

Mathematik II

Aufgabengruppe A

Aufgabe A 1

A 1.0 Die Gerade g hat die Gleichung $y = \frac{1}{2}x - 1$ mit $G = \mathbb{R} \times \mathbb{R}$. Die Punkte $P(0|-1)$ und $Q(5,5|1,75)$ sind die Schnittpunkte der Geraden g mit einer nach unten geöffneten Normalparabel p .

A 1.1 Ermitteln Sie rechnerisch die Gleichung der Parabel p sowie die Koordinaten des Scheitelpunktes S .

Zeichnen Sie sodann die Parabel p und die Gerade g in ein Koordinatensystem.

Für die Zeichnung: Längeneinheit 1 cm; $-6 \leq x \leq 7$; $-3 \leq y \leq 11$

[Teilergebnis: $p: y = -x^2 + 6x - 1$]

5 P

A 1.2 Punkte $A_n \left(x \mid \frac{1}{2}x - 1 \right)$ auf der Geraden g und Punkte $B_n \left(x \mid -x^2 + 6x - 1 \right)$ auf der

Parabel p mit $0 < x < 5,5$ ($x \in \mathbb{R}$) haben jeweils dieselbe Abszisse x und sind zusammen mit Punkten C_n die Eckpunkte von Dreiecken $A_n B_n C_n$. Die Winkel $C_n B_n A_n$ besitzen stets das Maß $\beta = 120^\circ$ und für die Seiten $[B_n C_n]$ gilt:
 $\overline{B_n C_n} = 6 \text{ LE}$.

Zeichnen Sie die Dreiecke $A_1 B_1 C_1$ für $x = 0,5$ und $A_2 B_2 C_2$ für $x = 4$ in das Koordinatensystem zu 1.1 ein.

2 P

A 1.3 Zeigen Sie durch Rechnung, dass für alle Vektoren $\overrightarrow{B_n C_n}$ auf zwei Stellen nach

dem Komma gerundet gilt: $\overrightarrow{B_n C_n} = \begin{pmatrix} -5,20 \\ 3 \end{pmatrix}$.

Berechnen Sie sodann die Koordinaten des Punktes C_3 des Dreiecks $A_3 B_3 C_3$ für $x = 1,5$ auf zwei Stellen nach dem Komma gerundet.

3 P

A 1.4 Berechnen Sie auf zwei Stellen nach dem Komma gerundet den Flächeninhalt A der Dreiecke $A_n B_n C_n$ in Abhängigkeit von der Abszisse x der Punkte A_n .

Überprüfen Sie sodann, ob es unter den Dreiecken $A_n B_n C_n$ ein Dreieck mit einem Flächeninhalt von 22 FE gibt.

[Teilergebnis: $A(x) = 2,60 \cdot (-x^2 + 5,5x)$ FE]

4 P

A 1.5 Unter den Dreiecken $A_n B_n C_n$ gibt es die Dreiecke $A_4 B_4 C_4$ und $A_5 B_5 C_5$, in denen die Winkel $A_4 C_4 B_4$ und $A_5 C_5 B_5$ jeweils das Maß $\gamma = 25^\circ$ haben.

Berechnen Sie die Länge der Seiten $[A_4 B_4]$ bzw. $[A_5 B_5]$ auf zwei Stellen nach dem Komma gerundet.

2 P