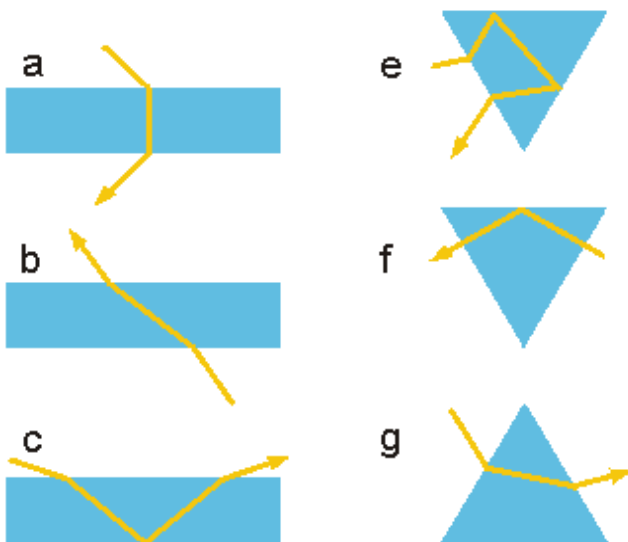


# Übungsaufgaben zur Vorbereitung der KA

(aus verschiedenen Quellen)



Bei welchen der folgenden Abbildungen ist der Strahlengang durch den Glaskörper falsch gezeichnet?

(a) Auf eine 2 cm dicke ebene Glasplatte fällt unter dem Einfallswinkel  $50^\circ$  ein Lichtstrahl. Zeichne seinen weiteren Verlauf, ohne die reflektierten Anteile zu berücksichtigen !

(b) Begründe, dass allgemein gilt: Ein Lichtstrahl wird bei schrägem Einfall auf eine ebene, durchsichtige Platte parallel zu sich selbst verschoben.

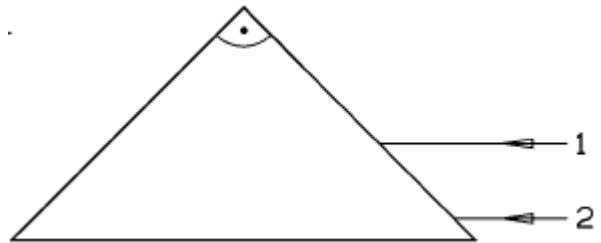
(c) Begründe an Hand einer Zeichnung: Die Parallelverschiebung ist um so größer, je dicker die Platte und je größer der Einfallswinkel ist.

Auf die Kathetenfläche eines gleichschenkligen rechtwinkligen Glasprismas fallen zwei Lichtstrahlen gleicher Farbe parallel zur Hypotenuse (siehe Skizze).

(a) Zeichne den weiteren Verlauf beider Lichtstrahlen !

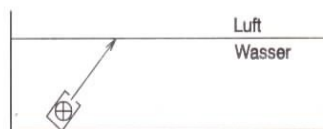
(b) In welcher Richtung verlassen beide Strahlen das Prisma ? Begründung !

(c) Warum nennt man ein Prisma in dieser Anordnung wohl „Umkehrprisma“ ?



Ein einfarbiger Lichtstrahl tritt unter dem Einfallswinkel  $40^\circ$  aus der Luft in einen Quader aus Polystyren (Polystyrol) ein und verlässt ihn nach zweimaliger Brechung wieder. Zeichnen Sie den Strahlenverlauf! Ermitteln Sie die dazu erforderlichen Winkel! Was versteht man unter Totalreflexion? Unter welchen Bedingungen findet sie statt?

Auf dem Boden eines Springbrunnens befindet sich ein Scheinwerfer, der ein einfarbiges Lichtbündel aussendet. Der Einfallswinkel des Lichtstrahls beträgt  $40^\circ$ . Der Lichtstrahl fällt beim Übergang von Wasser in Luft auf eine ebene Grenzfläche.



Berechnen Sie den Brechungswinkel beim Übergang des Lichtes von Wasser in Luft.

Übertragen Sie das Bild. Zeichnen Sie den Verlauf des einfallenden, des reflektierten und des gebrochenen Lichtstrahls an der Grenzfläche.

Nennen Sie zwei optische Geräte, bei denen die Brechung des Lichtes genutzt wird.

Ein monochromatischer Laserstrahl trifft senkrecht auf ein optisches Gitter. Auf einem Schirm wird ein Interferenzmuster beobachtet.

- Erklären Sie die Entstehung des Interferenzmusters.
- Beschreiben Sie qualitativ die Lage der Maxima auf dem Schirm. Nun werden ein optisches Gitter mit 1000 Strichen pro cm in der Ausgangsstellung und ein Laser mit  $\lambda_1 = 694\text{nm}$  verwendet.
- Welche Farbe hat das Laserlicht?
- Welchen Abstand haben die beiden Maxima 1. Ordnung auf dem Schirm, der in der Entfernung  $a = 2,50\text{m}$  hinter dem Gitter angeordnet ist?

Das Licht einer als punktförmig zu betrachtenden Lichtquelle Q soll durch ein Gitter G spektral zerlegt und das Spektrum auf einen in großer Entfernung stehenden Schirm S abgebildet werden. Das Licht soll dabei als Parallelbündel senkrecht auf das Gitter treffen.

- Skizzieren Sie schematisch eine geeignete Anordnung.
- Beschreiben Sie, was auf dem Schirm S zu sehen ist, wenn die Lichtquelle monochromatisches Licht aussendet, und wie sich das Bild ändert, wenn man eine Glühlampe als Lichtquelle benutzt. Gehen Sie auch auf das 0. Maximum ein.
- Am Zustandekommen des Spektrums ist auch Beugung des Lichtes wesentlich mit beteiligt. Erläutern Sie, was man darunter versteht, und beschreiben Sie das Zusammenwirken von Beugung und Interferenz bei der Entstehung des Spektrums.
- In einem Versuch mit obiger Anordnung hat der Schirm S den Abstand  $a = 2,50\text{ m}$  von dem Gitter G, welches 570 Spalte pro Millimeter aufweist. Die Lichtquelle ist monochromatisch; die auf dem Schirm entstehenden beiden Maxima 1. Ordnung sind 1,32 m voneinander entfernt. Berechnen Sie die Wellenlänge des Lichtes.

Auf ein optisches Gitter mit der Gitterkonstante  $4,00 \cdot 10^{-6}\text{ m}$  fällt Licht der Wellenlänge 694 nm senkrecht ein. Das Interferenzbild wird auf einem 2,00m entfernten ebenen Schirm beobachtet, der parallel zum Gitter steht. a) Berechnen Sie den Abstand der auf dem Schirm sichtbaren Helligkeitsmaxima 1.Ordnung voneinander. [69,4cm]

Bei einem Beugungsversuch mit einem optischen Gitter wird grünes Licht mit der Wellenlänge 527nm verwendet. Der Auffangschirm ist 125cm vom Gitter entfernt. Der Abstand der beiden hellen Beugungsstreifen 2.Ordnung voneinander beträgt 53mm . Berechnen Sie die Gitterkonstante. [49,7 $\mu\text{m}$ ]

Senkrecht auf ein optisches Gitter mit 200 Strichen pro mm fällt weißes Licht ( $400\text{nm} \leq \lambda \leq 800\text{nm}$ ). Vor das Gitter bringt man einen Filter, der laut Angabe der Lieferfirma nur Licht der Wellenlänge  $\lambda > 600\text{nm}$  durchlassen soll. Untersuchen Sie rechnerisch, ob diese Angabe stimmt, wenn man auf einem Schirm in 0,94m Entfernung den Abstand der beiden Innenränder der Maxima 1.Ordnung zu 230mm misst. [ 612 nm ; ja]

Interpretieren Sie das folgende Diagramm.

