Tutorium Mathematik II, M

12. Juni 2015

***Aufgabe 1.** Bestimmen Sie diejenige Lösung des homogenen Systems

$$\dot{\vec{x}}(t) = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix} \vec{x}(t)$$

von Differentialgleichungen, welche die Anfangsbedingung

$$\vec{x}(0) = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 4 \end{pmatrix}$$

erfüllt.

Die mit * markierten Aufgaben werden vom Vortragenden präsentiert, die restlichen Aufgaben sind von den Studierenden zu bearbeiten.

Aufgabe 2. Ermitteln Sie zu dem Kegelschnitt

$$8x_1^2 + 6x_1x_2 + 4x_1 + 6x_2 - 4 = 0$$

die Form der Lösungsmenge (Typ und Maße wie Achsenlängen, Asymptoten, Steigungen etc.) sowie seine Lage.

Aufgabe 3. Bestimmen Sie die Bogenlänge der Raumkurve

$$\vec{x}(t) = \begin{pmatrix} -(t^2+2)\cos(t) + 2t\sin(t) \\ \sqrt{2}\big(\sin(t) - t\cos(t)\big) \\ 3\cos(t) \end{pmatrix}, \qquad t \in [0, \pi],$$

in Abhängigkeit von t. Dabei soll im Punkt

$$\begin{pmatrix} \pi \\ \sqrt{2} \\ 0 \end{pmatrix}$$

die Bogenlänge 0 betragen.

Aufgabe 4. Gegeben sei die Funktion

$$f(x,y) = e^x(x - xy^2).$$

Bestimmen Sie alle lokalen Extremstellen und geben Sie auch an, ob es sich dabei Maxima oder Minima handelt.

Die mit * markierten Aufgaben werden vom Vortragenden präsentiert, die restlichen Aufgaben sind von den Studierenden zu bearbeiten.

Lösung von Aufgabe 2
Der Kegelschnitt besteht aus zwei Geraden durch den Nullpunkt mit Steigung ± 3, gedreht um $\varphi \approx 0,32175 \approx 18,435^\circ$ und verschoben um $(-1,2)$.

Lösung von Aufgabe 3
Die Bogenlänge ist

$$s(t) = -(t^2+3)\cos(t) + 2t\sin(t) - \pi.$$

Lösung von Aufgabe 4
Die Funktion f besitzt als einzige Extremstelle ein Minimum im Punkt $(-1,0)$.