

desmos

ユーザーガイド

堀川由人 訳

グラフの書き方、テーブルの使い方、式の評価や変換を学びましょう!この文章に書かれていないことで質問があればcalculator@desmos.comにメールしてください。

Desmosを始めましょう	1
変数とスライダー	2
グラフ可能な形式	4
設定・ズーム・言語	6
テーブル	7
リストと統計 <small>new</small>	8
回帰分析 <small>new</small>	9
メモ・フォルダ・画像 <small>new</small>	10
準備されている関数	11
キーボードショートカット	12

Desmosを始めましょう

グラフを作る

Desmosへようこそ!新しいグラフを作るには式リストの一番上に式を入力します。式を入力すればすぐにグラフが描画されます。

グラフを開く
保存したグラフやグラフの例はここにあります。

名前を付けて保存・名前の変更
コピーの保存または名前を変更するにはここをクリックします。ショートカットキーはctrl+shift+sです。ctrl+shift+s.

上書き保存
グラフを上書き保存するにはここをクリックします。ショートカットキーはctrl+sです。

アイテムの追加
新しい式やメモ、テーブル、フォルダ、画像を追加できます。

式リストの非表示
グラフ全体が見えるように式リストを非表示にします。

非表示
グラフを非表示にします。長押しで色や線の形式を変更することもできます。

全て削除
リストにある全ての式を削除します。

元に戻す・やり直す
ctrl+zで元に戻して、ctrl+yでやり直すこともできます。

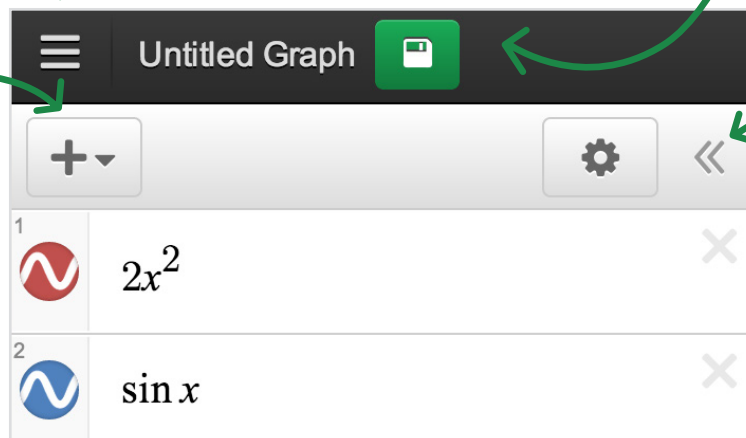
式リストの編集
削除や複製、色の変更、式からテーブルへの変換ができます。

色の変更
グラフの新しい色を選びます。

削除
式を削除します。

テーブルに変換
式をテーブルに変換します。

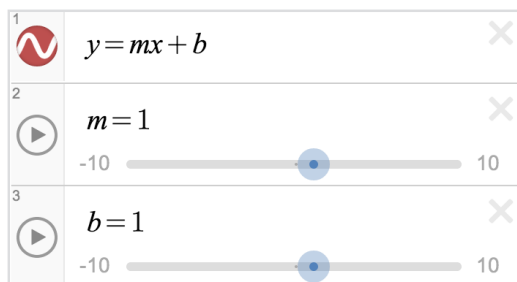
複製
式のコピーを下に作ります。



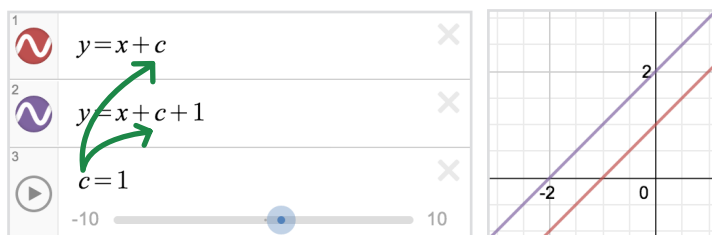
変数とスライダー

$y=2x+3$ のように式を入力することで直線が作成できます。このグラフを動的にするためには $y=mx+b$ のように係数を変数に置き換えます。未定義の変数には緑のボタンで変数の定義が要求されるのでそれをクリックして定義します。ボタンをクリックせずに自分で $m=2$ や $b=3$ のように入力して定義することもできます。 m や b のように変数に定数を与えれば自動的に値を変化させるためのスライダーが作成されます。 m をスライダーで変化させれば直線の傾きが変化し、 b を変化させれば直線の y 切片が変化します。

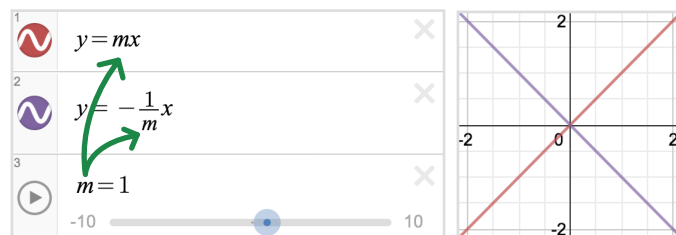
式に変数があればどんな場合でもスライダーを使えます。



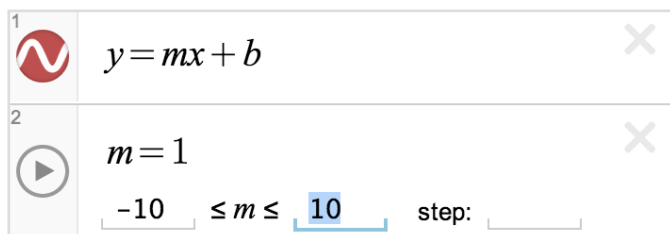
同じ変数を複数の式で共有して使うことができます。その変数が変化すればそれぞれの式のグラフが共に変化します。



c を変化させれば2つの平行な直線が一緒に上下します。

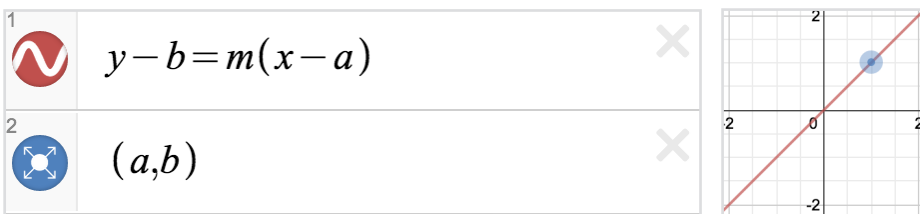


これら2つの直線は m がどんな値でも直交しています。



変数の値の範囲やステップを設定するにはスライダーの端をクリックします。式やグラフをクリックすれば設定を完了できます。

動かせる点を作るには少なくとも座標成分の1つが変数であるようにします。その点をドラッグすることで座標成分を表す変数も変化します。グラフをより動的にするには動かせる点を用いて式の変数が変化するようにします。例えば $y-b=m(x-a)$ とすれば動かせる点 (a,b) に伴って動く直線を作成できます。スライダーを作成することを忘れてはいけません。

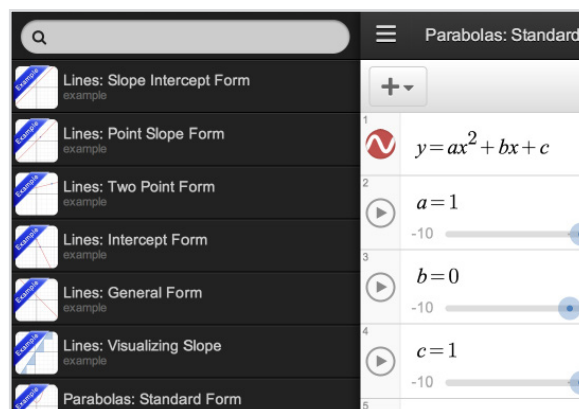


グラフの保存

グラフを保存したり開いたりするにはサインインしている必要があります。

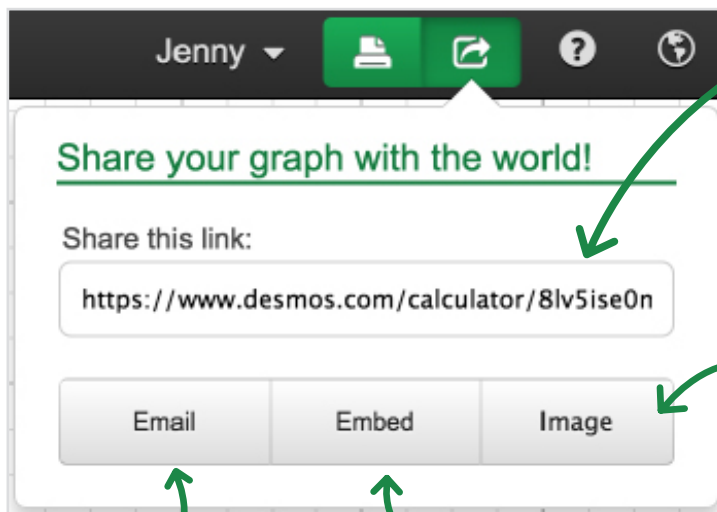
タイトルバーの右側にある  ボタンをクリックしてグラフを保存します。

保存したグラフを開くには  ボタンをクリックします。



グラフの共有

上のツールバーにある  をクリックしてグラフを共有できます。



パーマリンク

ここに作成したグラフへのパーマリンクがあります。このリンクでグラフを他の人と共有できます。リンクを開けば作成したグラフとすべての式が表示されます。

画像

グラフのスクリーンショットが作れます。画像は新しいウィンドウで開かれるので、右クリックでの保存や印刷が可能です。

Eメール

ここをクリックしてグラフをメールで共有できます。複数人に宛ててメッセージを添えることもできます。

埋め込み

作成したグラフをウェブサイトやwikiに埋め込むためのHTMLコードをコピーできます。BBコードを用いて私たちのパートナーフォーラムに共有することもできます。

グラフ可能な形式

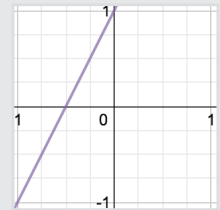
グラフの種類

例

備考

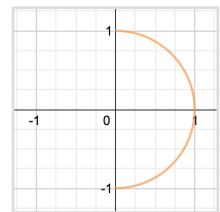
普通関数

$$y=2x+1$$



xによる関数y

$$x=\sqrt{1-y^2}$$

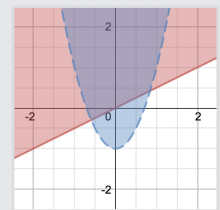


不等式

$$x \leq 2y$$

$$2x^2 - 1 < y < 4$$

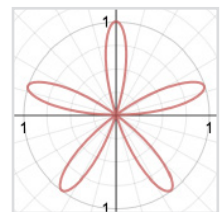
イコールを含まない不等号では境界が破線になります。



極座標

$$r=\sin(5\theta)$$

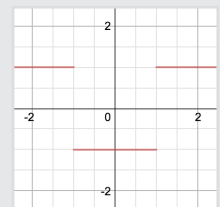
rとθで書かれた式は極座標として扱われます。



場合分け

$$y=\{-1 < x < 1: -1, 1\}$$

場合分けをするには{命題, 真の場合の値, 偽の場合の値}の順で書きます。

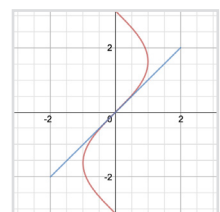


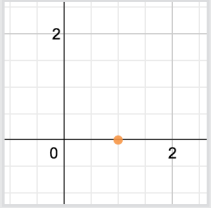
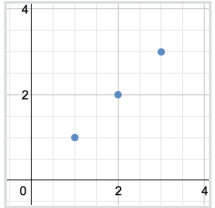
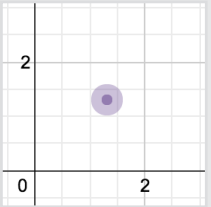
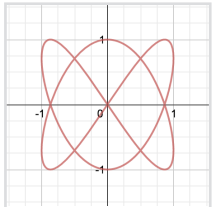
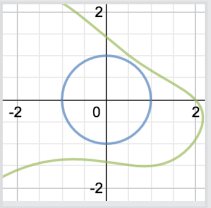
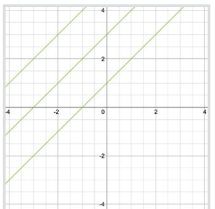
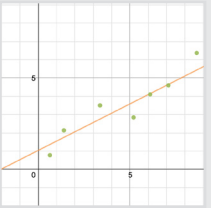
範囲指定

$$y=x\{-2 < x < 2\}$$

$$x=\sin(y)\{-\pi < y < \pi\}$$

範囲指定には式の最後に制限を加えます。詳しくはヘルプの機能紹介をご覧ください。



グラフの種類	例	備考	
点	$(1,0)$	丸カッコの中に値を入れて点をプロットします。	
点列	$(1,1), (2,2), (3,3)$	コンマで点を区切れば点列になります。	
動かせる点	(a,b)	点の座標の少なくとも1つの成分に変数を含むようにします。	
媒介変数表示	$(\sin(2t), \cos(3t))$	媒介変数表示は点と同じ形式です。座標はtの関数として表現される必要があります。	
陰関数	$x^2 + y^2 = 1$ $y^2 + \sin(x)y + x = 2$	方程式を満たすxとyの組をプロットします。ユーザーが方程式を解く必要はありません。	
リストを含む式	$y = x + [1,3,5]$	リストについては8ページで詳しく説明します。	
回帰分析	$y_1 \sim mx_1 + b$	回帰分析については9ページで詳しく説明します。	

設定・ズーム・言語

設定

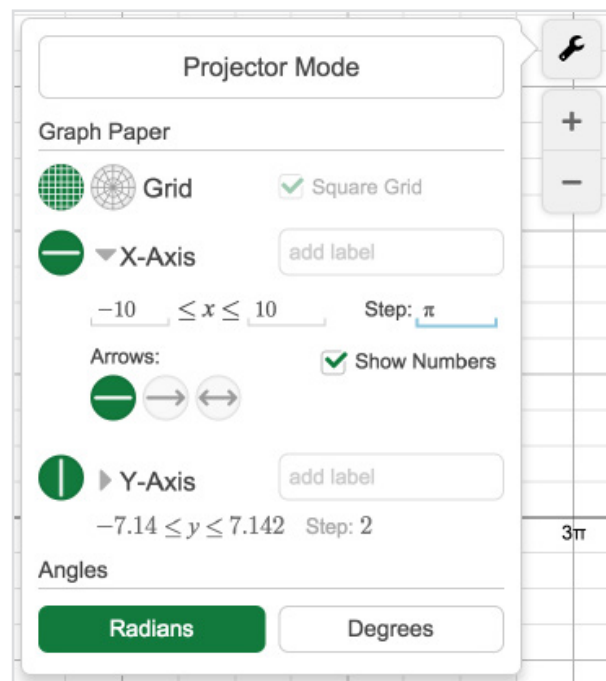
プロジェクターモード

この機能を使えばグラフや軸を太く、文字や数字を大きくできます。これを使えば教室でDesmosをプロジェクターで使用する際に後ろの生徒にも見やすくなります。

グラフ表示

この設定ではグリッドや軸を変更できます。緑の円形のアイコンで極座標と直交座標から選べます。グリッドを非表示にすることも可能です。

軸の名前の隣の灰色の三角形をクリックすればグラフの大きさとメモリ幅、軸の矢印の表示/非表示を変更できます。



角度

弧度法と度数法が選択できます。

ズーム

拡大縮小をするにはズームボタンをクリックします。縦軸横軸の目盛り間隔を等しくするには正方形ボタンをクリックします。デフォルトの表示にするにはデフォルト表示(Default Zoom)をクリックします。



他のズームの方法

スマートフォンなどのタッチパネルを搭載したデバイスであればグラフをピンチズームができます。コンピュータでマウスを使っているのであればマウスのホイールでズームができます。ドラッグでグラフを移動することも可能です。

言語

言語を変更するには  ボタンをクリックしてリストから使用したい言語を選択します。もし使いたい言語が見つからず、その言語の翻訳を手伝って頂けるなら translation@desmos.com まで連絡してください。

テーブル

テーブルの機能を使いこなしましょう！新しいテーブルの作成や、既にある式のテーブルへの変換ができます。変換前の式がスライダーを含んでいてもスライダーは変換後に問題なく機能します。



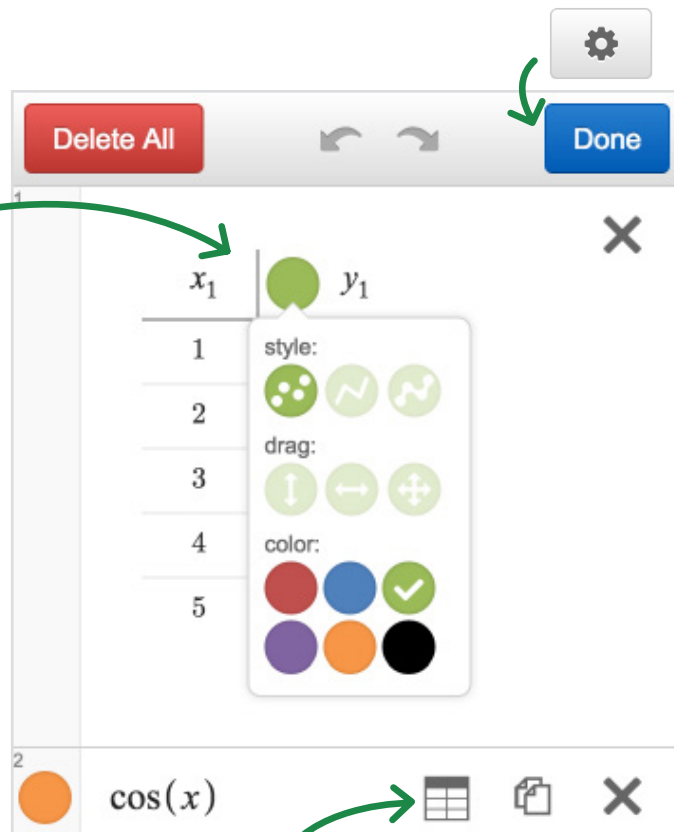
テーブルの追加
新しいテーブルを作るには「アイテムの追加」ボタンをクリックします。

A screenshot of the Desmos table editor. It shows a table with 3 rows and 2 columns. The first row has headers 'x' and 'y'. The second row has values '1' and '2'. The third row has values '2' and '4'. The fourth row has values '3' and '6'. A green arrow points to the right side of the table, indicating where to click to add a new column.

x	y
1	2
2	4
3	6

列の追加
右矢印キーか列の端をクリックして新しい列を作成します。

行の追加
右矢印キーか列の端をクリックして新しい行を作成します。



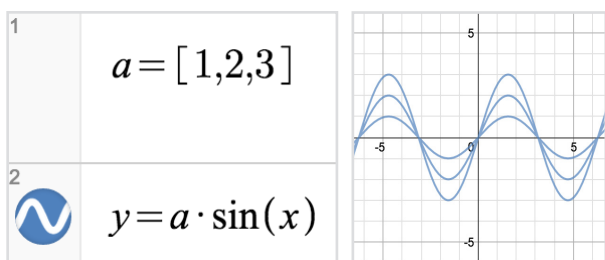
オプション
アイコンのクリックで色の変更や、点や線の形式の変更、新しい行の追加ができます。

編集モードで「テーブルに変換」ボタンをクリックすることで式をテーブルに変換できます。

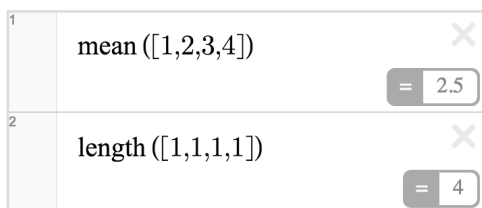
リストと統計

リストを作るには角括弧で $[1,1,2,3,5,8]$ のように入力します。

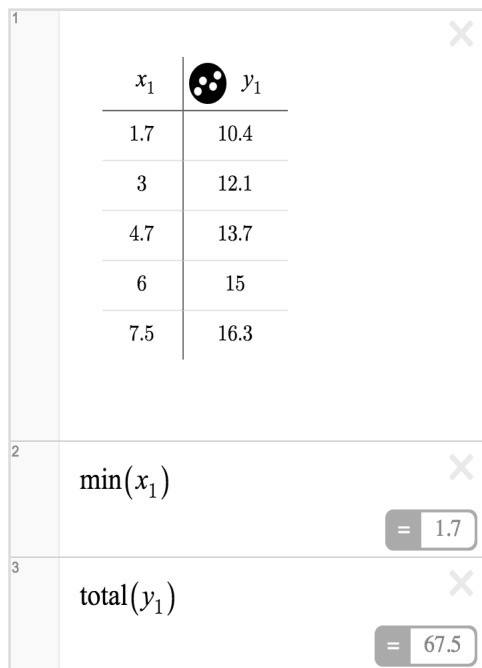
$[1,...,10]$ のように途中を省略して1から10までのリストを作ることもできます。 $[1,3,...,11]$ とすれば1から11までの奇数のリストになります。



リストは数字の代わりならば式のどこでも使えます。



mean や median 、 min 、 max 、 stdev などの統計の関数はリストを引数として数字を返す関数です。

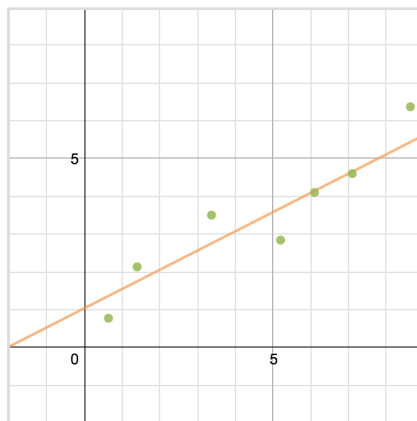


テーブルの列はリストとして扱われています。

回帰分析

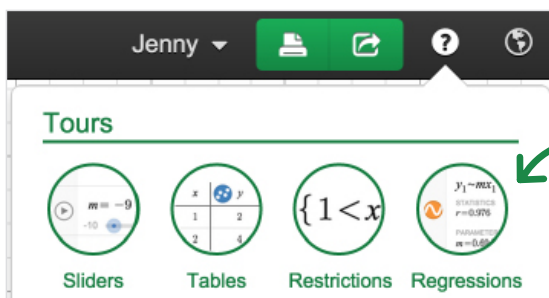
記号 \sim は魔法の記号です。2つのデータリストを \sim でつなげば係数を自動で残差が最小になるように調節されます。

テーブルの列はリストになってるので、回帰分析を試すにはテーブルを適当に作成して $y_1 \sim mx_1 + b$ のように入力するのが簡単です。入力されれば自動で m と b を調節して直線モデルにフィットされます。もし代わりに $y_1 \sim ax_1^2 + bx_1 + c$ と入力すれば最もフィットする放物線モデルを作成します。



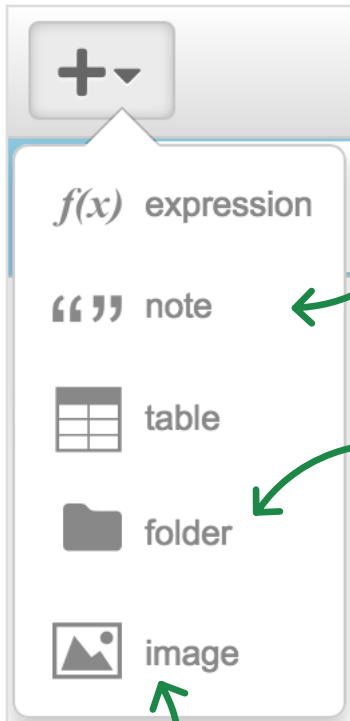
もし x_1 と y_1 がテーブルの列ならば、 $y_1 \sim mx_1 + b$ は残差の二乗和が最小になるような m と b を持つ回帰直線になります。

をクリックか式リストに残差を入力すれば残差がプロットできます。例えば $\text{mean}(e_1^2)$ のようにすれば残差の平均になります。



詳しい使い方はヘルプの機能紹介をご覧ください。

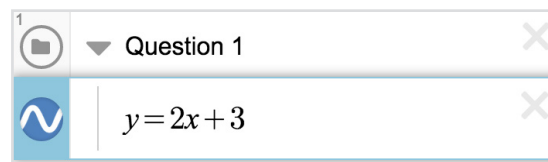
メモ・フォルダ・画像



式やテーブルの他に、式リストに追加できるものがあります。これらは数式を含みませんが、便利な機能です。

メモ
アイテムの追加メニューから選択、もしくは”を式リストに入力して作成します。

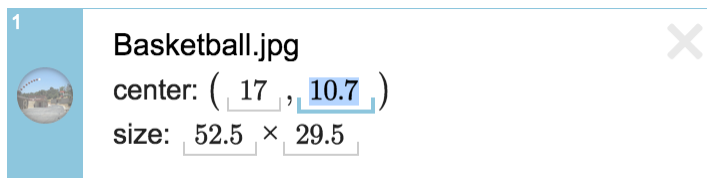
フォルダ
フォルダを使えば式リストのアイテムのグループ化ができます。グループ化によって表示/非表示を一度に切り替えることができます。



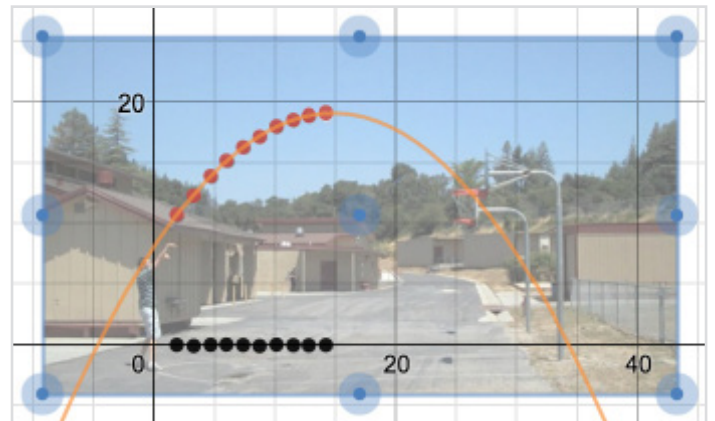
ドラッグで式リストのアイテムをフォルダ内に入れることができます。左側の灰色の縦線がフォルダ内に入っていることを表します。フォル

画像
アイテムの追加メニューから選択、もしくは式リストに画像をドラッグ&ドロップして追加します。

ルダ名の左にある三角形をクリックしてフォルダの中身の展開ができます。フォルダアイコンをクリックすればフォルダに含まれるアイテム全体の表示/非表示が変更できます。



画像の位置とサイズを変更するには式リスト中の数字を変更するか、画像周りや中心にある青い動かせる点をドラッグします。



写真はDan Meyer提供です。

準備されている関数

指数と対数

$\exp(x)$

$\ln(x)$

$\log(x)$

$\log_n(x)$

x^n

\sqrt{x}

微分と総和総乗

d/dx

Σ

Π

最小公倍数など

$\text{lcm}(a, b)$

$\text{gcd}(a, b)$

$\text{mod}(a, b)$

$\text{ceil}(x)$

$\text{floor}(x)$

$\text{round}(x)$

$\text{abs}(x)$

$\text{sign}(x)$

確率統計

$\text{total}(x_1)$
リストの要素の総和

$\text{length}(x_1)$
リストの要素数

$\text{mean}(x_1)$

$\text{median}(x_1)$

$\text{min}(x_1)$

$\text{max}(x_1)$

$\text{quantile}(x_1, p)$

$\text{mad}(x_1)$
平均標準偏差

$\text{stdev}(x_1)$
標本標準偏差

$\text{stdevp}(x_1)$
母標準偏差

$\text{var}(x_1)$
分散

$\text{cov}(x_1, x_2)$
共分散

$\text{corr}(x_1, x_2)$
2つのリストに対するピアソン相関係数

$\text{nCr}(n, r)$
組み合わせ

$\text{nPr}(n, r)$
順列

$n!$
階乗

三角関数

$\sin(x)$ $\arcsin(x)$ $\sinh(x)$

$\cos(x)$ $\arccos(x)$ $\cosh(x)$

$\tan(x)$ $\arctan(x)$ $\tanh(x)$

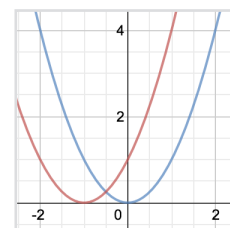
$\sec(x)$ $\text{arcsec}(x)$ $\text{sech}(x)$

$\csc(x)$ $\text{arccsc}(x)$ $\text{csch}(x)$

$\cot(x)$ $\text{arccot}(x)$ $\text{coth}(x)$

関数定義

自分で関数を作ることできます。(関数の名前は x , y , r , t や e などの特別な記号を除けばどんな名前でも構いません。) 自作の関数はこのページの関数と同じように使うことができます。例えば $f(x)=x^2$ と入力すれば $y=f(x+1)$ として放物線を左に平行移動したグラフが描けます。



キーボードショートカット

グラフを開く: ctrl + o

上書き保存: ctrl + s

名前を付けて保存または名前の変更: ctrl + shift + s

元に戻る: ctrl + z

やり直す: ctrl + y

新しい式: enter

上に行く、下に行く: 矢印キー ↑、↓

右に行く、左に行く: 矢印キー ←、→

A新しいテキスト: 引用キー (“ ”)

式を削除する: delete

記号

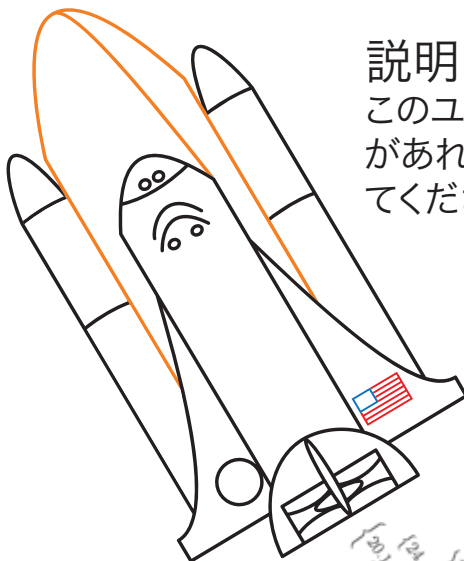
Σ : “sum”と入力

π : “pi”と入力

θ : “theta”と入力

$\sqrt{\quad}$: “sqrt”と入力

\prod : “prod”と入力



説明は以上です!

このユーザーガイドに書かれていないことで質問があればcalculator@desmos.comまでメールしてください。