

Übungen zur „Experimentalphysik IV: Moderne Optik“ Wintersemester 2004/2005
Weschke/Püttner

8. Übungsblatt

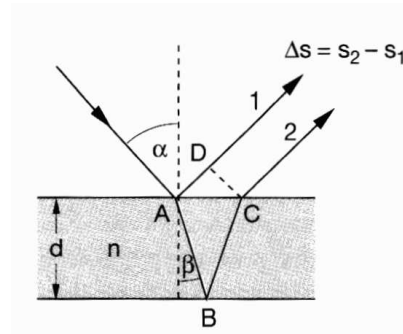
Ausgabe: Donnerstag, 09.12.2004

Übung: Montag, 16:15-17:45 SR E1 (1.1.26)

Abgabe: Donnerstag, 16.12.2004 in der Vorlesung

25. Zweistrahlinterferenz an einer ebenen Platte

- a) Zeigen Sie, dass der Wegunterschied zweier an einer ebenen Platte reflektierter Strahlen gegeben ist durch $\Delta s = 2d\sqrt{n^2 - \sin^2 \alpha}$, wobei n der Brechungsindex, d die Dicke der Platte und α der Einfallswinkel relativ zur Oberflächennormalen ist.
- b) Berechnen Sie die ersten drei Winkel, unter denen man konstruktive Interferenz erhält, für den Fall $n = 1,5$, $d = 1$ mm, $\lambda = 500$ nm.



(5 Punkte)

26. Beugung am Spalt

- a) Berechnen Sie in der Fraunhoferschen Näherung die Intensität bei der Beugung an einem (eindimensionalen) Spalt mit der Breite a durch Berechnung des Fourierintegrals. Skizzieren Sie die Funktion in einem sinnvollen Intervall.
- b) Eine analoger Fall: Berechnen Sie das Beugungsbild, das man von einem dünnen Film mit einer Zahl N atomarer Lagen mit einem Lagenabstand d erhält. Nehmen Sie dazu an, dass die von jeder Lage gestreute ebene Welle die gleiche Amplitude hat. Die Phasenfaktoren erhalten Sie mit Hilfe des Wegunterschieds aus 25a) für $n = 1$. Sie müssen dann die Phasenfaktoren der von den einzelnen Lagen gestreuten Amplituden aufsummieren (endliche geometrische Reihe). Berechnen Sie die Intensität.

(5 Punkte)

27. Beugungsbilder und Faltungssatz

- a) Berechnen Sie in der Fraunhoferschen Näherung das Beugungsbild zweier Spalte endlicher Breite a im Abstand d mit Hilfe des Faltungssatzes. Begründen Sie, dass man den Faltungssatz benutzen kann.
- b) Skizzieren Sie das Beugungsbild für verschiedene Fälle $a \ll d$, $a = d$, $a \gg d$.

(4 Punkte)