

**Oktober – 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

5 Punkte

Finden Sie für das Anfangswertsproblem

$$y' - y^2 + 4 = 0, \quad y(0) = 2$$

alle Lösungen, und begründen Sie, dass es keine weiteren Lösungen gibt.

2. Aufgabe

9 Punkte

Ermitteln Sie für die folgenden Differentialgleichungen jeweils einen Ansatz für eine *partikuläre* Lösung

- a) $y'' - 3y' + 2y = xe^{3x}$,
- b) $y'' + 4y = 3 \sin x$,
- c) $y'' - y' = x^2 e^x + 5x^3$.

Die Koeffizienten aus dem Ansatz brauchen **nicht** berechnet zu werden.

3. Aufgabe

8 Punkte

Es sei $\omega > 0$ fest gewählt. Ein kausales LTI-System reagiert auf die Erregung $a_{\text{in}}(t) = \sin \omega t$ mit der Antwort $a_{\text{out}}(t) = t \sin \omega t$. Wie lautet die Antwort $b_{\text{out}}(t)$ bei einer Erregung $b_{\text{in}}(t) = 1$?

4. Aufgabe

10 Punkte

Ermitteln Sie alle Lösungen u von der Form $u(x, y) = X(x) + Y(y)$ zur PDGL

$$xu_{yy} + yu_{xx} = 0.$$

Hinweis: Die Lösungen enthalten freie Konstanten.

5. Aufgabe

8 Punkte

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

(Jede richtige Antwort gibt 2 Punkte, für jede falsche Antwort werden 2 Punkte abgezogen, keine Antwort gibt 0 Punkte. Bei negativer Gesamtpunktzahl wird die Aufgabe mit 0 Punkten gewertet. Es sind keine Begründungen notwendig.)

Antworten Sie bitte *nur* auf Ihrem Arbeitsblatt!

- a) Wenn die reelle Matrix A nicht diagonalisierbar ist, so hat das DGL-System $\vec{y}' = A\vec{y}$ kein Fundamentalsystem.
- b) Die Laplacetransformierte einer Funktion von exponentieller Ordnung kann unbeschränkt sein.
- c) Ist eine reelle Funktion stetig und beschränkt, so ist sie von endlicher Bandbreite.
- d) Die Besselfunktionen J_n mit $n \in \mathbb{N}_0$ sind monoton fallend.