

# 5. Übung zur Vorlesung

## Einführung in die Hydrodynamik

im Wintersemester 2003/04

### 9. Rohrströmung

Bestimme das Geschwindigkeitsprofil und den Durchfluß für die Strömung einer inkompressiblen Flüssigkeit durch ein Rohr mit ringförmigem Querschnitt (Radien  $R_1 < R_2$ ). Diskutiere den Grenzfall  $R_1 \rightarrow 0$ .

### 10. Strömung auf einer schiefen Ebene

Wir betrachten eine inkompressible Flüssigkeitsschicht der Dicke  $h$ , die unter dem Einfluß der Schwerkraft eine schiefe Ebene (Winkel  $\alpha$ ) hinunterströmt.

a) Zeige, dass die Bewegungsgleichungen durch geeignete Wahl des Koordinatensystems durch

$$\frac{dp}{dz} + \rho g \cos \alpha = 0, \quad \eta \frac{d^2 v}{dz^2} + \rho g \sin \alpha = 0$$

gegeben sind.

Bem.: Die Navier-Stokes-Gleichung bei Anwesenheit einer konservativen Kraft  $\mathbf{f} = -\nabla u$  erhält man durch die Ersetzung  $p \rightarrow p + u$ .

b) Zeige, dass die Randbedingungen durch

$$p(h) = p_0, \quad \eta \frac{dv}{dz} \Big|_{z=h} = 0$$

gegeben sind.

c) Bestimme das Geschwindigkeits- und Druckprofil, sowie den Flüssigkeitsstrom  $Q$ .

*Besprechung der Aufgaben: 15. Dezember 2003, 14<sup>15</sup> Uhr in der Bibliothek der Kernphysik.*

Aktuelle Informationen zur Vorlesung finden Sie unter [www.thp.uni-koeln.de/~as](http://www.thp.uni-koeln.de/~as).