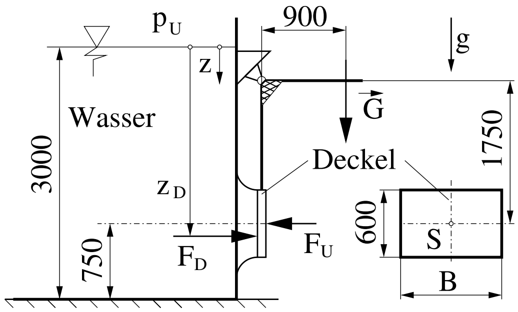
4.Nachschularbeit (TMB) **Datum: 12.06.2023** **Jg.:3AHMBT** **Name:**

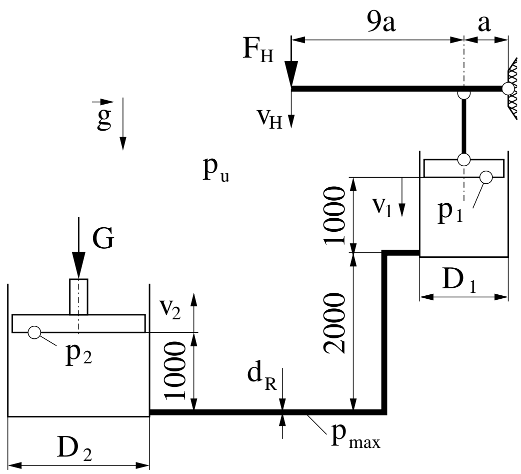
1.Aufgabe: Gegeben sind die Geometriedaten eines mit Wasser (Dichte $\rho = 1\,[kg/dm^3]$) gefüllten Behälters, der seitlich durch einen rechteckigen Deckel der Breite $B = 900\,[mm]$ verschlossen wird. Der Umgebungsdruck beträgt $p_u = 1\,[bar]$.



Die folgenden Punkte sind zu bearbeiten. Die angegebenen Integrationen müssen durchgeführt werden.

1. Bestimmen Sie die von der Wasserseite ausgeübte Kraft $F_D = \int_{z_1}^{z_2} p_{abs}(z)B\,dz$ auf den Deckel.
2. 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.
3. Bestimmen Sie die von der Umgebungsluft ausgeübte Kraft F_U auf den Deckel.
4. Bestimmen Sie die erforderliche Kraft G, damit der Deckel durch das Hebelsystem ohne Anpresskraft an der Dichtfläche (wurde vernachlässigt) aufliegt.

2.Aufgabe: Gegeben sind die Geometriedaten einer mit Öl gefüllten hydraulischen Pressvorrichtung (Hebelsystem mit der Abmessung a, 2 Kolben und 2 Zylinder mit den Durchmessern $D_1 = 40\,[mm]$ und $D_2 = 400\,[mm]$). Im Rohrleitungssystem mit dem Durchmesser $d_R = 24\,[mm]$ darf der maximale Relativdruck $p_{max} = 40\,[bar]$ bezogen auf den Umgebungsdruck ($p_u = 1\ [bar]$) nicht überschritten werden. Die Dichte des Hydrauliköls $\rho_{Oel} = 0.95\ [kg/dm^3]$ ist bekannt.



Gesucht sind unter der Voraussetzung des Gleichgewichtszustandes

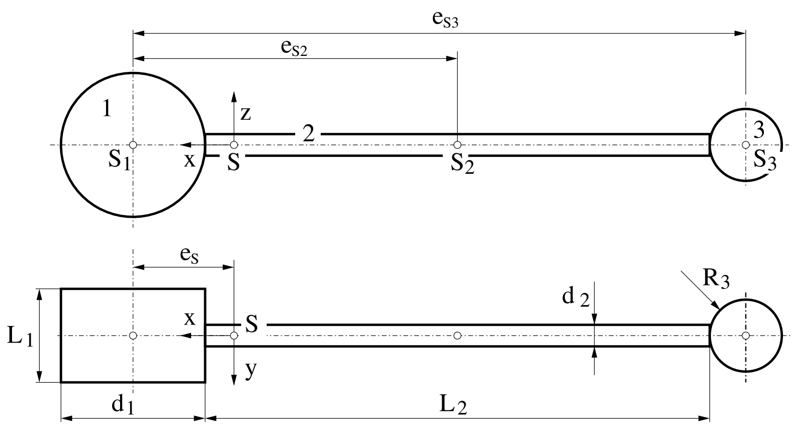
1. die erforderliche Wandstärke t im Rohrleitungssystem unter p_{max}, wenn die maximale Zugspannung senkrecht zu der Rohrachse die zulässige Zugspannung $\sigma_{z_{zul}} = 340\,[N/mm^2]$ nicht überschreiten darf.

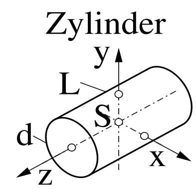
2. der Relativdruck p_2 direkt unter dem Kolben 2 und die Gewichtskraft G die gehoben werden kann, wenn im Rohrleitungssystem der Druck p_{max} gemessen wird.

3. der Relativdruck p_1 direkt unter dem Kolben 1 und die erforderliche Kraft F_H, wenn im Rohrleitungssystem der Druck p_{max} gemessen wird.

4. die Hubgeschwindigkeit v_2 in $[mm/s]$ und der Volumenstrom des Öls $\dot{V}$ in $[cm^3/s]$, wenn der Hebel mit der Geschwindigkeit $v_H = 1\,[m/s]$ herunter gedrückt wird.

3.Aufgabe: Gegeben ist ein aus einer Stahlkugel 3 (Radius $R_3 = 20\,[mm]$) und zwei Stahlzylindern 1,2 (Durchmesser $d_1 = 80\,[mm]$, $d_2 = 10\,[mm]$, Längen $L_1 = 50\,[mm]$, $L_2 = 300\,[mm]$) bestehendes Pendel. Die Dichte beträgt $\rho = 7.8\ [kg/dm^3]$.





Bestimmen Sie zuerst in symbolischer Form (Angabe der Berechnungsformel) und nachher durch Einsetzen der Zahlenwerte

1. die Massen m_1, m_2 und m_3 in $[kg]$, die Schwerpunktsabstände e_{S2}, e_{S3} der Teilkörper 2 und 3 sowie den Schwerpunktabstand e_S des Pendels in $[mm]$.

2. das Massenträgheitsmoment I_{S_x} in $[kg\,cm^2]$ bezüglich der x-Achse durch den Schwerpunkt S.

3. das Massenträgheitsmoment I_{S_y} in $[kg\,cm^2]$ bezüglich der y-Achse durch den Schwerpunkt S.

4. das Massenträgheitsmoment I_{S_z} in $[kg\,cm^2]$ bezüglich der z-Achse durch den Schwerpunkt S.

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

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

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

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