



Übungen zu Mathematik für Biologen

Prof. Dr. Dieter Kalin
Dr. Dirk Meierling
WS 2014/2015

Übungsblatt 11

Abgabetermin: Mittwoch, 21. Januar 2015, vor den Übungen um 11:00 Uhr

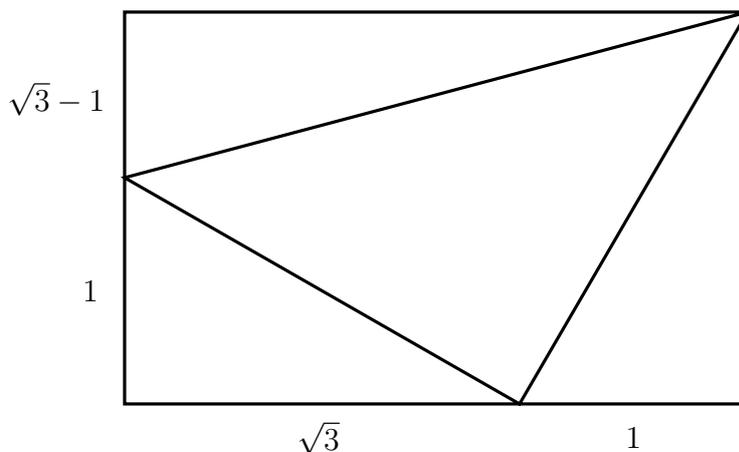
Aufgabe 1. Berechne geometrisch die Funktionswerte $\sin(\frac{1}{6}\pi)$ und $\sin(\frac{1}{3}\pi)$. (3P)

Hinweis: Betrachte ein halbiertes gleichseitiges Dreieck und benutze, dass im rechtwinkligen Dreieck gilt:

$$\sin(\alpha) = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Hypotenuse}}$$

$$\cos(\alpha) = \frac{\text{Ankathete}}{\text{Hypotenuse}}$$

Aufgabe 2. Gegeben sei das in ein Rechteck eingezeichnete Dreieck in der folgenden Skizze. (6P)



- Bestimme alle auftretenden Seitenlängen und Winkel.
- Bestimme den Sinus und Kosinus von $\frac{1}{12}\pi$ und $\frac{5}{12}\pi$ (also 15° und 75°).

Aufgabe 3. Zeige mit Hilfe der Additionstheoreme, dass die Gleichung (4P)

$$\sin(x) \cdot \sin(y) = \frac{1}{2}(\cos(x-y) - \cos(x+y))$$

für alle $x, y \in \mathbb{R}$ gilt.

Aufgabe 4. Bestimme im Falle der Existenz den Grenzwert der Funktionen $f: D \rightarrow \mathbb{R}$. (8P)

- (i) $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$, $f(x) = \frac{x^3-1}{x-1}$ mit $D = \mathbb{R} \setminus \{1\}$;
- (ii) $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$, $f(x) = \frac{x^3+x^2-x-1}{x+1}$ mit $D = (-1, \infty)$;
- (iii) $\lim_{x \rightarrow -1} f(x)$, $f(x) = \frac{x^3+x^2-x-1}{x+1}$ mit $D = \mathbb{R} \setminus \{-1\}$;
- (iv) $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$, $f(x) = \frac{1-\sqrt{1-x^2}}{x^2}$ mit $D = (-1, 1) \setminus \{0\}$.