

1. Beispiel (10 Punkte)

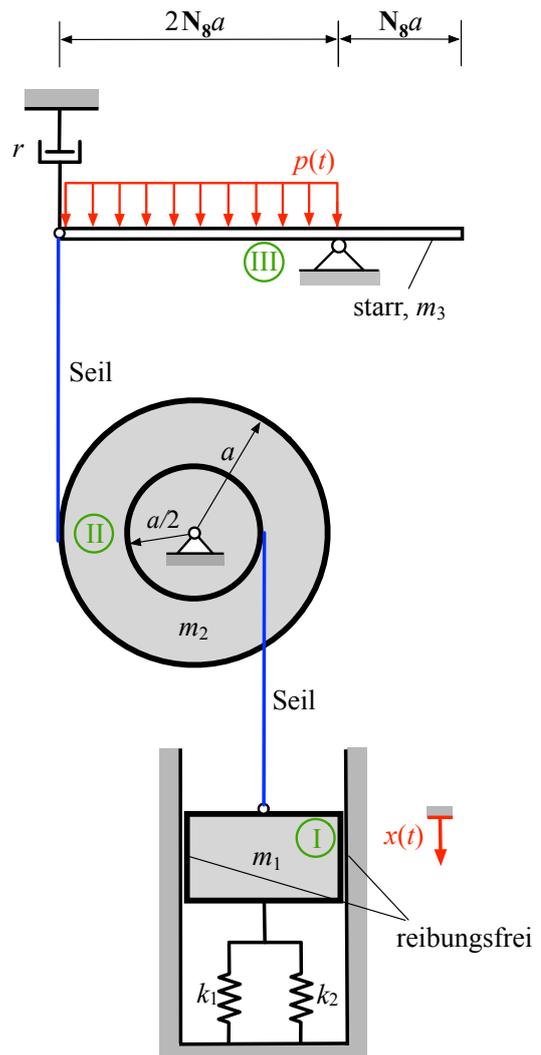
Gegeben:

Ebenes schwingungsfähiges System lt. Skizze im statischen Gleichgewicht:

- Punktmasse I (Masse m_1)
 - Starre, homogene Kreisscheibe II (Innenradius $a/2$ und Außenradius a sowie Masse m_2)
 - Starrer Stab III (Länge $3N_8a$ und Masse m_3)
 - Linear elastische Federn: Federsteifigkeit k_1 und k_2
 - Geschwindigkeitsproportionaler Dämpfer: Dämpfungskonstante r
 - Ideale masselose, undeformbare, straff gespannte Seile, die auf der Scheibe haften
 - Kraftanregung: Linienlast $p(t)$
- *) N_8 entspricht der 8. Ziffer der Matrikelnummer (z.B. 01801234: $N_8 = 4$). Ist die 8. Ziffer gleich Null, dann ist die nächstvordere Ziffer ungleich Null einzusetzen (z.B. 01502000: $N_8 = 2$). „ N_8a “ entspricht „ $2a$ “, wenn N_8 gleich 2 ist.

Gesucht:

1. Anzahl der Freiheitsgrade
2. Bestimmung der Ersatzfedersteifigkeit k^*
3. Bewegungsgleichung des Systems mit den Lagrangeschen Gleichungen für kleine Schwingungen, formuliert in $x(t)$
4. Kontrolle der Bewegungsgleichung für das ungedämpfte System mit dem Leistungssatz
5. Eigenkreisfrequenz des ungedämpften Systems



2. Beispiel (10 Punkte)

Gegeben:

Stationärer Abfluss aus einem Druckbehälter über ein Rohrsystem (Längenmaße a , b):

- Inkompressible, reibungsfrei strömende Flüssigkeit mit der Dichte ρ
- Querschnittsflächen der Rohrleitung: A_1, A_2, A_3
- Stationäre Wasserspiegelhöhe $N_8 H$ im Druckbehälter
- Leistungszufuhr über eine Pumpe: $N_8 L$
- Umgebungsdruck p_0
- Konstanter Überdruck $p^* = p_{abs} - p_0$ im Hochbehälter

*) N_8 entspricht der 8. Ziffer der Matrikelnummer (z.B. 01801234: $N_8 = 4$). Ist die 8. Ziffer gleich Null, dann ist die nächstvordere Ziffer ungleich Null einzusetzen (z.B. 01502000: $N_8 = 2$). „ $N_8 a$ “ entspricht „ $2a$ “, wenn N_8 gleich 2 ist.

Gesucht:

1. Bestimmungsgleichung für v_4
2. Geschwindigkeiten v_1, v_2 und v_3
3. Überdrücke p_2, p_3
4. Höhenunterschied Δh
5. Qualitativ richtige Darstellung der Strom-, Druck- und Energielinie zwischen den Punkten 0 und 4 und Bemaßung der entsprechenden Höhenanteile mit den unter 1. – 4. berechneten Größen
6. Momentenwirkung \vec{M}_W (bezüglich des Punktes 3) auf den Rohrabschnitt 3-4 zufolge der strömenden Flüssigkeit

