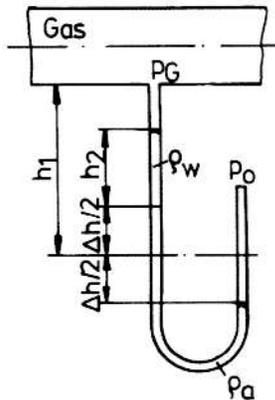


Aufgaben (70 Punkte)**1. Aufgabe** (15 Punkte)

In einer Gasleitung wird der Gasdruck p_G mit Hilfe eines unten angeschlossenen U-Rohr-Manometers gemessen. Über dem gaseitigen Meniskus der Messflüssigkeit (Quecksilber mit der Dichte ρ_Q) steht eine Wassersäule der Höhe h_2 und der Dichte ρ_W .

- Welcher Unterdruck Δp_U herrscht in der Leitung gegenüber dem Außendruck p_0 ? (Bemerkung: $\Delta p_U = p_0 - p_G$)
- Wie groß ist der absolute Gasdruck p_G ?
- Auf welchem Wert $p_{G, \min}$ darf der Gasdruck höchstens absinken, wenn bei dieser Anordnung kein Wasser in die Leitung gesaugt werden soll?

Gegeben:	h_1	=	100 mm
	h_2	=	40 mm
	Δh	=	60 mm
	ρ_Q	=	13600 kg/m ³
	ρ_W	=	1000 kg/m ³
	p_0	=	1,013 10 ⁵ N/m ²

2. Aufgabe (25 Punkte)

Eine ebene Strömung eines inkompressiblen Fluids hat die Geschwindigkeitskomponenten

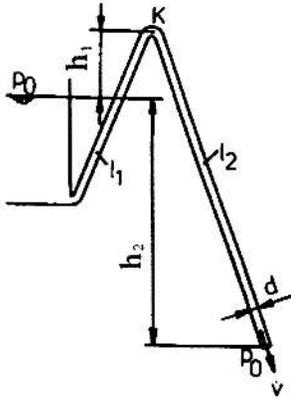
$$\begin{aligned} u &= ay & a > 0 \\ v &= ax & a > 0 \end{aligned}$$

Die Umrandung des halbunendlichen Stromfeldes ist gegeben durch die beiden Geraden

$$\begin{aligned} y &= +x & x \geq 0 \\ y &= -x & x \geq 0 \end{aligned}$$

Gesucht:

- Stellen Sie die Umrandung des Strömungsfeldes im x-y-Koordinatensystem dar.
- Bestimmen Sie die Gleichung $y = f(x)$ jener Stromlinie, die durch den Punkt $P_1(x_1=1; y_1=0)$ geht. Skizzieren Sie den Verlauf der Stromlinie qualitativ.
- In welcher Richtung fließt das Fluid auf den Stromlinien?

3. Aufgabe (30 Punkte)

Aus einem großen Behälter strömt Wasser durch eine Heberleitung mit konstantem Durchmesser d und der Gesamtlänge $l_1 + l_2$. Das Heberknie K liegt in der Höhe h_1 über dem Spiegel im Behälter, die Ausflussöffnung um h_2 darunter. Die relative Rauigkeit k/d der Leitung ist bekannt. Einzelverluste am Einlauf und am Knie seien vernachlässigbar.

- Welcher Volumenstrom \dot{V} stellt sich ein ?
- Wie groß darf h_1 höchstens sein, damit der Dampfdruck p_D nicht unterschritten wird ?
- Welche Ergebnisse erhält man sinngemäß unter a) und b), wenn reibungsfreie Strömung angenommen wird ?

Gegeben:

$d = 50\text{mm}$; $l_1 = 9,7\text{ m}$; $l_2 = 13,8\text{ m}$; $h_1 = 4,2\text{ m}$; $h_2 = 8,3\text{ m}$; $k/d = 2 \cdot 10^{-3}$; $p_0 = 1\text{ bar}$;
 $p_D \approx 0,02336\text{ bar}$; $\rho = 1\text{ Mg/m}^3$; $\nu = 10^{-6}\text{ m}^2/\text{s}$; $w_0 \sim 0$)