2012- Nachklausur Experimentalphysik B (Optik/ Grundpraktikum)- Scheer, Stölzer

Optik

1. Gegeben ist eine Linse (n=1,5) mit der negativen Brennweite von -10 Dioptrien.

a) Bestimme den Krümmungsradius der Linse. (beide Radien sind gleich)

b) Welche Brennweiten ergeben sich für die Linse, wenn diese in Wasser (n=….), bzw. in Schwefelkohlenstoff (n=….) getaucht wird?

c)Nun hat man eine plankonkave Linse. Davon sollte glaube ich auch irgendwas wie Krümmungsradius oder so berechnet werden.

2. Man hat 2 Laser, die Licht mit verschiedenen Wellenlängen aussenden. Die Wellenlängen waren gegeben. Das Licht wird durch einen Quarzblock geschickt. Von Quarz ist eine Tabelle gegeben, in der die Brechungsindizes für die beiden verschiedenen Wellenlängen aufgeführt sind. Außerdem steht in der Tabelle eine Zeile mit n(lamda)/lambda.

a) Berechne von beiden Lasern die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Lichtes im Quarz.

b) Irgendwas mit Phasen und Gruppengeschwindigkeit….

3. Gegeben ist ein Transmissionsgitter, das aus N Spalten der Breite b besteht, welche den Abstand d zueinander haben. Unter einem Winkel von alpha=….. beobachtet man das erste Hauptmaximum.

a) Berechne die Gitterkonstante und gib alle Winkel an, unter denen Maxima zu beobachten sind.

b) Unter dem Winkel, unter dem man eigentlich das 2. Hauptmaximum vermutet, ist ein dunkler Fleck zu sehen. Berechne anhand dieser Information die Spaltbreite b.

c) Wieviele Linien muss das Gitter haben, damit Licht der Wellenlänge 536nm und 536,8 nm (bei den Zahlen bin ich mir nicht mehr sicher) noch getrennt wahrgenommen werden kann?

d) Begründe kurz, ob sich dieses Gitter dazu eignet, Infrarotstrahlung(1-3 mikrometer) spektral zu analysieren(?)?

Grundpraktikum

4. Mit einem Messgerät misst man einen Gleichstrom von 87 mA. Gebe anhand der nebenstehenden Bedienungsanleitung des Gerätes die Messunsicherheit und die relative Messunsicherheit für diesen Messwert an.

Gleichstrom

Messbereich	Messgenauigkeit(?)	Auflösung
2mA	…	…
20mA	…	…
200mA	+-(0,8%+2dgts)	10 mikroA

Wechselstrom

…	…	…
…	…	…

5. Mit einem Voltmeter soll die Urspannung einer realen Spannungsquelle mit dem Innenwiderstand Ri=… gemessen werden. Wie groß muss der Innenwiderstand des Messgerätes sein, wenn der gemessene Wert um maximal 1% abweichen soll?

6. Die Tiefe eines Brunnens wird bestimmt, indem man Steine von oben hineinfallen lässt und die Zeit bis zum Auftreffen auf der Wasseroberfläche misst. Es werden folgende Zeiten gemessen:

… … … … … … … … .. … … … … … .. … … … … … … … … … … … … … … … … … .. .. .. … .. . .. (10 Werte insgesamt)

Gib die Tiefe des Brunnens an. (Dabei sollen nur die statistischen Fehler der Zeitmessung berücksichtigt werden)

6. Die Halbwertszeit eines radioaktiven Präparates soll bestimmt werden. (N=N0 exp {-lamba t}) Dafür hat man 3 Stunden Zeit. Zur Verfügung stehen eine Stoppuhr, ein Geigerzähler, ein Taschenrechner und ein PC mit entsprechender Software. Die Halbwertszeit beträgt länger als 3h, aber nicht wesentlich länger als ein Tag. Eine erste Messung mit dem Geigerzähler im Abstand von 10 cm ergibt eine Zählrate von ……

a) Beschreibe das Vorgehen in Stichpunkten. Erläutere die Formel zur Berechnung der Halbwertszeit.

b) Bestimme die Messunsicherheit des Messwertes.