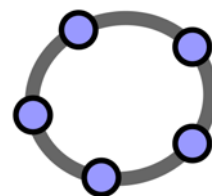


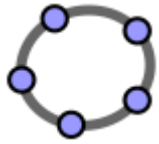
GeoGebra ヘルプ

公式マニュアル 3.2



Markus Hohenwarter and Judith Hohenwarter
www.geogebra.org

GeoGebra ヘルプ 3.2



Last modified: April 20, 2009

著者

Markus Hohenwarter, markus@geogebra.org

Judith Hohenwarter, judith@geogebra.org

GeoGebra オンライン

ウェブサイト: <http://www.geogebra.org>

ヘルプ検索: <http://www.geogebra.org/help/search.html>

CONTENTS

1. GEOGEBRA とは?	6
1.1. 数学オブジェクトの3つのビュー	6
1.1.1. グラフィックスビュー	6
1.1.2. 数式ビュー	7
1.1.3. 表計算ビュー	7
1.2. 数学の教育・学習ツールとしての GeoGebra	8
1.2.1. ユーザーインターフェイスのカスタマイズ	8
1.2.2. オブジェクトのプロパティの変更	9
1.2.3. コンテキストメニューを使う	10
1.3. プレゼンテーションツールとしての GeoGebra	10
1.3.1. ナビゲーションバーを使う	10
1.3.2. 作図手順を使う	11
1.3.3. GeoGebra の設定の変更	12
1.4. オーサリングツールとしての GeoGebra	12
1.4.1. 印刷オプション	12
1.4.2. グラフィックスビューの画像を作成する	13
1.4.3. 対話的なウェブページの作成	14
2. 幾何的入力	15
2.1. 一般的な注意	15
2.2. 作図ツール	15
2.2.1. 一般的なツール	16
2.2.2. 点	17
2.2.3. ベクトル	18
2.2.4. 線分	18
2.2.5. 半直線	18
2.2.6. 多角形	19
2.2.7. 直線	19
2.2.8. 2次曲線	20
2.2.9. 弧と扇形	21
2.2.10. 数値と角度	22
2.2.11. 真偽値	23
2.2.12. 軌跡	23
2.2.13. 幾何的変換	24
2.2.14. テキスト	24
2.2.15. 画像	26
3. 数式入力	28
3.1. 一般的注意	28
3.2. 直接入力	29
3.2.1. 数値と角度	30

3.2.2.	点とベクトル	30
3.2.3.	直線と軸	31
3.2.4.	2次曲線	31
3.2.5.	x の関数	31
3.2.6.	定義済みの関数と演算子	32
3.2.7.	真偽値変数と演算	33
3.2.8.	リストオブジェクトとリストの演算	34
3.2.9.	行列オブジェクトと行列演算	35
3.2.10.	複素数とその演算	36
3.3.	コマンド	36
3.3.1.	一般的なコマンド	37
3.3.2.	真偽値コマンド	37
3.3.3.	数値	37
3.3.4.	角度	41
3.3.5.	点	41
3.3.6.	ベクトル	43
3.3.7.	線分	43
3.3.8.	半直線	44
3.3.9.	多角形	44
3.3.10.	直線	44
3.3.11.	2次曲線	45
3.3.12.	関数	46
3.3.13.	媒介変数表示された曲線	47
3.3.14.	弧と扇形	48
3.3.15.	テキスト	49
3.3.16.	軌跡	51
3.3.17.	リストと数列	51
	幾何的変換	54
3.3.18.	54
3.3.19.	統計コマンド	56
3.3.20.	表計算コマンド	59
3.3.21.	行列コマンド	60
4.	メニューアイテム	61
4.1.	ファイルメニュー	61
4.2.	編集メニュー	63
4.3.	表示メニュー	64
4.4.	オプションメニュー	66
4.5.	ツールメニュー	68
4.6.	ウィンドウメニュー	68
4.7.	ヘルプメニュー	69
5.	GEOGEBRA の特殊機能	70
5.1.	アニメーション	70

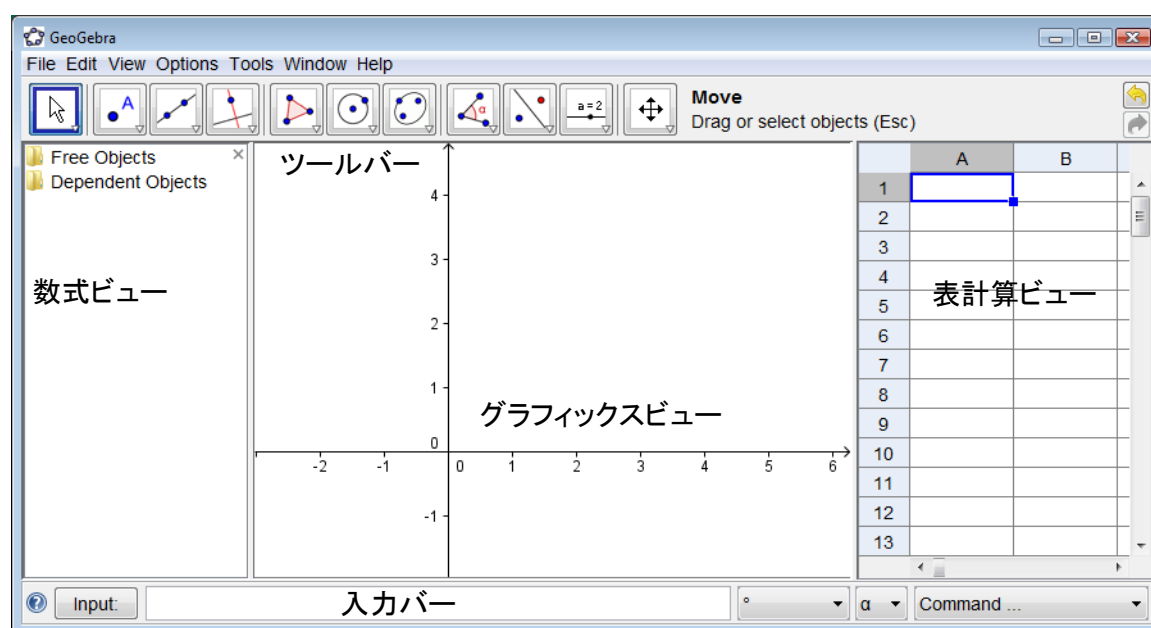
5.1.1.	自動アニメーション.....	70
5.1.2.	手動アニメーション.....	70
5.2.	条件付き表示.....	71
5.3.	ユーザー定義のツール.....	71
5.4.	動的な色.....	73
5.5.	JavaScript インターフェイス.....	73
5.6.	キーボードショートカット.....	73
5.7.	ラベルと見出し.....	77
5.8.	レイヤー.....	78
5.9.	再定義.....	78
5.10.	残像と軌跡.....	79
	INDEX.....	80

1. GeoGebra とは？

GeoGebra は、幾何、代数、解析を結び付けた動的な数学ソフトウェアです。Markus Hohenwarter とプログラマーの国際チームにより、学校で学んだり教えたりするために開発されました。

1.1. 数学オブジェクトの3つのビュー

GeoGebra には、数学オブジェクトの3つの異なるビューがあります：グラフィックスビュー、数式ビュー、表計算ビューです。これらは数学オブジェクトを3つの異なる表現で表示します：グラフィックス(点や関数のグラフ)、数式(点の座標や方程式)、表計算のセルです。それにより、同じオブジェクトのすべての表現は動的に関連づけられ、どの表現に対する変更も自動的にほかの表現に反映されます。この動作は、各ビューが始めから作成されていたかどうかに関係です。





1.1.1. グラフィックスビュー

ツールバーにある作図ツールを用いると、グラフィックスビューでマウスを使った幾何的な作図ができます。ツールバーから何か作図ツールを選ぶと、ツールバーヘルプ(ツールバーの横)に選択されたツールの使い方が表示されます。グラフィックスビューで作成されたどのオブジェクトについても、数式ビューには数式による表現があります。

注意: マウスによるドラッグでもグラフィックスビューにおけるオブジェクトの移動ができます。この時に数式ビューでは、移動しているオブジェクトの数式表現が動的に更新されます。

ツールバーの各アイコンは、似かよった作図ツールを集めた**ツールボックス**を表しています。ツールボックスを開くには、ツールバーアイコンの右下隅の小さな矢印をクリックします。


ヒント：作図ツールは、作成されるオブジェクトの種類別に整理されています。いろいろな種類の点を作成するいくつかのツールが、**点ツールボックス**（初期アイコン ）に入っており、幾何的な変換を施すいくつかのツールが **変換ツールボックス**（初期アイコン ）に入っています。

1.1.2. 数式ビュー

入力バーを用いると、GeoGebra に**直接数式**を入力することができます。*Enter* キーを押すと、入力した数式が**数式ビュー**に現れ、そのグラフィックスによる表現が**グラフィックスビュー**に自動的に表示されます。例えば、 $f(x) = x^2$ という入力は、関数 f を**数式ビュー**に、そのグラフを**グラフィックスビュー**に表示します。

数式ビューでは、数学オブジェクトは**自由なオブジェクト**か**他のオブジェクトに従属するオブジェクト**かで整理されています。既に存在する他のオブジェクトを使用せずに新たに作成されたオブジェクトは、自由なオブジェクトとして分類されます。また、既に存在する他のオブジェクトを使用して作成された新しいオブジェクトは、他のオブジェクトに従属するオブジェクトとして分類されます。

ヒント：**数式ビュー**において、あるオブジェクトの数式表現を隠したいならば、そのオブジェクトを**補助オブジェクト**に指定することができます：**数式ビュー**でそのオブジェクトを右クリック (MacOS: *Ctrl*-クリック) すると現れる**コンテキストメニュー**から**プロパティ**を選び、現れるウィンドウで '**補助オブジェクト**' をチェックして下さい。デフォルトでは、**数式ビュー**には**補助オブジェクト**は現れませんが、この設定は**表示メニュー**の '**補助オブジェクト**' を選ぶと変更できます。

数式ビューの**オブジェクトを修正**することもできることに注意して下さい： **移動**ツールが有効になっているときに、**数式ビュー**の自由なオブジェクトをダブルクリックします。すると**テキストボックス**が現れ、そのオブジェクトの数式表現を直接編集できます。*Enter*-キーを押すと、そのオブジェクトの**グラフィックス**表現も自動的に変更を反映します。**数式ビュー**で他のオブジェクトに従属するオブジェクトをダブルクリックしたときは、そのオブジェクトを**再定義**するための**ダイアログ**が現れます。

GeoGebra は幅広い**コマンド**を用意しており、入力バーから入力できます。'コマンド' ボタンをクリックすると、入力バーの右隅に**コマンド一覧**を表示します。この一覧から**コマンド**を選ぶ(または入力バーに直接**コマンド名**をタイプする)と、*F1*-キーを押すことでその**コマンド**の**文法**と必要な**引数**の情報を得られます。

1.1.3. 表計算ビュー

GeoGebra の**表計算ビュー**では、各セルが**特定の名前**を持っていて、セルを直接指定できます。例えば、*A* 行 *1* 列のセルは *A1* という名前です。

注意：これらのセルの名前は、数式やコマンドにおいてセルの内容を指し示すのに使われます。

表計算のセルには数値だけでなく、GeoGebra のサポートする**すべての種類の数学オブジェクト**を入力できます (例: 点の座標、関数、コマンド)。GeoGebra は可能であれば直ちに、表計算のセルに入力されたオブジェクトを、**グラフィックスビュー**に**グラフィックス**表現としても表示します。このとき

オブジェクトの名前は、そのオブジェクトを最初に作成するのに使われた表計算のセルの名前になります(例: A5、C1)。

注意: デフォルトでは、表計算オブジェクトは数式ビューにおいて補助オブジェクトとして分類されています。表示メニューから '補助オブジェクト' を選択すると、補助オブジェクトを表示したり非表示にしたりできます。






1.2. 数学の教育・学習ツールとしての GeoGebra

1.2.1. ユーザーインターフェイスのカスタマイズ


GeoGebra のユーザーインターフェイスは、表示メニューからカスタマイズできます。例えば、表示メニューの対応するメニューアイテムのチェックを外すことで、インターフェイスのいろいろな部分を隠せます(例: 数式ビュー、表計算ビュー、入力バー)。



オブジェクトの表示と非表示

いくつかの方法でグラフィックスビューのオブジェクトを表示したり非表示にしたりできます。

- ツール 。 **オブジェクトの表示/非表示** でオブジェクトを表示したり非表示にしたりできます。
- **コンテキストメニュー** を開いて  **オブジェクトの表示** を選ぶと、オブジェクトの表示/非表示を変更できます。
- 数式ビューでは、各オブジェクトの左にあるアイコンが、現在の表示/非表示の状態を示しています ( '表示' または  '非表示')。小さな丸いアイコンを直接クリックすると、オブジェクトの表示/非表示が変更されます。
- 複数のオブジェクトを表示したり非表示にしたりするのに、  **表示/非表示のチェックボックス** ツールも利用できます。

グラフィックスビューのカスタマイズ

グラフィックスビューで見えている範囲を調節するために、  **グラフィックスビューの移動** ツールを使いグラフィックスビューの背景をドラッグできます。そして、ズームするには次の方法があります:

- グラフィックスビューでズームするために  **ズームイン**  **ズームアウト** ツールが利用できます。
注意: クリックした位置がズームの中心になります。
- グラフィックスビューでズームするためにマウスのスクロールホイールが利用できます。
- ズームイン (Ctrl +) とズームアウト (Ctrl -) の **キーボードショートカット** が利用できます。
- グラフィックスビューの何もない場所で右クリック (MacOS: Ctrl -クリック) すると、 **コンテキストメニュー** が現れ、'ズーム' できます。
- グラフィックスビューの何もない場所で右クリック (MacOS: Cmd-クリック) してドラッグすることで **ズーム長方形** を指定できます。望みのズーム長方形を指定してマウスボタンを離すと、その長方形がグラフィックスビュー全体を埋めるように自動的に調節されます。

表示メニューを使うと、グラフィックスビューにおける **座標軸** と **座標グリッド** の表示と非表示ができます。

注意: 軸とグリッドを表示したり非表示にする別の方法は、グラフィックスビューの背景で右クリック (MacOS: Ctrl-クリック) して、**コンテキストメニュー** から対応するアイテム「軸」または「グリッド」を選ぶことです。

座標軸とグリッドのカスタマイズ

座標軸とグリッドはグラフィックスビューのプロパティダイアログを使うとカスタマイズできます。グラフィックスビューの背景で右クリック (MacOS: Ctrl-クリック) し、**コンテキストメニュー** から 'プロパティ' を選ぶとこのダイアログウィンドウが開きます。

- '軸' タブでは、例えば、座標軸の線のスタイルや単位を変更したり、目盛りの間隔をある値に設定したりできます。タブ 'x 軸' や 'y 軸' をクリックすれば、両方の軸を別々にカスタマイズできることにも注意して下さい。さらに、軸どうしの比率を変えたり、2本の軸を別々に表示したり非表示にしたりもできます。
- 'グリッド' タブでは、例えば、座標グリッドの色や線のスタイルを変更したり、グリッドの線の間隔をある値に設定したりできます。加えて、グリッドを '正三角形' にもできます。

注意: どのモードにおいても、軸の拡大と縮小は Shift キー (PC: Ctrl-キーも可) を押し続けながら軸をドラッグすることで可能です。

注意: グラフィックスビューのプロパティダイアログは、オブジェクトの **プロパティダイアログ** とは異なるものです。

ツールバーのカスタマイズ




ツールメニューから 'ツールバーのカスタマイズ...' を選ぶことで、**ツールバー** をカスタマイズできます。現れるダイアログウィンドウの左側のリストで、GeoGebra のツールバーから削除したいツールまたはツールボックスを選択して、'削除 >' ボタンをクリックすると、ツールバーからツールまたはツールボックスを削除できます。

注意: ダイアログウィンドウの左下隅の 'ツールバーを初期状態に戻す' ボタンをクリックすれば、**ツールバー** を初期状態に戻すことができます。

1.2.2. オブジェクトのプロパティの変更

プロパティダイアログ を使うと、オブジェクトのプロパティを変更できます (例: 色、線のスタイル、表示/非表示)。

いくつかの方法で **プロパティダイアログ** を開くことができます:

- オブジェクトを右クリック (MacOS: Ctrl-クリック) して、**コンテキストメニュー** から  'プロパティ...' を選ぶ。
- **編集メニュー** から  'プロパティ' を選ぶ。
-  **移動ツール** を選択し、グラフィックスビューのオブジェクトをダブルクリックします。現れる **再定義** ダイアログウィンドウで、'プロパティ' ボタンをクリックします。

プロパティダイアログ の左側のリストでは、オブジェクトは種類によって整理されていて (例: 点、直線、円)、多くのオブジェクトを容易に扱えるようになっています。ひとつまたは複数のオブジェクトのプロパティを変更するには、このリストからオブジェクトを選択する必要があります。






注意: オブジェクトのリストの見出し (例: 点) をクリックすると、その種類のオブジェクトすべてを選択できるので、その種類のすべてのオブジェクトのプロパティを素早く変更できます。


右側のタブ(例: '基本'、'色'、'スタイル'、'上級')を用いると、選択されたオブジェクトのプロパティを修正できます。


注意: リストで選択されているオブジェクトによって、利用可能なタブは変化します。

オブジェクトのプロパティの変更が済んだら、プロパティダイアログを閉じて下さい。

1.2.3. コンテキストメニューを使う

コンテキストメニューは、オブジェクトの振舞いや、上級者向けのプロパティを変更する素早い方法です。コンテキストメニューを開くには、そのオブジェクトを右クリック(MacOS: *Ctrl*-クリック)します。例えば、オブジェクトの数式表記(例: 極座標表示か直交座標か、陽関数か陰関数か)を変更したり、 名前の変更、 削除、 残像表示、 アニメーションオン、 入カバーにコピーのような操作に直接アクセスすることができます。

注意: グラフィックスビューにおいてある点のコンテキストメニューを開くと、(表計算ビューが開いている時に限り)  '残像を表計算に記録' という項目が現れます。これを選択すると、点が移動した時に点の座標を表計算ビューに記録することができます。









コンテキストメニューで  プロパティ... を選ぶと、[プロパティダイアログ](#)が開き、そこでは使用されているすべてのオブジェクトのプロパティを変更できます(例: 色、サイズ、線の太さ、線のスタイル、塗り)。

1.3. プレゼンテーションツールとしての GeoGebra

1.3.1. ナビゲーションバーを使う

GeoGebra にはナビゲーションバーがあり、用意された GeoGebra のファイルの作図ステップを操作して眺めることができます。表示メニューのアイテム '作図ステップのナビゲーションバー' を選択すると、グラフィックスビューの下部にナビゲーションバーが表示されます。

ナビゲーションバーは、いくつかのナビゲーションボタンと作図ステップの数値(例: 2 / 7 は全 7 ステップ中、現在 2 ステップ目の意味)を備えています:

-  ボタン: 'ステップ1に戻る'
 -  ボタン: '1ステップずつ戻る'
 -  ボタン: '1ステップずつ進む'
 -  ボタン: '最後のステップに進む'
 -  '再生': '1ステップずつ自動的に作図を進める'
- 注意:**  '再生' ボタンの右のテキストボックスで、自動再生の速さを変更できます。
-  '一時停止': '自動再生を一時停止'
- 注意:** このボタンは、'再生' ボタンを押した時のみ現れます。
-  ボタン: [作図手順](#)を開く。

1.3.2. 作図手順を使う

表示メニューの '作図手順...' を選ぶと、対話的な *作図手順* にアクセスできます。*作図手順* とは、すべての作図ステップの表です。作図手順を使うと、グラフィックスビューの下部にある *ナビゲーションバー* を利用して、用意された作図ステップを 1 ステップずつ再生できます。

作図手順における操作と修正

作図手順 における操作でキーボードが利用できます：

- キーボードの ↑ '上矢印' で、1 つ前の作図ステップに戻れます。
- キーボードの ↓ '下矢印' で、次の作図ステップへ進めます。
- Home キーで作図手順の先頭へ戻れます。
- End キーで作図手順の最後へ進めます。
- Delete キーで選択された作図ステップを消去できます。

注意: この操作は選択されたオブジェクトや作図ステップに依存する他のオブジェクトに影響を与えるかも知れません。

作図手順 におけるナビゲーションをマウスで行うこともできます：

- ある行をダブルクリックすると、その作図ステップを選択します。
- ヘッダの列どれかをダブルクリックすると、*作図手順* の先頭に移動します。
- ある行をドラッグアンドドロップすると、その作図ステップを *作図手順* の別の位置に移動します。
注意: この操作は、オブジェクトどうしの依存関係によっては、いつでも可能というわけではありません。
- ある行を右クリックすると、その作図手順のオブジェクトの *コンテキストメニュー* が開きます。

注意: 作図ステップはどの位置にも挿入できます：新しい作図ステップを挿入したい位置の下の作図ステップを選択し、*作図手順* ウィンドウを開いたまま新しいオブジェクトを作成します。この新しい作図ステップは直ちに *作図手順* の選択された位置に挿入されます。

作図手順 ウィンドウの表示メニューの *ブレイクポイント* の列を使うと、特定の作図ステップを 'ブレイクポイント' に定義できます。これにより、いくつかのオブジェクトをグループにまとめられます。作図手順を *ナビゲーションバー* を使ってナビゲートしているときに、グループ化されたオブジェクトは一度に現れます。

注意: *作図手順* ウィンドウの表示メニューを用いると、*作図手順* のいくつかの列を表示したり非表示にしたり切り替えられます。

ウェブページとして作図手順をエクスポートする


GeoGebra はウェブページとして *作図手順* をエクスポートすることができます。まず表示メニューを用いて *作図手順* を開いておく必要があります。すると、作図手順ウィンドウのファイルメニューを開き、'ウェブページとしてエクスポート' を選択できます。

作図手順 のエクスポートウィンドウでは、その作図の 'タイトル'、'著者'、'日付' を入力でき、グラフィックスビューと数式ビューの画像を含めるかどうかを選択できます。加えて、'色を用いた作図手順' も選べます。この意味は、作図手順のオブジェクトと対応するオブジェクトの色が一致することです。

注意: エクスポートされた HTML ファイルは、任意のインターネットブラウザ(例: Firefox や Internet Explorer)で見ることができ、多くのテキスト処理システム(例: OpenOffice Writer)で編集できます。

1.3.3. GeoGebra の設定の変更

オプションメニューを使って、GeoGebra の好みの設定を保存することができます。例えば、'角度の単位' を '度' から 'ラジアン' に変更したり、'点のスタイル'、'チェックボックスのサイズ'、'直角のスタイル' を変更するかも知れません。加えて、どのように座標 ('座標') がスクリーンに表示されるかや、どのオブジェクトがラベル付けられるかを変更するかも知れません。詳しくは[オプションメニュー](#)についての節を見て下さい。

オプションメニューの  '設定を保存' を選ぶと、カスタマイズした設定を保存できます。この操作をすると、GeoGebra はカスタマイズされた設定を記憶し、新たに開く GeoGebra のファイルにその設定を用います。

注意: オプションメニューの '初期設定に戻す' を選ぶと、デフォルトの設定に戻せます。

注意: GeoGebra をプレゼンテーションのツールとして使う場合、聴衆がオブジェクトのラベルのテキストを読みやすいように、フォントサイズを大きくするのがよいかも知れません (オプションメニュー)。

1.4. オーサリングツールとしての GeoGebra

1.4.1. 印刷オプション

グラフィックスビューの印刷

GeoGebra の作図のグラフィックスビューを印刷することができます。ファイルメニューに '印刷プレビュー' があります。現れる *印刷プレビュー* ダイアログにおいて、作図の 'タイトル'、'著者'、'日付' を指定できます。加えて、出力の 'スケール' (単位 cm) を設定でき、用紙の向き (ポートレートかランドスケープか、つまり、縦長か横長か) を変更できます。

注意: 印刷出力のレイアウトに関する設定に変更を加えたあと、印刷プレビューを更新するためには、*Enter* キーを押します。

作図手順の印刷

作図手順を印刷したいときは、まず表示メニューから作図手順ウィンドウを開きます。すると、この新しいウィンドウのファイルメニューから作図手順の印刷プレビューウィンドウを開くことができます。ここでも、作図手順を印刷する前に、'タイトル'、'著者'、'日付' を入力したり、'縮尺' や用紙の向きを変更したりできます。




注意: 作図手順ウィンドウの表示メニューを用いると、作図手順の '名前'、'定義'、'コマンド'、'数式'、'ブレイクポイント' といった列を表示したり非表示にしたり切り替えられます。

1.4.2. グラフィックスビューの画像を作成する

グラフィックスビューを画像として保存する

作図のグラフィックスビューを画像として保存することができます。

注意: グラフィックスビュー全体を画像として保存できます。作図がグラフィックスビューの有効な空間全体を使用しているのではない場合、次のような方法もあります...

- ...  [グラフィックスビューの移動](#),  [ズームイン](#),  [ズームアウト](#)といったツールを使って作図をグラフィックスビューの左上隅に配置します。その後で GeoGebra のウィンドウの1つの角をマウスでドラッグしてサイズを縮小します。
- ... [選択長方形](#)で、エクスポートして画像として保存したいグラフィックスビューの一部を指定します。
- *Export_1* and *Export_2*, と呼ばれる点を作成し、これらを向い合う頂点とするエクスポート長方形を定義します。
注意: *Export₁* and *Export₂*という点はグラフィックスビューの見えている範囲内になくはなりません。



ファイルメニューで、'エクスポート' をクリックしてから 'グラフィックスビューを画像として' を選びます。すると、現れるダイアログウィンドウで、出力する画像ファイルの 'フォーマット'、'スケール' (単位は cm) や '解像度' (単位は dpi) を指定できます。

注意: エクスポートする画像の正確なサイズは、エクスポートウィンドウの下部のボタンのすぐ上に、センチメートルとピクセルの両方で表示されています。

他の画像ファイルについて、より詳しくは、[グラフィックスビューを画像としてエクスポート](#)の節を見て下さい。

グラフィックスビューをクリップボードへコピーする

グラフィックスビューをコンピューターのクリップボードにコピーするには、いくつかの方法があります:

- 編集メニューの  'グラフィックスビューをクリップボードへ' を選択する。
- ファイルメニューで、まず 'エクスポート' を選び、次に  'グラフィックスビューをクリップボードへ' をクリックする。
- 'グラフィックスビューを画像として' ダイアログウィンドウにおいて (ファイルメニュー — エクスポート — グラフィックスビューを画像として(png, eps)...), 'クリップボード' ボタンをクリックする。

この機能はグラフィックスビューのスクリーンショットを、お使いのコンピューターのクリップボードに PNG ファイル ([PNG フォーマット](#)を参照) としてコピーします。この画像は他の文書 (例: ワードプロ文書) に貼り付けられます。

注意: 一定のスケール (単位は cm) で、作図をエクスポートするには、ファイルメニューの *エクスポート* にあるメニューアイテム 'グラフィックスビューを画像として' を利用して下さい ([グラフィックスビューを画像として](#)を参照)。

1.4.3. 対話的なウェブページの作成

GeoGebra のファイルから、*動的なワークシート*と呼ばれる対話的なウェブページを作ることができます。ファイルメニューの 'エクスポート' を選んでから '動的なワークシートをウェブページとして (html)' をクリックします。すると、*動的なワークシート*のエクスポートダイアログウィンドウが開きます:

- エクスポートウィンドウの一番上方で、*動的なワークシート*の 'タイトル'、'著者'、'日付' を入力できます。
- '一般' タブでは、*動的なワークシート*の上側や下側にテキストを追加できます(例: 作図の説明や作業)。また、作図がウェブページに直接読み込まれるのか、ボタンをクリックすることで開くようにするのも指定できます。
- '上級' タブでは、*動的な作図*の機能を変更したり(例: リセットアイコンの表示、ダブルクリックで GeoGebra アプリケーションウィンドウを開くか)、対話的なアプレットのユーザーインターフェイスの修正ができます(例: ツールバーの表示、高さや幅の修正)。
注意: 標準的な解像度(1024 x 768)のコンピューター合わせるにはアプレットのサイズが大きすぎる場合は、*動的なワークシート*をエクスポートする前にリサイズしておけばよいでしょう。

注意: *動的なワークシート*をエクスポートすると、いくつかのファイルが作成されます:

- html ファイル(例: *circle.html*)このファイルはワークシート自身を含みます
- GGB ファイル(例: *circle.ggb*)このファイルは GeoGebra の作図を含みます
- *geogebra.jar* (いくつかのファイル)これらのファイルは GeoGebra を含み、ワークシートを動的にします

これらすべてのファイル(例: *circle.html*, *circle.ggb* と *geogebra.jar* のファイル)は、*動的なワークシート*を機能させるためには、ひとつのフォルダ(ディレクトリ)に置かれていなくてはなりません。




エクスポートされた HTML ファイル(例: *circle.html*)は、どんなインターネットブラウザ(例: Mozilla、Internet Explorer、Safari)でも閲覧できます。*動的なワークシート*を機能させるためには、Java がコンピューターにインストールされていなくてはなりません。Java は、無料で <http://www.java.com> から入手できます。あなたの学校のコンピューターネットワークで *動的なワークシート*を使いたい場合は、ローカルネットワークの管理者に Java をコンピューターにインストールするよう依頼して下さい。

注意: 多くのワードプロセッサシステム(例: FrontPage、OpenOffice Writer)で、エクスポートされた HTML ファイルを開くと、*動的なワークシート*を編集できます。

2. 幾何的入力

2.1. 一般的な注意

グラフィックスビューは、数学オブジェクト(例: 点、ベクトル、線分、多角形、関数、曲線、直線、2次曲線)のグラフィックスによる表現を表示します。これらのオブジェクトの上にマウスが移動すると、説明のテキストが表示され、オブジェクトがハイライトされます。

グラフィックスビューでは、マウスの入力にどう反応するかを GeoGebra に知らせるために、いくつかのツール/モードがあります(作図ツールの節を参照)。例えば、グラフィックスビューでクリックすると、新しい点を作成できたり( 新規の点ツールを参照)、2つのオブジェクトの交点を作成したり、( 2つのオブジェクトの交点ツールを参照)、円を作成したり( 円ツールを参照)できます。


2.2. 作図ツール

ツールバーのボタンをクリックすると、次の作図ツールやモードを有効にできます。アイコンの右下隅の小さい矢印をクリックすると、似た機能のツールのメニュー('ツールボックス')を開きます。

注意: 多くの作図ツールでは、グラフィックスビューの何もない場所をクリックすると、新しい点を簡単に作成できます。

オブジェクトの選択

オブジェクトの選択'とは、  移動ツールを選んだ状態で、オブジェクトをクリックすることです。

一度に複数のオブジェクトを選択したいときは、**選択長方形**を描くことができます:  移動ツールを選び、まず選択長方形の1つ目の隅をクリックします。マウスの左ボタンを押したまま、マウスポインタを選択長方形の対角の隅まで移動します。マウスボタンをはなすと、選択長方形の中のすべてのオブジェクトが選択されます。

注意: **Ctrl** キー(MacOS: **Cmd** キー)を押しながら異なるオブジェクトをクリックすると、一度に複数のオブジェクトを選択できます。

オブジェクトの名前を素早く変更する

選択されたオブジェクト、または、新規に作成されたオブジェクトの名前を素早く変更するには、そのオブジェクトの名前の変更ダイアログを開き、単にタイプを開始します。そうして、選択されたオブジェクトの新しい名前をタイプして、'OK' ボタンをクリックします。

2.2.1. 一般的なツール




表示スタイルのコピー

このツールで、あるオブジェクトから、別のひとつまたは複数のオブジェクトに、見た目のプロパティをコピーすることができます(例: 色、サイズ、直線のスタイル)。そのためには、まずプロパティのコピー元オブジェクトを選択します。次に、コピー先オブジェクトすべてをクリックします。




オブジェクトの削除

削除したいオブジェクトをクリックします。

注意: 誤って違うオブジェクトを消去してしまった場合は、'元に戻す'  ボタンが使えます。



移動

マウスで自由なオブジェクトをドラッグアンドドロップします。  移動モードでオブジェクトをクリックして選択すると...

- ...Delete キーを押すとそのオブジェクトを削除できます
- ...矢印キーでそのオブジェクトを移動できます([手動アニメーション](#)を参照) 注意: 移動ツールを素早く有効にするには、キーボードの Esc キーを押します。



ドローイングパッドの移動

ドローイングパッドをドラッグアンドドロップすると、表示されている領域を移動します。

注意: どのモードにおいても、Shift キー (MS Windows: Ctrl キーも可) を押しながらマウスでドラッグすると、グラフィックスビューを移動できます。

注意: このモードでは、マウスで軸をドラッグすると、軸の縮尺を変更できます。



表計算に記録

このツールでは、オブジェクトを移動し、そのとき変化する値の列を [表計算ビュー](#) に記録できます。

注意: GeoGebra は [表計算ビュー](#) の空欄になっている最初の 2 列に、選択されたオブジェクトの値を記録します。



関係

2つのオブジェクトを選択すると、それらの関係についての情報をポップアップウィンドウに表示します(コマンド [関係](#) も参照)。



点のまわりの回転

回転の中心の点をまず選択します。次に、マウスでドラッグして自由なオブジェクトをこの点のまわりに回転します。



ラベルの表示／非表示

オブジェクトをクリックすると、そのラベルの表示／非表示が切り替わります。



オブジェクトの表示／非表示

このツールを有効にしてから、表示したい、あるいは非表示にしたいオブジェクトを選択します。そして、別のツールに切り替えると、このオブジェクトの見た目の変更が適用されます。

注意: このツールを有効にしたとき、非表示のオブジェクトはスクリーンにハイライトして表示されます。この状態で、それらのオブジェクトのハイライトを解除してから別のツールに切り替えると、非表示のオブジェクトを簡単に表示させられます。



ズームイン

グラフィックスビューの任意の場所をクリックするとズームインします([グラフィックスビューのカスタマイズ](#)も参照)。



ズームアウト

グラフィックスビューの任意の場所をクリックするとズームアウトします([グラフィックスビューのカスタマイズ](#)も参照)。

2.2.2. 点



2つのオブジェクトの交点

次の2つの方法で2つのオブジェクトの交点を作成できます。

- ...2つのオブジェクトを選択すると、(可能ならば) **すべての交点**を作成します。
- ...2つのオブジェクトの交点を直接クリックすると、**その交点1つだけ**を作成します。

注意: 線分、半直線や弧に対しては、[プロパティダイアログ](#)の '基本' タブの '延長線上の交点も許す' で、延長線上の交点を作成するかどうか指定できます。例えば、線分や半直線を延長したものは直線です。



中点、中心

2点または線分をクリックすると、その中点を作成します。2次曲線をクリックすると、その中心を作成します。

A 新規の点

グラフィックスビューでクリックすると新規の点を作成します。

注意: マウスボタンを離したときに座標が確定します。

線分、直線、多角形、2次曲線、関数、曲線の上でクリックすると、そのオブジェクトの上に点を作成できます([点](#)コマンドも参照)。

注意: 2つのオブジェクトの交点でクリックすると、その交点を作成されます([交点](#)コマンドも参照)。

2.2.3. ベクトル

2点を結ぶベクトル

ベクトルの始点を選択し、次に終点を選択します。

始点を指定したベクトル

始点 A とベクトル v を選択すると、新規の点 $B = A + v$ と、 A から B へのベクトルを作成します。


2.2.4. 線分

2点を結ぶ線分

2点 A と B を選択すると A と B を結ぶ線分を作成します。[数式ビュー](#)には線分の長さが表示されます。

始点と長さで決まる線分

線分の始点 A をクリックします。その後現れるウィンドウで、線分の長さ a を指定します。

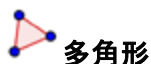
注意: このツールは、長さ a の線分と、終点 B を作成しますが、終点 B は  [移動](#)ツールを使って始点 A の回りに回転できます。

2.2.5. 半直線

2点を通る半直線

2点 A と B を選択すると、 A を始点とし B を通る半直線を作成します。[数式ビュー](#)には対応する直線の方程式が表示されます。

2.2.6. 多角形



多角形

多角形の頂点となる点を、最低3つ、順に選択します。そして、最初の点を再びクリックして多角形を閉じます。数式ビューには、多角形の面積が表示されます。



正多角形

2点 A と B を選択し、現れるダイアログウィンドウのテキスト入力欄に、頂点の数 n を指定します。すると、(点 A と B を頂点として持つ) n 頂点の正多角形が作成されます。

2.2.7. 直線



角の二等分線

角の二等分線は次の2つの方法で定められます:

- 3点 A, B, C を選択すると、 B を頂点とする内角の二等分線を作成します。
- 2直線を選択すると、それらの角の二等分線を2つとも作成します。

注意: 角の二等分線の方法ベクトルの長さは1です。



最良近似直線

点の集合に対する最良近似直線を次の方法で作成します:

- すべての点を含む **選択長方形** を作成する。
- **点のリスト** を選択して、それらの最良近似直線を作成する。



2点を通る直線

2点 A と B を選択すると、 A と B を通る直線を作成します。この直線の方法ベクトルは、 $(B - A)$ です。



平行線

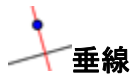
直線 g と点 A を選択すると、 A を通り g に平行な直線を定めます。この直線の方法ベクトルは、 g の方法ベクトルです。



垂直二等分線

線分 s または2点 A と B を選択すると、垂直二等分線を作成します。

注意: 二等分線の方法ベクトルは、線分 s か AB の法線ベクトルに等しいです(コマンド **法線ベクトル** も参照)。



垂線

直線 g と点 A を選択すると、 A を通り直線 g に垂直な直線を作成します。

注意: 直線の方向ベクトルは、 g の法線ベクトルに等しいです(コマンド[法線ベクトル](#)も参照)。



極線または直径

このツールを用いると、2次曲線の極線または直径を次の方法で作成できます...

- ...点と2次曲線を選択すると、極線を作成します。
- ...直線またはベクトルと、2次曲線を選択すると直径を作成します。



接線

2次曲線の接線が次の2つの方法で作成できます:

- 点 A と2次曲線 c を選択すると、 A を通り c に接するすべての接線を作成します。
- 直線 g と2次曲線 c を選択すると、直線 g に平行で c に接するすべての接線を作成します。

また、点 A と関数 f を選択すると、 $x = x(A)$ における f の接線を作成します。

注意: $x(A)$ は点 A の x 座標を表します。点 A が関数のグラフ上にあれば、接線は A を通ります。

2.2.8. 2次曲線



中心と半径で決まる円

中心 M を選択し、現れるウィンドウで半径を入力します。



中心と円周上の1点で決まる円

中心 M と点 P を選択すると、中心 M で P を通る円を定めます。

注意: この円の半径は距離 MP です。



3点を通る円

3点 A, B, C を選択すると、これら3点を通る円を定めます。

注意: これら3点が同一直線上にあれば、円はこの直線に退化します。



コンパス

線分または2点を選択すると半径を指定します。それから、新しい円の中心となる点をクリックします。



5点を通る2次曲線

5点を選択すると、これら5点を通る2次曲線を作成します。

注意: これら5点のうちどれか4点が同一直線上にあれば、2次曲線は定められません。



楕円

楕円の2つの焦点を選択します。それから3つ目の点として、楕円上の点を指定します。



双曲線

双曲線の2つの焦点を選択します。それから、3つ目の点として、双曲線上の点を指定します。



放物線

放物線の焦点と準線を選択します。

2.2.9. 弧と扇形

注意: 弧の数式としての値はその長さ、扇形の値はその面積です。



中心と弧上の2点で決まる円弧

まず、円弧の中心 M を選択します。それから、円弧の始点 A を選択し、円弧の長さを決める点 B を指定します。

注意: 点 A は常に円弧上にありますが、点 B は円弧上にある必要はありません。



中心と弧上の2点で決まる扇形

まず、扇形の中心 M を選択します。それから、扇形の弧の始点 A を選択し、弧の長さを決める点 B を指定します。

注意: 点 A は常に扇形の弧の上にあります、点 B は円弧上にある必要はありません。



3点を通る円弧

3点 A, B, C を選択すると、これらの3点を通る円弧を作成します。これにより、点 A は弧の始点、点 B は弧上の点、点 C は弧の終点になります。



3点を通る外接扇形

3点 A, B, C を選択すると、これらの3点を通る外接扇形を作成します。これにより、点 A は扇形の弧の始点、点 B は弧上の点、点 C は弧の終点になります。



半円

点 A と B を選択すると、線分 AB を直径とする半円を作成します。

2.2.10. 数値と角度



角度

このツールは次のものを作成します...

- 3点で決まる角度。2番目の点を頂点とします。
- 2つの線分のなす角度。
- 2つの直線のなす角度。
- 2つのベクトルのなす角度。
- 多角形のすべての角度。

注意: 多角形が、その頂点を反時計回りに選択して作成されたときに、角度ツールは多角形の内角を作成します。

注意: 角度は反時計回りに作成されます。したがって角度ツールは、オブジェクトを選択する順番の影響を受けます。角度の最大値を 180° に制限したい場合は、[プロパティダイアログ](#) の '基本' タブで '優角を許す' のチェックを外して下さい。



大きさを指定した角度

2点 A と B を選択して、その後現れるウィンドウのテキスト入力欄に角度の大きさを入力します。このツールは、点 C と角度 α を作成します。 α は角 ABC です。



面積

このツールは、多角形、円、楕円の面積を、グラフィックスビューに動的なテキストとして作成します。



距離または長さ

このツールでは、2点間の距離、2直線の距離、あるいは点と直線の距離を、グラフィックスビューに動的なテキストとして作成します。線分の長さ、円周の長さや多角形の外周の長さも作成できます。

スライダー

注意: GeoGebra では、スライダーとは自由な数値や角度のグラフィックスによる表現です。既にある自由な数値や角度に対しては、そのオブジェクトを表示させることで、そのオブジェクトのスライダーを簡単に作成できます(コンテキストメニューを参照; [オブジェクトの表示／非表示ツール](#)を参照)。

グラフィックスビューの任意の場所をクリックすると、数値や角度のスライダーを作成します。現れるウィンドウで、角度や数値の '名前'、'区間' [最大, 最小] や '増分' を指定でき、スライダーの '向き' と '幅' (単位はピクセル) も指定できます。

スライダーの位置は、グラフィックスビュー上の固定された位置(スライダーがズームの影響を受けず、常にグラフィックスビューの見える範囲に留まります)か、座標系に対して固定された位置にできます(その数値や角度の[プロパティダイアログ](#)を参照)。

注意: スライダーダイアログでは、次のようなキーボードショートカットにより、区間や増分に度の記号 $^\circ$ や円周率 π を入力できます:

- 度の記号 $^\circ$ は *Alt-O* (MacOS: *Ctrl-O*)
- 円周率の記号 π は *Alt-P* (MacOS: *Ctrl-P*)



傾き

このツールは、直線の傾きと、傾きの三角形をグラフィックスビューに表示します。

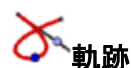
2.2.11. 真偽値

オブジェクトの表示／非表示のチェックボックス

グラフィックスビューでクリックすると、ひとつまたは複数のオブジェクトを表示したり非表示にしたりできるチェックボックスを作成します([真偽値変数](#)を参照)。

注意: これらのオブジェクトは、ダイアログウィンドウにある一覧から選択したり、どのビューにおいてもマウスで選択したりできます。

2.2.12. 軌跡




軌跡

ある点 A に従属し、軌跡を描かせたい点 B を選択します。それから点 A をクリックすると点 B の軌跡を作成します。

注意: 点 A は何かのオブジェクト(例: 直線、線分、円)の上になくてもなりません。

例:

- $f(x) = x^2 - 2x - 1$ と入力バーにタイプします。
- 新規の点 A を x -軸上に作成します([新規の点モード](#)を参照; [点コマンド](#)参照)。

- 点 A に従属する点 $B = (x(A), f'(x(A)))$ を作成します。
-  軌跡ツールを選択し、点 B 、点 A の順にクリックします。
- 点 A を x -軸に沿ってドラッグすると、点 B がその軌跡の直線に沿って動くのが見えます。

2.2.13. 幾何的変換

次の幾何的変換は、点、直線、2次曲線、多角形や画像に対して適用できます。



倍率と中心点を指定してオブジェクトを拡大

拡大したいオブジェクトを選択します。それから、拡大の中心となる点をクリックし、現れるウィンドウのテキスト入力欄に拡大率を入力します。



直線に関するオブジェクトの鏡映

鏡映したいオブジェクトを選択します。それから、鏡映の直線をクリックします。



点に関するオブジェクトの鏡映

鏡映したいオブジェクトを選択します。それから、鏡映の中心となる点をクリックします。



円に関する点の鏡映

このツールでは、円に関して点を反転できます。反転したい点を選択してから、反転の円をクリックします。



角度を指定して点の回りにオブジェクトを回転

回転したい点を選択します。それから、回転の中心の点をクリックして、現れるダイアログウィンドウのテキスト入力欄に回転角を入力します。



ベクトルに沿ってオブジェクトを平行移動

平行移動したいオブジェクトを選択し、それから、平行移動量を表すベクトルをクリックします。

2.2.14. テキスト

ABC

テキストの挿入

このツールでは、グラフィックスビューに、静的または動的なテキストや、LaTeX の数式を作成できます。

まず、次のいずれかのようにしてテキストの位置を指定する必要があります：

- グラフィックスビューをクリックすると、その位置に新規のテキストを作成します。
- 点をクリックすると、その点に結びつけられた新規のテキストを作成します。

するとダイアログが現れるので、そこでテキストを入力します。

注意: プロパティダイアログの '基本' タブで、テキストの位置をスクリーン上の固定された位置か、座標系に対して固定された位置にできます。

静的テキスト はどんな数学オブジェクトにも依存せず、通常は作図の変更の影響を受けません。

動的テキスト は、オブジェクトの値を含み、そのオブジェクトになされた変更が自動的に反映されません。

混在テキスト は静的テキストと動的テキストの混じったものです。

動的テキストを作成するには、キーボードを使ってテキストの静的部分を必要ならば入力し(例: Point A =)、それから、動的テキストとして値を表示したいオブジェクトをクリックします。

注意: GeoGebra は自動的に動的テキストの作成に必要な文法要素を付加します: テキストの静的部分を囲む引用符と、テキストのいくつかの部分をつなぐプラス記号です。

入力	説明
This is a static text	単純なテキスト(静的)
A	動的テキスト(点 A が存在すれば)
"Point A = " + A	点 A の値を用いた、2つの部分がある混在テキスト
"a = " + a + "cm"	数値 a の値を用いた、3つの部分がある混在テキスト

注意: 名前 xx を持つオブジェクトが既に存在するときに、そのオブジェクトの名前を用いた静的テキストを作成したいならば、"xx" のように引用符で囲んで入力する必要があります。そうしないと、GeoGebra は、オブジェクトの名前の代わりに、自動的にオブジェクトの値を動的テキストとして作成してしまいます。しかし、存在するどのオブジェクトの名前とも一致しないテキストは、引用符なしにタイプできます。

注意: 動的テキスト内部では、静的テキストは引用符の組の間になくはなりません。テキストのいくつかの部分(例: 静的や動的なテキスト)は、プラス記号でつなぐ必要があります。

LaTeX 数式

GeoGebra では、数式もテキストとして書けます。そのためには、^{ABC} **テキストの挿入** ツールのダイアログウィンドウの 'LaTeX 数式' のチェックボックスをチェックし、LaTeX の文法で数式を入力します。

注意: LaTeX 数式と静的テキストの両方を含むテキストを作成するには、静的テキストを入力し、LaTeX 数式の部分はドル記号(\$)の間に書きます。

例: The length of the diagonal is $\sqrt{2}$.

LaTeX チェックボックスの隣のドロップダウンメニューから、よく使う数式記号を選ぶことができます。すると対応する LaTeX コードを挿入しカーソルをブレースの組の間に置きます。数式の中に動的

テキストを作成したいときは、オブジェクトをクリックすると GeoGebra は混在テキストの文法とオブジェクトの名前を挿入します

いくつかの重要な LaTeX コマンドを次の表に説明してあります。詳細は LaTeX の文書を見てください。

LaTeX 入力	結果
<code>a \cdot b</code>	$a \cdot b$
<code>\frac{a}{b}</code>	$\frac{a}{b}$
<code>\sqrt{x}</code>	\sqrt{x}
<code>\sqrt[n]{x}</code>	$\sqrt[n]{x}$
<code>\vec{v}</code>	\vec{v}
<code>\overline{AB}</code>	\overline{AB}
<code>x^{2}</code>	x^2
<code>a_{1}</code>	a_1
<code>\sin\alpha + \cos\beta</code>	$\sin \alpha + \cos \beta$
<code>\int_{a}^{b} x dx</code>	$\int_a^b x dx$
<code>\sum_{i=1}^{n} i^2</code>	$\sum_{i=1}^n i^2$

2.2.15. 画像



画像の挿入

このツールで、グラフィックスビューに画像を挿入できます:

まず、次の2通りの方法で、画像の位置を指定します:

- グラフィックスビューでクリックして、画像の左下隅の位置を指定します。
- 点をクリックして、画像の左下隅の位置を指定します。

すると、ファイルを開くダイアログが開き、あなたのコンピューターに保存されている画像ファイルを選択できます。

注意: 画像の挿入ツールを選ぶと、キーボードショートカット *Alt*-クリックであなたのコンピューターのクリップボードからグラフィックスビューに直接画像を貼り付けられます。

画像のプロパティ

位置

画像の位置は、スクリーン上の固定された位置か、座標系に対して固定された位置にできます。これは、画像の**プロパティダイアログ**の '基本' タブから指定できます。

画像の隅の点を3つまで**プロパティダイアログ**の '位置' タブで指定できます。これにより、画像を柔軟に拡大縮小したり、回転したり、ゆがめたりできます。


- '隅 1': 画像の左下隅の位置

- '隅 2': 画像の右下隅の位置
注意:この隅は、'隅 1' が設定されている場合に限り設定できます。この隅は、画像の幅を制御します。
- '隅 4': 画像の左上隅の位置
注意:この隅は、'隅 1' が設定されている場合に限り設定できます。この隅は、画像の高さを制御します。

注意: コマンド [Corner](#) も参照

例:

3点 A, B, C を作成し、隅の点による影響を見てみます。

- 点 A を最初の隅に、点 B を2番目の隅に設定します。  [移動](#)モードで点 A と B をドラッグすると、その影響をととても簡単に見るすることができます。
- 点 A を最初の隅、点 C を4番目の隅に設定し、これらの点をドラッグするとどんな影響があるかを見てみます。
- 最後に、3つの隅の点をすべて設定し、ドラッグでどのように画像がゆがむか見ることもできます。


例: どのように画像の位置やサイズに影響を与えるかは既に見ました。画像を点 A に結びつけ、幅を 3、高さを 4 単位にしたい場合、次のようにできます:

- '隅 1' を点 A に設定する
- '隅 2' を $A + (3,0)$ に設定する
- '隅 4' を $A + (0,4)$ に設定する

注意:  [移動](#)モードで点 A をドラッグしても、画像のサイズは変わりません。

背景画像

[プロパティダイアログ](#)の '基本' タブで、画像を '背景画像' に指定できます。背景画像は座標軸の後ろにあり、また、マウスでは選択できません。

注意: 画像を背景にする設定を変更するには、[編集メニュー](#)から  'プロパティ...' を選び、[プロパティダイアログ](#)を開きます。

透明度

画像の背後にあるオブジェクトや軸が見えるように、画像を透明にすることができます。[プロパティダイアログ](#)の 'スタイル' タブで、'塗り' の値を 0% から 100% の間で指定することで、画像の透明度を設定できます。

3. 数式入力

3.1. 一般的注意

数学オブジェクトの数式表現(例: 値、座標、方程式)は数式ビューに表示されます。GeoGebra のスクリーンの下部にある入力バーを使ってオブジェクトを作成したり修正したりできます(直接入力とコマンドの節を参照)。

注意: 入力バーにオブジェクトの定義をタイプした後は、必ず *Enter* キーを押して下さい。

注意: *Enter* キーを押すといつでも、グラフィックスビューと入力バーの間でフォーカスが入れ替わります。こうすると、入力バーをマウスでクリックすることなく入力バーに式やコマンドを入力できます。

オブジェクトの命名

注意: オブジェクトに手動で名前を付けたのでなければ、GeoGebra は新規のオブジェクトにアルファベット順に名前を付けます。

入力バーでオブジェクトを作成すると、そのオブジェクトにある名前を付けられます:

- **点:** GeoGebra では常に、点には大文字の名前を付けます。名前(例: A , P)、イコール記号と、その後に点の座標をタイプします。
例: $C = (2, 4)$, $P = (1; 180^\circ)$, $\text{Complex} = 2 + i$
- **ベクトル:** 点とベクトルを区別するために、GeoGebra ではベクトルには小文字の名前を付けなくてはなりません。点の場合と同じく、名前(例: v , u)、イコール記号と、ベクトルの成分表示をタイプします。
例: $v = (1, 3)$, $u = (3; 90^\circ)$, $\text{complex} = 1 - 2i$
- **直線、円、2次曲線:** これらのオブジェクトは、名前、コロン、方程式の順にタイプして、名前を付けられます。
例: $g: y = x + 3$, $c: (x-1)^2 + (y - 2)^2 = 4$,
 $\text{hyp}: x^2 - y^2 = 2$
- **関数:** 関数に名前を付けるには、例えば、 $f(x) =$ または $g(x) =$ に続けて関数の式をタイプします。
例: $h(x) = 2x + 4$, $q(x) = x^2$, $\text{trig}(x) = \sin(x)$

注意: もし手動でオブジェクトの名前を付けなかったときは、GeoGebra は新しいオブジェクトの名前をアルファベット順に付けます。


注意: アンダースコアを用いると、オブジェクトの名前に添字を付けられます。例えば、 A_1 は A_1 と入力され、 S_{AB} は S_{AB} と入力されます。

値の変更

自由なオブジェクトの値を変更するには、2つの方法があります:

- 入力バーにオブジェクトの名前と新しい値を入力すると、そのオブジェクトの値を変更します(直接入力を参照)。


例: 既に存在する $a = 3$ という数値の値を変更したいならば、 $a = 5$ と入力欄にタイプして、Enter キーを押します。

- 数式表現の編集もできます:  **移動** ツールを有効にして、数式ビューでオブジェクトをダブルクリックします。するとテキスト入力欄が現れ、オブジェクトの値を編集できます。Enter キーを押すと変更が適用されます。


注意: 自由なオブジェクトの値は直接変更できますが、他のオブジェクトに從属するオブジェクトの値は、それらの '親' オブジェクトの変更の影響を受けて変わるか、**再定義**によって変わるだけです。

入力欄の履歴の表示

入力欄にカーソルを置いたあと、キーボードの ↑ '上' と ↓ '下' 矢印キーで以前の入力を一つ一つ遡ることができます。



注意: 入力欄の左の小さなクエスチョンマーク  でクリックすると、入力欄のヘルプが表示されます。

オブジェクトの名前、値、定義の入力欄への挿入

オブジェクトの名前の挿入:  **移動** ツールを選択し、名前を入力欄に挿入したいオブジェクトを選択します。そして、キーボードの F5 キーを押します。


注意: F5 キーを押す前に入力欄にあった式に、オブジェクトの名前は追加されます。

オブジェクトの値の挿入: オブジェクトの値 (例: $(1, 3)$, $3x - 5y = 12$) を入力欄に挿入するには2つの方法があります。

- オブジェクトを右クリック (MacOS: Ctrl-クリック) してコンテキストメニューから  '入力欄にコピー' を選びます。
-  **移動** ツールを選択し値を入力欄に挿入したいオブジェクトを選択します。そして、キーボードの F4 キーを押します。

注意: F4 キーを押す前に入力欄にあった式に、オブジェクトの名前は追加されます。

オブジェクトの定義の挿入: オブジェクトの定義 (例: $A = (4, 2)$, $c = \text{Circle}[A, B]$) を入力欄に挿入するには2つの方法があります。

- オブジェクトを Alt クリックしてオブジェクトの定義を挿入し、前に入力欄にあったかもしれないテキストを消去します。
-  **移動** ツールを選択し定義を入力欄に挿入したいオブジェクトを選択します。そして、キーボードの F3 キーを押します。

注意: F3 キーを押す前に入力欄にあった式は消去され、オブジェクトの定義に置き換わります。

3.2. 直接入力

GeoGebra は数値、角度、点、ベクトル、線分、直線、2次曲線、関数や媒介変数表示された曲線を扱えます。これらのオブジェクトは、その座標や方程式を入力欄にタイプし Enter キーを押すことで入力できます。

3.2.1. 数値と角度

数値

入力バーを使って数値を入力できます。単に数値をタイプすると(例: 3)、GeoGebra はその数値に小文字の名前を付けます。もし特定の名前を与えたいならば、その名前、イコール記号、数値を順にタイプします(例: $r = 5.32$ とタイプすると小数 r を作成します)。

注意: GeoGebra では数値と角度の小数点にピリオド '.' を用います。

入力バーの隣のドロップダウンメニューから選ぶか、または、[キーボードショートカット](#)で、定数 π とオイラー定数(自然対数の底) e を式や計算に利用できます。

注意: 変数 'e' がオブジェクトの名前として使用済みでなく、それを新しい式で使った場合、GeoGebra はオイラー定数と認識します。

角度

角度は、度($^\circ$)かラジアン(rad)で入力できます。定数 π はラジアンでの値に便利で、pi とも入力できます。

注意: 度の記号 $^\circ$ や、円周率の記号 π は次のキーボードショートカットでも入力できます:

- $Alt-O$ (MacOS: $Ctrl-O$) は度の記号 $^\circ$
- $Alt-P$ (MacOS: $Ctrl-P$) は円周率の記号 π

例: 角度 α を度でも(例: $\alpha = 60^\circ$)ラジアンでも(例: $\alpha = \pi/3$)入力できます。

注意: GeoGebra 内部ではすべての計算をラジアンで行います。記号 $^\circ$ は、度をラジアンに変換するための定数 $\pi/180$ に他なりません。

例: $a = 30$ が数値のとき、 $\alpha = a^\circ$ は数値 a を、その値は変更せずに、角度 $\alpha = 30^\circ$ に変換します。 $b = \alpha / ^\circ$ とタイプすると、角度 α はその値は変更せずに変換され、数値 $b = 30$ に戻ります。

スライダーと矢印キー

自由な数値や角度はグラフィックスビューにスライダーとして表示できます([^{3.2.2} スライダーツール](#)参照)。矢印キーを使うと、数式ビューでも数値や角度の値を変更できます([手動アニメーション](#)参照)。

区間の限界値

自由な数値や角度は[プロパティダイアログ](#)の 'スライダー' タブを使って、区間 $[min, max]$ に制限できます([^{3.2.2} スライダーツール](#)も参照)。

注意: 他のオブジェクトに従属する角度については、優角(180度より大きい角)になってよいかどうかを、[プロパティダイアログ](#)の '基本' タブで指定できます。

3.2.2. 点とベクトル

点やベクトルは[直交座標](#)または[極座標](#)で入力できます([数値と角度](#)の節を参照)。

注意: 大文字のラベルは点を表し、小文字のラベルはベクトルを表します。

例:

- 点 P や ベクトル v を直交座標で入力するには、 $P = (1, 0)$ や $v = (0, 5)$ とします。
- 極座標を使うには、 $P = (1; 0^\circ)$ や $v = (5; 90^\circ)$ とタイプします。
注意: 2つの座標を分けるのに、セミコロンを使わなくてはなりません。度の記号をタイプしなかったら、GeoGebra は角度をラジアンとして扱います。

3.2.3. 直線と軸

直線

直線を x と y に関する直線の方程式か、媒介変数表示で入力できます。両方の場合とも、それまでに定義されている変数(例: 数値、点、ベクトル)を方程式の中に使うことができます。

注意: 直線の名前を入力先の先頭に、コロンをつけて入力できます。

例:

- $g: 3x + 4y = 2$ と入力すると、直線 g を線型方程式で入力できます。
- 媒介変数 t を定めてから(例: $t = 3$)、直線 g を媒介変数表示 $g: X = (-5, 5) + t(4, -3)$ で入力できます。
- 媒介変数 $m = 2$ と $b = -1$ を定めます。方程式 $g: y = m \cdot x + b$ を入力して、 y の陽関数で直線 g を得られます。

軸

2つの座標軸は $xAxis$ と $yAxis$ という名前のコマンドで得られます。

例: コマンド `Perpendicular[A, xAxis]` は、与えられた点 A を通り x 軸に垂直な直線を作成します。

3.2.4. 2次曲線

2次曲線を x と y の2次方程式で入力できます。事前に定義された変数(例: 数値、点、ベクトル)が2次曲線の方程式の中で使えます。注意: 2次曲線の名前をを入力先の先頭に、コロンをつけて入力できます。

例:

- 楕円 ell : $ell: 9x^2 + 16y^2 = 144$
- 双曲線 hyp : $hyp: 9x^2 - 16y^2 = 144$
- 放物線 par : $par: y^2 = 4x$
- 円 $k1$: $k1: x^2 + y^2 = 25$
- 円 $k2$: $k2: (x-5)^2 + (y+2)^2 = 25$

注意: 2つのパラメーター $a = 4$ と $b = 3$ があらかじめ定義されているとき、楕円を $ell: b^2x^2 + a^2y^2 = a^2b^2$ のように入力できます。

3.2.5. x の関数

関数を入力するために、それまでに定義された変数(例: 数値、点、ベクトル)や別の関数が使えます。

例:

- 関数 f : $f(x) = 3x^3 - x^2$
- 関数 g : $g(x) = \tan(f(x))$
- 無名関数: $\sin(3x) + \tan(x)$

すべての内部関数(例: \sin , \cos , \tan)は[定義済みの関数と演算子の節](#)に説明されています。

GeoGebra では、関数の例えば[積分](#)や[微分](#)を、コマンドを用いて得られます。

注意: 既に定義されている関数 $f(x)$ の微分を得るのに、 $f'(x)$ や $f''(x)$ というコマンドも使えます。

例: 関数 f を $f(x) = 3x^3 - x^2$ と定めます。それから、 $g(x) = \cos(f'(x + 2))$ とタイプして、関数 g を得ます。

さらに関数はベクトルにより平行移動でき([平行移動コマンド](#)を参照)、 [移動ツール](#)を用いると、自由な関数はマウスで移動できます。

関数の区間への制限

関数を区間 $[a, b]$ に制限するためには、コマンド[関数](#)を使います。

3.2.6. 定義済みの関数と演算子

数値、座標や方程式を入力するため([直接入力](#)の節を参照)、次の定義済みの関数と演算子が使えます。

注意: 定義済みの関数と演算子は、かっこを使って入力する必要があります。関数名とかっこの間にはスペースを入れてはいけません。

演算	入力
加算	+
減算	-
乗算	* or スペースキー
スカラー倍	* or スペースキー
除算	/
指数	^ or 2
階乗	!
ガンマ関数	gamma()
かっこ	()
x-座標	x()
y-座標	y()
絶対値	abs()
符号	sgn()
平方根	sqrt()
立方根	cbirt()
0と1の間の乱数	random()
指数関数	exp() or e^x
対数関数(自然対数。底は e)	ln() or log()
2の対数	ld()

演算	入力
10 の対数	lg()
余弦	cos()
正弦	sin()
正接	tan()
逆余弦	acos()
逆正弦	asin()
逆正接	atan()
双曲余弦	cosh()
双曲正弦	sinh()
双曲正接	tanh()
逆双曲余弦	acosh()
逆双曲正弦	asinh()
逆双曲正接	atanh()
x を超えない最大の整数	floor()
x より小さくない最小の整数	ceil()
四捨五入	round()

例:

GeoGebra では、点やベクトルを計算に使うこともできます:

- 点 A と B の中点 M が、入力バーに
 $M = (A + B) / 2$ と入力すると作成できます。
- ベクトル v の長さが、 $l = \text{sqrt}(v * v)$ により計算できます。

3.2.7. 真偽値変数と演算

GeoGebra では真偽値変数 'true' (真) と 'false' (偽) を使えます。例えば、 $a = \text{true}$ や $b = \text{false}$ と入力バーにタイプして *Enter* キーを押します。

チェックボックスと矢印キー

自由な真偽値変数はグラフィックスビューにチェックボックスとして表示できます([☑ オブジェクトの表示／非表示のチェックボックスツール](#) を参照)。キーボードの矢印キーを使うと、数式ビューの真偽値変数も変更できます([手動アニメーション](#) を参照)。

注意: 真偽値変数を数値(値 0 や 1)のように使うこともできます。これによりチェックボックスで、[アニメーションするスライダー](#) の速度を動的に変えたり、アニメーションの開始や停止をすることができます。この場合、静的な(つまり動的ではない)速度のアニメーションするスライダーもあるならば、[アニメーションボタン](#) はグラフィックスビューだけに表示されます。

真偽値演算

GeoGebra では次の真偽値演算が可能で、入力バーの隣の一覧から選択するか、キーボードから入力できます:

	一覧	キーボード	例	型
等しい	\doteq	==	$a \doteq b$ or $a == b$	数値、点、直線、2次曲線 a, b
等しくない	\neq	!=	$a \neq b$ or $a != b$	数値、点、直線、2次曲線 a, b
小さい	<	<	$a < b$	数値 a, b
大きい	>	>	$a > b$	数値 a, b
小さいか等しい	\leq	<=	$a \leq b$ or $a <= b$	数値 a, b
大きい等しい	\geq	>=	$a \geq b$ or $a >= b$	数値 a, b
かつ	\wedge	&&	$a \wedge b$	真偽値 a, b
または	\vee		$a \vee b$	真偽値 a, b
否定	\neg	!	$\neg a$ or $!a$	真偽値 a
平行			$a \parallel b$	直線 a, b
垂直	\perp		$a \perp b$	直線 a, b

3.2.8. リストオブジェクトとリストの演算

ブレース {} を使って、いくつかのオブジェクト(例: 点、線分、円)のリストを作成できます。

例:

- $L = \{A, B, C\}$ は、事前に定義されている3点 A, B, C からなるリストを与えます。
- $L = \{(0, 0), (1, 1), (2, 2)\}$ は、無名であっても、入力された点のリストを与えます。

注意: デフォルトではこのリストの要素はグラフィックスビューには表示されません。

オブジェクトのリストの比較

2つのリストを比較できます:

- $list1 == list2$: 2つのリストが等しいかどうかチェックし、等しければ true、等しくなければ false を結果として返します。
- $list1 != list2$: 2つのリストが等しくないかどうかチェックし、等しくなければ true、等しければ false を結果として返します。

リストへの演算や関数の適用

注意: 演算や、事前に定義された関数をリストに適用すると、結果としては常に新しいリストが返ります(訳注: 元のリストが変更されるのではない)。

加算と減算の例:

- $List1 + List2$: 2つのリストの対応する要素を加えます。
注意: 2つのリストは同じ長さでなくてはなりません。
- $List + Number$: リストのすべての要素に数値を加えます。
- $List1 - List2$: 1つ目のリストの要素から、2つ目のリストの対応する要素を引きます。
注意: 2つのリストは同じ長さでなくてはなりません。
- $List - Number$: リストのすべての要素から数値を引きます。

乗算と除算の例:

- `List1 * List2`: 2つのリストの対応する要素を掛けます。
注意: 2つのリストは同じ長さでなくてはなりません。
注意: 2つのリストが積を計算できるサイズの行列ならば、行列の積になります。
- `List * Number`: リストのすべての要素に数値を掛けます。
- `List1 / List2`: 1つ目のリストの要素を、2つ目のリストの対応する要素で割ります。
注意: 2つのリストは同じ長さでなくてはなりません。
- `List / Number`: リストのすべての要素を数値で割ります。
- `Number / List`: 数値を、リストの各要素で割ります。

他の例:

- `List^2`: リストの各要素を2乗します。
- `sin(List)`: リストの各要素にサイン関数を適用します。

3.2.9. 行列オブジェクトと行列演算

GeoGebra は行列もサポートし、行列は、その各行を要素にもつリストで表現されます。

例: GeoGebra では、 $\{\{1, 2, 3\}, \{4, 5, 6\}, \{7, 8, 9\}\}$ は行列 $\begin{Bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{Bmatrix}$ を表します。

行列演算

加算と減算の例:

- `Matrix + Matrix`: サイズの等しい2つの行列の対応する成分を加えます。
- `Matrix - Matrix`: サイズの等しい2つの行列の対応する成分を引きます。

乗算の例:

- `Matrix * Number`: 行列の各成分に与えられた数値を掛けます。
- `Matrix * Matrix`: 行列の積を計算し、結果の行列を返します。
注意: 注意 1つ目の行列の1行目と、2つ目の行列の1列目は同じ数の要素を持っていてなくてはなりません。
例: $\{\{1, 2\}, \{3, 4\}, \{5, 6\}\} * \{\{1, 2, 3\}, \{4, 5, 6\}\}$ は、行列 $\{\{9, 12, 15\}, \{19, 26, 33\}, \{29, 40, 51\}\}$ を与えます。
- `2x2 Matrix * Point` (または `Vector`): 行列と、与えられた点またはベクトルの積を計算し、結果を点で返します。
例: $\{\{1, 2\}, \{3, 4\}\} * (3, 4)$ は、点 $A = (11, 25)$ を与えます。
- `3x3 Matrix * Point` (または `Vector`): 行列と、与えられた点またはベクトルの積を下の注意のように計算し、結果を点で返します。
例: $\{\{1, 2, 3\}, \{4, 5, 6\}, \{0, 0, 1\}\} * (1, 2)$ の結果は、点 $A = (8, 20)$ になります。
注意: これは齊次座標を、点ならば $(x, y, 1)$ 、ベクトルならば $(x, y, 0)$ とした、アフィン変換の特殊な場合です。この例は、次と同等です。
 $\{\{1, 2, 3\}, \{4, 5, 6\}, \{0, 0, 1\}\} * \{1, 2, 1\}$.

他の例: ([行列のコマンド](#)の節を参照):

- `Determinant[行列]`: 与えられた行列の行列式を計算します。
- `Invert[行列]`: 与えられた行列の行列式を計算します。
- `Transpose[行列]`: 与えられた行列を転置します。

3.2.10. 複素数とその演算

GeoGebra は複素数を直接はサポートしませんが、複素数の演算をシミュレートするのに点を使えます。

例: 入力バーに複素数 $3 + 4i$ を入力すると、グラフィックスビューに点 (3, 4) を得ます。この点の座標は数式ビューに表示されます。

注意: 数式ビューでは、どんな点も複素数として表示できます: 点のプロパティダイアログを開き、'数式' タブの座標のリストから '複素数' を選択します。

変数 i が既に定義済みでなければ、順序対 $i = (0, 1)$ と認識されます。これはまた、入力バーで複素数をタイプするのに、変数 i を使用できるということを意味します (例: $q = 3 + 4i$)。

加算と減算の例:

- $(2 + 1i) + (1 - 2i)$ は複素数 $3 - 1i$ を与えます。
- $(2 + 1i) + (1 - 2i)$ は複素数 $1 + 3i$ を与えます。

乗算と除算の例:

- $(2 + 1i) * (1 - 2i)$ は複素数 $4 - 3i$ を与えます。
- $(2 + 1i) / (1 - 2i)$ は複素数 $0 + 1i$ を与えます。

注意: 通常の積 $(2, 1) * (1, -2)$ は2点の内積を与えます。

他の例:

GeoGebra は実数と複素数を含む式を認識できます。

- $3 + (4 + 5i)$ は複素数 $7 + 5i$ を与えます。
- $3 - (4 + 5i)$ は複素数 $-1 - 5i$ を与えます。
- $3 / (0 + 1i)$ は複素数 $0 - 3i$ を与えます。
- $3 * (1 + 2i)$ は複素数 $3 + 6i$ を与えます。

3.3. コマンド

コマンドを使うと新規のオブジェクトを作成したり、既にあるオブジェクトを修正したりできます。

注意: コマンドの結果は、ラベルに続けて "=" と入力することで名前を付けられます。下の例では新規の点が S と名付けられています。

例: 2つの直線 g と h の交点を得るためには、

$S = \text{Intersect}[g, h]$ と入力します ([Intersect](#) コマンド参照)。

注意: オブジェクトの名前には添字も使えます: A_1 と入力すると A_1 になり、 $s_{\{AB\}}$ と入力すると S_{AB} が作成されます。

コマンドの自動補完

GeoGebra の入力バーにコマンドをタイプするとき、ソフトウェアはコマンドを自動的に補完しようとします。この意味は、入力バーにコマンドの最初の2文字をタイプした後に、GeoGebra はこれらの文字で始まるアルファベット順で最初のコマンドを表示するというものです。

- Enter キーを押すと、この候補を受け入れて、カーソルが角かっこの間の位置に移動します。

- 候補のコマンドがタイプしたかったものと違うならば、**タイプを続けます**。GeoGebra はあなたが入力した文字に合わせて候補を変更します。

3.3.1. 一般的なコマンド

作図ステップ

ConstructionStep[]: 現在の**作図手順**のステップを数値で返します。

ConstructionStep[オブジェクト]: 与えられたオブジェクトに対する**作図手順**のステップを数値で返します。

削除

Delete[オブジェクト]: 指定されたオブジェクトと、そのオブジェクトに従属するすべてのオブジェクトを削除します。

関係

Relation[オブジェクト a, オブジェクト b]: オブジェクト a とオブジェクト b の関係について、メッセージボックスを表示して情報を表示します。

注意: このコマンドでは、2つのオブジェクトが等しいかどうか、点が直線や2次曲線上にあるかどうか、直線が2次曲線と接するか交わらないかも調べられます。

3.3.2. 真偽値コマンド

If

If[条件, オブジェクト]: 条件が true と評価されたとき、そのオブジェクトのコピーを返し、false と評価されたときは未定義のオブジェクトを返します。

If[条件, オブジェクト a, オブジェクト b]: 条件が true と評価されたとき、オブジェクト a のコピーを返し、false と評価されたときはオブジェクト b のコピーを返します。

定義済みか

IsDefined[オブジェクト]: オブジェクトが定義されているかどうかに応じて、true か false を返します。

整数か

IsInteger[数値]: 数値が整数かどうかに応じて、true か false を返します。

3.3.3. 数値

AffineRatio

AffineRatio[点 A, 点 B, 点 C]: 同一直線上にある3点 A, B, C のアフィン比 $\lambda(C = A + \lambda * AB)$ を返します。

Area

Area[点 A, 点 B, 点 C, ...]: 与えられた点 A, B, C, ... で定められる多角形の面積を返します。

Area[2次曲線 c]: 2次曲線 c (円または楕円) の面積。

注意: 2つの関数のグラフの間の面積を計算するには、コマンド [Integral](#) を使う必要があります。

AxisStep

AxisStepX[]: x-軸の現在の目盛間隔を返します。

AxisStepY[]: y-軸の現在の目盛間隔を返します。

注意: コマンド [Corner](#) や [Sequence](#) とともに AxisStep コマンドを使うとカスタマイズされた軸を作成できます ([座標軸とグリッドのカスタマイズ](#) の節も参照)。

BinomialCoefficient

BinomialCoefficient[数値 n, 数値 r]: 2項係数 'n 個から r 個選ぶ場合の数' を計算します。

Circumference

Circumference[2次曲線]: 2次曲線の周の長さを返します。

注意: このコマンドは円と楕円に対してのみ意味をなします。

CrossRatio

CrossRatio[点 A, 点 B, 点 C, 点 D]: 同一直線上にある4点 A, B, C, D の複比 λ ($\lambda = \text{AffineRatio}[B, C, D] / \text{AffineRatio}[A, C, D]$) を計算します。

Curvature

Curvature[点, 関数]: 与えられた点における、関数の曲率を計算します。

Curvature[点, 曲線]: 与えられた点における、曲線の曲率を計算します。

Distance

Distance[点 A, 点 B]: 2点 A, B の距離を返します。

Distance[点, 直線]: 点と直線の距離を返します。

Distance[直線 g, 直線 h]: 直線 g と h の距離を返します。

注意: 交叉する2直線の距離は 0 です。このコマンドは平行線に対してのみ値に興味があります。

GCD

GCD[数値 a, 数値 b]: 数値 a, b の最大公約数を計算します。

GCD[数値のリスト]: 数値のリストの最大公約数を計算します。

整数の商

Div[数値 a, 数値 b]: 数値 a を数値 b で割った整数の商を計算します。

Integral

Integral[関数, 数値 a, 数値 b]: 関数の区間 $[a, b]$ における定積分を返します。

注意: このコマンドは関数のグラフと x -軸の間の面積も描画します。

Integral[関数 f, 関数 g, 数値 a, 数値 b]: 関数の差 $f(x) - g(x)$ の区間 $[a, b]$ における定積分を返します。

注意: このコマンドは関数 f と g のグラフの間の面積も描画します。

注意: [不定積分](#)を参照

Iteration

Iteration[関数, 数値 x0, 数値 n]: 与えられた初期値 x_0 を用いて、関数を n 回反復して適用します。

例: $f(x) = x^2$ と定義されているとき、コマンド `Iteration[f, 3, 2]` は $(3^2)^2 = 81$ という結果を与えます。

LCM

LCM[数値 a, 数値 b]: 2つの数値 a, b の最小公倍数を計算します。

LCM[数値のリスト]: 数値のリストの最小公倍数を計算します。

Length

Length[ベクトル]: ベクトルの長さを返します。

Length[点 A]: 与えられた点の位置ベクトルの長さを返します。

Length[関数, 数値 x1, 数値 x2]: 区間 $[x_1, x_2]$ における関数のグラフの長さを返します。

Length[関数, 点 A, 点 B]: 2点 A, B の間の関数のグラフの長さを返します。

注意: 与えられた点が関数のグラフ上にないときは、それらの x -座標で区間が決められます。

Length[曲線, 数値 t1, 数値 t2]: 媒介変数の値が t_1, t_2 の間の曲線の長さを返します。

Length[曲線 c, 点 A, 点 B]: 曲線上の2点 A, B の間の曲線 c の長さを返します。

Length[リスト]: リストの長さ、つまり、リストに属する要素の数を返します。

LinearEccentricity

LinearEccentricity[2次曲線]: 2次曲線の線型離心率を計算します。

注意: 線型離心率とは、2次曲線の中心と焦点との距離です。

LowerSum

LowerSum[関数, 数値 a, 数値 b, 数値 n]: 与えられた関数の区間 $[a, b]$ における、 n 個の長方形による下方和を返します。

注意: このコマンドは、下方和の長方形も描画します。

最大と最小

Min[数値 a, 数値 b]: 与えられた数値 a, b の最小値を返します。

Max[数値 a, 数値 b]: 与えられた数値 a, b の最大値を返します。

剰余

Mod[整数 a , 整数 b]: 整数 a を整数 b で割った余りを返します。

Parameter

Parameter[放物線]: 放物線のパラメーター、つまり、その準線と焦点の距離を返します。

Perimeter

Perimeter[多角形]: 多角形の周の長さを返します。

Radius

Radius[円]: 円の半径を返します。

乱数コマンド

RandomBetween[最小の整数, 最大の整数]: 最小と最大の間(それらも含む)のランダムな整数を生成します。

RandomBinomial[試行回数 n , 確率 p]: 試行回数 n で確率 p の2項分布に従って、乱数を生成します。

RandomNormal[平均, 標準偏差]: 与えられた平均と標準偏差の正規分布に従って、乱数を生成します。

RandomPoisson[平均]: 与えられた平均のポアソン分布に従って、乱数を生成します。

SemiMajorAxisLength

SemiMajorAxisLength[2次曲線]: 2次曲線の長軸の長さの半分を返します。

SemiMinorAxisLength

SemiMinorAxisLength [2次曲線]: 2次曲線の短軸の長さの半分を返します。

Slope

Slope[直線]: 与えられた直線の傾きを返します。

注意: このコマンドは傾きの三角形も描画します。そのサイズはプロパティダイアログの 'スタイル' タブで変更できます。

TrapezoidalSum

TrapezoidalSum[関数, 数値 a , 数値 b , 台形の個数 n]: 関数の区間 $[a, b]$ における n 個の台形による台形和を返します。

注意: このコマンドは、台形和の台形も描画します。

UpperSum

UpperSum[関数, 数値 a , 数値 b , 数値 n]: 与えられた関数の区間 $[a, b]$ における、 n 個の長方形による上方和を返します。

注意: このコマンドは、上方和の長方形も描画します。

3.3.4. 角度

Angle

Angle[ベクトル v_1 , ベクトル v_2]: 2つのベクトル v_1 と v_2 の間の角度を返します(0° から 360° の間)。

Angle[直線 g , 直線 h]: 2直線 g と h の方向ベクトルのなす角度を返します(0° から 360° の間)。

Angle[点 A , 点 B , 点 C]: BA と BC で囲まれ、 B を頂点とする角度を返します(0° から 360° の間)。

Angle[点 A , 点 B , 角度 α]: 頂点 B で点 A から大きさ α で作られる角度を返します。

注意: 点 $Rotate[A, \alpha, B]$ も作成されます。

Angle[2次曲線]: 2次曲線の主軸のねじれの角度を返します(コマンド [Axes](#) を参照)。

Angle[ベクトル]: 与えられたベクトルと x -軸のなす角度を返します。

Angle[点]: 与えられた点の位置ベクトルと x -軸のなす角度を返します。

Angle[数値]: 数値を角度に変換します(結果は 0 と 2π の間)。

Angle[多角形]: 多角形のすべての角度を、数学的に正の向き、つまり、反時計回りに作成します。

注意: 多角形が反時計回りに作成されていたら、内角を得ます。もし、多角形が時計回りに作成されていたら、外角を得ます。

3.3.5. 点

Center

Center[2次曲線]: 2次曲線の中心を返します。

注意: 円と楕円と双曲線に対してのみ意味があります。

Centroid

Centroid[多角形]: 多角形の重心を返します。

Corner

Corner[隅の番号 n]: グラフィックスビューの隅の点を作成します($n = 1, 2, 3, 4$)。これらは決してスクリーンでは見えません。

Corner[画像, 隅の番号 n]: 画像の隅の点を作成します($n = 1, 2, 3, 4$)。

Corner[テキスト, 隅の番号 n]: テキストの隅の点を作成します($n = 1, 2, 3, 4$)。

注意: 左下隅から反時計回りに番号付けされています。

Extremum

Extremum[多項式]: 多項式関数のすべての極値を、関数のグラフ上の点として作成します。

Focus

Focus[2次曲線]: 2次曲線の(すべての)焦点を作成します。

InflectionPoint

InflectionPoint[多項式]: 多項式関数のすべての変曲点を、関数のグラフ上の点として作成します。

Intersect

Intersect[直線 g , 直線 h]: 直線 g と h の交点を与えます。

Intersect[直線, 2次曲線]: 直線と2次曲線の交点を(最大2個)与えます。

Intersect[直線, 2次曲線, 数値 n]: 直線と2次曲線の n 番目の交点を与えます。

Intersect[2次曲線 $c1$, 2次曲線 $c2$]: 2次曲線 $c1$ と $c2$ のすべての交点を(最大4個)与えます。

Intersect[2次曲線 $c1$, 2次曲線 $c2$, 数値 n]: 2次曲線 $c1$ と $c2$ の n 番目の交点を与えます。

Intersect[多項式 $f1$, 多項式 $f2$]: 多項式 $f1$ と $f2$ のグラフのすべての交点を与えます。

Intersect[多項式 $f1$, 多項式 $f2$, 数値 n]: 多項式 $f1$ と $f2$ のグラフの n 番目の交点を与えます。

Intersect[多項式, 直線]: 多項式のグラフと直線のすべての交点を与えます。

Intersect[多項式, 直線, 数値 n]: 多項式のグラフと直線の n 番目の交点を与えます。

Intersect[関数 f , 関数 g , 点 A]: 関数 f と g のグラフの交点を、開始点 A を用いたニュートン法で計算します。

Intersect[関数, 直線, 点 A]: 関数のグラフと直線の交点を、開始点 A を用いたニュートン法で計算します。

注意: ✂ 交点ツールも参照

Midpoint

Midpoint[点 A , 点 B]: 点 A と B の中点を返します。

Midpoint[線分]: 線分の中点を返します。

Point

Point[直線]: 直線上の点を返します。

Point[2次曲線]: 2次曲線上の点を返します。

Point[関数]: 関数のグラフ上の点を返します。

Point[多角形]: 多角形上の点を返します。

Point[ベクトル]: ベクトル上の点を返します。

Point[点, ベクトル]: 与えられた点にベクトルを加算した新しい点を返します。

Root

Root[多項式]: 多項式のすべての根を、関数のグラフ上の点として与えます。

Root[関数, 数値 a]: 初期値 a を用いたニュートン法で、関数のひとつの根を与えます。

Root[関数, 数値 a , 数値 b]: 区間 $[a, b]$ において関数の根をひとつ与えます(レギュラ・ファルシ法)。

Vertex

Vertex[2次曲線]: 2次曲線の(すべての)頂点を返します。

3.3.6. ベクトル

CurvatureVector

CurvatureVector[点, 関数]: 与えられた点における関数の曲率ベクトルを与えます。

CurvatureVector[点, 曲線]: 与えられた点における曲線の曲率ベクトルを与えます。

Direction

Direction[直線]: 直線の方法線ベクトルを与えます。

注意: 方程式 $ax + by = c$ で表される直線は、方向ベクトル $(b, -a)$ を持ちます。

PerpendicularVector

PerpendicularVector[直線]: 直線の方法線ベクトルを返します。

注意: 方程式 $ax+by=c$ で表される直線は、法線ベクトル (a, b) を持ちます。

PerpendicularVector[ベクトル v]: 与えられたベクトルの法線ベクトルを返します。

注意: 成分表示が (a, b) であるベクトルは、法線ベクトル $(-b, a)$ を持ちます。

UnitPerpendicularVector

UnitPerpendicularVector[直線]: 与えられた直線の、長さ1の法線ベクトルを返します。

UnitPerpendicularVector[ベクトル]: 与えられたベクトルの、長さ1の法線ベクトルを返します。

UnitVector

UnitVector[直線]: 与えられた直線の、長さ1の方向ベクトルを返します。

UnitVector[ベクトル]: 与えられたベクトルと同じ方向と向きを持つ、長さ1の方向ベクトルを返します。

Vector

Vector[点 A, 点 B]: 点 A から点 B へのベクトルを作成します。

Vector[点]: 与えられた点の位置ベクトルを与えます。

3.3.7. 線分

Segment

Segment[点 A, 点 B]: 2点 A と B を結ぶ線分を作成します。

Segment[点 A, 数値 a]: 点 A を始点とする長さ a の線分を作成します。

注意: 線分の終点も作成されます。

3.3.8. 半直線

Ray

Ray[点 A, 点 B]: 点 A が始点で、点 B を通る半直線を作成します。

Ray[点, ベクトル v]: 与えられた点を始点とし、方向ベクトル v を持つ半直線を作成します。

3.3.9. 多角形

Polygon

Polygon[点 A, 点 B, 点 C, ...]: 与えられた点 A, B, C, ... で定まる多角形を作成します。

Polygon[点 A, 点 B, 数値 n]: 頂点数 n の正多角形を作成します(点 A と B を頂点に含む)。

3.3.10. 直線

AngleBisector

AngleBisector[点 A, 点 B, 点 C]: 点 A, B, C で定まる角の2等分線を返します。

注意: 点 B が角の頂点です。

AngleBisector[直線 g, 直線 h]: 2直線のなす両方の角の2等分線を返します。

Asymptote

Asymptote[双曲線]: 双曲線の2つの漸近線を返します。

Axes

Axes[2次曲線]: 2次曲線の主軸と第2軸を返します。

Diameter

Diameter[直線, 2次曲線]: 2次曲線の直径であって、与えられた直線と共役なものを返します。

Diameter[ベクトル, 2次曲線]: 2次曲線の直径であって、与えられたベクトルと共役なものを返します。

Directrix

Directrix[放物線]: 放物線の準線を与えます。

Line

Line[点 A, 点 B]: 2点 A と B を通る直線を作成します。

Line[点, 直線]: 与えられた直線に平行で、与えられた点を通る直線を作成します。

Line[点, ベクトル v]: 方向ベクトル v を持ち、与えられた点を通る直線を作成します。

MajorAxis

MajorAxis [2次曲線]: 2次曲線の長軸を返します。

MinorAxis

MinorAxis [2次曲線]: 2次曲線の短軸を返します。

Perpendicular

Perpendicular[点, 直線]: 与えられた点を通り、与えられた直線に垂直な直線を作成します。

Perpendicular[点, ベクトル]: 与えられた点を通り、与えられたベクトルに垂直な直線を作成します。

PerpendicularBisector

PerpendicularBisector[点 A, 点 B]: 線分 AB の垂直二等分線を与えます。

PerpendicularBisector[線分]: 線分の垂直二等分線を与えます。

Polar

Polar[点, 2次曲線]: 2次曲線に関する与えられた点の極線を作成します。

Tangent

Tangent[点, 2次曲線]: 与えられた点を通り、2次曲線に接する(すべての)接線を作成します。

Tangent[直線, 2次曲線]: 与えられた直線に平行で、2次曲線に接する(すべての)接線を作成します。

Tangent[数値 a, 関数]: $x = a$ で関数のグラフに接する接線を作成します。

Tangent[点 A, 関数]: $x = x(A)$ で関数のグラフに接する接線を作成します。 注意: $x(A)$ は点 A の x 座標です。

Tangent[点, 曲線]: 与えられた点で曲線に接する接線を作成します。

3.3.11. 2次曲線

Circle

Circle[点 M, 数値 r]: 中心 M、半径 r の円を与えます。

Circle[点 M, 線分]: 中心 M で、半径が与えられた線分の長さに等しい円を与えます。

Circle[点 M, 点 A]: 中心 M で点 A を通る円を与えます。

Circle[点 A, 点 B, 点 C]: 与えられた点 A, B, C を通る円を与えます。

Conic

Conic[点 A, 点 B, 点 C, 点 D, 点 E]: 与えられた5点 A, B, C, D, E を通る2次曲線を返します。

注意: 与えられた点のうち4点が同一直線上にあるときは、2次曲線は定義されません。

Ellipse

Ellipse[点 F, 点 G, 数値 a]: 焦点が F と G で、主軸の長さが a である楕円を作成します。

注意: 条件: $2a > \text{Distance}[F, G]$

Ellipse[点 F, 点 G, 線分]: 焦点が F と G で、主軸の長さが与えられた線分の長さに等しい楕円を作成します。

Ellipse[点 A, 点 B, 点 C]: 焦点が A と B で、点 C を通る楕円を作成します。

Hyperbola

Hyperbola[点 F, 点 G, 数値 a]: 焦点が F と G で、主軸の長さが a である双曲線を作成します。

注意: 条件: $0 < 2a < \text{Distance}[F, G]$

Hyperbola[点 F, 点 G, 線分]: 焦点が F と G で、主軸の長さが与えられた線分の長さに等しい双曲線を作成します。

Hyperbola[点 A, 点 B, 点 C]: 焦点が A と B で、点 C を通る双曲線を作成します。

OsculatingCircle

OsculatingCircle[点, 関数]: 与えられた点 A における、関数のグラフの osculating circle を与えます。

OsculatingCircle[点, 曲線]: 与えられた点 A における、曲線の osculating circle を与えます。

Parabola

Parabola[点 F, 直線 g]: 焦点 F と準線 g を持つ放物線を返します。

3.3.12. 関数

場合分けを含む関数

場合分けを含む関数を作成するために、真偽値コマンド `If` が使えます。

注意: そのような関数に対しても、“普通の”関数のように微分や積分したり、交点を求めたりできます。

例:

- $f(x) = \text{If}[x < 3, \sin(x), x^2]$ は、 $x < 3$ で $\sin(x)$ 、 $x \geq 3$ で x^2 に等しい関数を与えます。
- $a \geq 3 \wedge b \geq 0$ は、“a が 3 に等しく、かつ、b が 0 以上”であるかどうかをテストします。

注意: 条件式の記号(例: \geq, \wedge, \geq)は入力バーのドロップダウンメニューのうち一番左のものから選択できます。

Derivative

Derivative[関数]: 関数の微分を返します。

Derivative[関数, 数値 n]: 関数の n 次導関数を返します。

注意: Derivative[f] の代わりに $f'(x)$ 、Derivative[f, 2] の代わりに $f''(x)$ などが使えます。

Expand

Expand[関数]: 式のかっこを展開します。

例: Expand[(x + 3)(x - 4)] は $f(x) = x^2 - x - 12$ を与えます。

Factor

Factor[多項式]: 多項式を因数分解します。

例: Factor[x² + x - 6] は $f(x) = (x-2)(x+3)$ を与えます。

Function

Function[関数, 数値 a, 数値 b]: 区間 [a, b] に制限した関数のグラフを与えます。この区間の外側では定義されません。

注意: このコマンドは一定の区間で関数のグラフを表示するためだけに使用して下さい。

例: $f(x) = \text{Function}[x^2, -1, 1]$ は、区間 [-1, 1] において関数 x^2 のグラフを与えます。そして $g(x) = 2 f(x)$ とタイプすると、関数 $g(x) = 2 x^2$ を得ますが、この関数は区間 [-1, 1] には制限されていません。

Integral

Integral[関数]: 関数の不定積分を与えます。

注意: [定積分](#)も参照

Polynomial

Polynomial[関数]: 展開された多項式関数を返します。

例: Polynomial[(x - 3)²] は $x^2 - 6x + 9$ を与えます。

Polynomial[n 点のリスト]: グラフが、与えられた n 点を通る n-1 次多項式を作成します。

Simplify

Simplify[関数]: 可能であれば、与えられた関数の項を簡単にします。

例:

Simplify[x + x + x] は、関数 $f(x) = 3x$ を与えます。

Simplify[sin(x) / cos(x)] は、関数 $f(x) = \tan(x)$ を与えます。

Simplify[-2 sin(x) cos(x)] は、関数 $f(x) = \sin(-2x)$ を与えます。

TaylorPolynomial

TaylorPolynomial[関数, 数値 a, 数値 n]: 与えられた関数の、点 $x = a$ における n 次の級数展開を作成します。

3.3.13. 媒介変数表示された曲線

Curve

Curve[式 e1, 式 e2, パラメーター t, 数値 a, 数値 b]: 与えられた区間 [a, b] の範囲で(媒介変数 t を用いて)、x 座標の式が e1 で y 座標の式が e2 である、直交座標で媒介変数表示された曲線を与えます。

例: $c = \text{Curve}[2 \cos(t), 2 \sin(t), t, 0, 2 \pi]$

注意: 媒介変数表示された曲線は、関数のように数式の中に使えます。

例: c(3) と入力すると、曲線 c 上の媒介変数の値が 3 である点を返します。

注意: マウスを使うと、**新規の点ツール**か**点コマンド**で曲線上に点を配置できます。パラメーターの a と b は動的なので、**スライダー変数**も使えます(→ **スライダーツール**を参照)。

媒介変数表示された曲線のためのコマンド

Curvature[点, 曲線]: 与えられた点での曲線の曲率を計算します

CurvatureVector[点, 曲線]: 与えられた点での曲線の曲率ベクトルを与えます。

Derivative[曲線]: 関数の微分を返します。

Derivative[曲線, 数値 n]: 媒介変数表示された曲線の n 階微分を返します。

Length[曲線, 数値 $t1$, 数値 $t2$]: 媒介変数の値が $t1$ と $t2$ の間の曲線の長さを返します。

Length[曲線 c , 点 A , 点 B]: 曲線上の2点 A と B の間の曲線 c の長さを返します。

OsculatingCircle[点, 曲線]: 与えられた点での曲線の外接円を与えます。

Tangent[点, 曲線]: 与えられた点での曲線の接線を作成します。

Derivative

Derivative[曲線]: 曲線の微分を与えます。

3.3.14. 弧と扇形

注意: 弧の数式としての値はその長さであり、扇形の数式としての値はその面積です。

Arc

Arc[2次曲線, 点 A , 点 B]: 2次曲線の、2点 A と B の間の弧を返します。

注意: これは円と楕円に対してのみ有効です。

Arc[2次曲線, 数値 $t1$, 数値 $t2$]: 2次曲線の次の媒介変数表示における、2つの媒介変数の値 $t1$ と $t2$ の間の弧を返します。

注意: 内部では次の媒介変数表示が用いられています:

- **円:** $(r \cos(t), r \sin(t))$ ただし r は円の半径。
- **楕円:** $(a \cos(t), b \sin(t))$ ただし、 a と b は第1軸と第2軸の長さ。

CircularArc

CircularArc[点 M , 点 A , 点 B]: 中心 M の円の、点 A と B の間の円弧を作成します。

注意: 点 B は弧の上になくても構いません。

CircularSector

CircularSector[点 M , 点 A , 点 B]: 中心 M の円の、点 A と B の間の扇形を作成します。

注意: 点 B は扇形の弧の上になくても構いません

CircumcircularArc

CircumcircularArc[点 A , 点 B , 点 C]: 3点 A, B, C を通る円弧を作成します。

CircumcircularSector

CircumcircularSector[点 A, 点 B, 点 C]: その弧が3点 A, B, C を通る扇形を作成します。

Sector

Sector[2次曲線, 点 A, 点 B]: 2次曲線上の2点 A と B の間の2次曲線による扇形を与えます。

注意: これは円と楕円に対してのみ有効です。

Sector[2次曲線, 数値 t1, 数値 t2]: 2次曲線の次の媒介変数表示における、2つの媒介変数の値 t1 と t2 の間の扇形を返します:

- 円: $(r \cos(t), r \sin(t))$ ただし r は円の半径。
- 楕円: $(a \cos(t), b \sin(t))$ ただし、 a と b は第1軸と第2軸の長さ。

Semicircle

Semicircle[点 A, 点 B]: 線分 AB の上の半円を作成します。

3.3.15. テキスト

FormulaText

FormulaText[オブジェクト]: オブジェクトの数式を LaTeX テキストとして返します。

例: If $a = 2$ で $f(x) = a x^2$, であるとき、`LaTeX[f]` は $2 x^2$ を (LaTeX テキストとして) 返します。

FormulaText[オブジェクト, 真偽値]: オブジェクトの数式を LaTeX テキストとして返します。真偽値が true のときは変数に値が代入され、false のときはテキスト中では変数の名前が使われます。

例: $a = 2$ で $f(x) = a x^2$ であるとき、

`FormulaText[f, true]` は $2 x^2$ を (LaTeX テキストとして) 返し、

`FormulaText[f, false]` は $a x^2$ を (LaTeX テキストとして) 返します。

FractionText

FractionText[数値]: 数値を分数に変換し、グラフィックスビューに (LaTeX) テキストオブジェクトとして表示されます。

例: $a: y = 1.5 x + 2$ が直線であるとき、`FractionText[Slope[a]]` は、 $3/2$ をテキストとして与えます。

LetterToUnicode

LetterToUnicode["文字"]: 1文字をユニコードの数値に変換します。

注意: 文字は引用符で囲まなくてはなりません。

例: `LetterToUnicode["a"]` は数値 97 を返します。

Name

Name [オブジェクト]: グラフィックスビューにオブジェクトの名前をテキストとして返します。

注意: このコマンドは、名前を変更されるかも知れないオブジェクトに対して、動的テキストの中に使えます。Name コマンドは Object コマンドの逆です。

Object

Object [オブジェクトの名前のテキスト]: 与えられた名前を持つオブジェクトを返します。結果は常に従属性のあるオブジェクトです。

注意: Object コマンドは Name コマンドの逆です。

例: 点 A_1, A_2, \dots, A_{20} とスライダー $n = 2$ があるとき、Object["A" + n] は点 A_2 を与えます。

TableText

TableText [リスト 1, リスト 2, リスト 3, ...]: リストオブジェクトの表を含むテキストを作成します。

注意: デフォルトでは各リストは表の新しい行として表示されます。

例:

TableText[{ $x^2, 4$ }, { $x^3, 8$ }, { $x^4, 16$ }] は3行2列からなる表をテキストとして作成します。すべての要素は左に揃えられます。

TableText[Sequence[$i^2, i, 1, 10$]] は1行からなる表をテキストとして作成します。すべての要素は左に揃えられます。

TableText [リスト 1, リスト 2, リスト 3, ..., "揃えのテキスト"]: リストオブジェクトの表を含むテキストを作成します。オプションの "揃えのテキスト" は表のテキストの向きと揃えを制御します。

注意: 可能な値は、"vl", "vc", "vr", "v", "h", "hl", "hc", "hr" です。デフォルトは "hl" です。

"v" = 垂直、つまりリストが列をなす。

"h" = 水平、つまりリストが行をなす。

"l" = 左揃え。

"r" = 右揃え。

"c" = 中央揃え。

例:

TableText[{1, 2, 3, 4}, {1, 4, 9, 16}, "v"] は4行2列からなり、要素が左揃えの表のテキストを作成します。

TableText[{1, 2, 3, 4}, {1, 4, 9, 16}, "h"] は2行4列からなり、要素が左揃えの表のテキストを作成します。

TableText[{11.2, 123.1, 32423.9, "234.0"}, "r"] は1行からなり、要素が右揃えの表のテキストを作成します。

Text

Text [オブジェクト]: オブジェクトの数式をテキストオブジェクトとして返します。

注意: デフォルトでは、変数の値は代入されます。

例: $a = 2$ で $c = a^2$ であるとき、Text[c] はテキスト "4" を返します。

Text [オブジェクト, 真偽値]: オブジェクトの数式をテキストオブジェクトとして返します。真偽値が true のときは変数に値が代入され、false のときはテキスト中では変数の名前が使われず。

例: $a = 2$ で $c = a^2$ であるとき、

`Text[c, true]` はテキスト "4" を返し、
`Text[c, false]` はテキスト " a^2 " を返します。

`Text[オブジェクト, 点]`: オブジェクトの数式をテキストオブジェクトとして、与えられた点の位置に返します。

例: `Text["hello", (2, 3)]` は (2, 3) の位置にテキストを描画します。

`Text[オブジェクト, 点, 真偽値]`: オブジェクトの数式をテキストオブジェクトとして、与えられた点の位置に返します。真偽値が `true` のときは変数に値が代入され、`false` のときはテキスト中では変数の名前が使われます。

TextToUnicode

`TextToUnicode["テキスト"]`: テキストを1文字ごとにユニコードの数値にしたリストにします。

例:

`TextToUnicode["Some text"]` はユニコードの数値のリスト `{83, 111, 109, 101, 32, 116, 101, 120, 116}` を与えます。
`text1` が "hello" のとき、`TextToUnicode[text1]` はリスト `{104, 101, 108, 108, 111}` を与えます。

UnicodeToLetter

`UnicodeToLetter[整数]`: ユニコードの数値を文字に変換し、グラフィックスビューにテキストオブジェクトを描画します。

例: `UnicodeToText[97]` はテキスト "a" を与えます。

UnicodeToText

`UnicodeToText[整数のリスト]`: ユニコードの数値のリストをテキストに変換します。

例: `UnicodeToText[{104, 101, 108, 108, 111}]` はテキスト "hello" を与えます。

3.3.16. 軌跡

Locus

`Locus[点 Q, 点 P]`: 点 P に従属している点 Q の軌跡を返します。

注意: 点 P は何かのオブジェクト(例: 直線、線分、円)の上にある点でなくてはなりません。

3.3.17. リストと数列

Append

`Append[リスト, オブジェクト]`: リスト末尾にオブジェクトを追加します。

例: `Append[{1, 2, 3}, (5, 5)]` は `{1, 2, 3, (5, 5)}` を与えます。

`Append[オブジェクト, リスト]`: リスト先頭にオブジェクトを追加します。

例: `Append[(5, 5), {1, 2, 3}]` は `{(5, 5), 1, 2, 3}` を与えます。

CountIf

CountIf[条件, リスト]: リストの中の条件を満たす要素の個数を数えます。

例:

CountIf[x < 3, {1, 2, 3, 4, 5}] は数値2を与えます。

CountIf[x<3, A1:A10] はその値が3より小さいセルの数を数えます。A1:A10 は表計算のセルの範囲を表します。

Element

Element[リスト, 数値 n]: リストの n 番目の要素を与えます。

注意: リストはひとつの型のオブジェクトのみ含めます(例: 数値のみ、あるいは、点のみなど)。

First

First[リスト]: リストの先頭の要素を返します。

First[リスト, 要素の数 n]: リストの先頭から n 個の要素を含む新しいリストを返します。

Insert

Insert[オブジェクト, リスト, 位置]: リストの与えられた位置にオブジェクトを挿入します。

例: Insert[x², {1, 2, 3, 4, 5}, 3] は、3番目に x² を挿入し、{1, 2, x², 3, 4, 5} を与えます。

注意: 位置が負の数の場合、位置は右から数えられます。

例: Insert[(1, 2), {1, 2, 3, 4, 5}, -1] はリストの末尾に与えられた点を挿入し、{1, 2, 3, 4, 5, (1, 2)} を与えます。

Insert[リスト 1, リスト 2, 位置]: リスト1のすべての要素を、リスト2の与えられた位置に挿入します。

例: Insert[{11, 12}, {1, 2, 3, 4, 5}, 3] は、リスト1の要素を、リスト2の3番目(とそれに続く位置)にリスト2を挿入し、{1, 2, 11, 12, 3, 4, 5} を与えます。

注意: 位置が負の数の場合、位置は右から数えられます。

例: Insert[{11, 12}, {1, 2, 3, 4, 5}, -2] は、リスト1の要素を、リスト2の末尾の要素の前に挿入し {1, 2, 3, 4, 11, 12, 5} を与えます。

Intersection

Intersection[リスト 1, リスト 2]: 両方のリストに含まれる要素からなる新しいリストを与えます。

IterationList

IterationList[関数, 数値 x0, 数値 n]: 値 x0 から始まり、関数を反復して適用した長さ n+1 のリストを与えます。

例: f(x) = x² と定められているとき、コマンド

L = IterationList[f, 3, 2] はリスト

L = {3, 3², (3²)²} = {3, 9, 81} を与えます。

Join

Join[リスト 1, リスト 2, ...]: 2つまたはそれ以上のリストを結合します。

注意: 新しいリストは、元のリストで重複している要素もすべて含みます。新しいリストの要

素は並べかえられていません。

例:

`Join[{5, 4, 3}, {1, 2, 3}]` はリスト `{5, 4, 3, 1, 2, 3}` を作成します。

`Join`[リストのリスト]: 部分リストを結合して、ひとつの長いリストにします。

注意: 新しいリストは、元のリストで重複している要素もすべて含みます。新しリストの要素は並べかえられていません。

例:

`Join[{{1, 2}}]` はリスト `{1, 2}` を作成します。

`Join[{{1, 2, 3}, {3, 4}, {8, 7}}]` はリスト `{1, 2, 3, 3, 4, 8, 7}` を作成します。

KeepIf

`KeepIf`[条件, リスト]: 元のリストの要素で条件を満たすものだけを含む新しいリストを作成します。

例: `KeepIf[x<3, {1, 2, 3, 4, 1, 5, 6}]` は新しいリスト `{1, 2, 1}` を返します。

Last

`Last`[リスト]: リストの最後の要素を返します。

`Last`[リスト, 要素の数 n]: リストの最後のちょうど n 要素を含むリストを返します。

Length

`Length`[リスト]: リストの長さ、つまり要素の個数を与えます。

Min

`Min`[リスト]: リストの中の最小の要素を返します。

Max

`Max`[リスト]: リストの中の最大の要素を返します。

Product

`Product`[数値のリスト]: リストのすべての数値の積を計算します。

RemoveUndefined

`RemoveUndefined`[リスト]: リストから未定義オブジェクトを取り除きます。

例: `RemoveUndefined[Sequence[(-1)^i, i, -3, -1, 0.5]]` は、整数ではない指数を持ち、したがって未定義である、列の2番目と4番目の要素を取り除きます。

Reverse

`Reverse`[リスト]: リストの順序を反転します。

Sequence

`Sequence`[式, 変数 i , 数値 a , 数値 b]: 数値 a から数値 b までを動くインデックス i と与えられた式を用いて作成されたオブジェクトのリストを作成します。

例: $L = \text{Sequence}[(2, i), i, 1, 5]$ は y -座標が 1 から 5 までを動く点のリストを作成します。

$\text{Sequence}[\text{式}, \text{変数 } i, \text{数値 } a, \text{数値 } b, \text{増分}]$: 数値 a から数値 b までを、与えられた増分で動くインデックス i と、与えられた式を用いて作成されたオブジェクトのリストを作成します。

例: $L = \text{Sequence}[(2, i), i, 1, 5, 0.5]$ は y -座標が 1 から 5 まで増分 0.5 で動く点のリストを作成します:

$L = \{(2, 1), (2, 1.5), (2, 2), (2, 2.5), (2, 3)\}$

注意: パラメーター a と b は動的なので、スライダー変数も使用できます。

Sort

$\text{Sort}[\text{リスト}]$: 数値、テキストオブジェクトまたは点のリストをソートします。

注意: 点のリストは(まず) x -座標でソートされます。

例:

$\text{Sort}[\{3, 2, 1\}]$ はリスト $\{1, 2, 3\}$ を与えます。

$\text{Sort}[\{"pears", "apples", "figs"}]$ はアルファベット順にソートされたリストを与えます。

$\text{Sort}[\{(3, 2), (2, 5), (4, 1)\}]$ は $\{(2, 5), (3, 2), (4, 1)\}$ を与えます。

Sum

$\text{Sum}[\text{リスト}]$: リストのすべての要素の和を計算します。

注意: このコマンドは数値、点、ベクトル、テキストと関数に対して有効です。

例:

$\text{Sum}[\{1, 2, 3\}]$ は、数値 $a = 6$ を与えます。

$\text{Sum}[\{x^2, x^3\}]$ は $f(x) = x^2 + x^3$ を与えます。

$\text{Sum}[\text{Sequence}[i, i, 1, 100]]$ は、数値 $a = 5050$ を与えます。

$\text{Sum}[\{(1, 2), (2, 3)\}]$ は、点 $A = (3, 5)$ を与えます。

$\text{Sum}[\{(1, 2), 3\}]$ は、点 $B = (4, 2)$ を与えます。

$\text{Sum}[\{"a", "b", "c"}]$ は、テキスト "abc" を与えます。

$\text{Sum}[\text{リスト}, \text{要素の数 } n]$: はリストの最初の n 要素の和を計算します。

注意: このコマンドは数値、点、ベクトル、テキストと関数に対して有効です。

例: $\text{Sum}[\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}, 4]$ は、数値 $a = 10$ を与えます。

Take

$\text{Take}[\text{リスト}, \text{開始位置 } m, \text{終了位置 } n]$: 元のリストの位置 m から n までの要素を含むリストを返します。

Union

$\text{Union}[\text{リスト } 1, \text{リスト } 2]$: 2つのリストを結合して、重複して現れる要素を取り除きます。

3.3.18. 幾何的変換

Dilate

$\text{Dilate}[\text{点 } A, \text{数値}, \text{点 } S]$: 点 A を点 S を中心として、与えられた倍率で拡大します。

Dilate[直線, 数値, 点 S]: 直線を点 S を中心として、与えられた倍率で拡大します。
Dilate[2次曲線, 数値, 点 S]: 2次曲線を点 S を中心として、与えられた倍率で拡大します。
Dilate[多角形, 数値, 点 S]: 多角形を点 S を中心として、与えられた倍率で拡大します。
注意: 新しい頂点と辺も作成されます。
Dilate[画像, 数値, 点 S]: 画像を点 S を中心として、与えられた倍率で拡大します。

注意:  [点を中心としたオブジェクトの拡大ツール](#)も参照

Reflect

Reflect[点 A, 点 B]: 点 A を点 B に関して鏡映します。
Reflect[直線, 点]: 直線を与えられた点に関して鏡映します。
Reflect[2次曲線, 点]: 2次曲線を与えられた点に関して鏡映します。
Reflect[多角形, 点]: 多角形を与えられた点に関して鏡映します。
注意: 新しい頂点と線分も作成されます。
Reflect[画像, 点]: 画像を与えられた点に関して鏡映します。
Reflect[点, 直線]: 点を与えられた直線に関して鏡映します。
Reflect[直線 g, 直線 h]: 直線 g を直線 h に関して鏡映します。
Reflect[2次曲線, 直線]: 2次曲線を直線に関して鏡映します。
Reflect[多角形, 直線]: 多角形を直線に関して鏡映します。
注意: 新しい頂点と線分も作成されます。
Reflect[画像, 直線]: 画像を直線に関して鏡映します。
Reflect[点, 円]: 点を円に関して反転します。

注意:  [オブジェクトの点に関する鏡映](#)、 [オブジェクトの直線に関する鏡映](#)、 [点の円に関する鏡映のツール](#)も参照。

Rotate

Rotate[点, 角度]: 点を、原点中心に角度だけ回転します。
Rotate[ベクトル, 角度]: ベクトルを角度だけ回転します。
Rotate[直線, 角度]: 直線を、原点中心に角度だけ回転します。
Rotate[2次曲線, 角度]: 2次曲線を、原点中心に角度だけ回転します。
Rotate[多角形, 角度]: 多角形を、原点中心に角度だけ回転します。
注意: 新しい頂点と線分も作成されます。
Rotate[画像, 角度]: 画像を、原点中心に角度だけ回転します。
Rotate[点 A, 角度, 点 B]: 点 A を、点 B 中心に角度だけ回転します。
Rotate[直線, 角度, 点]: 直線を、与えられた点中心に角度だけ回転します。
Rotate[ベクトル, 角度, 点]: ベクトルを、与えられた点中心に角度だけ回転します。
Rotate[2次曲線, 角度, 点]: ベクトルを、与えられた点中心に角度だけ回転します。
Rotate[多角形, 角度, 点]: 多角形を、与えられた点中心に角度だけ回転します。
注意: 新しい頂点と線分も作成されます。
Rotate[画像, 角度, 点]: 画像を、与えられた点中心に角度だけ回転します。

注意:  [点のまわりの角度を指定した回転ツール](#)も参照

Translate

Translate[点, ベクトル]: 点をベクトルに沿って平行移動します。

Translate[直線, ベクトル]: 直線をベクトルに沿って平行移動します。
 Translate[2次曲線, ベクトル]: 2次曲線をベクトルに沿って平行移動します。
 Translate[関数, ベクトル]: 関数をベクトルに沿って平行移動します。
 Translate[多角形, ベクトル]: 多角形をベクトルに沿って平行移動します。
 注意: 新しい頂点と線分も作成されます。
 Translate[画像, ベクトル]: 画像をベクトルに沿って平行移動します。
 Translate[ベクトル, 点]: ベクトルを点へ平行移動します。

注意:  オブジェクトのベクトルに沿った平行移動ツールも参照。

3.3.19. 統計コマンド

Bar Chart

BarChart[開始値, 終了値, 高さのリスト]: 棒の高さを要素に持つリストを与えると、与えられた区間を横軸の範囲とするような棒グラフを作成します。棒の数はリストの長さで決まります。

例: BarChart[10, 20, {1, 2, 3, 4, 5}] は5つの棒を持ち、横軸の区間が [10, 20] である棒グラフを作成します。

BarChart[開始値 a, 終了値 b, 式, 変数 k, 変数開始値 c, 変数終了値 d]: 与えられた区間 [a, b] を横軸の範囲とし、数値 c から数値 d まで動く変数 k の式で計算される棒の高さを持つ棒グラフを作成します。

例: If $p = 0.1$, $q = 0.9$, そして $n = 10$ であるとき、
 BarChart[-0.5, n + 0.5, BinomialCoefficient[n, k] * p^k * q^(n-k), k, 0, n] は、区間 [-0.5, n+0.5] の上に棒グラフを作成します。棒の高さは与えられた式で計算される確率によって決まります。

BarChart[開始値 a, 終了値 b, 式, 変数 k, 変数開始値 c, 変数終了値 d, 間隔 s]: 与えられた区間 [a, b] の上に、数値 c から数値 d まで間隔 s で動く変数 k の式で計算される棒の高さを持つ棒グラフを作成します。

BarChart[データのリスト, 棒の幅]: 与えられた生データから、与えられた棒の幅を持つ棒グラフを作成します。

例: BarChart[{1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 5, 5, 5, 5}, 1]

BarChart[データのリスト, 度数のリスト]: データのリストと対応する度数のリストを用いて棒グラフを作成します。

注意: データのリストは等間隔で増えていく数値のリストでなくてはなりません。

例:

BarChart[{10, 11, 12, 13, 14}, {5, 8, 12, 0, 1}]

BarChart[{5, 6, 7, 8, 9}, {1, 0, 12, 43, 3}]

BarChart[{0.3, 0.4, 0.5, 0.6}, {12, 33, 13, 4}]

BarChart[データのリスト, 度数のリスト, 棒の幅 w]: データのリストと対応する度数のリストを用いて、与えられた棒の幅を持つ棒グラフを作成します。

注意: データのリストは等間隔で増えていく数値のリストでなくてはなりません。

例:

BarChart[{10, 11, 12, 13, 14}, {5, 8, 12, 0, 1}, 0.5] は棒の間にすき間があります。

BarChart[{10, 11, 12, 13, 14}, {5, 8, 12, 0, 1}, 0] は棒が直線であるグラフを作成します。

Box Plot

BoxPlot[y オフセット, y スケール, データのリスト]: 与えられた生データを用いて、ボックスプロットを作成します。その垂直方向の位置は引数 y オフセットで制御され、高さは y スケールの影響を受けます。

例: BoxPlot[0, 1, {2, 2, 3, 4, 5, 5, 6, 7, 7, 8, 8, 8, 9}]

BoxPlot[y オフセット, y スケール, 開始値, Q1, 中央値, Q3, 終了値]: 区間 [開始値, 終了値] における与えられた統計データから、ボックスプロットを作成します。

CorrelationCoefficient

CorrelationCoefficient [x-座標のリスト, y-座標のリスト]: x 座標と y 座標を用いて積率相関係数(通常相関係数)を計算します。

CorrelationCoefficient [点のリスト]: 与えられた点の座標を用いて積率相関係数(通常相関係数)を計算します。

Covariance

Covariance[数値のリスト 1, 数値のリスト 2]: 2つのリストの要素を用いて共分散を計算します。

Covariance[点のリスト]: 点の x と y 座標を用いて共分散を計算します。

FitLine

FitLine[点のリスト]: 与えられた点の y を x に回帰した回帰直線を計算します。

FitLineX[点のリスト]: 与えられた点の x を y に回帰した回帰直線を計算します。

他のフィットコマンド

FitExp[点のリスト]: 与えられた点の y を x に回帰した指数関数を計算します。

FitLog[点のリスト]: 与えられた点の y を x に回帰した対数関数を計算します。

FitLogistic[点のリスト]: 与えられた点の y を x に回帰した $a/(1+b x^{(-kx)})$ の形の曲線を計算します。

注意: 最初と最後のデータ点はかなり曲線に近くなければなりません。リストは最低3点、できればより多い点を持たなければなりません。

FitPoly[点のリスト, 多項式の次数 n]: 次数 n の回帰多項式を計算します。

FitPow[点のリスト]: $a x^b$ の形の回帰曲線を計算します。

注意: 用いるすべての点は、座標系の第1象限にある必要があります。

FitSin[点のリスト]: $a + b \sin(cx+d)$ の形の回帰曲線を計算します。

注意: リストは最低4点、できればより多い点を持たなければなりません。リストは最低2つの極値の点を含んでいなくてはなりません。最初の2つの極値の点は曲線の極値の点と違わずいてはいけません。

Histogram

Histogram[クラス境界のリスト, 高さのリスト]: 与えられた高さのヒストグラムを作成します。クラス境界により、ヒストグラムのそれぞれの棒の幅と位置が決まります。

例: Histogram[{0, 1, 2, 3, 4, 5}, {2, 6, 8, 3, 1}] は、与えられた高さの5本の棒を持つヒストグラムを作成します。最初の棒は区間 [0, 1] に位置し、2つ目の棒は区間 [1, 2] に位置する、などとなります。

Histogram[クラス境界のリスト, データのリスト]: 生データを使ってヒストグラムを作成します。クラス境界により、ヒストグラムのそれぞれの棒の幅と位置が決められ、各クラスに何個のデータが属するか決めるのに使われます。

例: Histogram[{1, 2, 3, 4}, {1.0, 1.1, 1.1, 1.2, 1.7, 2.2, 2.5, 4.0}] は3本の棒を持つヒストグラムを作成し、最初の棒は高さ5、2つ目の棒は高さ2、3つ目の棒は高さ1です。

InverseNormal

InverseNormal[平均, 標準偏差, 確率]: 関数 $\Phi^{-1}(\text{確率}) * (\text{標準偏差}) + (\text{平均})$ を計算します。ここに、 $\Phi^{-1}(x)$ は標準正規分布 $N(0,1)$ の確率密度関数の逆関数を表します。

注意: 正規分布曲線の下側で、その位置より左側の面積が与えられた確率になるような x 座標を返します。

平均コマンド

Mean[数値のリスト]: リストの要素の平均を計算します。

MeanX[点のリスト]: リストの点の x 座標の平均を計算します。

MeanY[点のリスト]: リストの点の y 座標の平均を計算します。

Median

Median[数値のリスト]: リストの要素の中央値を決定します。

Mode

Mode[数値のリスト]: リストの要素のモード(最頻値)を決定します。

例:

Mode[{1, 2, 3, 4}] は空集合 {} を返します。

Mode[{1, 1, 1, 2, 3, 4}] はリスト {1} を返します。

Mode[{1, 1, 2, 2, 3, 3, 4}] はリスト {1, 2, 3} を返します。

Normal

Normal[平均, 標準偏差, 変数の値]: 関数 $\Phi((x - \text{平均}) / (\text{標準偏差}))$ を計算します。ここに、 $\Phi(x)$ は標準正規分布 $N(0,1)$ の確率密度関数を表します。

注意: 与えられた x 座標の値の確率(あるいは、与えられた x 座標より左側の正規分布曲線の下側の面積)を返します。

四分位コマンド

Q1[数値のリスト]: リストの要素の第1四分位値を求める。

Q3[数値のリスト]: リストの要素の第3四分位値を求める。

SD

SD[数値のリスト]: リストの数値の標準偏差を計算します。

総和関数

SigmaXX[数値のリスト]: 与えられた数値の平方の和を計算します。

例: リストの分散を計算するには次のようにできます。

$\text{SigmaXX}[\text{list}]/\text{Length}[\text{list}] - \text{Mean}[\text{list}]^2$.

SigmaXX[点のリスト]: 与えられた点の x 座標の平方の和を計算します。

SigmaXY[x-座標のリスト, y-座標のリスト]: 点の x 座標と y 座標の積の和を計算します。

SigmaXY[点のリスト]: 点の x 座標と y 座標の積の和を計算します。

例: 点のリストの共分散を次のように計算できます。 $\text{SigmaXY}[\text{list}]/\text{Length}[\text{list}] - \text{MeanX}[\text{list}] * \text{MeanY}[\text{list}]$.

SigmaYY[点のリスト]: 与えられた点の y 座標の平方の和を計算します。

統計量のためのコマンド

Sxx[数値のリスト]: 統計量 $\Sigma(x^2) - \Sigma(x) * \Sigma(x)/n$ を計算します。

Sxx[点のリスト]: 点の x 座標を用いて統計量 $\Sigma(x^2) - \Sigma(x) * \Sigma(x)/n$ を計算します。

Sxy[数値のリスト, 数値のリスト]: 統計量 $\Sigma(xy) - \Sigma(x) * \Sigma(y)/n$ を計算します。

Sxy[点のリスト]: 統計量 $\Sigma(xy) - \Sigma(x) * \Sigma(y)/n$ を計算します。

Syy[数値のリスト]: 統計量 $\Sigma(y^2) - \Sigma(y) * \Sigma(y)/n$ を計算します。

Syy[点のリスト]: 点の y 座標を用いて統計量 $\Sigma(y^2) - \Sigma(y) * \Sigma(y)/n$ を計算します。

注意: これらの統計量は、 $S_{xx} = N \text{var}(X)$, $S_{yy} = N \text{var}(Y)$ および $S_{xy} = N \text{cov}(X, Y)$ で与えられる、単なる正規化されていない X と Y の共分散です。

例: 点のリストの相関係数を $S_{xy}[\text{list}] / \text{sqrt}(S_{xx}[\text{list}] S_{yy}[\text{list}])$ で求められます。

Variance

Variance[数値のリスト]: リストの要素の分散を計算します。

3.3.20. 表計算コマンド

CellRange

CellRange[開始セル, 終了セル]: 与えられたセルの範囲におけるセルの値のリストを返します。

例: `CellRange[A1, A3]` は、リスト {A1, A2, A3} を与えます。

Column

Column[表計算のセル]: セルの列番号(1から開始)を数値で返します。

例: セル B3 が空でないとき、列 B は表計算の2列目なので `Column[B3]` は数値 $a = 2$ を返します。

ColumnName

ColumnName[表計算のセル]: セルの列名をテキストで返します。

例: セル A1 が空でないとき、`ColumnName[A1]` はテキスト "A" をグラフィックスビューに与えます。

Row

Row[表計算のセル]:セルの行番号(1から開始)を返します。

例:セル B3 が空でないとき、Row[B3] は数値 $a = 3$ を返します。

3.3.21. 行列コマンド

Determinant

Determinant[行列]: 行列の行列式を返します。

例: Determinant[{{1, 2}, {3, 4}}] は、数値 $c = -2$ を返します。

Invert

Invert[行列]: 与えられた行列の逆行列を返します。

例: Invert[{{1, 2}, {3, 4}}] はその逆行列
{{-2, 1}, {1.5, -0.5}} を返します。

Transpose

Transpose[行列]: 与えられた行列を転置します。

例: Transpose[{{1, 2}, {3, 4}}] はその転置行列
{{1, 3}, {2, 4}} を返します。

4. メニューアイテム

4.1. ファイルメニュー

新規ウインドウ

キーボードショートカット: *Ctrl-N* (MacOS: *Cmd-N*)

このメニューアイテムは、GeoGebra の新しいウインドウを、デフォルトの設定を用いて開きます。
注意: これらの設定を変更して **保存** すると、GeoGebra の新しいウインドウは、その **カスタマイズされた設定** で開きます。

新規

このメニューアイテムは、新しい空のユーザーインターフェイスを、同じ GeoGebra のウインドウに開きます。新しいユーザーインターフェイスを開く前に、今ある作図を保存するかどうか尋ねられます。

注意: 新しいユーザーインターフェイスでは、前の作図の設定が採用されます。例えば、メニューアイテム '新規' を選択する前に座標軸が非表示であるならば、新しいユーザーインターフェイスでも軸は非表示です。

開く...

キーボードショートカット: *Ctrl-O* (MacOS: *Cmd-O*)

このメニューアイテムは、あなたのコンピューターに保存されている GeoGebra のファイル(ファイル名の拡張子は .ggb)を開きます。

注意: GeoGebra のファイルを開くには、それをマウスでドラッグして GeoGebra のウインドウにドロップしてもよいです。

保存

キーボードショートカット: *Ctrl-S* (MacOS: *Cmd-S*)

このメニューアイテムは、現在の作図を GeoGebra のファイル(ファイル名の拡張子は .ggb)として、あなたのコンピューターに保存します。

注意: ファイルが以前に保存されていれば、このメニューアイテムは '古い' ファイルを同じファイル名で上書きします。

名前を付けて保存...

このメニューアイテムは、現在の作図を GeoGebra のファイル(ファイル名の拡張子は .ggb)として、あなたのコンピューターに保存します。あなたのコンピューターに保存する前に、GeoGebra のファイルの新しい名前を入力するよう求められます。

印刷プレビュー

キーボードショートカット: *Ctrl-P* (MacOS: *Cmd-P*)

このメニューアイテムは、グラフィックスビューを印刷するための、[印刷プレビュー](#)のウィンドウを開きます。'タイトル'、'著者'、'日付'、印刷出力の '縮尺' (単位は cm)を指定できます。

注意: 変更を加えた後に印刷出力の印刷プレビューを更新するには、*Enter*-キーを押して下さい。

エクスポート - 動的なワークシートをウェブページ(html)として...

キーボードショートカット: *Ctrl-Shift-W* (MacOS: *Cmd-Shift-W*)

このメニューアイテムは、'動的なワークシート'、'アプレット'、'マスレット (mathlet)' などと呼ばれるものを作成するために、現在の作図をウェブページとしてエクスポートします。
詳細は[対話的なウェブページを作成する](#)の節を見て下さい。

エクスポート - グラフィックスビューを画像として(png, eps)...

キーボードショートカット: *Ctrl-Shift-P* (MacOS: *Cmd-Shift-P*)

このメニューアイテムは、GeoGebra のグラフィックスビューを[画像ファイル](#)としてあなたのコンピューターに保存します。現れるダイアログウィンドウでは、画像ファイルの 'フォーマット' を選んだり、画像の '縮尺' (単位は cm) や '解像度' (単位は dpi) を変更したりできます。

注意: グラフィックスビューを画像としてエクスポートするとき、次のフォーマットから選ぶことができます:

- **PNG – Portable Network Graphics**: これはピクセルグラフィックスフォーマットです。解像度(dpi)が高くなればなる程、品質は良くなります(300dpi で通常は十分です)。PNG 画像は品質の低下を避けるため、後から拡大や縮小すべきではありません。
PNG 画像ファイルは、ウェブページ(html)やワープロの文書に適しています。
注意: ワープロ文書に PNG 画像ファイルを挿入(メニュー 挿入、画像をファイルから)するときはいつでも、サイズが 100% であるか確認して下さい。そうでなければ、与えられた縮尺(単位は cm)が変わってしまいます。
- **EPS – Encapsulated Postscript**: これはベクトルグラフィックスフォーマットです。EPS 画像は品質を落とすことなく拡大や縮小ができます。EPS 画像ファイルはベクトルグラフィックスプログラム(例: Corel Draw)や、専門的な文書処理システム(例: LaTeX)に適しています。
EPS 画像の解像度は常に 72dpi です。この値は画像の真のサイズを cm 単位で計算するためのみに使用され、画像の品質には何の影響もありません。
注意: 塗られた多角形や2次曲線の透明効果は EPS では不可能です。
- **PDF – Portable Document Format** (上の [EPS フォーマット](#)を見よ)
注意: SVG や PDF のエクスポートにおいて、テキストを編集可能なテキストとするか、画像とするかの選択ができます。これによりテキストは、テキストとして保存されるか(テキストは編集できます。例: Inkscape)、あるいは、ベジエ曲線として保存されます(このときテキストは、たとえ正しいフォントがインストールされていなくても、同じように見えます)。
- **SVG – Scaleable Vector Graphic** (上の [EPS フォーマット](#)を見よ)
- **EMF – Enhanced Meta Format** (上の [EPS フォーマット](#)を見よ)

エクスポート - グラフィックスビューをクリップボードへ

キーボードショートカット: *Ctrl-Shift-C* (MacOS: *Cmd-Shift-C*)

このメニューアイテムは、あなたのコンピューターのクリップボードにグラフィックスビューをコピーします。その後、他の文書(例: ワープロ文書)に簡単に画像を貼り付けられます。

エクスポート - グラフィックスビューを PSTricks として...

キーボードショートカット: *Ctrl-Shift-T* (MacOS: *Cmd-Shift-T*)

このメニューアイテムは、LaTeX 画像形式である PSTricks 画像ファイルとして、あなたのコンピューターのクリップボードにグラフィックスビューをコピーします。

エクスポート - グラフィックスビューを PGF/TikZ として...

このメニューアイテムは、LaTeX 画像形式である PGF/TikZ 画像ファイルとして、あなたのコンピューターのクリップボードにグラフィックスビューをコピーします。

閉じる

キーボードショートカット: *Alt-F4* (MacOS: *Cmd-W*)

このメニューアイテムは、GeoGebra のウィンドウを閉じます。'閉じる' を選ぶ前に作図を保存していないとき、保存したいかどうか尋ねられます。

4.2. 編集メニュー

元に戻す

キーボードショートカット: *Ctrl-Z* (MacOS: *Cmd-Z*)

このメニューアイテムは、あなたの行った動作を1段階ずつ元に戻します。
注意: ツールバーの右にある '元に戻す' ボタンも利用できます。

やり直し

キーボードショートカット: *Ctrl-Y* (MacOS: *Cmd-Shift-Z*)

このメニューアイテムは、あなたの行った動作を1段階ずつやり直します。
注意: ツールバーの右にある 'やり直し' ボタンも利用できます。

グラフィックスビューをクリップボードへ

キーボードショートカット: *Ctrl-Shift-C* (MacOS: *Cmd-Shift-C*)

このメニューアイテムは、あなたのコンピューターのクリップボードにグラフィックスビューをコピーします。その後、他の文書(例: ワープロ文書)に簡単に画像を貼り付けられます。

削除

キーボードショートカット: *Delete* key

このメニューアイテムは、選択されたオブジェクトとそれに従属するオブジェクトを削除します。
注意: 削除するオブジェクトを先に選択する必要があります(例: 選択長方形を用いて)。

すべて選択

キーボードショートカット: *Ctrl-A* (MacOS: *Cmd-A*)

このメニューアイテムは、作図にあるすべてのオブジェクトを選択します。

現在のレイヤーを選択

キーボードショートカット: *Ctrl-L* (MacOS: *Cmd-L*)

このメニューアイテムは、選択したオブジェクトと同じレイヤーにあるすべてのオブジェクトを選択します。

注意: このメニューアイテムを使う前に、目的のレイヤーにあるオブジェクトを選択しておく必要があります。

子孫を選択

キーボードショートカット: *Ctrl-Shift-Q* (MacOS: *Cmd-Shift-Q*)

このメニューアイテムは、選択されたオブジェクトに従属するオブジェクトをすべて選択します。

注意: このメニューアイテムを使う前に、'親' オブジェクトを選択しておく必要があります。

祖先を選択

キーボードショートカット: *Ctrl-Q*

このメニューアイテムは、選択されたオブジェクトの祖先のオブジェクト、つまりそのオブジェクトが従属しているオブジェクトをすべて選択します。

注意: このメニューアイテムを使う前に、従属しているオブジェクトを選択しておく必要があります。

プロパティ...

キーボードショートカット: *Ctrl-E* (MacOS: *Cmd-E*)

このメニューアイテムは、[プロパティダイアログ](#)を開き、GeoGebra ファイルの中のすべてのオブジェクトのプロパティを修正できます。

4.3. 表示メニュー

└ 軸

このメニューアイテムは、グラフィックスビューの座標軸を表示したり非表示にしたりできます。

注意: 座標軸をカスタマイズするには、[グラフィックスビューのプロパティダイアログ](#)も利用できます。

グリッド

このメニューアイテムは、グラフィックスビューの座標グリッドを表示したり非表示にしたりできます。
注意: 座標グリッドをカスタマイズするには、[グラフィックスビューのプロパティダイアログ](#)も利用できます。

数式ビュー

キーボードショートカット: *Ctrl-Shift-A* (MacOS: *Cmd-Shift-A*)

このメニューアイテムは、[数式ビュー](#)を表示したり非表示にしたりできます。

表計算ビュー

キーボードショートカット: *Ctrl-Shift-S* (MacOS: *Cmd-Shift-S*)

このメニューアイテムは、[表計算ビュー](#)を表示したり非表示にしたりできます。

補助オブジェクト

このメニューアイテムは、[数式ビュー](#)の補助オブジェクトを表示したり非表示にしたりできます。

横方向に分割

このメニューアイテムは、GeoGebra のウィンドウをいろいろなビューに分割するとき、横方向に分割するか縦方向に分割するか決められます。

入力バー

このメニューアイテムは、GeoGebra のウィンドウの下部に入力バーを表示したり非表示にしたりできます。

コマンド一覧

このメニューアイテムは、GeoGebra のウィンドウの下部の入力バーにコマンドの一覧を表示したり非表示にしたりできます。

作図手順...

このメニューアイテムは、[作図手順](#)を新しいウィンドウで開きます。

作図ステップナビゲーションバー

このメニューアイテムは、グラフィックスビューの下部に[ナビゲーションバー](#)を表示したり非表示にしたりできます。

再描画

キーボードショートカット: *Ctrl-F* (MacOS: *Cmd-F*)

このメニューアイテムは、スクリーンのすべてのビューを再描画します。
注意: [グラフィックスビュー](#)で、点や直線の残像を消去するのに使えます。

すべてのオブジェクトを再計算

キーボードショートカット: F9

このメニューアイテムは、GeoGebra ファイルで使用されているすべてのオブジェクトを再計算します。

注意: GeoGebra ファイルで乱数を使用しているとき、新たな乱数を生成するために使えます。

4.4. オプションメニュー

オプションメニューではアプリケーション全体の設定を変更できます。

注意: オブジェクトの設定を変更するには、[コンテキストメニュー](#)と[プロパティダイアログ](#)を使用して下さい。

点をつかむ

このメニューアイテムは、グリッドが点をつかむことの 'On' と 'Off' が決められます。'On' ならば点がグリッドの格子点に吸い付けられます。

注意: '自動' を選択すると、グリッドが表示されているときは 'On' で、非表示ならば 'Off' になります。

角度の単位

このメニューアイテムは、角度が度(°)で表示されるか、ラジアン(rad)で表示されるかが決められます。

注意: 入力は常に両方で可能です(度とラジアン)。

丸め

このメニューアイテムは、スクリーンに表示される有効桁数や小数の桁数を設定できます。

連続性

GeoGebra では、オプションメニューで連続性の手法を 'On' か 'Off' にできます。ソフトウェアは交点(例: 直線-2次曲線、2次曲線-2次曲線)が元の位置に近い位置を保ちながら移動し、交点のジャンプを避けるための near-to-heuristic を使用します。

注意: 初期状態では、この手法はオフになっています。[ユーザー定義のツール](#)に対しても、連続性は常にオフになっています。

点のスタイル

このメニューアイテムは、デフォルトでは点をドットで表示するか、円で表示するか、バツ印で表示するか決められます。

チェックボックスのサイズ

このメニューアイテムは、チェックボックスのサイズを '標準' か '大' に設定できます。

注意: GeoGebra をプレゼンテーションツールとして使ったり、対話的なホワイトボードとして使うときは、チェックボックスのサイズを '大' にすると、チェックボックスを使い易くできます。

直角のスタイル

直角を四角 □ で表示するか、点 •, で表示するか、他の角度と同じく 'オフ' にするか指定できます。

座標

このメニューアイテムは、点の座標を ' $A = (x, y)$ ' と表示するか ' $A(x | y)$ ' と表示するか決められます。

ラベル付け

新たに作成されたオブジェクトのラベルを表示するかしないかを指定できます。'すべての新規オブジェクト'、'新規オブジェクトには付けない'、'新規の点のみ' および '自動' から設定を選べます。

注意: '自動' の設定は、数式ビューが表示されているとき、新たに作成されたオブジェクトにラベルを表示します。


フォントサイズ

このメニューアイテムは、ラベルとテキストのフォントサイズをポイント (pt) 単位で決められます。

注意: GeoGebra をプレゼンテーションツールとして使うとき、フォントサイズを大きくすると、使用しているテキスト、ラベルや数式入力が聴衆に読み易くなります。

言語

GeoGebra は多言語化されており、現在の言語の設定を変更できます。これは、コマンド名を含むすべての入力や、すべての出力にに影響します。

注意: どの言語が選択されていても、地球のアイコン  が言語のメニューを指し示しています。すべての言語の名前は英語で表示されます。

グラフィックスビュー

このメニューアイテムでは、**グラフィックスビューのプロパティ** (例: 座標グリッド、軸、背景色) がダイアログで設定できます。

注意: このダイアログウィンドウはグラフィックスビューの背景を右クリック (MacOS: *Ctrl*-クリック) することでも開けます。

設定を保存

オプションメニューの **設定を保存** を選ぶと、GeoGebra はあなたの好みの設定を覚えられます (例: オプションメニューの設定、現在のツールバー、グラフィックスビューの設定)

設定を初期状態に戻す

このメニューアイテムにより、GeoGebra の設定を初期状態に戻せます。

4.5. ツールメニュー

新規ツールの作成...

すでにある作図を元にして、GeoGebra に **あなた独自のツールを作成** することができます。あなたのツールの作図を準備した後、ツールメニューから **新規ツールの作成** を選んで下さい。現れるダイアログでは、出力と入力のオブジェクトを指定でき、ツールバーアイコンとコマンドの名前を指定できます。

注意: あなたのツールは、マウスでも使え、入力バーのコマンドとしても使えます。すべてのツールは自動的に、作図の 'GGB' ファイルに保存されます。

ツールの管理...

ツールの管理ダイアログ(ツールメニュー)を使うと、ツールを削除したり、名前やアイコンの修正ができます。GeoGebra ツールファイル('GGT')に選択された **ツールを保存** することもできます。このファイルは、別の作図で **ツールを読み込む** ために後で使用できます(ファイルメニュー、開く)。

注意: 'GGT' ファイルを開いても現在の作図を変更はしませんが、'GGB' ファイルを開くと変更されます。

ツールバーのカスタマイズ...

ツールメニューから **ツールバーのカスタマイズ** を選ぶと、GeoGebra の **ツールバーのカスタマイズ** ができます。ツールバーのツールを制限したいような **動的なワークシート** で特に有用です。

注意: 現在のツールバーの設定は、作図と一緒に 'GGB' ファイルに保存されます。

4.6. ウィンドウメニュー

新規ウィンドウ

キーボードショートカット: *Ctrl-N* (MacOS: *Cmd-N*)

このメニューアイテムは、GeoGebra のインターフェイスのデフォルトの設定を用いて、新しい GeoGebra のウィンドウを開きます。

注意: これらの設定のいくらかを変更して保存した場合、そのカスタマイズされた設定を用いて新しいウィンドウが開きます。

開いている GeoGebra ウィンドウの一覧

1つより多くの GeoGebra のウィンドウを開いているとき、このメニューアイテムはそれらの異なるウィンドウを切り替えるのに使えます。

注意: これは GeoGebra をプレゼンテーションツールとして使い、同時に複数の GeoGebra ウィンドウを開いて、それらを切り替えたいときに有用です。

4.7. ヘルプメニュー

ヘルプ

このメニューアイテムで、html 版の GeoGebra ヘルプドキュメントにアクセスできます。この機能を使うには、GeoGebra をどのようにインストールしたかによって、インターネットに接続している必要があるかも知れません:

- ウェブページからインストーラーファイルをダウンロードして GeoGebra をインストールした場合、このヘルプ機能を使うのにインターネット接続は必要ありません。Html 版の GeoGebra ヘルプドキュメントは、GeoGebra をインストールしたときにあなたのコンピュータに保存されています。
- **GeoGebra ウェブスタート**を使って、あなたのコンピュータに GeoGebra をインストールした場合、このヘルプ機能を使うにはインターネット接続が必要です。インターネット接続がない場合、エラーメッセージが表示されます。

注意: Html 版の GeoGebra ヘルプドキュメントは、オンライン上の <http://www.geogebra.org/help> で利用できます。

www.geogebra.org

インターネット接続がある場合、このメニューアイテムは GeoGebra のウェブページを、あなたのデフォルトのウェブブラウザで開きます(<http://www.geogebra.org>)。

GeoGebra Forum

インターネット接続がある場合、このメニューアイテムは GeoGebra オンラインユーザーフォーラムを、あなたのデフォルトのウェブブラウザで開きます (<http://www.geogebra.org/forum>)。

注意: GeoGebra User Forum では、GeoGebra に関する質問や問題点を投稿したり、回答したりできます。

GeogebraWiki

インターネット接続がある場合、このメニューアイテムは GeoGebra Wiki のウェブページを、あなたのデフォルトのウェブブラウザで開きます(<http://www.geogebra.org/wiki>)。

注意: GeoGebra Wiki は、世界中のユーザーによる GeoGebra で作成された自由な(free)教育用教材の置き場所です。

このプログラムについて / ライセンス

このメニューアイテムは、ダイアログウィンドウを開いて GeoGebra のライセンスの情報と、多くの様々な方法で(例: プログラミング、翻訳)貢献して GeoGebra プロジェクトを支えている人たちのクレジットを表示します。



5. GeoGebra の特殊機能

5.1. アニメーション

5.1.1. 自動アニメーション

GeoGebra は、数値や角度がグラフィックスビューにスライダーとして表示されている場合は、複数を同時にアニメーションさせることができます。

GeoGebra で数値や角度をアニメーションさせたいときは、数値や角度を右クリック (MacOS: Ctrl-クリック) して、現れるコンテキストメニューから 'アニメーションオン' を選びます。アニメーションを止めたいときは、同じコンテキストメニューで、'アニメーションオン' のチェックを外します。

注意: 数値や角度をアニメーションさせた後、グラフィックスビューの左下隅にボタンが現れます。そのボタンでアニメーションの停止  や再生  ができます。

プロパティダイアログの 'スライダー' タブでは、アニメーションの振舞いを変更できます。一方では、アニメーションの '速度' を制御できます。


注意: 速度 1 は、スライダーの区間を約 10 秒で動くことを意味します。

他方では、どのようにアニメーションの周期が繰り返されるかを変更できます:

- \Leftrightarrow 振動:
アニメーションの周期は '下降' と '上昇' を繰り返します。
- \Rightarrow 増加:
スライダーの値は常に増加します。最大値に到達すると、最小値にジャンプして戻り、アニメーションを続けます。
- \Leftarrow 減少:
スライダーの値は常に減少します。最小値に到達すると、最大値にジャンプして戻り、アニメーションを続けます。

注意: 自動アニメーションが動作しているときでも、GeoGebra は完全に機能しています。これにより、アニメーションが動いている間に作図に変更を加えられます。

5.1.2. 手動アニメーション

数値や角度を連続的に手動で変更するには、 **移動** ツールを選択します。そして数値や角度をクリックして、キーボードの + か - キー、または矢印キーを押します。これらのキーを押し続けると手動アニメーションができます。

例: $P = (2k, k)$ のように、点の座標が数値 k に従属しているならば、 k が連続的に変化するとき、この点は直線に沿って移動します。

注意: スライダーの増分は、このオブジェクトの**プロパティダイアログ**の 'スライダー' タブで調整できます。

キーボードショートカット:



- *Shift* + 矢印キーは、0.1 間隔で増減します。
- *Ctrl* + 矢印キーは、10 間隔で増減します。
- *Alt* + 矢印キーは、100 間隔で増減します。

注意: A 直線上の点は、+ や - キーで直線に沿って移動できます。

5.2. 条件付き表示

あるオブジェクトを単純に表示したり非表示にしたりするだけでなく、何かの条件によって表示するかどうかを決めることができます。例えば、グラフィックスビューにあるチェックボックスがチェックされていたら、あるいは、スライダーがある値に変更されたらあるオブジェクトが表示されるようにしたいというような状況です。

既存のオブジェクトの条件付きの表示／非表示

ひとつまたは複数のスクリーン上の既存のオブジェクトの表示／非表示を制御するチェックボックスを作成するには、 **表示／非表示のチェックボックス** ツールが使えます。あるいは、入力バーを使って**真偽値変数** (例: $b = \text{true}$) を作成し、その表示の状態を変更して (例:  **オブジェクトの表示／非表示** ツール、あるいは**コンテキストメニュー** を使う)、グラフィックスビューにチェックボックスとして表示させることもできます。あるオブジェクトの表示の状態の条件にこの真偽値変数を使うためには、以下で説明する手順を追う必要があります。

新規に作成したオブジェクトの表示／非表示の変更

プロパティダイアログの '上級' タブで、オブジェクトの表示／非表示の条件を入力できます。

注意: 条件式を作るために、ドロップダウンメニューから論理演算子を選べます (例: \neq , \geq , \wedge , \parallel) 。

例:

- a がスライダーのとき、条件式 $a < 2$ は、対応するオブジェクトが、このスライダーの値が 2 未満であるときのみグラフィックスビューに表示されるという意味です。
- b が**真偽値変数**のとき、条件式として b が使えます。対応するオブジェクトは b の値が *true* であるとき表示され、 b の値が *false* であるとき非表示になります。
- g と h が 2 つの直線で、これらの直線が平行であるときにテキストを表示したいならば、テキストの条件式として $g \parallel h$ を使えます。

5.3. ユーザー定義のツール


GeoGebra ではすでにある作図を元にしてあなた独自のツールを作成することができます。一旦作成されると、マウス操作でも、入力バーでのコマンドとしても使えます。

ユーザー定義のツールの作成

まず、後であなたのツールが作成できるような作図を作成します。ツールメニューで '[新規ツールの作成](#)' をクリックして、ダイアログボックスを開きます。そしてあなたのカスタムツールを作成するために3つのタブ '出力オブジェクト'、'入力オブジェクト' および '名前とアイコン' の空欄を埋めます。

例:

すでにある2点をクリックするか、グラフィックスビューの何も無い2点をクリックすると正方形を作成する正方形ツールを作成してみます。

- 2点 A, B から始めて正方形を作成します。他の2点を作成して、 **多角形**ツールでそれらをつなぎ、**多角形 1** を得ます。
- ツールメニューから '[新規ツールの作成](#)' を選択します。
- '出力オブジェクト' の指定: 正方形をクリックするか、ドロップダウンメニューから選択します。また、正方形の辺を **出力オブジェクト** に指定します。
- '入力オブジェクト' の指定: GeoGebra は自動的に **入力オブジェクト** を設定します (ここでは点 A と B)。ドロップダウンメニューから選んだり作図をクリックしてこの選択を修正することもできます。
- 新しいツールの '**ツール名**' と '**コマンド名**' を指定します。
注意: このツール名は GeoGebra のツールバーに表示され、一方コマンド名は GeoGebra の入力バーで使われます。
- ツールバーヘルプに表示されるテキストも入力できます。
- ツールバーアイコンの画像を、あなたのコンピューターから選ぶこともできます。GeoGebra はツールバーボタンに合うように自動的に画像のサイズを変更します。

ユーザー定義のツールの保存

あなたが作成したカスタムツールは保存できますので、他の GeoGebra の作図で再び使用できます。ツールメニューで、'[ツールの管理](#)' を選びます。そして、現れる一覧から保存したいカスタムツールを選びます。'[名前を付けて保存](#)' ボタンをクリックして、あなたのコンピューターにカスタムツールを保存します。

注意: ユーザー定義のツールは拡張子 '.ggt' を持つファイル名のファイルに保存されますので、カスタムツールのファイルは通常の GeoGebra ファイル ('.ggb') と区別が付きま

ユーザー定義のツールへのアクセス

カスタムツールを作成した後で、ファイルメニューのアイテム '[新規](#)' を使って、新しい GeoGebra のインターフェイスを開いたとき、GeoGebra のツールバーにはカスタムツールが残り続けています。しかし、新しい GeoGebra のウィンドウを開いたとき (ファイルメニューの '[新規ウィンドウ](#)') や、別の日に GeoGebra を起動したときは、あなたのカスタムツールは、もはやツールバーには残っていません。

新しい GeoGebra ウィンドウのツールバーにユーザー定義のツールが表示されるようにするには、いくつかの方法があります:

- 新しいユーザー定義のツールを作成してから、**オプション**メニューの '[設定を保存](#)' を使い **設定を保存** します。こうした後は、あなたがカスタマイズしたツールは、GeoGebra のツールバーの一部となります。

注意: ツールバーからカスタムツールを取り除くには、ツールメニューのアイテム '[ツールバーのカスタマイズ...](#)' を開きます。そして、現れるダイアログウィンドウの左端にあるツール

の一覧からあなたのカスタムツールを選び、'削除>' ボタンをクリックします。カスタムツールを削除したあとで、忘れずに設定を保存して下さい。

- あなたのコンピュータにカスタムツールを('.ggt' ファイルとして)保存した後、それはいつでも新しい GeoGebra ウィンドウに読み込めます。ファイルメニューの '開く' を選び、あなたのカスタムツールのファイルを選ぶだけです。

注意: GeoGebra で GeoGebra のツールファイルを開いても、現在の作図に影響はありません。現在の GeoGebra ツールバーにそのツールを付け加えるだけです。

5.4. 動的な色

GeoGebra では、プロパティダイアログの '色' タブを使って、オブジェクトの色を変更できます。しかし、オブジェクトの色を動的にすることもできます: 色を変更したいオブジェクトの **プロパティダイアログ** を開き、'上級' タブをクリックします。そこには、'動的な色' と呼ばれる項目があり、色成分 '赤'、'緑' と '青' のテキストボックスがあります。

注意: これらそれぞれのテキストボックスでは、値域が $[0, 1]$ の関数を入力できます。

例:

- 0 から 1 までの区間を持つ **スライダー** a , b と c を作成します。
- これらのスライダーの値で色に影響を与えたい多角形を作成します。
- 多角形 **多角形 1** の **プロパティダイアログ** を開き、色成分のテキストボックスに3つのスライダーの名前を入力します。
- **プロパティダイアログ** を閉じ、スライダーの値を変更すると、どの色成分が多角形の色にどう影響を与えるかがわかります。

注意: **スライダーのアニメーション** をいろいろな速度で使えば、多角形の色が自動的に変わるのを見られます。

5.5. JavaScript インターフェイス

注意: GeoGebra の JavaScript インターフェイスは HTML の編集にある程度の経験のあるユーザーにとって関心のあるものです。

動的ワークシート を強化し対話性を増すために、GeoGebra アプレットは **JavaScript インターフェイス** を提供します。例えば、動的な作図のランダムな配置を生成するボタンを作成することができます。

ぜひ文書 **GeoGebra アプレットと JavaScript** ('ヘルプ' から <http://www.geogebra.org>) で、GeoGebra アプレットと JavaScript の使用についての例や情報を見て下さい。

5.6. キーボードショートカット

キー	[単独]	Ctrl (MacOS: Cmd)	Ctrl-Shift (MacOS: Cmd-Shift)	Alt (MacOS: Ctrl)
----	------	-------------------------	-------------------------------------	----------------------

キー	[単独]	Ctrl (MacOS: Cmd)	Ctrl-Shift (MacOS: Cmd-Shift)	Alt (MacOS: Ctrl)
A		すべて選択	数式ビュー の表示／非 表示	アルファ α
B				ベータ β
C		コピー (表計算のみ)	エクスポート 'グラフィック スビューをク リップボード へ'	
D				デルタ δ
E		プロパティダイ アログ		オイラー定数 e
F		再描画		ファイ ϕ
G				ガンマ γ
H				
I				
J				
K				
L		現在のレイヤ ーを選択		ラムダ λ
M				ミュー μ
N		新規ウィンドウ		
O		開く		度の記号 $^{\circ}$
P		印刷プレビュー	エクスポート 'グラフィック スビューを画 像として (png, eps)...'	パイ π
Q		子孫を選択	祖先を選択	
R				
S		保存	表計算ビュ ーの表示／ 非表示	シグマ σ
T			PSTricks と してエクスポ ート	シータ θ
U				
V		貼り付け (表 計算)		
W		閉じる (MacOS のみ)	エクスポート '動的なワー クシートをウ ェブページ (html)として	
X				

キー	[単独]	Ctrl (MacOS: Cmd)	Ctrl-Shift (MacOS: Cmd-Shift)	Alt (MacOS: Ctrl)
Y		やり直し		
Z		元に戻す		
0				指数 ⁰
1				指数 ¹
2				指数 ²
3				指数 ³
4				指数 ⁴
5				指数 ⁵
6				指数 ⁶
7				指数 ⁷
8				指数 ⁸
9				指数 ⁹
-	選択した数値／角 度を減少	ズームアウト		マイナスプラス(複号)
+	選択した数値／角 度を増加	ズームイン		プラスマイナス(複号) ±
=	選択した数値／角 度を増加	ズームイン		等しくない ≠
<				小なりイコール ≤
, (コンマ)				小なりイコール ≤
>				大なりイコール ≥
. (ピリオド)				大なりイコール ≥
*				
F1	ヘルプ			
F2	選択したオブジェク トの編集の開始 (数式ビュー)			
F3	入力バーにフォーカ スを設定する			
F4				
F9	乱数を更新する			
Enter	グラフィックスビュー と入力バーの間で フォーカスを行き来 する			
左クリック				

キー	[単独]	Ctrl (MacOS: Cmd)	Ctrl-Shift (MacOS: Cmd-Shift)	Alt (MacOS: Ctrl)
グラフィックス ビューで右ク リック (MacOS: Ctrl-クリック)	<p>クリック: コンテキストメニ ーを開く(オブジェク ト上)</p> <p>グラフィックスビュー のプロパティダイア ログ (背景上)</p> <p>クリックしてドラッグ: 高速ドラッグモード (オブジェクト上)</p> <p>長方形をズーム (背景上)</p>			
スクロールホ イール	ズームイン/アウト	ズームイン/ アウト (アプレット)		
Delete	現在の選択を削除			
Backspace	現在の選択を削除			
上矢印↑	<p>選択した数値/角 度を増加</p> <p>選択した点を上へ 移動する</p> <p>入力バーの履歴を 古い方へたどる</p> <p>作図手順で上へ上 がる</p>	x10 スピードを 10 倍	x0.1 スピード を 0.1 倍 (Shift のみ 押す)	x100 スピードを 100 倍
右矢印→	<p>選択した数値/角 度を増加</p> <p>選択した点を右へ 移動する</p> <p>作図手順で上へ上 がる</p>	x10 スピードを 10 倍	x0.1 スピード を 0.1 倍 (Shift のみ 押す)	x100 スピードを 100 倍

キー	[単独]	Ctrl (MacOS: Cmd)	Ctrl-Shift (MacOS: Cmd-Shift)	Alt (MacOS: Ctrl)
左矢印←	選択した数値／角度を減少 選択した点を左へ移動する 作図手順で下へ下がる	x10 スピードを 10 倍	x0.1 スピードを 0.1 倍 (Shift のみ押す)	x100 スピードを 100 倍
Down arrow ↓	選択した数値／角度を減少 選択した点を下へ移動する 入力バーの履歴を新しい方へたどる 作図手順で下へ下がる	x10 スピードを 10 倍	x0.1 スピードを 0.1 倍 (Shift のみ押す)	x100 スピードを 100 倍
Home/PgUp	作図手順で最初のアイテムへ移動する			
End/PgDn	作図手順で最後のアイテムへ移動する			

その他のキーボードコマンド:

- Alt-Shift (MacOS: Ctrl-Shift): 大文字のギリシア文字
- 表計算: Ctrl-Alt-C 値のコピー(式ではなく)

注意: 角度の記号 ° (Alt-O, MacOS: Ctrl-O) と円周率の記号パイ π (Alt-P, MacOS: Ctrl-P) が、スライダーのダイアログウィンドウの区間 (min, max) と増分で使えます。

5.7. ラベルと見出し

ラベルの表示と非表示

いろいろな方法でグラフィックスビューのオブジェクトのラベルを表示したり非表示にしたりできます:

- **AA ラベルの表示／非表示** ツールを選択して、ラベルを表示あるいは非表示にしたいオブジェクトをクリックします。
- 目的のオブジェクトの**コンテキストメニュー**を開き、'AAラベルの表示' を選びます。
- 目的のオブジェクトの**プロパティダイアログ**を開き、'基本' タブの 'ラベルの表示' チェックボックスをチェックしたりチェックを外したりします。

名前と値

GeoGebra では、すべてのオブジェクトは一意的な名前を持っていて、グラフィックスビューでオブジェクトのラベルとして使われます。さらに、オブジェクトはその値や、その名前と値でもラベル付けできます。[プロパティダイアログ](#)の '基本' タブで、'ラベルの表示' のチェックボックスの隣のドロップダウンメニューから対応する '名前'、'値'、'名前と値' の選択肢を選ぶことで、このラベル設定を変更できます。

注意: 点の値はその座標で、関数の値はその方程式です。

見出し

しかし例えば、正方形の4つの辺に 'a' とラベル付けしたいというように、時々複数のオブジェクトに同じラベルを与えたいことがあるかも知れません。この場合、GeoGebra は上述した3つのラベル付けに加えて、すべてのオブジェクトに見出しを提供します。[プロパティダイアログ](#)の '基本' タブで、'見出し' のテキスト欄に希望の見出しを入力することで、オブジェクトの見出しを設定できます。その後、'ラベルの表示' のチェックボックスの隣のドロップダウンメニューから '見出し' の選択肢を選ぶことができます。

5.8. レイヤー

GeoGebra では、複数のオブジェクトの上でユーザーがクリックした時に、どのオブジェクトを選択したりドラッグしたりするか決めるのに、レイヤーが使われます。

デフォルトでは、すべてのオブジェクトは、グラフィックスビューの基本的には '背景' レイヤーであるレイヤー0に描画されます。全部で10のレイヤーが利用でき(数値は0から9)、大きい数値のレイヤーは小さい数値のレイヤーの上に描画されます。

[プロパティダイアログ](#)の '上級' タブを使うと、オブジェクトの属するレイヤーを変更できます(レイヤー0から9が利用できます)。一旦、少なくともひとつのオブジェクトのレイヤー番号を違う番号に変更すると(例えばレイヤー3)、すべての新規のオブジェクトは、使用されている最大の番号を持つレイヤーに描画されます。

注意: 何かのオブジェクトを選択した後、編集メニューからアイテム '[現在のレイヤーを選択](#)' を選択すると(キーボードショートカット: `Ctrl-L`)同じレイヤーのオブジェクトをすべて選択できます。このメニューアイテムは、はじめに選択したオブジェクトがすべて同じレイヤーにあるときに有効です。



レイヤーの進んだ利用方法:

- オブジェクトの SVG エクスポートでは、レイヤーでグループ化されます。
- レイヤーは GeoGebra アプレットの [JavaScript インターフェイス](#)を用いて制御できます。

5.9. 再定義

オブジェクトの再定義は作図を変更するのに非常に融通の効くツールです。[作図手順](#)の作図ステップの順序を変更するかも知れないことに注意して下さい。

GeoGebra では、オブジェクトは次のような方法で再定義できます:


-  **移動**ツールを選択し、数式ビューのオブジェクトをダブルクリックします。
 - 自由なオブジェクトに対しては、編集フィールドが開き、オブジェクトの数式表現を直接変更できます。*Enter* キーを押しこれらの変更を適用します。
 - 従属性のあるオブジェクトに対しては、再定義ダイアログが開き、オブジェクトの再定義ができます。
-  **移動**ツールを選択し、グラフィックスビューでオブジェクトをダブルクリックします。すると再定義ダイアログが開き、オブジェクトを再定義できます。
- 入力バーに名前と新しい定義を入力すると、**オブジェクトを変更**できます。
- **プロパティダイアログ**を開き、'基本' タブでオブジェクトの定義を変更します。


注意: 固定されたオブジェクトは再定義できません。固定されたオブジェクトを再定義するには、**プロパティダイアログ**を用いてそのオブジェクトを自由にする必要があります。


例:

- 自由な点 A を、すでにある直線 h の上に配置したいときは、点 A の再定義ダイアログウィンドウを開き、現れるテキスト欄に `Point[h]` と入力し、'OK' をクリックします。この点を直線上から取り除き再びこの点を自由にするには、 $(1, 2)$ のようなどこかの自由な座標に再定義する必要があります。
- 他の例は、2点 A と B を通る直線 h を線分に変更することです。直線 h の再定義ダイアログを開き、現れるテキスト欄に `Segment[A, B]` と入力します。

5.10. 残像と軌跡


オブジェクトは移動しながらグラフィックスビューに残像を残すことができます。**コンテキストメニュー**を用いて  '残像表示' を選びます。そして、作図を変更して、残像を表示させたオブジェクトがその位置を変えると、残像が残ります。

注意: コンテキストメニューの'残像表示' のチェックを外すと残像を非表示にできます。表示メニューのアイテム  '再描画' は、すべての残像を消去します。

マウスで  **軌跡**ツールを用いて、あるいは、入力バーで **Locus** コマンドを入力することにより、GeoGebra に自動的に点の軌跡を作成させることもできます。

注意: 軌跡を作成したい点は、あるオブジェクト(例: 直線、線分、円)に沿い、制限されて移動する他の点に従属してはなりません。

例:

- 点 $A = (-1, 1)$ と $B = (1, -1)$ を結ぶ線分を作成します。
- 点 C を線分上に配置すると、この点は線分 a に沿い制限されて移動します。
- 点 P を点 C に従属するように作成します(例: $P = (x(C), x(C)^2)$)。
- 軌跡のツールまたはコマンドを用いて、点 C に従属して動く点 P の軌跡を作成します:
 -  **軌跡**ツール: まず点 P 、次に点 C をクリックします。
 - コマンド **Locus**: 入力バーに `Locus[P, C]` と入力し、*Enter* キーを押します。

注意: この例で作成される軌跡は、区間 $[-1, 1]$ における放物線のグラフです。

Index

2

2つのオブジェクトの交点, ツール	17
2次曲線	31
2次曲線, 名前	28
2次曲線, 名前	31
2次曲線	20
2次曲線, コマンド	45
2点を結ぶベクトル, ツール	18
2点を結ぶ線分, ツール	18
2点を通る直線, ツール	19
2点を通る半直線, ツール	18

3

3点を通る円, ツール	20
3点を通る円弧, ツール	21
3点を通る外接扇形, ツール	22

5

5点を通る2次曲線, ツール	21
----------------	----

A

Affine ratio, コマンド	37
数式ビュー	7
Angle, コマンド	41
30	
AngleBisector, コマンド	44
10, 70	
アニメーション, 手動	70
Append, コマンド	51
Arc, コマンド	48
Area, コマンド	38
38	
面積, 定積分	39
数値演算	32
Asymptote, コマンド	44
7, 8	
Axes, コマンド	44
8	
AxisStep, コマンド	38

B

BarChart, コマンド	56
BinomialCoefficient, コマンド	38
BoxPlot, コマンド	57

C

Ceiling	33
8	
CellRange, コマンド	59
Center, コマンド	41
41	
Centroid, コマンド	41
Circle, コマンド	45
CircularArc, コマンド	48
CircularSector, コマンド	48
CircumcircularArc, コマンド	48
CircumcircularSector, コマンド	49
Circumference, コマンド	38
10	
9	
Column, コマンド	59
ColumnName, コマンド	59
7	
7	
7	
コマンド一覧, メニュー	65
20	
Conditional functions, コマンド	46
Conic, コマンド	45
作図手順, エクスポート	11
作図手順, 印刷	12
作図手順, 列	11, 12
8	
8	
Corner, コマンド	41
CorrelationCoefficient, コマンド	57
CountIf, コマンド	52
Covariance, コマンド	57
10	
CrossRatio, コマンド	38
Curvature, コマンド	38
Curvature, コマンド	48
CurvatureVector, コマンド	43
CurvatureVector ベクトル, コマンド	48
Curve, コマンド	47
C 素数の乗算	32

D

29	
10	
7	
Derivative of curve, コマンド	48
Derivative, コマンド	46
Derivative, コマンド	48

Determinant, コマンド	60
Diameter, コマンド	44
Dilate, コマンド	54
Direction, コマンド	43
Directrix, コマンド	44
Distance, コマンド	38

E

Element, コマンド	52
Ellipse, コマンド	45
24	
54	
30	
Expand, コマンド	46
62	
エクスポート, メニュー	62
エクスポート, グラフィックスビュー	13
エクスポート, グラフィックスビューをクリップボードへ	13
エクスポート, 作図手順ウェブページとして	11
エクスポート, 対話的なワークシート	14
エクスポート, 対話的なウェブページ	14
エクスポート, 動的なワークシート	14
Extremum, コマンド	41

F

Factor, コマンド	47
47	
10	
First, コマンド	52
44	
38	
FitLine, コマンド	57
Floor	33
Focus, コマンド	42
書式, 表示スタイルのコピー, ツール	16
FormulaText, コマンド	49
FractionText, コマンド	49
7	
Function, コマンド	47

G

GCD, コマンド	38
63	
Greatest Common Divisor, コマンド	38
8	

H

38	
7	
7, 29	
6	
ヘルプ, メニュー	69
38	
Histogram, コマンド	57
Hyperbola, コマンド	46

I

46	
If, コマンド	37
If, コマンド	46
28, 36	
InflectionPoint, コマンド	42
7	
入力バー	29
入力バー, 入力の表示	29
Insert, コマンド	52
IntegerDivision, コマンド	38
Integral, コマンド	39, 47
39	
47	
Intersect, コマンド	42
Intersection, コマンド	52
InverseNormal, コマンド	58
Invert, コマンド	60
IsDefined, コマンド	37
IsInteger, コマンド	37
Iteration, コマンド	39
IterationList, コマンド	52

J

JavaScript	73
Join, コマンド	52

K

KeepIf, コマンド	53
--------------	----

L

Last, コマンド	53
49	
LCM, コマンド	39
Length of list, コマンド	53
Length, コマンド	39
Length, コマンド	48
LetterToUnicode, コマンド	49
9	
Line, コマンド	44
10	
10	
LinearEccentricity, コマンド	39
Locus, コマンド	51
LowerSum, コマンド	39

M

MajorAxis, コマンド	44
68	
Maximum of list, コマンド	53
Max, コマンド	39
Mean, コマンド	58
MeanX, コマンド	58
MeanY, コマンド	58
Median, コマンド	58

Midpoint, コマンド	42
Minimum of list, コマンド	53
Min, コマンド	39
MinorAxis, コマンド	45
Mode, コマンド	58
Mod, コマンド	40
移動	54

N

Name, コマンド	50
11	
Normal, コマンド	58

O

Object, コマンド	50
29	
29	
オプション, 小数点	66
オプション, グラフィックスビュー	67
オプション, チェックボックスのサイズ	66
オプション, ツールの管理	68
オプション, ツールバーのカスタマイズ	68
オプション, フォントサイズ	67
オプション, ラベル付け	67
オプション, 角度の単位	66
オプション, 丸め	66
オプション, 言語	67
オプション, 座標のスタイル	67
オプション, 新規ツールの作成	68
オプション, 設定を初期状態に戻す	67
オプション, 設定を保存	67
オプション, 直角のスタイル	67
オプション, 点のスタイル	66
オプション, 点をつかむ	66
オプション, 有効桁数	66
オプション, 連続性	66
OsculatingCircle, コマンド	46
OsculatingCircle, コマンド	48

P

Parabola, コマンド	46
Parameter, コマンド	40
Perimeter, コマンド	40
Perpendicular, コマンド	45
PerpendicularBisector, コマンド	45
PerpendicularVector, コマンド	43
PGF/TikZ をエクスポート, メニュー	63
30	
画像をエクスポート, メニュー	62
26	
26	
58	
Point, コマンド	42
Polar, コマンド	45
Polygon, コマンド	44
Polynomial, コマンド	47
58	

Product, コマンド	53
プロパティダイアログ	9
プロパティダイアログ, メニュー	64
プロパティ	9
PSTricks をエクスポート, メニュー	63

Q

Q1, コマンド	58
Q3, コマンド	58

R

Radius, コマンド	40
Random numbers, New	66
RandomBetween, コマンド	40
RandomBinomial, コマンド	40
RandomNormal, コマンド	40
RandomPoisson, コマンド	40
乱数, コマンド	40
Ray, コマンド	44
24	
24	
24	
Reflect, コマンド	55
30	
RemoveUndefined, コマンド	53
10	
9	
Reverse, コマンド	53
Root, コマンド	42
Rotate, コマンド	55
Row, コマンド	60

S

SD, コマンド	58
45	
40	
Sector, コマンド	49
Segment, コマンド	43
Semicircle, コマンド	49
SemiMajorAxisLength, コマンド	40
SemiMinorAxisLength, コマンド	40
Sequence, コマンド	53
Sigma XY, コマンド	59
Sigma YY, コマンド	59
SigmaXX, コマンド	59
Simplify, コマンド	47
整理, 多項式	47
10	
Slope, コマンド	40
Sort, コマンド	54
Sum, コマンド	54

T

TableText, コマンド	50
Take, コマンド	54
Tangent, コマンド	45

TaylorPolynomial, コマンド	47
Text, コマンド	50
TextToUnicode, コマンド	51
6	
9	
ツールバー, カスタマイズ	68
68	
ツール, メニュー	68
ツール, ユーザー定義	68, 71
10	
10	
65	
Translate, コマンド	55
Transpose, コマンド	60
40	
TrapezoidalSum, コマンド	40
32	
三角関数, 正弦	33
41	
三角関数, 余弦	33

U

UnicodeToLetter, コマンド	51
UnicodeToText, コマンド	51
Union, コマンド	54
UnitPerpendicularVector, コマンド	43
UnitVector, コマンド	43
UpperSum, コマンド	40
ユーザー定義のツール	68

V

29	
Variance, コマンド	59
Vector, コマンド	43
Vertex, コマンド	43
View, メニュー	64
9	

X

xAxis	31
x-座標	32

Y

yAxis	31
y-座標	32

Z

8	
8	

あ

アニメーション	70
アニメーション, 反復	70
アニメーション, 自動	70

アニメーション, 周期	70
アニメーション, 停止	70
アニメーションオン	10, 70
アニメーションの速度	70
アニメーションの停止	70

う

ウィンドウ, メニュー	68
-------------	----

え

エクスポート長方形	13
-----------	----

お

オイラー定数	30
オブジェクト, 表示/非表示	8
オブジェクト, 名前	28
オブジェクト, 変更	28
オブジェクトの削除, ツール	16
オブジェクトの表示/非表示	8
オブジェクトの表示/非表示, ツール	17
オブジェクトの表示/非表示のチェックボックス, ツール	23
オブジェクトの命名	28
オブション, メニュー	66

か

かっこ	32
ガンマ関数	32

き

キーボード, アニメーション	70
キーボードショートカット	73

く

グラフィックスビュー	6, 15
グラフィックスビュー, エクスポート	13
グラフィックスビュー, オプション	67
グラフィックスビュー, 印刷	12
グラフィックスビューのカスタマイズ	8
グラフィックスビューのプロパティダイアログ	9
グラフィックスビューを PGF/TikZ としてエクスポート, メニュー	63
グラフィックスビューを PSTricks としてエクスポート, メニュー	63
グラフィックスビューをクリップボードへ, エクスポート	13
グラフィックスビューをクリップボードへエクスポート, メニュー	63
グラフィックスビューを画像としてエクスポート, メニュー	62
グラフの間の面積	39
グリッド, 表示/非表示	8
グリッド, メニュー	65
グリッド, カスタマイズ	9

こ	
コマンド, 自動補完	36
コマンド	36
コマンドヘルプ	7
コマンド一覧	7
コマンド文法ヘルプ	7
コンテキストメニュー	10
コンパス, ツール	20

さ	
サイズ	10

す	
ズーム	8
ズームアウト, ツール	17
ズームイン, ツール	17
スカラー倍	32
すべてのオブジェクトを再計算, メニュー	66
すべて選択, メニュー	64
スライダー	30
スライダー, ツール	23

せ	
セル名	7

ち	
チェックボックスのサイズ, オプション	66

つ	
ツール, 管理	68
ツール, 一般的なツール	16
ツールの管理, オプション	68
ツールバー, 初期状態に戻す	9
ツールバー, カスタマイズ	9
ツールバーのカスタマイズ	9
ツールバーのカスタマイズ, オプション	68
ツールバーヘルプ	6
ツールバーを初期状態に戻す	9

て	
テキスト, 混在	25
テキスト, 静的	25
テキスト	24
テキスト, 動的	25
テキストの挿入, ツール	24

と	
ドロワーパッドの移動, ツール	16

な	
ナビゲーションバー	11
ナビゲーションバー	10
ナビゲーションバー, メニュー	65

ふ	
ファイル, メニュー	61
フォントサイズ, 増大	12
フォントサイズ, オプション	67
ブレイクポイント	11

へ	
ベクトル	30
ベクトル, 名前	28, 30
ベクトル	18
ベクトル, コマンド	43
ベクトルに沿ってオブジェクトを平行移動, ツール	24
ヘルプ, コマンド文法	7
ヘルプ, ツールバー	6
ヘルプ, 入力バー	7, 29
ヘルプ, メニュー	69

め	
メニューアイテム	61

や	
やり直し, メニュー	63

ゆ	
ユーザーインターフェイスのカスタマイズ	8
ユーザー定義のツール	71

ら	
ラジアンを度に, 変換	30
ラベル	77
ラベル, 見出し	78
ラベル, 表示/非表示	77
ラベル, 名前と値	78
ラベル	79
ラベルの表示/非表示, ツール	17
ラベル付け, オプション	67

り	
リスト	34
リスト, 数値演算の適用	34
リスト, コマンド	51
リスト, 関数の適用	34
リスト, 比較	34
リスト演算	34

れ

レイヤー	78
------	----

漢字

移動, ツール	16
一般的なコマンド	37
一般的なツール, ツール	16
印刷	12
印刷, 作図手順	12
印刷, グラフィックスビュー	12
印刷プレビュー, メニュー	62
円に関する点の鏡映, ツール	24
円周率の記号	23
横方向に分割, メニュー	65
加算	32
画像	26
画像, プロパティ	26
画像, 隅の指定	26
画像, 位置	26
画像, 挿入	26
画像, 透明度	27
画像, 背景	27
画像, 隅	41
画像の挿入, ツール	26
開く, メニュー	61
階乗	32
角の二等分線, ツール	19
角度, 優角	30
角度	30
角度, ツール	22
角度, 限界値	30
角度	22
角度, コマンド	41
角度, 多角形	41
角度の単位, オプション	66
角度を指定して点の回りにオブジェクトを回転, ツール	24
管理, ツール	68
関係, コマンド	37
関係, ツール	16
関数	31
関数, 区間への制限	32
関数, 指数	32
関数, 名前	28
関数, コマンド	46
丸め, オプション	66
幾何的変換	24
幾何的変換	54
軌跡	23
軌跡, コマンド	51
軌跡	23
軌跡, ツール	23
距離または長さ, ツール	22
極, 座標	30
極線または直径, ツール	20
傾き, ツール	23
見出し, ラベル	78

見出し	77
元に戻す, メニュー	63
減算	32
現在のレイヤーを選択, メニュー	64
言語, オプション	67
限界, 角度の値	30
限界, 数値の値	30
固定されたオブジェクトの再定義	79
弧 21	
弧, コマンド	48
行列	35
行列, 数値演算の適用	35
行列, コマンド	60
行列演算	35
混在テキスト	25
座標グリッド, カスタマイズ	9
座標	30
座標, x-座標	32
座標, y-座標	32
座標, 極	30
座標, 直交	30
座標グリッド, 表示/非表示	8
座標グリッド, メニュー	65
座標のスタイル, オプション	67
座標軸, 表示/非表示	8
座標軸, メニュー	64
座標軸, カスタマイズ	9
再定義	78
再描画, メニュー	65
最良近似直線, ツール	19
作図ステップ, コマンド	37
作図ツール	15
作図手順	11
作図手順, メニュー	65
作図手順, ブレークポイント	11
作図手順, 作図ステップの順序の変更	11
作図手順, 新しい作図ステップを挿入	11
作図手順, ウェブページとして, エクスポート	11
削除	10
削除, コマンド	37
削除, メニュー	64
三角関数	32
三角関数, 逆双曲正接	33
三角関数, 逆正弦	33
三角関数, 逆正接	33
三角関数, 逆双曲正弦	33
三角関数, 逆双曲余弦	33
三角関数, 逆余弦	33
三角関数, 正接	33
三角関数, 双曲正弦	33
三角関数, 双曲正接	33
三角関数, 双曲余弦	33
残像	79
残像を消去	65
残像を表計算に記録, 機能	10
残像表示	10
四捨五入	33
四分位コマンド, コマンド	58
始点と長さで決まる線分, ツール	18

始点を指定したベクトル, ツール	18	線, スタイル	10
子孫を選択, メニュー	64	線, 太さ	10
指数	32	線のスタイル, プロパティ	9
指数関数	32	線分	18
自由なオブジェクト	7	線分, コマンド	43
軸, 表示/非表示	8	選択長方形	15
軸, メニュー	64	祖先を選択, メニュー	64
軸, xAxis と yAxis	31	双曲線, ツール	21
軸, カスタマイズ	9	挿入, テキスト	24
軸 31		挿入, 画像, ツール	26
手順	11	相関係数, コマンド	57
手順, エクスポート	11	総和関数, コマンド	59
初期設定に戻す	12	増分, 手動アニメーション	71
除算	32	他のオブジェクトに従属するオブジェクト	7
小数点, オプション	66	他のフィットコマンド, コマンド	57
小数点	30	多角形, ツール	19
乗算, 複素数	32	多角形, 角度	41
乗算	32	多角形, 正多角形, ツール	19
剰余	40	多角形	19
条件付き表示	71	多角形, コマンド	44
色 10		楕円, ツール	21
色, プロパティ	9	対数	32, 33
色, 動的	73	対話的なワークシート, エクスポート	14
新規, メニュー	61	対話的なウェブページ, エクスポート	14
新規ウィンドウ, メニュー	61, 68	大きさを指定した角度, ツール	22
新規ツールの作成, オプション	68	値, 変更	28
新規の点, ツール	18	中心と円周上の1点で決まる円, ツール	20
真偽値	23	中心と弧上の2点で決まる円弧, ツール	21
真偽値, コマンド	37	中心と弧上の2点で決まる扇形, ツール	21
真偽値, 演算	33	中心と半径で決まる円, ツール	20
真偽値, 変数	33	中点, 中心, ツール	17
真偽値, 変数の表示	33	直角のスタイル, オプション	67
垂線, ツール	20	直交, 座標	30
垂直二等分線, ツール	19	直接入力	29
数式	25	直線	31
数式ビュー, メニュー	65	直線, 名前	28, 31
数値	30	直線	19
数値, 限界値	30	直線, コマンド	44
数値	22	直線に関するオブジェクトの鏡映, ツール	24
数値, コマンド	37	定義済みの関数	32
数列, コマンド	51	定数 π	30
制限, 関数を区間へ	32	展開, 多項式	47
正弦	33	添字	28, 36
正接	33	点 30	
正多角形, ツール	19	点, 名前	28, 30
静的テキスト	25	点 17	
積分, 定積分	39	点, コマンド	41
積分, 不定積分	47	点に関するオブジェクトの鏡映, ツール	24
接線, ツール	20	点のスタイル, オプション	66
設定, 変更	12	点のまわりの回転, ツール	17
設定, 保存	12	点をつかむ, オプション	66
設定, 初期設定に戻す	12	塗り	10
設定の変更	12	度の記号	23
設定を初期状態に戻す, オプション	67	度をラジアンに変換	30
設定を保存	12	統計, コマンド	56
設定を保存, オプション	67	統計量, コマンド	59
絶対値	32	透明度, 画像	27
扇形, コマンド	48	動的テキスト	25
扇形	21	動的なワークシートをエクスポート, メニュー	62

動的なワークシート, エクスポート.....	14	平行線, ツール	19
動的なワークシートをウェブページとしてエクスポート, メニュー	62	平方根.....	32
動的な色	73	閉じる, メニュー	63
入力バー ヘルプ.....	7	変換	24, 54
入力バー, メニュー.....	65	編集, メニュー	63
入力バーにコピー.....	10	保存, メニュー.....	61
入力バーの履歴	29	補助オブジェクト.....	7, 8
背景画像.....	27	補助オブジェクト, メニュー	65
倍率と中心点を指定してオブジェクトを拡大, ツール	24	放物, ツール	21
媒介変数表示された曲線, コマンド	47	名前, 2次曲線.....	28, 31
半円, ツール.....	22	名前, ベクトル	28, 30
半直線	18	名前, 点.....	30
半直線, コマンド.....	44	名前, 関数	28
標準偏差, コマンド.....	58	名前, 直線.....	28, 31
表計算, コマンド.....	59	名前, 点.....	28
表計算に記録, ツール.....	16	名前の変更	10
表計算ビュー.....	7	名前の変更, 素早く.....	15
表計算ビュー, メニュー.....	65	名前を付けて保存, メニュー.....	61
表示/非表示, プロパティ	9	面積, 定積分	38
表示/非表示, 条件	71	面積, ツール	22
表示スタイル, コピー	16	矢印キー	30
表示スタイルのコピー, ツール	16	優角	30
符号	32	有効桁数, オプション	66
複素数演算.....	36	余弦	33
複素数	36	乱数	32
平均コマンド, コマンド	58	立方根.....	32
		連続性, オプション	66