

## EINFÜHRUNG IN DIE BIOMATHEMATIK (SS 2009)

Nachklausur am 06.10.2009

Bitte den Laufzettel lesbar ausfüllen, jede Aufgabe auf einem separaten Blatt lösen und mit Namen, Vornamen und Matrikelnummer deutlich beschriften!

**Sie müssen nur 5 der 7 Aufgaben lösen!**

### Aufgabe 1:

Bestimmen Sie den Extremwert der Funktion  $f(x) = e^{-x} - e^{-3x}$ .

### Aufgabe 2:

Die Biomasseentwicklung  $W$  (in  $g/m^2$ ) von gartenbaulichen Kulturen über die Zeit  $t$  (in Tagen) kann oft mit einer expo-linearen Funktion beschrieben werden, beispielsweise mit der Funktion

$$W(t) = 160 \cdot \ln(1 + e^{0,2 \cdot (t-20)}).$$

Wie groß ist die Biomasse nach 15 Tagen? Wann beträgt die Biomasse 800 g?

### Aufgabe 3:

Bestimmen Sie die Obergrenze  $b$  des bestimmten Integrals von 1 bis  $b$  der Funktion  $f(x) = 3 \cdot \sqrt{x}$  so, dass der Integralwert 52 beträgt.

### Aufgabe 4:

Zur Beschreibung eines Befallsgradienten des Weizenmehltaus wurde folgende Funktion verwendet:  $y(x) = 180 \cdot e^{-0,42 \cdot x}$ . Dabei ist  $y$  die Anzahl der Mehltauläsionen pro Pflanze und  $x \geq 0$  die Entfernung von der Inokulumquelle, gemessen in m. Berechnen Sie als Approximation dieser Funktion in der Nähe der Inokulumquelle die Taylorreihe an der Stelle  $x = 0$  bis zum dritten Glied, d. h. eine quadratische Funktion.

### Aufgabe 5:

Beim Ausschachten eines 30 m tiefen Brunnens für eine Gärtnerei wird für den ersten Meter 48 € Arbeitslohn gezahlt, für jeden folgenden Meter immer 8 € mehr als für den vorhergehenden. Berechnen Sie mit einer geeigneten Reihenformel die Gesamtkosten der Ausschachtungsarbeiten? Wie hoch wären die Kosten, wenn für den ersten Meter wieder 48 € Arbeitslohn, für jeden folgenden Meter aber immer 1/6 mehr als für den vorhergehenden gezahlt werden müssten?

### Aufgabe 6:

Können (1983) gibt für den Jahresverlauf der maximale Tagestemperatur  $T_{max}$  (in °C) in Holland folgende Funktion für  $0 \leq t \leq 365$  an:

$$T_{max}(t) = 13,1 + 8,7 \sin(2\pi [t - 111]/365)$$

Berechnen Sie die beiden Zeitpunkte des Jahres, an denen eine maximale Tagestemperatur von genau 14°C erwartet wird.

### Aufgabe 7:

Bestimmen Sie mit dem Newton-Verfahren (3 Iterationsschritte) den Schnittpunkt der beiden Funktionen  $f(x) = 1/x$  und  $g(x) = \ln x$ , ausgehend von der 1. Näherung  $x_0 = 1$ .