

- 01 Leiten Sie mit Hilfe der Bernoulli-Gleichung die barometrische Höhenformel ab. Die ruhende Luftschicht im Schwerfeld der Erde ist dabei als ideales Gas anzusehen.
- 02 Eine Flüssigkeit mit konstanter Dichte fließt durch ein langes Rohr der Länge L , dessen Achse um einen Winkel ϕ gegen das Schwerfeld geneigt ist und dessen Querschnittsfläche sich vom Einlass zum Ausfluss von A_1 auf A_2 verjüngt. Am Einlass herrsche der Druck p_1 am Ausfluss der Druck p_2 . Bestimmen Sie die Ausflussgeschwindigkeit, wenn Sie annehmen, dass sich ein stationäres und wirbelfreies Strömungsfeld einstellt und die Viskosität vernachlässigt werden kann.

- 03 Das Geschwindigkeitsfeld einer inkompressiblen Flüssigkeit sei durch

$$v_1 = k(x^2 - y^2), \quad v_2 = -2kxy, \quad v_3 = 0 \quad \text{mit } k = \text{const}$$

gegeben. Es treten keine Volumenkräfte auf. Bestimmen Sie den Druck so, dass die Navier-Stokes-Gleichungen erfüllt werden.

- 04 Zwei unendlich lange, koaxiale Zylinder, mit den Radien R_1 und R_2 drehen sich mit den konstanten Winkelgeschwindigkeit Ω_1 und Ω_2 um die gemeinsame Achse.
- Bestimmen Sie die Form des stationären Geschwindigkeitsfeldes eines inkompressiblen Fluids im Zwischenraum der Zylinder.
 - Welches Strömungsprofil erhält man, wenn der Zylinderspalt d klein ist im Vergleich zu den Radien der Zylinder?
- 05 Formulieren Sie die Navier-Stokes-Gleichungen für zweidimensionale, inkompressible Strömungen mit Hilfe der Stromfunktion $\Psi(x, y)$.