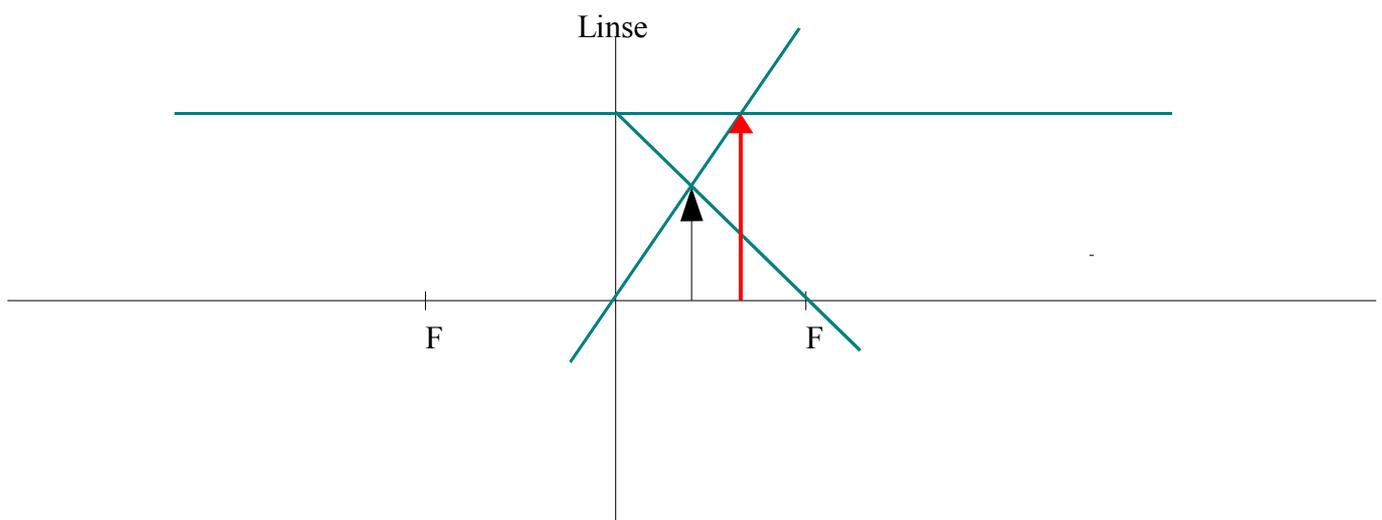
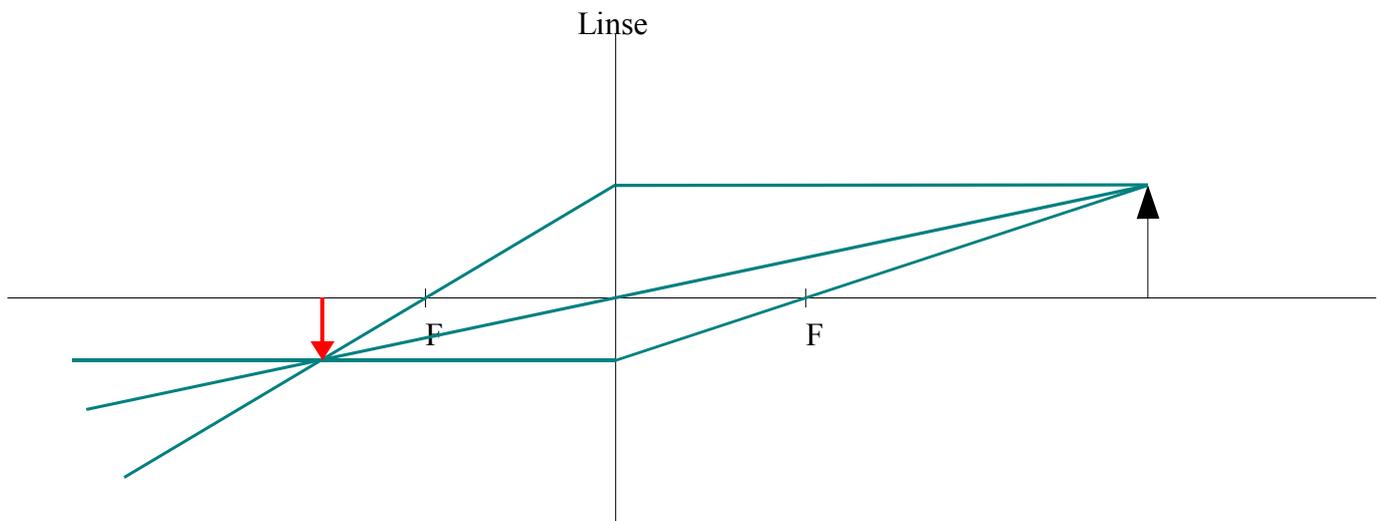
10 Wo liegen etwa bei einer Sammellinse der Brennweite 10 cm die Bilder von sehr weit entfernten Gegenständen?

Sehr nahe am Brennpunkt, also etwa 10 cm von der Linse entfernt auf der dem Gegenstand gegenüberliegenden Seite.

11 Wie ändert sich die Brennweite einer Linse, wenn man bei gleicher Form ein stärker brechendes Glas benutzt?

Der Brennpunkt liegt näher an der Linse, die Brennweite ist also kleiner.

12 Konstruiere jeweils das Bild des Pfeils.



Viel Erfolg bei der Bearbeitung der Aufgaben!