TECHNISCHE UNIVERSITÄT BERLIN
Fakultät II, Institut für Mathematik
Prof. G. Frank

WS 01/02
10.04.2002

April–Klausur (Rechenteil)
Integraltransformationen und partielle Differentialgleichungen

---

Name: .... Vorname: ....

Matr.–Nr.: .... Studiengang: ....

Ich **wünsche** den Aushang des Klausurgebnisses unter Angabe meiner Matr.–Nr. (ohne Namen) am Schwarzen Brett und im WWW [1] **Ja / Nein**[2]

Unterschrift

Neben einem handbeschriebenen A4 Blatt mit Notizen sind keine Hilfsmittel zugelassen. Die Lösungen sind in **Reinschrift** auf A4 Blättern abzugeben. Mit Bleistift geschriebene Klausuren können **nicht** gewertet werden. Die Gesamtklausur ist mit 32 von 80 Punkten bestanden, wenn in jedem der beiden Teile der Klausur mindesten 10 von 40 Punkten erreicht werden.

Dieser Teil der Klausur umfasst die Rechenaufgaben. Die Bearbeitungszeit beträgt **eine Stunde**.

Einsichtnahme: Dienstag, 16.04.2002, 14.00-16.00 Uhr, MA 848.

1	2	3	4	$\sum$

[1] `http://www.math.tu-berlin.de/HM/`

[2] Unzutreffendes bitte steichen. Falls “Nein” nicht durchgestrichen ist oder die Unterschrift fehlt, wird das Ergebniss nicht ausgehängt.

Begründungen nicht vergessen!

1. Aufgabe (8 Punkte)

Lösen Sie mit der Laplace-Transformation das Anfangswertproblem

$$y'' + 2y' + y = 4e^x, \quad y(0) = 1, \;\; y'(0) = 0.$$

2. Aufgabe (12 Punkte)

Gegeben ist die Folge $x(n) = \begin{cases} 2^n & n \text{ gerade}, \\ \frac{1}{3^n} & n \text{ ungerade}, \end{cases} \quad n \in \mathbb{N}_0.$

Berechnen Sie die Z-Transformierte $F^*(z) = Z[x(n)](z)$. Skizzieren Sie den Konvergenzbereich von F^*.

3. Aufgabe (8 Punkte)

Mit der Fouriertransformation bestimmen Sie die Lösung der folgende Integralgleichung

$$\int_{-\infty}^{\infty} y(\tau)\, y(t-\tau) d\tau = e^{-2t^2}, \;\; t \in \mathbb{R}.$$

Hinweis: $F[e^{-at^2}](\omega) = \sqrt{\frac{\pi}{a}}\, e^{\frac{-\omega^2}{4a}}, \quad a > 0.$

4. Aufgabe (12 Punkte)

Lösen Sie das Randwertproblem für die Potentialgleichung

$$u_{xx} + u_{yy} = 0$$

auf dem Quadrat $Q = \{(x,y) \in \mathbb{R}^2 : 0 < x < \pi, \; 0 < y < \pi\}$ mit den Randwerten $u(0,y) = u(\pi,y) = 0$ und $u(x,0) = u(x,\pi) = \sin(x)$ mittels Produktansatz.