

Kurzlösungen zur Klausur „Strömungslehre“ vom 08.10.2001

Aufgabe 1:

Die Geschwindigkeit nimmt für $z < z_0$ ab, da die Viskosität von Öl mit sinkender Temperatur zunimmt.

Aufgabe 2:

$$p_1 \cdot \frac{V_1}{V_1 - h_3 \cdot A_1} + \rho_1 \cdot g \cdot h_1 + \rho_2 \cdot g \cdot h_3 = p_2 \cdot \frac{V_2}{V_2 + h_3 \cdot A_1} + \rho_2 \cdot g \cdot \left[h_2 - h_3 \cdot \frac{A_1}{A_2} \right]$$

Aufgabe 3:

a) $c_{id} = \sqrt{2 \cdot g \cdot h_0}$ (TORICELLI)

b) $c_m = \sqrt{\left[\frac{2 \cdot g \cdot h_0}{\left(\frac{L}{d} \cdot \lambda + 1 \right)} \right]}$

c) $c_m = \sqrt{\left[\left(\frac{L}{d^2} \cdot 32 \cdot v \right)^2 + 2 \cdot g \cdot h_0 \right]} - \frac{L}{d^2} \cdot 32 \cdot v$

d) $Re_d = 1800 < 2300 \rightarrow$ Strömung ist laminar

Aufgabe 4:

a) $c(r) = \frac{\dot{V}}{2 \cdot \pi \cdot h} \cdot \frac{1}{r}$

$$p(r) = p_a + \frac{\rho}{2} \cdot \left(\frac{\dot{V}}{2 \cdot \pi \cdot h} \right)^2 \cdot \left(\frac{1}{r^2} - \frac{1}{r_2^2} \right)$$

$$F = p_a \cdot \pi \cdot (r_2^2 - r_1^2) + \frac{\rho}{2} \cdot \left(\frac{\dot{V}}{2 \cdot \pi \cdot h} \right)^2 \cdot \pi \cdot \left[1 - \frac{r_1^2}{r_2^2} + 2 \cdot \ln \frac{r_1}{r_2} \right]$$

$$b) \quad F_{res} = \frac{\rho}{2} \cdot \left(\frac{\dot{V}}{2 \cdot \pi \cdot h} \right)^2 \pi \cdot \left[1 - \frac{r_1^2}{r_2^2} + 2 \cdot \ln \frac{r_1}{r_2} \right]$$

Da die hintere Klammer < 0 ist, wirkt F_{res} entgegen der z-Richtung!

Aufgabe 5:

$$a) \quad M_B = \rho \cdot c_1^2 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (d_1^2 - d_2^2) \cdot (1 + \cos \alpha) \cdot h$$

Aufgabe 6:

$$a) \quad \Delta p = \frac{6 \cdot \rho \cdot v \cdot u_p \cdot L}{h^2} - \rho \cdot g \cdot L$$

$$b) \quad \frac{F_R}{t} = - \left[h \cdot \left(\frac{dp}{dx} + \rho \cdot g \right) + 2 \cdot \rho \cdot v \cdot \frac{u_p}{h} \right] \cdot L$$