

Experimentalphysik 3

Moi

2. März 2018

Inhaltsverzeichnis

Aufgabe 1 (12 Punkte)

Aufgabe 1.1

Es gibt eine dünne, symmetrische Bikonkavlinse mit dem Radius r und Brechungsindex $n > 1$. Berechnen Sie die Brennweite f_z . Welches Vorzeichen hat f_z ?

Aufgabe 1.2

Der Gegenstand G steht im Abstand g von der Linse entfernt, mit $2|f_z| > g > |f_z|$. Konstruieren Sie das Bild, indem sie 2 wesentliche Strahlen einzeichnen.

Aufgabe 1.3

Ist das Bild reell oder virtuell?

Aufgabe 1.4

Ist das Bild aufrecht oder invertiert?

Es wird eine dünne Bikonvexlinse und eine dünne Bikonkavlinse zu einem Galiläischen Fernrohr kombiniert.

Aufgabe 1.5

In welcher Reihenfolge werden die Linsen aufgestellt und in welchem Abstand?

Aufgabe 1.6

Berechnen sie die Vergrößerung $V = \frac{\epsilon}{\epsilon_0}$ mit der Matrixoptik. (die Matrizen waren angeben, $n = 1$)

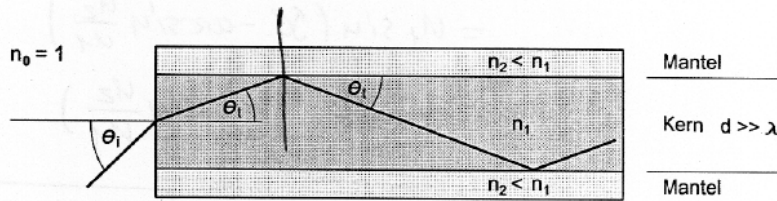
Aufgabe 2 (9 Punkte)

Aufgabe 2.1

Erklären sie mit den Brechungsgesetzen die Totalreflexion.

Aufgabe 2.2

Ein Schichtwellenleiter habe einen Kern mit Brechungsindex $n_1 > 1$ und einen Mantel mit Brechungsindex $n_2 < n_1$.



- a) Wie groß ist der maximale Einfallswinkel $\Theta_{i, max}$, den auf die Stirnseite einfallendes Licht haben darf, damit es im Wellenleiter noch geführt wird? ($\Theta_{i, max} = \dots$)

Abbildung 1: WS-07-08, Nr.1, Aufgabe 1

Aufgabe 3 (9 Punkte)

Es gibt auf einer Linie N Oszillatoren, mit dem Abstand d , auf die eine Welle E_i einfällt. Diese regt die Oszillatoren an und diese strahlen ebene, monochromatische Wellen ab.

Aufgabe 3.1

Berechnen sie den Gangunterschied zwischen benachbarten Wellen.

Aufgabe 3.2

Welche Gesamtamplitude $E(\theta)$ entsteht durch die Überlagerung durch die Wellen?

Aufgabe 3.3

Berechnen Sie die Intensität $I(\theta) \sim E(\theta)E^*(\theta)$.

Aufgabe 4 (8 Punkte)

Sie haben eine Kartoffel (näherungsweise eine Kugel, mit Volumen V_K und Temperatur T_K) und garen diese über einem Feuer (näherungsweise ein Kreis mit Durchmesser D_F und Temperatur T_F) im Abstand a . Nach welcher Zeit t_{Gar} hat die Kartoffel ihre Gartemperatur T_{Gar} erreicht.

Annahmen: Feuer ist ein idealer schwarzer Strahler, der alle Wellenlängen emittiert. Die Kartoffel absorbiert das gesamte Wellenspektrum, besteht aus Wasser mit Dicht ρ_W und Wärmekapazität c_W . Strahlung an die Umgebung wird vernachlässigt.

Aufgabe 5 (13 Punkte)

Eine Gaskraft-Maschine hat Gas am Anfang bei T_1, V_1 und p_1 . Das Gas wird mit der Arbeit W_{12} adiabatisch komprimiert auf $p_2 > p_1$. Dann wird das Gas isochor abkühlen gelassen auf T_3 . Dann wird das Gas adiabatisch expandiert auf $p_4 = p_1$ und dabei wird die Arbeit W_{34} gewonnen. Zum Schluss wird das Gas isobar auf den Ausgangszustand zurück gebracht.

Angegebene Größen: $f, T_1, T_3, p_1, p_2, V_1$

Aufgabe 5.1

Berechnen Sie T_2 nach der Kompression und T_4 nach der Expansion mit den angegebenen Größen.

Aufgabe 5.2

Berechnen Sie V_2 und V_4 wieder aus den angegebenen Größen.

Aufgabe 5.3

Zeichnen Sie ein $p(V)$ -Diagramm des Prozesses.

Aufgabe 5.4

Berechnen Sie die Änderung der Inneren Energie auf den Schritten $1 \rightarrow 2$ und $3 \rightarrow 4$

Aufgabe 5.5

Bestimmen Sie den Wirkungsgrad η in Abhängigkeit von T_1, T_2, T_3, T_4

Aufgabe 6 (9 Punkte)

Es gibt zwei Gefäße mit demselben Volumen V_0 . In dem einen ist die Temperatur T_0 und den Druck p_0 , in dem anderen ist die halbe Temperatur und der doppelte Druck. Dann werden die Gefäße verbunden. Berechnen sie die Entropie vor und nach dem Verbinden und die Gesamtentropie. Berechnen Sie auch die Differenz. Vereinfachen Sie so weit wie möglich.