Anwendung der p, q-Formel

<u>Anwendung der p, q-Formel</u>

Lösen von quadratischen Nullstellen von
Schnittpunkt von

Funktionen
($ax^2+bx+c=0$)

Parabeln
($f(x)=ax^2+bx+c$)

2 Parabeln
($f1(x)$ und $f2(x)$)

- durch a teilen

- f(x)=0 setzen
- durch a teilen

- f1(x)=f2(x)= setzen
- auf die Form x^2+px+q bringen

x 1, 2 sind die Koordinaten der Schnittpunkte
x 1, 2 in f1(x) oder f2(x) einsetzen → y-Koordinate

p, q-Formel benutzen

$$x_{1,2}=-\frac{p}{2}+/-\sqrt{(\frac{p}{2})^2-q}$$

Lösungsmenge Nullstellen Schnittpunkte (x ; y)

1. Bestimme die Schnittpunkte der Parabeln a) $f(x)=-\frac{1}{2}x^2+x+4{,}5$ und b) $f(x)=2x^2+12x+18$.

1. Zuerst setzt man die beiden Funktionen gleich.

Gleichsetzen von beiden Funktionen

$f1(x)=f2(x)$

→ $-\frac{1}{2}x^2+x+4{,}5=2x^2+12x+18$

2. Danach löst man es mit Umformungen auf.

$$-\tfrac{1}{2}x^2+x+4{,}5=2x^2+12x+18 \quad |-4{,}5$$
$$-\tfrac{1}{2}x^2+x=2x^2+12x-13{,}5 \quad |+\tfrac{1}{2}x^2$$
$$x=2{,}5x^2+12x-13{,}5 \quad |-x$$
$$0=2{,}5x^2-11x-13{,}5$$

3. Nun wendet man die p, q-Formel an.

$$0=2{,}5x^2-11x-13{,}5 \quad |:2{,}5$$
$$0=x^2-4{,}4x-5{,}4$$

$p=-4{,}4$

$q=-5{,}4$

$$-\left(-\frac{4{,}4}{2}\right)+\sqrt{\left(\frac{4{,}4}{2}\right)^2+5{,}4}$$

→ x-Werte der Schnittpunkte

4. Nun setzt man die x-Werte in die beiden Funktionen ein.

<u>*Aufgabe:*</u>

1. Bestimme die Schnittpunkte der Parabeln a) f(x)=- ½ x^2+x+4,5 und b) f(x)=2x^2+12x+18.

<u>Lösung:</u>

1. Zuerst setzt man die beiden Funktionen gleich.

Gleichsetzen von beiden Funktionen

f1(x)=f2(x)

→ $-\frac{1}{2}x^2+x+4{,}5=2x^2+12x+18$

2. Danach löst man es mit Umformungen auf.

$-\frac{1}{2}x^2+x+4{,}5=2x^2+12x+18 \quad |-4{,}5$
$-\frac{1}{2}x^2+x=2x^2+12x-13{,}5 \quad |+\frac{1}{2}x^2$
$x=2{,}5x^2+12x-13{,}5 \quad |-x$
$0=2{,}5x^2-11x-13{,}5$

3. Nun wendet man die p, q-Formel an.

$0=2{,}5x^2-11x-13{,}5 \quad |:2{,}5$
$0=x^2-4{,}4x-5{,}4$

p=-4,4

q=-5,4

$$-(-\frac{4{,}4}{2})+\sqrt{(\frac{4{,}4}{2})^2+5{,}4}$$

→ x-Werte der Schnittpunkte

4. Nun setzt man die x-Werte in die beiden Funktionen ein.

1. Bestimme die Schnittpunkte der Funktion a) $f(x)=-\frac{1}{4}x^2-x+2$ und b) $f(x)=-1/3\,x^2-2x+3$.

1. Zuerst setzt man die beiden Funktionen gleich.

Gleichsetzen von beiden Funktionen

$f1(x)=f2(x)$

→ $-\frac{1}{4}x^2-x+2=-1/3\,x^2-2x+3$

2. Danach löst man es mit Umformungen auf.

$-\frac{1}{4}x^2-x+2=-1/3\,x^2-2x+3 \quad |-2$
$-\frac{1}{4}x^2-x=-1/3\,x^2-2x+1 \quad |-\frac{1}{4}x^2$
$-x=-7/12x^2-2x+1 \quad |+x$
$0=-7/12x^2-1x+1$
$0=$

3. Nun wendet man die p, q-Formel an.

$0=-7/12x^2-1x+1 \quad |:(-7/12)$
$0=x^2+12/7x-12/7$

$x1=0{,}442809838$

$x2=-3{,}871381267$

$f(x)=1{,}6062103$
$f(x)=9{,}618036355$

→ x-Werte der Schnittpunkte

4. Nun setzt man die x-Werte in die beiden Funktionen ein.

$f(x)=1{,}6062103$
$f(x)=9{,}618036355$

1. Bestimme die Umkehrfunktion und die Definitionsmenge.

a) $f(x)=x^2-4x+3$

$f(x)=x^2-4x+3$
$y=(x-2)^2-1 \quad |+1$
$y+1=(x-2)^2 \quad |\sqrt{\ldots}$
$\sqrt{y+1}=x-2 \quad |+2$
$\sqrt{y+1}+2=x \quad$ [Tausch]
$y=\sqrt{x+1}+2$

<u>Vorgehensweise:</u>

1. Zuerst bringt man die Form $f(x)=x^2-4x+3$ in die Scheitelpunktsform

$f(x)=x^2-4x+3$
$y=(x-2)^2-1$

2. Danach löst man es nach x auf.

$f(x)=x^2-4x+3$
$y=(x-2)^2-1 \quad |+1$
$y+1=(x-2)^2 \quad |\sqrt{\ldots}$
$\sqrt{y+1}=x-2 \quad |+2$
$\sqrt{y+1}+2=x$

3. Nun tauscht man x und y.

a) $f(x)=x^2-4x+3$

$f(x)=x^2-4x+3$
$y=(x-2)^2-1 \quad |+1$
$y+1=(x-2)^2 \quad |\sqrt{\ldots}$
$\sqrt{y+1}=x-2 \quad |+2$
$\sqrt{y+1}+2=x \quad$ [Tausch]
$y=\sqrt{x+1}+2$