Strömungsmechanik

Übungsblatt 6

30.05.2001

1. Zeige, dass auf einem einfach zusammenhängenden, beschränkten Gebiet Ω nur der triviale Potenzialfluss $\boldsymbol{u} = 0$ für homogene, inkompressible Flüssigkeiten möglich ist.

   Hinweis: Argumentiere mit dem Maximumsprinzip für harmonische Funktionen auf Ω: Für hinreiched glattes ϕ, also z.B. $\phi \in C^2(\Omega) \cap C^1(\overline{\Omega})$, mit $\Delta\phi = 0$ im Inneren von Ω gilt
$$\max_{\boldsymbol{x} \in \partial\Omega} \phi(\boldsymbol{x}) = \max_{\boldsymbol{x} \in \Omega} \phi(\boldsymbol{x}).$$

2. Sei U eine reelle, positive Konstante und
$$W(z) = U\left(z + \frac{a^2}{z}\right)$$
   ein komplexes Potenzial.

   (a) Zeige dass die zugehörige komplexe Geschwindigkeit $F(z) = W'(z)$ einen Potenzialfluss im Außenraum der Scheibe $|z| \leq a$ beschreibt.

   Hinweis: Es is nur zu überprüfen, ob die Randbedingung für die Geschwindigkeit am Rande der Scheibe erfüllt ist. Also reicht es zu zeigen, dass der Rand der Scheibe eine Niveaulinie der Stromfunktion ist. (Warum?)

   (b) Wo liegen die Extremalwerte von Druck und Geschwindigkeit?