

**Präsenzaufgaben zu *Mathematik für Biologen und Biotechnologen*  
Blatt XII vom 20.06.19**

**Aufgabe XII.1**

Auf einem Ahorn, einer Buche und einer Eiche sitzen insgesamt 120 Vögel. Fliegen vom Ahorn 22 Vögel zur Buche, so sitzen nun auf der Buche doppelt so viele Vögel wie auf der Eiche. Fliegen von der Buche 14 Vögel zur Eiche, so sitzen dann auf der Eiche und dem Ahorn gleich viele Vögel. Wie viele Vögel sitzen zu Beginn auf dem Ahorn, der Buche bzw. der Eiche?

**Aufgabe XII.2**

Sei  $x \in \mathbb{R}$ . Wir betrachten die folgende Matrix

$$A(x) = \begin{pmatrix} \cos(x) & -\sin(x) \\ \sin(x) & \cos(x) \end{pmatrix}.$$

- (a) Zeigen Sie: Für jedes  $x \in \mathbb{R}$  gilt  $\det(A(x)) \neq 0$ .
- (b) Berechnen Sie für jedes  $x \in \mathbb{R}$  die Inverse von  $A(x)$ .

**Aufgabe XII.3**

Bestimmen Sie  $a \in \mathbb{R}$  derart, dass die eingeschlossene Fläche zwischen dem Graphen der Funktion

$$g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, \quad g(x) = e^{-2x}$$

und der  $x$ -Achse auf dem Intervall  $(a, \infty)$  einen Flächeninhalt von 2 Flächeneinheiten hat.

**Aufgabe XII.4**

Die Konzentration eines bestimmten Medikaments im Blut eines Patienten wird in den ersten sechs Stunden durch die Funktion mit der Vorschrift  $f(t) = 10t \cdot e^{-0,5t}$  beschrieben. Dabei wird  $t$  in Stunden nach der Einnahme und  $f(t)$  in  $\frac{\text{mg}}{\text{l}}$  gemessen. Nach diesen sechs Stunden ist die Abbaurate konstant, sodass nach weiteren vier Stunden das Medikament vollständig abgebaut ist.

- (a) Berechnen Sie denjenigen Zeitpunkt, zu dem die Konzentration des Medikaments im Blut maximal ist. Geben Sie die maximale Konzentration an.
- (b) Bestimmen Sie die Abbaurate in  $\frac{\text{mg}}{\text{lh}}$  für  $t \in [6, 10]$ .