

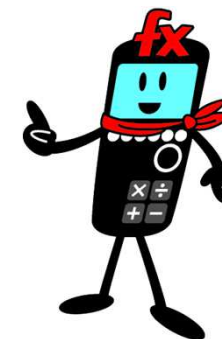
カラーグラフ関数電卓 fx-CG50-N

基本操作ガイド



関数電卓活用講座

本日の活用講座で
関数電卓の基本操作を習得して、
学習・研究に役立ててください。



カシオ計算機(株)
電卓文具企画室

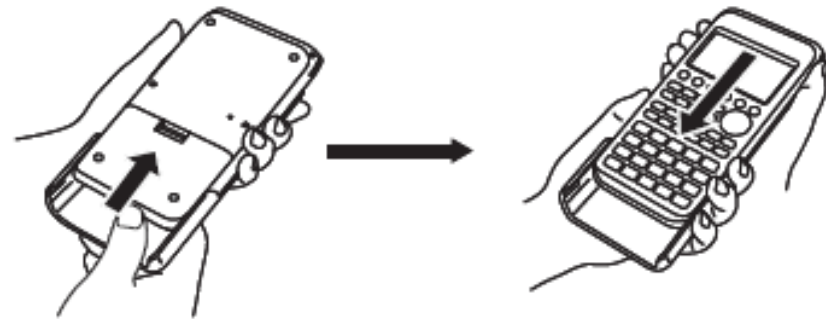
はじめに

- 関数電卓には様々な機能が搭載されていますが、全ての操作方法を一度に習得する必要は有りません。

まずは、基本的な計算の仕方、グラフ描画やデータ集計・解析の仕方などを理解して活用してください。

【フロントカバーの開け方】

電卓を裏返し、上にずらします。
取り外したフロントカバーは電卓背面に取り付けることができます。



◆グラフ関数電卓の重要なキー①

以下のキーは重要です。どの位置にあるかを確認しましょう。



1. 良く使うキー

- ①電源オン/オフキー：[AC/ON]
・電卓の電源を入れる際に使用
- ②・画面上のカーソルなどを上下左右に移動
- ③実行キー：[EXE]
・計算実行や、設定項目の確定などに使用
- ④消去/バックスペースキー：[DEL]
・入力を間違えたときに使用
- ⑤抜け出しキー：[EXIT]
・設定終了、操作画面を戻す際などに使用

2. 特別な意味を持つキー

- ⑥ファンクションキー：[F1]～[F6]
・画面下部に表示されるコマンドを選択操作する場合に使用
- ⑦シフトキー：[SHIFT]
・シフト機能(キーの左上の黄色文字)を入力する時に使用
- ⑧アルファキー：[ALPHA]
・アルファ機能(キーの右上の赤色文字)を入力する時に使用

【注意事項】

・[SHIFT]や[ALPHA]を離してから次の(目的の)キーを操作する

※PCでの操作(同時押し)とは違う

※シフト有効時は、画面左上にSシンボルが点灯：



※アルファ有効時は、画面左上にAシンボルが点灯：



◆グラフ関数電卓の重要なキー②

以下のキーは重要です。どの位置にあるかを確認しましょう。



- ⑨ オプションキー :[OPTN]
 - ・オプションコマンドを表示する
- ⑩ バリアブルズキー :[VARS]
 - ・変数関係コマンドを表示する
- ⑪ X, θ , Tキー :
 - ・関数式等で使用する「変数:x」を入力
 - 変数:xの入力は必ずこのキーを使用**
- ⑫ べき乗キー
 - ・数値のべき乗値を入力するときに使用
- ⑬ $\frac{\square}{\square}$ キー
 - ・分数を入力する際に使用
 - ※2種類の入力方法:
 - (1)分子⇒ $\frac{\square}{\square}$ キー⇒分母
 - (2) $\frac{\square}{\square}$ キー⇒分子⇒下カーソル⇒分母
 - ※分子が多公式の際は(2)の方法が便利
- ⑭ S⇔Dキー
 - ・計算結果表示の切り替え
 - (1)分数表示 ⇔ 小数表示
 - (2)無理数表示 ⇔ 小数表示
- ⑮ マイナスキー
 - ・四則演算の「引き算」キー
- ⑯ 負符号キー :[(-)]
 - ・負の数値を入力する際に使用

◆グラフ関数電卓を使おう！

メインメニューの各種機能

1: Run-Matrix ... 基本計算 (四則計算、関数計算、2進・8進・10進・16進計算、行列計算、ベクトル計算)

2: Statistics ... 統計計算

3: e-Activity ... 電子教材

4: Spreadsheet ... 表計算

5: Graph ... グラフ描画・解析

6: Dyna Graph ... ダイナミックグラフ(動くグラフ)

7: Table ... 数表作成

8: Recursion ... 漸化式

9: Conic Graphs ... 円錐曲線

A: Equation ... 方程式

B: Program ... プログラム

C: Financial ... 財務計算

D: E-Con4 ... 外部機器コントロール

E: Link ... データ転送

F: Memory ... メモリー管理

G: System ... システム管理

H: Python ... パイソン

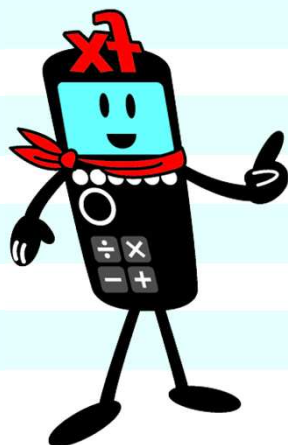
I: Geometry ... 幾何

J: Picture Plot ... ピクチャープロット

K: 3D Graph ... 3Dグラフ機能

L: Conversion ... 単位換算

M: Physium ... 周期表／物理定数



◆グラフ関数電卓を使おう！

1. 電源の入れ方、電源の切り方

■電源の入れ方

① **AC/ON** を押す

・メニュー画面が表示

※表示されない場合は **MENU**

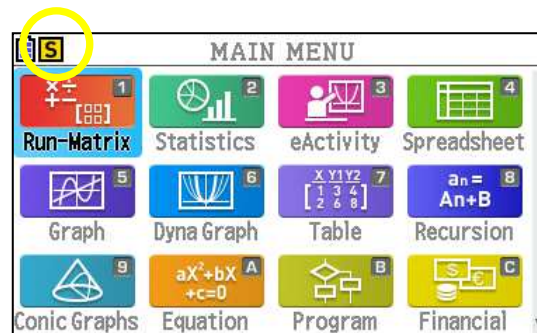
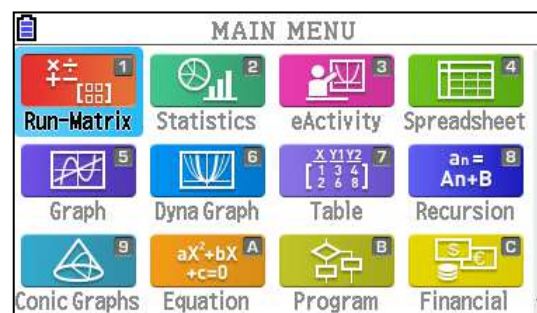
■電源の切り方

① **SHIFT** を押して離す

※[S] シンボルが点灯

② **AC/ON** を押す

メニュー画面



【ポイント】

- ・キー上部の黄文字機能を使う際に **SHIFT** キーを使用する
- ・キー上部の赤文字機能を使う際は **ALPHA** キーを使用する

【注意】

- ・キーは必ず一つずつ押す
- ・2つ以上のキーは同時に押さない



SHIFT

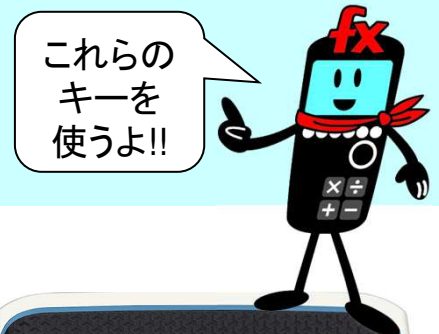
ALPHA

MENU

AC/ON

◆グラフ関数電卓を使おう！

2. 基本計算機能の選び方



■電源を入れて

メニュー画面を表示する

- ① **AC/ON** **MENU**

■基本計算機能を選ぶ

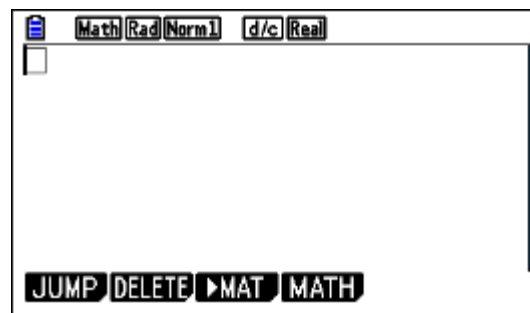
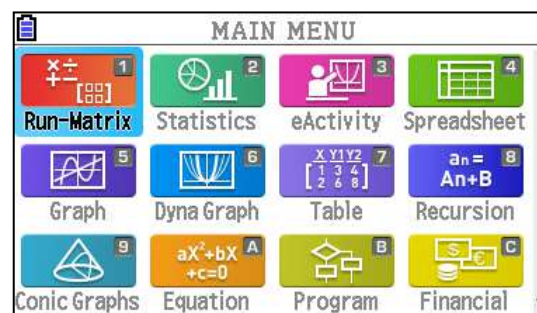
- ② **1**

【Run・Matrix：基本計算機能】

※【Run・Matrix：基本計算機能】アイコンをカーソルキーで選んでEXEでも良い

【ポイント】

・他のアイコンを選ぶにはカーソルキーを使う



1

MENU

カーソル
キー

◆グラフ関数電卓で計算しよう！

1. 加減乗除の計算(1)

(例) $(2 \times 3) - (3 \div 5)$

① (2 × 3)
- (3 ÷ 5)

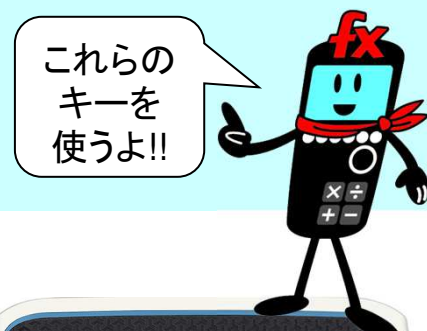
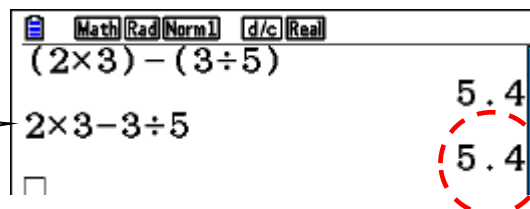
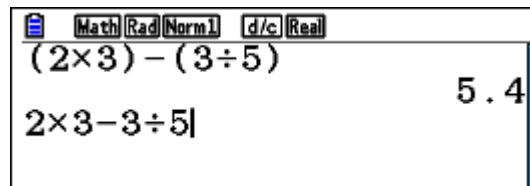
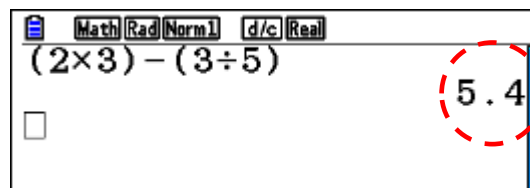
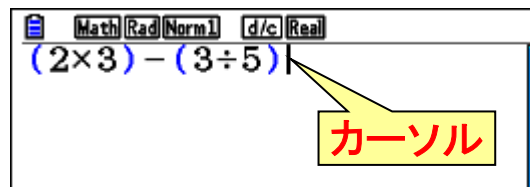
(エクゼ)

② EXE

③ 2 × 3 - 3 ÷ 5

④ EXE

カッコ無しでも乗除算を先に計算



◆グラフ関数電卓で計算しよう！

1. 加減乗除の計算(2)

(例) $2 \times 3 - 3 \div 5$

- この計算例では
小数の計算結果が表示

【計算結果の切りかえ】 (小数 \leftrightarrow 分数)

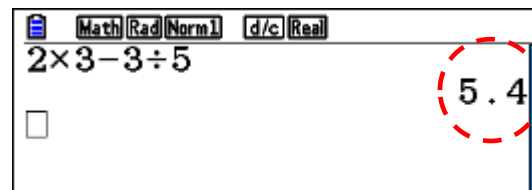
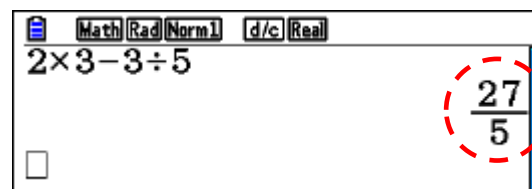
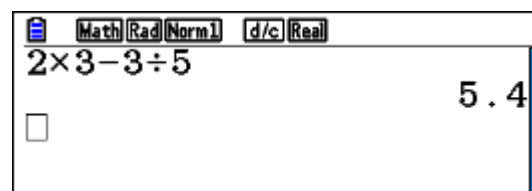
(エスディー)

- ① **S \leftrightarrow D** で小数を分数になおす

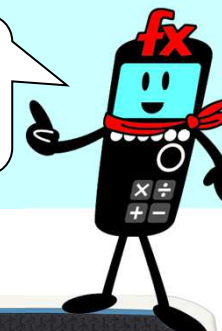
【参考】

・S: Symbol(記号)、D: Decimal(小数)

- ② もう一度 **S \leftrightarrow D** で小数にもどす



これらの
キーを
使うよ!!



S \leftrightarrow D

◆グラフ関数電卓で計算しよう！

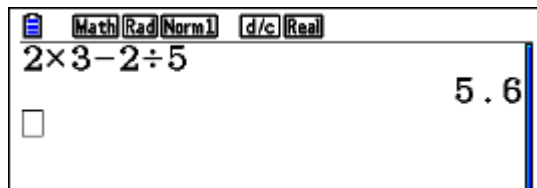
2. 入力ミスの訂正



(例) $2 \times 3 - 3 \div 5$

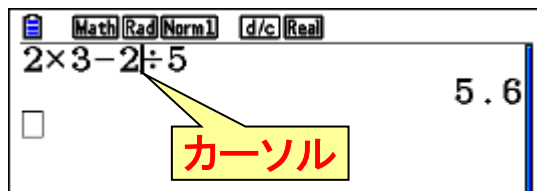
① **2** **×** **3** **-** **2** **÷** **5** **EXE** (エクゼ)

間違えた！ 3だった



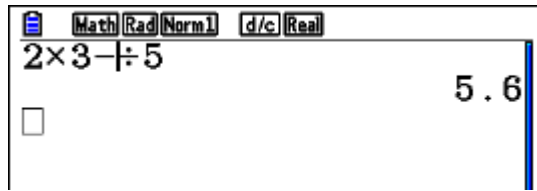
② **▲** **▲** **◀** **◀** **◀**

※カーソルキー
 ・▲: 上カーソルキー
 ・▼: 下カーソルキー
 ・◀: 左カーソルキー
 ・▶: 右カーソルキー



(デリート)

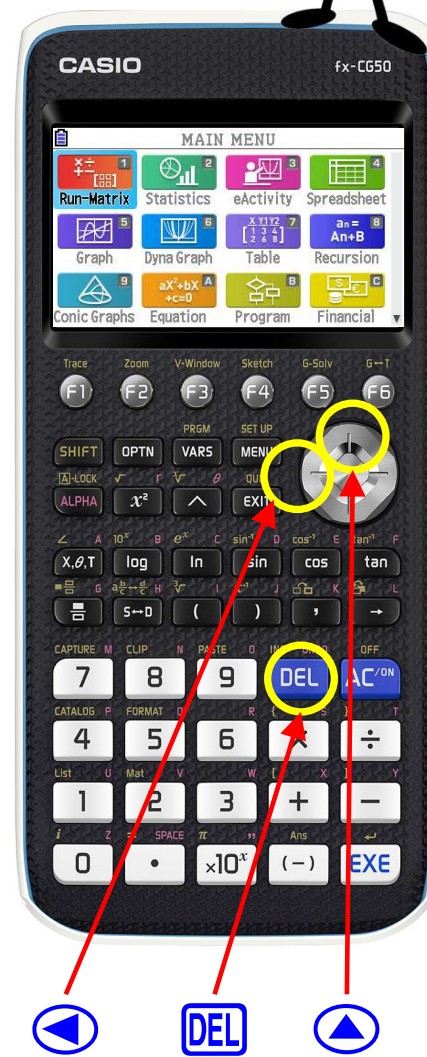
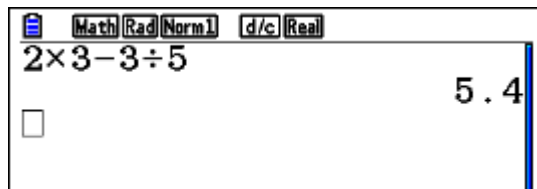
④ **DEL**



【注意】

・数式の途中にカーソルがある場合、DELはB.S.(バックスペース)として動作する

⑤ **3** **EXE**



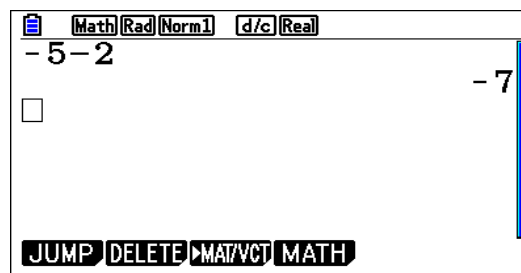
◆グラフ関数電卓で計算しよう！

3. 『 \ominus 』:(減算記号) と 『 $\omin�$ 』:(負符号)の使い分け(1)

■負数を含む計算

$$(例) -5 - 2 = -7$$

① $\omin�$ 5 \ominus 2 EXE



※負数: -5の入力には、負符号(-)を使う。

関数電卓には、引き算で使用する \ominus (引く) と負符号に使用する $\omin�$ (括弧マイナス) がある。

これらの
キーを
使うよ!!



◆グラフ関数電卓で計算しよう！

3. 『 \ominus 』:(減算記号) と 『 $\omin�$ 』:(負符号)の使い分け(2)

■負数を含む計算

※ $\omin�$ 5 の代わりに \ominus 5 を入力

(例) $-5-2=-7$

① \ominus 5 \ominus 2 EXE

※結果は変わらず正しく計算されます。

■計算結果が異なる例

上記①の結果から

① \ominus 3 EXE

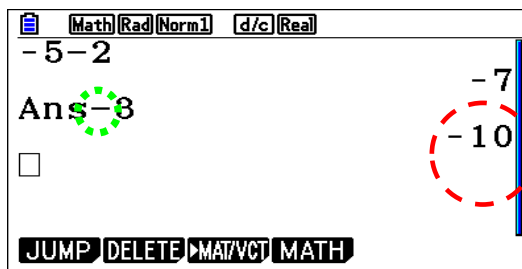
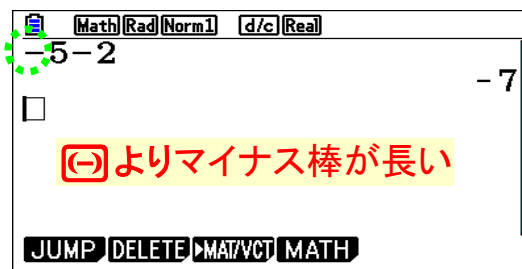
※直前の計算結果(ラストアンサー: -7)が記憶されているので、計算式(-3)を入力すると Ansが自動的に 計算式の前に追加される。

② Ans-3を(-)に修正

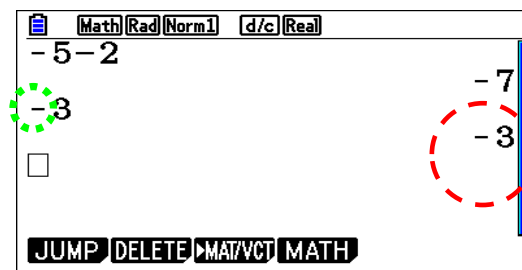
\blacktriangle \blacktriangle \blacktriangleright DEL DEL

※ \blacktriangleright では式の先頭に \blacktriangle では式の最後にカーソルが移動します。

③ $\omin�$ EXE



※上下異なる結果



これらのキーを使うよ!!



◆グラフ関数電卓で計算しよう！

4. 電卓画面のクリア

※電卓画面に表示されている式や答えの消し方

① **F2** (DELETE)

② **F2** (DEL-ALL)

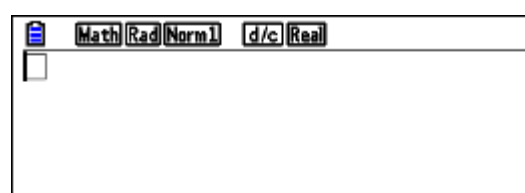
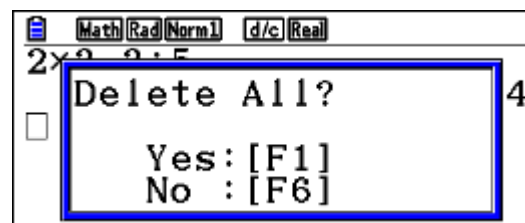
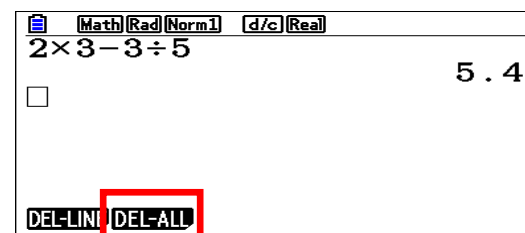
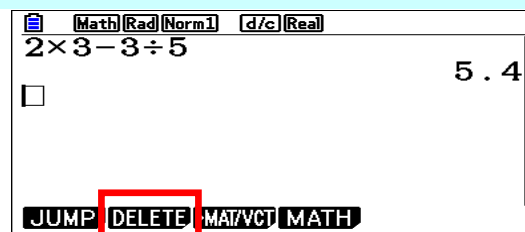
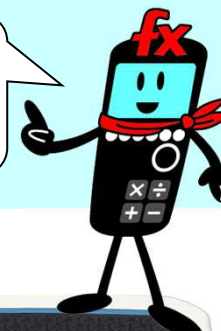
③ **F1** (YES)

・右下が欠けている(黒反転したコマンド表示)は更に次のコマンドがある。

例) **DELETE**

・コマンド階層を戻すにはEXITを押す。

これらのキーを使うよ!!



F1

F2

◆グラフ関数電卓で計算しよう！

5. 分数の入力の仕方(1)



(例) $\frac{2}{5}$ の入力

(分数記号)

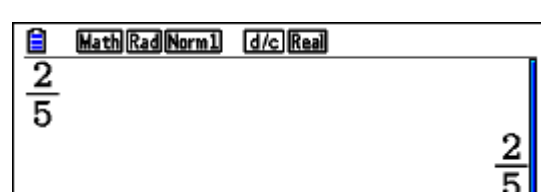
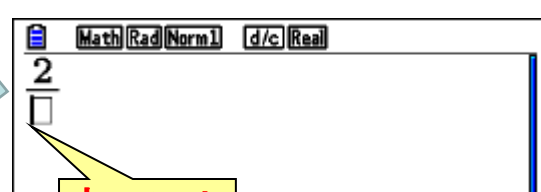
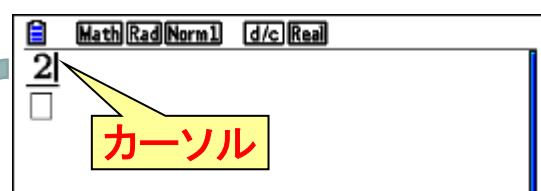
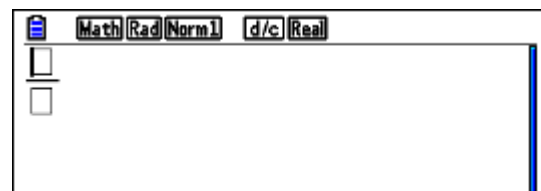


(下カーソル)



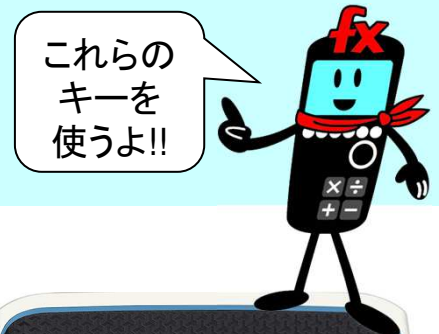
【ポイント】

- ・関数電卓の場合、分子⇒分母の順に入力します。
- ・分母に入力する際は、カーソルキーでカーソルを分子から分母の位置に移動。



◆グラフ関数電卓で計算しよう！

5. 分数の入力の仕方(2)



(例) $\frac{1}{5} + \frac{2}{5}$ の入力

(分数記号)



(右カーソル)



【ポイント】

・分数の計算では、**カーソルの位置・長さ**に注意



カーソル

カーソル



◆グラフ関数電卓で計算しよう！

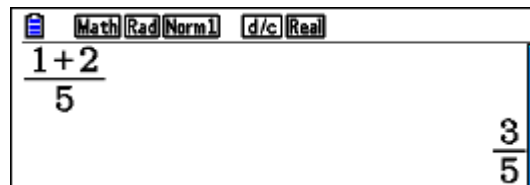
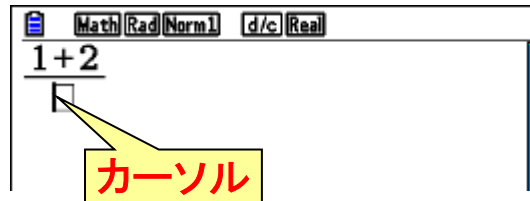
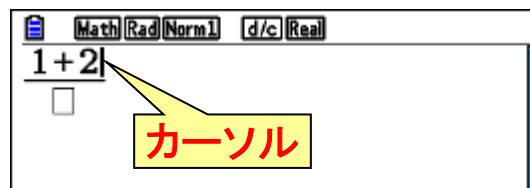
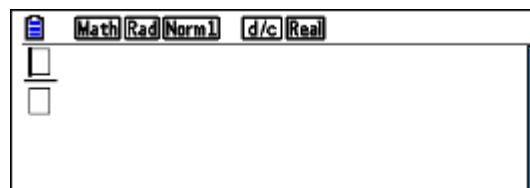
5. 分数の入力の仕方(3)

(例) $\frac{1+2}{5}$ の入力

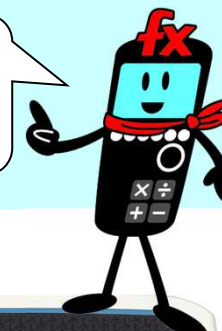
(分数記号)



(下カーソル)



これらの
キーを
使うよ!!

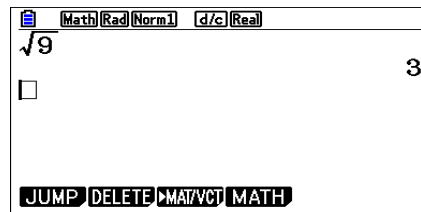
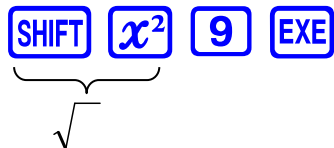


◆『基本計算』

6. 関数の計算 (1) 無理数の計算

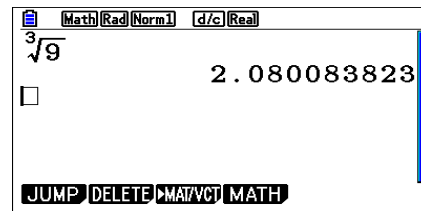
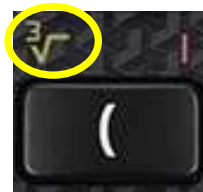
■ 9の平方根

(例) $\sqrt{9}$



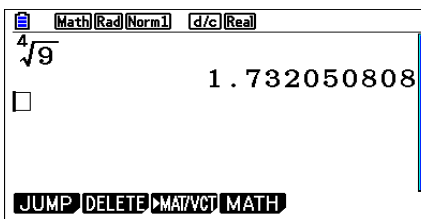
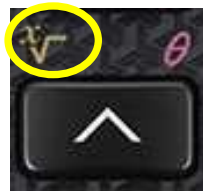
■ 9の3乗根

(例) $\sqrt[3]{9}$



■ 9の4乗根

(例) $\sqrt[4]{9}$



※ \wedge ⇒ 読み方:ハット

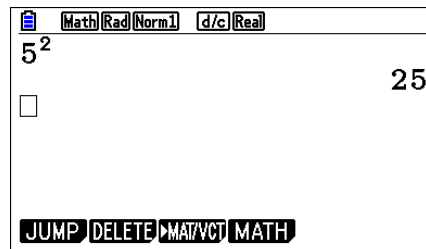
◆『基本計算』

6. 関数の計算 (2) 指数の計算

■ 5の2乗

(例) 5^2

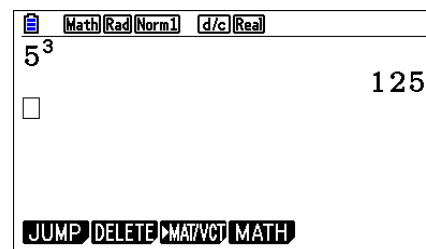
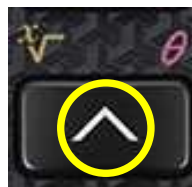
5 x^2 EXE



■ 5の3乗

(例) 5^3

5 \wedge 3 EXE
(3乗)



※ \wedge は通称:ハットと呼び指数を意味する



x^2

\wedge

◆『基本計算』

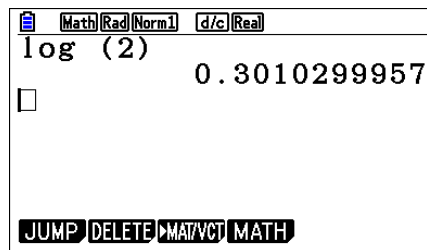
6. 関数の計算 (3) 対数の計算

■ 常用対数

(例) $\log 2$

(ログ)

log **(** **2** **)** **EXE**
 ※ **log** **2** **EXE** でも可
 (カッコ無でも可)

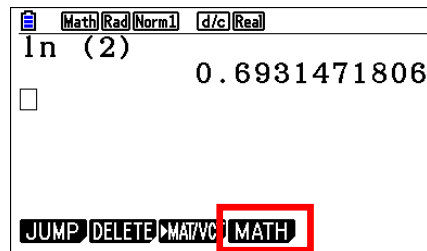


■ 自然対数

(例) $\ln 2$

(エル・エヌ)

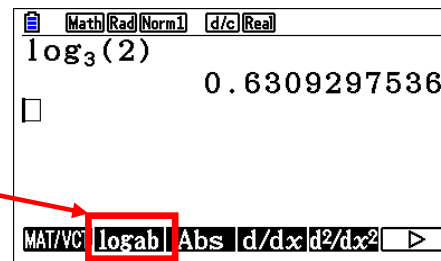
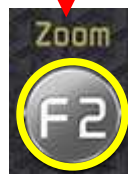
ln **(** **2** **)** **EXE**
 ※ **ln** **2** **EXE** でも可
 (カッコ無でも可)



■ 底指定対数

(例) $\log_3 2$ ※底=3の場合

F4(MATH) **F2**(logab)
 log \blacksquare \square
3 **▶** **2** **EXE**



log **ln**

◆『基本計算』

練習問題(かっこ、分数、指数、対数、負符号の復習)

①流体力学の対数法則に従った速度計算 例

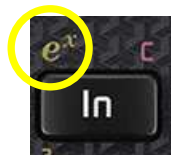
$$0.0640 \times \left[5.75 \log \left\{ \frac{0.0640}{1.004 \times 10^{-6}} \times (0.0375 - 0.020) \right\} + 5.5 \right]$$

<POINT>

大かっこ、中かっこ、小かっこがありますが、関数電卓では全て同じかっこキーで入力します。

②H₂Oの120°Cにおける蒸気圧の計算 例

$$101.3 \times \exp \left\{ - \left(\frac{40.66 \times 10^3}{8.314} \right) \left(\frac{1}{393.15} - \frac{1}{373.15} \right) \right\}$$



キーは e^x を使います。

◆『基本計算』

6. 関数の計算 (4)三角関数

■度数法での計算

(例) $\sin 30$

- ① **SHIFT** **MENU** (SET UP) \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow **F1** (Deg) **EXIT**

: 角度単位を度数法に設定

<pre> Input/Output: Math Mode : Comp Frac Result : d/c Func Type : Y= Draw Type : Connect Derivative : Off Angle : Rad ★ ↓ (Math) Line </pre>	<p>6回 \downarrow</p> <p>RadをDegに変更</p>	<pre> Input/Output: Math Mode : Comp Frac Result : d/c Func Type : Y= Draw Type : Connect Derivative : Off Angle : Deg (Deg) Rad Gra </pre>
--	---	--

- ② **sin** **(** **3** **0** **)** **EXE**

※ **sin** **3** **0** **EXE** でも可 (カッコ無でも可)

```

(Math) (Deg) (Norm) | (d/c) (Real)
sin (30)
1/2
JUMP | DELETE | MAT/VCT | MATH
                
```

■弧度法での計算

(例) $\sin \frac{\pi}{6}$

- ① **SHIFT** **MENU** (SET UP) \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow \downarrow **F2** (Rad) **EXIT**

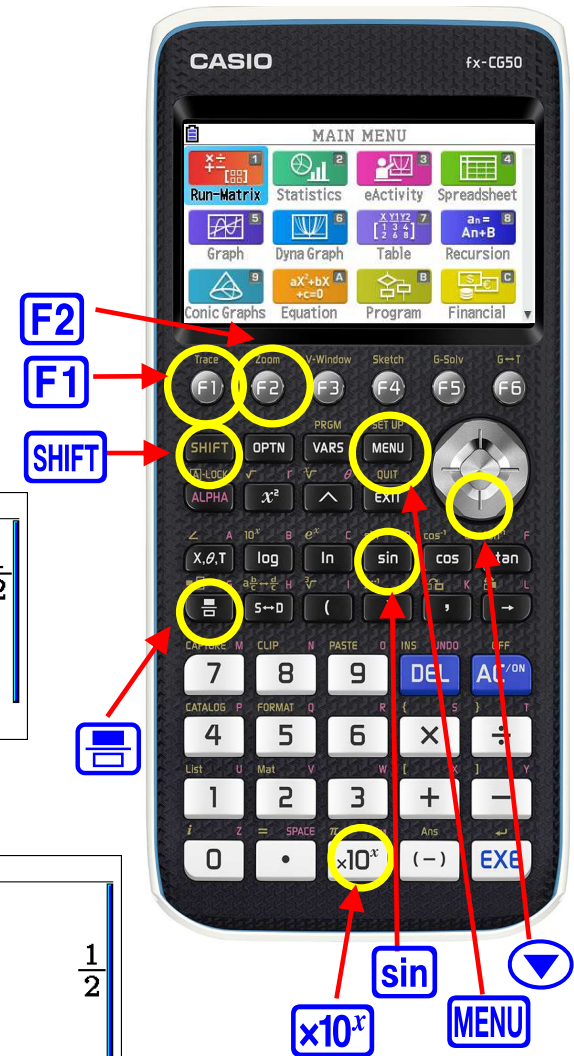
: 角度単位を弧度法に設定

- ② **sin** **(** **SHIFT** **x10^x** \downarrow **6** **▶** **)** **EXE**

(π)

```

(Math) (Rad) (Norm) | (d/c) (Real)
sin (π/6)
1/2
JUMP | DELETE | MAT/VCT | MATH
                
```



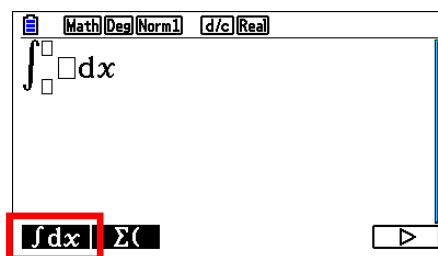
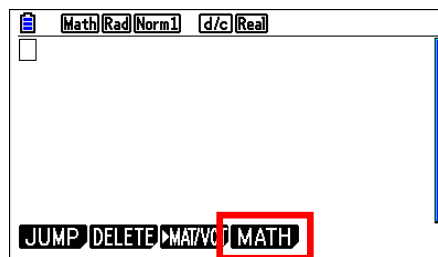
◆『基本計算』

6. 関数の計算 (5) 積分計算

(例) $\int_1^5 \frac{1}{x} dx$

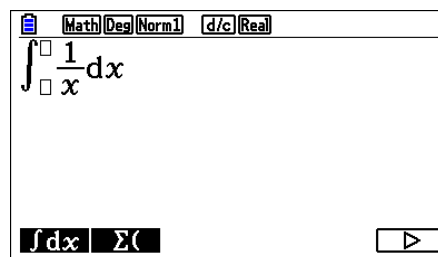
① **F4**(MATH) **F6**($\int dx$) **F1**($\int dx$)

※カシオのグラフ関数電卓では
積分記号、数式、下限、上限の順に入力



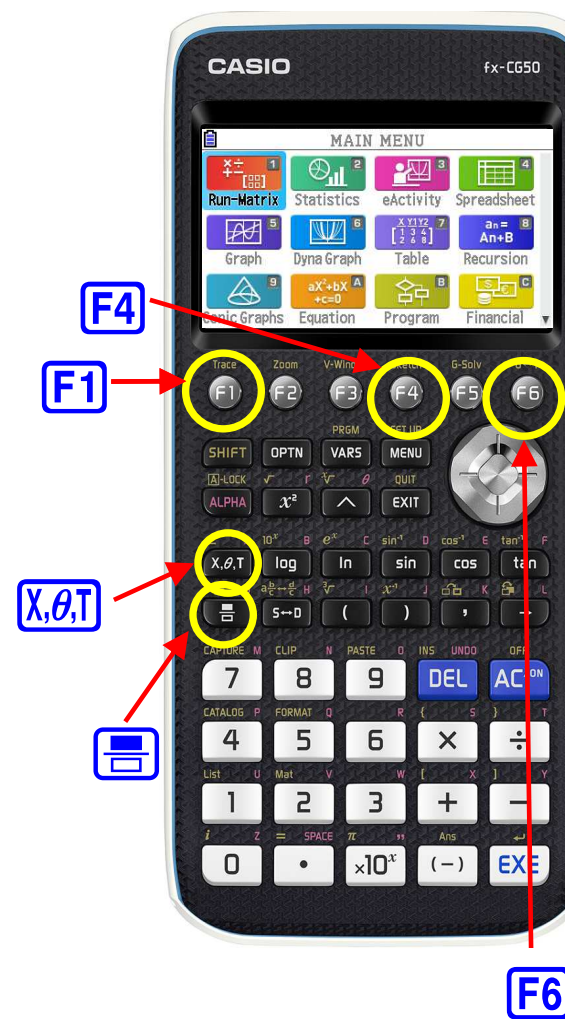
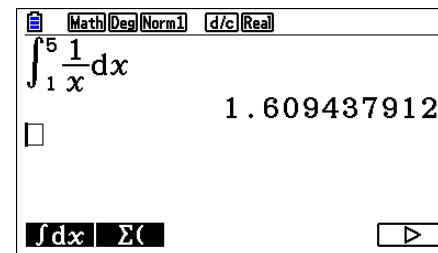
② **1** **X,θ,T**

※ x の入力には独立キー: **X,θ,T** がある



③ **1** **5** **EXE**

積分範囲の下限値 上限値



◆『基本計算』

6. 関数の計算 (6)複素数計算 (虚数単位 i)

(例) $(1+i)^4 + (1-i)^2$

直交形式の計算

$$A = a + ib$$

- ① ((1 + SHIFT 0 (i)) ^ 4

- ② (+ (1 -) x² EXE

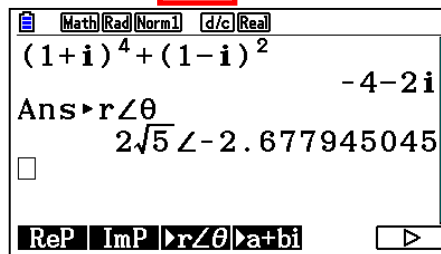
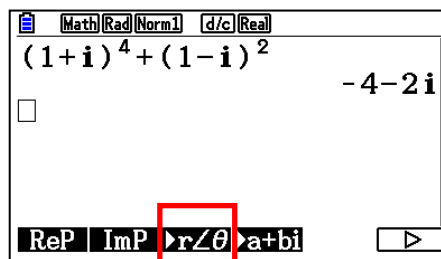
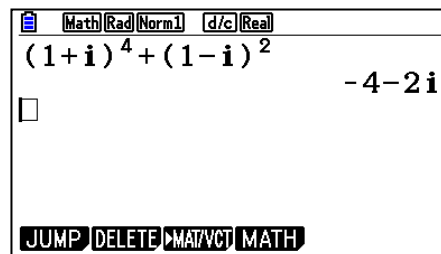
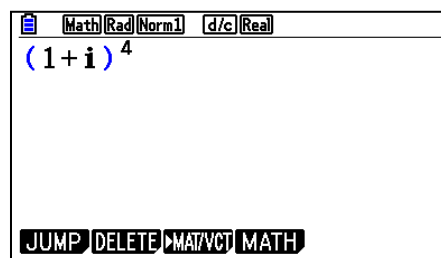
直交形式を極形式へ変換

$$A = r \angle \theta$$

- ③ OPTN F3 (COMPLEX) F6 ()

- ④ F3 (|r∠θ|) EXE

- 直前の計算結果(ラストアンサー)が記憶されているので F3を選択するとAnsが自動的に計算式の前に追加される。
- 計算結果は弧度法(ラジアン)です。三角関数の角度単位の切り替えで度数法に計算結果を切り替えられます。



◆『基本計算』

6. 関数の計算 (7)時刻と角度の計算 時(度)・分・秒

(例) 4,968秒は何時間 何分 何秒でしょうか？

計算の前に **SHIFT** **EXIT** (**QUIT**) でファンクションキー(Fキー)を初期状態に戻しましょう。



①時(度)・分・秒の画面までファンクションキー(Fキー)操作しましょう。

OPTN **F6** () **F5** (**ANGLE**)

② **0** **F4** () **0** **F4** ()
4 **9** **6** **8** **F4** () **EXE**

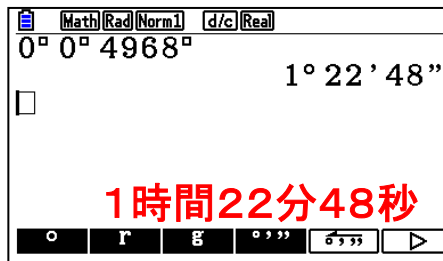
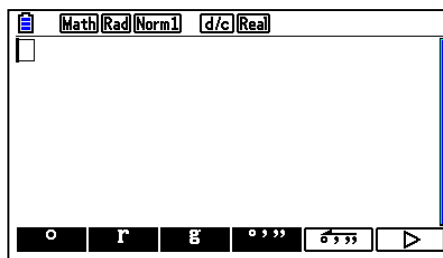
注意)最後の秒の値の入力後、必ず 指定して下さい。

③ **F5** () ←10進数の数値を度/分/秒に変換する。

$$\begin{array}{r} 338^\circ 06'00'' \\ + 65^\circ 46'41'' \\ - 360^\circ \\ \hline \end{array}$$

計算してみてください！

<答え> 43° 52'41"



◆『基本計算』

6. 関数の計算(8)連立方程式

(2元連立一次方程式)

①グラフ関数電卓の「方程式」機能

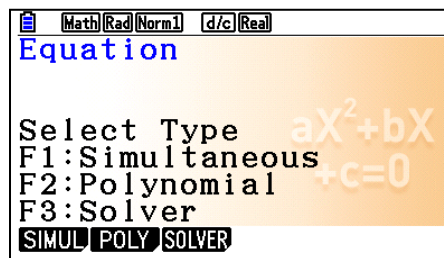
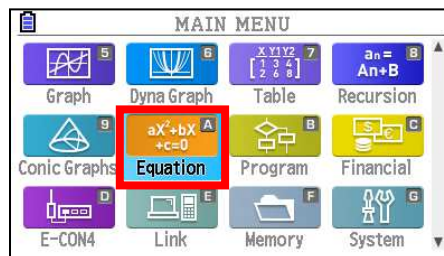
②行列(逆行列)計算

③グラフ関数電卓なのでグラフを描いて求める

(例)
$$\begin{cases} 2X-3Y=7 \\ X+Y=1 \end{cases}$$

<方程式>

MENU X,θ,T (A)
(Equationを選択)



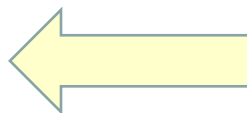
F1: Simultaneous

⇒連立方程式(2元~6元)

F2: Polynomial

⇒高次方程式(2次~6次)

F3: Solver(ソルブ計算)



F1



① F1 (SIMUL)

2~6元まで選択できます。

② F1 (2)

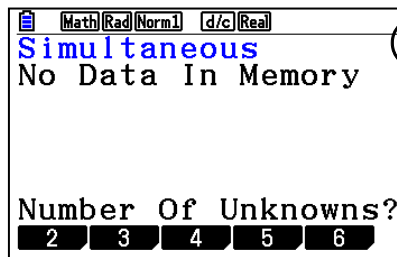
2元を選択

③ 2 EXE (-) 3 EXE

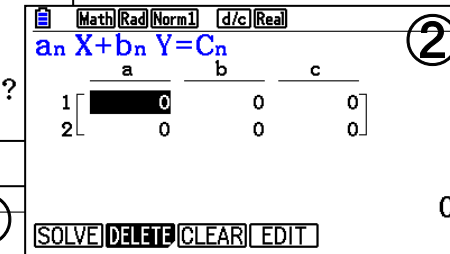
7 EXE

1 EXE 1 EXE 1 EXE

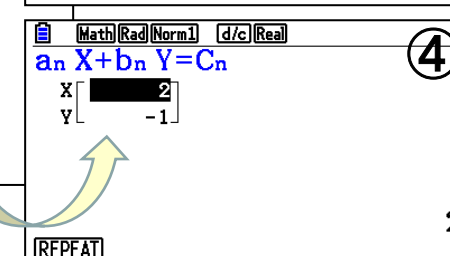
④ F1 (SOLVE)



①



X,θ,T



◆『基本計算』

6. 関数の計算(8)連立方程式

(2元連立一次方程式)

①グラフ関数電卓の「方程式」機能

②行列(逆行列)計算

③グラフ関数電卓なのでグラフを描いて求める

(例)
$$\begin{cases} 2X - 3Y = 7 \\ X + Y = 1 \end{cases}$$

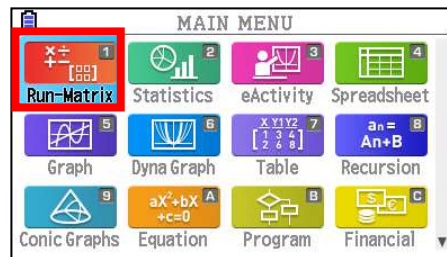
数式
$$\begin{bmatrix} X \\ Y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -3 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 7 \\ 1 \end{bmatrix}$$

← 逆行列 →

<行列・逆行列>

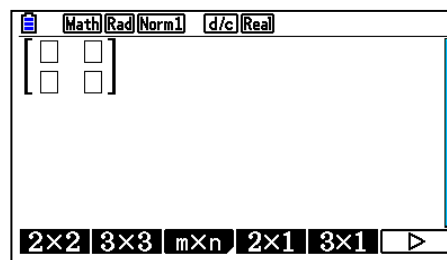
MENU 1

(Run-Matrixを選択)

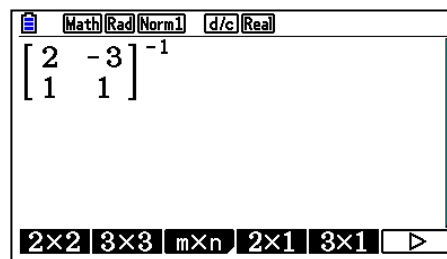


① **F4** (**MATH**) **F1** (**MAT/VCT**) **F1** (**2×2**)

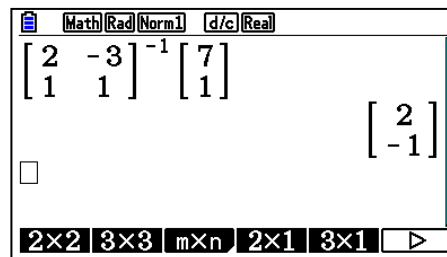
2行2列の意味



② **2** **▶** **(-)** **3** **▶** **1** **▶** **1** **▶**
SHIFT **)** **(x⁻¹)**



③ **F4** (**2×1**) **7** **▶** **1** **EXE**
 2行1列



◆『グラフの描画・解析』

6. 関数の計算(8)連立方程式

(2元連立一次方程式)

①グラフ関数電卓の「方程式」機能

②行列(逆行列)計算

③グラフ関数電卓なのでグラフを描いて求める

(例)
$$\begin{cases} 2X-3Y=7 \\ X+Y=1 \end{cases}$$

<グラフ機能>

MENU 5

(Graphを選択)

Y=の数式に直しましょう!

• $Y = \frac{2}{3}X - \frac{7}{3}$

• $Y = -X + 1$

ではグラフを描いてみましょう

- ① **2** **7** **3** **3** **X,θ,T**
- **7** **3** **EXE**
(-) **X,θ,T** **+** **1** **EXE**

② **F6** (**DRAW**)

③ **SHIFT** **F5** (**G-SOLVE**) **F5** (**INTSECT**)



F5 **F6**

◆『グラフの描画・解析』

6. 関数の計算 (9) 積分計算

・グラフを描いて積分範囲を求めよう!

(例) $\int_1^5 \frac{1}{x} dx$

EXIT
数式の状態に戻し
Y3に入力しましょう

★まず $\frac{1}{x}$ のグラフを描きます。

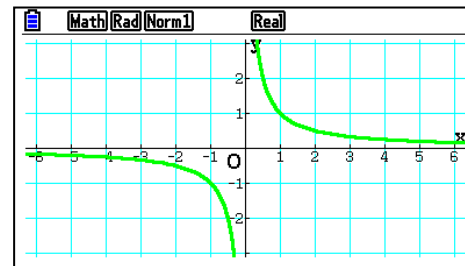
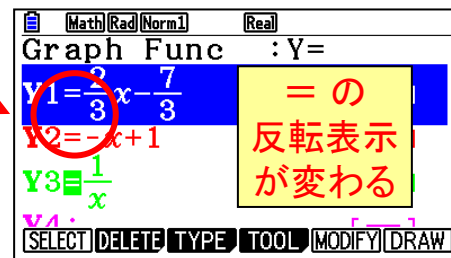
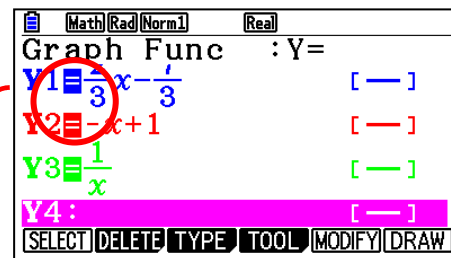
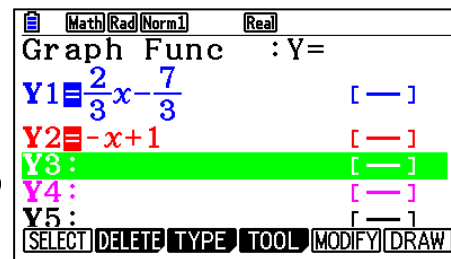
① **1** **X,θ,T** **EXE**

Y1、Y2、Y3全て選択されている状態です。
このままDRAWすると3つグラフが表示
されます。

Y1とY2の選択を解除しましょう。

② **F1** (**SELECT**)
 F1 (**SELECT**)

③ **F6** (**DRAW**)



◆『グラフの描画・解析』

6. 関数の計算 (9) 積分計算

・グラフを描いて積分範囲を求めよう!

(例) $\int_1^5 \frac{1}{x} dx$

④表示範囲を縮小しましょう



※) グラフは拡大されます

⑤表示範囲を拡大しましょう



(元に戻しましょう)

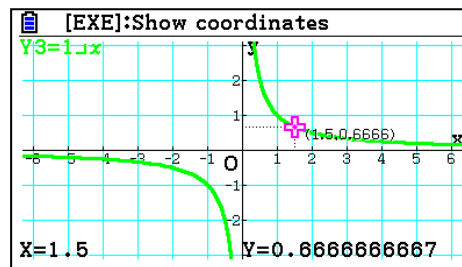
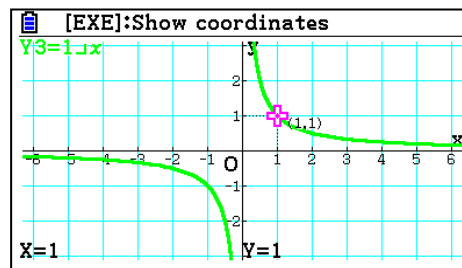
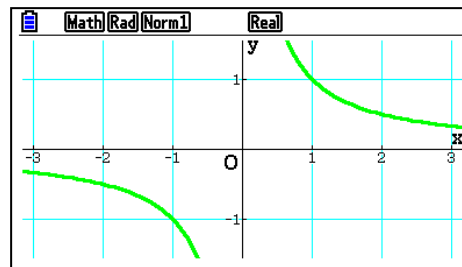
⑥X=1のYの値は?

SHIFT **F1** (TRACE) **1** **EXE**

⑦カーソルキーで座標が移動します



では1~5の積分範囲を求めましょう




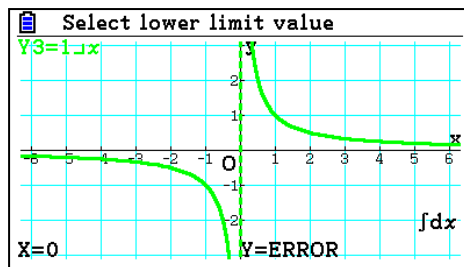
◆『グラフの描画・解析』

6. 関数の計算 (9)積分計算

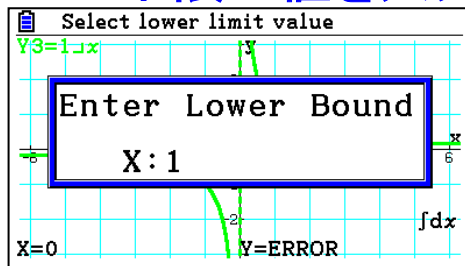
・グラフを描いて積分範囲を求めよう!

(例) $\int_1^5 \frac{1}{x} dx$

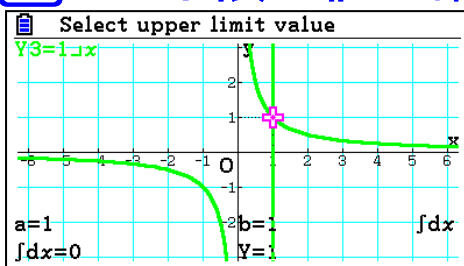
- ⑧ **SHIFT** **F5** (G-SOLVE)
F6 () **F3** ($\int dx$)
F1 (| $\int dx$ |)



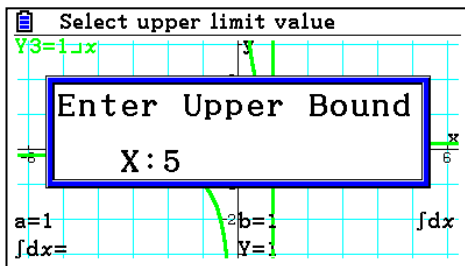
- ⑨ 1 ⇒ 下限の値を入力



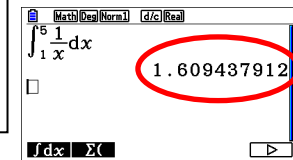
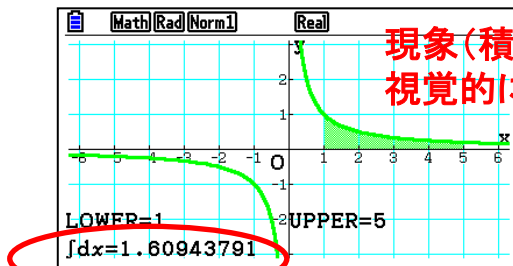
- ⑩ **EXE** ⇒ 下限の値が確定



- ⑪ 5 ⇒ 上限の値を入力し



- ⑫ **EXE** ⇒ 上限の値が確定



Run-Matrix
 (基本計算)でやった
 同じ値がグラフの描画・
 解析からも得られる

◆『知っておくと便利な計算』

7. 変数メモリー機能を使った、代入計算・再計算

● 交通工学：自動車の停止距離を求める計算例

問：速度 120.0km/h で走行している自動車があり、その運転者が障害物を発見して急ブレーキをかけた。運転者の反応時間 t_f は1.00s とする。また、減速度 a_D は7.00m/s² であった。

- 1) 停止距離Lを求めよ。
- 2) 速度60.0km/h ではどうなるか。



● 手計算では・・・

- 1)
 - ・まず速度をkm/hからm/sに換算する。
(ここでは3.6で割ればよい。)

$$V = 120.0(\text{km/h}) = \frac{120.0}{3.6} (\text{m/s}) \approx 33.3(\text{m/s})$$

$$L(\text{停止距離}) = L_B(\text{制動距離}) + L_F(\text{空走距離})$$

- ・制動距離 L_B を求める。 $\Rightarrow L_B = \frac{V^2}{2a_D} = \frac{33.3^2}{2 \times 7.00} \approx 79.4(\text{m})$
- ・空走距離 L_F を求める。 $\Rightarrow L_F = V \times t_f = 33.3 \times 1.00 \approx 33.3(\text{m})$
- ・よって停止距離は $L = L_B + L_F = 79.4 + 33.3 \approx 112.6(\text{m})$

※制動距離・・・ブレーキをかけてから停止までに進む距離
※空走距離・・・発見してからブレーキをかけるまでに進む距離

問題2)では、速度を60.0km/hにしてもう1度左と同じ流れで解きます。が、最初からやり直すのは大変!?



◆『知っておくと便利な計算』

7. 変数メモリー機能を使った、代入計算・再計算

問: 速度 120.0km/h で走行している自動車があり、その運転者が障害物を発見して急ブレーキをかけた。運転者の反応時間 t_f は1.00s とする。また、減速度 a_D は 7.00m/s^2 であった。

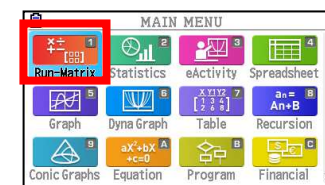
- 1) 停止距離 L を求めよ。
- 2) 速度 60.0km/h ではどうなるか。



● 電卓での操作は・・・

<基本計算>

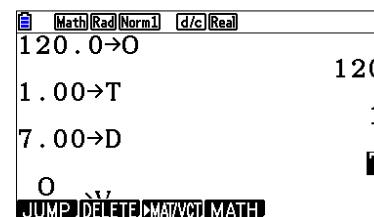
MENU 1



1) $L(\text{停止距離}) = L_B(\text{制動距離}) + L_F(\text{空走距離})$

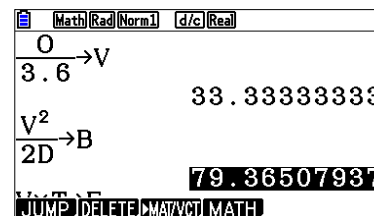
・まず速度 120.0km/h を O 、反応時間 1.00s を T 、減速度 7.00m/s^2 を D に代入する。

1 2 0 . 0 → ALPHA 9 EXE
 1 . 0 0 → ALPHA ÷ EXE
 7 . 0 0 → ALPHA sin EXE



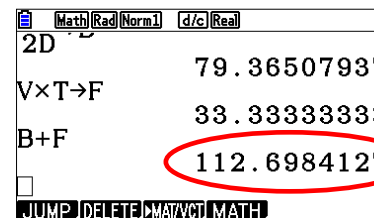
・速度を km/h から m/s に換算し、 V に代入する。
 ・制動距離 L_B を求め、 B に代入する。

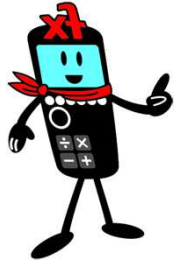
ALPHA 9 ▼ 3 . 6 ▶ → ALPHA 2 EXE
 ALPHA 2 x^2 ▼ 2 ALPHA sin ▶ → ALPHA log EXE



・空走距離 L_F を求め、 F に代入する。
 ・よって、停止距離 L は $B+F$ で

ALPHA 2 × ALPHA ÷ → ALPHA tan EXE
 ALPHA log + ALPHA tan EXE ▲ ▼



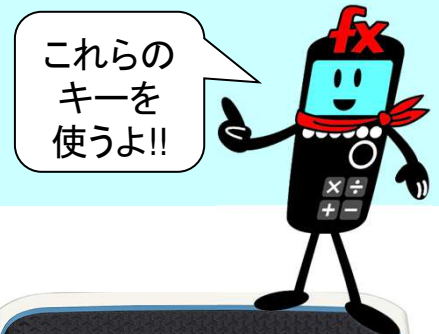


統計 回歸分析



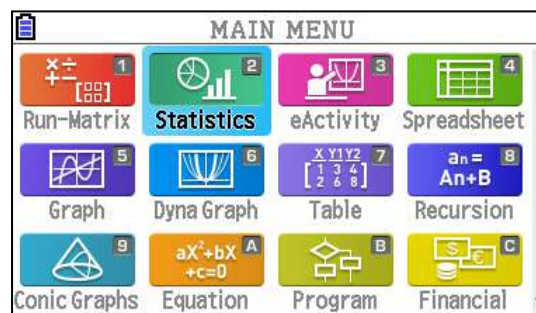
◆データの入れ方や消し方を覚えよう！

1. データの入力の仕方(1)



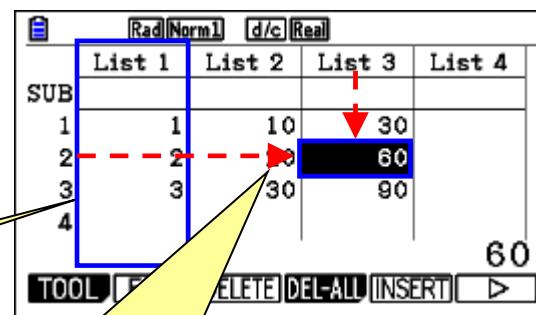
① MENU

メニュー画面に戻る



② 2 (Statistics)

統計を選ぶ



リスト1～リスト26
(List1) (List26)

この1つの枠をセルと呼ぶ
(例) List3 - 2

※一つのリストには
999個までのデータを入
れることができる

※データは黒ぬりのセルに入力できる。
黒ぬりのセルは、数値入力されている範囲で
数値上下左右カーソルキーを動かせる。

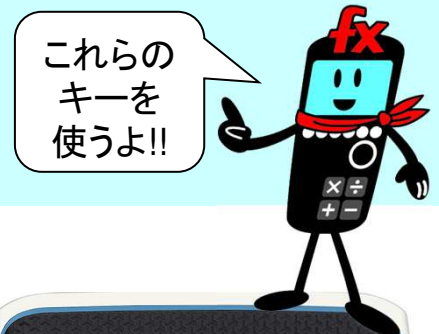
MENU

◆データの入れ方や消し方を覚えよう！

1. データの入力の仕方(2)

(例) 1, 2, 3 ⇒ List1
10,20,30 ⇒ List2

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	1	10		
2	2	20		
3	3	30		
4				



① List1の1番目のセル

※List1-1 と呼ぶ

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1				
2				
3				
4				

② 1 EXE 2 EXE 3 EXE

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	1			
2	2			
3	3			
4				

③ ▶ で、List2-1 に移動して

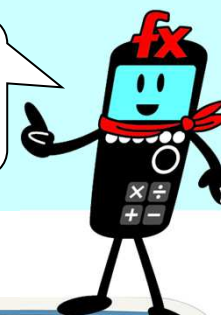
1 0 EXE
2 0 EXE
3 0 EXE

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	1	10		
2	2	20		
3	3	30		
4				

◆データの入れ方や消し方を覚えよう！

2. データの変更の仕方

これらの
キーを
使うよ!!



(例) List2-2のデータを消す

※List2-3のデータはそれぞれ上側に移動

① でList2の2番目のセル

※List2-2と呼ぶ

② で[DELETE]を表示させる



※ を押すごとに切りかわる

③ (DELETE: 削除)

※20のデータが消える

30のデータが上に移動する例

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	1	10		
2	2	20		
3	3	30		
4				

20

GRAPH CALC TEST INTR DIST

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	1	10		
2	2	20		
3	3	30		
4				

20

TOOL EDIT DELETE DEL-ALL INSERT

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	1	10		
2	2	30		
3	3			
4				

30

TOOL EDIT DELETE DEL-ALL INSERT



◆データの入れ方や消し方を覚えよう！

3. データの差し込み方

(例) List2-1とList2-2の間にデータを差し込む

※List2-2のデータは下側に移動

① List2-2にカーソルがある状態で **F5** でセルを差し込む

※0が入る

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	1	0		
2	2	30		
3	3			
4				

② **1** **5** **EXE** で15を入力する

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	1	0		
2	2	15		
3	3	30		
4				



F5

◆データの入れ方や消し方を覚えよう！

4. データの消し方 (List)

(例) Listのすべてのデータを一度に消す

① 消したいListの列のどこかに
カーソルを合わせる

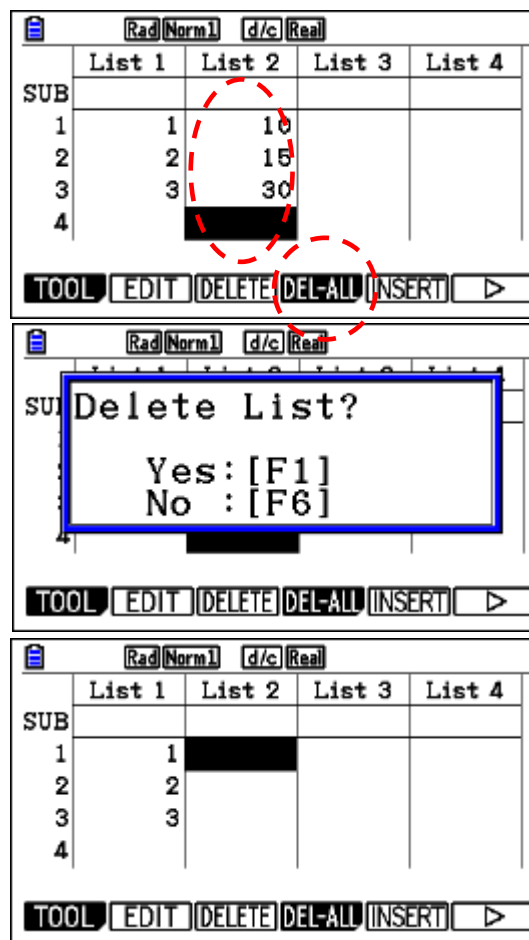
※ここでは、List2-4

② **F4** (DEL-ALL)

③ **F1** (Yes)

(★必ず行なう⇒) List1のデータを消す

④ **◀ F4 F1**



◆データを入れて調べよう！

●未知のデータを推定しよう！～車の制動距離編～

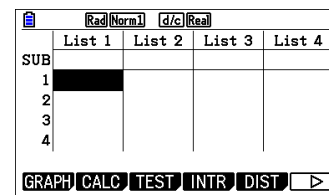
問:ブレーキが効きはじめてからの車の時速(km/h)と制動距離(m)は以下の通りである。
時速70kmの時の制動距離を求めよ。

時速 (km/h)	制動距離 (m)
0.0	0.0
16.1	1.5
32.2	6.1
48.3	13.7
64.4	24.4
96.5	54.9
112.6	74.7
128.7	97.5

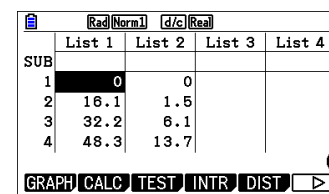
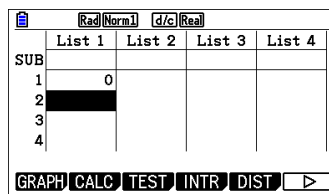
●まずは、散布図を描いて分布を確認してみましょう。

①画面のコマンドを初期状態に戻しましょう。

SHIFT **EXIT** (QUIT)

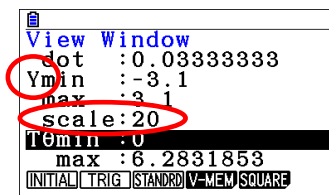
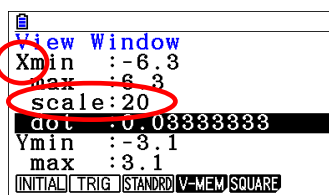


②List1(X)に時速、List2(Y)に制動距離のデータを入力する。



③Scale(目盛りの間隔)をX,Yともに20にする。(※1だと細かすぎるため)

SHIFT **F3** (V-Window) **2** **0** **EXE** **2** **0** **EXE** **EXIT**



◆データを入れて調べよう！

④ 散布図を描画する。

F1 (Graph)

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	0	0		
2	16.1	1.5		
3	32.2	6.1		
4	48.3	13.7		

0

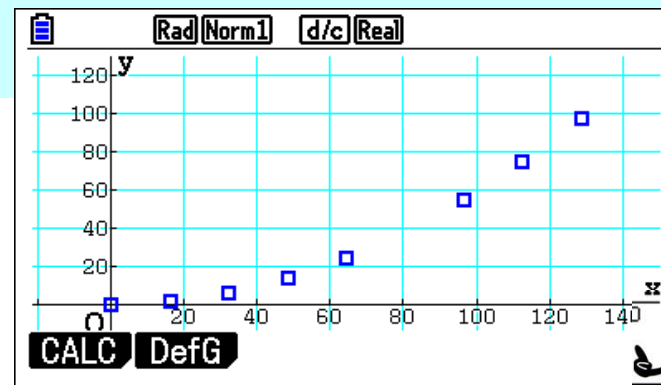
GRAPH1 CALC TEST INTR DIST ▶

⑤ **F1** (Graph1)

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	0	0		
2	16.1	1.5		
3	32.2	6.1		
4	48.3	13.7		

0

GRAPH1 GRAPH2 GRAPH3 SELECT SET

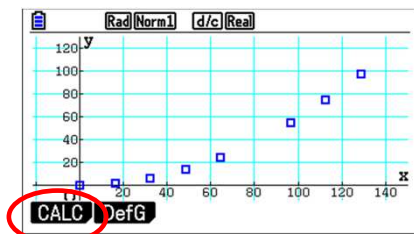


データをプロットするとこのような形になりました！
(X軸:時速、Y軸:制動距離)

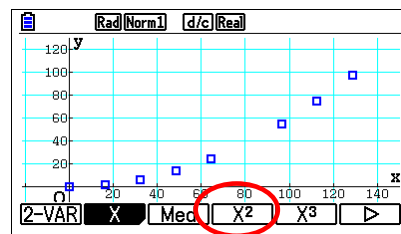


● 回帰グラフを描画しましょう。

⑥ **F1** (CALC)



⑦ **F4** (X²) を選択 (二次回帰)



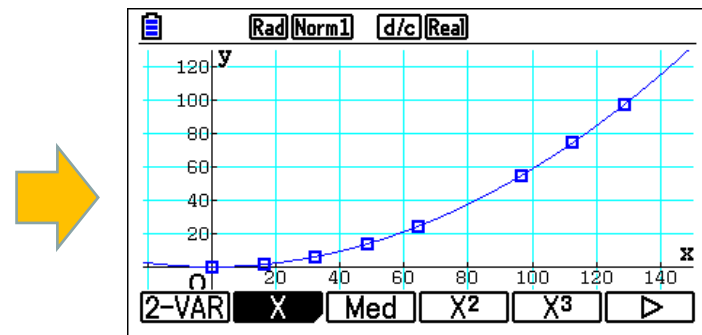
< 回帰のタイプを選択します。 >

⑧ **F6** (DRAW)

QuadReg
 $a = 5.8869 \times 10^{-3}$
 $b = 4.5197 \times 10^{-4}$
 $c = -0.0217011$
 $r^2 = 0.99999909$
 $MSe = 1.7354 \times 10^{-3}$
 $y = ax^2 + bx + c$

COPY DRAW

最小二乗法による
計算結果

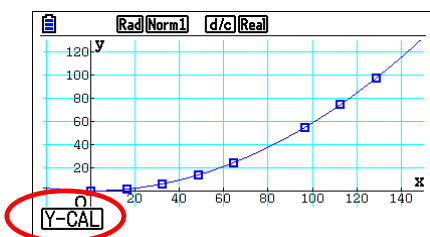


◀ 図で確認しても、回帰グラフがよくデータを追尾していることがわかります。

◆データを入れて調べよう！

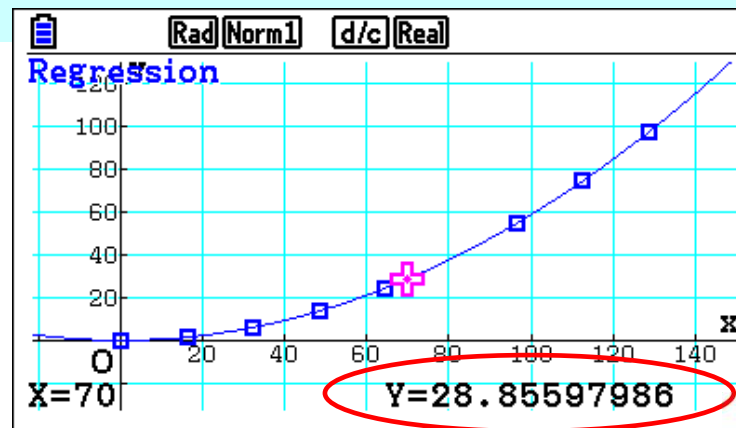
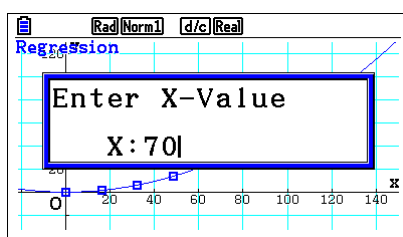
●回帰グラフの推定値を計算しましょう。

⑨ **SHIFT** **F5** (G-SOLVE) **F1** (Y-CAL)



70km/h の場合なので

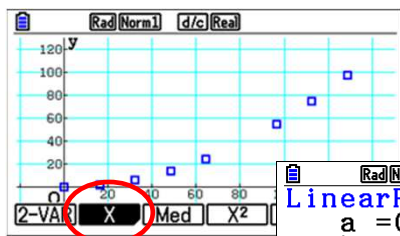
⑩ **7** **0** **EXE**



時速70kmでブレーキをかけた時の制動距離は、
約28.9mだと推定できます。

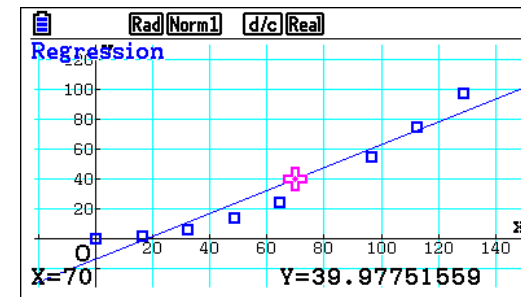
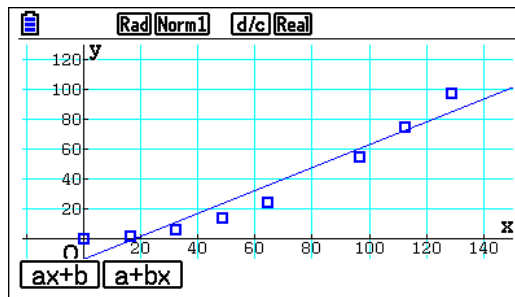


●【参考】一次回帰をした場合



```

LinearReg(ax+b)
a = 0.76830269
b = -13.803672
r = 0.96671372
r^2 = 0.93453542
MSe = 104.965683
y = ax + b
    
```



制動距離は、**約40m**になる。

この回帰直線は、データの分布の傾向をよく表現できているでしょうか...？

◆データを入れて調べよう！ Part2

●未知のデータを推定しよう！～鳥の翼の面積編～

●鳥のデータを入力しましょう。

①鳥の体重をList1に入力

②カーソルをList2に移動



③翼の面積をList2に入力

(鳥の種類)	(体重)	(翼の面積)
	List1	List2
ツバメ	16g	135cm ²
ヒバリ	32	150
ホシガラス	176	460
ミヤマガラス	575	1,285
ミサゴ	1,950	3,143
コウノトリ	3,300	4,880
オジロワシ	4,500	7,000

※入力したデータを散布図に表わし最小二乗法で回帰グラフを描き、未知のデータを推定できる。

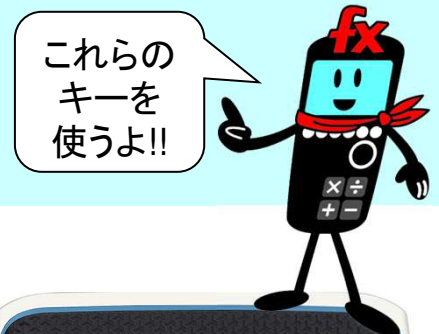
	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
5	1950			
6	3300			
7	4500			
8				

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	16			
2	32			
3	176			
4	575			

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
5	1950	3143		
6	3300	4880		
7	4500	7000		
8				



◆データを入れて調べよう！



これらのキーを使うよ!!

●グラフの目盛りを設定しましょう。

★画面のコマンドが初期状態になっていなければ戻しておきます。

SHIFT **EXIT** (QUIT)

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	16	135		
2	32	150		
3	176	460		
4	575	1285		

16

GRAPH **CALC** **TEST** **INTR** **DIST** **▶**

初期状態の並び⇒

①グラフの目盛りを設定する
Scale(目盛りの間隔)を初期値1から変更する。

- ・X軸の目盛り ⇒ **2,000**
- ・Y軸の目盛り ⇒ **2,500**

SHIFT **F3** (View Window)

▼ **▼** **2** **0** **0** **0** **EXE**
▼ **▼** **▼** **2** **5** **0** **0** **EXE**

② **EXIT** で設定おわり

View Window

Xmin : -6.3
max : 6.3
scale: 1
dot : 0.03333333
Ymin : -3.1
max : 3.1

INITIAL **TRIG** **STANDRD** **V-MEM** **SQUARE**

View Window

scale: 2000
dot : 0.03333333
Ymin : -3.1
max : 3.1
scale: 2500
Tmin : 0

INITIAL **TRIG** **STANDRD** **V-MEM** **SQUARE**

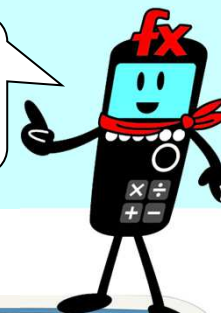


SHIFT

EXIT

◆データを入れて調べてよう！

これらの
キーを
使うよ!!



●散布図にしてみましょう。

① **F1** (GRAPH)

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	16	135		
2	32	150		
3	176	460		
4	575	1285		

16

GRAPH CALC TEST INTR DIST

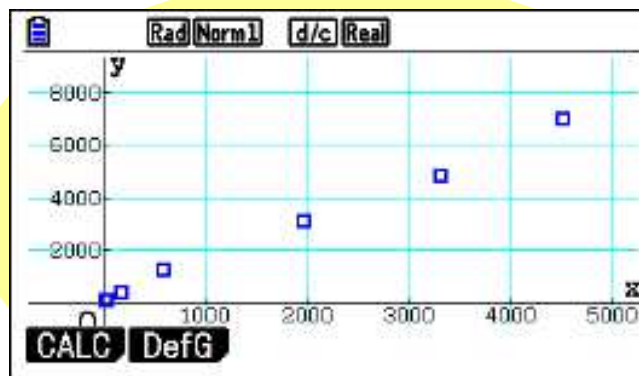
② **F1** (GRAPH1)

・グラフを描く

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	16	135		
2	32	150		
3	176	460		
4	575	1285		

16

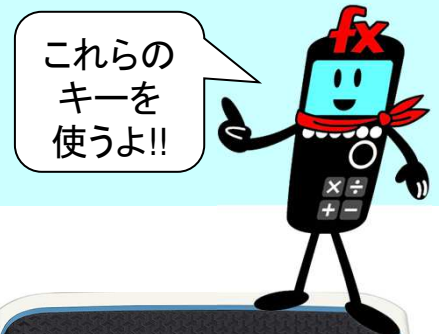
GRAPH1 GRAPH2 GRAPH3 SELECT SET



◆データを入れて調べよう！

(例) グラフを見て考えよう

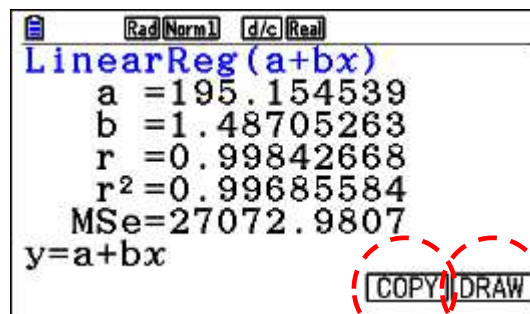
- ・体重が10Kgの場合、鳥の翼の面積を予想する



●回帰グラフを描画しましょう。

①回帰計算を行う(一次回帰)

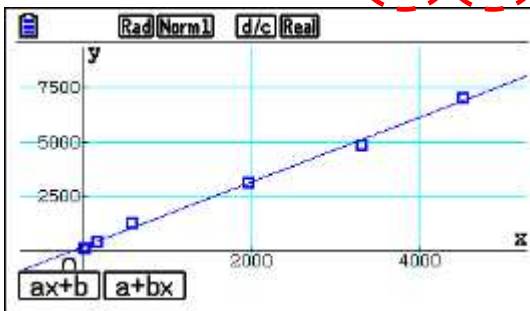
F1 (CALC) **F2** (X) **F2** (a+bx)



②回帰グラフを描く

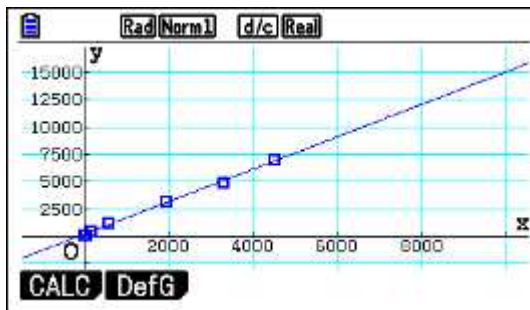
F6 (DRAW)

※ **F5** (COPY)を押すと回帰式をGraphモードに保存することができる。



③ **▲** **▬** **▶** **▶** で

グラフの大きさ・位置を調整



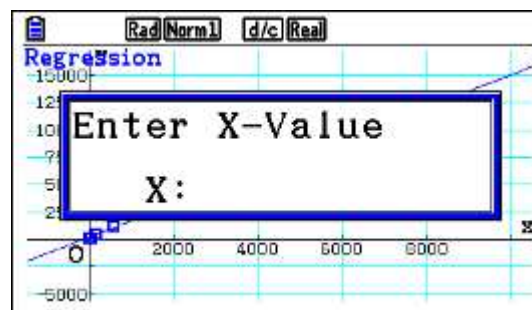
F1 ~ **F6** **▬**

◆データを入れて調べてよう！

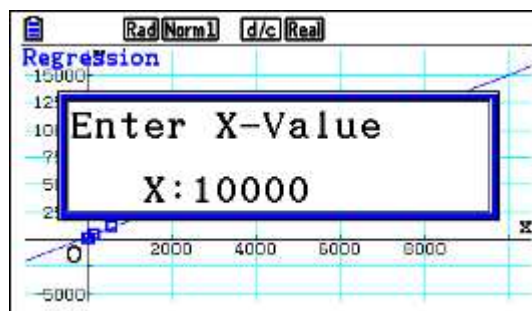


●回帰グラフの推定値を計算しましょう。

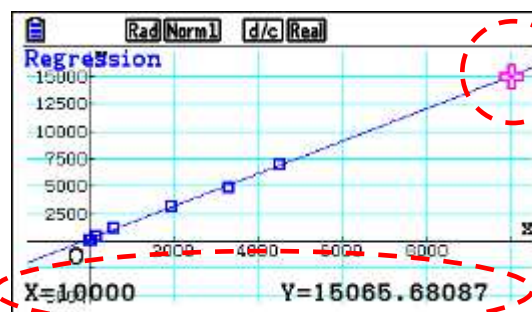
① **SHIFT** **F5** (G-SOLVE) **F1** (Y-CAL)



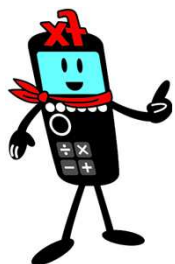
② **1** **0** **0** **0** **0**



③ **EXE**
 ・体重が10Kg(X=10,000)の場合の
 Yの値(鳥の羽の面積)が表示された



SHIFT **F1** ~ **F6** **EXE**



《補足資料》

★便利な機能
(変数メモリー・物理定数・単位換算)

★グラフ描画と解析

★顔の絵を描いてみましょう



◆『便利な機能』

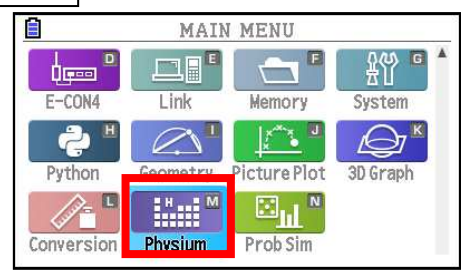
★変数メモリー機能 ★物理定数 ★単位換算 を使って…



月までどの位の時間でいけるか？測定しよう。

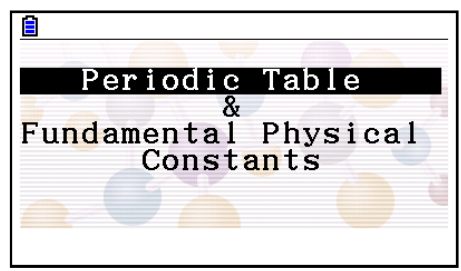
地球から月までの距離
約384,400kmとします。

<周期表と物理定数>

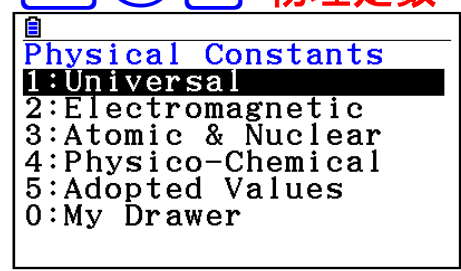


[MENU] ALPHA 7 (A)
(Physiumを選択)

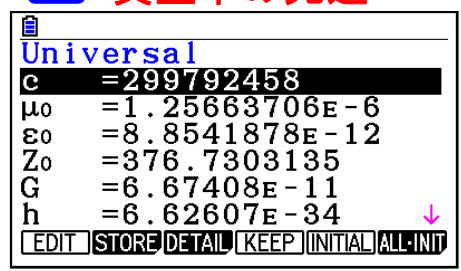
[EXE] 周期表



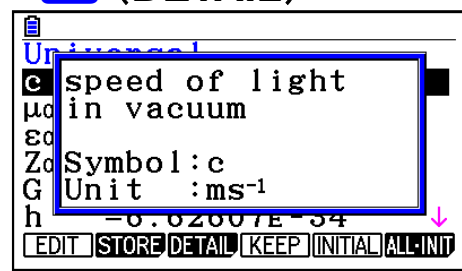
[EXIT] **[V]** **[EXE]** 物理定数



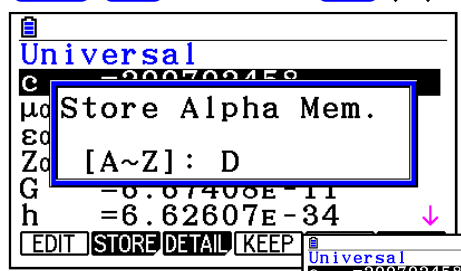
[EXE] 真空中の光速



[F3] (DETAIL)

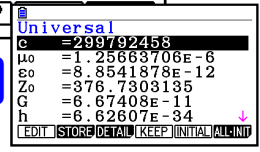


[EXIT] **[F2]** (STORE) **[sin]** (D)



名称・記号・単位

[EXE]



光速の値がDに登録

◆『便利な機能』

★変数メモリー機能 ★物理定数 ★単位換算 を使って...

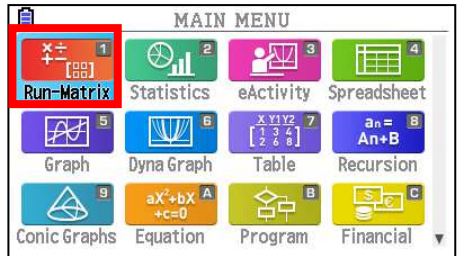


月までどの位の時間でいけるか？測定しよう。

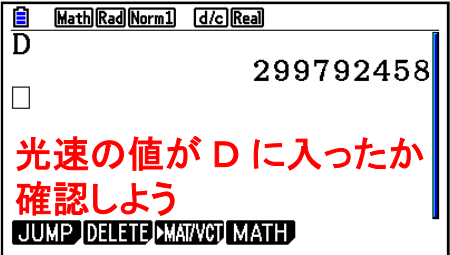
地球から月までの距離
約384,400kmとします。

<基本計算>

[MENU] 1
(Run-Matrixを選択)

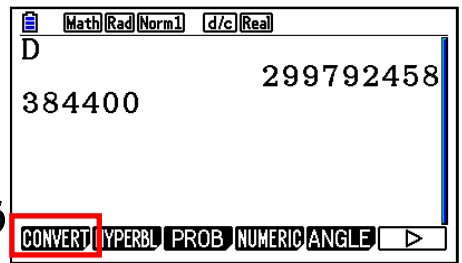


[ALPHA] **[sin]** (D) **[EXE]**

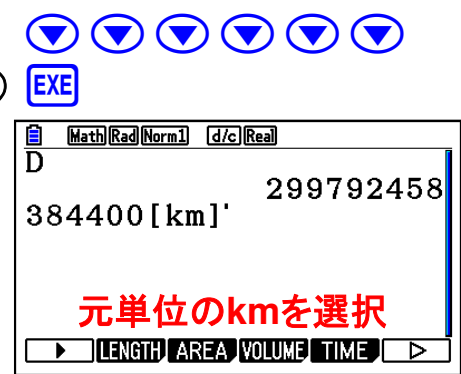
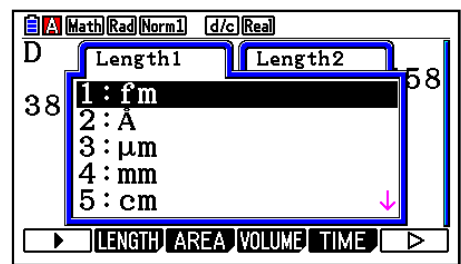


続いて
月までの距離を
単位換算を使って
光速の単位と合わせよう

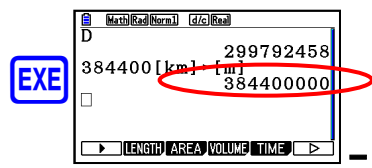
[3] **[8]** **[4]** **[4]** **[0]** **[0]**
[OPTN] **[F6]** (**[▶]**)



[F1] (CONVERT) **[F2]** (LENGTH) **[EXE]**



[F1] (**[▶]**) **[F2]** (LENGTH)
[EXE]



◆『便利な機能』

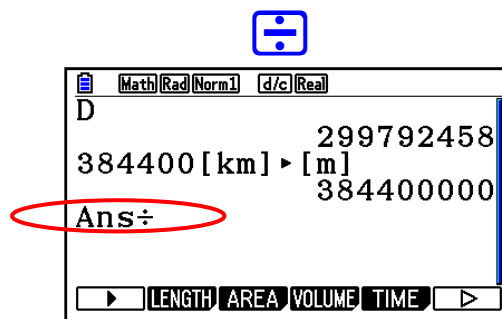
★変数メモリー機能 ★物理定数 ★単位換算 を使って…

これらの
キーを
使うよ!!

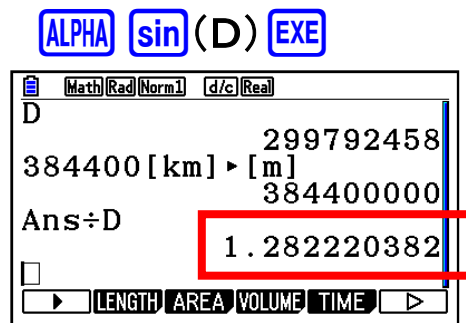


月までどの位の時間でいけるか？測定しよう。

地球から月までの距離
約384,400kmとします。



直前の計算結果(ラストアンサー)が記憶されているので
÷をを選択するとAnsが自動的に計算式の前に追加される。



Dに登録された光速で割る。





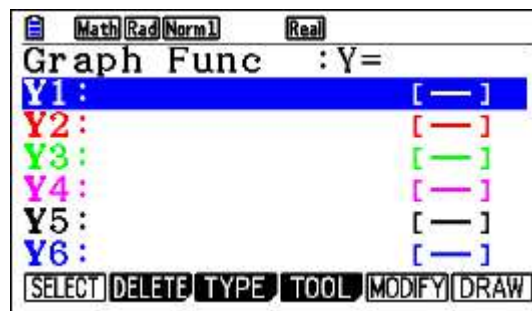
グラフ描画と解析①

グラフが描ける

① MAIN MENUの表示画面で、

5 (Graph)

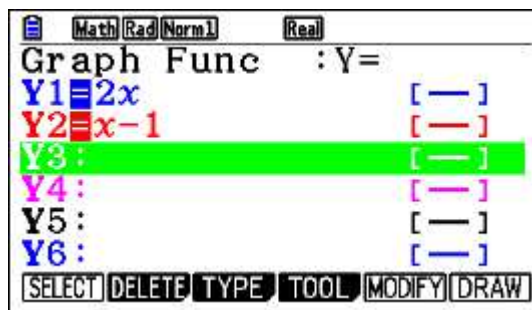
※Y1に式がある時は **F2** **F1** で消す。



② 式入力: $2x \Rightarrow Y1$ 、 $x-1 \Rightarrow Y2$

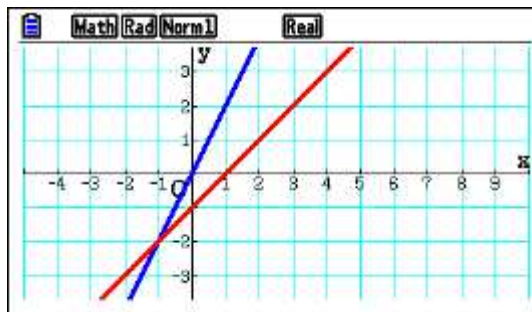
2 **X,θ,T** **EXE** **X,θ,T** **-** **1** **EXE**

※ x を入力するときは **X,θ,T** を使う

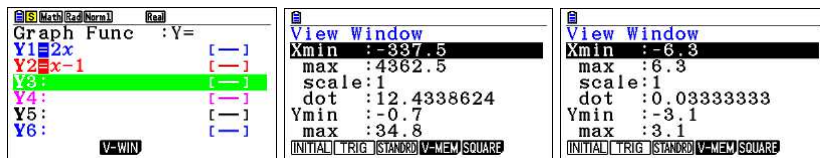


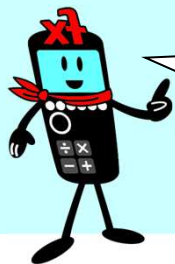
③ **SHIFT** **F3** **F1** ... 初期設定画面

EXIT **F6** (DRAW) ($-6.3 \leq X \leq 6.3$
 $-3.1 \leq Y \leq 3.1$)



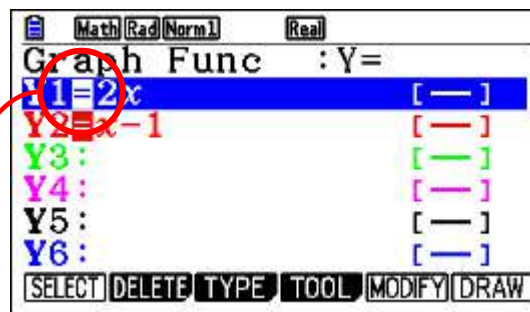
※View Window 設定途中画面



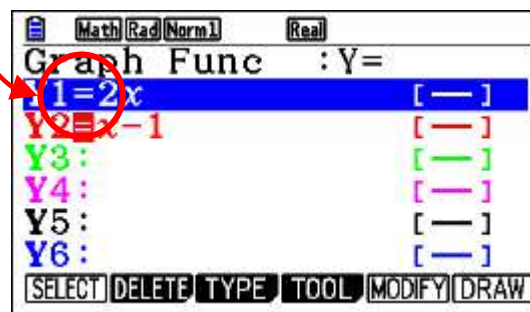


グラフ描画と解析①

④ グラフを1つ(Y2)だけ表示する



= の
反転表示
が変わる

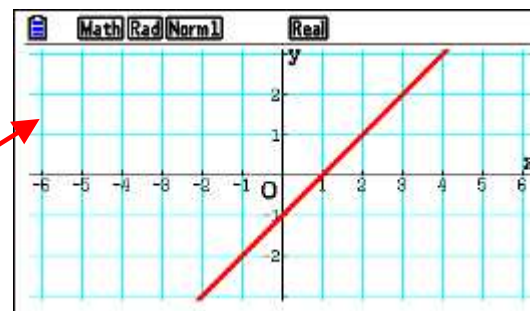


F1 (SELECT)

⑤ **F6** (DRAW)

※Y2($y = x - 1$)だけ表示された

このたて・よこの
線をグリッドとよぶ



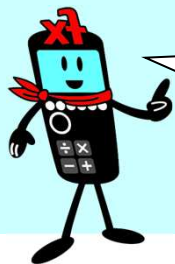
※グリッド線表示のON/OFFは



F1

EXIT

F6

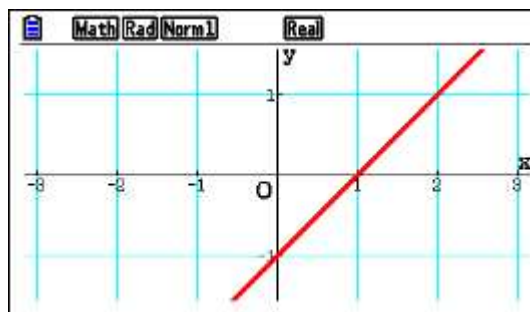


グラフ描画と解析①

⑥ 表示範囲を縮小しよう



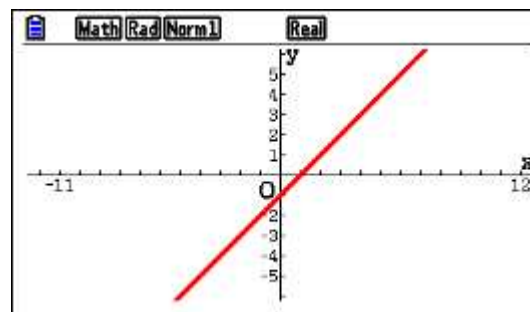
※グラフは拡大される

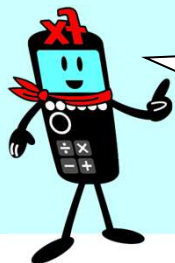


⑦ 表示範囲を拡大しよう



※グリッドの数: 27本以上は表示しない

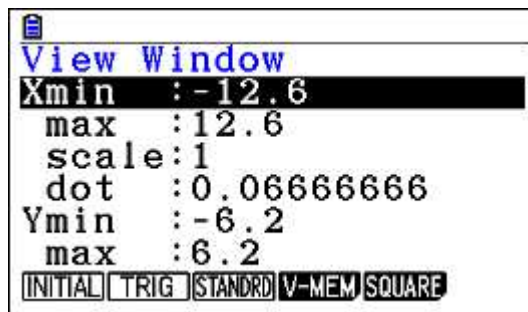




グラフ描画と解析①

⑧ グラフの表示範囲を設定しよう

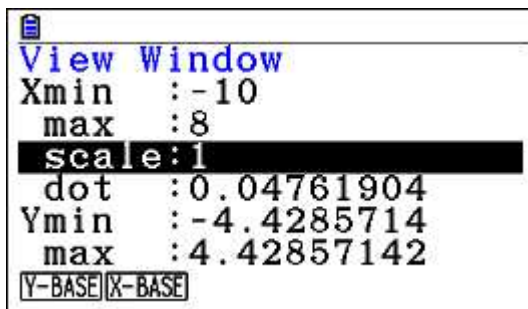
SHIFT **F3** (V-WIN) で
設定画面を表示



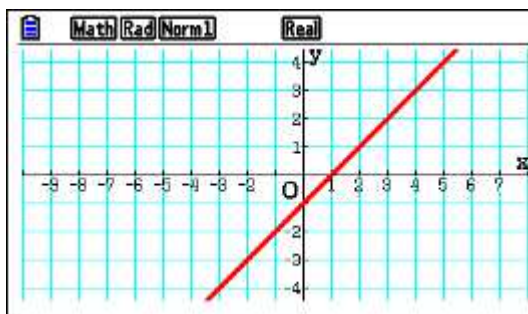
⑨ x 軸の範囲を -10 ~ 8 にしよう

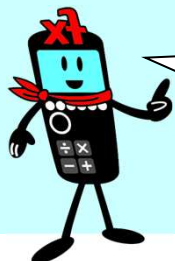
(-) **1** **0** **EXE** **8** **EXE**
F5 (SQUARE) **F2** (X-BASE)

↑ この操作でグラフの形が保たれる



⑩ **EXIT** **EXIT** **F6** (DRAW)

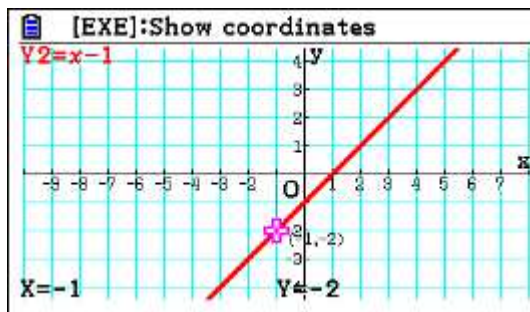




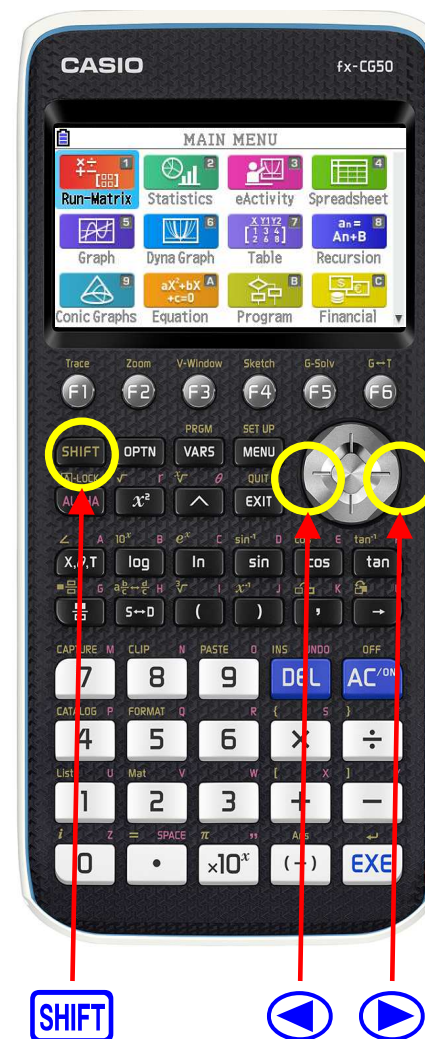
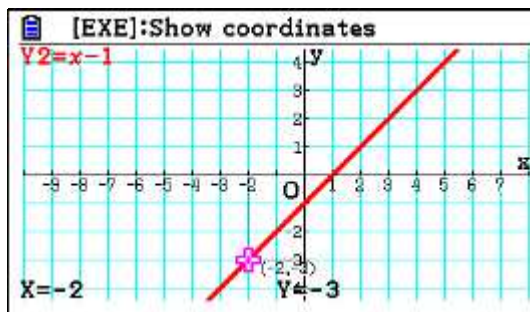
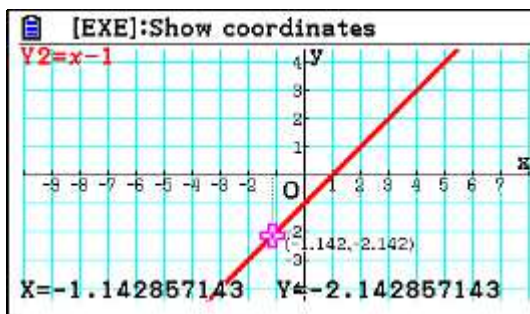
グラフ描画と解析①

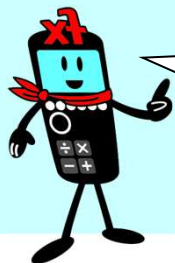
⑪ グラフ上の点を見てみよう

SHIFT **F1** (TRACE) で
(x , y) の座標を表示



⑫ 左右カーソルキー(◀や▶)で
グラフ上のポインター(✚)が動く

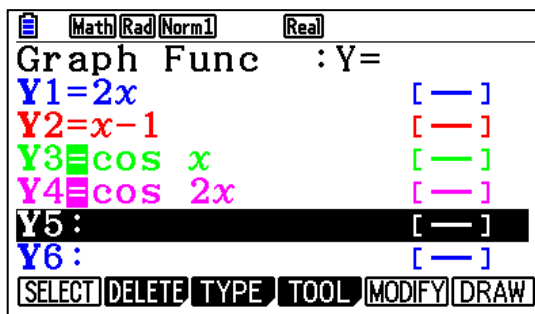
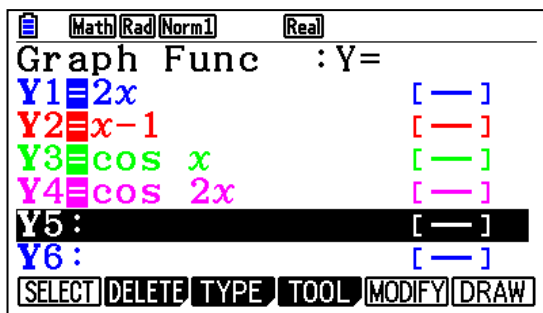




グラフ描画と解析②

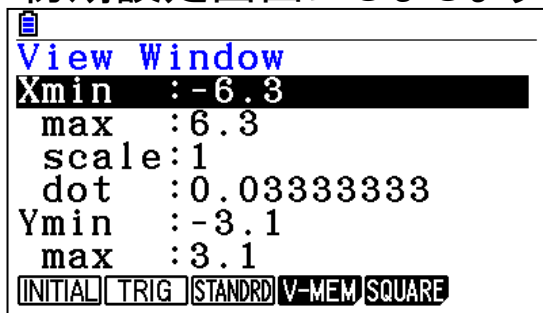
● Y=cosxとY=cos2xのグラフを描き、囲まれる部分の面積を求めよう(-3 ≤ x ≤ 3)

F1 (SELECT) でY1とY2を
反転(選択解除)しましょう

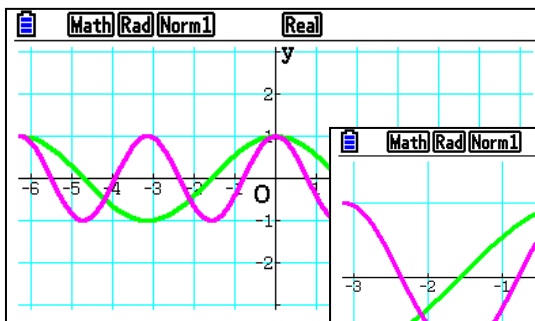


SHIFT F3 F1 で

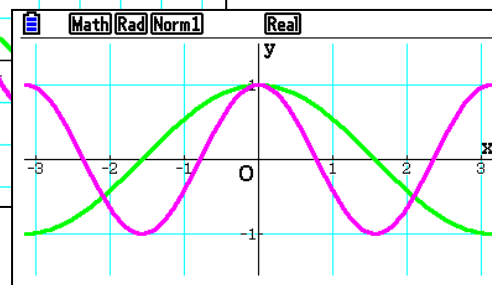
初期設定画面にしましょう

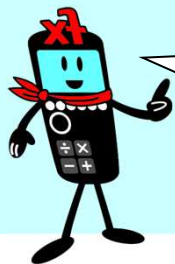


EXIT F6 (DRAW)



表示範囲を
縮小しましょう



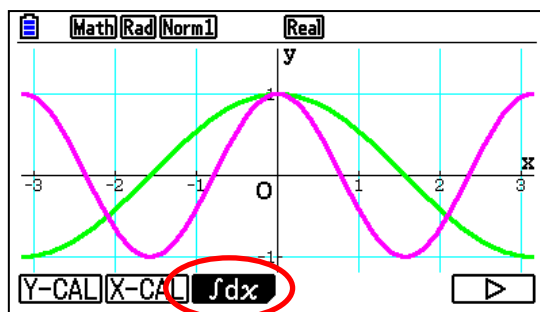


グラフ描画と解析②

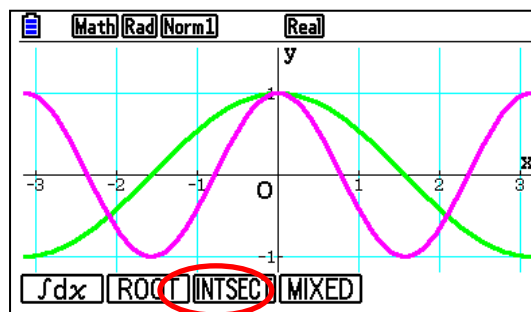
SHIFT **F5** (G-SOLVE) **F6**

F3 (INTSECT)

F3 $\int dx$

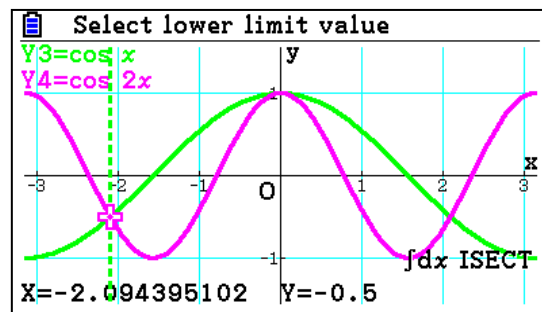


積分記号を確認



INTSECTを確認

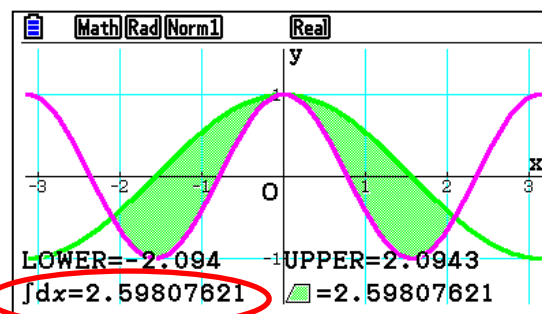
始点(下限)が表示されます



EXE で始点(下限)を確定



EXE で終点(上限)を確定

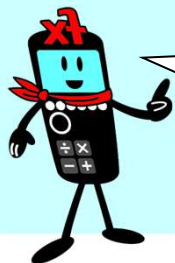


積分範囲が表示されました



EXIT

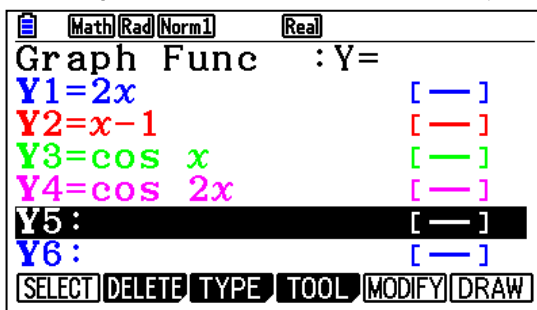
でグラフの入力画面に戻ります



グラフ描画と解析③

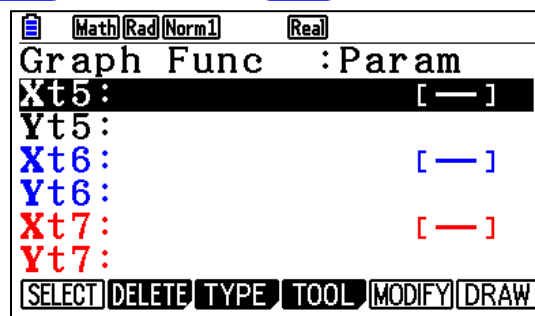
●サイクロイド曲線を描いてみよう

F1 (SELECT) で全て
反転(選択解除)しましょう



パラメータ(媒介変数)に設定変更

F3 (TYPE) **F3** (PARAM)

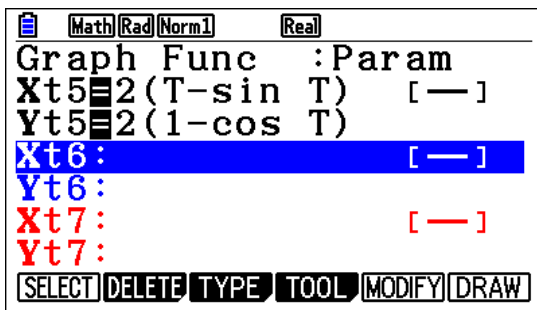


XtとYt 一つのグラフ式となります

<重要>

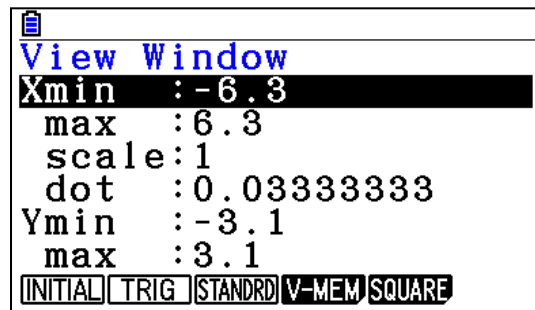
パラメータ(媒介変数)に設定変更しますと、入力されていないグラフはパラメータ表示となります。Y=に戻すには **F3** (TYPE) **F1** (Y=) に設定します

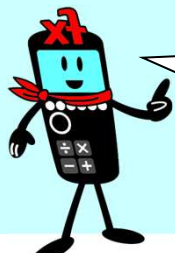
半径を2とする媒介変数を入力



SHIFT **F3** **F1** で

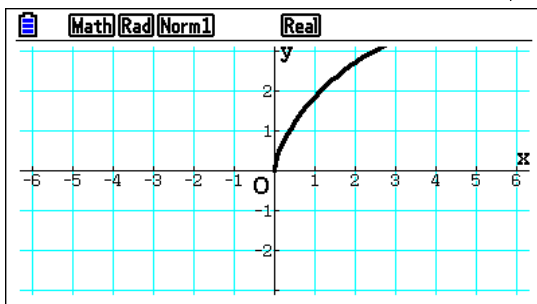
初期設定画面にしましょう





グラフ描画と解析③

EXIT **F6** (DRAW)

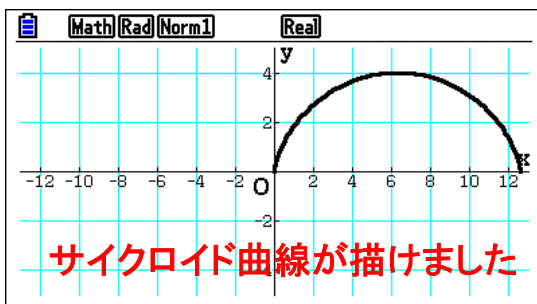


SHIFT **F3** Xmin \Rightarrow -13 Xmax \Rightarrow 13 scale \Rightarrow 2
 (V-MIN) Ymin \Rightarrow -5 Ymax \Rightarrow 5 scale \Rightarrow 2
 に設定

View Window
 Xmin : -13
 max : 13
 scale : 2
 dot : 0.068
 Ymin : -5
 max : 5
 [INITIAL] [TRIG] [STAND] [V-MIN]

View Window
 max : 13
 scale : 2
 dot : 0.06878306
 Ymin : -5
 max : 5
 scale : 2
 [INITIAL] [TRIG] [STAND] [V-MEM] [SQUARE]

EXIT **F6** (DRAW)



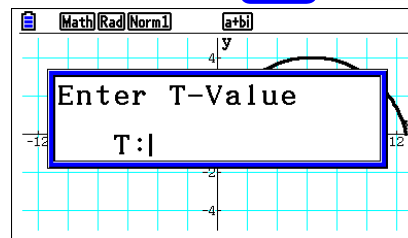
サイクロイド曲線が描けました

● 続いて

$T = \frac{3}{2}\pi$ の値のときの X、Y の座標を
 求めてみよう

SHIFT **F5** (G-SOLVE) **F6**

F1 (Y-CAL)



3 **SHIFT** **$\times 10^x$** (π) **2**

Enter T-Value
 T: $3\pi \div 2$

注意) 数学自然表示ではなく
 ライン表示入力となります

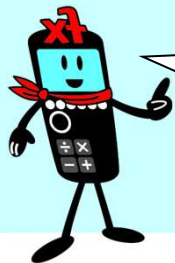
EXE

[EXE]: Show coordinates
 $f5 = 2(T - \sin T), 2(1 - \cos T)$

T=4.71238898
 X=11.42477796 Y=2

X、Yの座標が
 確認できます





グラフ描画と解析③

●半径の値を変化させサイクロイド曲線の動きを見てみよう

EXIT

```

[ ] [Math] [Rad] [Norm1] [a+bi]
Graph Func : r=
Y1=2x [ - ]
Y2=x-1 [ - ]
Y3=cos x [ - ]
Y4=cos 2x [ - ]
Xt5=2(T-sin T) [ - ]
Yt5=2(1-cos T)
[SELECT] [DELETE] [TYPE] [TOOL] [MODIFY] [DRAW]

```

半径2をAに変更

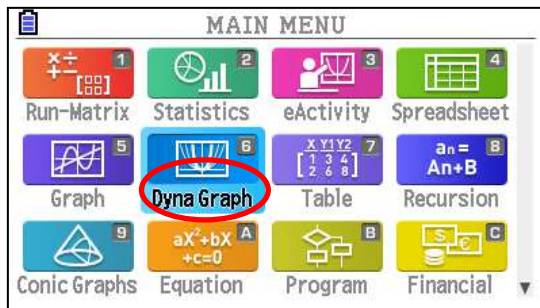
```

[ ] [Math] [Rad] [Norm1] [a+bi]
Graph Func : r=
Y2=x-1 [ - ]
Y3=cos x [ - ]
Y4=cos 2x [ - ]
Xt5=A(T-sin T) [ - ]
Yt5=A(1-cos T)
r6: [ - ]
[SELECT] [DELETE] [TYPE] [TOOL] [MODIFY] [DRAW]

```

MENU

に戻り6 DynaGraphを選択



DynaGraphは5 Graphの数式を保持しております

```

[ ] [Math] [Rad] [a+bi]
Dynamic Func:r=
Y1=2x
Y2=x-1
Y3=cos x
Y4=cos 2x
Xt5=A(T-sin T)
Yt5=A(1-cos T)
[SELECT] [DELETE] [TYPE] [VAR] [BUILT-IN] [RECALL]

```

反転表示(グラフ選択)は保持しません

F1

(SELECT)で反転(選択)しましょう

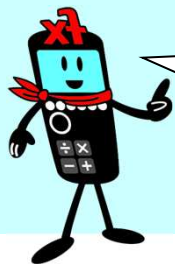
一つのグラフ式なので
Xt5を選択しますと
Yt5も選択されます

```

[ ] [Math] [Rad] [Real]
Dynamic Func:Param
Y1=2x
Y2=x-1
Y3=cos x
Y4=cos 2x
Xt5=A(T-sin T)
Yt5=A(1-cos T)
[SELECT] [DELETE] [TYPE] [VAR] [BUILT-IN] [RECALL]

```





グラフ描画と解析③

F4 (VAR) **F2** (SET)

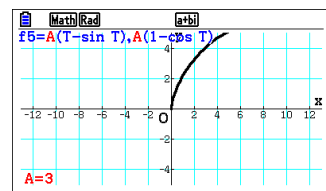
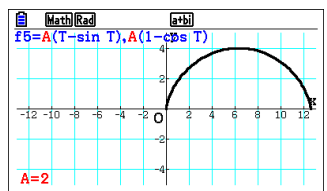
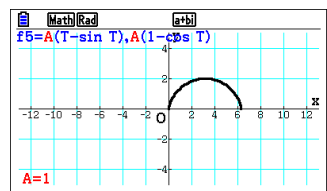
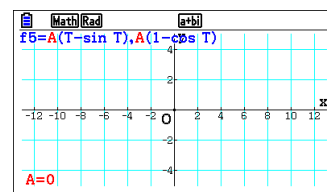
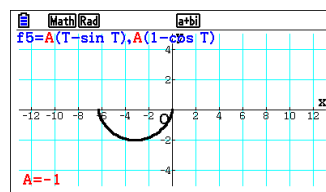
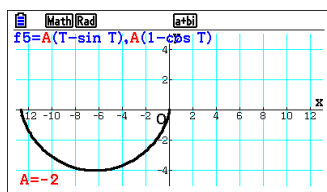
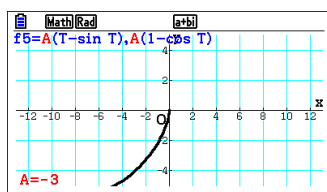
```

Math|Rad |Real
f5=A(T-sin T),A(1-cos
Dynamic Setting
A
Start:-3
End :3
Step :1

```

Aが-3から3の間に
1ステップ毎に変化させる
設定です

EXIT **F6** (DYNA)



グラフの変化が確認できます

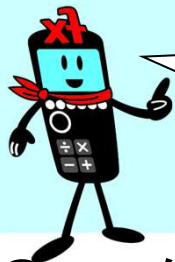
グラフの動きを
止めるには...

AC/ON

EXIT

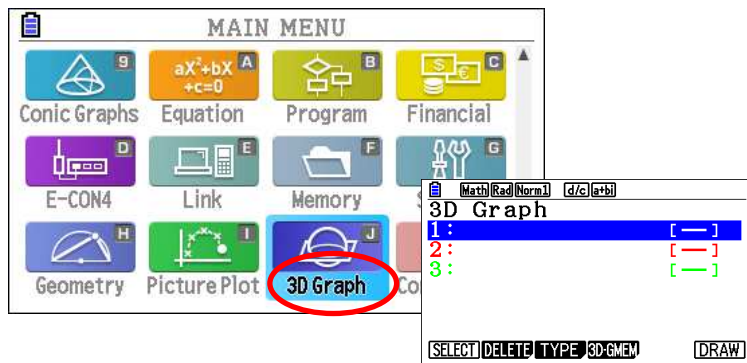
2回押すと、グラフの入力画面に戻ります



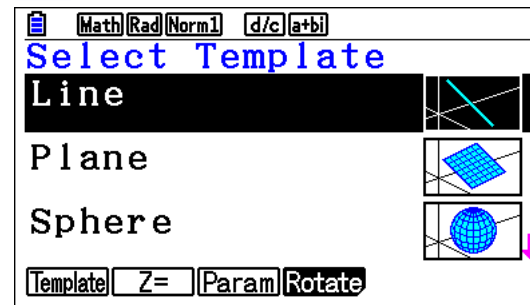


グラフ描画と解析④

● 3Dグラフを描いてみよう



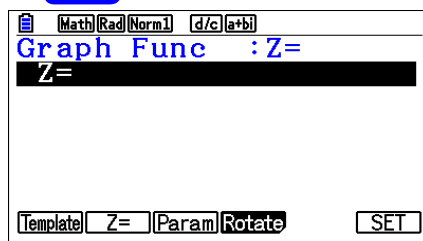
F3 (TYPE)



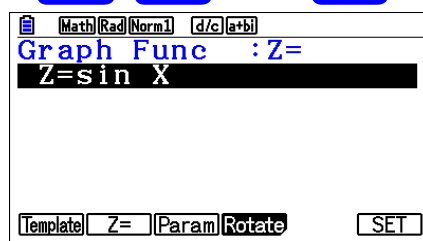
3Dグラフのテンプレートが表示されます

● Z=sinXを入力してみよう

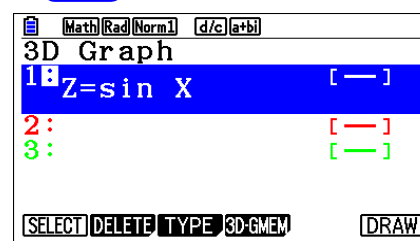
F2 (Z=)



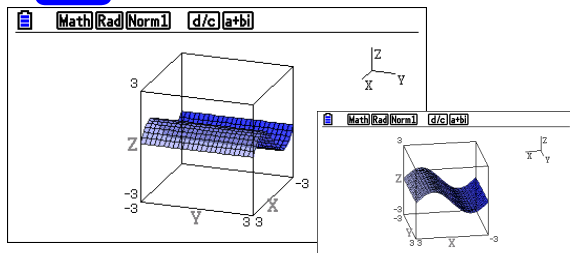
sin **F1** (X) **EXE**



F6 (SET)

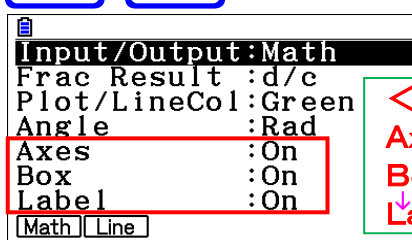


F6 (DRAW)



カーソルキーで左右上下に移動します

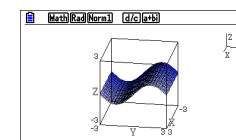
SHIFT **MENU** (SETUP)



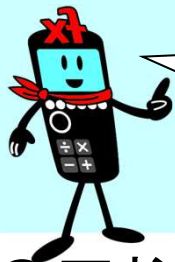
<OFFの場合、ONへ変更>
 Axes(軸) ON: XYZ軸表示
 Box(箱) ON: 外枠表示
 Label(ラベル) ON: 数値表示



● Z=sinYを入力してみよう



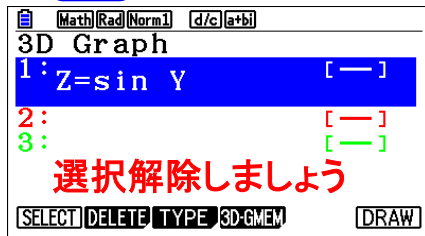
X軸とY軸が逆になります



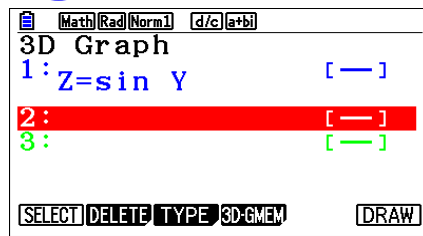
グラフ描画と解析④

●円柱グラフを描いてみよう

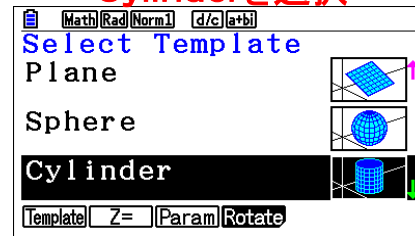
F1 (SELECT)



F3 (TYPE) **F2** (TYPE) **F1** (TYPE)



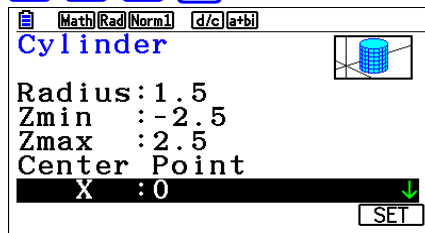
F3 (TYPE) **F2** (TYPE) **F1** (TYPE)
Cylinderを選択



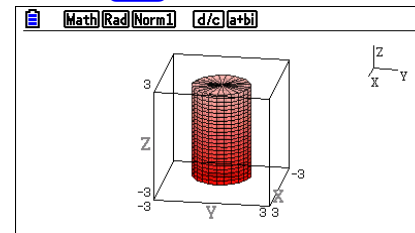
SHIFT

1 . 5 EXE (-) 2 . 5 EXE
2 . 5 EXE

F6 (SET)



F6 (DRAW)



- Radius: 底面の円の半径
- Z: Z軸の値
- Center Point: X、Yの座標位置

SHIFT **F5** (G-SOLVE)

F1 (CROSS) **F3** (Z)

F5 (VIEW-Z)

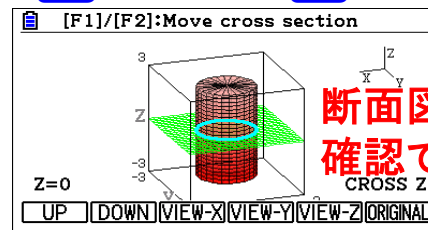
上から見たグラフです

OPTN **F2** (ROTATE)

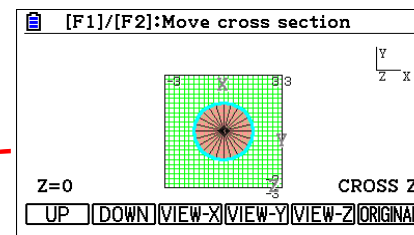
F1 (L→R)

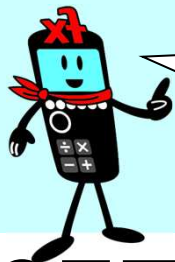
グラフが自動的に回転しますね

AC/ON EXIT 回転が止まります



断面図も確認できます

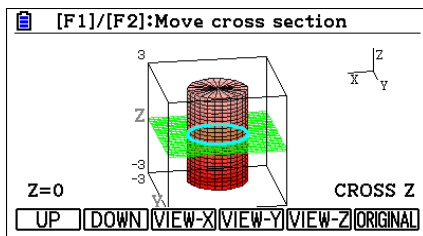




グラフ描画と解析④

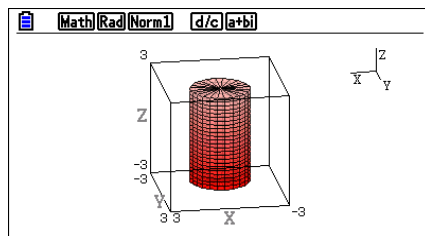
● 平面のグラフを描き、円柱と組み合わせてみよう 3Dグラフは3つまで
組み合わせ可能

カーソルキーで
上下左右に移動します



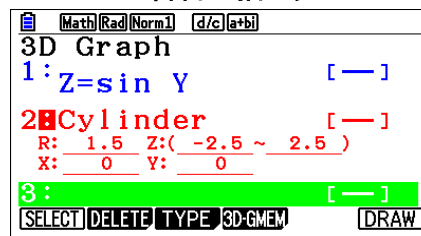
SHIFT **F4** (SKETCH) **F1** (CIS)

VIEW-Zを消去します



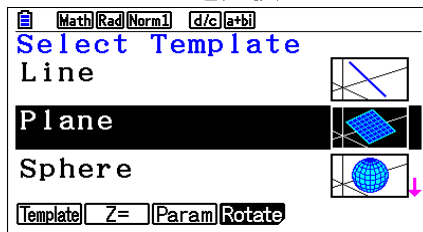
EXIT **▼**

3番目に描こう



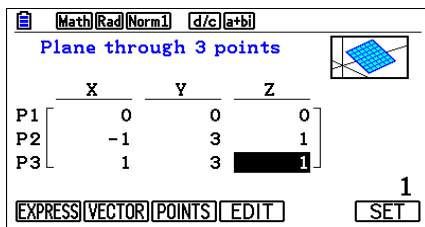
F3 (TYPE)

Planeを選択



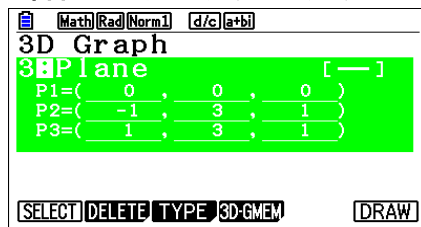
SHIFT **F3** (POINT)

下記数値を入力



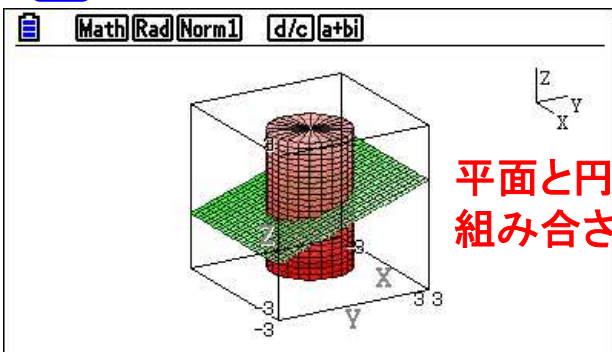
F6 (SET)

3番目に平面のグラフは入りました



F6 (DRAW)

(カーソルキーで移動)

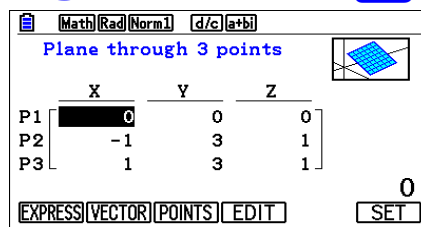


平面と円柱が
組み合わされました

<数値の変更方法>

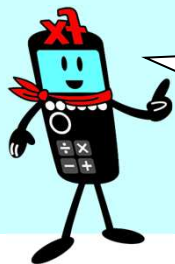
EXIT **F3** (TYPE)

▼ ※Planeを選択 **EXE**

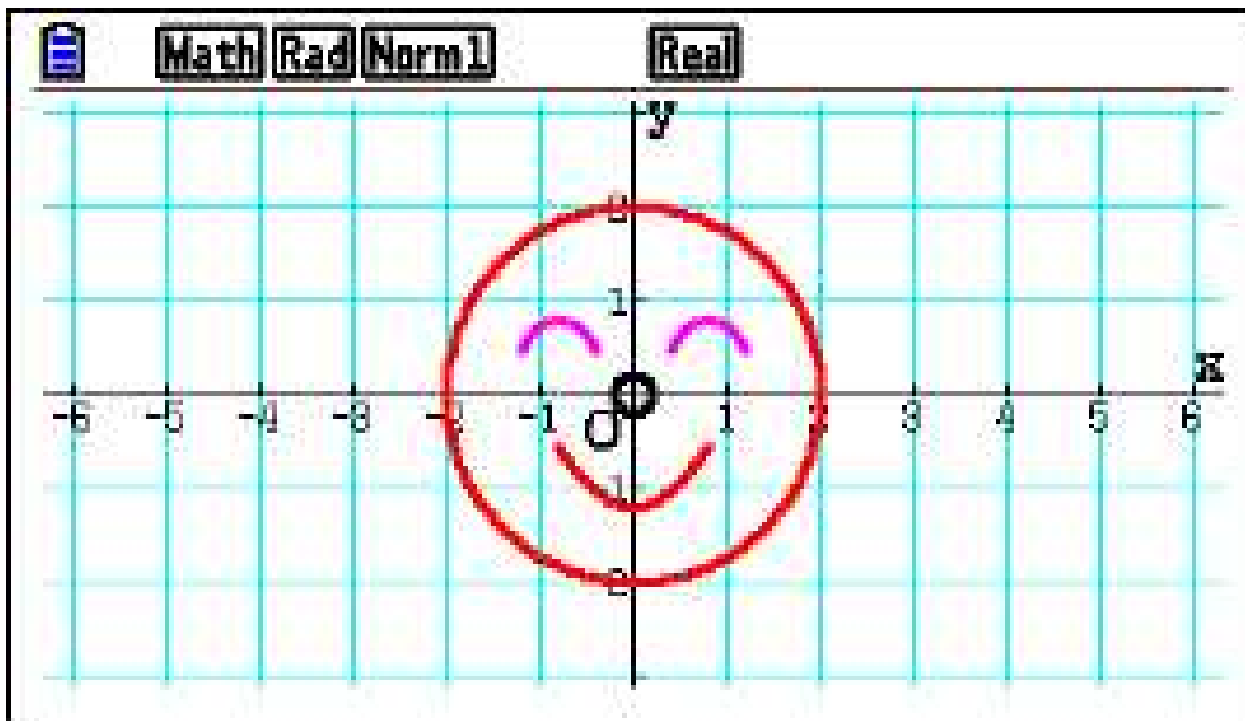


Planeを選択し数値を
変更し **F6** (SET) で上書
されます

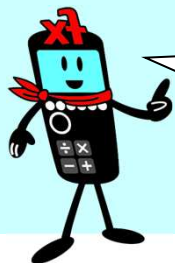




顔の絵を描いてみましょう



これ、りっぱなグラフです！



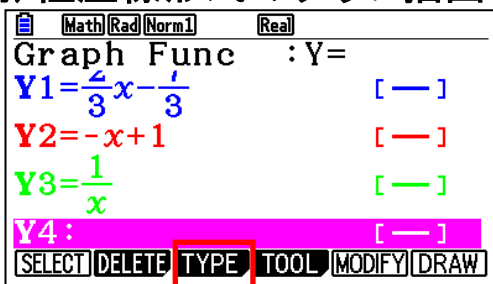
顔の絵を描いてみましょう

《ポイント》

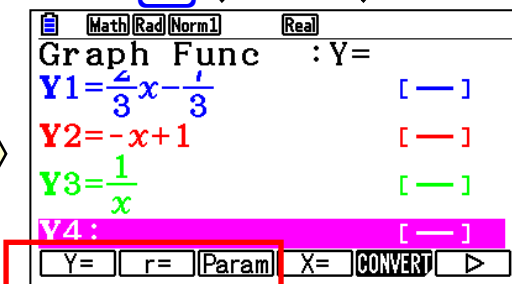
① グラフは3つの描画形式があります。

- ・XY直交座標形式 X
- ・極座標形式 θ
- ・パラメータ形式(媒介変数) T

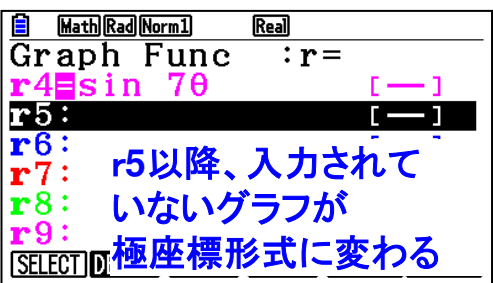
例) 極座標形式のグラフ描画



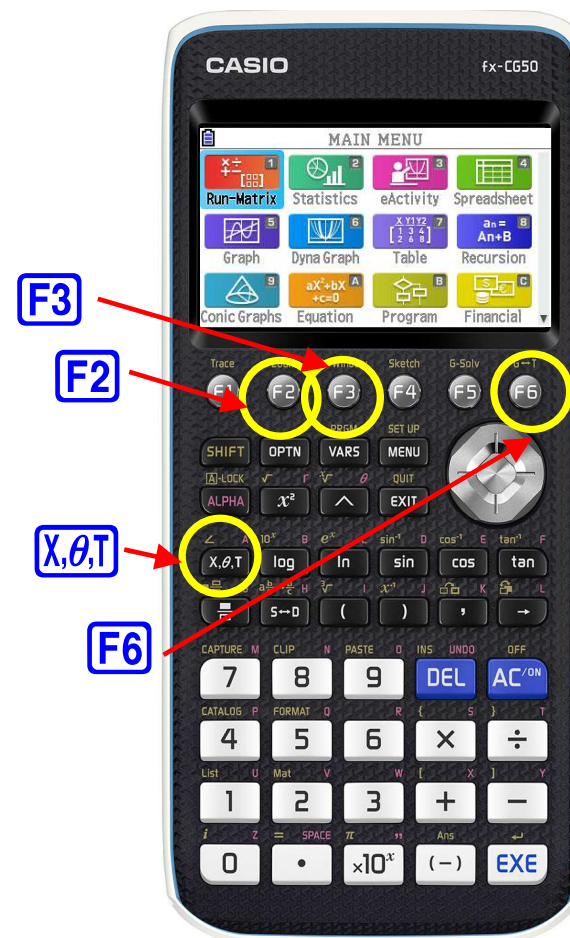
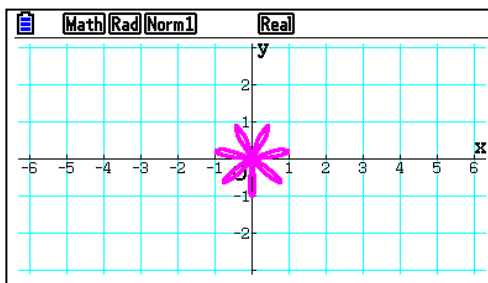
F3 (TYPE)



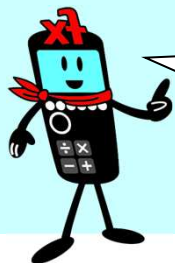
F2 (r=) sin 7 X,θ,T EXE



F6 (DRAW)



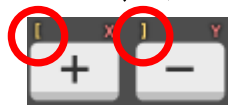
顔の輪郭と鼻は極座標形式です!



顔の絵を描いてみましょう

《ポイント》

②グラフには条件式の〔(SHIFT+)、〕(SHIFT-)を入力し、グラフの表示範囲を設定することができます。



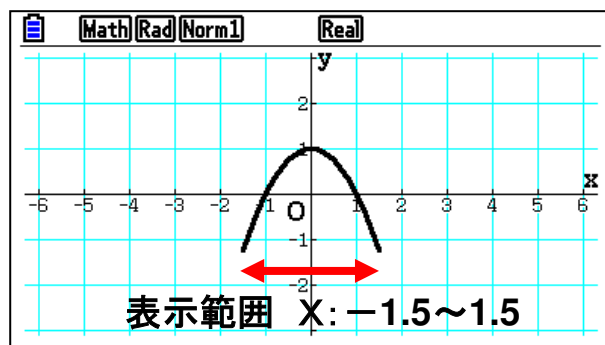
例)

$$Y5 = -X^2 + 1, [-1.5, 1.5]$$

(-) X,θ,T x² + 1

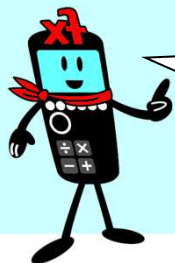
, SHIFT + (-) 1 . 5 , 1 . 5 SHIFT - EXE

F6



目の形に近いです。
くちはX² ?





顔の絵を描いてみましょう

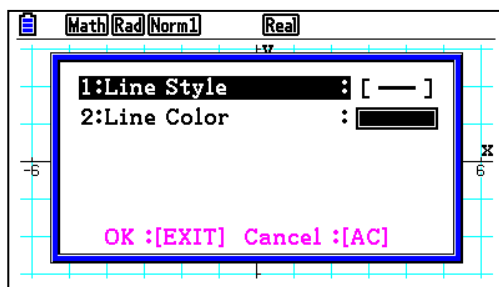
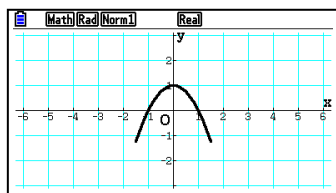
《ポイント》

③グラフの色を変えることができます。

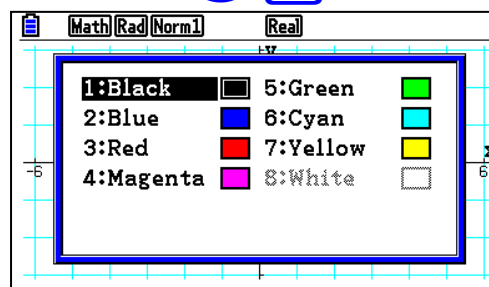
FORMAT (SHIFT 5)



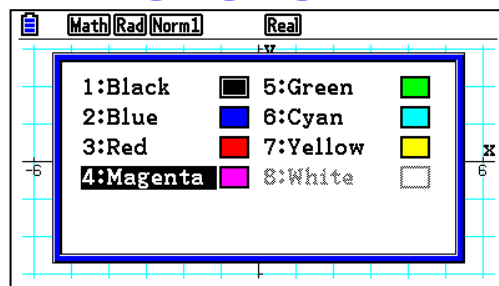
SHIFT 5



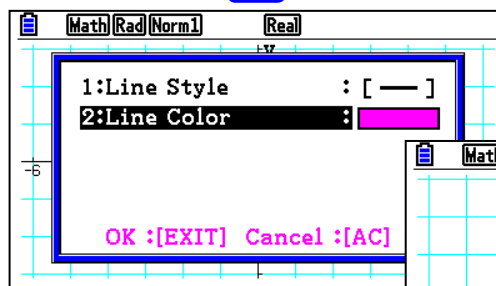
EXE



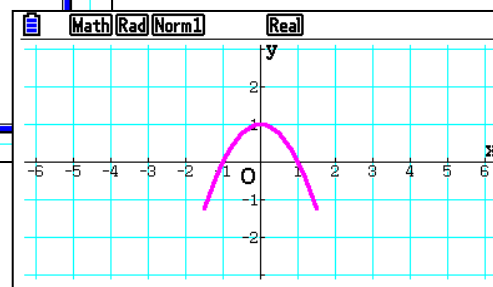
EXE



EXE



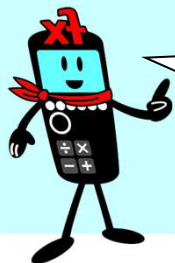
EXIT



4を選択



Y16からY20を使い、顔の絵を描いてみましょう!



顔の絵を描いてみましょう

< 答え >

F3 F2 2 EXE 顔の輪郭

● $r=2$

F3 F1 (-) 2 (X,θ,T + 0 . 8) x^2 + 0 . 8 , SHIFT + (-)
1 . 2 , (-) 0 . 4 SHIFT - EXE 右目

● $Y=-2(X+0.8)^2+0.8, [-1.2, -0.4]$

(-) 2 (X,θ,T -
0 . 8) x^2 + 0 . 8 , SHIFT + 0 . 4 , 1 . 2 SHIFT
- EXE 左目

● $Y=-2(X-0.8)^2+0.8, [0.4, 1.2]$

X,θ,T x^2 - 1 . 2 , SHIFT + (-) 0 . 8 , 0 . 8 SHIFT - EXE くち

● $Y=X^2-1.2, [-0.8, 0.8]$

F3 F2 0 . 2 EXE 鼻

● $r=0.2$

F6 < 描画 >

EXIT (▲) (▲) (▲) (▲) SHIFT 5 2 3 EXIT

(▼) SHIFT 5 2 4 EXIT

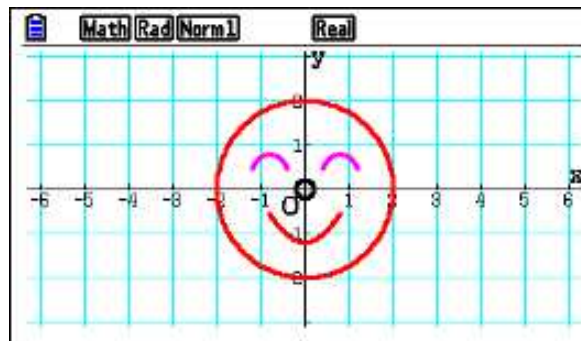
(▼) SHIFT 5 2 4 EXIT

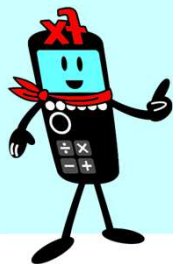
(▼) SHIFT 5 2 3 EXIT

(▼) SHIFT 5 2 1 EXIT

< 色の指定 >

F6 < 描画 >





END

