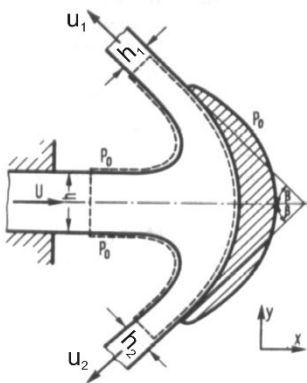


Reibungsfreie Strömungen - Fortsetzung

1. Aufgabe:

Ein Flüssigkeitsstrahl tritt mit der Geschwindigkeit U aus einer rechteckigen Düse (Breite b , Höhe h) aus und trifft auf eine gekrümmte Schaufel (Prinzip der Pelton-Turbine).

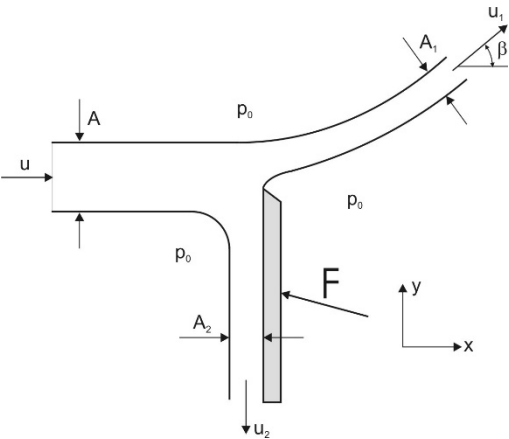


Der auftreffende Strahl wird symmetrisch nach zwei Seiten um den Winkel $(180^\circ - \beta)$ umgelenkt. Die Geschwindigkeit der Schaufel in x -Richtung beträgt U_0 (siehe Skizze).

- a) Berechnen Sie für eine ruhende Schaufel ($U_0 = 0$) die Geschwindigkeiten in den beiden Teilstrahlen, die Dicke der Teilstrahlen und die Kraft F , die die Strömung auf die Schaufel ausübt.
- b) Berechnen Sie die Kraft F für die mit U_0 bewegte Schaufel, die Leistung der Turbinenschaufel, sowie jene Geschwindigkeit U_0 , für die die Leistung maximal ist.

Annahme: Es tritt immer nur eine Schaufel in den Strahl ein. Massenkräfte sind zu vernachlässigen.

2. Aufgabe:

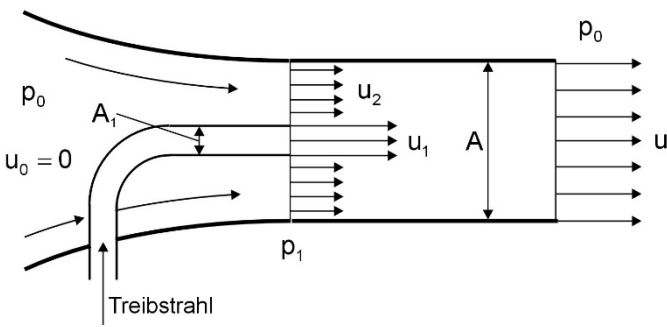


Ein ebener Flüssigkeitsstrahl trifft teilweise so auf eine Schneide, dass ein Teil des Massenstromes längs der Schneide abfließt. Dafür ist bekannt, dass der Reststrahl um einen bestimmten Winkel β aus der ursprünglichen Richtung abgelenkt wird.

Berechnen Sie diesen Winkel sowie die Kraft F , die auf die Schneide ausgeübt wird. Die Massenkraft ist dabei zu vernachlässigen.

3. Aufgabe:

In einer Ejektorpumpe tritt der Treibstrahl mit einer Geschwindigkeit u_1 aus dem Innenrohr mit dem Querschnitt A_1 in das Hauptrohr mit dem Querschnitt A . Dadurch herrscht an der Zusammenführung ein Druck p_1 , der niedriger als der Umgebungsdruck p_0 ist, wodurch über das Hauptrohr Fluid aus der Umgebung ($p_0, u_0 = 0$) angesaugt wird. Der Einfachheit halber sollen Treib- und Saugmedium gleich und inkompressibel sein. Im Anschluss an die Zusammenführung vermischen sich die beiden Teilstrahlen vollständig und treten in die Umgebung mit gleichem Druck p_0 aus.



Berechnen Sie die Geschwindigkeit u am Austritt nach der Vermischung. Dazu seien $A = 3 \text{ cm}^2, A_1 = 1 \text{ cm}^2, u_1 = 1,8 \text{ m/s}$.

Hinweis: Günstigerweise soll mit den folgenden Größen zur Vereinfachung gerechnet werden

$$\alpha = \frac{A_1}{A} \quad \text{und} \quad \varphi = \frac{u}{u_1} .$$