

Technische Universität Berlin

Fakultät II – Institut für Mathematik

WS 08/09

Doz.: StR.i.H. A. Gündel-vom Hofe Ass.: A.-K. Schlegel 08. 04. 2009

April – Klausur (Rechenteil) Differentialgleichungen für Ingenieure

Name: Vorname:

Matr.-Nr.: Studiengang:

Es ist nur ein handbeschriebenes A4 Blatt mit Notizen 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

Gegeben sei das folgende Anfangswertproblem

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

- Lösen Sie das AWP (*) direkt.
- Überführen Sie (*) durch die Substitution $u = \frac{1}{y}$ bzw. $y = \frac{1}{u}$ in eine lineare DGL 1. Ordnung für u mit entsprechendem Anfangswert und lösen Sie diese.

Hinweis zu a): Verwenden Sie die Trennung der Variablen und zeigen Sie, dass $\ln\left(\frac{x}{1-x}\right)$ eine Stammfunktion von $\frac{1}{x-x^2}$ ist.

2. Aufgabe

11 Punkte

Ermitteln Sie ein Fundamentalsystem für das lineare DGL-System 1. Ordnung

$$\dot{\vec{x}} = A \vec{x} \quad \text{mit} \quad A = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 2 & -3 & 1 \\ 1 & -1 & -1 \end{pmatrix}.$$

Hinweis: Einer der Eigenwerte von A ist $\lambda = -1$.

3. Aufgabe

10 Punkte

Lösen Sie das folgende AWP mittels Laplace-Transformation

$$y'' + y' - 2y = e^t, \quad y(0) = 1 = y'(0).$$

4. Aufgabe

10 Punkte

Bestimmen Sie mittels des Separationsansatzes die allgemeine Lösung für das folgende Randwertproblem zur eindimensionalen Wellengleichung bei beliebig vorgegebenen Anfangswerten:

$$(*) \quad u_{tt} - 4u_{xx} = 0; \quad u(0, t) = u_x(\pi, t) = 0 \quad \text{für} \quad t > 0$$