

**Übungen im Pflichtfach "Strömungslehre"**  
**8. Aufgabenblatt**

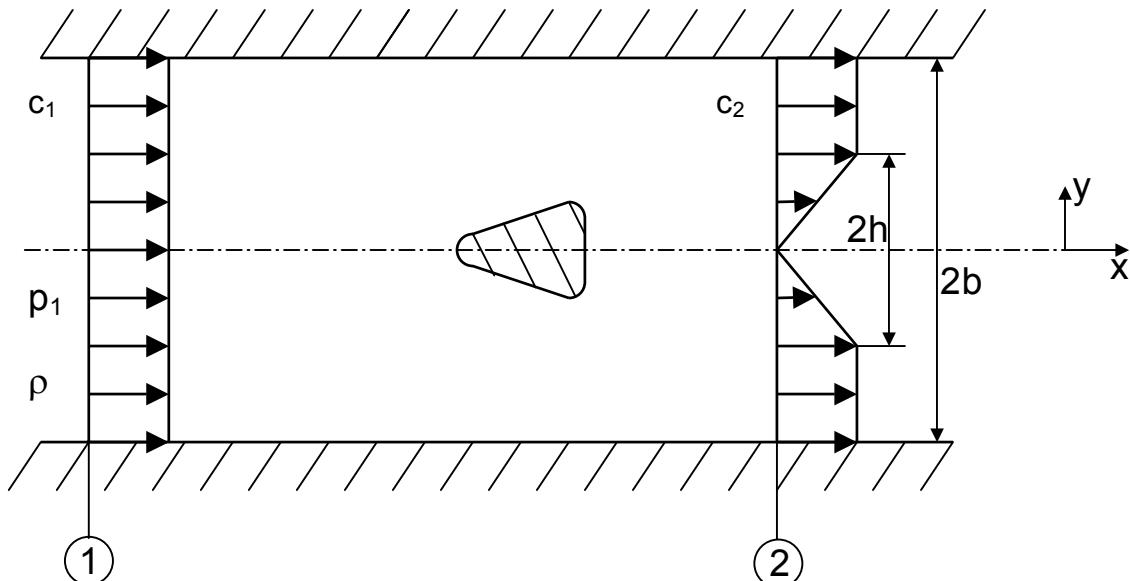
**Aufgabe 1**

In einem Kanal mit rechteckigem Querschnitt von der Breite  $2b$  und der Tiefe  $t$  (senkrecht zur Zeichenebene) ist ein prismatischer Körper mit konstantem Querschnitt eingespannt, dessen Achse senkrecht zur Zeichenebene steht (s. Abb.). Der Kanal wird von einem inkompressiblen, reibungsbehafteten Medium (Dichte  $\rho$ ) stationär durchströmt. Im Querschnitt 1 sei die Geschwindigkeit  $c_1$  konstant. Im Querschnitt 2 entsteht durch Ausbildung eines Totwassergebietes hinter dem Körper eine Verformung des Geschwindigkeitsprofils, welche näherungsweise durch die in der Abbildung skizzierte lineare Verteilung wiedergegeben werden kann. Die Drücke  $p_1$  und  $p_2$  seien jeweils konstant über den Querschnitt. Die Strömung außerhalb des Totwassergebietes kann näherungsweise als reibungsfrei angesehen werden, der Einfluss der Erdschwere ist zu vernachlässigen.

Man bestimme in Abhängigkeit gegebener Größen

- die Geschwindigkeit  $c_2$  für  $0 \leq |y| \leq h$  und  $h \leq |y| \leq b$  und den Druck  $p_2$  im Querschnitt 2,
- die x-Komponente der von dem Medium auf den Körper ausgeübten Kraft nach Größe und Richtung.

**Gegeben sind:**  $b, t, c_1, \rho, p_1, h$ .



**Aufgabe 2**

In einem kreiszyndrischen Behälter (Durchmesser D) befindet sich ein ideales Gas (spezifische Gaskonstante  $\text{IR}$ ;  $\kappa = \text{Verhältnis der konstanten spezifischen Wärmenden}$ ), das durch das Gewicht  $G$  eines völlig abdichtenden Kolbens auf den Druck  $p_{i1}$  komprimiert ist. Die zugehörige Gastemperatur  $T_{i1}$  sei gegeben. Durch eine kleine Düse mit dem Austrittsquerschnitt  $A_2$  im Boden des Behälters strömt das Gas stationär in die Umgebung mit dem Druck  $p_a=0$  aus (s. Abb.).

- Man bestimme in Abhängigkeit gegebener Größen die Ausströmgeschwindigkeit  $c_2$  bei  $A_2$  sowie den Innendruck  $p_{i1}$ .
- Durch Auflegen eines Zusatzgewichtes  $\Delta G$  auf den Kolben wird das Gas isentrop auf den neuen Innendruck  $p_{i2}$  komprimiert. Wie groß muss das Zusatzgewicht  $\Delta G$  sein, damit für die neue Austrittsgeschwindigkeit  $c^*_2$  bei  $A_2$  gilt  $c^*_2 = 1,25 \cdot c_2$ ?

**Voraussetzungen:**

Alle Zustandsänderungen des Gases seien isentrop. Die Strömungsgeschwindigkeit im Inneren des Kreiszylinders sei vernachlässigbar klein. Auf den Kolben sollen keinerlei Reibungskräfte wirken.

**Gegeben sind:**

$G, D, \text{IR}, \kappa, T_{i1}, p_a=0$ .

