

**Probeklausur zu Experimentalphysik III – WS 2008/09**

Gegenstand dieser Probeklausur ist der Vorlesungsstoff bis einschließlich 15.12.2008 !

*Zugelassene Hilfsmittel:*

*1 beschriebenes oder bedrucktes DIN A4 Blatt  
Taschenrechner*

*Bearbeitungszeit 90min.*

*Es müssen nicht alle Aufgaben vollständig gelöst werden, um die Note 1.0 zu erhalten.*

*3 Seiten, 5 Aufgaben, insgesamt ~47 Punkte*

Viel Erfolg!

Aufgabe 1:        (~6 Punkte)

Zwischen eine punktförmige Lichtquelle  $Q$  und einen Beobachtungsschirm  $S$  im Abstand  $L$  von der Quelle soll eine dünne bikonvexe Linse der Brennweite  $f$  so angeordnet werden, dass auf  $S$  ein reelles Bild von  $Q$  erzeugt wird. Skizzieren Sie die Anordnung und geben Sie einen Ausdruck für die möglichen Linsenpositionen an (von  $Q$  aus gemessen).

Aufgabe 2:        (~12 Punkte)

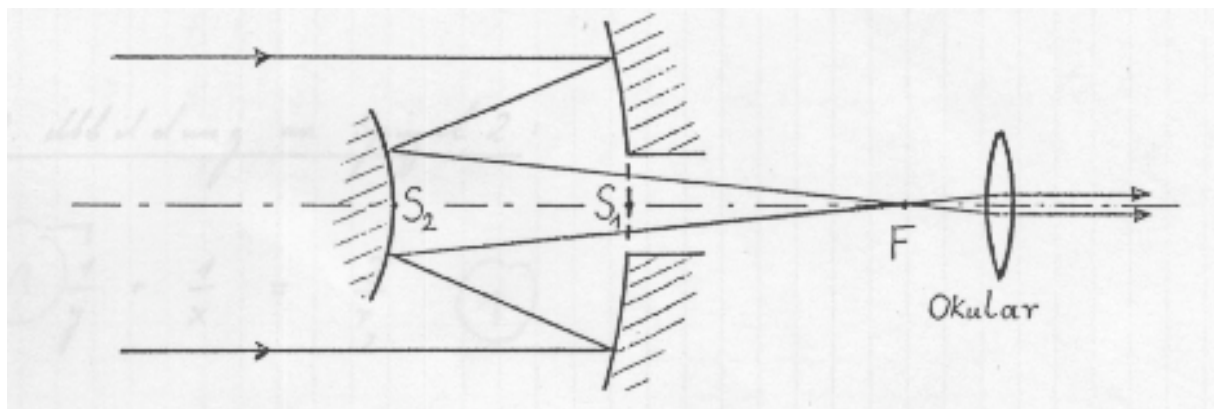
Auf Wasser schwimmt ein dünner Phenyl-o-Xylylethan (PXE) Film. Bei senkrechtem Einfall von weißem Licht herrschen im reflektierten Licht die Wellenlängen 500nm und 700nm vor. Wie dick ist der PXE-Film mindestens? (Skizze!)

Aufgabe 3: (~6 Punkte)

Findige Studenten sind dabei möglichst viel Information auf ein beidseitig beschriebenes DIN A4 Blatt zu bekommen. Wie klein dürfen sie die Schrift maximal machen, wenn man sie ohne technische Hilfsmittel lesen können soll, d.h. wie klein kann man den Buchstaben E machen, wenn das Kriterium zur Erkennbarkeit ist, dass die drei horizontalen Linien noch getrennt werden können. Nehmen Sie einen Pupillendurchmesser von 3mm und einen Leseabstand von 25cm an. (Skizze!)

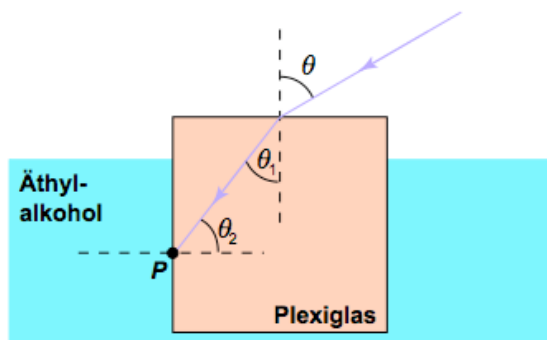
Aufgabe 4: (~16 Punkte)

Ein Teleskop zur Betrachtung weit entfernter Sterne bestehe aus zwei sphärischen Spiegeln (siehe Skizze). Der Krümmungsradius des großen Spiegels (mit einem Loch im Zentrum) sei 2.0m, derjenige des kleinen betrage 0.6m. Der Abstand der Scheitel  $S_1$ ,  $S_2$  der beiden Spiegel sei 0.75m.



- Berechnen Sie den Abstand des bildseitigen Brennpunktes F des Spiegelsystems vom Scheitel  $S_2$  des kleinen Spiegels (parallel einfallende Strahlen, siehe Skizze).
- Bestimmen Sie die effektive Brennweite der Anordnung beider Spiegel (effektive Brennweite = Brennweite einer Sammellinse mit gleichen abbildenden Eigenschaften wie das Spiegelsystem).
- Mit Hilfe eines Okulars ( $f_{OK} = 2\text{cm}$ ) wird nun das reelle Zwischenbild des Sterns mit entspanntem Auge betrachtet. Berechnen Sie die Vergrößerung des Gesamtsystems.
- Was sind die Hauptvorteile von Spiegelteleskopen gegenüber astronomischen Fernrohren (Linsenteleskope)? (max. 2 Sätze!)

Aufgabe 5: (~7 Punkte)



$$n_{\text{Plexiglas}} = 1.491, n_{\text{Alkohol}} = 1.3617$$

Ein Lichtstrahl treffe aus Luft ( $n = 1$ ) auf einen Plexiglasquader, der fast vollständig in Äthylalkohol eingetaucht ist (siehe Abbildung).

- Berechnen Sie den Winkel  $\theta$ , für den sich am Punkt P Totalreflexion ergibt.
- Wenn der Äthylalkohol entfernt wird, ergibt sich dann auch mit dem in a) berechneten Winkel  $\theta$  am Punkt P Totalreflexion? Begründung!
- Zeichnen Sie den Strahlengang ab dem Punkt P für beide Fälle weiter!

Anhang:

Brechungsindex $\text{H}_2\text{O}$ :	$n_{\text{W}} = 1.33$
Brechungsindex PXE:	$n_{\text{PXE}} = 1.53$
Brechungsindex Plexiglas:	$n_{\text{P}} = 1.49$
Brechungsindex Alkohol	$n_{\text{A}} = 1.36$