1. **Umströmte Kugel.** Berechnen Sie das Geschwindigkeitsfeld $\vec{v}(\vec{r})$ einer Potentialströmung, die eine Kugel mit Radius $R$ umströmt. In großer Entfernung von der Kugel soll die Strömung dabei gleichförmig sein. Berechnen Sie neben $\vec{v}(\vec{r})$ auch das Geschwindigkeitspotential und die Stromfunktion. (4 Pkt.)

2. **Rankinescher Körper.** Betrachten Sie eine dreidimensionale Potentialströmung, die sich aus einer gleichförmigen Strömung $\vec{u}$ und einer Quellenströmung mit Quellstärke $Q$ zusammensetzt. Berechnen Sie die Gleichung desjenigen Körpers, der als Hindernis in einer Potentialströmung genau dieses Geschwindigkeitsfeld in seinem Aussenraum induziert. Hinweise: Berechnen Sie zuerst den Staupunkt. Berücksichtigen Sie die Rotationssymmetrie um die Achse, die die Quelle enthält und parallel zu $\vec{u}$ ist. (4 Pkt.)

3. **Wirbelfeld.** Betrachten Sie eine inkompressible Strömung mit Wirbelfeld $\vec{\Omega} = \nabla \times \vec{v}$. Zeigen Sie, daß man bei Kenntnis von $\vec{\Omega}$ das Geschwindigkeitsfeld berechnen kann mit der Formel (4 Pkt.)

$$\vec{v}(\vec{r}) = \frac{1}{4\pi} \int \frac{\vec{\Omega} \times (\vec{r} - \vec{r}')}{|\vec{r} - \vec{r}'|^3} \, \mathrm{d}V' .$$

Hinweis: Aus der Inkompressibilität ($\nabla \cdot \vec{v} = 0$) folgt, dass wir $\vec{v}$ schreiben können als $\vec{v} = \nabla \times \vec{A}$. Argumentieren Sie, dass man $\vec{A}$ immer so wählen kann, daß $\nabla \cdot \vec{A} = 0$ ist und leiten sie eine Gleichung her, die $\vec{A}$ mit $\vec{\Omega}$ verknüpft.

Die Besprechung dieser Aufgaben erfolgt am 05. 06. 2013.