

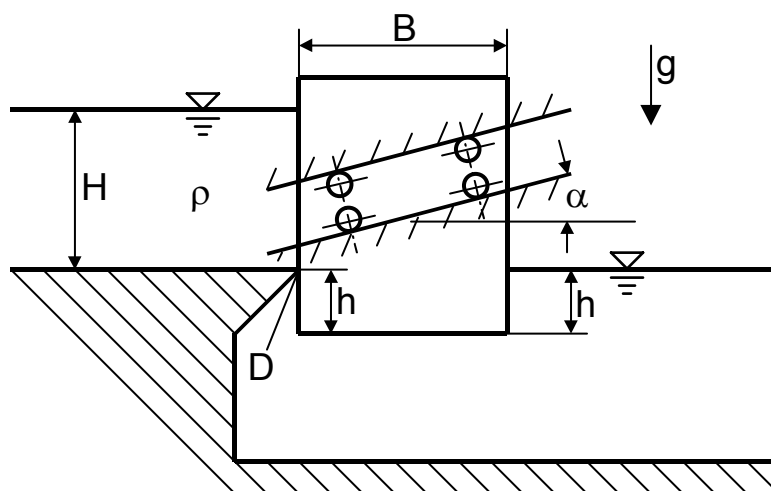
Übungen im Pflichtfach "Strömungslehre"
10. Aufgabenblatt

Aufgabe 1

In einem Kanal mit rechteckigem Querschnitt und der Breite t wird durch einen quergelegten Balken Wasser der Dichte ρ bis zur Höhe H aufgestaut. Der Balken wird an beiden Enden durch Räder getragen, die reibungsfrei auf schiefen Bahnen mit dem Neigungswinkel α rollen. Er liegt an der Dichtkante D an und trennt so Ober- und Unterwasser. Das Gewicht des Balkens sei G .

Wie groß muss α sein, damit an der Dichtkante keine Kraft auf den Balken übertragen wird?

Gegeben sind: h , H , b , G , ρ , t , g .



Aufgabe 2

Der Inhalt einer Injektionsspritze vom Radius r_1 wird durch Bewegen eines Kolbens durch eine Kanüle von der Länge l_0 und vom Radius r_0 hinausgedrückt. Der Kolben legt bis zur vollständigen Entleerung den Weg l_1 zurück; die vom Kolben auf die Flüssigkeit wirkende Kraft hat während der Entleerung den konstanten Wert K . Die Injektionsflüssigkeit hat die Dichte ρ und die dynamische Zähigkeit μ . Der Druckabfall im Zylinder (d.h. vom Kolben bis zum Eintritt in die Kanüle) sei vernachlässigbar klein; für die Strömung in der Kanüle gelte das Hagen-Poiseuille-Gesetz. Die Strömung in der Kanüle sei über die ganze Länge voll ausgebildet.

a) Wie groß ist die Entleerungszeit Δt der Spritze?

Zahlenwerte dazu: $K = 5 \text{ N}$

$l_1 = 2 \text{ cm}$

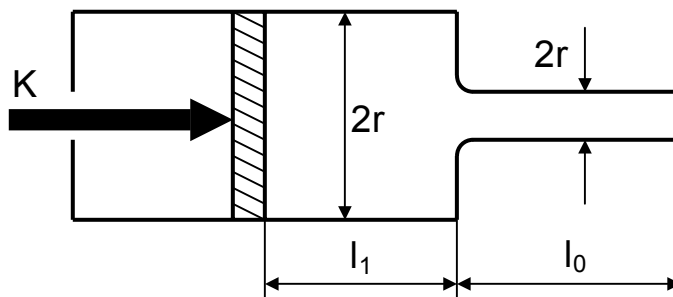
$l_0 = 4 \text{ cm}$

$r_0 = 0,02 \text{ cm}$

$r_1 = 0,5 \text{ cm}$

$\mu = 0,002 \text{ Ns/m}^2$

b) Ist für obige Zahlenwerte die Anwendung des Hagen-Poiseuille-Gesetzes auf die Strömung in der Kanüle berechtigt?



Aufgabe 3

In ein kreiszylindrisches Rohr vom Radius R ist zur Vergleichmäßigung der Geschwindigkeit ein Sieb S eingebaut. Vor dem Sieb liegt eine ausgebildete laminare, inkompressible Rohrströmung vor mit der maximalen Strömungsgeschwindigkeit $c_{1\max}$. An der Stelle 2, unmittelbar hinter dem Sieb, kann die Geschwindigkeit näherungsweise als konstant über den Querschnitt angesehen werden. In den Querschnitten bei 1 und 2 werden die Drücke p_1 und p_2 gemessen.

Unter Berücksichtigung der Wandreibung längs des Rohrstückes der Länge L berechne man mit Hilfe des Impulssatzes die Kraft F_H nach Größe und Richtung, die an dem Sieb angreifen muss, damit dieses im Gleichgewicht ist.

Gegeben sind: R , $c_{1\max}$, p_1 , p_2 , L , μ , r .

