Sommersemester 2012
Prof. Scheer, Dr. Stölzer

Prüfung Optik und Grundpraktikum

Aufgabe 1

Zwei dünne Linsen mit den Brennweiten f1=3cm und f2=4cm stehen hintereinander in einem Abstand von 12cm. 5cm vor Linse 1 befindet sich ein Gegenstand.

a) In welcher Entfernung entsteht das Bild?
b) Ist das Bild virtuell oder reell?
c) Ist das Bild aufrecht oder umgekehrt?
d) Um wie viel kleiner oder größer ist das Bild gegenüber dem Gegenstand?

Aufgabe 2

a) Geben Sie eine Wellengleichung an für eine Welle, die sich im P-Zustand auf der x-Achse ausbreitet und gegenüber der x-y-Ebene um 25° geneigt ist. Die Amplitude sei E0 und bei t=0 sei x=0.
b) Geben Sie eine Wellengleichung an für eine Welle, die sich auf der x-y-Ebene ausbreitet und um 45° gegenüber der x-Achse geneigt ist. Die Amplitude sei E0 und bei t=0 sei x=0.
c) Geben Sie eine Wellengleichung für eine Welle an, die sich im R-Zustand in negativer z-Richtung ausbreitet. Die Amplitude sei E0 und bei t=0 sei x=0.

Aufgabe 3

Gegeben ist ein Gitter, das mit Licht der Wellenlänge λ=340nm senkrecht beleuchtet wird. Die zweite Beugungsordnung soll maximal um eine Wellenlängendifferenz von 3pm abweichen. Die Gitterbreite beträgt 10cm.

a) Berechnen Sie die maximale Gitterkonstante.
b) Berechnen Sie den Beugungswinkel 2. Ordnung.
c) Berechnen Sie den Blaze-Winkel und stellen Sie das grafisch dar.
d) Bestimmen Sie die Winkeldispersion (Hinweis: Kettenregel rückwärts verwenden)

Aufgabe 4

Geben Sie 4 Verfahren an, mit denen man die Konzentration eines in Wasser gelösten Stoffes bestimmen kann (Verfahren, gemessene physik. Größe, ggf. Messgerät)

Aufgabe 5

Sie messen einen Widerstand, indem Sie gleichzeitig Strom und Spannung ermitteln. Für die Spannung erhalten Sie U=9,97 V und für die Stromstärke I=14,71 mA. In der Gerätebeschreibung finden Sie folgende technische Angaben zu Messgeräten:

Modus	Messunsicherheit	Auflösung	Innenwiderstand
Gleichspannung	±(0,5%+2dgts)	10mV	Etwa 10 MΩ
Gleichstrom	±(0,8%+2dgts)	10µA	Etwa 10Ω

a) Skizzieren Sie die strom- und spannungsrichtige Schaltung und beschreiben Sie die bestehenden Messunsicherheiten!
b) Welche Schaltung ist zu verwenden? Begründen Sie!
c) Geben Sie das Messergebnis an mit absoluter und relativer Messunsicherheit!

Aufgabe 6

Nach dem Gesetz von Hagen-Poiseuille ist die Strömung einer Flüssigkeit der Viskosität η durch ein langes dünnes Rohr (Länge l und Radius r) bei der Druckdifferenz Δp: $\frac{V}{t} = \frac{\pi}{8}\frac{r^4 \Delta p}{\eta l}$.
Berechnen Sie die Viskosität η aus folgenden Messwerten:
V=(20±0,1) l; t=(42,8±0,2) s; Δp=(3,1±0,1) kPa;
r=(3,05±0,05) mm; l=(400±0,5) mm
Geben Sie das vollständige Ergebnis mit absoluter und relativer Messunsicherheit an!

Insgesamt 36 Punkte (18P Optik, 18P Grundpraktikum)