

Wahlaufgaben

Aufgabe 2013 W4b:

Die Grafik zeigt die Lanxess Arena in Köln.

4 P

Sie wird von einem parabelförmigen Bogen überspannt. Dieser lässt sich mit der Gleichung $y = ax^2 + c$

beschreiben.

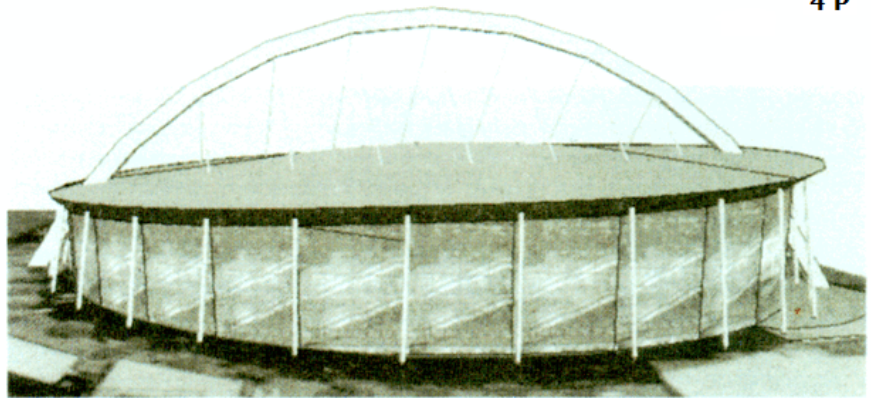
Der Bogen hat am Boden eine Spannweite von 190 m.

Die maximale Höhe des Bogens beträgt 76 m über dem Boden.

Geben Sie die Gleichung der zugehörigen Parabel an.

An einem Punkt P des Bogens, der sich in 50 m Höhe befindet, soll eine Befestigung angebracht werden.

Wie weit ist dieser Punkt P vom höchsten Punkt des Bogens entfernt?



<http://sketchup.google.com/3dwarehouse/details?mid=8f6ea469d6b86a982f17686a9077a5f2>
Kölnarena, Bild in 3D-Ansicht Drehung um 180° heruntergeladen am 18.10.2012

Lösung 2013 W4b:

1. Berechnung der Funktionsgleichung der Parabel p:

$$y = ax^2 + c \quad c = 76, \text{ da die Höhe der Parabel 76 m beträgt}$$

$$y = ax^2 + 76 \quad \text{Koordinaten } B(95|0) \text{ einsetzen}$$

$$0 = a \cdot 95^2 + 76 \quad \text{Seiten tauschen}$$

$$a \cdot 95^2 + 76 = 0$$

$$a \cdot 9025 + 76 = 0 \quad | -76$$

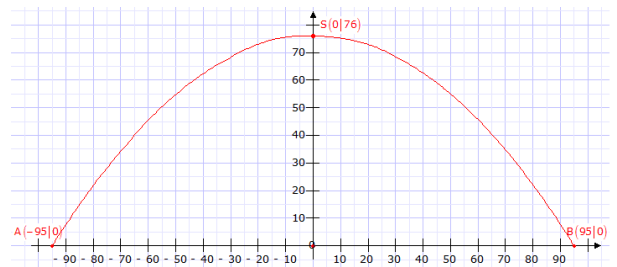
$$a \cdot 9025 = -76 \quad | :9025$$

$$a = -\frac{76}{9025}$$

$$a = -\frac{4 \cdot 19}{475 \cdot 19}$$

$$a = -\frac{4}{475}$$

$$p: y = -\frac{4}{475}x^2 + 76 \approx -0,008421x^2 + 76$$



2. Berechnung der Koordinaten des Punktes P:

$$y = -\frac{4}{475} \cdot x^2 + 76 \quad \text{Funktionsgleichung der Parabel}$$

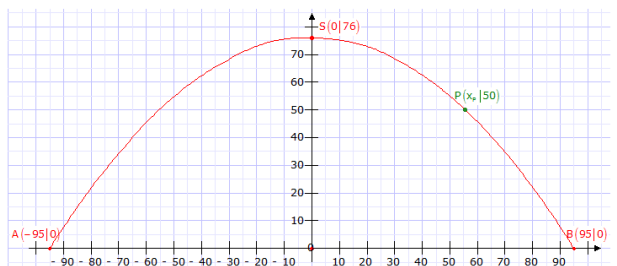
$$y = -\frac{4}{475} \cdot x_p^2 + 76 \quad \text{Koordinaten } P(x_p|50) \text{ einsetzen}$$

$$50 = -\frac{4}{475} \cdot x_p^2 + 76 \quad \text{Seiten tauschen}$$

$$-\frac{4}{475} \cdot x_p^2 + 76 = 50 \quad | -76$$

$$-\frac{4}{475} \cdot x_p^2 = -26 \quad | : \left(-\frac{4}{475}\right)$$

$$x_p^2 = 3087,5 \quad | \sqrt{\quad}$$



Lösung 2013 W4b:

$$x_p = 55,56 \text{ m}$$

$$P(55,56 | 50)$$

3. Berechnung der Strecke \overline{PS} :

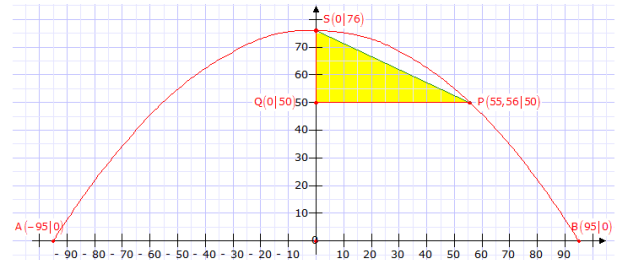
$$\overline{PS}^2 = \overline{PQ}^2 + \overline{QS}^2 \quad \text{Pythagoras im rechtwinkligen gelben Dreieck PSQ}$$

$$\overline{PS}^2 = 55,56^2 + 26^2$$

$$\overline{PS}^2 = 3087 + 676$$

$$\overline{PS}^2 = 3763 \quad \left| \sqrt{\quad} \right.$$

$$\underline{\underline{\overline{PS} = 61,34 \text{ m}}}$$



Antwort: Der Punkt P ist 61,34 m vom höchsten Punkt des Bogens entfernt.