

12PHG1 Ernesti

Klausur 13/1
Licht

13. Oktober 2011

- Kommentieren Sie Ihre Lösungen! (Erläuterungen, Begründungen, Folgerungen)
- Rechnen Sie in SI-Einheiten (kg, m, s etc.)!
- Überprüfen Sie die physikalischen Einheiten in Ihren Rechenschritten und Lösungen! (Vor allem bei längeren Rechenwegen!)

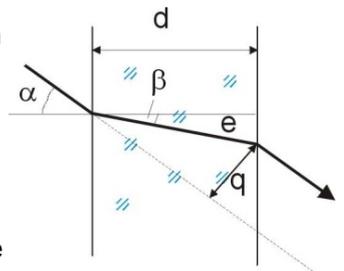
Erlaubte Hilfsmittel: Taschenrechner, Formelsammlung, Schreibutensilien

Lichtbrechung Beim Übergang zwischen zwei transparenten Medien wird ein Teil des Lichtes gebrochen. Dieser Effekt lässt sich mit dem Huygensschen Prinzip und der Annahme, dass Licht in unterschiedlichen Medien auch unterschiedliche Ausbreitungsgeschwindigkeiten hat, erklären. Das Gehirn des Beobachters „kennt“ allerdings nur geradlinige Lichtausbreitung und verlängert den ankommenden gebrochenen Lichtstrahl geradlinig zu seinem virtuellen Ursprungsort. Dadurch entstehen einige interessante optische Eindrücke.

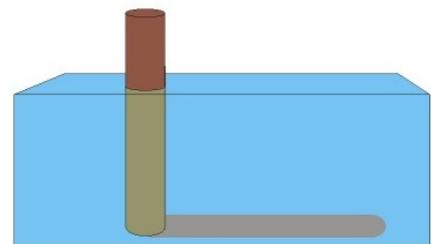


1.1. Beim Durchgang durch eine planparallele Platte unter einem Eintrittswinkel von $\alpha \neq 0$ erfährt das Licht eine Querverschiebung (s. Abb.).

- Geben Sie eine allgemein gültige Formel für die Querverschiebung q an, die nur von den Variablen d und α abhängt: $q = f(d, \alpha)$
- Berechnen Sie q für $d = 10 \text{ mm}$, $\alpha = 45^\circ$ und $n = 1,5$.
- Was ließe sich beobachten, wenn bei gleicher Versuchsanordnung die Platte aus Diamant bestünde?



1.2. In ein Wasserbecken von 2 m Tiefe wird ein Pfahl gerammt, der 50 cm aus dem Wasser herausragt. Wie lang ist der Schatten des Pfahls auf dem Grund des Wasserbeckens, wenn die Sonnenstrahlen unter einem Winkel von 60° zur Wasseroberfläche einfallen?



1.3. Sie sehen unten zwei Fotos, die nahezu zeitgleich gemacht wurden. Bei der Aufnahme des rechten Fotos wurde ein Polarisationsfilter verwendet.

- Erklären Sie kurz und physikalisch ergiebig das zugrundeliegende physikalische Phänomen.
- Berechnen Sie mit Hilfe der Überlegungen aus a), unter welchem Winkel die Wasseroberfläche am dunkelsten erscheint. ($n_{\text{Wasser}} = 1,33$)

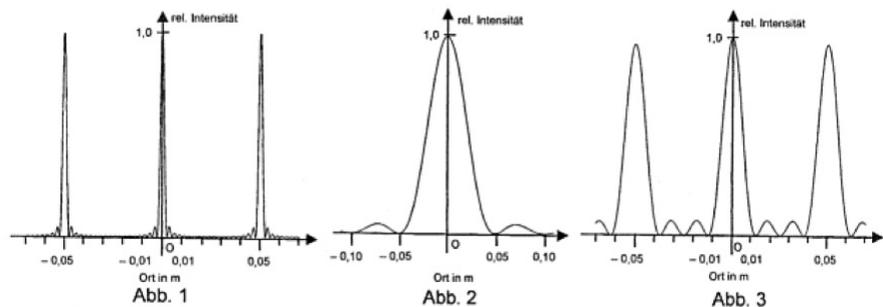


Beugung und Interferenz

Das Licht eines He-Ne-Lasers hat die Wellenlänge 633 nm. In den Strahlengang werden folgende Beugungsobjekte senkrecht zur Strahlrichtung gestellt:

- ein Einzelspalt
- ein Doppelspalt
- ein Gitter.

In einer Entfernung von 8,0 m hinter dem jeweiligen Beugungsobjekt registriert man in der Ebene senkrecht zur Strahlrichtung die drei abgebildeten Intensitätsverteilungen.



2.1. Ordnen Sie die Abbildungen den drei Beugungsobjekten zu und begründen Sie Ihre Zuordnung.

2.2. Bestimmen Sie mit Hilfe der Schaubilder den Abstand benachbarter Spaltmitten d des Doppelspaltes sowie die Gitterkonstante g .