

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 $x_0 = 1$.