

Februar – Klausur (Verständnisteil)
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 Verständnisaufgaben. Diese sollten ohne großen Rechenaufwand mit den Kenntnissen aus der Vorlesung lösbar sein. Geben Sie, wenn nichts anderes gesagt ist, immer eine **kurze Begründung** 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	5	Σ

1. Aufgabe

9 Punkte

Entscheiden Sie, ob das Anfangswertproblem

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

eindeutig lösbar ist. Ermitteln Sie die Lösung(en) und deren Definitionsbereich(e).

2. Aufgabe

6 Punkte

Ein kausales LTI-System besitzt die Impulsantwort $\cos 2t$.

Auf eine Erregung $b_{\text{in}}(t)$ soll als Antwort die Funktion $t \sin 2t$ gemessen werden. Ermitteln Sie die erforderliche Erregung $b_{\text{in}}(t)$.

3. Aufgabe

6 Punkte

Berechnen Sie mit Hilfe der Fouriertransformation die Faltung

$$\text{si} * \text{si}$$

der Spaltfunktion si mit sich selbst.

Hinweis: Es ist $\text{si } t = \frac{\sin t}{t}$ für $t \neq 0$ und $\text{si}(0) = 1$.

4. Aufgabe

11 Punkte

Bestimmen Sie für die partielle Differentialgleichung auf \mathbb{R}^3

$$u_{xy} + u_{yz} = u$$

alle Lösungen $u(x, y, z)$ von der Form $\exp[X(x) + Y(y) + Z(z)]$.

5. Aufgabe

8 Punkte

Welche der folgenden Aussagen sind wahr, welche sind falsch, und warum?

Geben Sie jeweils eine Begründung (einen Lehrsatz oder einen Beweis) oder ein Gegenbeispiel an. Jede richtige und vollständig begründete Antwort gibt 2 Punkte. Antworten ohne Begründung oder mit einer falschen Begründung bringen keine Punkte.

- Die Funktionen x und xe^x sind Lösungen ein und derselben linearen homogenen Differentialgleichung 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten.
- Besitzt eine Funktion f eine Laplacetransformierte, so ist f beschränkt.
- Wenn eine Funktion g eine Schwartz-Funktion ist, hat das Integral $\int_{-\infty}^{\infty} g(t) dt$ einen endlichen Wert.
- Die Legendrepolynome $P_0(x)$, $P_1(x)$ und $P_2(x)$ sind linear unabhängig.