

Übungsaufgaben, Blatt VIII

Experimentalphysik III, WiSe 2018/19

Prof. Grundmann, Dr. von Wenckstern wenckst@uni-leipzig.de

Ausgabe: 03.12. 2018, 18:00 Uhr

Abgabe: 10.12. 2018, 12:00 Uhr

Bitte geben Sie den Namen Ihrer Übungsgruppe auf Ihren Aufgabenzetteln an.

O029. Linear polarisiertes, rotes Licht ($\lambda = 700 \text{ nm}$) erfährt bei Durchgang durch eine 1 mm Quarz-Platte eine Drehung der Polarisationssebene um 15° .

1. Welche Drehung ist für violettes Licht ($\lambda = 400 \text{ nm}$) zu erwarten, wenn die spezifische Rotation proportional zu λ^{-2} ist? **[1 Punkte]**
2. Wie groß ist die spezifische Rotation von Quarz bei $396,8 \text{ nm}$ wenn die Brechungsindizes für links- und rechtszirkular polarisiertes Licht 1.55821 bzw. 1.55810 betragen? **[3 Punkte]**
3. Welche Dicke muss die Platte dann haben, wenn eine Drehung um 10° erfolgen soll? **[1 Punkte]**

O030. An eine mit Nitrobenzen (Kerrkonstante $2,4 \cdot 10^{-12} \text{ mV}^{-2}$) gefüllte Küvette von 50 mm Länge wird senkrecht zur Strahlrichtung ein elektrisches Feld angelegt. Welchen Gangunterschied erhält man zwischen ordentlichem und außerordentlichem Strahl (Na-Licht, $\lambda = 589 \text{ nm}$) bei einer Feldstärke von 10^5 Vm^{-1} ?

[2 Punkte]

O031. Ein Laser emittiert einen Lichtpuls der Länge $\tau = 0,13 \text{ ms}$ und der Energie $E = 10 \text{ J}$. Bestimmen Sie den Druck, den dieser Lichtpuls fokussiert auf eine Fläche mit Durchmesser von $10 \mu\text{m}$ ausübt. Der Laserstrahl trifft senkrecht auf diese Fläche, welche einen Reflexionskoeffizienten von $r = 0,5$ für die Wellenlänge des Laserlichtes hat. Nicht reflektierte Photonen werden absorbiert.

[4 Punkte]

O032. Man beweise, dass bei einem Gauß-Strahl

$$I = I_{\max} \exp(-2r^2/w^2) \quad (\text{O32.1})$$

86,5% der Lichtintensität innerhalb des Strahlradius w liegt.

[5 Punkte]

Gesamt:

16 Punkte

ZA06. Ein biaxiales Glimmerblättchen hat die Brechungsindizes $1,5998$ und $1,5948$ für Lichtausbreitung senkrecht zur Oberfläche. Dieses Glimmerplättchen, das zwischen zwei gekreuzte Polarisatoren gehalten wird, erscheint in violetter Farbe, d. h. rotes und blaues Licht wird transmittiert, grünes dagegen nicht. Schätzen Sie die Dicke des Plättchens ab! Wie verändert sich die Farbe,

wenn i) das Plättchen um seine eigene Achse gedreht wird und ii) wenn einer der Polarisatoren um seine Achse gedreht wird (Rotationsachse ist jeweils parallel zur Ausbreitungsrichtung des Lichtes)?

[6 Punkte]