Gruppe

Universität Karlsruhe (TH)
Institut für Algebra und Geometrie
Dr. T. Arens
Dipl.-Math.techn. A. Schkarbanenko
M.Sc. S. Geninska

31	32	33	34	35	$\sum$

Karlsruhe, den 26.05.2008

Matrikel-Nr.: ....

Matrikel-Nr.: ....

7. Übungsblatt
zur Vorlesung Höhere Mathematik II für biw/ciw/mach/mage/vt

Aufgabe 31: Bestimmen Sie für die Differentialgleichung

$$x^2 y''(x) - \frac{3}{2} x y'(x) + y(x) = x^3, \quad x > 0,$$

(a) zunächst die allgemeine Lösung der zugehörigen homogenen Differentialgleichung durch Reduktion der Ordnung. Nutzen Sie, dass $y_1(x) = x^2$ die homogene Differentialgleichung löst.

(b) Bestimmen Sie eine partikuläre und die allgemeine Lösung der inhomogenen Differentialgleichung durch Variation der Konstanten.

(c) Geben Sie die Lösung des Anfangswertproblems mit $y(1) = \frac{17}{5}$ und $y'(1) = \frac{21}{5}$ an.

Aufgabe 32: Bestimmen Sie die allgemeine Lösung in reeller Form mit einem Ansatz vom Typ der rechten Seite:

$$y''(x) - 4y'(x) + 13y(x) = 2e^{2x} \sin(3x).$$

Aufgabe 33: Bestimmen Sie die Lösung des Anfangswertproblems

$$x u''(x) + 4u'(x) + 3u(x) = 3, \quad u(0) = 2,$$

mit dem Potenzreihenansatz. Für welche $x \in \mathbb{R}$ konvergiert die Reihe absolut? Eine geschlossene Darstellung ist nicht erforderlich.

Aufgabe 34: Lösen Sie das Anfangswertproblem

$$(2x - x^2) y''(x) + (1 - x) y'(x) = 0, \quad y(1) = 1, \quad y'(1) = 0$$

mit einem Potenzreihenansatz.

Aufgabe 35: Bestimmen Sie die allgemeine Lösung der Differentialgleichung

$$x^2 y''(x) + x^3 y'(x) - 6y(x) = 0\,.$$

Verwenden Sie einen verallgemeinerten Potenzreihenansatz $y(x) = \sum_{k=0}^{\infty} a_k x^{k+\lambda}$.

Abgabetermin: Dienstag, den 3.6.2008, 12:30 Uhr, in den Fächern bei Zimmer 208.1 im Mathematikgebäude.

6. Tutorium
zur Vorlesung Höhere Mathematik II für
biw/ciw/mach/mage/vt

Aufgabe T21: Gegeben sei die Differentialgleichung

$$x^2y''(x) - 2xy'(x) + 2y(x) = x^3 \ln x, \quad x > 0.$$

Die zugehörige homogene Differentialgleichung besitzt eine Lösung der Form $y(x) = Ax + B$.

(a) Bestimmen Sie die allgemeine Lösung des homogenen Problems durch Reduktion der Ordnung.

(b) Geben Sie eine partikuläre und die allgemeine Lösung des inhomogenen Problems mittels Variation der Konstanten an.

(c) Lösen Sie das Anfangswertproblem für die inhomogenen Differentialgleichung mit $y(1) = y'(1) = 1$.

Aufgabe T22: Lösen Sie das Anfangswertproblem mit einem Ansatz vom Typ der rechten Seite:

$$u'''(t) + 4u'(t) = -2e^{-t}, \quad u(0) = 0, \quad u'(0) = 0, \quad u''(0) = 2.$$

Aufgabe T23: Berechnen Sie die allgemeine Lösung der Differentialgleichung

$$u''(x) + x^2u'(x) + 2xu(x) = 0$$

durch Potenzreihenansatz um $x_0 = 0$ und geben Sie den Konvergenzbereich an.
Hinweis: Eine der Lösungsfunktionen kann mit Hilfe einer Standardfunktion dargestellt werden.

Aufgabe T24: Lösen Sie die Differentialgleichung

$$(2 + x)y''(x) + y'(x) = 1$$

mit einem Potenzreihenansatz um den Entwicklunngspunkt $x_0 = 0$ und geben Sie den Konvergenzbereich der Potenzreihe an.

Tutorien: Dienstag, den 27.05.2008, bis Donnerstag, den 29.05.2008.