

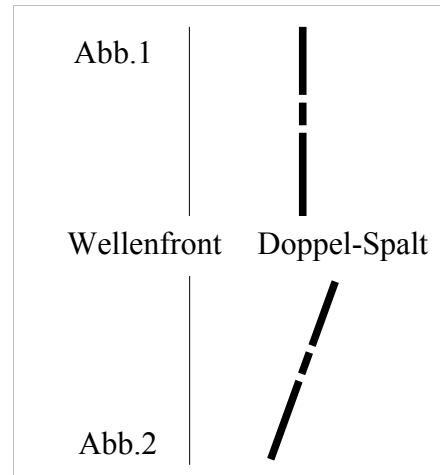
Name: \_\_\_\_\_

Rohpunkte: /



Bewertung: Punkte ( )

- 1 Die Wellenfront einer Wasserwelle trifft auf einen Doppelspalt, der parallel zur Wellenfront ausgerichtet ist (siehe Abb. 1). Die Lage des Hauptmaximums wird in einiger Entfernung rechts vom Doppelspalt markiert. Nun wird der Doppelspalt um einen Winkel von ca.  $20^\circ$  gedreht (siehe Abb. 2). Wo ist das Hauptmaximum jetzt zu finden? Antwort mit Begründung.

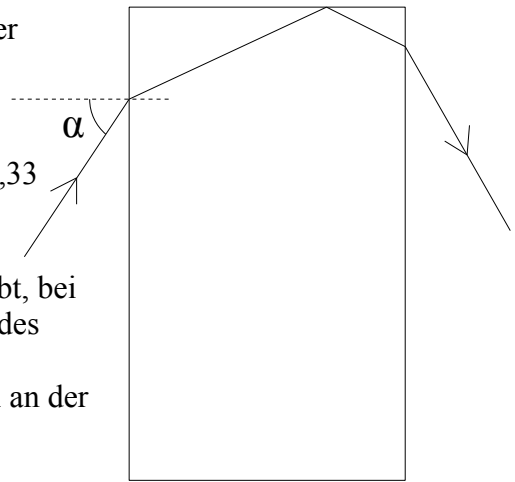


- 2 Rotes Laserlicht der Wellenlänge  $\lambda = 633 \text{ nm}$  fällt auf ein senkrecht zum Strahlengang stehendes Gitter (100 Spalte pro Millimeter). Das durchgehende Licht wird auf einem Schirm (parallel zum Gitter angeordnet) aufgefangen, der 5 m vom Gitter entfernt ist.
- Berechnen Sie, wie weit das 1. und das 2. Nebenmaximum vom Hauptmaximum entfernt sind.
  - Berechnen Sie, wie viel Nebenmaxima es auf jeder Seite gibt.
  - Berechnen Sie den Abstand des am weitesten außen liegenden Nebenmaximums vom Hauptmaximum und zeigen Sie durch Rechnung, dass die im Unterricht benutzte Formel (und auch die entsprechende Formel in der Formelsammlung) einen wesentlich anderen Wert ergibt.  
Begründen Sie, warum die Werte voneinander abweichen.  
Falls Sie Aufgabenteil b) nicht gelöst haben sollten (und nur dann), rechnen Sie mit dem 10. Nebenmaximum.

- 3 Zeichnen Sie das Schaltbild eines elektrischen Schwingkreises.
- Beschreiben Sie die einzelnen Phasen einer vollständigen Schwingung.
  - Erläutern Sie, warum ein Dipol-Stab auch wie ein elektrischer Schwingkreis wirkt. Zeigen Sie im Rahmen dieser Erklärung, wo sich die einzelnen Elemente des Schwingkreises wiederfinden.

- 4 Elektromagnetische Wellen durchsetzen senkrecht zwei zueinander parallele Glasscheiben. Zwischen den Glasscheiben befindet sich ein Empfänger. Man beobachtet folgende Eigenschaften:
- α) Bewegt man den Empfänger in der Ausbreitungsrichtung der Wellen hin und her, so misst man jeweils nach 1,5 cm Wegstrecke ein Maximum.
  - β) Ändert man den Abstand der Glasplatten, so ergeben sich in den gemessenen Maxima bei manchen Abständen größere und bei anderen Abständen kleinere Amplituden.
- a) Erklären Sie die Eigenschaften unter α und β.
  - b) Berechnen Sie die Wellenlänge der elektromagnetischen Welle.
- 

- 5 Ein Laserstrahl fällt unter dem Einfallswinkel  $\alpha$  auf ein mit Wasser gefülltes Aquarium derart, dass das Licht an der Querseite total reflektiert wird und danach an der gegenüberliegenden Seite wieder austritt (siehe Zeichnung). Gegeben ist der Brechungsindex für Wasser  $n_{\text{Wasser}} = 1,33$ . Bearbeiten Sie a) und b) unter Vernachlässigung der Glasscheiben.



- a) Stellen Sie eine allgemeine Formel auf, die es erlaubt, bei gegebenem Einfallswinkel  $\alpha$  die Gesamtablenkung des Strahls zu berechnen.
- b) Berechnen Sie, für welche Winkel  $\alpha$  der Laserstrahl an der Querwand total reflektiert wird.

Nur für Zusatzpunkte:

Würde sich an dem Ergebnis etwas ändern, wenn man das Vorhandensein der Glasscheiben berücksichtigen würde? Begründung!  $n_{\text{Glas}} = 1,6$

---

- 6 Eine Wellenfront der Breite 5 cm verläuft im Medium A und trifft unter dem Einfallswinkel  $70^\circ$  auf eine Grenzschicht zu einem anderen Medium B. Über die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Wellen in den beiden Medien weiß man:
- $$c_A = 2,5 \cdot c_B.$$
- Konstruieren Sie mit Hilfe des Huygensschen Prinzips den Verlauf der Wellenfront in beiden Medien.
- 

Viel Erfolg bei der Bearbeitung der Aufgaben!