

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

11 Punkte

Berechnen Sie mit Hilfe der Laplace-Transformation die Lösung der Integral-Differenzialgleichung

$$y'(t) + 2y(t) + \int_0^t y(\tau) d\tau = e^{-t}, \quad y(0) = 0$$

2. Aufgabe

9 Punkte

Berechnen Sie die Fouriertransformation F der Funktion $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ mit

$$f(x) := \begin{cases} \cos(2x) & \text{für } -\frac{\pi}{4} \leq x \leq \frac{\pi}{4} \\ 0 & \text{sonst.} \end{cases}$$

3. Aufgabe

8 Punkte

Berechnen Sie die Lösung der Differenzengleichung

$$f_{n+2} - 2f_{n+1} + f_n = 0, \quad n \geq 0,$$

mit $f_0 = f_1 = 1$.

4. Aufgabe

12 Punkte

Bestimmen Sie mit Hilfe des Produktansatzes die Lösung des folgenden Rand-Anfangswertproblems:

$$\begin{aligned} 4u_{tt}(x, t) &= u_{xx}(x, t), & t \geq 0, 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}, \\ u(0, t) &= u(\frac{\pi}{2}, t) = 0, & t \geq 0, \\ u(x, 0) &= 2 \sin(4x) + 4 \sin(8x), & 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}, \\ u_t(x, 0) &= 3 \sin(6x), & 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}. \end{aligned}$$