

1. Beispiel (10 Punkte)

Gegeben:

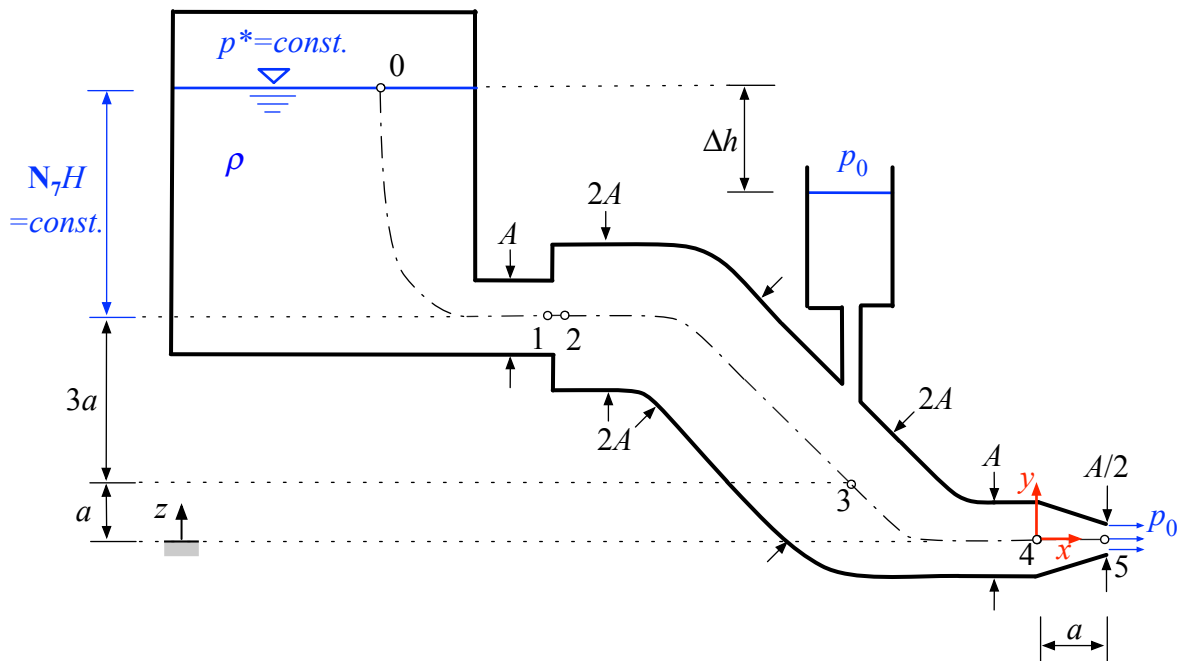
Stationärer Abfluss aus einem Druckbehälter über ein Rohrsystem (Längenmaß a):

- Inkompressible, reibungsfrei strömende Flüssigkeit mit der Dichte ρ
- Querschnittsflächenmaß der Rohrleitung: A
- Stationäre Wasserspiegelhöhe $N_7 H$ im Druckbehälter
- Umgebungsdruck p_0
- Konstanter Überdruck $p^* = p_{abs} - p_0$ im Hochbehälter

*) N_7 entspricht der 7. Ziffer der Matrikelnummer (z.B. 01801234: $N_7=3$). Ist die 7. Ziffer gleich Null, dann ist die nächstvordere Ziffer ungleich Null einzusetzen (z.B. 01502000: $N_7=2$). „ $N_7 H$ “ entspricht „ $2H$ “, wenn N_7 gleich 2 ist.

Gesucht:

1. Geschwindigkeit v_5
2. Geschwindigkeiten v_1, v_3 und v_4 abhängig von v_5
3. Überdrücke p_3, p_4 abhängig von v_5
4. Höhenunterschied Δh abhängig von v_5
5. Kraftwirkung \vec{F}_W auf den Rohrabschnitt 4-5 zufolge der strömenden Flüssigkeit abhängig von v_5



2. Beispiel (10 Punkte)

Gegeben:

Ebenes schwingungsfähiges System lt. Skizze in entspannter Federlage:

- Punktmasse I (Masse m)
 - Starre, masselose Umlenkrolle im Punkt B
 - Starre, homogene Kreisscheibe II (Radius $a/2$ und Masse $2m$)
 - Starrer Stab III (Länge $3a$ und Masse m)
 - Linear elastische Feder: Federsteifigkeit $N_7 k$, entspannte Federlänge l_0
 - Geschwindigkeitsproportionaler Dämpfer: Dämpfungskonstante $N_7 r$
 - Ideale masselose, undeformbare, straff gespannte Seile, die auf den Scheiben haften
 - Reibungskoeffizient μ
 - Kraftanregung: Linienlast $p(t)$
- *) N_7 entspricht der 7. Ziffer der Matrikelnummer (z.B. 01801234: $N_7=3$). Ist die 7. Ziffer gleich Null, dann ist die nächstvordere Ziffer ungleich Null einzusetzen (z.B. 01502000: $N_7=2$). „ $N_7 k$ “ entspricht „ $2k$ “, wenn N_7 gleich 2 ist.

Gesucht:

1. Bewegungsgleichung des Systems mit den Lagrangeschen Gleichungen für kleine Schwingungen, formuliert in $x(t)$
2. Kontrolle der Bewegungsgleichung für das reibungsfreie und ungedämpfte System ($r = 0, \mu = 0$) mit dem Energiesatz
3. Statische Ruhelage des Systems und Formulierung der Bewegungsgleichung für kleine Schwingungen um die statische Ruhelage für das reibungsfreie und ungedämpfte System
4. Maximale Federkraft für $p(t) = p_0 \sin(\nu t)$ für den eingeschwingenen Zustand des reibungsreichen und ungedämpften Systems

