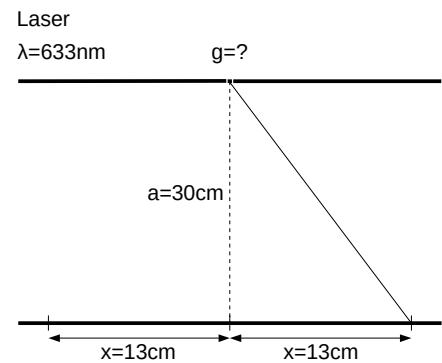
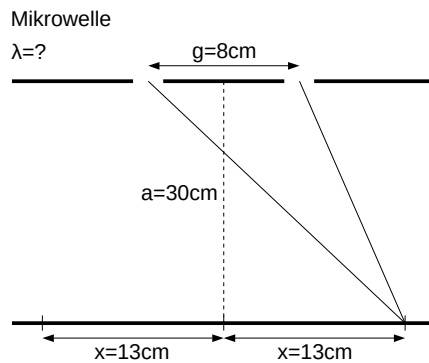




Name: _____ Rohpunkte : _____ /

Bewertung : _____ Punkte ()

1 Nebenstehend sind Versuchsaufbauten skizziert, bei denen mit Mikrowellen und mit Laserlicht Beugungen am Doppelspalt erzeugt werden. Gesucht ist die Wellenlänge der



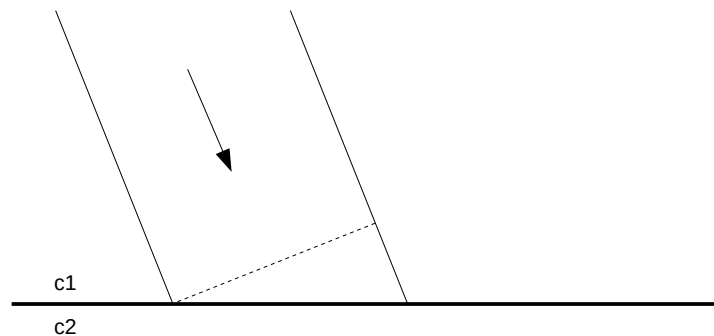
Mikrowelle und die Gitterkonstante beim Versuch mit dem Laser.

x gibt jeweils den Abstand zwischen dem Hauptmaximum und dem 1. Nebenmaximum an.

Achtung: Die Skizzen sind nicht maßstabsgerecht.

- 1.1 Stellen Sie an Hand eigener Zeichnungen die Beziehung zwischen der Wellenlänge λ und dem Abstand x zwischen Haupt- und 1. Nebenmaximum dar und entwickeln Sie daraus eine Formel für $\lambda(x)$, also für die Wellenlänge in Abhängigkeit von x .
- 1.2 Berechnen Sie $\lambda_{\text{Mikrowelle}}$ und g_{Laser} so genau wie möglich. Begründen Sie mit Worten, warum Sie die jeweils benutzten Formeln ausgewählt haben.
- 1.3 Berechnen Sie, wie viele Nebenmaxima beim Versuch mit der Mikrowelle beobachtet werden können. Falls Sie λ nicht berechnen konnten, benutzen Sie den (falschen) Wert 0,025m.

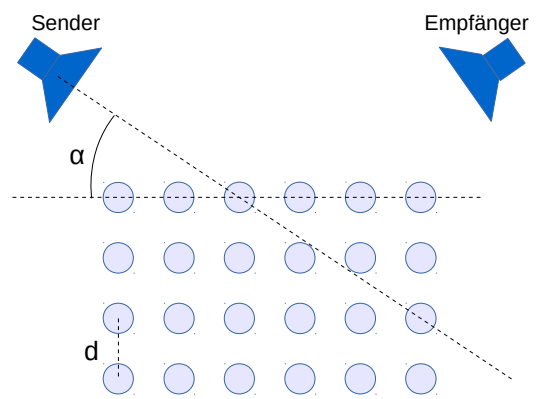
2 2.1 Konstruieren Sie in nebenstehender Skizze den weiteren Verlauf eines Lichtbündels, das von links oben aus einem optisch dichten Medium kommt und an der waagrecht Trennlinie in ein optisch dünneres Medium wechselt. Es gilt für die Lichtgeschwindigkeit in den Medien $c_2 = 2 \cdot c_1$.



2.2 Skizzieren Sie zusätzlich in die Skizze hinein den Strahlenverlauf nach dem Auftreffen auf die Grenzschicht für den Fall $c_2 = 3 \cdot c_1$.

- 3 Die Formel für die Schwingungsdauer in einem elektromagnetischen Schwingkreis lautet $T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C}$.
- $L = \mu_0 \cdot \frac{n^2 \cdot A}{l}$ ist die Induktivität einer Spule mit der Windungszahl n , der Spulenfläche A und der Länge l .
- $C = \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d}$ ist die Kapazität eines Plattenkondensators mit der Fläche A und dem Plattenabstand d .
- 3.1 Berechnen Sie, wie man die Windungszahl der Spule verändern muss, damit die Schwingungsdauer nur noch 1/10-mal so groß ist wie vorher.
- 3.2 Die Länge l der Spule und der Plattenabstand d wurden geändert. Nach der Änderung ist die Schwingungsdauer doppelt so groß wie vorher. Die Länge l wurde verdoppelt. Berechnen Sie, wie der Plattenabstand d geändert wurde.

- 4 Auf ein räumliches Gitter aus Metallkugeln fällt von links oben kommend Mikrowellenstrahlung ein (parallele Strahlung angenommen).



- 4.1 Leiten Sie in einer separaten Zeichnung die für ein solches Bragg-Gitter gültige Formel $n \cdot \lambda = 2 \cdot d \cdot \sin \alpha$ her (d ist Abstand der Gitterebenen, α der Einfallswinkel).
- 4.2 Beim Winkel $\alpha_1 = 30^\circ$ und beim Winkel $\alpha_2 = 60^\circ$ werden Maxima im Empfänger registriert. Geben Sie mit Begründung an, ob die unbekannte Mikrowellenstrahlung aus Wellen mehrerer Frequenzen besteht oder ob bei 60° ein 2. Nebenmaximum zu beobachten ist.

Viel Erfolg bei der Bearbeitung der Aufgaben!