

Physik 2014/2015

Blatt 25

- 209) Bestimmen Sie die Vergrößerung einer Lupe mit einer Brennweite von 10 cm, wenn
- das Auge so akkommodiert ist, daß sich das Bild im Nahpunkt des Auges ($s_0 = 25$ cm) befindet! (3.5)
 - das Auge relaxiert ist, und das Bild sich unendlich weit vom Auge entfernt ist (2.5)
- 210) Ein Mikroskop hat eine 1000-fache Vergrößerung. Die (Winkel)vergrößerung des Okulars beträgt 15, wenn für den Nahpunkt des Auges $s_0 = 25$ cm angenommen wird. Die Objektivlinse ist 22 cm vom Okular entfernt. Berechnen Sie
- die Brennweite des Okulars, (1.67 cm)
 - den Abstand des Gegenstands vom Objektiv (mit dem Auge betrachtet) (0.305 cm)
 - und die Brennweite des Objektivs (0.297 cm)
- 211) Im Praktikum soll ein Mikroskop gebaut werden, und zwar so, daß es mit einem entspannten Auge verwendet werden kann. Zwei Linsen stehen zur Verfügung, jede mit einer Brennweite von 2.5 cm. Das abzubildende Objekt soll 2.7 cm von dem Objektiv entfernt positioniert werden (leider läßt sich die Höhe des Objektivs nicht variieren). Aber man kann die Tubuslänge variieren.
- Der Abstand von Objektiv und Okular soll so gewählt werden, daß mit dem Auge ein scharfes Bild gesehen wird. Bestimmen Sie den Abstand von Okular und Objektiv! (36 cm)
 - Welche Vergrößerung können Sie erwarten? (-125)
- 212) Ein Film soll mit einer alten Kamera gedreht werden. Ein Pferd steht 15 m von der Kamera entfernt, und schaut in die Kamera. Das Pferd steht frontal vor der Kamera, sein Bauch befindet sich oberhalb der optischen Achse. Die Linse der Kamera hat eine Brennweite von 3 m.
- Bestimmen Sie die Bildweite für den Kopf des Pferdes! (3.75 m)
 - Das Pferd ist 2.25 m hoch. Wie groß ist sein Bild? (-0.563 m)
 - Der Abstand des Pferdeschwanzes von der Kameralinse ist 17.5 m. Bestimmen Sie die Länge – Kopf zu Schwanz – des abgebildeten Pferdes (0.13 m).
 - Nun verscheucht das Pferd mit seinem Schwanz eine Fliege. Ist es möglich, den Kopf und den Schwanz des Pferdes gleichzeitig scharf abzubilden?
- 213) Rotes Licht von einem He-Ne Laser ($\lambda = 632.8$ nm) fällt auf einen Bildschirm, der zwei sehr schmale horizontale Schlitze enthält, die 0.2 mm voneinander getrennt sind. Ein Muster mit Maxima und Minima erscheint auf einem weißen Papier, das im Abstand von 1 m hinter den Bildschirm gehalten wird.
- Wie weit (in rad und mm) oberhalb und unterhalb der zentralen Achse befinden sich die ersten dunklen Flecken mit Null Intensität? (+/- 1.58 mrad, +/- 1.58 mm)
 - Wie weit von der Achse befindet sich das 5. Intensitätsmaximum? (+/- 1.58 cm)

214) Eine Lichtquelle emittiert zwei verschiedene Wellenlängen ($\lambda = 430 \text{ nm}$ und $\lambda' = 510 \text{ nm}$). Diese Lichtquelle wird bei einem Doppelschlitzexperiment verwendet, wobei der Abstand zwischen Bildschirm und Doppelschlitz 1.5 m ist, und der Abstand der beiden Schlitze 0.025 mm . Bestimmen Sie den Abstand der beiden Intensitätsmaxima dritter Ordnung (1.4 cm), und überlegen Sie, ob man diese beiden Intensitätsmaxima eindeutig unterscheiden kann!

215) **Die Farben einer Seifenblase.** Betrachten Sie eine Seifenblase. Die dünne Haut der Seifenblase besteht aus einem Seifenfilm mit dem Brechungsindex 1.34 . Eine Region der Seifenblase erscheint dank senkrecht reflektiertem Licht leuchtend rot ($\lambda_0 = 633 \text{ nm}$). Bestimmen Sie die minimale Dicke des Seifenfilms! (118 nm)

216) Ein Glaskeil mit Brechungsindex n wird in Luft mit monochromatischem Licht von oben beschienen.

a) Bei sehr kleinen Dicken (Punkt O, s. Abb. rechts) wird kein Licht reflektiert. Begründen Sie die destruktive Interferenz!

b) Bei den Positionen t_1 , t_2 und t_3 wird ebenfalls destruktive Interferenz beobachtet. Bestimmen Sie die Dicke bei diesen Positionen! ($\lambda/2n$, λ/n , $3\lambda/2n$, ...)

c) Geben Sie an, bei welchen Dicken des Keils das Licht am stärksten reflektiert wird. ($\lambda/4n$, $3\lambda/4n$, $5\lambda/4n$, ...)

