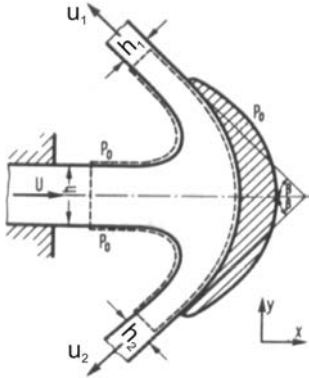


*Reibungsfreie Strömungen - Fortsetzung*

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).

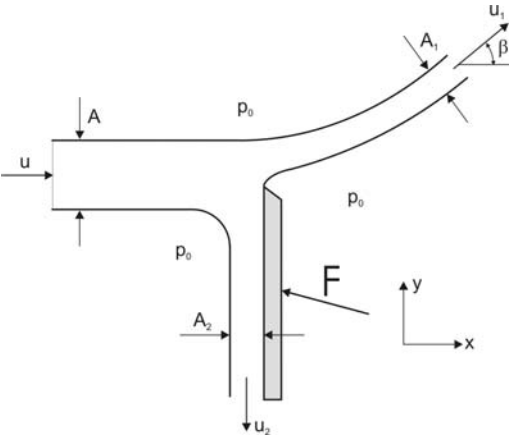


Der auftreffende Strahl wird symmetrisch nach zwei Seiten um den Winkel  $(180^\circ - \beta)$  umgelenkt. Die Geschwindigkeit der Schaufel in  $x$ -Richtung beträgt  $U_0$  (siehe Skizze).

- 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. Massenkraften sind zu vernachlässigen.

2. Aufgabe:



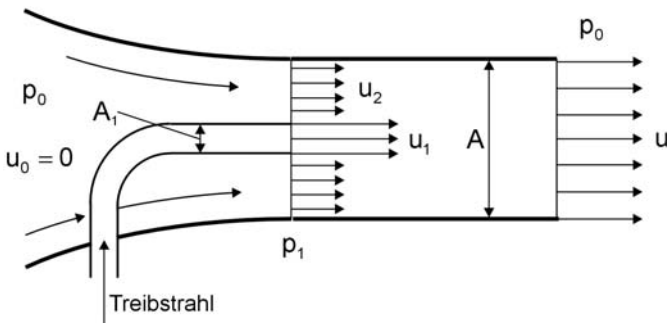
Ein ebener Flüssigkeitsstrahl trifft teilweise so auf eine Schneide, dass ein Teil des Massenstromes längs der Schneide abfließt.

Dafür ist bekannt, dass der Reststrahl um einen bestimmten Winkel  $\beta$  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

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