

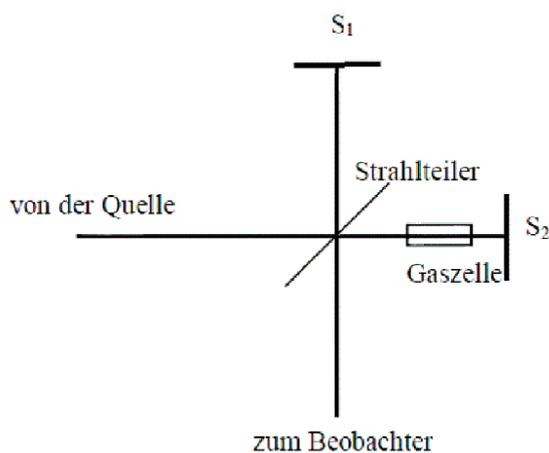
Aufgabe 1

Der Mann im Mond hat Langeweile und beschließt, seine nähere Umgebung etwas genauer zu studieren. Er erstellt dabei folgende Tabellen der inneren Planeten unseres Sonnensystems:

Planet	Merkur	Venus	Erde	Mars
Entfernung von der Sonne in Mio. km	58	108	150	228
Umlaufdauer in Tagen	88	225	365	687

- Verwenden Sie diese Daten, um das dritte Keplersche Gesetz zu überprüfen. Tragen Sie dazu die Daten (bzw. aus diesen errechnete Werte) so in ein Diagramm ein, dass sich ein linearer Zusammenhang ergibt.
- Bestimmen Sie die Masse der Sonne aus der Steigung dieses Graphen und der Gravitationskonstanten ($G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ s}^{-2} \text{ kg}^{-1}$).

Aufgabe 2



Die Zeichnung zeigt das Schema eines Interferometers nach Michelson: Der einfallende Strahl wird durch einen Strahlteiler auf die beiden Spiegel S_1 und S_2 gelenkt, die den Strahl jeweils in sich reflektieren. Am Strahlteiler werden dann die Teile der reflektierten Strahlen zu einem Strahl in Beobachtungsrichtung vereinigt.

In einem der beiden Lichtwege befindet sich eine anfangs evakuierte Glaszelle (Länge $l = 1.3 \text{ cm}$). Während man in diese Zelle langsam ein Gas einströmen lässt (Enddruck = Normaldruck), beobachtet man im Interferometer den Durchgang von 186 Dunkelzonen durch eine

Markierungslinie.

Aus dieser Beobachtung kann man auf die Brechzahl n des Gases schließen, wenn man wie, dass rotes Licht der Wellenlänge $\lambda = 610 \text{ nm}$ verwendet wurde. Erläutern Sie die Methode und bestimmen Sie n .

Aufgabe 3

- (a) Schätzen Sie ab, wie viele Protonen ein Mensch enthält! Nehmen Sie dazu vereinfachend an, der Körper bestehe ausschließlich aus Wasser (H_2O) und rechnen Sie mit einer Körpermasse von $m = 72 \text{ kg}$.
- (b) Wie viele Elektronen enthält der oben beschriebene Modellmensch?
- (c) Nehmen Sie an, der Ladungsbetrag von Elektron und Proton sei nicht exakt gleich, sondern es wäre $q_e = -q_p \cdot (1 + 10^{-12})$, wobei q_e die Ladung des Elektrons und q_p die Ladung des Protons ist. Wie groß wäre dann die zwischen zwei Modellmenschen wirkende elektrische Kraft, wenn diese sich in einem Abstand von 10 m voneinander befinden? Nehmen Sie dazu an, dass trotz des Ladungsungleichgewichts die Gesamtzahl von Protonen und Elektronen immer noch die in a) bzw. b) angegebenen Werte hat. [Hinweis: Modellmenschen sind punktförmig!]