

## Übungsaufgaben zur Experimentalphysik 3

Prof. Dr. J. Käs, Dr. M. Zink

### Übungsblatt 6 (WS 2009/10)

Ausgabe: 30. November 2009

**Abgabe: 7. Dezember 2009**

**Abgabeort:** Markierter Briefkasten neben Zimmer 302 (Linnestr. 5, 1. Etage)

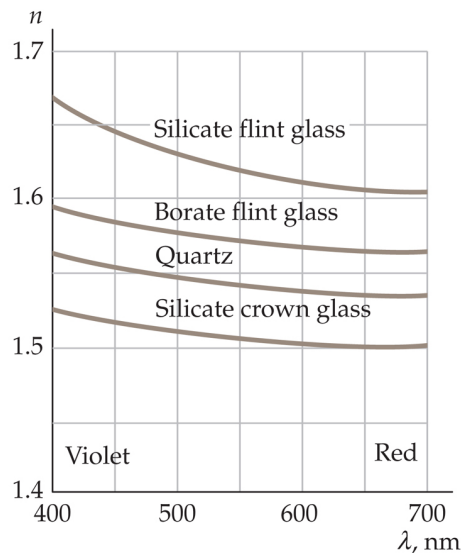
**Abgabezeit:** Bis spätestens 9:00 Uhr zum o.g. Abgabetermin

Bitte beachten: Schreiben sie auf JEDEN Zettel Ihren Name und die Matrikelnummer und an welchem SEMINAR Sie teilnehmen.

Geben Sie NUR die Lösungen für Aufgabe 1 + 2 ab.

#### Aufgaben:

1. In vielen transparenten Materialien verursacht Dispersion verschiedene Farben (Wellenlängen) des Licht, das mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten das Material durchdringt. Dies kann zu Problemen bei optischen Kommunikationsinstrumenten führen, insbesondere wenn Licht lange dünne Fasern aus Glas durchdringt. Nehmen Sie an, solch eine Faser ist aus Silikat-Kronglas gemacht. Berechnen Sie die Zeitdifferenzen, die zwei kurze Lichtpulse brauchen die Strecke von 15 km in der Faser zurückzulegen, wenn der erste Puls eine Wellenlänge von 700 nm hat und der zweite Puls 500 nm. Benutzen Sie die Abbildung. (3 Punkte)



2. Schätzen Sie die Anzahl der Photonen ab, die in Ihr Auge treffen, wenn Sie für eine zehntel Sekunde in die Sonne blicken. Welche Energie wird dabei von Ihrem Auge absorbiert, wenn alle Photonen absorbiert werden? Die Gesamtleistung, die von der Sonne abgestrahlt wird, ist  $4,2 \cdot 10^{26}$  W. Die angenommene Wellenlänge 550 nm. (7 Punkte)

3. Sie stehen an der Ecke eines Swimming Pools und gucken genau auf die gegenüberliegende Ecke. Ihnen fällt auf, dass die Ecke am tiefsten Punkt im Pool genau  $28^\circ$  unter der Horizontalen liegt. Wenn Sie sich in die Ecke des Pools setzen erscheint die gegenüberliegende Ecke am Poolgrund nur noch  $14^\circ$  unter der Horizontalen. Benutzen Sie diese Beobachtungen, um die Weite des Pools (von Ecke zu Ecke) und die Tiefe des Pools zu ermitteln. Annahmen: Ihre Augen befinden sich in 1,7 m Höhe über dem Wasserspiegel, wenn Sie stehen und in 0,7 m Höhe, wenn Sie sitzen.
4. Ole Römer entdeckte die Endlichkeit der Lichtgeschwindigkeit durch die Beobachtung der Jupiter Monde. Schätze Sie ab, wie empfindlich eine Zeitmessapparatur sein muss, um eine Zeitverschiebung der vorhergesagten Zeit für eine Mondfinsternis zu messen, wenn der Mond sich zum einen im Perigäum (Erdnähe) befindet ( $3,63 \cdot 10^5$  km entfernt) und im Apogäum (Erdferne,  $4,06 \cdot 10^5$  km)? Nehmen Sie an, dass das Messinstrument in der Lage ist mindestens  $1/10$  der Größenordnung dieses Effekts zu messen.