

bekannt geben

Schriftliche Prüfung

SS 94

Studiengang:

Name:

Fach : ST

Matr. Nr.

Tag : 7.7.94

Semester: 4 ^M

Hilfsmittel: beliebig

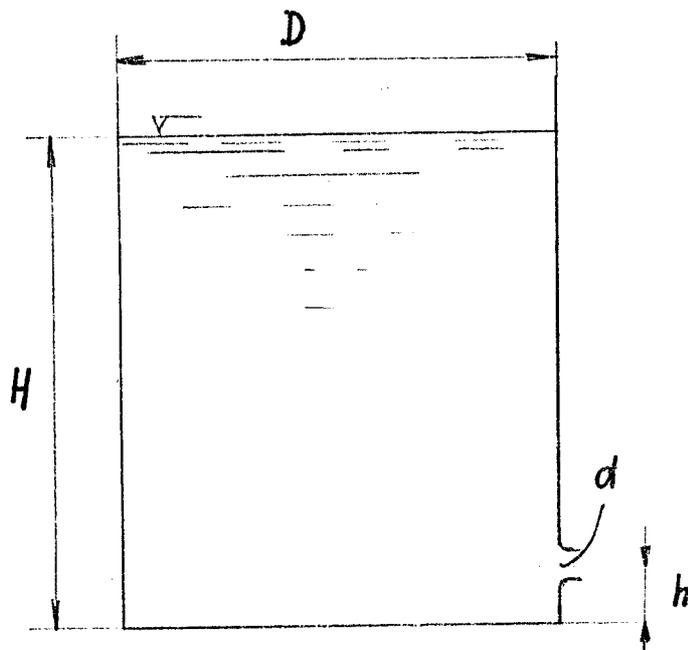
Aufgabensteller : Dr. Pečornik

Bearbeitungszeit: 120 Minuten

25

1. Aufgabe

- a) Errechnen Sie die Gesamtausflußzeit aus dem offenen Gefäß (s. Skizze) sowie die Ausflußgeschwindigkeiten am Anfang der Entleerung und bei der Hälfte der ursprünglichen Spiegelhöhe im Bezug auf den Boden.



$$H = 8,5 \text{ m}$$

$$h = 25 \text{ cm}$$

$$\alpha \cdot \varphi = \mu = 0,97$$

$$D = 1,2 \text{ m}$$

$$d = 18 \text{ mm}$$

- b) Welche spezifische kinetische Energie haben die Fluidteilchen im Ausfluß am Anfang der Entleerung?
- c) Um wieviel würde sich die Gesamtausflußzeit verlängern bei einer schlecht ausgebildeten Ausströmdüse mit $\mu = 0,59$?

2. Aufgabe

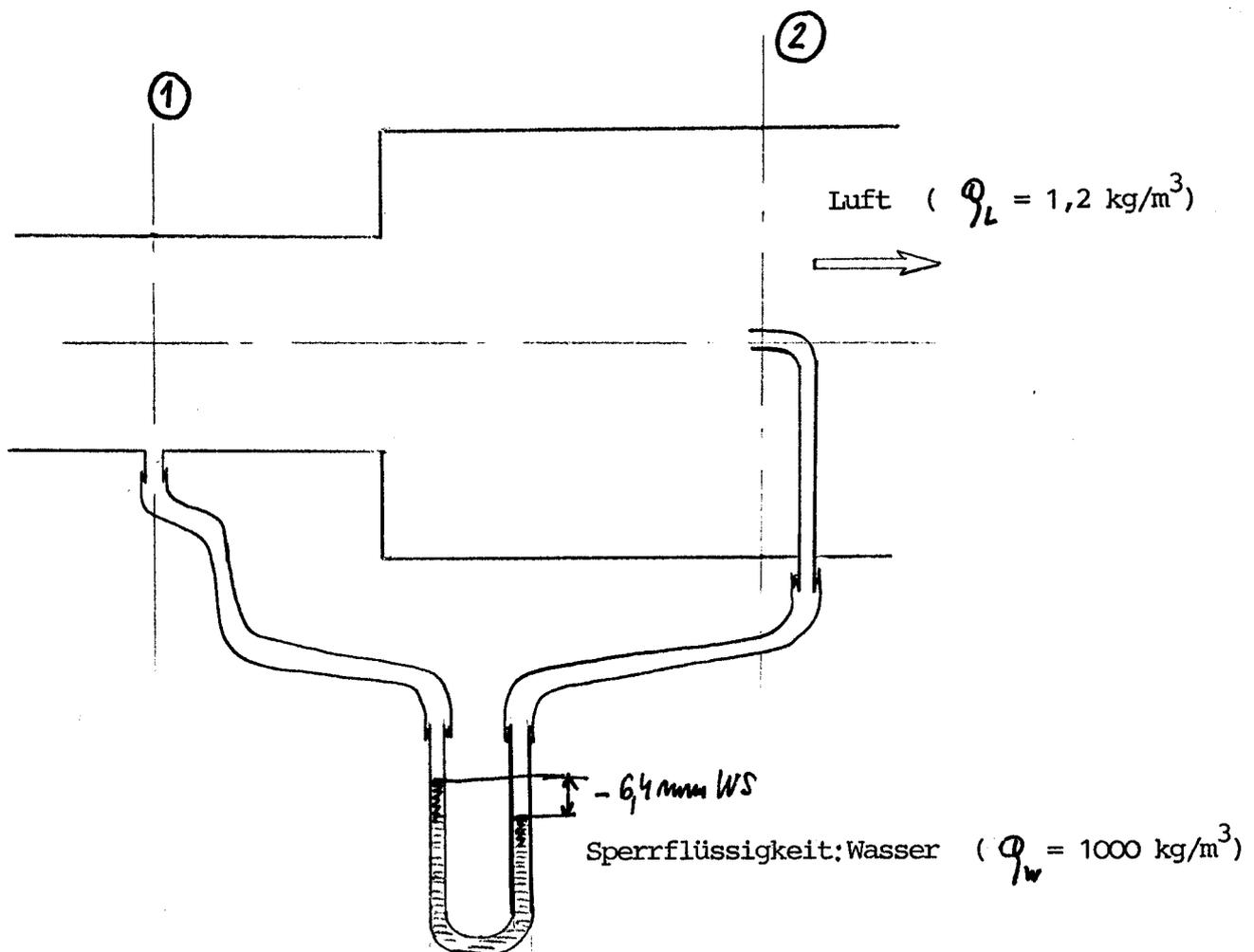
Welche Druckdifferenz zeigt der U-Rohrmanometer bei der Durchströmung der Luftkanalleitung gemäß Skizze, wenn:

$$\dot{V} = 1500 \text{ m}^3/\text{h} \quad (\text{Luftstrom})$$

$$A_1 = 0,03 \text{ m}^2; \quad A_2 = 0,1 \text{ m}^2 \quad (\text{Kanalquerschnitt})$$

$$\beta = \frac{\bar{c}}{c_{\text{max}}} = 0,81; \quad \nu_L = 15,1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$$

25



Hinweis: Die Kanalreibungsverluste sind mit 2% des Einzelwiderstandes zu berücksichtigen.

3. Aufgabe

Durch die Wasserleitung (s. Skizze) sollen $50 \text{ m}^3/\text{h}$ mit durchschnittlich 20°C und mit einer zulässigen mittleren Höchstgeschwindigkeit von $1,7 \text{ m/s}$ gleichmäßig gefördert werden. Es ist auszurechnen:

a) der Innendurchmesser der Rohrleitung

$$(\nu_w = 1,006 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}; \rho_w = 998,2 \text{ kg/m}^3)$$

b) die erforderliche theoretische Leistung der Förderpumpe, wenn das Wasser in einen offenen Behälter gefördert wird

c) welche Fördermenge könnte bei der doppelten theoretischen Leistung der Förderpumpe erreicht werden

d) welche theoretische Förderleistung müsste die Pumpe bei Förderung von Transformatorenöl und 80°C haben

$$\nu_{\text{öl}} = 5,2 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$$

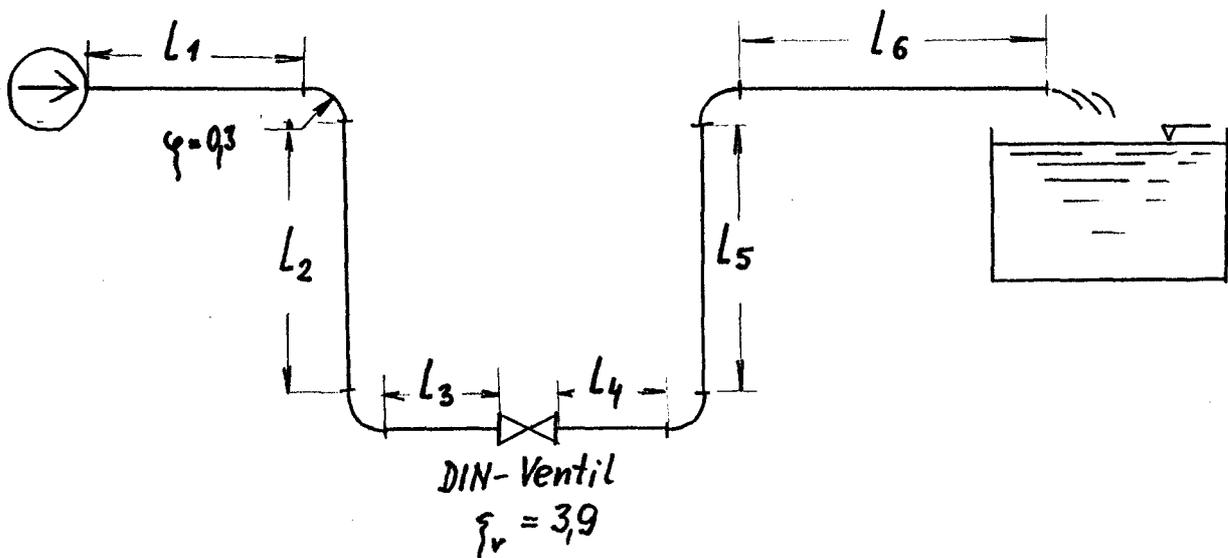
$$\rho_{\text{öl}} = 830 \text{ kg/m}^3$$

$$l_1 = l_6 = 50 \text{ m}$$

$$l_2 = l_5 = 40 \text{ m}$$

$$l_3 = l_4 = 10 \text{ m}$$

Stahlwand: $k = 0,01 \text{ mm}$



4. Aufgabe

- a) Welche maximale Geschwindigkeit könnte ein Fahrzeug erreichen, wenn für die Überwindung der Fahrtwiderstände 55% der angegebenen Höchstleistung von 102 kW zur Verfügung stünden; der Gesamtwiderstandsbeiwert des Fahrzeuges beträgt 0,40. Die Projektionsfläche des Fahrzeuges beträgt $1,85 \text{ m}^2$.

Geschwindigkeitsmessungen wurden bei trockener Außenluft, $20 \text{ }^\circ\text{C}$ und $p_0 = 0,945 \text{ bar}$ durchgeführt.

- b) um wieviel Prozent ändert sich die Höchstgeschwindigkeit des Fahrzeuges bei Außenbedingungen: $-18 \text{ }^\circ\text{C}$, $p_0' = 1 \text{ bar}$?
- c) welcher maximale Staudruck wird bei den Bedingungen unter a) an der Halbkugel des außenstehenden Rückspiegels erreicht?
- d) welcher Reibungskraft bei Bedingungen unter a) ist der waagrechte Heckflügel mit Abmessungen: $b \times L = 1650 \times 400 \text{ mm}$ ausgesetzt, wenn er als Vereinfachung als ebene Platte angesehen wird, poliert ist ($k = 0,0002 \text{ mm}$) und nur die obere Seite betrachtet wird ($\nu_L = 15,64 \cdot 10^{-6} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$) ?



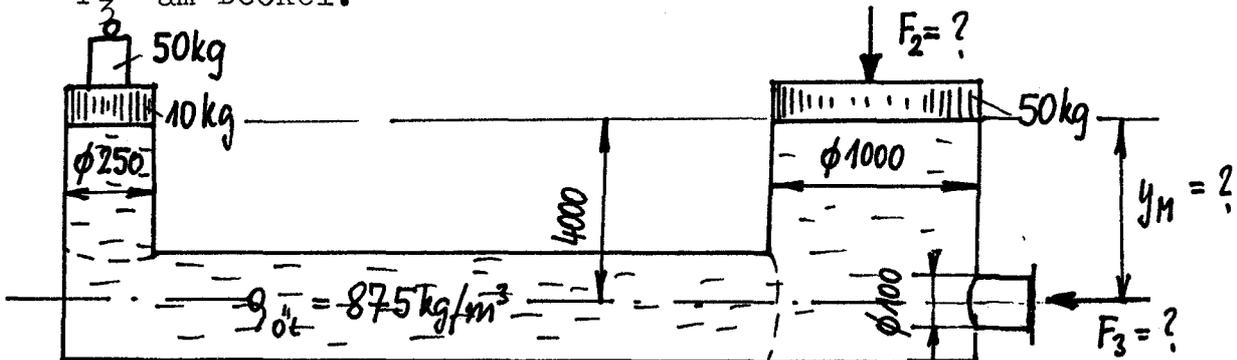
23.6.94

Studiengang: M
 Semester: 4M
 Fach: TS
 Hilfsmittel: erlaubt

Name:
 Matrikel-Nr.:
 Aufgabensteller: Prof. Dr. Pečornik
 Bearbeitungszeit: 120 Minuten

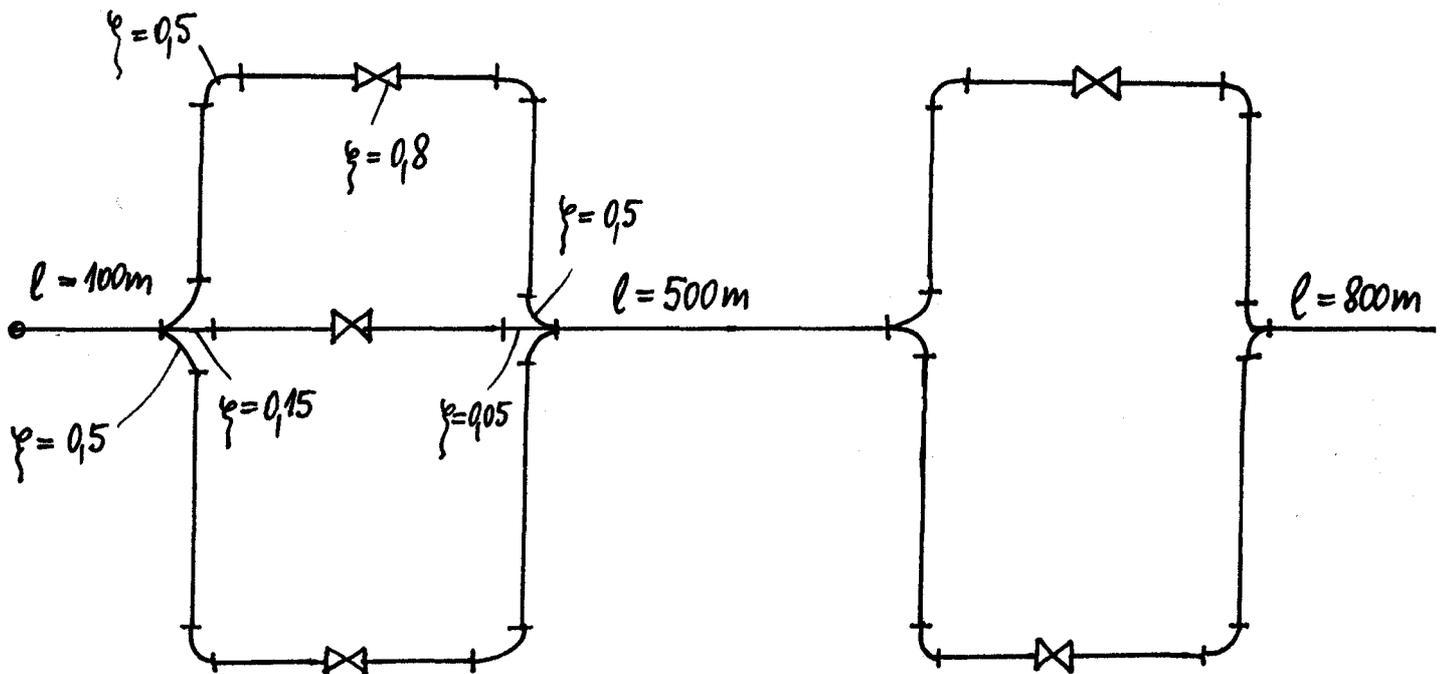
1. Eine hydraulische Presse hat die Abmessungen gemäss Skizze. Ermitteln Sie die Kräfte F_2 , F_3 sowie die Angriffsstelle der Kraft F_3 am Deckel.

25



2. Ein Rohrsystem wird mit dem konstanten Durchmesser DN 200 gemäss Skizze verlegt. Die Strömungsgeschwindigkeit des Wassers (20°C) im Rohr liegt zunächst bei 2,5 m/s. Die Rohrwand weist eine Rauigkeit von $k=0,15$ mm auf. Ermitteln Sie den Gesamtwiderstand der Rohrleitung sowie die Erhöhung des Gesamtwiderstandes bei der Verdoppelung der Strömungsgeschwindigkeit ($\lambda_1 \approx \lambda_2$).

25



nur Einzelwiderst.
berücksichtigen

nur Einzelwiderst.
berücksichtigen

25

3. Eine Rohrleitung mit DN 400, der Rauigkeit von $k=0,2$ mm, ist 4,2 km lang und hat 35 Knien ($\zeta_K = 0,35$), 15 Bögen ($\zeta_B = 0,15$), 8 Absperrarmaturen ($\zeta_a = 1,2$); Ansaugwiderstand beträgt $\Delta p_s = 3850$. Welche Pumpenleistung ($\eta_P = 0,75$) wird benötigt für die Förderung von $1250 \text{ m}^3/\text{h}$ Wasser bei 20°C , wenn dabei eine geodetische Höhendifferenz von 25 m überwunden werden muss? Wie würde sich die Pumpenleistung ändern, wenn anstatt Wasser Trafoöl ($\rho_{\text{öl}} = 830 \text{ kg/m}^3$) gefördert wäre?

25

4. Eine gut zugespitzte, glatte, ebene Platte mit den Abmessungen: $b = 300$ mm, $l = 800$ mm wird im Windkanal einer ungestörten Zustromgeschwindigkeit von 60 m/s bei 0°C ausgesetzt. Bestimmen Sie: den Umschlagpunkt von laminaren Grenzschicht zur turbulenten, die max. Dicke der laminaren Grenzschicht, den Gesamtwiderstand der Plattenoberseite, die Dicke der turbulenten Grenzschicht in der Entfernung von 535 mm ab Plattenvorderkante. Zeichnen Sie das typische Strömungsbild dazu und bezeichnen Sie die Entfernungen ab Vorderkante.

Rauf, 25.1.95

Ergebnisse

SS 94

① a) $C_0 = 12,34 \text{ m/s}$; $C_{1/2} = 8,59 \text{ m/s}$

b) $\rho_{\text{kin}} = 76,14 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$; c) $\tau_{\text{ges}} = 9764 \text{ s}$

② $\Delta h = -6,43 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ ($\approx -6,4 \text{ mm WS}$)

③ a) $d = 102 \text{ mm}$ ($\approx 100 \text{ mm}$)

b) $P_1 = 790 \text{ W}$; c) $\dot{V} = 63 \text{ m}^3/\text{h}$; d) $P = 820 \text{ W}$

④ a) $C_{\text{max}} = 184 \text{ km/h}$; b) $\Delta \bar{C} \approx 6\%$; c) $p_{\text{ges}} = 95966 \text{ Pa}$

d) $Fr \approx 4X$

WS 94/95

① $F_2 = 8927 \text{ N}$; $F_3 = 364 \text{ N}$; $y_H = 4000,1562 \text{ mm}$

② $\Delta p \approx 4,27 \text{ bar}$; $\Delta p^1 \approx 17,06 \text{ bar}$

③ $P_p = 494 \text{ kW}$; $P^1 \approx 430 \text{ kW}$

④ $x = 85,5 \text{ mm}$; $\delta_{\text{lam, max}} \approx 0,7674 \text{ mm}$

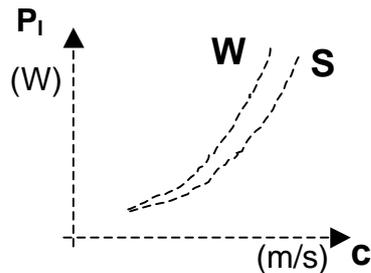
$Fr = 2,04 X$; $\delta_{\text{tur}} = 7,21 \text{ mm}$ ($535 - 85,5 \approx 450 \text{ mm}$)

FM 1 Lösungen

WS 97/98

1. a) $F = -8,86$
b) $m = 14,5 \text{ kg}$
2. a) Volumenstrom = $0,19468 \text{ m}^3/\text{s} \Rightarrow 700 \text{ m}^3/\text{h}$
b) Einzelwiderstand = $16,47$
3. a) Volumenstrom (a) = $1,667 \text{ m}^3/\text{s}$
Volumenstrom (b) = $0,834 \text{ m}^3/\text{s}$

4.



SS 98

1. a) $c_1 = 2,3345 \text{ m/s}$
b) $h = 12,14 \text{ m}$
c) $F_x = 35,04 \text{ N}$
2. a) $h = 9,1726 \text{ m}$
3. a) $H = 3,0253 \text{ m}$
b) Widerstandsbeiwert $\zeta = 4,4$
4. a) Grenzschichtdicke $\delta = 0,96896 \text{ m}$
b) $F_r = 774.200 \text{ N}$
c) Grenzschichtdicke $\delta = 1,6174 \text{ m}$
 $F_r = 1.300 \text{ N}$
d) $P = 54.086 \text{ W}$

WS 98/99

1. a) $F = 0,5897 \text{ N}$
 $F_1 = 338,9 \text{ N}$
 $P_{\max} = 10.619,88 \text{ Pa}$
2. a) $P_{\text{Sommer}} = 63,5 \text{ KW}$
 $P_{\text{Winter}} = 75,7 \text{ KW}$
b) $F_r (\text{Sommer}) = 6,155 \text{ N}$
 $F_r (\text{Winter}) = 7,338 \text{ N}$
3. a) $?_1 = 347,18 \text{ s} \Rightarrow ?_1 = 0,0175$
 $?_2 = 357,1 \text{ s} \Rightarrow ?_2 = 0,019$ (korrigierter Wert)
4. a) $?p_{\text{ges}} = 608 \text{ Pa} \Rightarrow$ Konfusor
 $?p_{\text{ges}} = 445 \text{ Pa} \Rightarrow$ Diffusor
b) $?p_{\text{ges}} = 1368 \text{ Pa} \Rightarrow$ Konfusor
 $?p_{\text{ges}} = 1001 \text{ Pa} \Rightarrow$ Diffusor

SS 99

1.----

2.----

3. a) $\omega = 11,21 \text{ 1/s}$
 $n = 107 \text{ 1/min}$

b) $T = 47,4\text{s}$

4. a) Lösung nicht bekannt

5. a) $c_l = 58,016 \text{ m/s}$

6. a) $p_{\text{ver}} = 132,96 \text{ Pa}$

b) =>Diagramm<=

c) $F_r = 8,5 \text{ N}$

WS 99/00

1. a) Glockenhöhe= 1,911 m

b) Mantelstärke= 68 mm

c) Innenluftdruck= 345.250 Pa

2. a) $\tau_1 = 347,18 \text{ s} \Rightarrow \tau_1 = 0,0175$

$\tau_2 = 357,1 \text{ s} \Rightarrow \tau_2 = 0,019$ (korrigierter Wert)

3. a) $p_l = 65.929,48 \text{ Pa} / p_u = 34.070,52 \text{ Pa}$

$S\zeta = 4,7$

4. a) $Re = 13,73 \cdot 10^6 / Ma = 0,158$

b) $c = 541,97 \text{ m/s} / Ma = 1,58$

c) $\zeta_x = 0,3186$

SS 2000

1. a) $M=7.700\text{Nm}$

2. a) $0,1725 \text{ m}^3/\text{s} \Rightarrow 624 \text{ m}^3/\text{h}$

3. a) $p=68.486 \text{ Pa}$;

b) Volumenstrom 2 = 0,39 m^3/s

Volumenstrom 3 = 0,61 m^3/s

4. a) 33.556 KW