

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

Name: Vorname:

Matr.-Nr.: Studiengang:

Neben einem handbeschriebenen A4 Blatt mit Notizen ist nur die 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

12 Punkte

Lösen Sie das Differentialgleichungssystem

$$\frac{d}{dt} \vec{y}(t) = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix} \vec{y}(t).$$

2. Aufgabe

10 Punkte

Aus einem *LTI*-System ergibt sich das folgende AWP für die Stromstärken i_1 und i_2

$$\begin{cases} \frac{1}{C} \int_0^t (i_1 + i_2)(\tau) d\tau + Li_1'(t) = e(t) \\ \frac{1}{C} \int_0^t (i_1 + i_2)(\tau) d\tau + Ri_2(t) = e(t) \\ i_1(0) = i_2(0) = 0 \end{cases}$$

mit $C = \frac{1}{4}$, $L = 1$ und $R = 1$.

Wie hängt i_1 von der angelegten Spannung e ab? Berechnen Sie die entsprechende Greensche Funktion.

3. Aufgabe

8 Punkte

Berechnen Sie eine Lösung der Gleichung

$$\int_{-\infty}^{\infty} g(t - \sigma)g(\sigma) d\sigma = e^{-\frac{t^2}{9}}.$$

Hinweis: Es gilt $\mathcal{F}[e^{-t^2}](\omega) = \sqrt{\pi}e^{-\frac{\omega^2}{4}}$.

4. Aufgabe

10 Punkte

Lösen Sie mit Hilfe des Separationsansatzes

$$\begin{aligned} u_t &= 4u_{xx} \quad (0 \leq x \leq \pi) \\ u(x, 0) &= 1 - 2(\sin x)^2 \quad (0 \leq x \leq \pi), \\ u_x(0, t) &= 0, \\ u_x(\pi, t) &= 0, \end{aligned}$$