

# Experimentalphysik III

WiSe 2009/2010

Prof. Dr. N. Schwentner

Ausgabe: 26.01.2010

Abgabe: 04.02.2010

---

## Übungsblatt Nr. 12

### Aufgabe 39:

In einem Arm eines Michelson-Interferometers befindet sich eine Zelle von 10 cm Länge mit parallelen Fenstern. Sie pumpen die Zelle leer und zählen die Ringe, die bei einer Wellenlänge von 600 nm durchwandern. Wie viele Ringe werden durchwandern, wenn der Brechungsindex von Luft  $n = 1.00029$  ist?

(2 Punkte)

### Aufgabe 40:

Das Fabry Perot im Vorlesungsversuch hatte einen freien Spektralbereich von  $\delta\nu = 40,79$  GHz und eine Reflektivität von 98%. Wie groß ist der Abstand der reflektierenden Flächen, wenn dazwischen ein Luftspalt ist? Wie groß ist die Finesse  $F^*$  und damit auch das Auflösungsvermögen  $\Delta\nu$  zweier Linien? Können Sie damit die Hyperfeinaufspaltung von 1.7 GHz im Grundzustand von Na noch trennen? Um wie viele Ordnungen  $m$  müssen Sie die Feinstrukturlinien durch die Aufspaltung im angeregten Zustand bei 589,59 und 588,99 relativ zu einander verschieben, damit sie zusammen im freien Spektralbereich auftauchen? Wie groß ist das Verhältnis von  $\Delta\nu$  und dem Mittelwert  $\bar{\nu}$  der Frequenz der beiden Feinstrukturlinien?

(4 Punkte)

### Aufgabe 41:

Ein Spalt wird mit parallelen infrarotem Licht ( $\lambda = 1100$  nm) bestrahlt. Die zehnte dunkle Bande (10. Minimum) im Beugungsbild erscheint unter  $6.2^\circ$ . Wie breit war der Spalt?

(2 Punkte)

### Aufgabe 42:

Ein Transmissionsgitter, dessen Linien einen Abstand von  $2 \mu\text{m}$  haben, wird mit parallelem Licht einer Na-Dampflampe beleuchtet, das die beiden Feinstrukturlinien von Aufgabe 40 enthält. Wie weit sind die beiden Linien in erster Ordnung auf einem Schirm in 10 m Abstand im Prinzip voneinander entfernt? Wie breit müssen Sie das Gitter mindestens ausleuchten, damit die Zentren der beiden Linien tatsächlich getrennt sind? Welche Breite wäre nötig, um noch 0.3 GHz aufzulösen?

(3 Punkte)