

Karlsruhe, den 11. Juli 2013

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

Aufgabe T37: Gegeben seien die Ebenen F und E_λ , $\lambda \in \mathbb{R}$, durch

$$F : x_1 - x_3 = 2 \quad \text{und} \quad E_\lambda : 2x_1 - 5x_2 + \lambda x_3 = 5.$$

- (a) Für welche Werte von λ schneiden sich die beiden Ebenen?
Berechnen Sie gegebenenfalls die Schnittgerade g_λ .
- (b) Berechnen Sie die Projektion orthogonal zu F der Ebene E_λ in die Ebene F .
Diskutieren Sie die möglichen Fälle.

Aufgabe T38: Man bestimme die allgemeine Lösung des linearen Systems

$$u'(x) = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 4 \\ 3 & 2 & -1 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix} u(x), \quad x \in \mathbb{R}.$$

Aufgabe T39: Man löse das Anfangswertproblem für die Funktion x mit:

$$x''(t) + x'(t) - 6x(t) = 5e^{2t}, \quad x(0) = 0, \quad x'(0) = -4$$

- (a) klassisch (Exponentialansatz),
- (b) mit Hilfe der Laplacetransformation.

Aufgabe T40: Gegeben sei die Differentialgleichung

$$2x^3 u'''(x) + Bx^2 u''(x) + xu'(x) - 10u(x) = 0, \quad x > 0.$$

- (a) Bestimmen Sie B , so dass $u_1(x) = x^{\frac{5}{2}}$ die Differentialgleichung löst.
- (b) Mit dem so gefundenen B bestimmen Sie die allgemeine Lösung der Differentialgleichung.

Aufgabe T41: Gegeben sei die folgende Differentialgleichung

$$4u(x) - 2xu'(x) + x^3 u'''(x) = 9, \quad x > 0.$$

- (a) Geben Sie ein reelles Fundamentalsystem an.
- (b) Berechnen Sie eine partikuläre Lösung durch Variation der Konstanten.
- (c) Lösen Sie das Anfangswertproblem mit $u(1) = \frac{13}{4}$, $u'(1) = \frac{27}{4}$ und $u''(1) = \frac{50}{4}$.

Aufgabe T42: Berechnen Sie die allgemeine Lösung der Differentialgleichung

$$(x^2 + 1)u''(x) - 6u(x) = 0$$

durch Potenzreihenansatz um $x_0 = 0$ und geben Sie die Konvergenzbereiche an.

Aufgabe T43: Man bestimme die allgemeine Lösung des Systems

$$\begin{aligned} 3y'(t) &= -y(t) + 2z(t) + \sin t + 3 \cos t, \\ 3z'(t) &= 4y(t) + z(t) - 4 \sin t, \end{aligned}$$

mit Hilfe der Laplace-Transformation.

Alle aktuellen Informationen zur Veranstaltung finden Sie im Internet unter
<http://www.math.kit.edu/iag1/lehre/hm2mach2013s/>

Tutorien: Montag, den 15. Juli 2013, bis Mittwoch, den 17. Juli 2013.