

Mathe meistern leicht gemacht



I. Quadratische Funktionen	4
1. Binomische Formeln	5
2. Parabeln	7
3. Scheitelpunktform	9
4. Verschiebung der Parabel in y-Richtung.....	10
5. Verschiebung der Parabel in x-Richtung.....	11
6. Nullstellen	12
7. Schnittpunkt der Parabel mit der y-Achse.....	16
II. Erweiterung des Potenzbegriffs.....	17
1. Allgemeine Wurzeln.....	19
2. Rechenregeln für rationale Exponenten	22
3. Teilweises Radizieren und Rationalisieren des Nenners	24
III. Rechtwinklige Dreiecke	27
1. Satz des Pythagoras	28
2. Trigonometrie.....	31
3. Anwendung	34
IV. Raumgeometrie	39
1. Netz	40
2. Volumen und Oberflächen	42
2.1 Prisma.....	42
2.2 Zylinder	44
2.3 Pyramiden.....	48
2.4 Kegel	52

Eine Funktion der Form $f(x) = ax^2 + bx + c$ mit $a \neq 0$ heißt quadratische Funktion.

1. Binomische Formeln

Bestimmte Terme lassen sich in der Mathematik durch die Binomischen Formeln so vereinfachen, dass sie ganz schnell zu lösen sind. Es gibt insgesamt drei Binomische Formeln. Anzuwenden sind diese zum Beispiel beim Quadrieren von Zahlen und beim Kürzen von Brüchen.

- **Erste Binomische Formel:**
$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$
- **Zweite Binomische Formel:**
$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$
- **Dritte Binomische Formel:**
$$(a - b)(a + b) = a^2 - b^2$$





Beispiele:

a) $(2 + 4)^2 = 2^2 + 2 \cdot 2 \cdot 4 + 4^2 = 4 + 16 + 16 = 36$

⇒ Erste Binomische Formel

b) $(5 - 4) \cdot (5 + 4) = 5^2 - 4^2 = 25 - 16 = 9$

⇒ Dritte Binomische Formel

c) $(3 - 7)^2 = 3^2 - 2 \cdot 3 \cdot 7 + 7^2 = 9 - 42 + 49 = 16$

⇒ Zweite Binomische Formel

d) $(3 - 2) \cdot (3 + 2) = 3^2 - 2^2 = 9 - 4 = 5$

⇒ Dritte Binomische Formel

Aufgaben:

1. Multipliziere aus!

a) $(a + 2x)^2$

b) $(4 + 5v)^2$

c) $(v - 3)^2$

d) $(8 - z)^2$

e) $(7 + c) \cdot (7 + c)^2$

f) $(x - 2) \cdot (x + 2)^2$

2. Schreibe als Binomische Formel!

a) $4x^2 + 12xy + 9y^2$

b) $-28pq + 49p^2 + 4q^2$

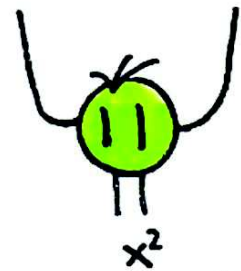
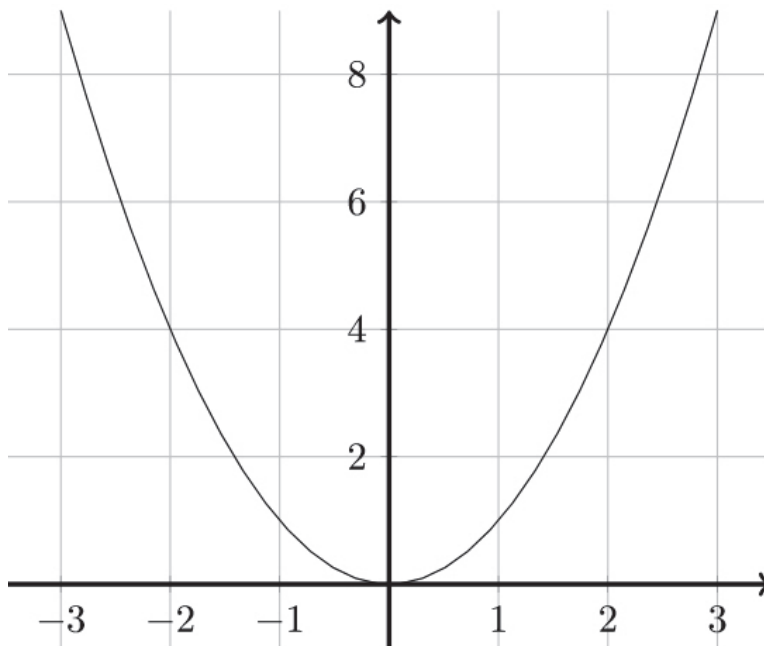
c) $-x^2 + 25$



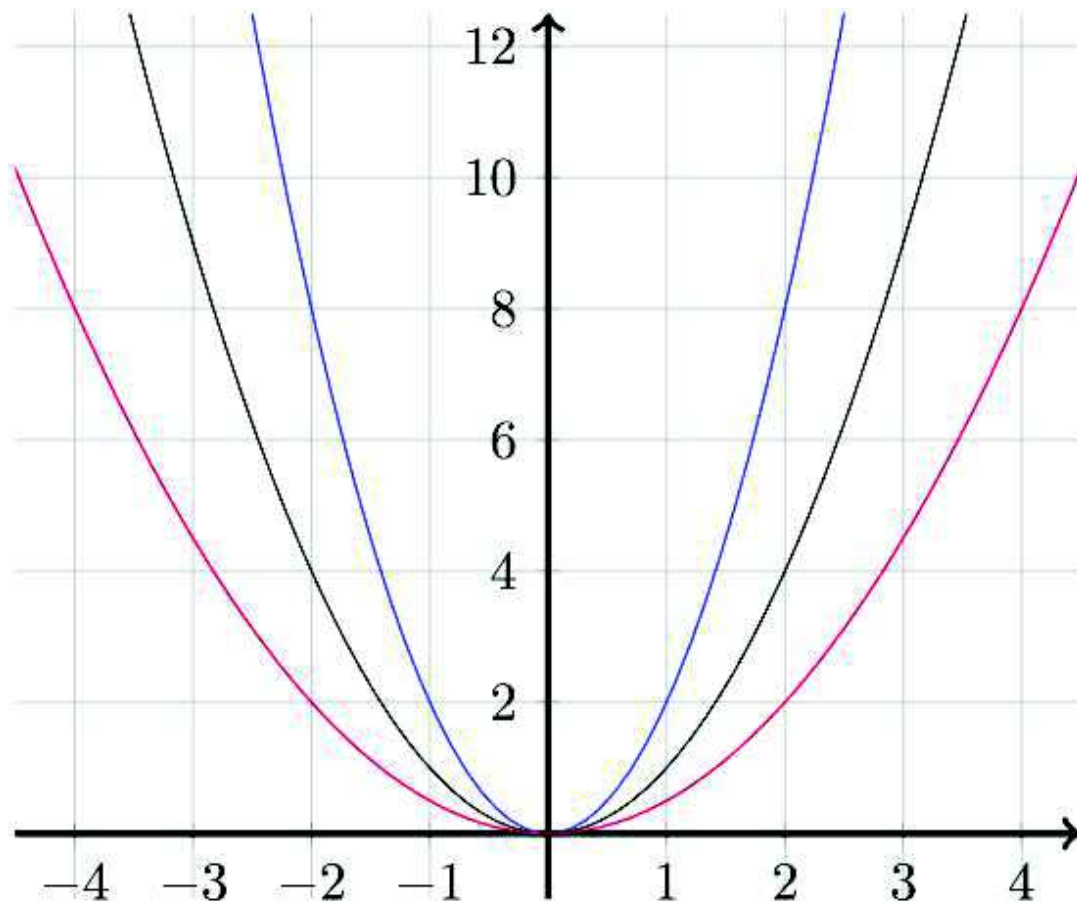
2. Parabeln

Parabeln sind die Graphen der quadratischen Funktionen.

$$f(x) = a \cdot x^2$$



- Wenn $a > 0$ ist, dann ist die Parabel nach oben geöffnet.
- Ist $a < 0$, dann ist die Parabel nach unten geöffnet.
- Ist $|a|=1$ so heißt die Parabel Normalparabel.
Ist $|a|>1$ so wird die Parabel enger als die Normalparabel.
Ist $|a|<1$ so wird die Parabel weiter.



$a > 1$

$a = 1$

$a < 1$

Aufgabe:

Gib jeweils an, ob die Parabel nach oben oder nach unten geöffnet ist und ob die Parabel enger oder weiter als die Normalparabel ist.

a) $f(x) = 2x^2 - 3x + 5$

b) $f(x) = 7x - x^2 - 1$

c) $f(x) = -6 + \frac{5}{7}x^2$

d) $f(x) = -3(-x^2 - 5x)$

1. Binomische Formeln

1.

a) $a^2 + 4ax + 4x^2$

b) $16 + 40v + 25v^2$

c) $v^2 - 6v + 9$

d) $64 - 16z + z^2$

e) $(7 + c) \cdot (49 + 14c + c^2)$
 $= 343 + 98c + 7c^2 + 49c + 14c^2 + c^3$
 $= c^3 + 21c^2 + 147c + 343$

f) $(x - 2) \cdot (x + 2) \cdot (x + 2) = (x^2 - 4) \cdot (x + 2)$
 $= x^3 + 2x^2 - 4x - 8$

2.

a) $(2x + 3y)^2$

b) $(-7p + 2q)^2$ oder $(7p - 2q)^2$

c) $-(x - 5)(x + 5)$

2. Parabeln

a) $f(x) = 2x^2 - 3x + 5$

Der Koeffizient von x^2 ist positiv (+2) → Die Parabel ist nach oben geöffnet.

$|2| > 1$ → die Parabel ist enger als die Normalparabel

b) $f(x) = 7x - 1x^2 - 1$ → nach unten geöffnet

$|-1| = 1$ → Die Parabel ist eine Normalparabel

c) $f(x) = -6 + \left(\frac{5}{7}\right)x^2$ → nach oben geöffnet

$\left|\frac{5}{7}\right| < 1$ → Die Parabel ist weiter als die Normalparabel

d) $f(x) = -3(-x^2 - 5x)$ → **Ausmultiplizieren**

$f(x) = +3x^2 + 15x$ → nach oben geöffnet

$|3| > 1$ → Die Parabel ist enger als die Normalparabel.