

Übungen zur Kontinuumsmechanik

Sommersemester 2010

Blatt 6

7.) Druckverteilung im Schwerfeld

Berechnen Sie im Rahmen der Hydrostatik, d.h.

$$\nabla p = -\rho \nabla U,$$

den Druck p in den folgenden ruhenden Flüssigkeiten und Gasen (kompressible Flüssigkeiten), die sich in einem homogenen Gravitationsfeld mit Potenzial $U = gz + \text{const}$ befinden (Höhenformeln):

- (a) inkompressible homogene Flüssigkeit: $\rho = \text{const}$
- (b) isothermes ideales Gas: $p = \text{const } \rho$ (barometrische Höhenformel)
- (c) adiabatisches ideales Gas: $p = \text{const } \rho^\gamma$ (Luft: $\gamma = 1,4$)

8.) Das Bunsensche Ausströmungsgesetz

Ein Gas ströme aus einem größeren Behälter, in dem der Druck p_1 herrscht, durch eine kleine Öffnung in einen Raum mit dem Druck $p_2 < p_1$.

Berechnen Sie die Ausströmungsgeschwindigkeit als Funktion der Druckdifferenz. Machen Sie die beiden Annahmen konstanter Gasdichte ρ und vernachlässigbarer Schwerebeschleunigung g .

Hinweis:

Die Bernoullische Beziehung für inkompressible Flüssigkeiten ist anwendbar, d.h. $p + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho g z = \text{const}$.

9.) Stromstärke in Stromröhren

Zeigen Sie mit Hilfe der Kontinuitätsgleichung für die Massendichte ρ , dass bei einer inkompressiblen Flüssigkeit, die stationär durch ein Rohr mit veränderlichem Querschnitt strömt, das Produkt aus Querschnittsfläche f und Strömungsgeschwindigkeit v , d.h. die Stromstärke fv , konstant ist.

Abgabetermin: 19.05.10 in der Vorlesung