

Übungsgruppe: 1 Merlin Trumpf

2 Felix Weyel

3 Felix Renard

4 Johannes Fischer

Name: _____ Matrikelnummer: _____ Punkte: / 9

Füllen Sie bitte Ihre Daten ein und machen Sie jeweils genau ein Kreuz bei der richtigen Antwort. Sie dürfen Extrapapier für Zwischenrechnungen nutzen, aber bitte geben Sie am Ende nur dieses Blatt ab. Richtige Antworten zählen 1 Punkt, falsche, keine oder mehrere Kreuze 0 Punkte.

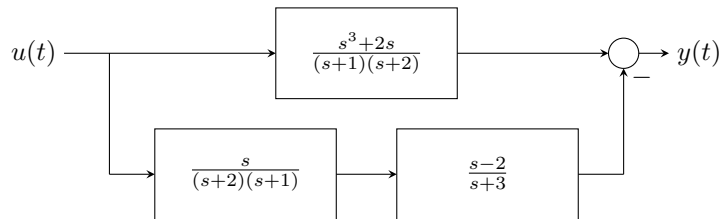
1. Welches der folgenden vier Systeme ist nicht BIBO stabil? Jedes System ist durch seine Sprungantwort $h(t)$ beschrieben.

- | | | | |
|---|--|--|---|
| (a) <input type="checkbox"/> $12e^{-t}$ | (b) <input type="checkbox"/> $\frac{1}{1+t^2}$ | (c) <input type="checkbox"/> $\log t \sin t$ | (d) <input type="checkbox"/> $1 - \frac{\sin t}{t^2+1}$ |
|---|--|--|---|

2. Ein LTI-System wird durch die E/A-Differentialgleichung $2\ddot{y} + 4\dot{y} - 4y = 6\dot{u} + 10u$ beschrieben. Welcher Übertragungsfunktion $G(s)$ entspricht es?

- | | | | |
|---|--|--|---|
| (a) <input type="checkbox"/> $\frac{6s+10}{s^3+2s^2-2}$ | (b) <input type="checkbox"/> $\frac{3s+5}{s^3+2s^2-2}$ | (c) <input type="checkbox"/> $\frac{s^3+2s^2-2}{3s+5}$ | (d) <input type="checkbox"/> $\frac{s^3+2s^2-2}{6s+10}$ |
|---|--|--|---|

3. Betrachten Sie das durch das folgende Blockschaltbild repräsentierte System.



Welcher Übertragungsfunktion $G(s)$ entspricht es?

- | | | | |
|---|--|--|--|
| (a) <input type="checkbox"/> $\frac{(s^4+2s)(s+3)}{(s+1)(s+2)}$ | (b) <input type="checkbox"/> $\frac{s^5+3s^4+s^3+8s^2}{(s+1)^2(s+2)^2(s+3)}$ | (c) <input type="checkbox"/> $\frac{s^4+3s^3+s^2+8s}{(s+1)(s+2)(s+3)}$ | (d) <input type="checkbox"/> $\frac{(s^3+2)(s+3)}{(s+1)(s+2)}$ |
|---|--|--|--|

4. Welches der folgenden Systeme mit $\dot{x} = Ax + Bu$, $y = Cx + Du$ ist in der Ruhelage $x_{ss} = u_{ss} = 0$ NICHT asymptotisch stabil nach Lyapunov?

- | | |
|---|---|
| (a) <input type="checkbox"/> $A = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 2 & -3 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 0 \\ 4 \end{bmatrix}, C = [0 \ 1], D = [1]$ | (b) <input type="checkbox"/> $A = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ -1 & 0 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}, C = [0 \ 3], D = [0]$ |
| (c) <input type="checkbox"/> $A = \begin{bmatrix} -3 & -2 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 3 \\ 0 \end{bmatrix}, C = [2 \ 0], D = [2]$ | (d) <input type="checkbox"/> $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -3 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}, C = [4 \ 0], D = [3]$ |

5. Bestimmen Sie die Polstellen des Systems, das durch folgende E/A-Differentialgleichung beschrieben wird: $5\ddot{y} - 25\dot{y} = 4\ddot{u} - 2u$.

- | | | | |
|---|--|---|--|
| (a) <input type="checkbox"/> $\{0, 5\}$ | (b) <input type="checkbox"/> $\{-\sqrt{5}, \sqrt{5}\}$ | (c) <input type="checkbox"/> $\{-\sqrt{5}, 0\}$ | (d) <input type="checkbox"/> $\{-5, 5\}$ |
|---|--|---|--|

6. Wie lautet die Laplace-Transformierte $F(s)$ von $f(t) = e^{at}$ in ihrer Konvergenzhalbebene, für eine reelle Konstante $a > 0$?

- | | | | |
|--|--|--|--|
| (a) <input type="checkbox"/> $\frac{a}{a-s}$ | (b) <input type="checkbox"/> $\frac{a}{s}$ | (c) <input type="checkbox"/> $\frac{1}{s-a}$ | (d) <input type="checkbox"/> $\frac{1}{\frac{1}{a}-s}$ |
|--|--|--|--|

7. Welches System wird durch die Übertragungsfunktion $G(s) = \frac{1s^2+2}{3s^2-4s}$ beschrieben?

- | | |
|--|---|
| (a) <input type="checkbox"/> $3\ddot{y} - 4\dot{y} = 1\ddot{u} + 2u$ | (b) <input type="checkbox"/> $3\ddot{u} - 4\dot{u} = 1\dot{y} + 2y$ |
| (c) <input type="checkbox"/> $3\dot{y} - 4y = 1\dot{u} + 2$ | (d) <input type="checkbox"/> $3\dot{u} - 4u = 1\dot{y} + 2$ |

8. Welche Impulsantwort $g(t)$ mit $t > 0$ hat das System $2\ddot{y} = u$?

- | | | | |
|---|-----------------------------------|--|----------------------------------|
| (a) <input type="checkbox"/> $\frac{1}{2}t$ | (b) <input type="checkbox"/> $2t$ | (c) <input type="checkbox"/> $\frac{1}{2}$ | (d) <input type="checkbox"/> 0 |
|---|-----------------------------------|--|----------------------------------|

9. Ein LTI-System wird durch die Zustandsgleichung $\dot{x} = Ax + Bu$, $y = Cx + Du$ beschrieben, mit $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 4 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$, $C = [2 \ 1]$, $D = [1]$. Welcher Übertragungsfunktion $G(s)$ entspricht es?

TIPP: Die Inverse einer 2×2 Matrix $\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ ist gegeben durch $\frac{1}{ad-bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$

(a) <input type="checkbox"/> $\frac{3s^2+3s+3}{s-5}$	(b) <input type="checkbox"/> $\frac{3+3s}{s^2-2s-3}$	(c) <input type="checkbox"/> $\frac{4s-2}{s^2-2s-3}$	(d) <input type="checkbox"/> $\frac{s^2-s+2}{s^2-2s-3}$
--	--	--	---