

**Aufgabe 30: (3 Punkte)**

Das einfallende Licht schwinge in  $y$ -Richtung. In den Strahlengang seien ein linearer Polarisator in  $-45^\circ$ -Stellung, ein  $-\lambda/4$ -Plättchen und ein linearer Polarisator in  $+45^\circ$ -Stellung eingeschaltet.

Berechnen Sie das austretende Licht mit Hilfe von Jones-Matrizen (schlagen Sie diese ggf. nach). Welche Phasendifferenz hat das austretende gegenüber dem eintretenden Licht und in welcher Richtung schwingt es?

**Aufgabe 31: (2 Punkte)**

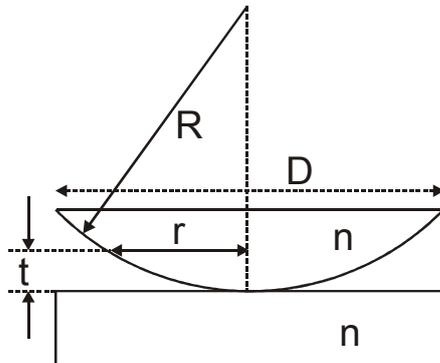
Erinnern Sie sich an Aufgabe 8 (2. Übungsblatt): Zur Reflexverminderung bringt man z.B. auf Brillenglas eine dünne Schicht eines Materials mit geringerem Brechungsindex ( $n_V$ ) auf. Die Schichtdicke wird dabei so bemessen, dass die an Vorder- und Rückseite der Vergütungsschicht reflektierten Strahlen destruktiv interferieren – am effektivsten bei gleicher Amplitude.

Welche Dicke  $d$  muss die Schicht für Licht einer festen Vakuumwellenlänge  $\lambda_0$  bei senkrechtem Einfall haben? Rechnen Sie allgemein und mit folgenden Zahlenwerten:  $\lambda_0 = 530$  nm und  $n_{\text{Glas}} = 1,5$ .

**Aufgabe 32: (2 + 1,5 + 1,5 = 5 Punkte)**

Eine Anordnung zum Ausmessen von Newtonschen Ringen besteht aus einer Glaslinse (Krümmungsradius  $R = 10$  m, Durchmesser  $D = 4$  cm,  $n = 1,5$ ), die auf einer ebenen Glasplatte liegt.

Es entsteht eine dünne Luftschicht, deren Dicke  $t$  ( $t \ll R$ ) sich mit dem Radius  $r$  ändert. Das Interferenzmuster wird im reflektierten Licht beobachtet (von oben).



- Wie viele helle Ringe würde man bei Beleuchtung der Anordnung mit gelbem Licht ( $\lambda = 590$  nm) sehen?
- Wie groß ist der Durchmesser des 6. hellen Rings? Was ändert sich, wenn man den Luftspalt mit Wasser ( $n_w = 1,33 < n$ ) füllt? Wie groß ist dann der Durchmesser des 6. hellen Rings?
- Beobachtet man in der Mitte (am Auflagepunkt der Linse) ein Intensitätsmaximum oder ein Intensitätsminimum? Wie unterscheiden sich das transmittierte und das reflektierte Muster?

**Aufgabe 33: (2 + 1 = 3 Punkte)**

- a) Zwei ideal schwarze Platten  $P_1$  und  $P_2$  mit jeweils der Fläche  $A = 1,5 \text{ m}^2$  haben die Temperatur  $T_1 = 500 \text{ K}$  und  $T_2 = 300 \text{ K}$ . Sie stehen sich in geringem Abstand gegenüber. Eine weitere Platte  $P_S$  wird zwischen die beiden gebracht. Welche Temperatur  $T_S$  nimmt diese Platte im Strahlungsgleichgewicht an? Wie groß ist die nach  $P_2$  strömende Gesamtleistung (mit und ohne  $P_S$ )?

Hinweis: Benutzen Sie das Stefan-Boltzmann-Gesetz:  $P = \varepsilon \cdot A \cdot \sigma \cdot T^4$  (mit: Emissionsgrad  $\varepsilon = 1$ , Fläche  $A$ , Stefan-Boltzmann- Konstante  $\sigma$ ). Vernachlässigen Sie Randeffekte!

- b) Schlagen Sie die Konstante des Wienschen Verschiebungsgesetzes nach (oder berechnen Sie sie aus den Angaben zur Sonne aus der Vorlesung).

Ein Stern wird bzgl. seiner spektralen Verteilungsfunktion als idealer schwarzer Körper angenommen. Bei welcher Wellenlänge erreicht das Spektrum des Sterns sein Maximum, wenn seine Oberflächentemperatur  $3000 \text{ K}$  beträgt?

**Aufgabe 34: (2 Punkte)**

Obwohl die Sonne als kugelförmig anzunehmen ist (Radius  $R_S$ ), erscheint sie uns bei Betrachtung als eine Scheibe mit homogener Helligkeit. Argumentieren Sie wie demzufolge die Winkelabhängigkeit der Abstrahlung eines Oberflächenelements auf der Sonnenkugel in einen Raumwinkel aussehen muss. Welche Formel ergibt sich daraus für die totale Leistung, die die Erde trifft?

Nehmen Sie die Entfernung Sonne–Erde als sehr groß an.

**Die Vorleistung zur Klassischen Experimentalphysik III (Optik und Thermodynamik)**

**ist in QISPOS freigeschaltet.**

**Sie können sich ab sofort bis zum 5. Februar 2014 zur Vorleistung anmelden.**