

Aus Differenz und Summen ...

---

... kürzen nur die Dummen  
... wurzeln nur die Dummen

oder die ganz Schlaunen

Eine Funktion ist achsensymmetrisch (zur y-Achse), wenn ...

---

... sie nur gerade Potenzen von x enthält, z.B.  
$$f(x) = x^4 + 2 \cdot x^0 - \frac{3}{x^2} = x^4 + 2 - 3x^{-2}$$

Eine Funktion ist punktsymmetrisch (zum Ursprung), wenn ...

---

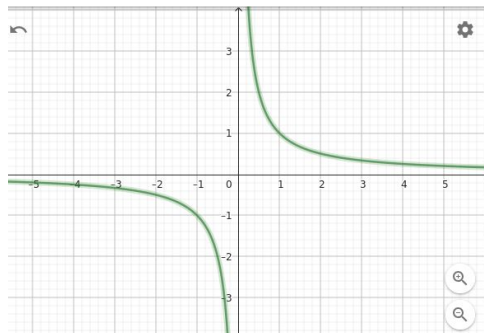
... sie nur ungerade Potenzen von x enthält,  
z.B.  
$$f(x) = x^7 + 2 \cdot x^1 - \frac{3}{x} = x^7 + 2x - 3x^{-1}$$

Eine Funktion nähert sich der x-Achse, wenn

...

... sie für sehr große x-Werte immer kleiner wird (auch für sehr kleine - im Sinne von

-10000), z.B.  $\frac{1}{x}$



Für Transformationen (Strecken, Verschieben und Spiegeln) ist welche Reihenfolge sinnvoll, wenn mehrere Transformationen durchgeführt werden sollen?

---

Erst strecken und spiegeln, dann verschieben

Sonst würde die Verschiebung auch nochmal gestreckt oder gespiegelt...

Rechenreihenfolge: ... vor ... vor ... vor ... und dann ...

---

Klammer vor Potenz vor Punkt vor Strich und dann von links nach rechts

Wann ist eine Parabel gestreckt? Wann ist sie gestaucht?

---

Wenn der Betrag des Streckungs- bzw. Stauchungsfaktors a kleiner als 1 ist ( $|a| < 1$ ), ist sie gestaucht, ansonsten gestreckt.

Wann sind zwei geraden Parallel? - Woran erkenne ich das in der Geradengleichung?

---

Sie sind parallel, wenn sie sich nicht schneiden und somit die gleiche Steigung haben.

Die Steigung m ist also bei beiden geraden gleich. Ist der y-Achsenabschnitt nicht verschieden, so sind die geraden sogar identisch (oh Wunder ;-)

Was bedeutet das Zeichen  $\Leftrightarrow$  ?

---

Es ist das Äquivalenzzeichen und bedeutet, dass die Gleichungen vor und nach dem Zeichen die gleiche Lösungsmenge haben, d.h. gleichwertig (äquivalent) sind.

Was bedeutet das Zeichen  $\in$ ? z.B. bei  $n \in \mathbb{N}$

---

Es bedeutet "ist Element von"  
 $n \in \mathbb{N}$  - heißt, dass n Element der natürlichen Zahlen ist.

Was bedeutet der Betrag  $|x|$  ?

---

Er bestimmt, wie weit die Zahl vom Ursprung weg ist.  
 $|5| = 5$  und  $|-5| = 5$   
Er ist immer eine nichtnegative Zahl also größer oder gleich 0

Was bedeutet der  $\setminus$  in  $\mathbb{C} = \mathbb{A} \setminus \mathbb{B}$  ?

---

Es bedeutet "ohne" - also C enthält alle Elemente aus A ohne die aus B

Was bewirkt ein negativer Vorfaktor vor einer Funktion?

Ein negativer Faktor sorgt für eine **Spiegelung an der x-Achse**

Wenn der Betrag größer 1 ist, wird die Funktion zudem noch gestreckt....

Was ist  $x^0$  ?

$$x^0 = 1 \text{ für alle } x \neq 0$$

$0^0$  ist nicht definiert

Was ist das Bogenmaß eines Winkels?

Beim Bogenmaß wird der Winkel nicht in Grad gemessen, sondern man gibt die Länge des Bogens am Einheitskreis an.

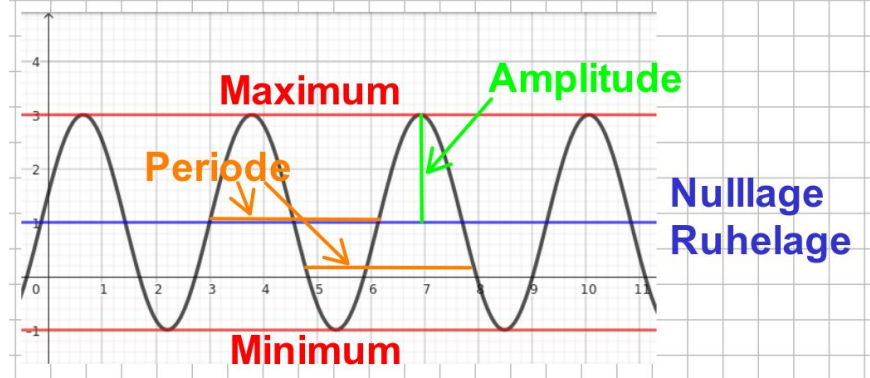
Das heißt  $360^\circ \triangleq 2\pi$  (dem Umfang des Einheitskreises). Dementsprechend  $180^\circ \triangleq \pi$ ,  $90^\circ \triangleq \pi/2$ , usw.

Was ist der Unterschied zwischen einem Punkt und einer Stelle?

Eine Stelle ist nur die x-Koordinate, ein Punkt hat sowohl die x- als auch die y-Koordinate.

Was ist die Amplitude einer trigonometrischen Funktion?

Die Amplitude ist die maximale Auslenkung aus der Ruhelage (oder auch Nulllage).



Man kann sie auch als halbem Abstand zwischen Maximum und Minimum definieren.

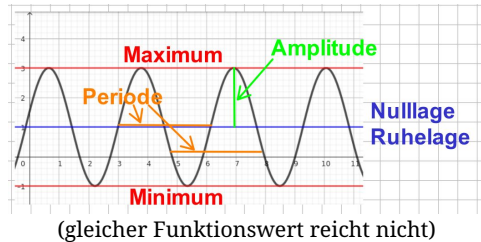
Was ist die Definitionsmenge?

Die Menge aller Zahlen, die in eine Funktion eingesetzt werden können.

$f(x) = 1/(x-1)$  - hier dürfen alle Werte außer 1 eingesetzt werden

Was ist die Periode einer trigonometrischen Funktion?

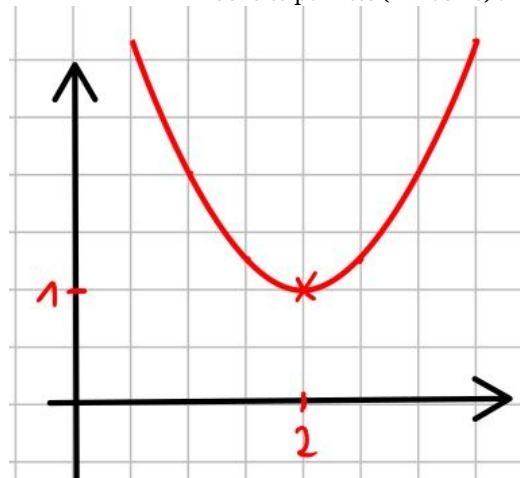
Der kleinste Abstand zweier Stellen der Funktion bei denen sich die Funktion wiederholt



Was ist die Wertemenge?

Die Menge aller Zahlen, die eine Funktion beim Einsetzen aller Werte der Definitionsmenge annehmen kann.

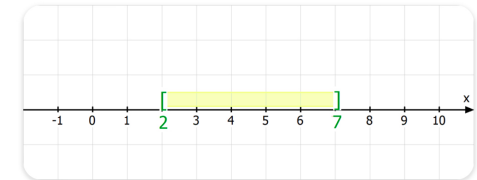
z.B. bei einer Parabel, die nach oben geöffnet ist, werden nur die Werte oberhalb des Scheitelpunktes (inklusive) angenommen:



in diesem Beispiel besteht die Wertemenge also aus allen Zahlen größer oder gleich 1:  
 $W = \mathbb{R}^{\geq 1} = \{x \in \mathbb{R} | x \geq 1\}$

Was ist ein Intervall ?

Ein Intervall ist ein „Zeitraum“ also eine Menge an Zahlen, die durch eine Start- und Endzahl begrenzt sind. Z.b.:



Achtung  $[3, 5)$  - bedeutet 3 inklusive und 5 exklusive - oder auch  $[3; 5[ = \{x \in \mathbb{R} | 3 \leq x < 5\}$

Was ist eine Funktion?

Jedem x wird höchstens ein y zugeordnet.

Eine Funktion ordnet jedem Element der Definitionsmenge eine Zahl der Wertemenge zu (keine zwei oder mehrere Zahlen)

Was ist eine Nullstelle?

- Der Graph schneidet die x-Achse
- Stelle x mit  $f(x) = 0$ , d.h. eine Stelle x an der der Funktionswert gleich 0 ist

Was ist eine Potenzfunktion?

Der Funktionsterm hat die Form  $f(x) = a \cdot x^n$

Der **Exponent n kann dabei** aus den reellen Zahlen sein, aber insbesondere auch aus den ganzen Zahlen, also auch **negativ**.

Was kann man aus der faktorisierten Form der Parabel ablesen?

Die Nullstellen (und den Streckungsfaktor)  
 $f(x) = a \cdot (x - r) \cdot (x - s)$

Was macht man, wenn die Aufgabe die Bestimmung von zwei oder mehr Unbekannten in einer Gleichung erfordert?

Man benötigt mehrere Gleichungen - mindestens so viele wie es Unbekannte gibt.

(Lineares) Gleichungssystem (L)GS  
 Einsetzungsverfahren, Aditionsverfahren, ...

Was meint Herr Scholl mit dem Zeichen  $!$  = ?

Das bedeutet "soll gleich sein", z.B. wenn man einen Punkt in eine Funktionsgleichung einsetzt um zu prüfen, ob er drauf liegt.

Was sind **charakteristische Punkte** einer ganzrationalen Funktion?

- Schnittpunkte mit den Achsen (Nullstellen, Schnittpunkt mit der y-Achse)
- Extrempunkte (Hochpunkt, Tiefpunkt)
- Maximum / Minimum

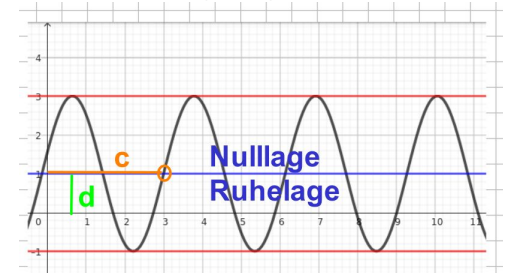
Welche Bestandteile einer Funktionsgleichung können die Definitionsmenge einschränken?

Wenn in einer Funktion das **x unter einem Bruchstrich** auftaucht, könnte die Regel "Man darf nicht durch 0 teilen" verletzt werden.

**Wurzeln**, denn bei Wurzeln darf nichts negatives unter der Wurzel stehen

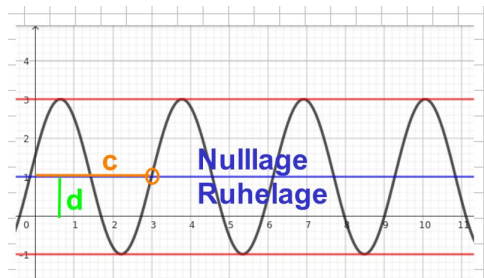
Wie bestimmt man den Parameter  $c$  einer trigonometrischen Funktion  
 $f(x) = a \cdot \sin(b(x - c)) + d$ ?

Der Parameter kann gut abgelesen werden an der Stelle wo die Sinusfunktion zum ersten mal die Nulllage steigend schneidet



Wie bestimmt man den Parameter  $d$  einer trigonometrischen Funktion  
 $f(x) = a \cdot \sin(b(x - c)) + d$ ?

Der Parameter  $d$  kann gut an dem Abstand der Nulllage/Ruhelage von der x-Achse abgelesen werden.



Wie bestimmt man den Streckungsfaktor  $a$  einer Parabel aus der Zeichnung?

Man geht vom Scheitelpunkt aus einen Schritt zur Seite und schaut wie viele Schritte man nach oben gehen muss, dies entspricht dem Streckungsfaktor.

Man kann auch 2,3,... Schritte zur Seite gehen und vergleicht dann die Schritte die man nach oben/ unten gehen muss, mit den Schritten bei der Normalparabel (4, 9, ...).  
 Bsp: Wenn man zwei Schritte vom Scheitelpunkt zur Seite geht, müsste man bei der Normalparabel 4 nach oben gehen.  
 Wenn man im Bild aber nur einen Schritt nach oben gehen muss, dann ist der Stauchungsfaktor 1/4. Denn die "normalen" 4 müssen mit 1/4 multipliziert werden um auf 1 zu kommen.

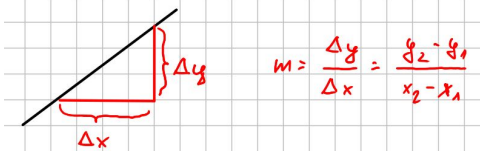
Wie bestimmt man die Periode  $p$  einer trigonometrischen Funktion  
 $f(x) = a \cdot \sin(b(x - c)) + d$ ?

$$\text{Es gilt } p = \frac{2 \cdot \pi}{|b|}$$

Weil die Periode (Wiederholungslänge) der normalen Sinus-Funktion  $2\pi$  ist und der Faktor  $b$  zu einer Streckung in x-Richtung um den Faktor  $\frac{1}{b}$  führt - Das Vorzeichen von  $b$  spielt hier keine Rolle (Spiegelung an der y-Achse)

Wie bestimmt man die Steigung einer Geraden?

Mit dem Steigungsdreieck. Die Steigung  $m$  ist dann der Höhenunterschied durch den Horizontalunterschied.



Wie bestimmt man eine Geradengleichung aus dem Graphen?

In dem man den y-Achsenabschnitt  $b$  und die Steigung  $m$  abliest. Oder man ermittelt nur die Steigung aus zwei Punkten und berechnet den y-Achsenabschnitt durch einsetzen.

Wie bestimmt man eine Geradengleichung aus zwei Punkten?

Steigung berechnen (Steigungsdreieck), dann einen Punkt in die Gleichung einsetzen und den y-Achsenabschnitt  $b$  berechnen.

Wie drückt man durch ein Zeichen aus, dass zwei Dinge nur ungefähr oder gerundet übereinstimmen?

Durch das Rundungszeichen  $\approx$

Wie führt man die quadratische Ergänzung durch um den Scheitelpunkt einer Parabel zu ermitteln?

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

1. Vorfaktor ausklammern -  $f(x) = a \cdot \left( x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} \right)$

2.  $p$  identifizieren und mit  $\left( \frac{p}{2} \right)^2$  ergänzen -

$$f(x) = a \cdot \left( x^2 + \frac{b}{a}x + \left( \frac{b}{2a} \right)^2 - \left( \frac{b}{2a} \right)^2 + \frac{c}{a} \right)$$

3. binomische Formel anwenden und ggf. Klammer auflösen

$$f(x) = a \cdot \left( \left( x + \frac{b}{2a} \right)^2 - \left( \frac{b}{2a} \right)^2 + \frac{c}{a} \right) = a \cdot \left( x + \frac{b}{2a} \right)^2 - \frac{b^2}{4a} + c$$

Jetzt hätte man sogar eine Formel für den Scheitelpunkt - man kann also direkt aus der Normalform den Scheitelpunkt ablesen: Die x-Koordinate des Scheitelpunktes ist einfach  $b/(2a)$

Wie geht die Funktion  $g(x)$  aus der Funktion  $f(x)$  hervor, wenn gilt:

$$g(x) = a \cdot f(x)$$

Der Graph von  $f$  wird mit dem Faktor  $a$  ( $a \neq 0$ ) in y-Richtung  $\updownarrow$  gestreckt  
Für  $a < 0$  also negative  $a$  wird der Graph an der x-Achse gespiegelt  $\updownarrow$

Wie geht die Funktion  $g(x)$  aus der Funktion  $f(x)$  hervor, wenn gilt:

$$g(x) = f(b \cdot x)$$

---

Der Graph von  $f$  wird mit dem Faktor  $\frac{1}{b}$

( $b \neq 0$ ) in x-Richtung  $\leftrightarrow$  gestreckt. Also für  $b > 1$  **gestaucht!**

Für  $b < 0$  also negative  $b$  wird der Graph an der y-Achse  $\leftrightarrow$  gespiegelt

Wie geht die Funktion  $g(x)$  aus der Funktion  $f(x)$  hervor, wenn gilt:

$$g(x) = f(x) + d$$

---

Der Graph von  $f$  wird um  $d$  Einheiten in y-Richtung  $\updownarrow$  verschoben.

Wie geht die Funktion  $g(x)$  aus der Funktion  $f(x)$  hervor, wenn gilt:

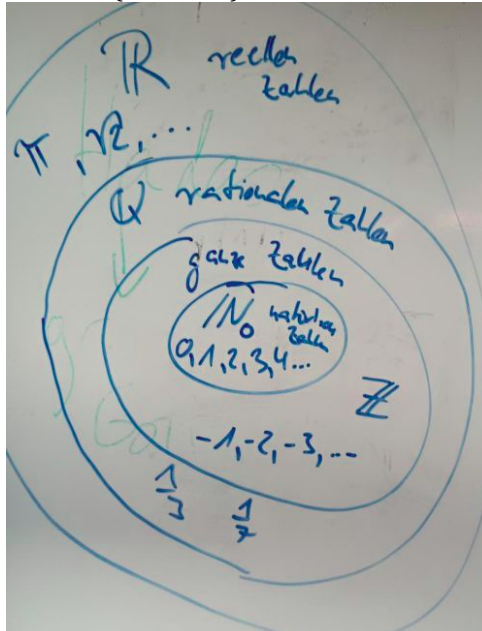
$$g(x) = f(x - c)$$

---

Der Graph von  $f$  wird um  $c$  Einheiten in x-Richtung  $\leftrightarrow$  verschoben.

Wie heißen die verschiedenen Mengen der Zahlbereichserweiterung von der kleinsten bis zur größten Menge?

$\mathbb{N} = \{1, 2, 3, \dots\}$ - natürliche Zahlen



$\mathbb{Z} = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$ - ganze Zahlen

$\mathbb{Q} = \left\{ \frac{p}{q} \mid p \in \mathbb{Z} \text{ und } q \in \mathbb{N} \right\}$ - rationale Zahlen

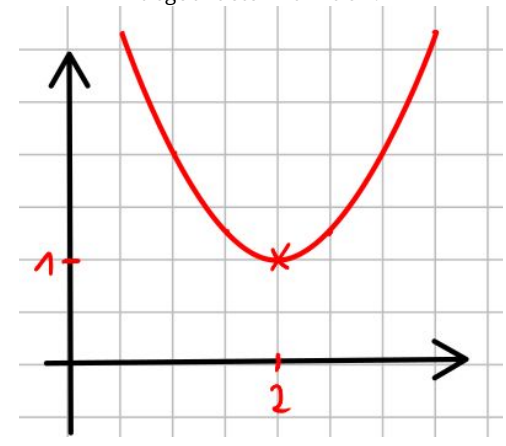
$\mathbb{R}$ - reelle Zahlen

Wie lauten die Potenzgesetze für Potenzen mit gleicher Basis?

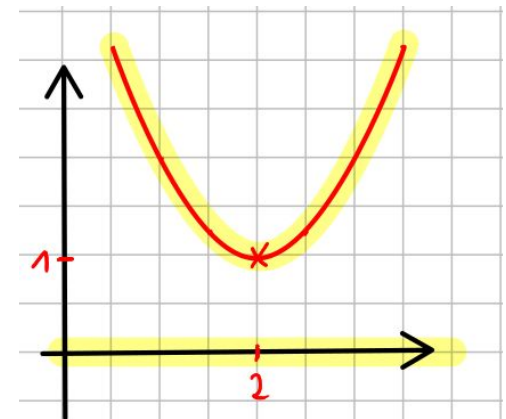
Potenzen mit gleicher Basis werden multipliziert (dividiert) in dem man die Exponenten addiert (subtrahiert) und die Basis beibehält.

$$b^5 \cdot b^3 = b^8 \text{ bzw. } \frac{c^3}{c^7} = c^3 : c^7 = c^{3-7} = c^{-4}$$

Wie lautet der Definitionsbereich der abgebildeten Funktion?



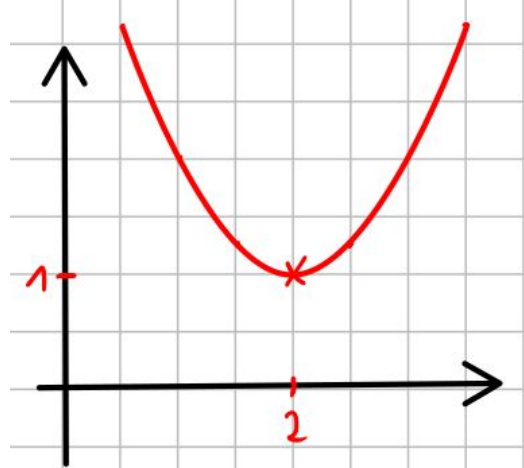
alle reellen Zahlen  $\mathbb{D} = \mathbb{R}$



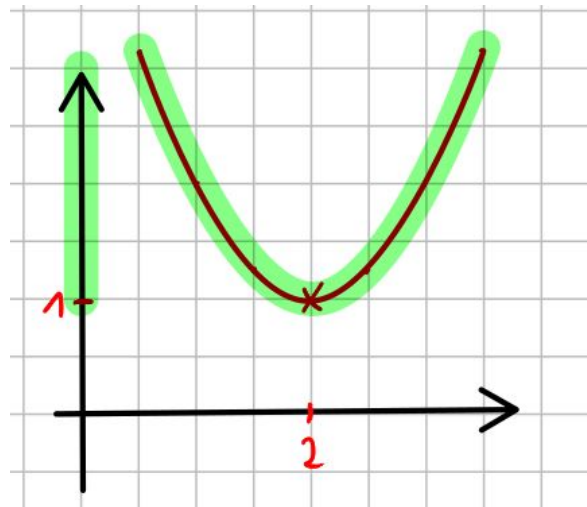
Wie lautet der Nullproduktsatz?

Ein Produkt (Ergebnis) ist immer dann Null, wenn mindestens ein Faktor, also ein „Part“ der Rechnung gleich Null ist.

Wie lautet der Wertebereich der abgebildeten Funktion?



alle reellen Zahlen  $> 1$



$$W = \mathbb{R}^{>1} = \{x \in \mathbb{R} \mid x > 1\}$$

Wie lautet die Scheitelpunktform einer Parabel?

$f(x) = a \cdot (x - d)^2 + e$  hat den Scheitelpunkt  $S(d|e)$



Wie lautet die allgemeine Geradengleichung?

$$y = m \cdot x + b$$

Wie lautet die pq-Formel?

$$x_{1,2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$$

Wie löst man eine Quadratische Gleichung?

- Alles auf eine Seite bringen (Andere Seite ist 0)
- Durch den Faktor vor  $x^2$  teilen
- p/q-Formel anwenden

Alternativ: Quadratische Ergänzung oder in einfachen Fällen Wurzel ziehen (PlusMinus nicht vergessen)

Wie schreibt man das? Die Definitionsmenge sind alle reellen Zahlen ohne 1?

$$\mathbb{D} = \mathbb{R} \setminus \{1\} = \{x \in \mathbb{R} \mid x \neq 1\}$$

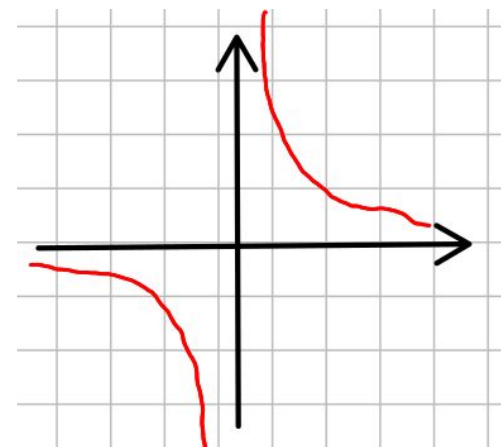
Wie schreibt man negative Potenzen (z.B.  $a^{-2}$ ) um?

In dem man sie auf die andere Seite des Bruchstriches schreibt (Zähler <-> Nenner)

$$a^{-2} = \frac{1}{a^2}$$

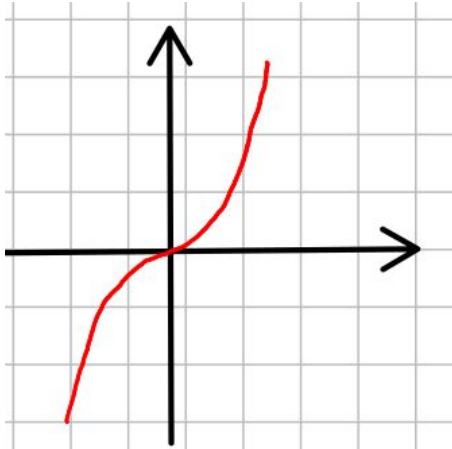
Wie sehen die Funktionstypen

$$\frac{1}{x}, \frac{1}{x^3}, \frac{1}{x^5}, \frac{1}{x^7}, \dots \text{ aus?}$$



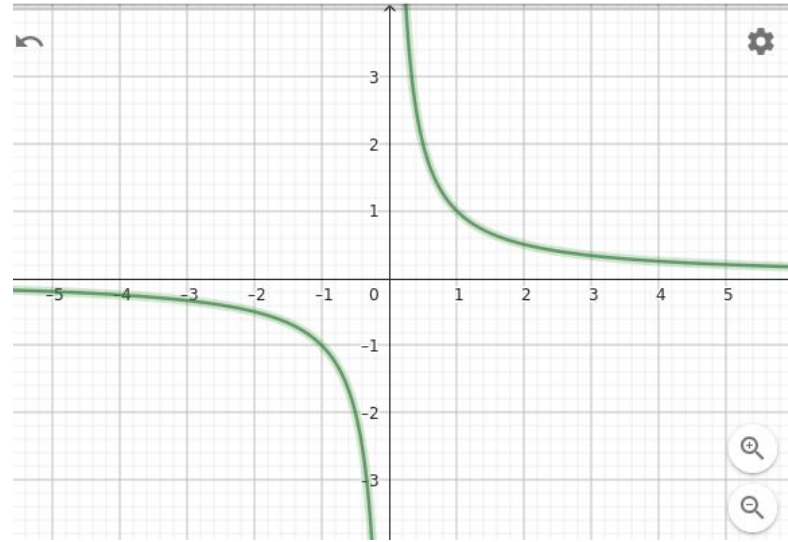
Wie eine Hyperbel. Sie nähert sich jeweils asymptotisch den Achsen und verläuft durch den ersten und dritten Quadranten des Koordinatensystems.

Wie sehen die Funktionstypen  $x^3, x^5, x^7, \dots$  aus?



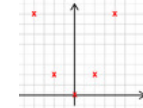
Wie eine „Skischanze“ von links unten kommend nach rechts oben verlaufend

Wie sieht der Graph der Funktion  $\frac{1}{x}$  aus?



Wie sähe der Graph der Funktion  $f(x) = x^2$  aus wenn der Definitionsbereich die natürlichen Zahlen wären ( $\mathbb{D} = \mathbb{N}$ )?

Es wäre eine gepunktete Funktion



Wie werden zwei Klammern multipliziert?  
z.B.  $(a + b) \cdot (c + d)$

**"Jedes mit Jedem"**, d.h.  
jeder Summand der einen Klammer mit jedem  
Summand der anderen Klammer  
 $(a + b) \cdot (c + d) = a \cdot c + a \cdot d + b \cdot c + b \cdot d$

Wo findet man die Quadranten 1-4 im Koordinatensystem?

Der erste Quadrant ist der mit den beiden positiven Achsenteilen.  
Dann wird im mathematisch positiven Sinn (also gegen den Uhrzeigersinn) weitergezählt.

