

11 Parabelgleichung gesucht

Aufgabe:

Wie lautet die Gleichung der Parabel mit den angegebenen Eigenschaften:

a) wenn der Scheitel $S(3, 4)$ und der Parabelpunkt $A(-1, 0)$ gegeben sind.

b) wenn die Parabelpunkte $A(2, 5)$, $B(4, 4)$ und $C(-2, 1)$ gegeben sind.

c) wenn die Parabelpunkte $A(-2, 0)$, $B(4, 0)$ und $C(0, -16)$ gegeben sind.

a)

Ansatz:

$$f: x \rightarrow y = a(x - 3)^2 + 4$$

Die Koordinaten von A erfüllen die Gleichung oder $f(-1) = 0$

$$f(-1) = a(-1 - 3)^2 + 4 = 0 \quad \text{führt auf } a = -\frac{1}{4}$$

Gesuchte Funktionsgleichung:

$$f: x \rightarrow y = -\frac{1}{4}(x - 3)^2 + 4$$

b)

Ansatz:

$$f: x \rightarrow y = ax^2 + bx + c$$

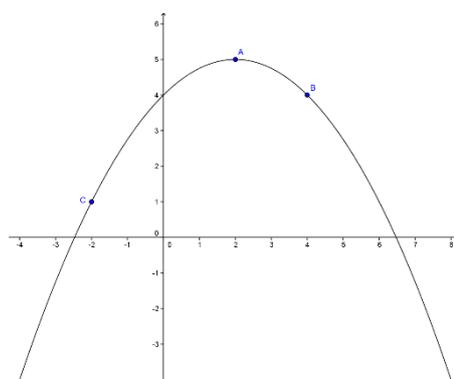
Die Koordinaten der drei Parabelpunkte erfüllen die Parabelgleichung:

$$\begin{array}{l} f(2) = 5 \\ f(4) = 4 \\ f(-2) = 1 \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} 4a + 2b + c = 5 \\ 16a + 4b + c = 4 \\ 4a - 2b + c = 1 \end{array} \right| \begin{array}{l} \cdot (-1) \\ \cdot 1 \\ \cdot (-1) \end{array}$$

$$\left| \begin{array}{l} 12a + 2b = -1 \\ 4b = 4 \end{array} \right|$$

Mit Einsetzen ergibt sich wegen $b = 1$ zunächst $a = -\frac{1}{4}$ und schliesslich $c = 4$

Gesuchte Funktionsgleichung: $f: x \rightarrow y = -\frac{1}{4}x^2 + x + 4$



c)

Ansatz:

Da die beiden Nullstellen -2 und 4 gegeben sind, enthält die Funktionsgleichung die Linearfaktoren $(x - (-2)) = x + 2$ und $(x - 4)$

$$f: x \rightarrow y = a(x + 2)(x - 4)$$

Wegen $f(0) = -16 = -8a$ folgt $a = 2$

Gesuchte Funktionsgleichung: $f: x \rightarrow y = 2(x + 2)(x - 4)$

Aufgabe:

Gemäss einer Faustformel gilt für die Anhaltstrecke eines Autos bei nasser Strasse

$$b(v) = cv + dv^2$$

$b(v)$ bezeichnet die Anhaltstrecke in Meter, v die Geschwindigkeit in km/h, c , d sind Konstanten.

Man weiss, dass $b(80) = 70$ und $b(100) = 105$ gilt.

Welche Anhaltstrecke ist gemäss der Faustformel bei 130 km/h zu erwarten?
(ohne Gewähr!)

Das Gleichungssystem

$$\begin{array}{l} b(80) = 70 \\ b(100) = 105 \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} 80c + 6400d = 72 \\ 100c + 10000d = 105 \end{array} \right|$$

Hat die Lösungen $c = \frac{3}{10}$ und $d = \frac{3}{400}$

Die gesuchte Anhaltstrecke beträgt $b(130) \approx 131m$