

Strömungsmechanik

Übungsblatt 9

20.06.2001

1. Betrachte die Bewegung eines einzelnen Punktwirbels in einem beschränkten Gebiet $\Omega \subset \mathbb{R}^2$. Die Green'sche Funktion der Poissongleichung auf Ω lässt sich schreiben als

$$G_\Omega(x, y) = G(x - y) + \gamma_\Omega(x, y),$$

wobei G die Green'sche Funktion der freien Poissongleichung (also der Poissongleichung auf ganz \mathbb{R}^2), und γ_Ω eine gebietsabhängige glatte Funktion ist.

Zeige, dass sich der Wirbel entlang der Niveaulinien der Funktion $\gamma(x) \equiv \gamma_\Omega(x, x)$ bewegt.

2. Betrachte die Erhaltungsgrößen

$$\mathbf{M} = \sum_{i=1}^N \Gamma_i \mathbf{x}_i$$

und

$$I = \sum_{i=1}^N \Gamma_i |\mathbf{x}_i|^2$$

für Punktwirbeldynamik auf \mathbb{R}^2 vom Übungsblatt 8.

Sind \mathbf{M} und I Erhaltungsgrößen für Punktwirbeldynamik in der Halbebene? Wenn nicht, warum nicht? Bleibt irgendetwas erhalten? (Beachte, dass $\mathbf{M} = (M_1, M_2)$.)