

2. Übung Strömungslehre für die Mechatronik

Aufgabe 2.1 Gaszentrifuge

Eine zylindrische Gaszentrifuge (Abbildung 1) vom Radius r_0 rotiert mit der konstanten Winkelgeschwindigkeit Ω . 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 ρ_1 und ρ_2 stellen sich ein, wenn die Fülldichte mit ρ_0 bezeichnet wird?

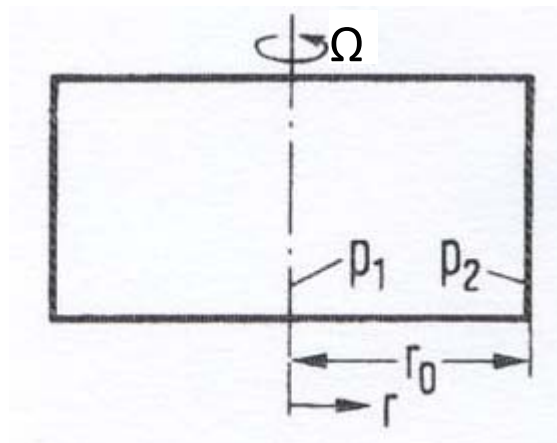


Abbildung 1

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 ρ . 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.

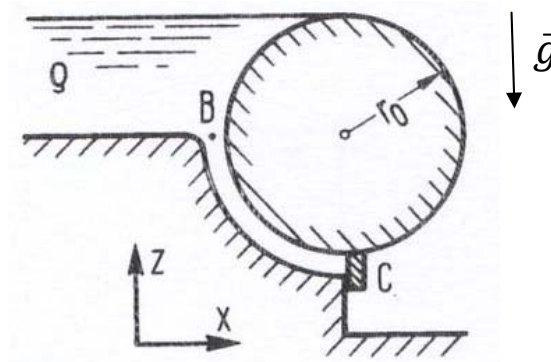


Abbildung 2

Geg.: r_0, b, ρ, \vec{g}