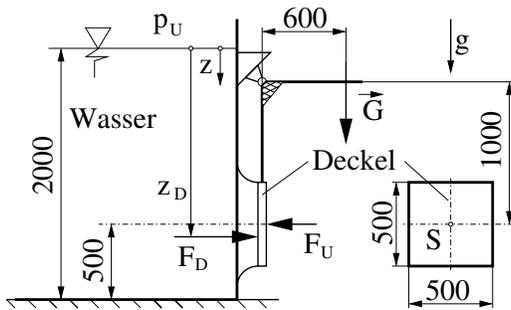


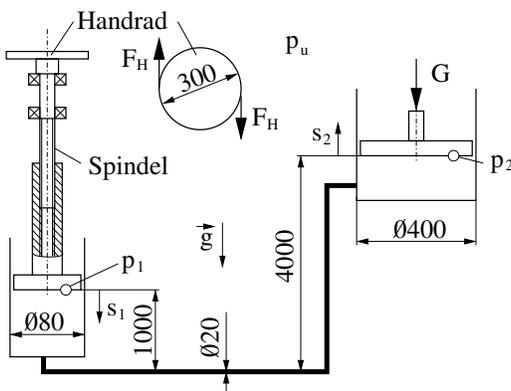
**1.Aufgabe:** Gegeben sind die Geometriedaten eines offenen, mit Wasser (Dichte  $\rho = 1 [kg/dm^3]$ ) gefüllten Behälters. Der Umgebungsdruck beträgt  $p_u = 1 [bar]$ .



Die folgenden Punkte sind zu bearbeiten.

- Bestimmen Sie die von der Wasserseite ausgeübte Kraft  $F_D = \int_{z_1}^{z_2} p_{abs}(z) B dz$  auf den quadratischen Deckel.
- Bestimmen Sie den Abstand  $z_D$  in  $[mm]$  der Kraft  $F_D$  bezüglich der Wasseroberfläche.  
Hinweis: Durch  $M = \int_{z_1}^{z_2} z p_{abs}(z) B dz$  ist das Moment der Druckkräfte bezüglich  $z = 0$  gegeben.
- Bestimmen Sie die von der Umgebungsluft ausgeübte Kraft  $F_U$  auf den quadratischen Deckel.
- Bestimmen Sie die erforderliche Kraft  $G$ , damit der quadratische Deckel durch das Hebelsystem ohne Anpresskraft an der Dichtfläche aufliegt.

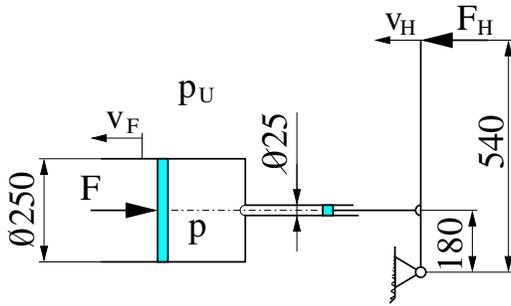
**2.Aufgabe:** Gegeben ist die Prinzipskizze einer Hydraulikanlage, der Umgebungsdruck  $p_u = 998 [mbar]$  und die Dichte des Öls  $\rho_{Oel} = 0.9 [kg/dm^3]$ . Auf die Spindel (Tr12x3,  $d_2 = 10.5 [mm]$ ,  $\rho' = 10^\circ$ ) wird durch die Handkraft  $F_H = 120 [N]$  das erforderliche Moment aufgebracht.



Gesucht sind unter Voraussetzung des Gleichgewichtszustandes

- der Absolutdruck  $p_1$  direkt unter dem Kolben 1, wenn am Handrad die Kraft  $F_H$  angreift.
- der Absolutdruck  $p_2$  direkt unter dem Kolben 2 und die Gewichtskraft  $G$  die gehoben werden kann, wenn am Handrad die Kraft  $F_H$  angreift.
- die Verschiebewege  $s_1$  und  $s_2$  der Kolben 1 und 2 nach 10 Umdrehungen des Handrades.
- die erforderliche Wandstärke  $s$  im Rohrleitungssystem (Durchmesser  $d = 20 [mm]$ ), wenn die maximale Zugspannung senkrecht zu der Rohrachse die zulässige Zugspannung  $\sigma_{zzul} = 340 [N/mm^2]$  nicht überschreiten darf.

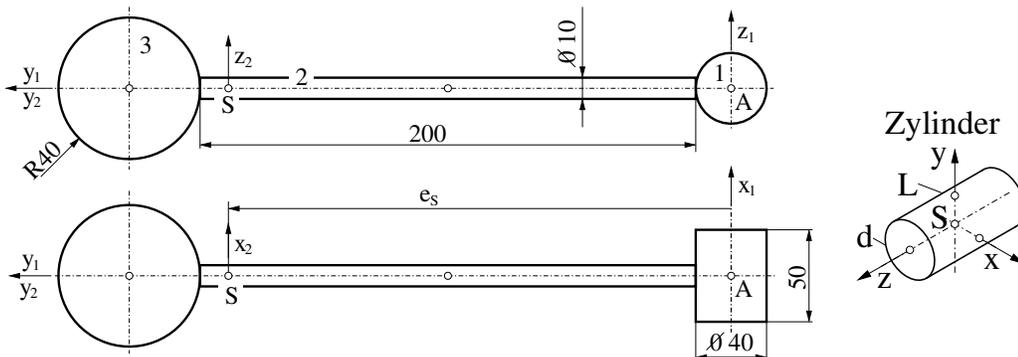
**3. Aufgabe:** Gegeben sind die Geometriedaten einer mit Öl gefüllten hydraulischen Pressvorrichtung (Hebelsystem, 2 Kolben und 2 Zylinder mit unterschiedlichen Durchmessern). Die Handkraft  $F_H = 150 \text{ [N]}$ , die Geschwindigkeit  $v_H = 6 \text{ [cm/s]}$  und der Umgebungsdruck  $p_U = 1015 \text{ [mbar]}$  sind bekannt.



Gesucht sind unter Voraussetzung des Gleichgewichtszustandes

1. der Absolutdruck  $p$  in  $[\text{bar}]$  in den Zylindern, wenn am Hebel die Kraft  $F_H$  angreift.
2. die Kraft  $F$ , wenn am Hebel die Kraft  $F_H$  angreift.
3. die Hubgeschwindigkeit  $v_F$  in  $[\text{mm/s}]$  und der Volumenstrom des Öls  $\dot{V}$  in  $[\text{cm}^3/\text{s}]$ .

**4. Aufgabe:** Gegeben ist ein aus einer Stahlkugel (3) und zwei Stahlzylindern (1,2) bestehendes Pendel. Die Dichte beträgt  $\rho = 7.82 \text{ [kg/dm}^3]$ .



Bestimmen Sie

1. die Massen  $m_i$  in  $[\text{kg}]$ , die Schwerpunktsabstände  $y_{1S_i}$  und den Schwerpunktsabstand  $e_S$  in  $[\text{mm}]$ .
2. das Massenträgheitsmoment  $I_{S_{y_2}}$  in  $[\text{kg cm}^2]$  bezüglich der  $y_2$ -Achse durch den Schwerpunkt  $S$ .
3. das Massenträgheitsmoment  $I_{S_{x_2}}$  in  $[\text{kg cm}^2]$  bezüglich der  $x_2$ -Achse durch den Schwerpunkt  $S$ .
4. das Massenträgheitsmoment  $I_{A_{x_1}}$  in  $[\text{kg cm}^2]$  bezüglich der  $x_1$ -Achse durch den Punkt  $A$ .

**Hinweis:** Die Massenträgheitsmomente eines Zylinders der Masse  $m$  um die Achsen durch den Schwerpunkt mit den Abmaßen  $d$  und  $L$  nach Skizze sind

$$I_x = \frac{m}{4} \left( \frac{d^2}{4} + \frac{L^2}{3} \right), \quad I_y = \frac{m}{4} \left( \frac{d^2}{4} + \frac{L^2}{3} \right), \quad I_z = \frac{m}{8} d^2.$$

Das Volumen  $V$  einer Kugel mit Radius  $R$  und das Massenträgheitsmoment  $I$  bezüglich einer beliebigen Achse durch den Schwerpunkt sind

$$V = \frac{4 R^3 \pi}{3}, \quad I = \frac{2 m R^2}{5}, \quad m \dots \text{Masse.}$$