Prof. Dr. B. Hau

EINFÜHRUNG IN DIE BIOMATHEMATIK (SS 2009)

Klausur am 08.07.2009

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:
Das Wachstum einer Pilzkultur kann mit folgender Funktion beschrieben werden:

$$P(t) = P(0) \cdot e^{k \cdot t}.$$

Dabei ist $P(t)$ die Stoffmenge zum Zeitpunkt t und $P(0) > 0$. In 3 Tagen wächst die Kultur um 1/3. Bestimmen Sie die Konstante k. In welcher Zeit verdreifacht sich die Stoffmenge?

Aufgabe 2:
Eine zylindrische Konservendose mit einem Grundkreis vom Radius r und der Höhe h soll ein Volumen $V = 1\ \text{dm}^3$ besitzen. Für welche Wahl von r und h wird die Oberfläche minimal? Das Volumen ist $V = r^2 \cdot h \cdot \pi$, die Oberfläche $F = r^2 \cdot \pi + 2r \cdot \pi \cdot h$.

Aufgabe 3:
Berechnen Sie für die Funktion $f(x) = 3 + 2 \cdot \sin x$ die Taylorreihe bis zum dritten Glied, das ist eine quadratische Funktion, für $x = \pi/2$.

Aufgabe 4:
Berechnen Sie den Schnittpunkt der beiden Funktionen $f(x) = 2^x$ und $g(x) = 3 + e^{-2x}$ mit dem Newton-Verfahren (3 Iterationsschritte) ausgehend von $x_0 = 3$.

Aufgabe 5:
Berechnen Sie die Fläche, die von den Funktionen $f(x) = 2/(1+x)$ und $g(x) = 2 - x/2$ eingeschlossen wird.

Aufgabe 6:
Die Zahl x sei durch ihre Dezimalbruchentwicklung $x = 0{,}10\overline{81}$ gegeben. Berechnen Sie die zwei natürlichen Zahlen p und q, sodass gilt: $x = p/q$.

Aufgabe 7:
Die in einer Sporenfalle gefangenen Pilzsporen unterliegen einem Tagesrhythmus, der mit folgender Funktion beschrieben werden kann: $f(t) = 45 + 35 \cdot \sin(1{,}75\pi - [\pi/12] \cdot t)$ für $0 \le t \le 24$. Bestimmen Sie den maximalen und minimalen Sporenfang und die Zeitpunkte, an denen diese Werte angenommen werden.