

Juli – Klausur (Rechenteil)
Integraltransformationen und partielle
Differentialgleichungen für Ingenieure

Name: Vorname:

Matr.-Nr.: Studiengang:

Neben einem handbeschriebenen A4 Blatt mit Notizen ist nur die **auf der ISIS-Kursseite angebotene** Laplacetabelle zugelassen. Taschenrechner und Formelsammlungen sind nicht zugelassen. Die Lösungen sind in **Reinschrift** auf A4 Blättern abzugeben. Mit Bleistift geschriebene Klausuren können **nicht** gewertet werden.

Dieser Teil der Klausur umfasst die Rechenaufgaben. Geben Sie immer den **vollständigen Rechenweg** an.

Die Bearbeitungszeit beträgt **eine Stunde**.

Die Gesamtklausur ist mit 40 von 80 Punkten bestanden, wenn in jedem der beiden Teile der Klausur mindestens 12 von 40 Punkten erreicht werden.

Korrektur

1	2	3	4	Σ

1. Aufgabe

9 Punkte

Ermitteln Sie die Lösung des Anfangswertsproblems

$$y' - x^{-1}y^2 = 0, \quad y(1) = \frac{1}{2}.$$

Bestimmen Sie auch das maximale Definitionsintervall der Lösung.

2. Aufgabe

11 Punkte

Ermitteln Sie die allgemeine Lösung für das Differentialgleichungssystem

$$\vec{y}'(t) = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 1 & 3 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix} \vec{y}(t).$$

3. Aufgabe

9 Punkte

Die Antwort $x(t)$ eines LTI-Systems auf ein Eingangssignal $b(t)$ wird durch die DGL

$$x''(t) + 6x'(t) + 13x(t) = b(t)$$

beschrieben. Es gilt $x(0) = 0$, $x'(0) = 0$.

Ermitteln Sie die Übertragungsfunktion und die Impulsantwort des Systems.

4. Aufgabe

11 Punkte

Gegeben ist die partielle Differentialgleichung in $u(x, t)$:

$$\frac{\partial^2 u(x, t)}{\partial x^2} = \frac{1}{2} \frac{\partial u(x, t)}{\partial t}.$$

- Berechnen Sie alle nicht-verschwindenden Lösungen $u(x, t)$ mit $u(x, t) = X(x)T(t)$, die die Randbedingung $u(0, t) = u(\pi, t) = 0$ erfüllen.
- Konstruieren Sie mit den Lösungen aus a) eine Lösung $u(x, t)$, die die Anfangsbedingung $u(x, 0) = -2 \sin 2x + 5 \sin 3x$ erfüllt.