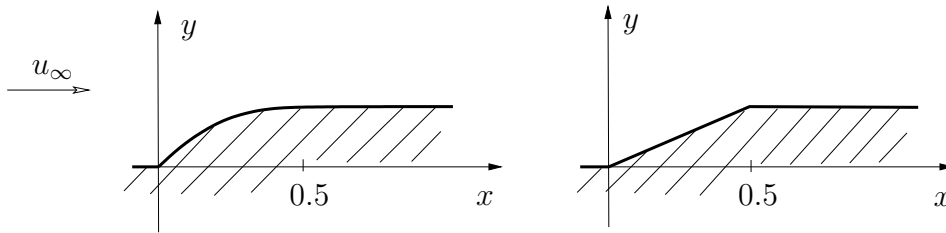


## 1.7 Halbkörper.

Gesucht sind die Geschwindigkeitsstörungen und der Druckbeiwert an den Oberflächen folgender Profile:

1. Parabelhalbkörper:  $h_d(x) = (0, 2x(1-x), 0.5)$  für  $(x < 0, 0 \leq x \leq 0.5, x > 0.5)$ ,
2. Keilhalbkörper:  $h_d(x) = (0, x, 0.5)$  für  $(x < 0, 0 \leq x \leq 0.5, x > 0.5)$ .

Skizzieren Sie die Ergebnisse!



### 1.7.1 Parabelhalbkörper

Für den Parabelhalbkörper gilt:

$$h_d = \begin{cases} 0 & x < 0 \\ 2x(1-x) & 0 < x < 0.5 \\ 0.5 & x > 0.5 \end{cases} \quad h'_d = \begin{cases} 0 & x < 0 \\ 2(1-2x) & 0 < x < 0.5 \\ 0 & x > 0.5 \end{cases}$$

unter Verwendung des Dickeneffektes der dünnen Profiltheorie als einzig relevanten Effekt der Geschwindigkeitsstörung erhalten wir

$$\begin{aligned} \tau \varphi_{1d,x} &= \frac{\tau}{\pi} \oint_{-\infty}^{\infty} \frac{h'_d}{x-\xi} d\xi = \frac{2\tau}{\pi} \int_0^{0.5} \frac{1-2\xi}{x-\xi} d\xi \\ &= \frac{2\tau}{\pi} \int_0^{0.5} \frac{1-2x+2x-2\xi}{x-\xi} d\xi \\ &= \frac{2\tau}{\pi} \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} [(2x-1) \ln|x-\xi| + 2\xi|_0^{x+\varepsilon} + (2x-1) \ln|x-\xi| + 2\xi|_{x-\varepsilon}^{0.5}] \\ &= \frac{2\tau}{\pi} [(2x-1) \ln|x-0.5| + 1 - (2x-1) \ln|x|] \\ &= \frac{2\tau}{\pi} \left( 1 + (2x-1) \ln \left| \frac{x-0.5}{x} \right| \right) \\ \Rightarrow \frac{u-u_\infty}{u_\infty} &= \frac{2\tau}{\pi} \left( 1 + (2x-1) \ln \left| \frac{x-0.5}{x} \right| \right) \\ \Rightarrow c_p &= -2 \frac{u-u_\infty}{u_\infty} = -\frac{4\tau}{\pi} \left( 1 + (2x-1) \ln \left| \frac{x-0.5}{x} \right| \right) \end{aligned}$$

### 1.7.2 Keilhalbkörper

Für den Keilhalbkörper gilt:

$$h_d = \begin{cases} 0 & x < 0 \\ x & 0 < x < 0.5 \\ 0.5 & x > 0.5 \end{cases} \quad h'_d = \begin{cases} 0 & x < 0 \\ 1 & 0 < x < 0.5 \\ 0 & x > 0.5 \end{cases}$$

unter Verwendung des Dickeneffektes der dünnen Profiltheorie als einzig relevanten Effekt der Geschwindigkeitsstörung erhalten wir

$$\begin{aligned} \tau\varphi_{1d,x} &= \frac{\tau}{\pi} \oint_{-\infty}^{\infty} \frac{h'_d}{x-\xi} d\xi = \frac{\tau}{\pi} \oint_0^{0.5} \frac{1}{x-\xi} d\xi \\ &= \frac{\tau}{\pi} \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} [\ln|x-\xi|_0^{x+\varepsilon} + \ln|x-\xi|_{x-\varepsilon}^{0.5}] \\ &= \frac{\tau}{\pi} [-\ln|x-0.5| + \ln|x|] \\ &= -\frac{\tau}{\pi} \ln \left| \frac{x-0.5}{x} \right| \\ \Rightarrow \frac{u-u_\infty}{u_\infty} &= -\frac{\tau}{\pi} \ln \left| \frac{x-0.5}{x} \right| \\ \Rightarrow c_p &= -2 \frac{u-u_\infty}{u_\infty} = \frac{2\tau}{\pi} \ln \left| \frac{x-0.5}{x} \right| \end{aligned}$$