

Gequoteerde Oefening Mechanica II: stromingsdynamica Formularium

Dit formularium is een overzicht van de belangrijkste formules voor de vraagstukken bij het deel stromingsdynamica, en zal tijdens **de gequoteerde oefening uitgedeeld worden door de docent (zijnde de formules en evt. tabellen en figuren die van toepassing zijn voor de gegeven vraagstukken)**. Het formularium is enkel bruikbaar voor de **gequoteerde oefening** en niet voor het examen. **Merk dus op: dit document mag NIET meegebracht worden tijdens het examen en de gequoteerde oefening!**

Hoofdstuk 1 en 2

$$\nu = \frac{\mu}{\rho} \quad (1-12)$$

$$p_2 = p_1 + \rho \cdot g \cdot h \quad (2-9)$$

Hoofdstuk 3

$$\dot{m} = \int_A d\dot{m} = \int_A \rho \cdot v_n \cdot dA \quad \dot{V} = \int_A v_n \cdot dA = \bar{v} \cdot A \quad \dot{m} = \rho \cdot \dot{V} \quad (3-3, 3-6, 3-7)$$

$$\sum \dot{m}_{in} = \sum \dot{m}_{uit} \quad \dot{m}_1 = \dot{m}_2 \Rightarrow \rho_1 \cdot \bar{v}_1 \cdot A_1 = \rho_2 \cdot \bar{v}_2 \cdot A_2 \quad (3-16, 3-17)$$

$$p + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v^2 + \rho \cdot g \cdot z = const \quad (3-32)$$

Hoofdstuk 4

$$\sum \vec{F} = \dot{m} \cdot (\vec{v}_2 - \vec{v}_1) \quad (4-9)$$

Hoofdstuk 5

$$p_1 + \rho \cdot g \cdot h_1 + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_1^2 = p_2 + \rho \cdot g \cdot h_2 + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_2^2 + \Delta p_w \quad (5-34)$$

$$p_1 + \rho \cdot g \cdot h_1 + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_1^2 + \frac{\dot{W}_{pomp}}{\dot{V}} = p_2 + \rho \cdot g \cdot h_2 + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_2^2 + \frac{\dot{W}_{turb}}{\dot{V}} + \Delta p_w \quad (5-35)$$

$$\Delta p_w = \sum_{rechte\ buizen} \Delta p_{recht} + \sum_{lokale\ bijdragen} \Delta p_{lokaal} \quad (5-37)$$

$$\Delta p_w = \sum_{\text{rechte buizen}} \zeta_{\text{recht}} \cdot \frac{1}{2} \rho v^2 + \sum_{\text{lokale bijdragen}} \zeta_{\text{lokaal}} \cdot \frac{1}{2} \rho v^2 \quad (5-40)$$

$$\text{Re} = \frac{v \cdot D}{\nu} \quad \text{Re}_k = \frac{v \cdot D}{\nu} \approx 2320 \quad (5-42, 5-43)$$

$$D_h = 4 \cdot \frac{A_n}{P_n} \quad \text{Re} = \frac{v \cdot D_h}{\nu} \quad (5-46)$$

$$\zeta_{\text{recht}} = \lambda \cdot \frac{L}{D} \quad (5-41)$$

$$\boxed{\lambda = \frac{64}{\text{Re}}} \quad (5-47)$$

$$\boxed{\text{Re} \cdot \frac{k}{D} \leq 23} : \lambda = \frac{0,3164}{\text{Re}^{0,25}} \quad 2320 < \text{Re} < 10^5 \quad \text{formule van Blasius} \quad (5-48, 5-49)$$

$$\lambda = 0,0032 + \frac{0,221}{\text{Re}^{0,237}} \quad \text{Nikuradse indien } 10^5 < \text{Re} < 3,24 \cdot 10^6 \quad (5-50)$$

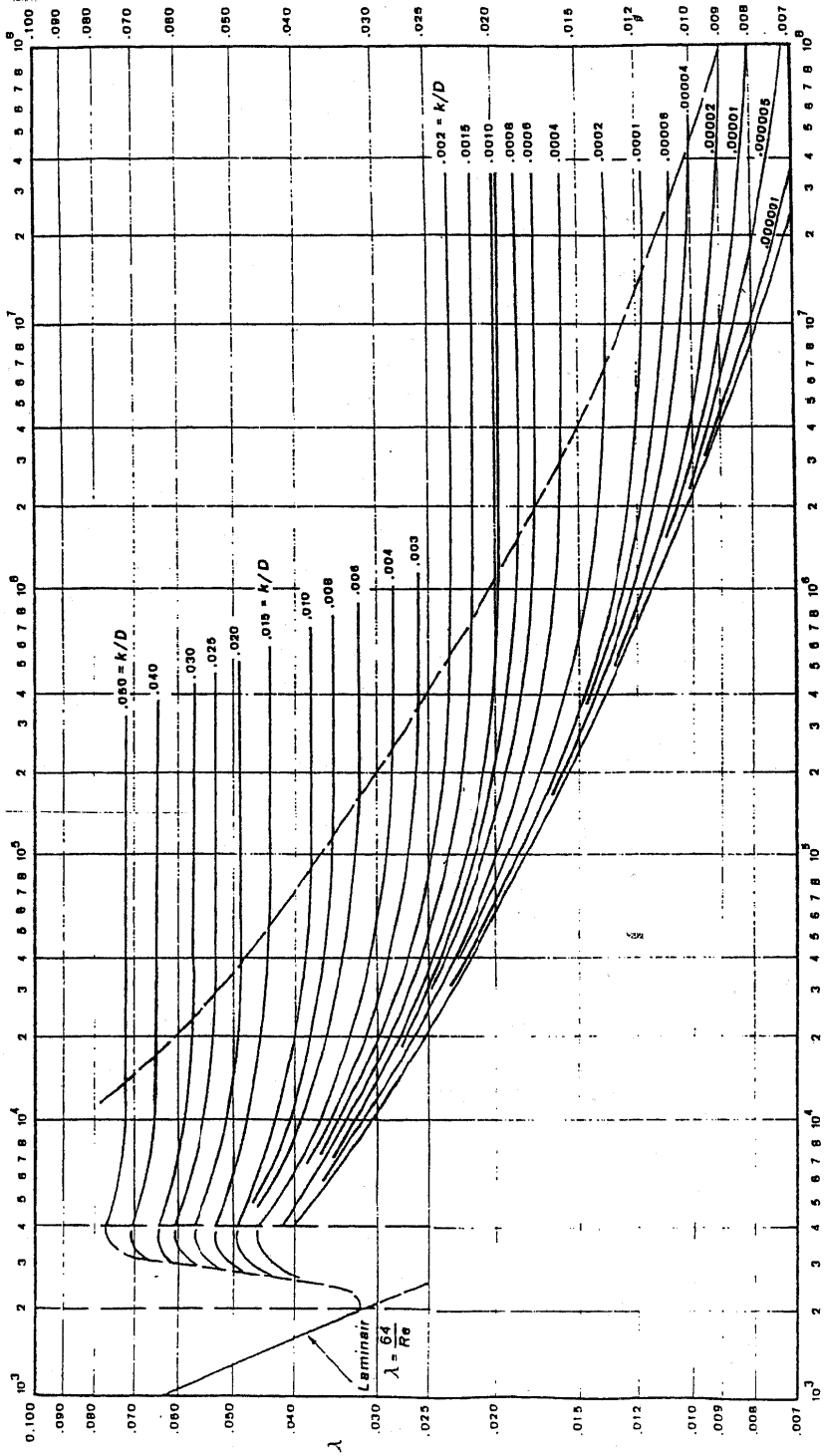
$$\lambda = \frac{1}{\left(2 \cdot \log(\text{Re} \sqrt{\lambda}) - 0,8\right)^2} \quad \text{Von Karman-Prandtl indien } \text{Re}_k < \text{Re} < 3 \cdot 10^7 \quad (5-51)$$

$$\boxed{23 < \text{Re} \cdot \frac{k}{D} < 560} : \frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \cdot \log \left[\frac{k}{3,71 \cdot D} + \frac{2,51}{\text{Re} \cdot \sqrt{\lambda}} \right] \quad (5-52, 5-53)$$

$$\boxed{\text{Re} \cdot \frac{k}{D} \geq 560} : \lambda = \frac{1}{\left(2 \cdot \log \frac{D}{k} + 1,138\right)^2} \quad (5-54, 5-55)$$

GRAFIEK 2

Weerstandscoefficient λ

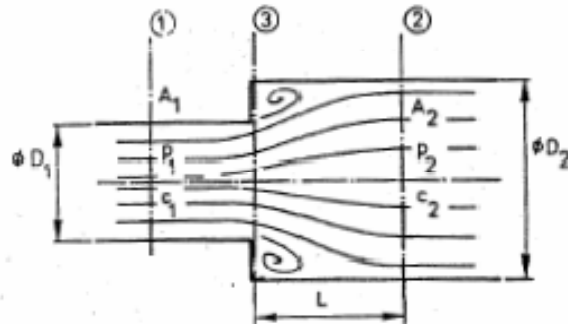


Getal Reynolds $Re = \frac{cD}{\gamma}$

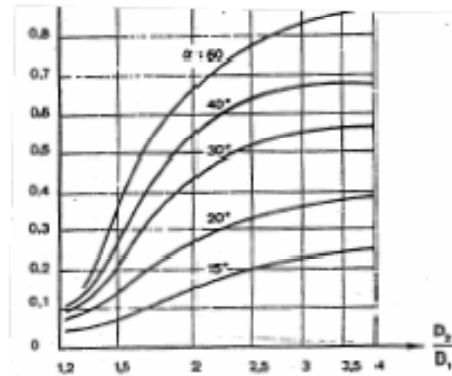
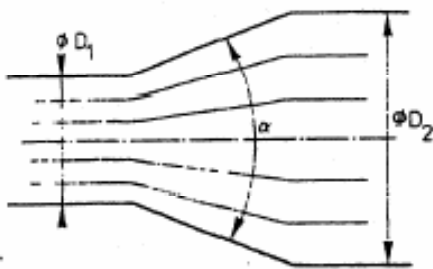
Lokale verliezen:

Plotse verwijding:

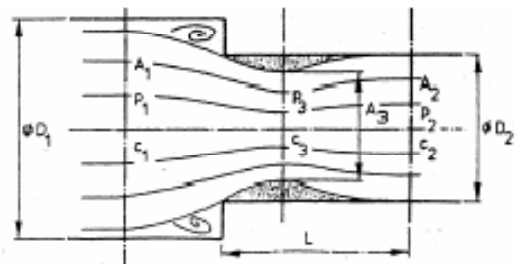
$$\zeta = \left(\frac{A_2}{A_1} - 1 \right)^2$$



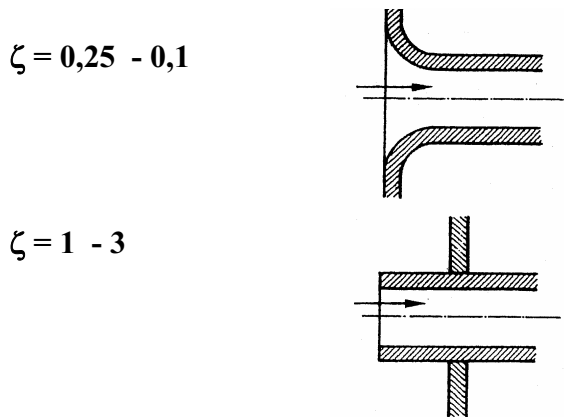
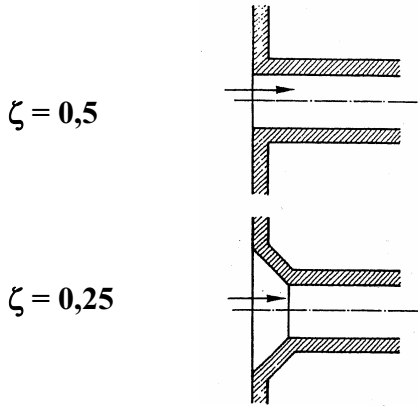
Geleidelijke verwijding:



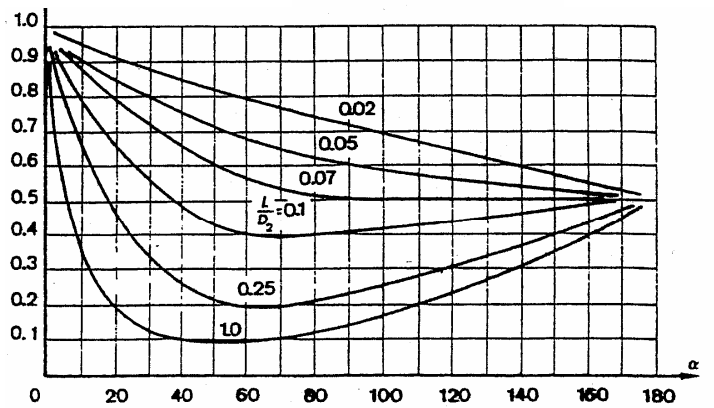
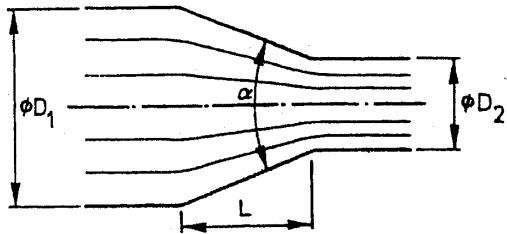
Plotse vernauwing



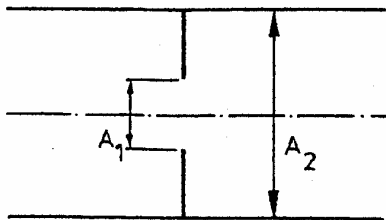
$\frac{A_2}{A_1}$	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
z	0,5	0,47	0,43	0,39	0,34	0,30	0,26	0,21	0,16	0,08	0



Geleidelijke vernauwing:

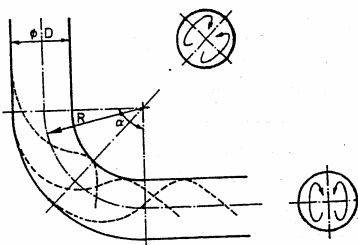


Smooropening:



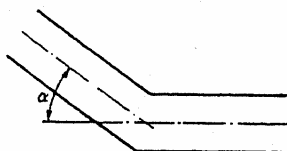
$\frac{A_1}{A_2}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
z	225,9	47,77	30,83	7,80	3,75	1,80	0,80	0,29	0,06

Bocht (90°):



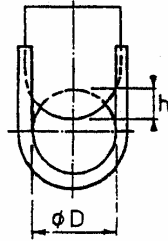
$\frac{D}{R}$	0,2	0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6
z	0,131	0,138	0,158	0,206	0,294	0,440	0,661	0,977

Haakse verbindingen:



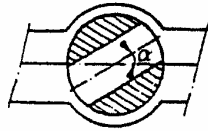
α	20°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	120°	140°
z	0,046	0,139	0,230	0,364	0,520	0,740	0,984	1,861	2,431

Schuifafsluiter:



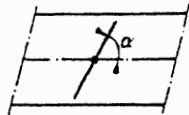
$\frac{h}{D}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{2}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{4}{8}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{6}{8}$	$\frac{7}{8}$
z	0,07	0,26	0,81	2,06	5,52	17	98

Draaikraan:



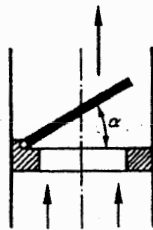
α	5°	10°	20°	30°	40°	45°	50°	60°
z	0,05	0,29	1,56	5,47	17,3	31,2	52,6	206

Wurgklep:



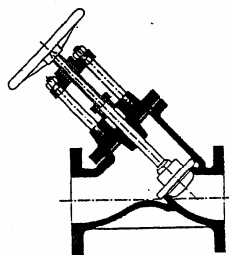
α	5°	10°	20°	30°	40°	45°	50°	60°	70°
z	0,24	0,52	1,54	3,9	10,8	18,7	32,6	118	751

Klapventiel:

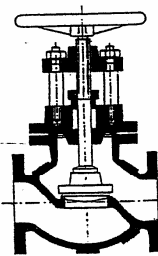


α	70°	60°	50°	45°	40°	35°	30°	25°	20°	15°
z	1,7	3,2	6,6	9,5	14	20	30	42	62	90

Afsluiters:



Koswa-afsluiter
z = 1,7 à 2,7



DIN-afsluiter
z = 4

$$\zeta_{lam} = \delta \cdot \zeta_{turb}$$

