

## 10. Übung zur Mathematik für Biologen

(Abgabe: Donnerstag, den 08.01.2004, vor der Übung)

**Aufgabe 1:** Untersuchen Sie die folgenden Funktionen hinsichtlich folgender Gesichtspunkte: i) Definitionsbereich, ii) Grenzwerte an den Rändern des Definitionsbereiches, iii) Nullstellen, iv) Monotoniebereiche, v) Extrema. Fertigen Sie anschließend eine Skizze an!

a)  $f(x) = e^{-0,5x^2}$ ,      b)\*  $f(x) = (1 + 2x)e^{-0,5x}$ ,      c)  $f(x) = (x - 2)e^{x+1}$ ,  
d)\*  $f(x) = x^3e^{2x}$ ,      e)  $f(x) = (x^2 - 1)e^{x+1}$ ,      f)\*  $f(x) = -(x^2 - 3)e^{x^2-1}$ .

**Aufgabe 2:** Bestimmen Sie eine Funktion  $f$ , die folgenden Bedingungen genügt:

a) i)  $f'(x) = \frac{1}{2}f(x)$  und ii)  $f(0) = 20$ ,  
b)\*  $f'(x) = -\frac{1}{10}f(x)$  und ii)  $f(10) = 4$ ,  
c)\*  $f'(x) = -3f(x) + 5$  und ii)  $f(1) = 0$ ,  
d)  $f'(x) = \frac{1}{5}f(x) + 2$  und ii)  $f(4) = 6$ .

**Aufgabe 3:** Plutonium 239 gehört zu den gefährlichsten radioaktiven Elementen. Es lagert sich in Knochen, Lunge und Leber ab. Schon eine aufgenommene Menge von  $27 \cdot 10^{-6} g$  Plutonium bewirken, dass man mit Sicherheit an Krebs stirbt. Es zerfällt sehr langsam, nämlich mit einer Rate von  $k = 0,0000286 \frac{1}{\text{Jahr}}$ .

a) Nach Atomversuchen wurden  $16 \cdot 10^{-6} g$  Plutonium aufgenommen. Bestimmen Sie die Funktion  $m(t)$ , die die Masse des Plutoniums in Abhängigkeit von der Zeit beschreibt.

b) Wie viel Gramm sind nach 7 Jahren nach der Verseuchung im Körper noch nachweisbar?

**Aufgabe 4:**\* Ein Xenobiotikum lagert sich im Fettgewebe ein und wird dort mit einer Rate von  $k = 0,002 \frac{1}{[h]}$  abgebaut.

a) Zum Zeitpunkt  $t = 0 [h]$  wird das Gewebe mit einer Menge von 0,75 Gramm des Xenobiotikums kontaminiert. Bestimmen Sie eine Funktion  $m(t)$ , die die Masse des Xenobiotikums in Abhängigkeit von der Zeit beschreibt. Wie viel Xenobiotikum kann nach einer Zeit von  $t = 2 [h]$  dann noch im Körper nachgewiesen werden?

b) Wie sieht die Funktion für die Masse aus, wenn man davon ausgeht, dass sich zur Zeit  $t = 0 [h]$  kein Xenobiotikum im Gewebe befindet und pro Stunde (gleichmäßig)  $0,1 g$  zugeführt wird?

### **Hinweise zur Klausur:**

Die Klausur findet statt am Freitag, den 30.01.04 um 15.00 Uhr im Grünen Hörsaal. Dazu ist eine Anmeldung bis 27.01.2003 im Campus erforderlich.

Die Bearbeitungszeit beträgt zwei Zeitstunden. Als Hilfsmittel zugelassen sind das Skript zur Vorlesung (oder ein Lehrbuch), in das noch zusätzlich ein beschriebenes Din A4 Blatt eingelegt werden kann, eine Formelsammlung sowie ein Taschenrechner, der nicht graphikfähig ist (Kontrolle!).

Die Nachschreibeklausur findet statt am Samstag, den 24.04.2004 um 9.00 Uhr im Roten Hörsaal.