

Klausur: Mechatronische Systeme 1

HAW Hamburg, Fakultät TI, Department IuE, Prof. Dr. Robert Heß, 27.01.2025, Dauer: 90 Min.
Erlaubte Hilfsmittel: Sechs DIN A4 Seiten Formelsammlung, Skript und Folien zur Vorlesung mit Ihren
Notizen, eine mathematische Formelsammlung (z.B. Papula, Bronnstein etc.) und ein einfacher
wissenschaftlicher Taschenrechner (ohne kabellose Schnittstellen).

Ergebnis: von 120 Punkten Note:

Aufgabe 1 (15 Punkte)

Vereinfachen bzw. lösen Sie folgende Ausdrücke:

a) $\delta(t + \frac{\pi}{4}) \tan(t)$ b) $\int_{-1}^1 t \delta(t - 2) dt$ c) $\frac{d}{dt} (\sigma(t)(1 - e^{-3t}))$

Aufgabe 2 (10 Punkte)

Lösen und vereinfachen Sie folgende Faltung mittels Integration: $y(t) = \delta(t - \frac{\pi}{4}) * \cos(t)$

Aufgabe 3 (10 Punkte)

Das Signal $y(t) = 3 \sin(5t)$ soll durch den Ausdruck $y(t) = \operatorname{Re}(B e^{j\omega_0 t})$ dargestellt werden.
Bestimmen Sie die Konstanten B und ω_0 .

Aufgabe 4 (10 Punkte)

Eins System habe die Übertragungsfunktion $H(s) = \frac{s^2 - 2s + 3}{s^4 - 2s^2 + 5}$. Um wieviel dB fällt oder steigt die Verstärkung pro Dekade für hohe Frequenzen? Begründen Sie Ihre Antwort.

Aufgabe 5 (15 Punkte)

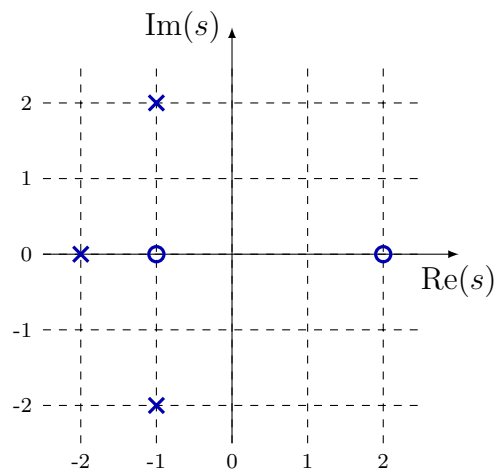
Bestimmen Sie ohne Korrespondenztabelle mittels Integration die Laplace-Transformierte des Signals $y(t) = \sigma(t)e^{3t}$ und geben Sie dabei das Konvergenzgebiet von s an.

Aufgabe 6 (30 Punkte)

Ermitteln Sie für die Übertragungsfunktion $H(s) = \frac{3s^2 + 8s + 2}{s^3 + 4s^2 + 5s + 2}$ die Sprungantwort $g(t)$.

Aufgabe 7 (20 Punkte)

Die Analyse eines Systems ergab folgendes Pol-Nullstellendiagramm:



Eine Ausmessung des Systems mit Sinusswellen führte des Weiteren zu: $H(s) \xrightarrow{s \rightarrow \infty} \frac{3}{s}$

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

Aufgabe 8 (10 Punkte)

Für gegebene Übertragungsfunktionen $H_1(s)$, $H_2(s)$ und $H_3(s)$ bestimmen Sie für das folgende Diagramm die Übertragungsfunktion $H(s) = Y(s)/U(s)$.

