

## Probeklausur für Mathe 2 (Medientechnik, WS09/10)

### **Hinweise zur Bearbeitung**

Die Aufgaben sind auf den vorgegebenen Aufgabenzetteln zu bearbeiten. Für Nebenrechnungen dürfen separate Zettel genutzt werden. Gewertet wird allerdings nur, was auf den Aufgabenzetteln berechnet worden ist. Sollte der Platz unter den Aufgaben nicht ausreichen, kann auf weiterenzetteln, die vorne ausliegen, weitergerechnet werden. Als Lösung gelten grundsätzlich der Lösungsweg inklusive aller wichtigen Zwischenschritte und das Endergebnis.

### **WICHTIG!!**

**Auch ein falsches Endergebnis kann bei kleinen Fehlern in der Rechnung zu voller Punktzahl führen. Dazu muss allerdings der Rechenweg zum Ergebnis korrekt sein!**

### **Hilfsmittel**

Als Hilfsmittel kann eine selbst geschriebene Formelsammlung auf einer DIN-A4 Seite (beidseitig beschrieben oder 2 einseitig beschriebene Seiten) verwendet werden. Taschenrechner und Computer-Algebra-Systeme sind verboten.

### **Bearbeitungszeit**

Pro Aufgabe sind durchschnittlich etwa 15 Minuten Bearbeitungszeit vorgesehen.

**Aufgabe 1: Taylorreihen**

Bestimmen Sie die ersten drei Glieder der Taylorreihenentwicklung der Funktion  $f(x) = x^x$  mit der Entwicklungsmitte  $x_0 = 1$ .

---

**Aufgabe 2:   Fourierreihen**

Die Funktion  $f(x) = \frac{x^2}{4}$  sei auf dem Intervall  $[0, 5]$  stetig und mit der Periodenlänge  $T = 5$  auf ganz  $\mathbb{R}$  fortgesetzt. Berechnen Sie die Fourierreihe von  $f$ .

---

**Aufgabe 3: Lineare Algebra**

Gegeben ist das folgende LGS  $(A | \vec{b})$ :

$$x + 4y - 2z = -1$$

$$2x - 7y + 4z = 2$$

$$-x + 2y - z = 1$$

- a) Prüfen Sie das LGS mit Hilfe von Matrixdeterminanten auf Lösbarkeit.
  - b) Finden Sie einen Vektor  $\vec{c}$ , der zum Ergebnisvektor  $\vec{b}$  orthogonal ist.
  - c) Bestimmen Sie einen Vektor  $\vec{d}$ , der senkrecht auf  $\vec{b}$  und  $\vec{c}$  steht.
-

**Aufgabe 4: Differentialgleichungen 1. Ordnung**

Bestimmen Sie die allgemeine Lösung der DGL und lösen Sie das Anfangswertproblem  $y(1) = 3$ .

$$y' = \frac{1 + 2x^2}{2xy^2}$$

---

**Aufgabe 5: Differentialgleichungen 2. Ordnung**

Bestimmen Sie die allgemeine Lösung der folgenden inhomogenen DGL

$$y'' + 2y' + 8y = 4 \cdot \cos(2t).$$

---

**Aufgabe 6: Integralrechnung**

Berechnen Sie das folgende Integral.

$$\int_0^{100} \frac{x^2 - 1}{x + 3} dx$$

---