Mathematik 1
Dozent: Martin Unold

Übungsblatt 4

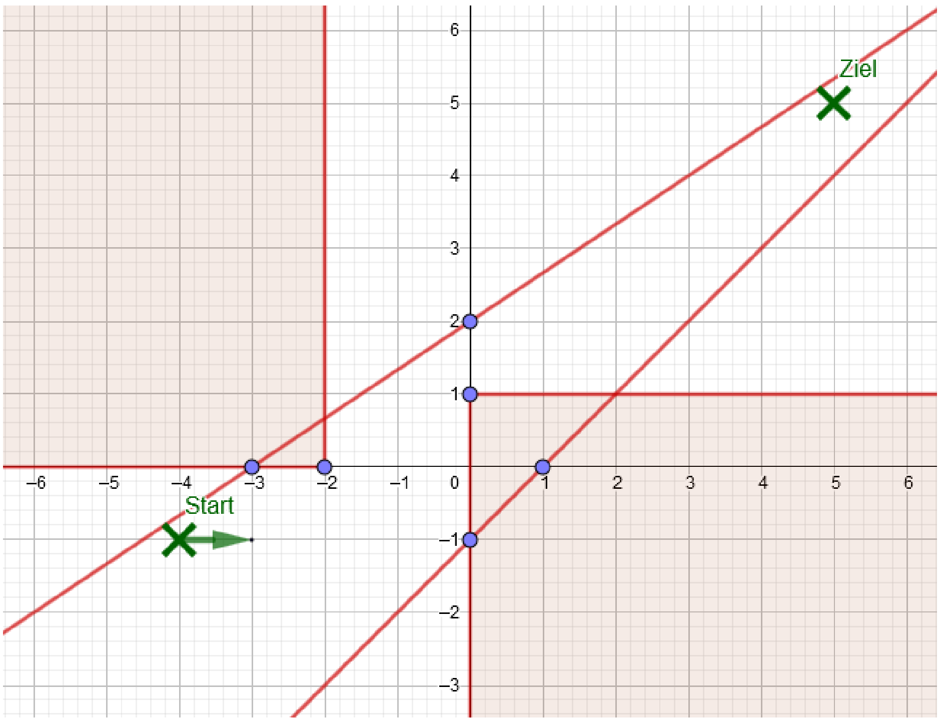
Abgabe: 26.04.2018

Aufgabe 1 (4 Punkte)

Ein Roboter soll in einer Lagerhalle vom Startpunkt $S = \begin{pmatrix} -4 \\ -1 \end{pmatrix}$ zum Zielpunkt $Z = \begin{pmatrix} 5 \\ 5 \end{pmatrix}$ bewegt werden. Der Roboter bewegt sich mit zwei Befehlen:

- Bewege dich x Einheiten nach vorne
- Drehe dich um Winkel x nach links (gegen den Uhrzeigersinn)

Der Roboter Startet mit Blickrichtung in Richtung der positiven x-Achse.



Er darf allerdings die folgenden zwei Flächen nicht betreten.

$$\left\{ \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^2 : x \leq -2, y \geq 0 \right\} \qquad \left\{ \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^2 : x \geq 0, y \leq 1 \right\}$$

Außerdem darf er die folgenden beiden Geraden nicht berühren.

$$\left\{ \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^2 : y = \frac{2}{3}x + 2 \right\} \qquad \left\{ \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^2 : y = x - 1 \right\}$$

Beschreiben Sie eine Folge von Befehlen (Bewegungen nach vorne oder Drehungen), die den Roboter an sein Ziel bringen ohne auf dem Weg die verbotenen Bereiche zu berühren.

Aufgabe 2 (4 Punkte)

Gegeben sind folgende drei Punkte.

$$P_1 = \begin{pmatrix} 0 \\ 3 \end{pmatrix} \qquad P_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \qquad P_3 = \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Bestimmen Sie die Parameter $a, b, c \in \mathbb{R}$ des Polynoms

$$f : \mathbb{R} \to \mathbb{R},\ f(x) = ax^2 + bx + c$$

sodass die drei Punkte auf dem Graphen der Funktion liegen.

$$P_1, P_2, P_3 \in G_f = \left\{ \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^2 : x \in \mathbb{R}, y = f(x) \right\}$$

Bestimmen Sie ebenfalls die Parameter $a, \alpha, \beta \in \mathbb{R}$ der Wellenfunktion

$$g : \mathbb{R} \to \mathbb{R},\ g(x) = a \cdot \sin(\alpha x + \beta)$$

sodass die drei Punkte auf dem Graphen der Funktion liegen.

$$P_1, P_2, P_3 \in G_g = \left\{ \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^2 : x \in \mathbb{R}, y = g(x) \right\}$$

Aufgabe 3 (2 Punkte)

Bestimmen Sie die Folgenglieder a_{50} und a_{100} der Folge

$$a_0 = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix} \qquad a_n = a_{n-1} + \begin{pmatrix} 2 \cdot \cos(n \cdot \pi/2) \\ 2 \cdot \sin(n \cdot \pi/2) \end{pmatrix}$$

und begründen Sie Ihre Antwort.