

## 2. Übung Strömungslehre für die Mechatronik

### Aufgabe 2.1 Gaszentrifuge

Eine zylindrische Gaszentrifuge (Abbildung 1) vom Radius  $r_0$  rotiert mit der konstanten Winkelgeschwindigkeit  $\Omega$ . Die Gastemperatur hat überall den Wert  $T$ .

- Wie hängt der Druck in der Zentrifuge vom Abstand  $r$  von der Achse ab, wenn der Druck auf der Achse den Wert  $p_1$  hat? (Schwerkraft vernachlässigen)
- Welche Drücke  $p_1$  auf der Achse und  $p_2$  an der Außenwand stellen sich ein, wenn vor dem Eingangsetzen der Zentrifuge diese mit Gas unter dem Druck  $p_0$  gefüllt wird?
- Welche Gasdichte  $\rho_1$  und  $\rho_2$  stellen sich ein, wenn die Fülldichte mit  $\rho_0$  bezeichnet wird?

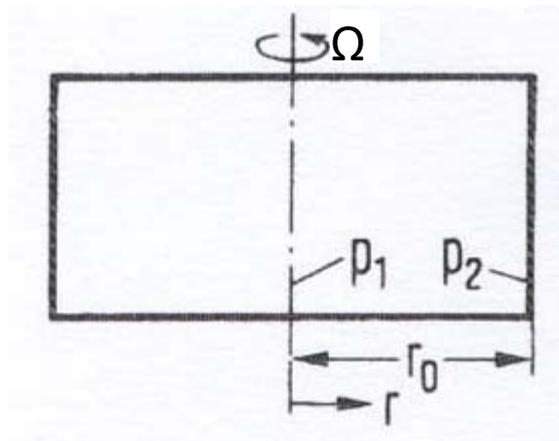


Abbildung 1

Geg.:  $r_0, p_0, \rho_0, T, R, \Omega$

Hinweis: Gehen Sie von der hydrostatischen Grundgleichung  $\nabla p = -\nabla \Psi$  aus.

### Aufgabe 2.2 Walzenwerk

Ein Walzenwerk (Abbildung 2) begrenzt in der skizzierten Weise eine Flüssigkeit der Dichte  $\rho$ . Das Wehr hat den Radius  $r_0$  und die Breite  $b$  (in Richtung der Zylinderachse). Man bestimme die Komponenten  $F_x$  und  $F_z$  der von der Flüssigkeit auf das Wehr ausgeübten Kraft sowie deren Wirkungslinie (Resultierende) für die folgenden Fälle:

- Der Grundablass bei C ist geschlossen.
- Der Grundablass ist vollständig geöffnet, so dass Flüssigkeit durch den Spalt BC ausströmen kann. Der Spalt habe eine konstante, gegenüber dem Walzenradius  $r_0$  vernachlässigbare Breite.

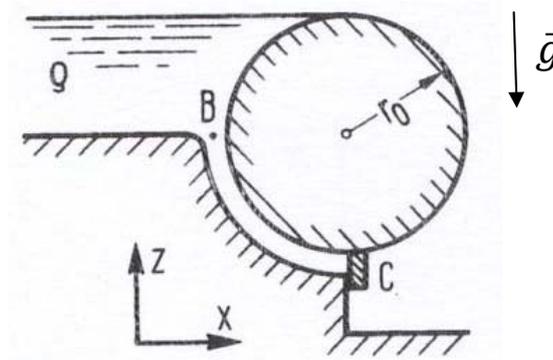


Abbildung 2

Geg.:  $r_0, b, \rho, \vec{g}$