

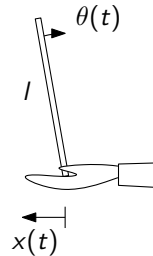
Lernkontrolle 3

HINWEIS : Aufgabe 1 entspricht dem Beispiel aus der Vorlesung. Versuchen Sie die Herleitung selbständig nachzuvollziehen und anschliessend Aufgabe 2 zu lösen.

Aufgabe 1)

Das Balancieren eines Stabes der Länge l kann näherungsweise durch die nachfolgende Differentialgleichung beschrieben werden.

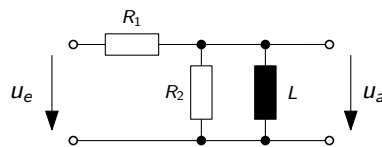
$$l \cdot \ddot{\theta} - g \cdot \sin(\theta) = \ddot{x} \cdot \cos(\theta)$$



- Bestimmen Sie den Gleichgewichtszustand und linearisieren Sie die Differentialgleichung um diesen.
- Wie lautet die Übertragungsfunktion des linearisierten Systems?
- Bestimmen Sie die Stossantwort $g(t)$ des linearisierten Systems und prüfen Sie diese auf Plausibilität.
- Bestimmen Sie die Nullstellen des Zähler- und Nennerpolynoms der Übertragungsfunktion. Wie hängen diese von den Parametern l und g des Systems ab?
- Skizzieren Sie den Verlauf von $20 \log|G(s)|$ und von $\angle G(s)$ für $s : 0 \rightarrow j\infty$.

Aufgabe 2)

Bei nachfolgendem elektrischen System sei u_e die Eingangsgrösse und u_a die Ausgangsgrösse.



Induktivität : $u_L = L \cdot \frac{di_L}{dt}$

- Wie lautet die zugehörige Differentialgleichung? (Hinweis: es gilt $u_a = L \cdot \frac{di_L}{dt}$, $i_L = i_{R_1} - i_{R_2}$, $i_{R_1} = \frac{u_{R_1}}{R_1}$ und $u_{R_1} = u_e - u_a$.)
- Leiten Sie die Übertragungsfunktion $G(s)$ aus der Differentialgleichung her.
- Bestimmen Sie die Nullstellen des Zähler- und Nennerpolynoms.
- Wie lautet die Stossantwort $g(t)$, wie die Sprungantwort $h(t)$?
- Skizzieren Sie den Verlauf von $20 \log|G(s)|$ und von $\angle G(s)$ für $s : 0 \rightarrow j\infty$.