1) $z(\varphi) = \frac{1}{2} \sum_{n=1}^{N} b_n \sin(n\varphi)$

$$\frac{dz}{d\varphi} = \frac{1}{2} \sum_{n=1}^{N} b_n \, n \cos(n\varphi)$$

$$V_R = \frac{u_\infty}{R(\varphi)} \left(1 - \frac{2}{\pi} \int_0^{\pi} \frac{dz}{d\varphi'} \frac{d\varphi'}{\cos\varphi - \cos\varphi'} \right)$$

Einschub: $V_R(X) \rightarrow V_R(\varphi)$

$$V_R = \frac{1}{R} (u_\infty + u)$$

$$= \frac{u_\infty}{R(X)} \left(1 + \frac{1}{\pi} \int_0^{1} \frac{dz}{dX'} \frac{dX}{X - X'} \right)$$

$$= \frac{u_\infty}{\sqrt{1+\left(\frac{dz}{d\varphi}\frac{d\varphi}{dx}\right)^2}}\left(-1+\frac{1}{\pi}\int_{\varphi_{VK}=\pi}^{\varphi_{HK}=0}\frac{dz}{d\varphi'}\,\frac{d\varphi'}{\cancel{dx'}}\,\frac{\cancel{dx'}}{1/2(\cos\varphi-\cos\varphi')}\right)$$

$$x-x' = 1/2(\cos\varphi-\cos\varphi')$$

$$V_k(\varphi) = \frac{u_\infty}{k(\varphi)}\left(1-\frac{2}{\pi}\int_0^\pi \frac{dz}{d\varphi'}\,\frac{d\varphi'}{(\cos\varphi-\cos\varphi')}\right)$$

$$V_k(\varphi) = \frac{u_\infty}{k(\varphi)}\left(1-\frac{1}{\pi}\sum_{n=1}^{N} b_n\, n\int_0^\pi \frac{\cos(n\varphi')}{\cos\varphi-\cos\varphi'}\,d\varphi'\right)$$

Glauert Integral

$$-\pi\,\frac{\sin n\varphi}{\sin\varphi}$$

$$\boxed{V_k(\varphi) = \frac{u_\infty}{k(\varphi)}\left(1+\sum_{n=1}^{N}\frac{b_n\cdot n\sin(n\varphi)}{\sin\varphi}\right)}$$

---

5) ges. $c_p(\varphi, k)$

$$c_p = \frac{p-p_\infty}{\rho/2\, u_\infty^2} = \ldots \text{ Bernoulli } \ldots = \boxed{1-\frac{V_k^2}{u_\infty^2}}$$

$$p+\rho/2\, V_k^2 = p_\infty+\rho/2\, u_\infty^2$$

$$c_p = 1-\frac{1}{k(\varphi)^2}\left(1+\sum_{n=1}^{N}\frac{b_n\cdot n\cdot\sin(n\varphi)}{\sin\varphi}\right)^2$$

$$b_1 = 2 \quad u. \quad b_2 = -3$$

$$c_p(\varphi,k) = 1-\frac{1}{k(\varphi)^2}\left(3-12\cos\varphi\right)^2$$

Quellen Panel Verfahren

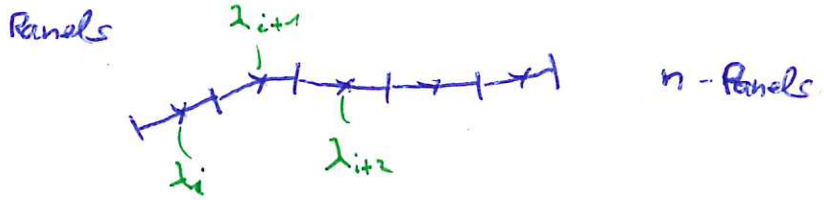
a) Tropfen-Th: 2D + sym Profile + $\alpha = 0$

QPV: 3D + beliebige Konturen (aber immer noch $\Gamma = 0 \Rightarrow$ kein Auftrieb)

α beliebig

b) Kontur des angeströmten Körpers muss zur Stromfläche werden

1. Annäherung d. Geometrie durch Panels:



2. Verteilung d. Quellen u. Senken mit jeweils konstanter Quellstärke auf den einzelnen Panels.
3. Formulierung d. kinematischen Strömungsbed. an jedem Punkt. Summe d. Normalkomponenten durch Selbstinduktion + allen übrigen Panels + Anströmung muss 0 sein.

$$\underbrace{\frac{\lambda_i}{2}}_{\text{Selbstinduktion}} + \underbrace{\sum_{i=1, i \neq j}^{N} \frac{\lambda_i}{2\pi} \int \frac{\partial}{\partial n_i} (\ln r_{ij}) \, ds_i}_{\text{Induktion der Nachbarpanels}} + \underbrace{u_\infty \cos \beta_i}_{\text{Anströmung}} = 0$$

4. Lösen d. linearen (n,n) - Gleichungssystems

$\Rightarrow \lambda_i, \ i = 1 \ldots N$

5. Bestimmung d. Tangentialgeschwindigkeit
6. c_p aus Bernoulli

c) Prüfung d. Rechnung mit d. Schließbed.

$$\boxed{\sum_{j=1}^{N} \lambda_i s_j = 0} \Rightarrow \text{geschlossene Kontur.}$$

A2

1) Konti.: $\dot{Q}_{ein} = \dot{Q}_{aus}$

$\downarrow$ siehe A1

$$q(X) = 2\mu_{0s} \frac{dz^{(t)}}{dX}$$

2)

$$z^{(t)}(\varphi) = C \cdot (13\sin(\varphi) + \sin(3\varphi))$$

Hinweis: $\sin(3\varphi) = 3\sin(\varphi) - 4\sin^3(\varphi)$

$$\hookrightarrow z^{(t)}(\varphi) = C(13\sin(\varphi) + 3\sin(\varphi) - 4\sin^3(\varphi)) = C \cdot (16\sin(\varphi) - 4\sin^3(\varphi))$$
$$= 4C\,\sin(\varphi)(4 - \sin^2(\varphi))$$

Transformation:

$\cos(\varphi) = 2X - 1 \;|\; \sin(\varphi) = \sqrt{1-\cos^2\varphi} = \sqrt{1-(2X-1)^2} = 2\sqrt{X(1-X)}$

$\sin^2(\varphi) = 4X(1-X)$

$$z^{(t)}(X) = 8C\sqrt{X(1-X)} \cdot (4 - 4X(1-X)) = 32C\sqrt{X(1-X)} \cdot (1 - X(1-$$