

Übungen zu Physik 1 für Ingenieure – BI/UTRM/SEPM

Prof. Dr. Andreas Meyer, Dr. Matthias Sperl, WS 07/08 Blatt 12

Besprechung: 29. 1. 2008 und 31. 1. 2008

Aufgabe 1 – Kurzsichtigkeit

Eine kurzsichtige Person kann Gegenstände, die weiter als $a_f = 225\text{cm}$ von ihrem Auge entfernt sind, nicht mehr fokussieren. Als Korrektur wird eine Sehhilfe benötigt, die im Unendlichen befindliche Gegenstände in Form eines virtuellen, aufrechten Bildes im Abstand a_f vor dem Auge abbildet. Welche Brechkraft muss die beschriebene Sehhilfe haben (der Abstand Sehhilfe- Auge soll vernachlässigt werden)? Handelt es sich um eine Sammell- oder um eine Zerstreuungslinse?

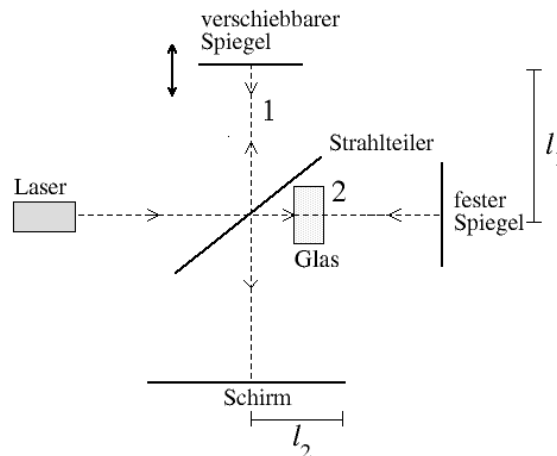
Aufgabe 2 – Wellen

Eine kohärente Quelle von Mikrowellen erzeuge in Luft Strahlung der Wellenlänge $\lambda = 1.5\text{ cm}$. Die Quelle befindet sich in der x-y Ebene am Punkt $(0\text{cm}, 15\text{cm})$

- Zum Zeitpunkt t_1 betrage die Phase am Ort der Quelle $\phi = 0$. Wie groß ist zu diesem Zeitpunkt die Phase am Ursprung des Koordinatensystems?
- Geben Sie die Phase der Welle sowohl am Ort als auch am Ursprung zur Zeit t_2 an, wenn gilt: $t_2 - t_1 = 4 \cdot 10^{-12}\text{ s}$.
- Eine zweite kohärente Quelle am Ort $(3\text{cm}, 14\text{cm})$ erzeuge ebenfalls Mikrowellen der gleichen Wellenlänge. Die beiden Quellen weisen eine Phasendifferenz von $\pi/4$ auf. Wie groß ist die Phasendifferenz am Ursprung?

Aufgabe 3 – Michelson Interferometer

Monochromatisches Licht ($\lambda = 514\text{ nm}$) fällt auf einen halbdurchlässigen Spiegel. Dort wird der Strahl in zwei Teilstrahlen aufgespalten, die beide senkrecht von zwei verschiedenen Spiegeln reflektiert werden. Einer der beiden Spiegel sei entlang der Strahlrichtung mit einer Mikrometerschraube verschiebbar. Nach der Reflexion werden die Strahlen am halbdurchlässigen Spiegel wieder zusammengeführt und am Schirm sichtbar gemacht.



- Die eingezeichnete Glasplatte befinde sich noch nicht im Strahl. Falls $l_1 = l_2$ gilt, überlagern sich die Wellen am Schirm positiv. Um welche Strecke muss die Mikrometerschraube weiter gedreht werden, damit sich die beiden Strahlen am Schirm auslöschen?
- Nun soll der Brechungsindex von Glas bestimmt werden. Dazu wird eine Glasplatte der Dicke 1cm (siehe Zeichnung) in den Teilstrahl 2 montiert. Dadurch ändert sich der optische Weg im Teilstrahl 2. Um positive Interferenz am Schirm zu beobachten, muss $l_2 - l_1 = 520\text{ }\mu\text{m}$ gelten. Wie groß ist der Brechungsindex der Glasplatte?