

## Klausur: Mechatronische Systeme 1

HAW Hamburg, Fakultät EMI, Prof. Dr. Robert Heß, 17.04.2026, Dauer: 90 Min.

Erlaubte Hilfsmittel: Skript und Folien zur Vorlesung mit Ihren Notizen, sechs DIN A4 Seiten persönliche Formelsammlung, Buch mit mathematischer Formelsammlung und ein einfacher wissenschaftlicher Taschenrechner (ohne kabellose Schnittstellen).

Ansätze und Lösungswege sind Teil der Bewertung und müssen nachvollziehbar und eindeutig sein.

---

Ergebnis: ..... von 125 Punkten

Note: .....

---

### **Aufgabe 1 (8 Punkte)**

Eine analoge Spannung werde im Bereich 0 bis 10 V mit einem idealen 8 Bit ADC abgetastet. Wie groß ist die maximale Abweichung zwischen analogen und abgetasteten Werten in Volt?

### **Aufgabe 2 (18 Punkte)**

Stellen Sie folgende Signale  $y(t)$  in der Form  $\operatorname{Re}(B e^{j\omega t})$  möglichst kompakt dar und ermitteln Sie die Parameter  $B$  und  $\omega$ .

a)  $\sin(t + \pi/2)$

b)  $3 \cos(t + \pi/4)$

c)  $2 \sin(5t)$

### **Aufgabe 3 (24 Punkte)**

Für das System  $y(t) = S[u(t)]$  sei folgende DGL gegeben:  $\ddot{y} + 2\dot{y} + u = \dot{y} + 2y + \ddot{u}$

- a) Bestimmen Sie die Übertragungsfunktion  $H(s)$
- b) Ist das System stabil? Begründen Sie Ihre Antwort
- c) Neigt das System zum Schwingen? Begründen Sie Ihre Antwort

### **Aufgabe 4 (18 Punkte)**

Gegeben sei die Übertragungsfunktion  $H(s) = \frac{s + 100k}{s + 100/k}$ .

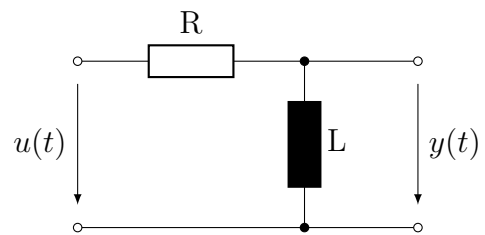
- a) Bestimmen Sie die Verstärkung  $A_3$  für hohe Frequenzen in dB
- b) Bestimmen Sie die Verstärkung  $A_1$  für tiefe Frequenzen in dB
- c) Bestimmen Sie die Verstärkung  $A_2$  bei  $\omega_2 = 100$  in dB
- d) In welchem Verhältnis stehen die Amplituden  $A_1$  und  $A_2$  zueinander?

### Aufgabe 5 (30 Punkte)

Die dargestellte Schaltung kann durch die DGL

$$\dot{y} + \frac{R}{L}y = \dot{u}$$

beschreiben werden.

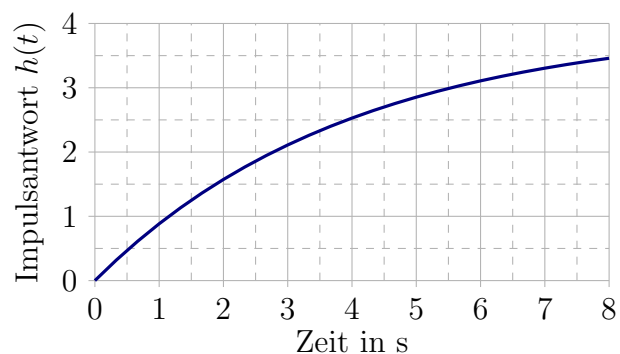


- Bestimmen Sie die Übertragungsfunktion  $H(s)$
- Bestimmen Sie die Impulsantwort  $h(t)$
- Bestimmen Sie die Sprungantwort  $g(t)$
- Bestimmen Sie die Systemantwort auf das Eingangssignal  $u(t) = \sigma(t)t$

### Aufgabe 6 (12 Punkte)

Die Messung der Impulsantwort eines Systems ergab rechtsstehenden Graphen:

- Um welche Art von System handelt es sich?
- Bestimmen Sie die Parameter des Systems
- Ermitteln Sie die Übertragungsfunktion des Systems mit den ermittelten Parametern.



### Aufgabe 7 (15 Punkte)

Die Analyse eines Systems ergab rechtsstehendes Pol-Nullstellendiagramm. Bei hohen Frequenzen ergab sich eine Verstärkung von zwei.

- Welche Ordnung hat das System? Begründen Sie Ihre Antwort.
- Bestimmen Sie die Übertragungsfunktion  $H(s)$ .
- Ist das System stabil? Begründen Sie Ihre Antwort.

