

**Präsenzaufgaben zu *Mathematik für Biologen und Biotechnologen*  
Blatt IX vom 09.06.14**

**Aufgabe IX.1**

Gegeben ist das folgende lineare Gleichungssystem in Zeilenstufenform.

$$\left( \begin{array}{cccc|c} 2 & 1 & 1 & 3 & 1 \\ 0 & 3 & 1 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 2 & 1 & 5 \\ 0 & 0 & 0 & a & b \end{array} \right)$$

Bestimmen Sie  $a, b \in \mathbb{R}$  derart, dass das obige Gleichungssystem

- (i) keine Lösung,
- (ii) genau eine Lösung,
- (iii) unendlich viele Lösungen

besitzt. Bestimmen Sie in allen Fällen auch die Determinante der Koeffizientenmatrix.

**Aufgabe IX.2**

Überprüfen Sie, ob die folgenden Grenzwerte existieren und bestimmen Sie gegebenenfalls den Grenzwert.

$$(i) \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{j=1}^n \left(\frac{1}{7}\right)^j, \quad (ii) \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{j=0}^n \left(\frac{\sin\left(\frac{\pi}{2}\right)}{2}\right)^j, \quad (iii) \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{j=0}^n \frac{2^{j+1}}{5 \cdot 3^j}.$$

**Aufgabe IX.3**

Bestimmen Sie die Ableitung der folgenden Funktionen.

- a)  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = 8x^6 + 12x^2 - 7.$
- b)  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = (18x^2 + 7x) \cos(x).$
- c)  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \cos(17x^2 + 9x + e^x).$

**Aufgabe IX.4**

Seien  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \frac{1}{4}x^4 + x^3 - 2x$  und  $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, g(x) = -(x-1)^2 + 1.$

- a) Bestimmen Sie Tangentengleichung von  $f$  im Punkt  $x = -2$  und von  $g$  im Punkt  $x = 2.$
- b) Die beiden Tangenten schließen mit der  $x$ -Achse ein gleichschenkliges Dreieck ein. Zeichnen Sie das Dreieck in ein Koordinatensystem ein und bestimmen Sie den Flächeninhalt des Dreiecks.