

## Prüfung 27.4.2007

- 1) THEORIE : eine mathematische formulierung für das lösen von extremwertaufgaben mit nebenbedingung. was für 2 verfahren wurden während der vo besprochen? jedes verfahren mit einem selbts gewählten beispiel erklären
- 2) THEROIE: was ist eine kontrahierende funktion? fixpunktsatz. newton verfahren + regula falsi verfahren anhand von  $f(x) = 0$  näher bringen
- 3) RECHENBEISPIEL (homogene DG 2 Ordnung -- sehr human!)  
~ungefähr so:  $y''(x) - 8y'(x) - 20y(x) = 0$   
und nur die allgemeine lösung berechnen
- 4) RECHENBEISPIEL eine funktion  $f(x,y)$  war gegeben  
a)grenzwert von  $f(a, b)$   
b)grenzwert von  $f(t^2, t)$   
c)ist die funktion im punkt  $P(0,0)$  stetig --> mit begründung
- 5) RECHENBEISPIEL -- erzeugende funktionen (keine Ahnung, war angeblich aber in den unterlagen) WS06

## Prüfung 2.3.2007

1. Man definiere den Begriff der Gleichgewichtspunkte einer expliziten Differenzengleichung 1. Ordnung und definiere in diesem Zusammenhang die Begriffe stabil, asymptotisch stabil und instabil. Weiters formuliere man den Satz, welche angibt, wie man die Gleichgewichtspunkte einer solchen Differenzengleichung auf Stabilität untersuchen kann.
- 2.Man erkläre die Begriffe Approximation und Interpolation und erläutere insbesondere den Unterschied den beiden Begriffe. Weiters erkläre man das Prinzip (=Die Methode) der kleinsten Quadrate und die Bestimmung einer Ausgleichsgeraden nach dieser Methode, sowie die Lagrange Interpolation.
- 3.Man bestimme die allgemeine Loesung der folgenden linearen Differenzengleichung 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten fuer  $X_n \in \mathbb{R}$   
 $X_{n+2} - 2X_{n+1} + 2X_n = 0$  fuer  $n \geq 0$
- 4.Man bestimme alle relativen Extrema der folgenden Funktion  $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ :  
 $f(x,y) = x^3 + y^3 - 3x - 12y + 20$
- 5.Man loese die folgende lineare inhomogene Differentialgleichung 1.Ordnung mit nicht konstanten Koeffizienten:  
 $y'(x) - (1-x)/x * y(x) = 4x^2$   $y(1) = 1/e$

## Prüfung 26.1.2007

1. Definiere für eine Funktion  $f(x,y)$  die Begriffe partielle Ableitung von  $f$  nach  $x$  (sowie Nach  $y$ ) im Punkt  $(x_0, y_0)$  .  
Kettenregel für eine Funktion  $F(x)=f(u(x), v(x))$  und die Regel für das Ableiten einer implizit durch die Gleichung  $F(x)=0$  gegebenen Funktion  $y(x)$  angeben.

2. Prinzip der Numerischen Integration erklären. Sehntrapezregel sowie die Simpsonsche Regel beschreiben. Mit Hilfe der Sehntrapezregel eine Approximation für die Fläche des Viertelkreises ( $\pi/4$ ) berechnen.  $n=2$ , integral von 0 bis 1 mit  $f(x)=\sqrt{1-x^2}$ .

3. Allg. Lösung der linearen Differenzengleichung 2.ten Ordnung mit konstantem Koeffizienten bestimmen.  $F_{n+2} = F_{n+1} + F_n$   $n \geq 0$

4. Folgende nichtlineare Differentialgleichung zum vorgegebenen Anfangswert lösen. (war irgendwas von Ausbreitung einer Population im beschränkten Raum die Rede)

$$N'(t) = rN(t) \cdot (1 - N(t)/K) \quad N(0) = N_0$$

$r, K, N_0$  und konstante Koeffizienten & . anm. Trennung der Variablen .

5. Oben offener Zylinder mit Radius  $r$  und Höhe  $h$  mit Volumen ( $V=r^2 \cdot \pi \cdot h$ ) von  $27\pi \text{ dm}^3$ . Welchen Ausmaße muss der Zylinder haben, wie müssen  $r$  und  $h$  gewählt werden damit die Fläche  $A=r^2\pi+2r \cdot \pi \cdot h$  minimal ist?

## Prüfung 1.12.2006

1) Definition der partiellen Ableitung, Definition Gradient + vollständiges Differential, Berechnung eines Gradienten aus einem gegebenen Vektorfeld

2) Definition einer kontrahierenden Abbildung, Fixpunktsatz; Beschreibung des Gesamtschrittverfahrens von Jacobi

3) Hier war ein Vektorfeld  $f$  gegeben, es musste mit Integrierbarkeitsbedingung festgestellt werden, ob es eine Stammfunktion dafür gibt; diese war dann weiters zu berechnen.

4) Differenzengleichung 1. Ordnung

$$X_n = 2 \cdot X_{n-1} - 4^{n-1}$$

5) Differentialgleichung 2. Ordnung

$$y''(x) - y'(x) - 2y(x) = x$$

## Prüfung 13.10.2006

1.) Def. absolute und relative Extrema, Def.: hinreichende und notwendige Bedingung. Für gegeben Funktion  $f(x,y)$  und Punkt  $(x_0, y_0)$  bestimmen ob Extremum vorliegt

2.) Theoretische Beschreibung von Newton-, Polynom-, Lagrange- und Spline-Interpolation

3.) Lineare und quadratische Taylorapproximation von gegebener Funktion  $e^{(x+y-3)} \cdot \cos(\pi \cdot x \cdot y/2)$  an bestimmten Entwicklungspunkt  $x = 2, y = 1$

4.) Lösen einer inhomogenen Differenzengleichung 2. Ord wo man beim Lösungsansatz für die inhomogenen Lsg. das Superpositionsprinzip verwenden musste.  $x_{(n+2)} - 2x_{(n+1)} + x_n = 2 + 2^{n+1}$

5.) Volumen eines Tetraeders mittels Bereichsintegrals berechnen. Ebenen:  $x=0, y=0, z=0, z=2 - x/2 - y/2$  (wie UE-Bsp)

## Prüfung 4.7.2006

1. Definition Gradient, Vektorfeld, Stammfunktion eines Vektorfelds, Integrierbarkeitskriterium; Beispiel zeigen eines Vektorfeldes welches ein Gradientenfeld ist und welches nicht
2. Definition: kontrahierende Abbildung, Fixpunktsatz; Beschreibung Newton-Verfahren, Regula-Falsi (unter welchen Voraussetzungen können sie angewandt werden?)
3. Differenzengleichung - zu suchen sind die Gleichgewichtspunkte und diese sind auf Stabilität zu prüfen
4. Folgende Differentialgleichung 2. Ordnung mit konst. Koeff. ist zu lösen:  
$$y'' + 2y' - 3y = 2xe^x + 1$$
5. Gegeben eine quaderförmige Kiste  $V = xyz = 108 \text{ dm}^3$ ; wie sind die Seiten zu wählen damit die Fläche  $A = xy + 2xz + 2yz$  minimal wird?