

# Kurzlösungen zur Klausur Strömungslehre SS 98 vom 09.09.1998

## Aufgabe 1:

$$G = \rho \cdot g \cdot \pi \cdot (H \cdot R^2 - h \cdot r^2)$$

## Aufgabe 2:

$$\text{a) } H = \frac{p_i - p_a}{\rho \cdot g \cdot \left[ \left( \frac{d_2}{D} \right)^4 + 1 \right]} + \frac{h - l \cdot \left( \frac{d_2}{D} \right)^4}{\left( \frac{d_2}{D} \right)^4 + 1}$$

$$\text{b) } d(z) = d_2 \cdot \left\{ \frac{\rho \cdot g \cdot l \cdot \left( \frac{H}{l} + 1 \right)}{\rho \cdot g \cdot l \cdot \left( \frac{H}{l} + 1 - \frac{z}{l} \right) - p_a \cdot \alpha \cdot \frac{z}{l}} \right\}^{\frac{1}{4}}$$

$$d(z) = \frac{d_2}{\sqrt[4]{l - \frac{\left( p_a \cdot \alpha \cdot \frac{z}{l} + \rho \cdot g \cdot z \right) \left[ \left( \frac{d_2}{D} \right)^4 + 1 \right]}{\left[ p_i - p_a + \rho \cdot g \cdot (h + l) \right]}}$$

## Aufgabe 3:

$$F_{H_x} = \rho \cdot c_l^2 \cdot A \cdot \left\{ l + \frac{13}{24} \cdot \frac{A}{b^2} \right\} + (p_1 - p_a) \cdot A + (p_2 - p_a) \cdot 2 \cdot b^2$$

mit  $p_2 = p_3$  aus Symmetriegründen

## Aufgabe 4:

$$\text{a) } c(y) = \frac{\Delta p}{l} \cdot \frac{l}{2\mu} \cdot \left( \frac{s}{2} \right)^2 \cdot \left\{ l - \frac{y^2}{\left( \frac{s}{2} \right)^2} \right\}, \text{ mit } \frac{\Delta p}{l} = \frac{(p_k - p_a)}{L} = \frac{2 \cdot G}{L^2 \cdot b}$$

Damit folgt für die Geschwindigkeitsverteilung:

$$c(y) = \frac{G}{b \cdot L^2} \cdot \frac{I}{\mu} \cdot \left(\frac{s}{2}\right)^2 \cdot \left\{ 1 - \frac{y^2}{\left(\frac{s}{2}\right)^2} \right\}$$

$$\text{b) } \dot{V} = \int_{-\frac{s}{2}}^{+\frac{s}{2}} c(y) \cdot b \cdot dy = \frac{s^3 \cdot G}{6 \cdot \mu \cdot L^2}$$

### Aufgabe 5:

$$\text{a) } T_1 = 4091^\circ \text{ K}$$

$$p_1 = 7,824 \text{ bar}$$

$$\text{b) } a_{A_1} = 955,5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_{A_1} = 1911 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{c) } M_{A_2} = 2,894$$

$$T_{A_2} = 1529,6 \text{ K}$$

$$\text{d) } \frac{A_1^*}{A_2^*} = 2,268$$

### Aufgabe 6:

$$u_\infty = \frac{l}{18} \cdot \tan(\alpha) \cdot \frac{g}{v} \cdot D^2$$