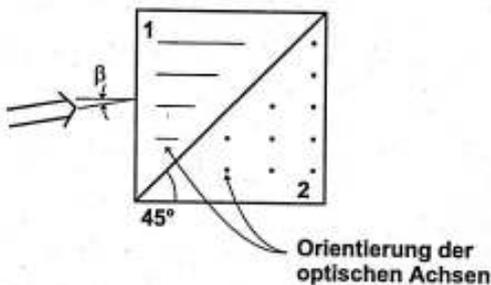


Aufgabe 14: (3 Punkte)

Zirkular polarisiertes Licht der Intensität I_0 fällt senkrecht auf ein Paket aus drei Polarisationsfolien. Die erste und die dritte Folie haben gekreuzte Polarisationsrichtungen. Die Polarisationsrichtung der mittleren Folie sei um den Winkel φ gegen die der ersten gedreht. Wie groß ist die durchgelassene Intensität, wenn Reflexionen unberücksichtigt bleiben?

Aufgabe 15: (1 + 2 + 2 = 5 Punkte)

Das skizzierte Prisma ist aus zwei Kalzit-Prismen (Kaltspat-Prismen) zusammengesetzt. Die optischen Achsen der Kalzitprismen sind wie skizziert senkrecht bzw. parallel zur Papierebene angeordnet. Die Brechungsindizes betragen für den ordentlichen Strahl $n_o = 1,6584$ und $n_{ao} = 1,4864$ für den außerordentlichen Strahl.



- Licht, das in der Papierebene polarisiert ist, fällt von links senkrecht ($\beta = 0^\circ$) auf das Prisma. In welchen Richtungen bezüglich der Einfallrichtung verlässt das Licht das Prisma?
- In welchen Richtungen verlässt Licht das Prisma, wenn das einfallende Licht senkrecht zur Papierebene polarisiert ist und senkrecht auf das Prisma trifft?
- Unter welchem Winkel β muss unpolarisiertes Licht mindestens auf die linke Seite des Prismas treffen, damit vollständig polarisiertes Licht die rechte Seite des Prismas verlässt?

Aufgabe 16: (2 Punkte)

In einem 35 cm langen zylindrischen Gefäß befinden sich 0,7 Liter Wein. Vor dem Trinken durchstrahlt der skeptische Besitzer das Gefäß längs der Achse mit linear polarisiertem Licht ($\lambda = 589,3 \text{ \AA}$). Dabei dreht sich die Polarisationsrichtung um $+30^\circ$.

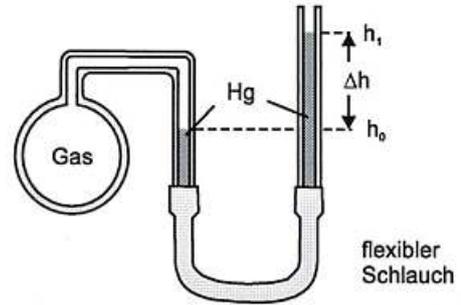
Bestimmen Sie den Zuckergehalt im Wein, wenn 1 Gramm Zucker gelöst in 1 cm^3 Flüssigkeit das Licht um $+66,52^\circ$ auf eine Strecke von 10 cm dreht.

Aufgabe 17: (3 Punkte)

Jeweils zwei Mol dreier unterschiedlicher Gase befinden sich zunächst in drei unterschiedlichen Gefäßen des gleichen Volumens V . Nun werden die drei Gefäße miteinander verbunden. Wie groß ist der Anstieg der Entropie? Geben Sie das Ergebnis in J/K und in bit an. Wie ändert sich die Entropie, wenn es sich um drei gleiche Gase handelt?

Aufgabe 18: (5 Punkte)

In der Vorlesung wurde gezeigt, dass sich der einfache Zusammenhang zwischen Druck p , Volumen V und Temperatur T beim idealen Gas zum Bau eines Gasthermometers ausnutzen lässt. Dazu wird ein als ideal angenommenes Gas ($V_0 = 100 \text{ cm}^3$) bei $T_0 = 20^\circ\text{C}$ in ein Gefäß gefüllt und durch eine Flüssigkeit (Hg) in einem U-förmigen Glasrohr (Innendurchmesser 5 mm) eingeschlossen (siehe Abbildung). Das U-Rohr ist aufgrund der Schlauchverbindung beweglich, der Außendruck sei $p_0 = 1013 \text{ hPa}$.



Die Temperatur ΔT soll entweder durch die Volumenänderung ΔV (mittels h_0) bei konstantem Gasdruck p_0 oder durch die Druckänderung Δp (mittels Δh) bei konstantem Volumen V_0 gemessen werden.

Wie können diese beiden Fälle für die gezeigte Anordnung jeweils experimentell realisiert werden? Leiten Sie h_0 bzw. Δh als Funktion der Temperatur her und berechnen Sie deren Zahlenwerte für $\Delta T = 1 \text{ K}$.

Hinweis: Gehen Sie bei Ihren Überlegungen davon aus, dass Sie eine „Null“-Markierung $h_{00}(p_0, V_0, T_0)$ festgelegt haben. Die Dichte von Quecksilber ist $\rho = 13,55 \text{ g/cm}^3$.