
microMathematics

version 1.23

Der microMathematics ist der erste mathematische Taschenrechner für Android weltweit, der auf einer Kalkulationstabelle basiert, welche es erlaubt, mathematische Elemente live einzugeben und zudem hochgenaue Berechnungen liefert.

Diese App basiert auf einem leistungsstarken Touchscreen Editor, der alle grundlegenden mathematischen Bezeichnungen beinhaltet und Nutzern erlaubt, ganz selbstverständlich lesbare Arbeitsblätter zu erstellen und zu bearbeiten.

microMathematics unterstützt die einfachen mathematischen Berechnungen. Wenn diese App Sie überzeugt hat und Sie mehr mathematische Funktionalität nutzen möchten (3D-Grafiken, Addition und Multiplikation, Ableitungen, Integrale, logische Operatoren, Einheiten), dann probieren Sie die kostenpflichtige Premium-Version aus.

1 Benutzung

Diese App ist eine leistungsstarke Rechensoftware im Arbeitsblatt-Format. Das Arbeitsblatt kann frei editiert, auf einer SD Karte gespeichert, von einer SD Karte aus geöffnet oder in ein Bild- oder LaTeX-Format exportiert werden.

Das Arbeitsblatt ist ein mathematisches Dokument, das Text, Formeln und Plots enthält. Es ermöglicht die sofortige Bearbeitung von eingesetzten mathematischen Bezeichnungen sowie deren automatische Berechnung.

Grundlagen

Die App enthält einen Arbeitsblattbereich in der Mitte, Werkzeugleiste unten, Menüleiste oben und Aktionsbutton unten rechts.

Der Inhalt der Menüleiste hängt von der Bildschirmauflösung und Geräteorientierung ab. Die Buttons der Menüleiste können dann entweder direkt in der Menüleiste oder im "Drei-Punkte-Menü" angezeigt werden.

Die folgenden Objekte/Elemente stehen zur Verfügung: Gleichungen, Ergebnisansichten, graphische Darstellungen, Textfragmente und Bilder. Diese werden über die Icons in der Werkzeugleiste oder über den "Neu"-Button in der Menüleiste eingefügt.

1.1 Bearbeitung

Fast alle Objekte bestehen aus frei editierbaren Feldern. Um das Feld zu bearbeiten, nutzen Sie die Symbole und Funktionen der Werkzeugleiste.

Alle Symbole können auch über die Tastatur eingefügt werden. Um herauszufinden, welche Taste mit welchem mathematischen Symbol korrespondiert, lesen Sie den Hinweis, indem Sie den jeweiligen Button lange gedrückt halten.

Langes Gedrückthalten eines Terms erlaubt Ihnen, diesen Term auszuwählen. Oben erscheint ein Kontextmenü. Der ausgewählte Term kann gelöscht, in die Zwischenablage kopiert oder von dort aus eingefügt werden. Eine Funktion oder ein Symbol kann auch von der Werkzeugleiste oder Tastatur aus eingefügt werden. Der Button "Einfügen Links von den ausgewählten" aus dem Kontextmenü schaltet den Einfügemodus um: vor oder nach dem markierten Term. Der Button "Auswahl ausdehnen" ermöglicht

das Erweitern des ausgewählten Bereichs.

Sie können auch den "Rückgängig" Button in der Menüleiste benutzen, um die letzte Eingabe rückgängig zu machen ("Undo-Funktion"):



1.2 Gleichungen

Eine Gleichung definiert eine numerische Konstante, ein Intervall oder eine Funktion. Um eine Gleichung zu erstellen, nutzen Sie den "Neu"-Button in der Menüleiste



oder den "Gleichung hinzufügen"-Button der Werkzeugleiste:



Eine Gleichung mit zwei leeren Feldern wird erstellt:

$\square := \square$

Der Name der Gleichung muss in dem linken Feld eingegeben werden. Der Name darf nur Buchstaben und Zahlen enthalten und wird in anderen Gleichungen genutzt, um auf diese Gleichung zu verweisen.

Sie können die Menüleiste benutzen, um den "Dokumenteinstellungen"-Dialog zu öffnen:



Abhängig vom Parameter "Neubestimmung erlauben" in diesem Dialog sind zwei Benutzungsmodi möglich:

a) Falls eine Neubestimmung nicht erlaubt ist, bleibt die Gleichung einzigartig im gesamten Arbeitsblatt und die Gleichung kann sowohl vor als auch nach ihrer Bestimmung verwendet werden.

b) Falls eine Neubestimmung erlaubt ist, können Sie mehr als eine Gleichung mit dem selben Namen bestimmen. Falls so eine Gleichung dann referenziert wird, verwendet die Software die zuletzt bestimmte Version.

1.2.1 Konstanten

Falls der Name der Gleichung keine Parameter in Klammern enthält, definiert diese eine Konstante oder ein Intervall:

$$N := 200 \quad Sq2 := \sqrt{100} \quad Pi2 := \frac{\pi}{2}$$

In diesem Beispiel wurde die integrierte Konstante Pi verwendet. Aktuell sind folgende integrierte Konstanten verfügbar:

$$\pi = 3.14159 \quad pi = 3.14159 \quad e = 2.71828$$

Es kann auch eine zuvor definierte Konstante verwendet werden:

$$NPi2 := N \cdot Pi2$$

Eine komplexe Zahl als eine Konstante wird durch zwei reelle Zahlen und die imaginäre Einheit "i" definiert:

$$z := 5 + 3i$$

1.2.2 Intervalle

Eine Intervall-Gleichung definiert eine Variable, die sich von einem vorgegebenen Minimalwert mit einer vorgegebenen Schrittweite/Abstand zu einem vorgegebenen Maximalwert verändert. Diese Variable kann als Parameter genutzt werden, um eine Funktionswert-Tabelle oder einen Funktionsgraphen zu erstellen.

Um ein Intervall zu definieren, legen Sie einen Namen auf der linken Seite einer leeren Gleichung fest. Wählen Sie auf der rechten Seite der Gleichung entweder das Symbol ":" oder klicken Sie den Button "Äquidistantes Intervall" in der Werkzeugleiste an:



Das erste Element ist hier der Anfangspunkt des Intervalls; das nächste ist der zweite Punkt und das letzte Element ist der Endpunkt des Intervalls.

$$x := [0, 0.1 .. 10]$$

Man kann auf die Intervallelemente über einen Index zugreifen:

$$x(0) = 0.0 \quad x(1) = 0.1 \quad x(100) = 10.0$$

Der Abstand ist hier als Unterschied zwischen dem zweiten und dem ersten Wert gegeben:

$$x(2) - x(1) = 0.1$$

Beispielsweise können wir ein äquidistantes Intervall definieren, das bei Null beginnt und N Punkte mit einem Abstand von "dy" hat:

$$dy := 0.05 \quad y := [0, dy .. dy \cdot N]$$

1.2.3 Funktionen

Eine Funktion ist eine Beziehung zwischen zwei Mengen, die jedem Element oder Wert der einen Menge genau ein Element der anderen Menge zuordnet.

Der Funktionsname und das Funktionsargument in Klammern sind links von der Gleichung zu finden. Das Argument muss nicht zuvor im Arbeitsblatt definiert worden sein. Sie können es nach Belieben unter Verwendung von Buchstaben und Zahlen definieren:

$$f(t) := \sin(t) \cdot \cos(t) / 2$$

$$w(z) := e^{2i \cdot \pi \cdot z}$$

$$H(x, y) := \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$g(x, y) := \frac{\sin(H(x, y))}{H(x, y/2) + 1}$$

Rechts von der Funktion findet sich eine mathematische Formel, um die Funktion zu berechnen. Falls diese Formel das Funktionsargument nicht enthält, wird diese Funktion als Konstante interpretiert.

Sie können in dieser Formel also auch eine integrierte oder zuvor definierte Funktion einfügen. Geben Sie dafür einen Namen ein, klicken Sie auf das linke Klammer-Symbol "(" und wählen Sie das Argument. Dies kann auch eine Formel sein, die andere Operatoren oder Funktionen enthält.

Das Dokument "functions_overview.mmt" im Ordner "Hilfsmittel der MicroMathematics" listet alle verfügbaren Funktionen auf.

1.3 Ergebnisansicht

Dieses Element soll das Ergebnis einer Berechnung als Zahl oder Tabelle darstellen. Um eine Ergebnisansicht zu erstellen, verwenden Sie den "Neu"-Button in der Menüleiste oder den "Ergebnisansicht hinzufügen"-Button in der Werkzeugleiste:



Eine Gleichung mit zwei leeren Feldern wird erstellt, wobei das linke Feld gefüllt werden muss:

$$\square = \square$$

Der linke Term enthält eine zu berechnende Formel und der rechte Term ist das Rechnungsergebnis. Das Resultat wird angezeigt, wenn Sie den Aktionsbutton "Berechnen" drücken.

Innerhalb des linken Terms können Sie sämtliche zuvor bestimmte Konstanten und Funktionen, sowie alle integrierten Funktionen verwenden:

$$e^\pi \cdot f(N\pi i/2) = 2.27286E - 14$$

1.3.1 Konstanten

Falls der linke Teil keine "intervallähnlichen" Variablen enthält, ist das Rechenergebnis nur eine reelle oder komplexe Zahl.

$$y(N - 1) - y(0) = 9.95$$

$$\Re(z) = 5.0 \quad \Im(z) = 3.0 \quad |z| = 5.83095$$

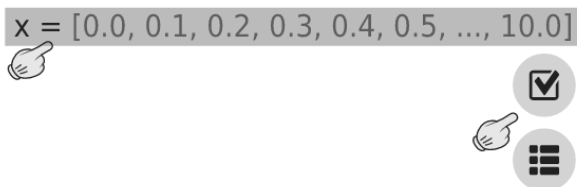
$$\sqrt{\sin\left(\frac{3}{2} \cdot \pi\right)} = 0.0 + 1.0i$$

1.3.2 Intervalle

Falls der linke Teil als Variable ein Intervall enthält, ist das Ergebnis ein Vektor von Werten, die dem Intervall entsprechen. Aufgrund der Platzbeschränkungen auf dem Display, werden nur die ersten sechs sowie das letzte Element des Vektors angezeigt:

$$x = \begin{bmatrix} 0.0 \\ 0.1 \\ 0.2 \\ 0.3 \\ 0.4 \\ 0.5 \\ \dots \\ 10.0 \end{bmatrix} \quad y = \begin{bmatrix} 0.0 \\ 0.05 \\ 0.1 \\ 0.15 \\ 0.2 \\ 0.25 \\ \dots \\ 10.0 \end{bmatrix} \quad 2 \cdot y = \begin{bmatrix} 0 \\ 1/10 \\ 1/5 \\ 3/10 \\ 2/5 \\ 1/2 \\ \dots \\ 20 \end{bmatrix}$$

Sie können die Anzahl der angezeigten Elemente und die Darstellungsart der Ergebnisse ändern. Halten Sie auf dem linken Abschnitt lange gedrückt und selektieren Sie mittels Kontextmenü die komplette Formel. Wenn die Formel markiert ist, erscheint ein Aktionsbutton "Objekteinstellungen". Ein Tap auf diesen Button öffnet das Dialogfenster "Ergebnisansicht" mit diesen Einstellungen:



Auch wird ein weiterer Aktionsbutton "Details" angezeigt. Ein Tap auf diesen Button öffnet das Dialogfenster "Details", wo Sie alle Vektorelemente sehen können.

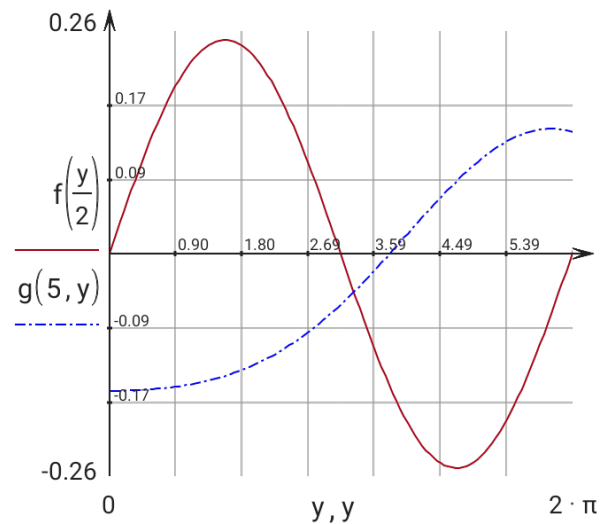
Bitte beachten Sie, dass die Verwendung von zwei oder mehr intervallähnlichen Variablen im linken Teil einer Ergebnisansicht in dieser Version der App nicht möglich ist.

1.4 Funktionsgraph

Das Funktionsgraph-Element bildet den Graphen einer Funktion ab, die von einem einzigen Argument abhängt. Um einen Graphen zu erstellen, nutzen Sie den "Neu"-Button in der Menüleiste oder den "Funktionsgraph hinzufügen"-Button in der Werkzeugleiste:



Ein Panel mit sechs leeren Feldern wird erstellt. Die darzustellenden Funktionen sollen im linken mittleren Feld sein und das Funktionsargument im mittleren unteren Feld.



Für mehr Details siehe das "Plot einer Funktion" Beispiel des Hauptmenüs.

1.5 Textfragment

Das Textfragment Element stellt einfache Texte wie diesen hier da. Um ein Textfragment hinzuzufügen, nutzen Sie den "Neu"-Button der Menüleiste oder den "Textfragment hinzufügen"-Button in der Werkzeugleiste:



Wenn Sie auf den Text lange gedrückt halten, und dann den ganzen Text mittels Kontextmenü "Alles auswählen" markieren, erscheint ein Aktionsbutton "Objekteinstellungen".

Ein Tap auf diesen Button öffnet das Dialogfenster "Text-Einstellungen". Dort können Sie sowohl den Textstil ändern, als auch die Numerierung aktivieren. Zum Beispiel haben die Überschriften in diesem Dokument den Textstil "Unterabschnitt" und automatische Numerierung.

1.6 Bilder

Sie können auch ein Bild aus einer Datei hinzufügen. Nutzen Sie dafür den Button "Neu" in der Menüleiste oder den Button "Bild aus Datei hinzufügen" in der Werkzeugleiste:



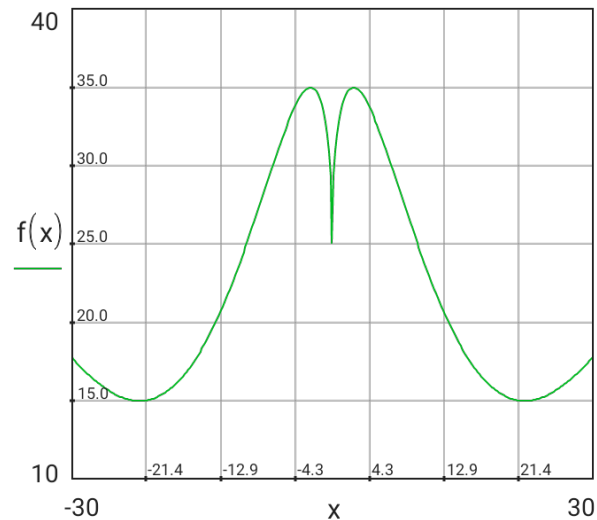
Der Dialog "Bildeinstellungen" wird geöffnet. Dort können Sie eine Datei auswählen, in der das gewünschte Bild abgespeichert ist und die gewünschte Bildgröße festlegen.

Derzeit werden folgende Bildformate unterstützt: png, bmp, gif, jpeg, jpg, svg.

Wenn das Kontrollkästchen "In Dokument einbetten" im Dialog "Bildeinstellungen" aktiviert ist, wird das Bild direkt in Ihr Arbeitsblatt eingebettet. Das Arbeitsblatt wird dann größer, kann aber weiterhin benutzt werden, auch wenn die ursprüngliche Datei mit dem Bild gelöscht wurde.

Wenn das Kontrollkästchen "In Dokument einbetten" nicht aktiviert ist, dann wird das Arbeitsblatt mit dem Bild verknüpft. Die Verknüpfung ist eine Referenz auf die Datei außerhalb des Arbeitsblattes. In diesem Fall müssen beide Dateien (Arbeitsblatt und Bilddatei) immer zusammen kopiert oder verschoben werden.

Die Bildgröße kann mittels des Dialogfensters "Bildeinstellungen" geändert werden. Wenn Sie auf dem Bild lange gedrückt halten, erscheint ein Button "Objekteinstellungen". Ein Tap auf diesen Button öffnet dieses Dialogfenster.



Die darzustellende Funktion soll ins linke Mittelfeld eingefügt werden. Es kann ebenfalls eine integrierte oder zuvor definierte Funktion sein sowie ein mathematischer Ausdruck, der jeden anderen Operator oder Funktion enthalten kann.

Das Funktionsargument, das die x-Werte repräsentiert, wird in das untere Mittelfeld eingesetzt. Dies kann eine Variable eines Intervalltyps oder ein mathematischer Ausdruck sein, der eine Intervallvariable enthält.

Die vier anderen Felder definieren die Plot Grenzen. Falls diese Elemente leer bleiben, wird das Programm die entsprechenden Werte automatisch berechnen. Allerdings können Sie diese Felder zu jedem Zeitpunkt bearbeiten und die Werte einsetzen, die Sie benötigen.

Sie können diverse Funktionen in der gleichen Darstellung auftragen. Um eine andere Funktion hinzuzufügen, wählen Sie die Funktion (durch langes Gedrückthalten), wonach eine weitere Funktion hinzugefügt wird und drücken Sie den "Argument hinzufügen"-Button der Werkzeugleiste:



2 Beispiel: Plot einer Funktion

Dieses Beispiel demonstriert, wie man die graphische Darstellung einer Funktion vorbereitet und anpasst. Nehmen wir an, wir wollen drei verschiedene Funktionen aufzeichnen:

$$f(x) := 25 + 10 \cdot \sin(\sqrt{|x|})$$

$$g(x) := \frac{2}{e^{|x|/15}} \cdot f(x \cdot 50)$$

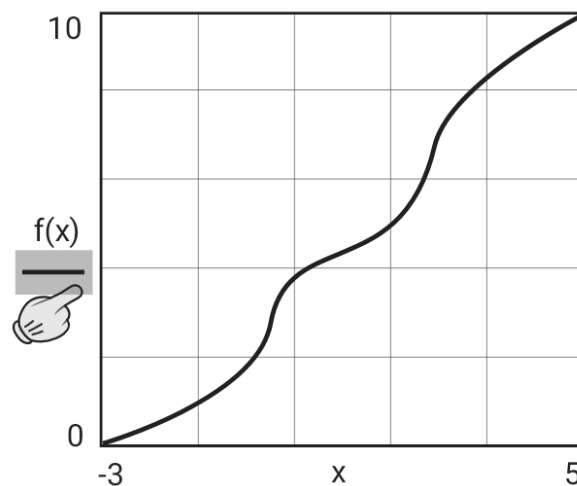
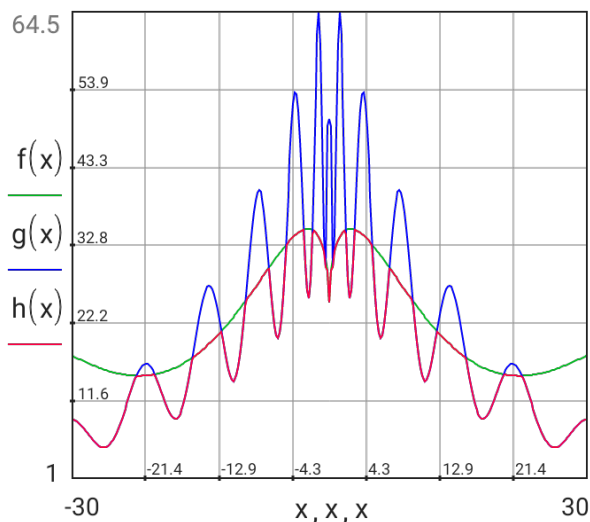
$$h(x) := \min(f(x), g(x))$$

Das Funktionsargument, das die x-Werte repräsentiert, wird für N Punkte innerhalb des Intervalls $[x_1, x_2]$ eingesetzt:

$$N := 300 \quad x_1 := -30 \quad x_2 := 30$$

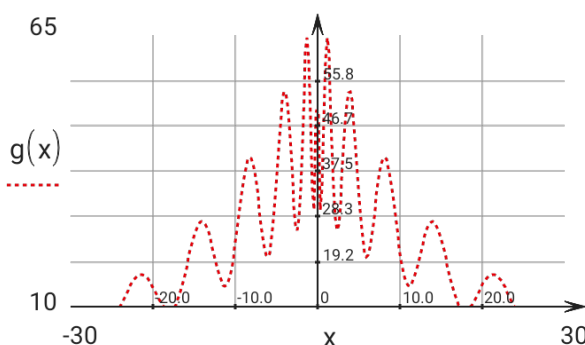
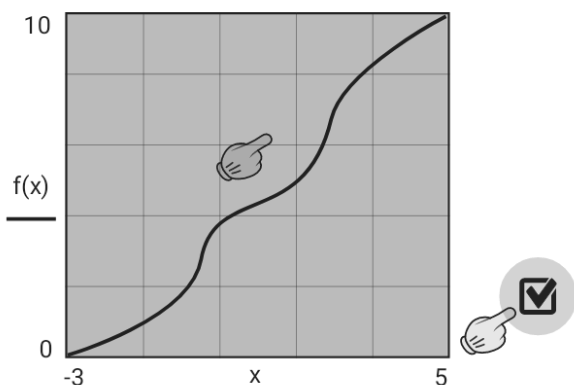
$$x := [x_1, x_1 + (x_2 - x_1) / N .. x_2]$$

Sind die Funktionen und ihre Argumente definiert, können Sie die Plot-Box hinzufügen indem Sie den "Neu"-Button der Menüleiste oder den "Funktionsgraph hinzufügen"-Button in der Werkzeugleiste wählen:



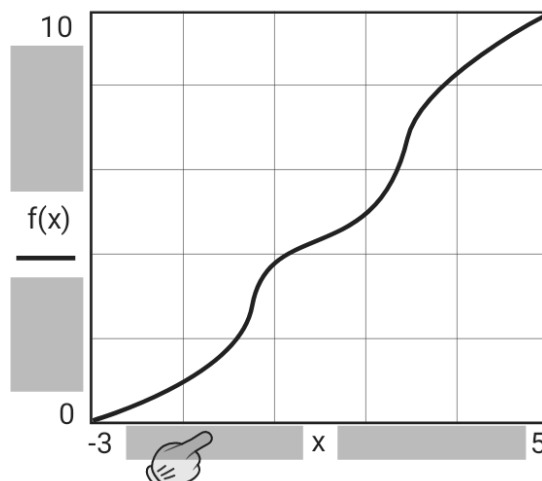
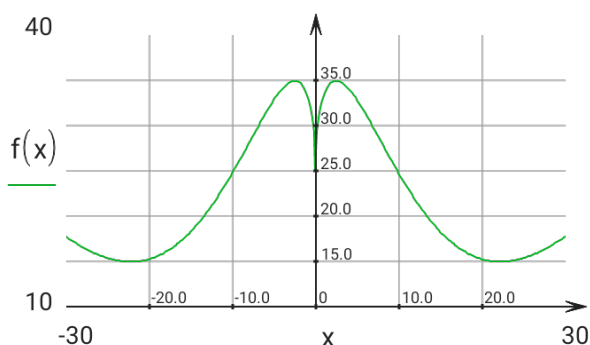
Wenn Sie lange auf die Mitte des Plot-Bereichs drücken, erscheint ein Action-Button "Objekteinstellungen":

Zum Beispiel, man kann gestrichelte Linien benutzen:

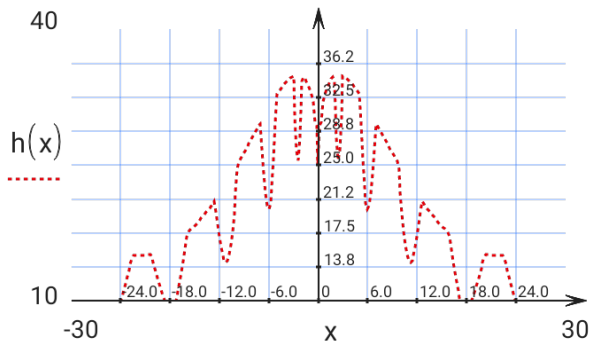


Ein Tap auf diesen Button öffnet das Dialogfenster "Plot Einstellungen". Hier können die Größe und das Aussehen des Graphen verändert werden. Ein verschränkter Graph sieht beispielsweise so aus:

Die Anzahl von Achsenbezeichnungen und Rasterlinienfarben kann in dem "Rastereinstellungen"-Dialog verändert werden. Er erscheint, wenn Sie lange auf den Freiraum zwischen dem minimalen x-Wert (-30) und dem Argumentsymbol (x) oder zwischen dem x-Symbol und dem maximalen x-Wert (30) unterhalb des Plot-Bereichs drücken:



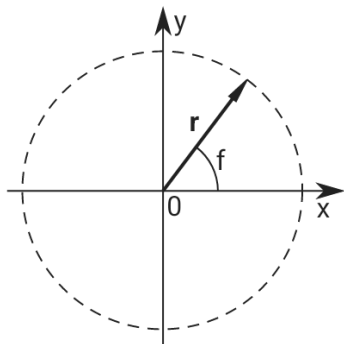
Sie können Strichfarbe, -weite und -stil im "Strich-einstellungen" Dialog ändern. Es erscheint zudem, wenn Sie lange auf den farbigen Marker unterhalb des Funktionsnamens auf der linken Seite des Plot-Bereichs drücken:



Anstelle von f und r benutzen wir die zuvor definierten Regeln für Umwandlungen von x und y , wobei $r1(f)$ als ein symbolisches Argument für diese Regeln eingesetzt wird:

3 Beispiel: Plot einer Polarfunktion

Jetzt zeichnen wir eine Funktion, die im Polarkoordinatensystem gegeben ist. Jeder Punkt in diesem System wird vom Abstand r zum Ursprung und dem Winkel f von der x -Achse bestimmt.



Der Winkel f ist unsere unabhängige Variable und wird folgendermaßen angepasst:

$$f := [0.01, 0.05 .. 300]$$

Der Abstand $r(f)$ ist unsere abhängige Variable. Mittels des Paares f und r können wir sie in die kartesischen Koordinaten x und y umwandeln, indem wir Sinus- und Kosinus-Funktionen verwenden:

$$x(r) := r \cdot \cos(f) \quad y(r) := r \cdot \sin(f)$$

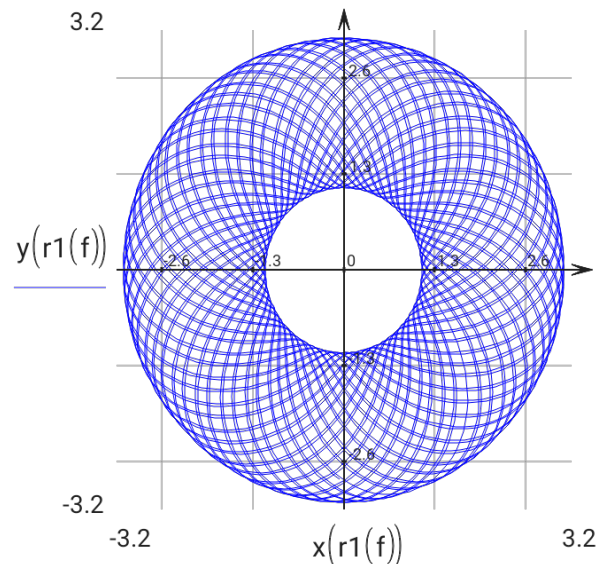
3.1 Eine Schnecke

Wir werden die erste Polarfunktion in drei Schritten definieren. Der erste Ausdruck definiert ein "Rad":

$$A := 1.1 \quad B := 1.271 \quad q := 2$$

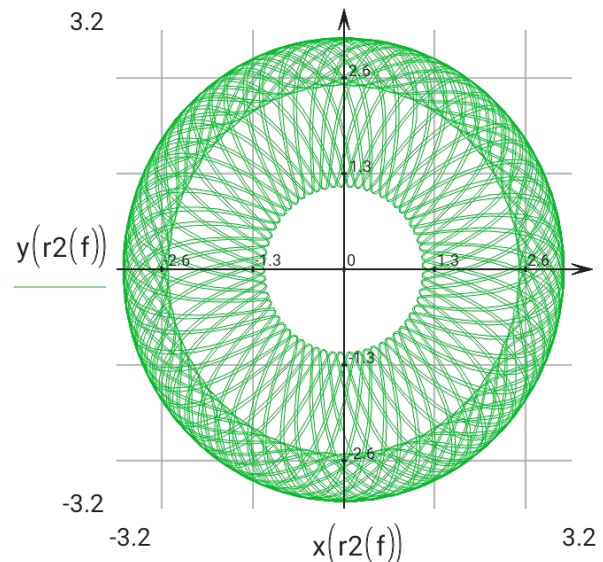
$$r1(f) := A + 2 \cdot \sin(B \cdot f)^q$$

Um diese Funktion darzustellen, fügen wir die Plot-Box durch den "Neu"-Button in der Menüleiste oder durch den "Funktionsgraph hinzufügen"-Button in der Werkzeugleiste hinzu:



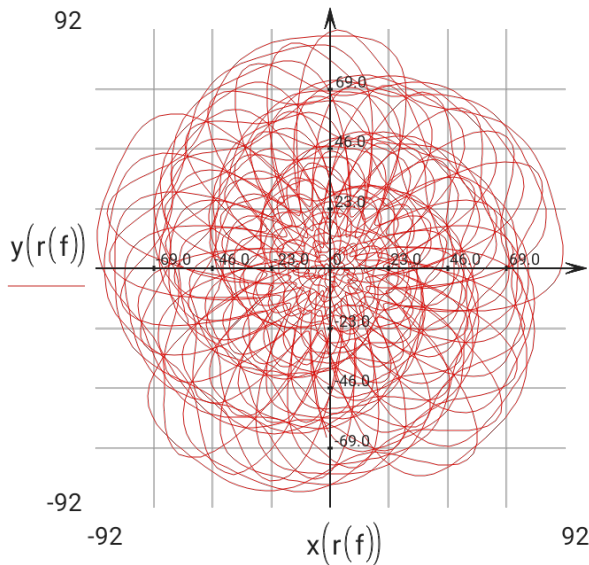
Als nächstes können wir dieses Rad wie folgt modifizieren:

$$r2(f) := A + 2 \cdot \sin(B \cdot f + 1 \cdot r1(f))^q$$



Abschließend skalieren wir die letzte Funktion $r2(f)$, indem wir eine Abrundung auf die nächstniedrigere Ganzzahl verwenden, was wie eine Stufenfunktion aussieht. Als Ergebnis erhalten wir eine schöne Schnecke:

$$r(f) := r2(f) \cdot \text{floor}(f) / 10$$



3.2 Japanischer Ahorn

Japanischer Ahorn ist bekannt für die schönen Formen und Farben seiner Blätter. Solch ein Blatt kann mathematisch beschrieben werden und als Kurve im Polarkoordinatensystem dargestellt werden:

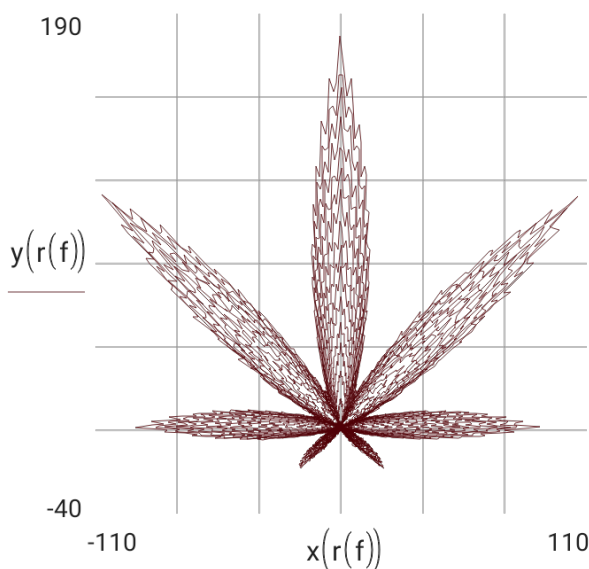
$$f := [0.01, 0.02 \dots 100]$$

$$x(r) := r \cdot \cos(f) \quad y(r) := r \cdot \sin(f)$$

$$s1(f) := (1 + \sin(f)) \cdot (1 - 0.9 \cdot |\sin(4 \cdot f)|)$$

$$s2(f) := 0.9 + 0.05 \cdot \cos(200 \cdot f)$$

$$r(f) := \text{floor}(f) \cdot s1(f) \cdot s2(f) + \text{random}(2) - 1$$



http://en.wikipedia.org/wiki/Acer_palmatum

4 Info zu microMathematics

Das App Icon

Das App Icon ist generiert mit Hilfe folgender Funktion, die im Polarkoordinatensystem gegeben ist:

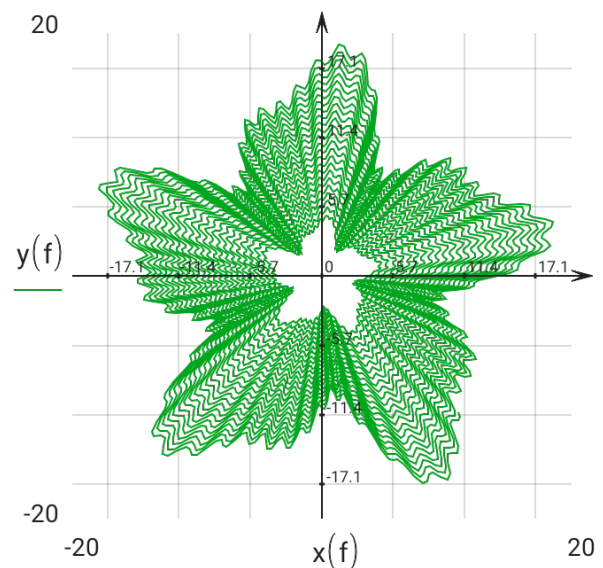
$$f := [0.01, 0.03 \dots 150]$$

$$s(f) := 4 + \sin(5 \cdot f) + \frac{\sin(10 \cdot f)}{2} + \frac{\sin(60 \cdot f)}{6}$$

$$r(f) := 0.9 \cdot (1 + f/50) \cdot s(f)$$

$$x(f) := r(f) \cdot \cos(f)$$

$$y(f) := r(f) \cdot \sin(f)$$



Lizenz

Copyright © 2014-2022 by Mikhail Kulesh under the GNU General Public License, Version 3: www.gnu.org/licenses/gpl-3.0