Universität Köln
Angewandte Mathematik
Johannes Müller
Michael Kurth

Mathematik für Biologen I, WS 01/02

http://www.mi.uni-koeln.de/mi/Forschung/Kuepper/biologie.html

Mathematisches Institut
Raum 116/117
Tel: 0221/4702891

Übungsblatt Nr. 10

Abgabe am 9.1.2002 vor den Übungen

Aufgabe 1 (8 Punkte):

Ein mol eines Stoffes entspricht der Menge von $6 \cdot 10^{23}$ Teilchen dieses Stoffes. Für ein Experiment benötigen Sie nun 100 ml einer 2-mol Lösung, also 2 mol pro Liter Wasser. Im Labor finden Sie aber nur einen Liter 10-mol Lösung. Bestimmen Sie die Menge Wasser und die minimale Menge dieser Lösung, die gemischt das gewünschte Ergebnis liefern.

Aufgabe 2 (8 Punkte, Wiederholung):

Bei einer Untersuchung der Milchmenge y (in Liter) einer Kuh in Abhängigkeit vom Fettgehalt x (in %) ergaben sich folgende Messwerte:

					Σ	Σ/n
x_i	3.1	3.4	3.6	3.9		
y_i	26.8	21.8	16.6	14.1		
$X_i = \ln(x_i)$						
$Y_i = \ln(y_i)$						
X_i^2						
X_iY_i						

Welcher Zusammenhang der Form $y = ax^b$ beschreibt die obigen Daten am besten ? Füllen Sie bei Ihrer Lösung obige Tabelle aus.

Aufgabe 3 (vorrechnen):

Betrachten Sie das Populationsmodell

$$x_{n+1} = r\frac{x_n}{1+x_n^2} \text{ mit } r > 0.$$

und untersuchen Sie die Gleichgewichtspunkte des Modells auf deren Stabilität.

Aufgabe 4 (vorrechnen):

Wir betrachten, daß folgende 1975 von Hassell vorgeschlagene Populationsmodell mit Konstanten $\lambda, b > 0$:

$$x_{n+1} = \lambda x_n (1 + x_n)^{-b}.$$

Wie sollten λ und b gewählt werden, damit die Populationen nicht aussterben ? Für verschiedene Insektenpopulationen gaben Hassell et al. 1976 die folgenden Werte an:

Tierart	b	λ
Motte	0.1	1.3
Wanze	2.1	2.2
Moskito	1.9	10.6
Kartoffelkäfer	3.4	75.0
Wespe	0.9	54.0

Welche dieser Insektenarten besitzt ein positives stabiles Gleichgewicht ? Welches Verhalten beobachten Sie bei den anderen Arten ? Berechnen Sie dazu die Population der ersten Jahre für $x_0 = 9$.

Bitte wenden !

Aufgabe 5 (Wiederholung):

Der Weihnachtsmann interesssiert sich dafür, wieviele verschiedene Sorten Weihnachtsbäume in deutschen Wohnzimmern stehen. Dazu führt er in einigen Städten und Dörfern Befragungen durch. Das Ergebnis entnehme man untenstehender Tabelle. Was schätzt ein mathematischer gebildeter Weihnachtsmann ?

	Blaufichte	Nordmanntanne	Kiefer	Edelmanntanne	Rotfichte	künstlicher Baum
Köln	x		x		x	
München		x		x	x	
Bad Salzdettfurt					x	x
Jena	x	x	x			
Hintertupfingen		x				
Schalkenmehren			x		x	

Ihnen alle frohe Weihnachten und einen guten Rutsch ins neue Jahr !