

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 $x \rightarrow \infty$?

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 $0 \leq t \leq 5$ 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 Celsiuskala T_C besteht ein linearer Zusammenhang der Form

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

- (i) Für $T_F = 122^\circ F$ ist $T_C = 50^\circ C$ und $T_F = -13^\circ F$ korrespondiert zu $T_C = -25^\circ C$. Wie lauten a und b ?
- (ii) Bestimmen Sie die Umkehrfunktion von f . Welcher Temperatur in Fahrenheit entsprechen $0^\circ C$?

Abgabe in den jeweiligen Übungsstunden am 14.11.2002 bzw. 15.11.2002.