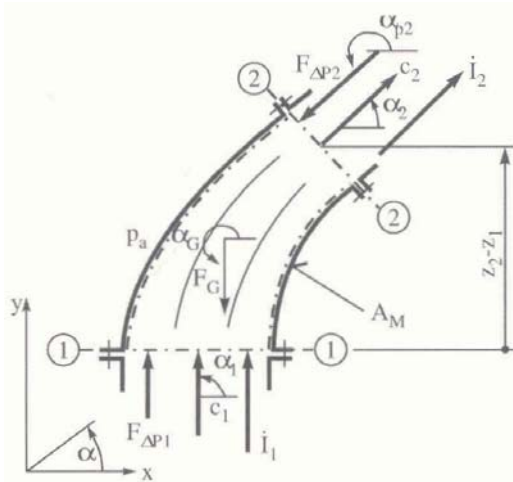


Kapitel 5 – Musterlösungen

Üb. 5-1: Rohrkrümmer mit Leitblechen



geg.:

$$D_1 = 300 \text{ mm}$$

$$D_2 = 200 \text{ mm}$$

$$z_2 - z_1 = 400 \text{ mm}$$

$$V = 0,024 \text{ m}^3 \quad (\text{Krümmervolumen})$$

$$\alpha_1 = 90 \text{ grad}$$

$$\alpha_2 = 45 \text{ grad}$$

$$\dot{V} = 0,35 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\rho_{H_2O} = 10^3 \text{ kg/m}^3$$

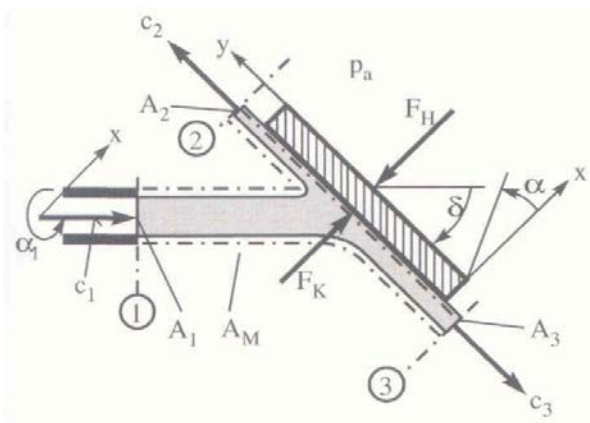
$$p_1 = 1,3 \text{ bar} \quad (\text{Druck in Eintrittsebene})$$

$$p_a = 1,0 \text{ bar} \quad (\text{Außendruck})$$

ges.:

1. \vec{F}_K Körperkraft auf den Krümmer mit Einbauten unter Berücksichtigung des Außendrucks p_a ?
2. \vec{F}_H Haltekraft an den Flanschen?
3. \vec{F}'_K Körperkraft des Fluids auf Einbauten und innere Krümmerwand ohne Außendruck?

Üb. 5-2: Ebene angeströmte Platte



geg.:

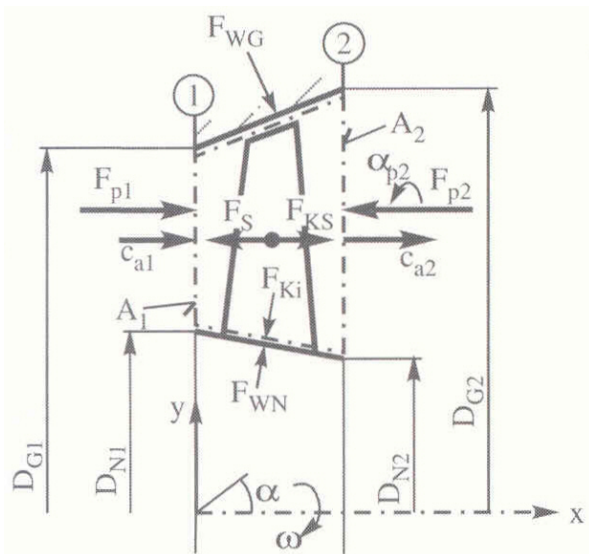
Platte wird unter dem Neigungswinkel δ angeströmt.

Potentielle Energien, Reibungskräfte und Massenkkräfte können vernachlässigt werden ($F_G = 0$)

ges.:

1. Strahlkraft auf die Platte bei $\delta = 90^\circ$ (formelmäßig)
2. Strahlkraft auf die Platte, wenn diese mit $u < c_1$ in Strahlrichtung bewegt wird

Üb. 5-3: Dampfturbinenschaufel



geg.:

$$D_{G1} = 950 \text{ mm}$$

$$D_{N1} = 530 \text{ mm}$$

$$D_{G2} = 1020 \text{ mm}$$

$$D_{N2} = 495 \text{ mm}$$

$$c_{a1} = 150 \text{ m/s} \quad (\text{Axialgeschwindigkeit})$$

$$c_{a2} = 165 \text{ m/s}$$

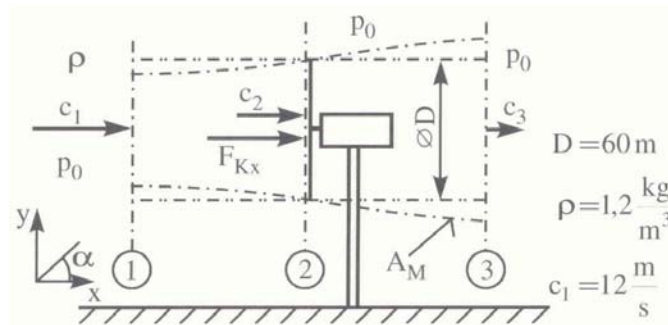
$$\rho_1 = 0,127 \text{ kg/m}^3$$

$$p_1 = 0,1836 \text{ bar}$$

$$p_2 = 0,14 \text{ bar}$$

ges.: Axialschub F_{ax} auf Rotor und Schaufel im Bereich der Endschaufel

Üb. 5-4: Windkraftturbine



$$D = 60 \text{ m}$$

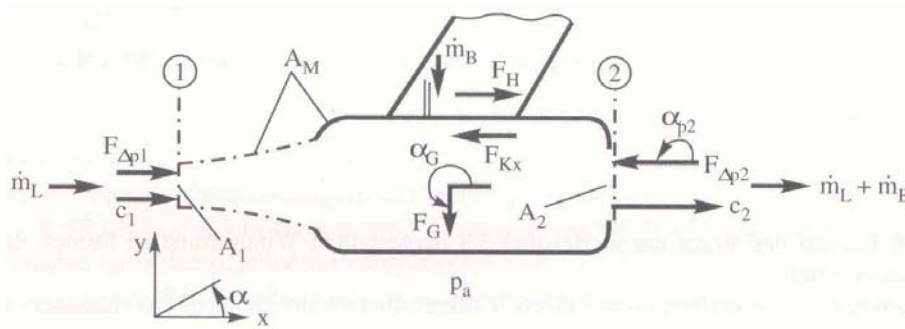
$$\rho = 1,2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$c_1 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

ges.:

1. Maximale ideale Turbinenleistung $P_{Turb, max}$
2. Schubkraft auf den Rotor F_{Kx}

Üb. 5-5: Turboluftstrahltriebwerk

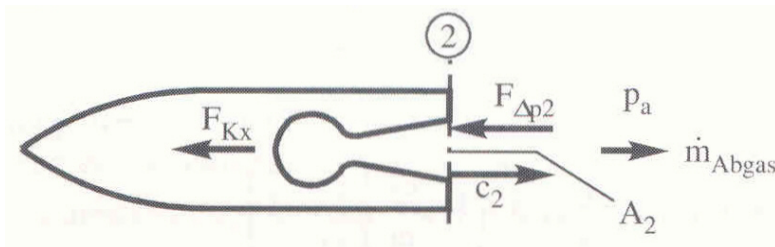


- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| $\dot{m}_L = 77 \text{ kg/s}$ | Luftmassenstrom |
| $\dot{m}_B = 4,13 \text{ kg/s}$ | Brennstoffmassenstrom |
| $c_2 = 985 \text{ m/s}$ | Strahlaustrittsgeschwindigkeit |
| $H = 15 \text{ km}$ | Flughöhe |
| $M = 2,0$ | Flugmachzahl |

ges.:

1. Schubgleichung für ein Einkreis-TL-Triebwerk
2. Schub in der Flughöhe $H = 15 \text{ km}$, angepasste Düse d.h. $p_2 = p_a$

Üb. 5-6: Raketentriebwerk



ges.:

Schubgleichung für ein Raketen-Triebwerk