MATHEMATISCHES INSTITUT
DER UNIVERSITÄT ZU KÖLN
Johannes Schropp, Michael Kurth

WS 2002/2003
7.11.2002

4. Übung zu Mathematik für Biologen I

http://www.mi.uni-koeln.de/~mkurth/biologie

Aufgabe 1

Gegeben seien die Funktionen $f(x) = (x+1)^2(x-1)^2$ und $g(x) = (3x+4)^2(x-1000)$.

(i) Bestimmen Sie den Grad von f, g $f+g$ und $f \cdot g$.

(ii) Bestimmen Sie den Definitionsbereich von f/g und g/f.

(iii) Wie verhält sich f/g bzw. g/f für $x \to \infty$?

Aufgabe 2

Ein Virus bricht aufgrund der Inkubationszeit bei einem Kollektiv infizierter Patienten, die sich alle zum Zeitpunkt $t = 0$ angesteckt haben, erst zu einem späterem Zeitpunkt $t > 0$ aus. Für den Anteil $y(t)$ der Patienten, bei denen der Virus noch nicht ausgebrochen ist, gilt nach einem Modell

$$y(t) = \exp(-at^2)$$

mit einer von der Krankheit abhängigen Konstante $a > 0$.

(i) Zeichnen Sie $y(t)$ für $0 \le t \le 5$ und $a = 1$ in ein Koordinatensystem.

(ii) Stellen Sie eine Formel auf für den Anteil der Patienten, bei denen der Virus ausgebrochen ist.

(iii) Zu welchem Zeitpunkt haben wenigstens 50% der Patienten erste Anzeichen der Krankheit, wenn $a = 1$ gilt ?

(iv) Zur Bestimmung von a für einen bestimmten Virustyp werden Probanden mit dem Virus infiziert. Zum Zeitpunkt $t = 1$ sind bereits bei 10% des Kollektivs erste Anzeichen der Krankheit erkennbar. Wie lautet die richtige Wahl von a ?

Aufgabe 3

Zwischen den Temperaturwerten auf der Fahrenheitskala T_F und denen auf der Celsiusskala T_C besteht ein linearer Zusammenhang der Form

$$T_C = f(T_F) = aT_F + b$$

(i) Für $T_F = 122°F$ ist $T_C = 50°C$ und $T_F = -13°F$ korrespondiert zu $T_C = -25°C$. Wie lauten a und b ?

(ii) Bestimmen Sie die Umkehrfunktion von f. Welcher Temperatur in Fahrenheit entsprechen $0°C$?

Abgabe in den jeweiligen Übungsstunden am 14.11.2002 bzw. 15.11.2002.