

SHARP®

関数電卓
形名 **EL-520F**

取扱説明書

ピタゴラス

日本語 1
English Operation Guide E-1

お買いあげいただき、まことにありがとうございました。この取扱説明書をよくお読みのうえ、正しくお使いください。

ご使用の前に、「安全にお使いいただくために」を必ずお読みください。

この取扱説明書は、いつでも見ることができる場所に必ず保存してください。

安全にお使いいただくために

この取扱説明書には、安全にお使いいただくための表示をしています。その表示を無視して誤った取り扱いをすると、けがをしたり財産に損害を受ける場合があります。

内容をよく理解してから本文をお読みになり、記載事項をお守りください。

⚠ 注意 人がけがをしたり財産に損害を受けるおそれがある内容を示しています。

☒記号
の意味

⚠ 記号は、気をつける必要があることを表しています。

❗ 記号は、しなければならないことを表しています。

⚠ 注意

- 電池は誤った使いかたをすると、破裂や発火の原因となることがあります。また、液もれして機器を腐食させたり、手や衣服などを汚す原因となることがあります。以下のことをお守りください。
- プラス“+”の向きを表示どおり正しく入れる。
- 種類の違うものや新しいものと古いものを混ぜて使用しない。
- 使えなくなった電池を機器の中に放置しない。
- もれた液が目に入ったときはきれいな水で洗い流し、すぐに医師の診断を受ける。障害をおこす恐れがあります。
- もれた液が体や衣服についたときは、すぐに水でよく洗い流す。
- 水や火の中に入れたり、分解したり、端子をショートさせたりしない。
- 充電電池は使用しない。
- 長期間使用しないときは、液もれ防止のため電池を取り外す。
- 電池は幼児の手の届かないところに置いてください。万一、お子様が飲み込んだ場合は、ただちに医師と相談してください。

記憶内容保存のお願い

この製品は使用誤りや静電気・電氣的ノイズの影響を受けたとき、また故障・修理や電池交換のときは記憶内容が変化・消失します。

次のことを必ずお守りください。

- 重要な内容は必ず紙などに控えておいてください。

ご注意

- この製品は厳重な品質管理と検査を経て出荷しておりますが、万一故障または不具合がありましたら、お買いあげの販売店または(電卓)消費者相談係(70ページ参照)までご連絡ください。
- お客様または第三者がこの製品および付属品の使用誤り、使用中生じた故障、その他の不具合またはこの製品の使用によって受けられた損害については、法令上賠償責任が認められる場合を除き、当社は一切その責任を負いませんので、あらかじめご了承ください。
- この製品は付属品を含め、改良のため予告なく変更することがあります。

もくじ

使用上のご注意とお手入れ	6
ハードケースについて	7
異常が発生した場合の処理について	8
表示の見かた	8
計算をはじめの前に	10
本書でのキーの表しかた	10
電源の入/切	10
数値や計算命令およびメモリーの消去のしかた ...	10
式の入力および修正(プレイバック機能)	11
マルチラインプレイバック機能	12
計算の優先順位	12
初期設定	13
モード選択	13
セットアップメニュー	14
一般計算	16
加減乗除算/定数計算	16
関数計算	16

微分／積分計算	18
乱数機能	19
角度単位換算	20
メモリー計算	20
連続計算	22
分数計算	23
2進・5進・8進・10進・16進の変換と計算	24
時間計算・10進 \leftrightarrow 60進変換	26
座標変換	26
物理定数呼び出し機能	27
単位換算(メトリックコンバージョン機能) ...	30
エンジニアリング記号	31
計算結果丸め機能(MDF)	32
ソルバー機能	32
シミュレーション計算	33
計算方法	34
統計計算	35
1変数統計計算	36
1次回帰計算	36
指数回帰、対数回帰、べき乗回帰、逆数回帰計算 ..	36
2次回帰計算	36
データ入力と訂正	38
統計計算式	40
連立1次方程式	42
計算方法	42
2次／3次方程式	43
複素数計算	44
複素数の入力形式	44
行列計算	46
行列の入力および保存	46
行列の修正および保存	46
行列計算	47
リスト計算	49
リストの入力および保存	49
リストの修正および保存	49
リスト計算	50

応用例題のキー操作例	53
エラー・計算範囲	60
エラー	60
エラーコードとエラー内容	60
計算範囲	62
電池交換のしかた	65
電池について	65
使用電池	65
電池使用上のご注意	65
電池の交換時期	65
電池交換のしかた	66
自動節電機能	66
仕様	67
関数電卓の表示名補足	68
お客様ご相談窓口のご案内	70
補修用性能部品の保有期間	72
シャープ電卓ホームページのご案内	72

使用上のご注意とお手入れ

- 製品をズボンのポケットに入れたり、落としたり、強いショックを与えないでください。
大きな力が加わり壊れることがあります。特に満員電車の中などでは、強い衝撃や圧力がかかる恐れがありますので注意してください。
- 日の当たる自動車内・直射日光の当たる場所・暖房器具の近くなどに置かないでください。
高温により変形や故障の原因になります。
- 持ち運ぶときや使用しないときは、必ずハードケースを本体表側に取り付けてください。
ハードケースを取り付けずに持ち運ぶと、表示部が割れたり傷ついたりすることがあります。
- 表示部やキーを強く押さえたり、爪や硬いもの、先のとがったもので操作したりしないでください。
表示部やキーを傷めることがあります。

- 防水構造になっていませんので、水など液体がかかる場所での使用や保存は避けてください。
雨、水しぶき、ジュース、コーヒー、蒸気、汗なども故障の原因となります。
- お手入れは、乾いたやわらかい布で軽くふいてください。
シンナーやベンジンなど、揮発性の液体やぬれた布は使用しないでください。変質したり色が変わったことがあります。
- ポケットやカバンに、硬いものや先のとがったものと一緒に入れないで下さい。
傷がつくことがあります。

ハードケースについて

この電卓には、使用しないときにキーや表示部を保護するためのハードケースが付いています。

- 電卓を使うときは本体裏側に取り付けてください：



- 電卓を使わないときは本体表側に取り付けてください：



- 電卓を使用しないときは常にハードケースを本体表側に取り付けてください。
- ハードケースは奥までしっかり取り付けてください。
- ハードケースの内側には、クイックリファレンスカードが付いています。

異常が発生した場合の処理について

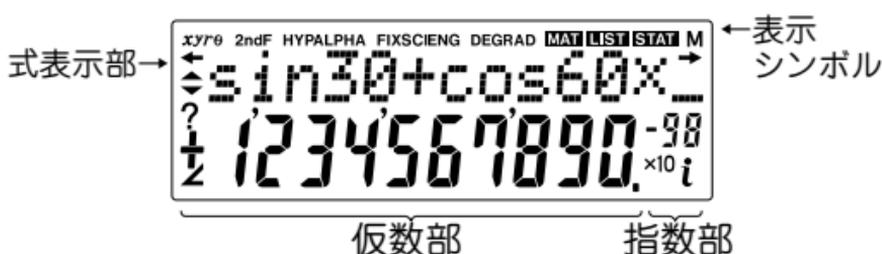
この電卓をご使用中に強度の外来ノイズやショックを受けた場合など、ごくまれに $\boxed{\text{ON/C}}$ キーを含めた、すべてのキーが働かなくなるなどの異常が発生することがあります。このようなときは、本体裏面のリセットスイッチ(RESET)を押してください。なお、この操作で記憶内容がすべて消去されます。

◆リセットスイッチは次の場合にのみ押してください。

- 初めてお使いになるとき
- 電池を交換したとき
- 記憶内容をすべて消去するとき
- 異常が発生し、すべてのキーの機能が働かないとき

◆リセットスイッチは、ボールペンのような先の丸いもので押してください。先の折れやすいものや先のとがったものは使用しないでください。

表示の見かた



- 実際には、すべてのシンボルが同時に表示されることはありません。
- 本書に記載されている画面例や計算例では、説明に必要なシンボルのみ表示しています。

←/→ : 入力中の式が表示しきれないことを示します。 $\boxed{\leftarrow}$ / $\boxed{\rightarrow}$ を押していくと、隠れた部分が見られます。

- xy/rθ** : 複素数モードなどにおける演算結果の表示形式を示しています。
- ▲/▼** : 矢印の方向に表示されていない内容があることを示します。
▲ / **▼** を押すと隠れている内容を表示します。
メニュー、マルチラインプレイバックや統計データを表示するときなどに点灯します。
- 2ndF** : **2ndF** が押されたことを示し、続きの操作で各キーの上側にオレンジ色で示されている機能(第2機能)が選択できます。
- HYP** : **hyp** が押されたことを示し、続きの操作で双曲線関数を指定できます。逆双曲線関数を指定する場合は、**2ndF** **arc hyp** と押して“**2ndF HYP**”を表示させます。
- ALPHA** : **ALPHA** (STAT VAR)、**STO** または **RCL** が押されたことを示し、続きの操作でメモリーや統計量の入力(呼び出し)を行えます。
- FIX/SCI/ENG** : 表示方式を示します。セットアップメニューから切り替えることができます。
- DEG/RAD/GRAD** : 角度の単位を示します。セットアップメニューから切り替えることができます。初期設定は“**DEG**”です。
- MAT** : 行列モードが指定されていることを示します。
- LIST** : リストモードが指定されていることを示します。
- STAT** : 統計モードが指定されていることを示します。
- M** : 独立メモリーが使用されていることを示します。
- ?** : シミュレーション計算、2元/3元連立1次方程式、2次/3次方程式で、数値を変数や係数に入力する状態であることを示しています。
- ∠** : 複素数モードにおいて、計算結果の角度(偏角)を表示しています。
- i** : 複素数モードなどにおいて、計算結果の虚数部を表示しています。

計算をはじめる前に

本書でのキーの表しかた

ほとんどのキーには2つ以上の機能があります。この取扱説明書では、キー操作を次のように表記します。

e^x	F	e^x を指定します	:	2ndF	e^x
In		In を指定します	:	In	
		F を指定します(メモリー計算)	:	ALPHA	F

上記のように、キーの上側にオレンジ色で記載されている機能(第2機能)を指定するときは、**2ndF**を最初に押す必要があります。メモリーを指定するときは、**ALPHA**を最初に押してください。

ご注意：本書では乗算命令“×”とアルファベット“X”を区別するために次のように表しています。

乗算命令を指定するとき:	×
アルファベット“X”を指定するとき:	ALPHA X

電源の入/切

ON/Cを押すと電源が入り、**2ndF** **OFF**を押すと電源が切れます。

数値や計算命令およびメモリーの消去のしかた

消去するには、次に示す方法があります。

消去方法	数値や 計算命令	M F1-F4	A-F, X, Y ANS	STAT*1 STAT VAR*2	matA-D*3 L1-4*4
ON/C	○	×	×	×	×
2ndF CA	○	×	○	○	○
モード選択	○	×	○	○	○
2ndF M-CLR 0 0 *5	○	○	○	○	○
2ndF M-CLR 1 0 *6	○	○	○	○	○
RESET	○	○	○	○	○

○：消去

×：保持

*1 統計データ(入力データ)

*2 \bar{x} , sx , σx , n , Σx , Σx^2 , \bar{y} , sy , σy , Σy , Σy^2 , Σxy , r , a , b , c .

*3 行列メモリー(matA, matB, matC, matD) *4 リストメモリー(L1, L2, L3, L4)

*5 すべての変数メモリーに記憶した数値が消去されます。詳しくは「メモリークリアキーについて」をご覧ください。

*6 リセット(RESET)スイッチと同じ働きをします。詳しくは「メモリークリアキーについて」をご覧ください。

【メモリークリアキーについて】

2ndF **M-CLR** を押して、右のメニューを表示します。

MEM	RESET
0	1

- すべての変数メモリー(M, A~F, X, Y, ANS, STAT VAR, matA~D, L1~4)に記憶した数値を消去するときは、メニューから **0** **0** あるいは **0** **ENT** を押してください。
- リセットするときは、メニューから **1** **0** あるいは **1** **ENT** を押してください。この操作により記憶内容がすべて消去されます。

式の入力および修正（プレイバック機能）

【カーソルキー】

- **◀** / **▶** でカーソルが動きます。計算結果を表示しているときに **▶** (**◀**) を押すと入力した式に戻ることができます(計算結果が行列形式やリスト形式のときを除く)。「マルチラインプレイバック機能」も参照してください。
- セットアップメニューなどでは、**◀** / **▶** で数字の点滅を移動させ、**ENT** (**=**) を押して選択することができます。上下に画面移動するときは、**▲** / **▼** を押してください。

【式表示部での挿入モードと上書きモード】

この電卓には、挿入モード(初期設定)と上書きモードの2つの編集モードがあります。

- **2ndF** **INS** を押すと、モードが切り替わります。
- 挿入モードのときは、カーソルの形状が三角形になります。数字などを挿入するには挿入したい場所の直後にカーソルを重ね、入力します。
- 上書きモードのときは、カーソルの形状が四角形になります。カーソル位置の内容が入力した内容に書き換えられます。
- このモード設定は、**2ndF** **INS** あるいはリセット操作がされるまで、保持されます。

【デリートキー】

- 数字や関数を消去するには、消したい場所にカーソルを移動し、**[DEL]**を押します。カーソル位置の数字や関数が消去されます。カーソルが式の右にあるとき(カーソルの形状が‘_’のとき)や、置数のときはバックスペースキーとして機能します。

マルチラインプレイバック機能

一般モードにて、この電卓は以前に行った計算式を呼び出す機能を備えています。計算式は“=”などの実行関数を含め、142文字まで記憶することができます。142文字を超える場合は、先に入力した古い計算式から順に消去していきます。**[▲]**を押すと一つ前に入力した計算式が表示され、さらに**[▲]**を押していくとそれ以前の式に戻っていきます。(前の式に戻った後、**[▼]**で入力順に見られます。) **[2ndF]** **[▲]** で記憶している最も古い式へジャンプできます。

① $3(5+2)=$	[ON/C] 3 [(] 5 [+] 2 [)] [=]	21.
② $3 \times 5 + 2 =$	3 [×] 5 [+] 2 [=]	17.
③ $3 \times 5 + 3 \times 2 =$	3 [×] 5 [+] 3 [×] 2 [=]	21.
→ 式①	[2ndF] [▲]	
→ 式②	[▼]	
→ 式③	[▼]	
→ 式②	[▲]	

- マルチラインメモリーは以下の操作および計算でクリアされます。

[2ndF] **[CA]**、モード選択、リセット、2進・5進・8進・16進変換、メモリークリア(**[2ndF]** **[M-CLR]**)

計算の優先順位

この電卓は次の優先順位に従って計算が行われます。

- ① 分数(1 \overline{r} 4 など)
- ② \angle 、エンジニアリング記号

- ③ 数値が前にくる関数(x^{-1} , x^2 , $n!$, など)
- ④ Y^x , $x\sqrt{\quad}$
- ⑤ メモリーの前の \times 演算子を省略した乗算($2Y$ など)
- ⑥ 数値が後ろにくる関数(\sin , \cos など)
- ⑦ 関数の前の \times 演算子を省略した乗算($2\sin 30$ など)
- ⑧ ${}_nC_r$, ${}_nP_r$
- ⑨ \times , \div
- ⑩ $+$, $-$
- ⑪ AND
- ⑫ OR, XOR, XNOR
- ⑬ $=$, $M+$, $M-$, $\Rightarrow M$, \blacktriangleright DEG, \blacktriangleright RAD, \blacktriangleright GRAD, DATA, $\rightarrow r \theta$, $\rightarrow xy$, などの演算終了命令
- カッコが使用された場合は、カッコ内の計算が優先されます。

初期設定

モード選択

一般モード(NORMAL): **MODE**
加減乗除算や関数計算を行います。

統計モード(STAT): **MODE**
統計計算を行います。

方程式モード(EQN): **MODE**
2元/3元連立1次方程式、2次/3次方程式の計算を行います。

複素数モード(CPLX): **MODE**
複素数の加減乗除算などを行います。

行列モード(MAT): **MODE**
行列計算を行います。

リストモード(LIST): **MODE**
リスト計算を行います。

モード選択を行うと、同じモードを選択した場合でも、一時記憶メモリー、統計データ(統計量)、ラストアンサーメモリー、および行列/リストメモリーは消去されます。

セットアップメニュー

[SETUP]を押して、セットアップメニューを表示します。

DRG	FSE	TAB
0	1	

- メニュー項目は、次の方法で選ぶことができます。
 - **[◀]** / **[▶]** で数字の点滅を移動させ、**[ENT]** (**[=]**)を押す。
 - メニュー項目に対応した数字を入力する。
- 画面の左側に**▼/▲**が表示されているときは、**[▼]** / **[▲]**を押して次/前メニューを表示させることができます。
- **[ON/C]**を押すと、セットアップメニューを終了します。

【角度単位指定】

この電卓では、次の3つの角度単位(度、ラジアン、グラード)を指定できます。

- DEG(°) : **[SETUP]** **[0]** **[0]** を押してください。
- RAD(rad) : **[SETUP]** **[0]** **[1]** を押してください。
- GRAD(g) : **[SETUP]** **[0]** **[2]** を押してください。

【表示方式と小数部桁数の指定】

この電卓では、4種類の表示方式(浮動小数点方式、固定小数点方式、指数方式、工学的指数方式)で計算結果を表示することができます。

- 表示方式がFIX、SCI、ENGのときは0から9までの間で小数点の桁数を指定(TAB)できます。指定後は、その桁数に丸められて表示されます。
- 浮動小数点方式で計算を行っても、求めた結果が既定の範囲を超えた場合は、指数方式を用いて結果が表示されます。詳しくは「浮動小数点方式の範囲設定について」をご覧ください。
- **[SETUP]** **[1]** を押すと、次のサブメニューが表示されます。

-FIX	SCI	ENG	→	-NORM1	NORM2
0	1	2	[▼]	3	4

【浮動小数点方式の範囲設定について】

この電卓は、NORM1(初期設定)とNORM2の2種類の浮動小数点方式を設定することができます。各々の設定にて違いますが、次に示す範囲にない場合には、指数方式を用いて結果が表示されます。

- NORM1: $0.000000001 \leq |x| \leq 9999999999$
- NORM2: $0.01 \leq |x| \leq 9999999999$

100000÷3=

[浮動小数点(NORM1)]	ON/C	100000	÷	3	=	33'333.33333
→ [固定小数点(FIX)]	SET UP	1	0			33'333.33333
[TABを2に指定]	SET UP	2	2			33'333.33
→ [指数(SCI)]	SET UP	1	1			3.33×10 ⁰⁴
→ [工学的指数(ENG)]	SET UP	1	2			33.33×10 ⁰³
→ [浮動小数点(NORM1)]	SET UP	1	3			33'333.33333

3÷1000=

[浮動小数点(NORM1)]	ON/C	3	÷	1000	=	0.003
→ [浮動小数点(NORM2)]	SET UP	1	4			3.×10 ⁻⁰³
→ [浮動小数点(NORM1)]	SET UP	1	3			0.003

一般計算

- **[MODE]** **[0]** を押すと一般モードが選択できます。
- 計算を行う前に **[ON/C]** を押して表示をクリアしてください。
- 例題を行う場合、画面にFIX, SCI, またはENGのシンボルが点灯しているときは、特に指示がある場合を除いて、セットアップメニューから‘NORM1’を選択してシンボルを消してください。また、角度の単位は‘DEG’としてください。

加減乗除算／定数計算

$$45+285\div 3=$$

[ON/C] 45 **[+]** 285 **[÷]** 3 **[=]** **140.**

$$\frac{18+6}{15-8} =$$

[(] 18 **[+]** 6 **[)]** **[÷]**
[(] 15 **[-]** 8 **[=]** **3.428571429**

$$42 \times (-5) + 120 =$$

42 **[×]** **[+/-]** 5 **[+]** 120 **[=]** **-90.**
*1 (5 **[+/-]**) *1

$$(5 \times 10^3) \div (4 \times 10^{-3}) =$$

5 **[Exp]** 3 **[÷]** 4 **[Exp]**
[+/-] 3 **[=]** **1'250'000.**

$$34+57=$$

34 **[+]** 57 **[=]** **91.**

$$45+57=$$

45 **[=]** **102.**

$$68 \times 25 =$$

68 **[×]** 25 **[=]** **1'700.**

$$68 \times 40 =$$

40 **[=]** **2'720.**

- **[=]** や **[M+]** の直前にくる **[(]** の操作は省略することができます。
- 定数計算の加算では、加数が定数になります。減算や除算も同様に減数や除数が定数になります。乗算では、被乗数が定数になります。
- 定数計算を行ったあと、定数はKとして表示されます。

関数計算

- 計算の前に角度の単位を指定してください。

$$\sin 60^\circ =$$

[ON/C] **[sin]** 60 **[=]** **0.866025403**

$$\cos \frac{\pi}{4} [\text{rad}] =$$

[SETUP] **[0]** **[1]** **[cos]** **[(]**
[2ndF] **[π]** **[÷]** 4 **[)]** **[=]** **0.707106781**

$$\tan^{-1}1=[g] \quad \text{[SETUP]} \text{ [0] [2] [2ndF] [tan^{-1}] 1 [=]} \quad 50.$$

$$\text{[SETUP]} \text{ [0] [0]}$$

● 逆三角関数の結果は、次の範囲で表示されます。

	$\theta = \sin^{-1} x, \theta = \tan^{-1} x$	$\theta = \cos^{-1} x$
DEG	$-90 \leq \theta \leq 90$	$0 \leq \theta \leq 180$
RAD	$-\frac{\pi}{2} \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$	$0 \leq \theta \leq \pi$
GRAD	$-100 \leq \theta \leq 100$	$0 \leq \theta \leq 200$

$$(\cosh 1.5 + \sinh 1.5)^2 = \quad \text{[ON/C]} \text{ [(] [hyp] [cos] 1.5 [+] [hyp] [sin] 1.5 [)] [X^2] [=]} \quad 20.08553692$$

$$\tanh^{-1}\frac{5}{7} = \quad \text{[2ndF] [archyp] [tan] [(] 5 [\div] 7 [)] [=]} \quad 0.895879734$$

$$\ln 20 = \quad \text{[ln] 20 [=]} \quad 2.995732274$$

$$\log 50 = \quad \text{[log] 50 [=]} \quad 1.698970004$$

$$e^3 = \quad \text{[2ndF] [e^x] 3 [=]} \quad 20.08553692$$

$$10^{1.7} = \quad \text{[2ndF] [10^x] 1.7 [=]} \quad 50.11872336$$

$$\frac{1}{6} + \frac{1}{7} = \quad 6 \text{ [2ndF] [X^{-1}] [+] 7 \text{ [2ndF] [X^{-1}] [=]} \quad 0.309523809$$

$$8^{-2} - 3^4 \times 5^2 = \quad 8 \text{ [y^x] [+/-] 2 [-] 3 \text{ [y^x] 4 [\times] 5 [X^2] [=]} \quad -2'024.984375$$

$$(12^3)^{\frac{1}{4}} = \quad 12 \text{ [y^x] 3 \text{ [y^x] 4 \text{ [2ndF] [X^{-1}] [=]} \quad 6.447419591$$

$$8^3 = \quad 8 \text{ [X^3] [=]} \quad 512.$$

$$\sqrt{49} - ^4\sqrt{81} = \quad \text{[2ndF] [sqrt] 49 [-] 4 \text{ [2ndF] [xsqrt] 81 [=]} \quad 4.$$

$$^3\sqrt{27} = \quad \text{[2ndF] [sqrt] 27 [=]} \quad 3.$$

$$4! = \quad 4 \text{ [2ndF] [n!] [=]} \quad 24.$$

$${}_{10}P_3 = \quad 10 \text{ [2ndF] [nP_r] 3 [=]} \quad 720.$$

$${}^5C_2 = \quad 5 \text{ [2ndF] [nC_r] 2 [=]} \quad 10.$$

$$500 \times 25\% = \quad 500 \text{ [\times] 25 \text{ [2ndF] [%] [=]} \quad 125.$$

$$120 \div 400 = ?\% \quad 120 \text{ [\div] 400 \text{ [2ndF] [%] [=]} \quad 30.$$

$$500 + (500 \times 25\%) = \quad 500 \text{ [+] 25 \text{ [2ndF] [%] [=]} \quad 625.$$

$$400 - (400 \times 30\%) = \quad 400 \text{ [-] 30 \text{ [2ndF] [%] [=]} \quad 280.$$

微分／積分計算

微分と積分の計算を行うことができます。計算を行う前に **(MODE)** **(0)** と押して一般モードにしてください。微分係数を求めたい x の値や積分の始点などの計算条件は数値のみ入力可能で、 2^2 などの計算式では指定できません。同じ計算式で条件のみを変更して再計算を行いたいときは、計算式を再入力することなく何度でも繰り返し計算を行うことができます。

- 微分計算を行うときは、式の入力後、 x の値と微小区間(dx)を入力してください。
微小区間の指定がない場合、 $x \neq 0$ のとき $dx = |x| \times 10^{-5}$ 、 $x = 0$ のとき $dx = 10^{-5}$ 、として計算されます。
- 積分計算を行うときは、式の入力後、積分区間(a : 始点、 b : 終点)と分割数(n)を入力してください。
分割数の指定がない場合、 $n = 100$ として計算されます。
- 計算を行うとXメモリーの値はクリアされます。
- 微分／積分計算では、計算結果に誤差やエラーが発生する場合があります。その場合は、微小区間(dx)や分割数(n)の値を変えて再計算してみてください。

微分／積分計算は下記計算式に基づき計算しているため、不連続点が存在する特殊計算を行うと、正しい結果が得られない場合があります。

積分計算(シンプソン法) :

$$S = \frac{1}{3}h\{f(a) + 4\{f(a+h) + f(a+3h) + \dots + f(a+(N-1)h)\} + 2\{f(a+2h) + f(a+4h) + \dots + f(a+(N-2)h)\} + f(b)\} \quad \left(\begin{array}{l} h = \frac{b-a}{N} \\ N = 2n \\ a \leq x \leq b \end{array} \right)$$

微分計算 :

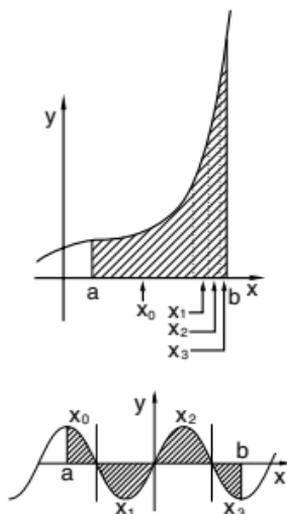
$$f'(x) = \frac{f(x + \frac{dx}{2}) - f(x - \frac{dx}{2})}{dx}$$

【積分計算を行うときの注意】

積分計算では被積分関数や分割数により計算に時間がかかる場合があります。計算中は“Calculating!”と表示されますが、**ON/C**を押して計算を中断することができます。

また、積分範囲の微小な移動で積分値が大きく変動する場合や、周期関数などで積分値が区間によって正・負の値になる場合は、積分誤差が大きくなります。前者の場合は、積分区間をできるだけ細かく分割して求めてください。

後者の場合は、正の部分と負の部分を分けて求めてください。その後、両者共各々の結果を加算すると、計算精度が向上し、演算時間も短縮されます。



$d/dx (x^4 - 0.5x^3 + 6x^2)$	ON/C ALPHA X y^x 4 - 0.5 ALPHA	
$(x=2$	X X³ + 6 ALPHA X X²	
$d_x=0.00002$	2ndF d/dx 2 ENT ENT	50.
$(x=3$	ENT 3 ENT 0.001 ENT	130.5000029
$d_x=0.001$		
$\int_2^8 (x^2 - 5)dx$	ON/C ALPHA X X² - 5	
$n=100$	f_dx 2 ENT 8 ENT ENT	138.
$n=10$	ENT ENT ENT 10 ENT	138.

乱数機能

4種類の乱数(疑似乱数)を発生させることができます。この関数は一般、統計、行列およびリストモードのときに使用できます(2進・5進・8進・16進計算には使用できません)。

- 乱数はYメモリーを使用し、その値をもとに次の乱数を発生させます(疑似乱数列)。

【一般乱数】

2ndF **RANDOM** **0** **ENT** を押して、0から0.999までの有効桁数3桁の乱数を発生させることができます。続いてこの乱数を発生させたい場合は、**ENT** を押します。**ON/C** を押すと終了します。

【ランダムダイス】

2ndF **RANDOM** **1** **ENT** を押して、1から6までの整数の乱数を発生させることができます(サイコロの出目をシミュレーションできます)。続いてこの乱数を発生させたい場合は、**ENT** を押します。**ON/C** を押すと終了します。

【ランダムコイン】

2ndF **RANDOM** **2** **ENT** を押して、0と1をランダムに発生させることができます(コインの表裏の出目をシミュレーションできます)。続いてこの乱数を発生させたい場合は、**ENT** を押します。**ON/C** を押すと終了します。

【ランダムインテジャー】

2ndF **RANDOM** **3** **ENT** を押して、0から99までの整数の乱数を発生させることができます。続いてこの乱数を発生させたい場合は、**ENT** を押します。**ON/C** を押すと終了します。

角度単位換算

2ndF **DRG**▶ を押すたびに、角度単位が変わり、表示されている数値を指定された角度単位に換算します。

90° → [rad]	ON/C 90 2ndF DRG ▶	1.570796327
→ [g]	2ndF DRG ▶	100.
→ [°]	2ndF DRG ▶	90.
<hr/>		
$\sin^{-1}0.8 = [°]$	2ndF sin⁻¹ 0.8 =	53.13010235
→ [rad]	2ndF DRG ▶	0.927295218
→ [g]	2ndF DRG ▶	59.03344706
→ [°]	2ndF DRG ▶	53.13010235

メモリー計算

この電卓には、一時記憶メモリーが8本(A~F, X, Y)、独立メモリー(M)とラストアンサーメモリー(ANS)がそれぞれ1本ずつあります。

モード	ANS	M	A-F, X, Y
一般	○	○	○
統計	○	×	×
方程式	×	×	×
複素数	○	○	×
行列	○	×	○
リスト	○	×	○

○：使用可 ×：使用不可

【一時記憶メモリー (A~F, X, Y)】

[STO] を使って数値を記憶します。**[ALPHA]** または **[RCL]** を使って記憶した数値を呼び出します。

【独立メモリー(M)】

一時記憶メモリーの機能に加え、記憶済みの数値に新たな数値を加算したり減算したりすることができます。独立メモリー(M)をクリアするには、**[ON/C]** **[STO]** **[M]** を押してください。

【ラストアンサーメモリー(ANS)】

[=] などの演算終了命令により得られた計算結果を記憶します。行列/リスト形式の計算結果は記憶されません。

ご注意:

- ◆ 下記の関数は、演算結果をXまたはYメモリーに自動的に記憶します。このため、これらの関数を使用する場合は、XまたはYメモリーに注意してください。
 - 乱数 …………… Yメモリー
 - $\rightarrow r\theta$ 、 $\rightarrow xy$ ……… Xメモリー(r および x),
Yメモリー(θ および y)
- ◆ モード選択を行うと、同じモードを選択した場合でも、一時記憶メモリーとラストアンサーメモリーは消去されます。
- ◆ **[ALPHA]** または **[RCL]** どちらを使っても、表示設定にかかわらず、最大14桁の精度で記憶した数値を呼び出すことができます。

	ON/C 8 X 2 STO M	16.
$24 \div (8 \times 2) =$	24 \div ALPHA M =	1.5
$(8 \times 2) \times 5 =$	ALPHA M X 5 =	80.
	ON/C STO M	0.
$\$150 \times 3 : M_1$	150 X 3 M+	450.
$+) \$250 : M_2 = M_1 + 250$	250 M+	250.
$-) \frac{M_2 \times 5\%}{M}$	RCL M X 5 2ndF %	35.
	2ndF M- RCL M	665.
$\$1 = \yen110$	110 STO Y	110.
$\yen26,510 = \$?$	26510 \div RCL Y =	241.
$\$2,750 = \yen?$	2750 X RCL Y =	302'500.
$r = 3\text{cm} (r \rightarrow Y)$	3 STO Y	3.
$\pi r^2 = ?$	2ndF π ALPHA Y *	
	X ² =	28.27433388
$\frac{24}{4+6} = 2.4 \dots (A)$	24 \div (4 + 6) =	2.4
$3 \times (A) + 60 \div (A) =$	3 X ALPHA ANS + 60 \div ALPHA ANS =	32.2

* “ π ”と変数の間の乗算記号を省略しています。

連続計算

この電卓は、計算結果を次の計算で使用することができます。

$6+4=ANS$	ON/C 6 + 4 =	10.
$ANS+5$	+ 5 =	15.
$8 \times 2 = ANS$	8 X 2 =	16.
ANS^2	X ² =	256.
$44+37=ANS$	44 + 37 =	81.
$\sqrt{ANS} =$	2ndF $\sqrt{\quad}$ =	9.

- 複数の命令を入力した後や、計算結果が行列/リスト形式のときは、連続計算を行うことができません。

分数計算

この電卓は、分数を使用した加減乗除算、関数計算、およびメモリー計算を行うことができます。また、帯分数、仮分数、小数間の変換を行うことができます。

- シンボル($\frac{\square}{\square}$)を含めて表示桁数が10桁を超えるときは、小数に変換して表示されます。

$3\frac{1}{2} + \frac{4}{3} = [a\frac{b}{c}]$	ON/C 3 $\frac{a^b/c}{}$ 1 $\frac{a^b/c}{}$ 2 +	
→[a.xxx]	4 $\frac{a^b/c}{}$ 3 =	4 5 6 *
→[d/c]	$\frac{a^b/c}{}$	4.833333333
	2ndF d/c	29 6
$10\frac{2}{3} =$	2ndF 10^x 2 $\frac{a^b/c}{}$ 3 =	4.641588834
$(\frac{7}{5})^5 =$	7 $\frac{a^b/c}{}$ 5 y^x 5 =	16807 3125
$(\frac{1}{8})\frac{1}{3} =$	1 $\frac{a^b/c}{}$ 8 y^x 1 $\frac{a^b/c}{}$ 3 =	1 2
$\sqrt{\frac{64}{225}} =$	2ndF $\sqrt{\square}$ 64 $\frac{a^b/c}{}$ 225 =	8 15
$\frac{2^3}{3^4} =$	(2 y^x 3) $\frac{a^b/c}{}$ (3 y^x 4) =	8 81
$\frac{1.2}{2.3} =$	1.2 $\frac{a^b/c}{}$ 2.3 =	12 23
$\frac{1^{\circ}2'3''}{2} =$	1 D ^M S 2 D ^M S 3 $\frac{a^b/c}{}$ 2 =	0°31'1.5''
$\frac{1 \times 10^3}{2 \times 10^3} =$	1 Exp 3 $\frac{a^b/c}{}$ 2 Exp 3 =	1 2
A = 7	ON/C 7 STO A	7.
$\frac{4}{A} =$	4 $\frac{a^b/c}{}$ ALPHA A =	4 7
$1.25 + \frac{2}{5} = [a.xxx]$	1.25 + 2 $\frac{a^b/c}{}$ 5 =	1.65
→ $[a\frac{b}{c}]$	$\frac{a^b/c}{}$	1 13 20

* $4\frac{5}{6} = 4\frac{5}{6}$

2進・5進・8進・10進・16進の変換と計算

一般モードで、2進・5進・8進・10進・16進で表された数値の相互変換や加減乗除算(カッコ計算、メモリー計算を含む)を行うことができます。また、2進、5進、8進、16進の各モードで、AND(論理積)、OR(論理和)、NOT(否定)、NEG(負数)、XOR(排他的論理和)、XNOR(排他的論理和の否定)の各論理演算を行います。

変換のキー操作は次のとおりです。

2ndF **→BIN** : 2進モードを設定します(“**b**”が現れます)。また、表示している数値を2進数に変換します。

2ndF **→PEN** : 5進モードを設定します(“**p**”が現れます)。また、表示している数値を5進数に変換します。

2ndF **→OCT** : 8進モードを設定します(“**o**”が現れます)。また、表示している数値を8進数に変換します。

2ndF **→HEX** : 16進モードを設定します(“**H**”が現れます)。また、表示している数値を16進数に変換します。

2ndF **→DEC** : 10進モードが設定され、一般の計算を行うことができる状態になります。また、表示している数値を10進数に変換します。“**b**”、“**p**”、“**o**”、“**H**”は消えます。

注：16進数で、10進数の10から15に相当する数値を入力するとき使用するA～Fは、それぞれ $\overset{A}{\text{CNST}}$ 、 $\overset{B}{y^x}$ 、 $\overset{C}{x^2}$ 、 $\overset{D}{x^3}$ 、 $\overset{E}{\log}$ 、および $\overset{F}{\ln}$ を押します。表示は式表示部では太字のA～Fで表し、答え表示部では次のように表します。

$$\begin{array}{lll} A \rightarrow \mathbf{A} & C \rightarrow \mathbf{C} & E \rightarrow \mathbf{E} \\ B \rightarrow \mathbf{b} & D \rightarrow \mathbf{d} & F \rightarrow \mathbf{f} \end{array}$$

小数部を持っている数値(10進数)を2進数、5進数、8進数、16進数に変換した場合、小数部は切り捨てられ、整数部のみが変換されます。同様に、2進数、5進数、8進数、16進数計算の結果に小数部が含まれている場合、小数部は切り捨てられます。2進、5進、8進、16進モードのときの負数はそれぞれの補数として表示されます。

DEC(25)→BIN	<input type="button" value="ON/C"/> <input type="button" value="2ndF"/> <input type="button" value="◀DEC"/> 25 <input type="button" value="2ndF"/> <input type="button" value="▶BIN"/>	11001 ^b
HEX(1AC)	<input type="button" value="2ndF"/> <input type="button" value="▶HEX"/> 1AC	
→BIN	<input type="button" value="2ndF"/> <input type="button" value="▶BIN"/>	110101100 ^b
→PEN	<input type="button" value="2ndF"/> <input type="button" value="▶PEN"/>	3203 ^P
→OCT	<input type="button" value="2ndF"/> <input type="button" value="▶OCT"/>	654 ^O
→DEC	<input type="button" value="2ndF"/> <input type="button" value="▶DEC"/>	428.
BIN(1010-100)	<input type="button" value="2ndF"/> <input type="button" value="▶BIN"/> (<input type="button" value="1010"/> - <input type="button" value="100"/>)	
×11 =	<input type="button" value="X"/> 11 <input type="button" value="="/>	10010 ^b
BIN(111)→NEG	<input type="button" value="NEG"/> 111 <input type="button" value="="/>	1111111001 ^b
HEX(1FF)+	<input type="button" value="2ndF"/> <input type="button" value="▶HEX"/> 1FF <input type="button" value="2ndF"/> <input type="button" value="▶OCT"/> <input type="button" value="+"/>	
OCT(512)=	512 <input type="button" value="="/>	1511 ^O
HEX(?)	<input type="button" value="2ndF"/> <input type="button" value="▶HEX"/>	349 ^H
2FEC-	<input type="button" value="ON/C"/> <input type="button" value="STO"/> <input type="button" value="M"/> <input type="button" value="2ndF"/> <input type="button" value="▶HEX"/> 2FEC <input type="button" value="-"/>	
2C9E=(A)	2C9E <input type="button" value="M+"/>	34E ^H
+)2000-	2000 <input type="button" value="-"/>	
1901=(B)	1901 <input type="button" value="M+"/>	6FF ^H
(C)	<input type="button" value="RCL"/> <input type="button" value="M"/>	A4d ^H
1011 AND	<input type="button" value="ON/C"/> <input type="button" value="2ndF"/> <input type="button" value="▶BIN"/> 1011 <input type="button" value="AND"/>	
101 = (BIN)	101 <input type="button" value="="/>	1 ^b
5A OR C3 = (HEX)	<input type="button" value="2ndF"/> <input type="button" value="▶HEX"/> 5A <input type="button" value="OR"/> C3 <input type="button" value="="/>	db ^H
NOT 10110 =	<input type="button" value="2ndF"/> <input type="button" value="▶BIN"/> <input type="button" value="NOT"/> 10110 <input type="button" value="="/>	1111101001 ^b
(BIN)		
24 XOR 4 = (OCT)	<input type="button" value="2ndF"/> <input type="button" value="▶OCT"/> 24 <input type="button" value="XOR"/> 4 <input type="button" value="="/>	20 ^O
B3 XNOR	<input type="button" value="2ndF"/> <input type="button" value="▶HEX"/> B3 <input type="button" value="XNOR"/>	
2D = (HEX)	2D <input type="button" value="="/>	FFFFFFF61 ^H
→DEC	<input type="button" value="2ndF"/> <input type="button" value="▶DEC"/>	-159.

時間計算・10進⇔60進変換

10進と60進の変換や、60進数から秒および分への変換を行うことができます。また、60進数を使用した加減乗除算、関数計算、およびメモリー計算を行うことができます。

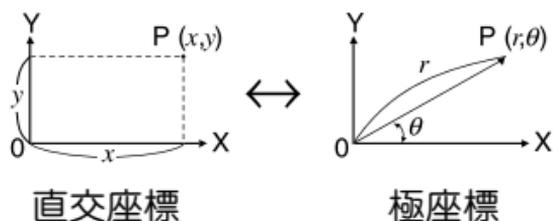
60進の表記は次のとおりです：

$12^{\circ}34'56.78''$
 度 分 秒

$12^{\circ}39'18.05''$ →[10]	[ON/C] 12 [D°M'S] 39 [D°M'S] 18.05 [2ndF] ↔DEG	12.65501389
123.678 →[60]	123.678 [2ndF] ↔DEG	$123^{\circ}40'40.8''$
$3\text{h}30\text{m}45\text{s} +$ $6\text{h}45\text{m}36\text{s} = [60]$	3 [D°M'S] 30 [D°M'S] 45 [+] 6 [D°M'S] 45 [D°M'S] 36 [=]	$10^{\circ}16'21.0''$
$1234^{\circ}56'12'' +$ $0^{\circ}0'34.567'' = [60]$	1234 [D°M'S] 56 [D°M'S] 12 [+] 0 [D°M'S] 0 [D°M'S] 34.567 [=]	$1234^{\circ}56'47.0''$
$3\text{h}45\text{m} -$ $1.69\text{h} = [60]$	3 [D°M'S] 45 [-] 1.69 [=] [2ndF] ↔DEG	$2^{\circ}3'36.0''$
$\sin 62^{\circ}12'24'' = [10]$	[sin] 62 [D°M'S] 12 [D°M'S] 24 [=]	0.884635235
24° →["]	24 [D°M'S] [MATH] [2]	$86'400.0''$
$1500''$ →[']	0 [D°M'S] 0 [D°M'S] 1500 [MATH] [3]	25.0

座標変換

- 計算の前に角度の単位を指定します。



- 計算結果は自動的にX,Yメモリーに記憶されます。
 r または x の値：Xメモリー
 θ または y の値：Yメモリー

	ON/C 6 2ndF (,) 4	
$\begin{pmatrix} x = 6 \\ y = 4 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} r = \\ \theta = [^\circ] \end{pmatrix}$	2ndF $\rightarrow r\theta$ [r]	7.211102551
	2ndF \leftrightarrow [θ]	33.69006753
	2ndF \leftrightarrow [r]	7.211102551
	14 2ndF (,) 36	
$\begin{pmatrix} r = 14 \\ \theta = 36[^\circ] \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} x = \\ y = \end{pmatrix}$	2ndF $\rightarrow xy$ [x]	11.32623792
	2ndF \leftrightarrow [y]	8.228993532
	2ndF \leftrightarrow [x]	11.32623792

物理定数呼び出し機能

物理定数を呼び出すには、**CNST**を押してから、その定数に対応する番号(2桁)を入力します。例えば、真空中の光の速さは“01”で指定します。

定数の表示は、表示方式の指定や小数部桁数指定に従って表示されます。

物理定数は2進、5進、8進、16進以外の一般モード、統計モード、方程式モード、行列モード、リストモード、で呼び出すことができます。

注：物理定数と単位換算(メトリックコンバージョン)は、CODATA(科学技術データ委員会)推薦値(2002)、NIST(米国商務省標準技術研究所)公表の1995年版「Guide for the Use of the International System of Units (SI)」、ISO規格とJIS量記号、単位記号および科学記号(Z8202-1985)に準拠しています。

番号	名称	記号	単位
01	真空中の光の速さ Speed of light in vacuum	c, c_0	m s^{-1}
02	万有引力定数 Newtonian constant of gravitation	G	$\text{m}^3 \text{kg}^{-1} \text{s}^{-2}$
03	標準重力加速度 Standard acceleration of gravity	g_n	m s^{-2}
04	電子の静止質量 Electron mass	m_e	kg
05	陽子の静止質量 Proton mass	m_p	kg
06	中性子の静止質量 Neutron mass	m_n	kg
07	μ 粒子の静止質量 Muon mass	m_μ	kg

番号	名称	記号	単位
08	原子質量単位 Atomic mass unit-kilogram relationship	$1 u$	kg
09	素電荷・電気素量 Elementary charge	e	C
10	プランク定数 Planck constant	h	J s
11	ボルツマン定数 Boltzmann constant	k	J K ⁻¹
12	真空の透磁率 Magnetic constant	μ_0	N A ⁻²
13	真空の誘電率 Electric constant	ϵ_0	F m ⁻¹
14	古典電子半径 Classical electron radius	r_e	m
15	微細構造定数 Fine-structure constant	α	
16	ボーア半径 Bohr radius	a_0	m
17	リュートベリ定数 Rydberg constant	R_∞	m ⁻¹
18	磁束量子 Magnetic flux quantum	Φ_0	Wb
19	ボーア磁子 Bohr magneton	μ_B	J T ⁻¹
20	電子の磁気モーメント Electron magnetic moment	μ_e	J T ⁻¹
21	核磁子 Nuclear magneton	μ_N	J T ⁻¹
22	陽子の磁気モーメント Proton magnetic moment	μ_p	J T ⁻¹
23	中性子の磁気モーメント Neutron magnetic moment	μ_n	J T ⁻¹
24	μ 粒子の磁気モーメント Muon magnetic moment	μ_μ	J T ⁻¹
25	電子のコンプトン波長 Compton wavelength	λ_c	m
26	陽子のコンプトン波長 Proton Compton wavelength	$\lambda_{c,p}$	m
27	シュテファン・ボルツマン定数 Stefan-Boltzmann constant	σ	W m ⁻² K ⁻⁴
28	アボガドロ定数 Avogadro constant	N_A, L	mol ⁻¹
29	理想気体の標準体積 Molar volume of ideal gas (273.15K, 101.325kPa)	V_m	m ³ mol ⁻¹

番号	名称	記号	単位
30	1モルの気体定数 Molar gas constant	R	$\text{J mol}^{-1} \text{K}^{-1}$
31	ファラデー定数 Faraday constant	F	C mol^{-1}
32	フォン・クリツィング定数 Von Klitzing constant	R_K	Ohm
33	電子の比電荷 Electron charge to mass quotient	$-e/m_e$	C kg^{-1}
34	循環量子 Quantum of circulation	$h/2m_e$	$\text{m}^2 \text{s}^{-1}$
35	陽子の磁気角運動量比 Proton gyromagnetic ratio	γ_p	$\text{s}^{-1} \text{T}^{-1}$
36	ジョセフソン周波数－電圧比 Josephson constant	K_J	Hz V^{-1}
37	電子ボルト Electron volt	eV	J
38	セルシウス温度(0°C) Celsius Temperature	t	K
39	天文単位 Astronomical unit	AU	m
40	パーセク Parsec	pc	m
41	炭素(C-12)のモル質量 Molar mass of carbon-12	$M(^{12}\text{C})$	kg mol^{-1}
42	換算プランク定数 Planck constant over 2 pi	\hbar	J s
43	ハートリーエネルギー Hartree energy	E_h	J
44	コンダクタンス量子 Conductance quantum	G_0	s
45	微細構造定数の逆数 Inverse fine-structure constant	α^{-1}	
46	陽子電子質量比 Proton-electron mass ratio	m_p/m_e	
47	モル質量 Molar mass constant	M_u	kg mol^{-1}
48	中性子のコンプトン波長 Neutron Compton wavelength	$\lambda_{c, n}$	m
49	放射第一定数 First radiation constant	c_1	W m^2
50	放射第二定数 Second radiation constant	c_2	m K
51	真空の特性インピーダンス Characteristic impedance of vacuum	Z_0	Ω
52	標準大気圧 Standard atmosphere		Pa

$$V_0 = 15.3\text{m/s}$$

ON/C	15.3	×	10	+	2	2ndF	x^{-1}	×
------	------	---	----	---	---	------	----------	---

$$t = 10\text{s}$$

CNST	03	×	10	x^2	=
------	----	---	----	-------	---

643.3325

$$V_0 t + \frac{1}{2} g t^2 = ?\text{m}$$

単位換算（メトリックコンバージョン機能）

単位換算は2進、5進、8進、16進以外の一般モード、統計モード、方程式モード、行列モード、リストモード、で行うことができます。

番号	単位	注釈
1	in → cm	in : インチ
2	cm → in	cm : センチメートル
3	ft → m	ft : フィート
4	m → ft	m : メートル
5	yd → m	yd : ヤード
6	m → yd	m : メートル
7	mile → km	mile : マイル
8	km → mile	km : キロメートル
9	n mile → m	n mile : 海里
10	m → n mile	m : メートル
11	acre → m ²	acre : エーカー
12	m ² → acre	m ² : 平方メートル
13	oz → g	oz : オンス
14	g → oz	g : グラム
15	lb → kg	lb : ポンド
16	kg → lb	kg : キログラム
17	°F → °C	°F : カ氏度
18	°C → °F	°C : セ氏度
19	gal (US) → L	gal (US) : ガロン (US)
20	L → gal (US)	L : リットル
21	gal (UK) → L	gal (UK) : ガロン (UK)
22	L → gal (UK)	L : リットル
23	fl oz (US) → mL	fl oz (US) : 液量オンス (US)
24	mL → fl oz (US)	mL : ミリリットル
25	fl oz (UK) → mL	fl oz (UK) : 液量オンス (UK)
26	mL → fl oz (UK)	mL : ミリリットル
27	J → cal	J : ジュール
28	cal → J	cal : カロリー

番号	単位	注釈
29	J → cal ₁₅	J : ジュール
30	cal ₁₅ → J	cal ₁₅ : 15度カロリー
31	J → cal _{IT}	J : ジュール
32	cal _{IT} → J	cal _{IT} : I.T. カロリー
33	hp → W	hp : 馬力
34	W → hp	W : ワット
35	ps → W	ps : 仏馬力
36	W → ps	W : ワット
37	kgf/cm ² → Pa	
38	Pa → kgf/cm ²	Pa : パスカル
39	atm → Pa	atm : 気圧
40	Pa → atm	Pa : パスカル
41	mmHg → Pa	(1 mmHg = 1 Torr)
42	Pa → mmHg	Pa : パスカル
43	kgf·m → J	
44	J → kgf·m	J : ジュール

125yd = ?m

ON/C 125 2ndF CONV 5 =

114.3

エンジニアリング記号

2進、5進、8進、16進以外の一般モードにて、次の9種類のエンジニアリング記号を使って計算することができます。

記号	操作	単位
k (キロ)	MATH 1 0	10 ³
M (メガ)	MATH 1 1	10 ⁶
G (ギガ)	MATH 1 2	10 ⁹
T (テラ)	MATH 1 3	10 ¹²
m (ミリ)	MATH 1 4	10 ⁻³
μ (マイクロ)	MATH 1 5	10 ⁻⁶
n (ナノ)	MATH 1 6	10 ⁻⁹
p (ピコ)	MATH 1 7	10 ⁻¹²
f (フェムト)	MATH 1 8	10 ⁻¹⁵

100m×10k=

100 MATH 1 4 ×

10 MATH 1 0 =

1'000.

計算結果丸め機能(MDF)

この機能は、電卓内部に記憶されている計算結果を、表示されている計算結果に一致させる機能です。この電卓内では計算を指数方式($A \times 10^B$)で行い、仮数部を14桁まで求めています。このため、通常の計算では計算精度を上げるために、計算に用いられる数値は表示されている数値ではなく、電卓内部に記憶されている数値が使用されています。

しかし、計算結果丸め機能を使えば、計算結果を利用して続けて計算を行う場合に、表示されている結果をそのまま次の計算に利用することができます。

5÷9=ANS	ON/C	SET UP	1	0	SET UP	2	1	
ANS×9=	5	÷	9	=				0.6
[FIX,TAB=1]	×	9	=	*	1			5.0
	5	÷	9	=	2ndF	MDF		0.6
	×	9	=	*	2			5.4
	SET UP	1	3					

*1 $5.55555555555555 \times 10^{-1} \times 9$

*2 0.6×9

ソルバー機能

入力した式が“=0”となる x の値を求める機能です。

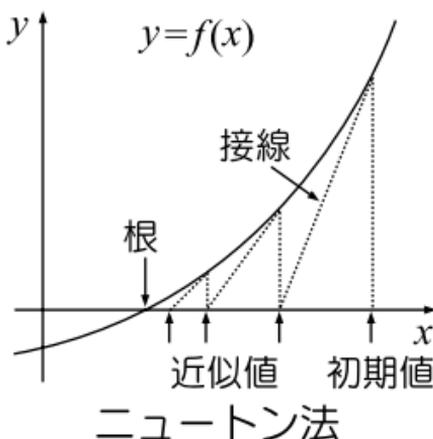
- ニュートン法による近似計算を行っていますので、式(例えば、周期関数)や初期値(Start)によっては、解が収束せずにエラー(Error 2)となる場合があります。
- また、この機能を使って求めた結果には、誤差が出る場合があります。得られた結果が正しくないと思われるときや下記のときは、初期値(Start)や微小区間(dx)の値を変えて、再計算してみてください。初期値(Start)は、予想値や負の値などを入力してみてください。微小区間(dx)は、より小さな値や大きな値などを入力してみてください。
 - 解が求められなかったとき(Error 2)
 - 2つ以上の解が存在するとき(例えば、3次方程式)
 - 計算精度を向上させたいとき
- 計算結果は自動的にXメモリーに記憶されます。

【ソルバー機能の使用方法】

- ① **MODE** **0** を押して一般モードにします。
- ② 変数 x を使った式を入力します。
- ③ **MATH** **0** を押します。
- ④ 初期値(Start)を入力して**ENT**を押してください。数値の指定がない場合、Start=0として計算されます。
- ⑤ 微小区間(dx)を入力してください。数値の指定がない場合、初期値(Start)を元にして、初期値 $\neq 0$: 初期値 $\times 10^{-5}$ 、初期値=0 : 10^{-5} となります。
- ⑥ **ENT**を押すと計算が始まります。

【ニュートン法について】

- 式の根の近似値を微分を使って求める方法です。まず、ある初期値(Start)をもとに図に示すように近似値を求め、入力式($f(x)$)の計算結果と“0”を比較します。次にその近似値を新たな初期値にして近似値を求めるという計算を繰り返します。そして最終的に入力式の計算結果がほぼ“0”になったとき、その近似値を解とします。



sin $x=0.5$ **ON/C** **sin** **ALPHA** **X** **-** 0.5

Start= 0 **MATH** **0** **0** **ENT** **ENT** **30.**

Start= 180 **ENT** **180** **ENT** **ENT** **150.**

シミュレーション計算

$2x^2+1$ の曲線上の値をプロットしたり、 $2x+2y=14$ となる変数の値を見つけるなど、変数の値を変え、何度も同じ式を連続して計算する場合に便利です。一度式を入力すれば、後は式の変数の値を入力するだけで計算を行うことができます。

使用できる変数 : A~F, M, X, Y

使用できない関数 : 乱数

- シミュレーション計算は一般モードでのみ実行可能です。
- [=] 以外の演算終了命令(%など)は使用できません。

計算方法

- ① [MODE] [0] を押して一般モードにします。
 - ② 変数を1つ以上使った式を入力します。
 - ③ [2ndF] [ALGB] を押します。
 - ④ 変数値の入力画面になります。点滅している変数の値を入力し、[ENT] を押して確定させます。使用した全ての変数の値を入力し終わると計算結果を表示します。
- 変数値の入力は数値のみ可能で計算式での入力はできません。
 - 計算終了後 [2ndF] [ALGB] を押すとくり返し同じ式を利用した計算を行うことができます。
 - 変数に数値が記憶されている場合、変数値入力画面でその数値を表示します。数値を変更する場合は新しい数値を入力し [ENT] を押します。
 - シミュレーション計算を実行すると変数メモリーの内容は入力した値に変わります。

$f(x) = x^3 - 3x^2 + 2$	[MODE] [0]	
	[ALPHA] [X] [X ³] [-] 3 [ALPHA] [X]	
	[X ²] [+] 2 [2ndF] [ALGB]	
$x = -1$	1 [+/-] [ENT]	-2.
$x = -0.5$	[2ndF] [ALGB] 0.5 [+/-] [ENT]	1.125
$\sqrt{A^2+B^2}$	[2ndF] [√] ([ALPHA] [A] [X ²] +	
	[ALPHA] [B] [X ²]) [2ndF] [ALGB]	
A = 2, B = 3	2 [ENT] 3 [ENT]	3.605551275
A = 2, B = 5	[2ndF] [ALGB] [ENT] 5 [ENT]	5.385164807

統計計算

この電卓では、統計モードで7種類の統計計算ができます。まず、**(MODE)** **(1)** と押して統計モードにし、次に **(0)** ~ **(6)** を押して、希望の統計計算を選びます。

(0) (SD)	: 1変数統計計算	Stat 0 を表示
(1) (LINE)	: 1次回帰計算	Stat 1 を表示
(2) (QUAD)	: 2次回帰計算	Stat 2 を表示
(3) (EXP)	: 指数回帰計算	Stat 3 を表示
(4) (LOG)	: 対数回帰計算	Stat 4 を表示
(5) (PWR)	: べき乗回帰計算	Stat 5 を表示
(6) (INV)	: 逆数回帰計算	Stat 6 を表示

各統計計算で求めることのできる統計量は下記の表のとおりです。

①	\bar{x}	サンプル (x) の平均値
	s_x	サンプル (x) の標準偏差
	σ_x	サンプル (x) の母標準偏差
	n	サンプル数
	Σx	サンプル (x) の総和
	Σx^2	サンプル (x) の2乗の和
②	\bar{y}	サンプル (y) の平均値
	s_y	サンプル (y) の標準偏差
	σ_y	サンプル (y) の母標準偏差
	Σy	サンプル (y) の総和
	Σy^2	サンプル (y) の2乗の和
	Σxy	サンプル (x, y) の積の和
	r	相関係数
	a	回帰式の係数
	b	回帰式の係数
c	2次回帰式 ($y=a+bx+cx^2$) の係数	

1変数統計計算

①の統計量、および正規確率関数の値

1次回帰計算

①と②(2次回帰式の係数 c を除く)の統計量に加えて、 x に対する y の推定値(推定値 y')および y に対する x の推定値(推定値 x')を求めます。

指数回帰、対数回帰、べき乗回帰、逆数回帰計算

①と②(2次回帰式の係数 c を除く)の統計量に加えて、 x に対する y の推定値(推定値 y')および y に対する x の推定値(推定値 x')を求めます。ただし、これらの回帰計算はそれぞれの回帰式を1次回帰式に変換して計算しているため a および b 以外の統計量は、入力したデータに対するものではなく、変換されたデータによる統計量になります。

2次回帰計算

①と②の統計量、および2次回帰式($y = a + bx + cx^2$)の係数 a 、 b 、 c を求めます。なお、2次回帰計算では相関係数 r は計算できません。

- 推定値 x' の値が2つある場合、**[2ndF]** **[↔]** を押して下さい。
- **[ALPHA]** および **[RCL]** を用いて統計変数を使った計算を行うことができます。

DATA		
95	MODE 1 0	0.
80	95 DATA	1.
80	80 DATA	2.
75	DATA	3.
75	75 (x,y) 3 DATA	4.
75	50 DATA	5.
50		
\bar{x} =	RCL \bar{x}	75.71428571
σ_x =	RCL σ_x	12.37179148
n =	RCL n	7.
Σx =	RCL Σx	530.
Σx^2 =	RCL Σx^2	41'200.
s_x =	RCL s_x	13.3630621
s_x^2 =	x^2 =	178.5714286

$$\frac{(95-\bar{x})}{s_x} \times 10 + 50 =$$

(95 - ALPHA \bar{x})
 ÷ ALPHA s_x × 10
 + 50 = **64.43210706**

$x = 60 \rightarrow P(t) ?$ MATH 1 60 MATH 0) = **0.102012**

$t = -0.5 \rightarrow R(t) ?$ MATH 3 0.5 +/-) = **0.691463**

x	y		
2	5	MODE 1 1	0.
2	5	2 (x,y) 5 DATA	1.
12	24	DATA	2.
21	40	12 (x,y) 24 DATA	3.
21	40	21 (x,y) 40 (x,y) 3 DATA	4.
21	40	15 (x,y) 25 DATA	5.
15	25	RCL a	1.050261097
		RCL b	1.826044386
		RCL r	0.995176343
		RCL s_x	8.541216597
		RCL s_y	15.67223812

$x=3 \rightarrow y'=?$ 3 2ndF y' **6.528394256**

$y=46 \rightarrow x'=?$ 46 2ndF x' **24.61590706**

x	y	(MODE) 1 2	0.
12	41	12 (x,y) 41 (DATA)	1.
8	13	8 (x,y) 13 (DATA)	2.
5	2	5 (x,y) 2 (DATA)	3.
23	200	23 (x,y) 200 (DATA)	4.
15	71	15 (x,y) 71 (DATA)	5.
		(RCL) a	5.357506761
		(RCL) b	-3.120289663
		(RCL) c	0.503334057
$x=10 \rightarrow y'=?$		10 (2ndF) y'	24.4880159
$y=22 \rightarrow x'=?$		22 (2ndF) x'	9.63201409
		(2ndF) $\leftarrow \rightarrow$	-3.432772026
		(2ndF) $\leftarrow \rightarrow$	9.63201409

データ入力と訂正

入力したデータは、モードを変更するか(2ndF) (CA)を押すまで記憶しています。新しいデータを入力するときは、それまでのメモリーの内容をクリアしてください。

【データの入力】

1変数統計

データ (DATA)、または

データ (x,y) 度数 (DATA) (同一データが複数の場合)

2変数統計

データ x (x,y) データ y (DATA)、または

データ x (x,y) データ y (x,y) 度数 (DATA) (同一の2変数データが複数の場合)

- 統計データは、100件まで入力することができます。
1変数統計では、度数無しのデータは1件、度数有りのデータは2件とカウントします。2変数統計では、度数無しのデータは2件、度数有りのデータは3件とカウントします。

【データの訂正】

データの入力途中([DATA]を押す前)

[ON/C]で入力中のデータを消去できます。

データの入力後([DATA]を押した後)

[▲]/[▼]を使って、入力済みのデータを表示することができます。

[▼]を押すと最も古い入力データから、[▲]を押すと最も新しい入力データから順番に表示されます。

入力データは、'Xn='、'Yn='、'Nn=' (nは入力データセットの入力順の連番です)と項目ごとに表示されます。

訂正したい入力データを表示しているときに、正しい値を入力して、[DATA]を押すと訂正することができます。[(x,y)]を使うと、1つのデータセットをまとめて訂正することができます。

- ▲/▼シンボルは、矢印の方向に表示されていない内容があることを示しています。[▲]/[▼]を押すと隠れている内容を表示します。
- 入力したデータセットを消去するときは、消去したいデータセットの項目を表示させてから[2ndF][CD]を押してください。データセットが消去されます。
- 新しいデータセットを追加するときは、[ON/C]を押してから、データ入力後[DATA]を押してください。

DATA			
30	MODE	1 0	0.
40	30	[DATA]	1.
40	40	[(x,y)] 2 [DATA]	2.
50	50	[DATA]	3.
↓			
DATA			
30	[▼]	[▼]	[▼]
45	45	[(x,y)] 3 [DATA]	X2 = 45.
45	[▼]		N2 = 3.
45			
60	[▼]	60 [DATA]	X3 = 60.

統計計算式

タイプ	回帰式
1次回帰	$y = a + bx$
2次回帰	$y = a + bx + cx^2$
指数回帰	$y = a \cdot e^{bx}$
対数回帰	$y = a + b \cdot \ln x$
べき乗回帰	$y = a \cdot x^b$
逆数回帰	$y = a + b \frac{1}{x}$

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$sx = \sqrt{\frac{\sum x^2 - n\bar{x}^2}{n-1}}$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n}$$

$$sy = \sqrt{\frac{\sum y^2 - n\bar{y}^2}{n-1}}$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum x^2 - n\bar{x}^2}{n}}$$

$$\sum x = x_1 + x_2 + \dots + x_n$$

$$\sum x^2 = x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum y^2 - n\bar{y}^2}{n}}$$

$$\sum xy = x_1y_1 + x_2y_2 + \dots + x_ny_n$$

$$\sum y = y_1 + y_2 + \dots + y_n$$

$$\sum y^2 = y_1^2 + y_2^2 + \dots + y_n^2$$

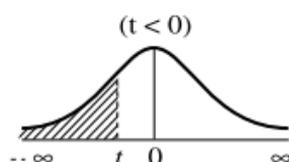
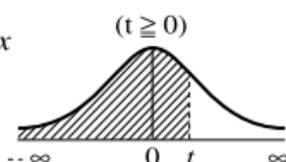
(n: サンプル数)

統計計算では、次のような場合エラーになります。

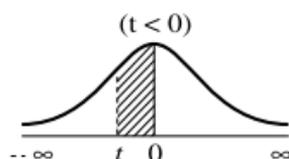
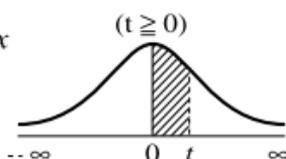
- 中間結果または計算結果の絶対値が 1×10^{100} に等しいか、それを越える場合
- 分母が0の場合
- 負の数の平方根を求めようとした場合
- 2次回帰計算で解が求められなかった場合

【正規確率計算】

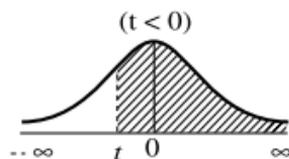
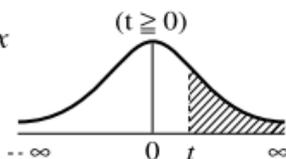
$$P(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^t e^{-\frac{x^2}{2}} dx$$



$$Q(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^t e^{-\frac{x^2}{2}} dx$$



$$R(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_t^{\infty} e^{-\frac{x^2}{2}} dx$$



$t = \frac{x - \bar{x}}{\sigma_x}$ データを標準化するための変換式

- $P(t)$ 、 $Q(t)$ 、 $R(t)$ は、面積を求めるという考えから、 $t < 0$ であっても常に正の値をとります。
 $P(t)$ 、 $Q(t)$ 、および $R(t)$ の値は小数点以下6桁です。

連立1次方程式

2元連立1次方程式(2-VLE)および3元連立1次方程式(3-VLE)の解を求めることができます。

①2元連立1次方程式： **MODE** **2** **0**

$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases} \quad |D| = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix}$$

②3元連立1次方程式： **MODE** **2** **1**

$$\begin{cases} a_1x + b_1y + c_1z = d_1 \\ a_2x + b_2y + c_2z = d_2 \\ a_3x + b_3y + c_3z = d_3 \end{cases} \quad |D| = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}$$

- 行列式の値Dが0になる場合はエラーとなります。
- 計算結果および途中結果の絶対値が 10^{100} 以上になるとエラーとなります。

計算方法

- ① **MODE** **2** **0** あるいは **MODE** **2** **1** と押して、2-VLEあるいは3-VLEモードにします。
 - ② 係数値を入れ **ENT** を押して入力します。
(係数は、表示部に表示されている係数名(a1など)に従って入れてください。)
 - ③ 係数値をすべて入れた後、**ENT** を押していけば解を表示します。
(xの解、yの解、zの解(3-VLEのみ)、行列式の値D(determinant)を表示します。)
- 係数の入力に計算式を用いることもできます。
 - 入力した係数を消去したいときは、**2ndF** **CA** と押します。
 - 行列式の値Dを表示している状態で **ENT** を押すと、係数の入力状態に戻ります。**ENT** を押していけば、係数を確認することができます。**2ndF** **ENT** を押せば、逆順に表示します。変更するときは、正しい値を入れて **ENT** を押します。

	MODE	2	0	
$2x + 3y = 4$	2	ENT	3	ENT
$5x + 6y = 7$	5	ENT	6	ENT
$x = ?$	ENT	[x]		-1.
$y = ?$	ENT	[y]		2.
$\det(D) = ?$	ENT	[det(D)]		-3.

	MODE	2	1	
$x + y - z = 9$	1	ENT	1	ENT
$6x + 6y - z = 17$	6	ENT	6	ENT
$14x - 7y + 2z = 42$	14	ENT	7	+/-
			2	ENT
$x = ?$	ENT	[x]		3.238095238
$y = ?$	ENT	[y]		-1.638095238
$z = ?$	ENT	[z]		-7.4
$\det(D) = ?$	ENT	[det(D)]		105.

2次／3次方程式

2次方程式 ($ax^2 + bx + c = 0$) および3次方程式 ($ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$) の解を求めることができます。

① 2次方程式: MODE 2 2

② 3次方程式: MODE 2 3

- 連立1次方程式同様、係数値(a、など)を入れ ENT を押して入力します。
- 係数値をすべて入れた後、 ENT を押すと解を表示します。解が2つ以上あるときは、続けて ENT を押すと表示します。
- 解が虚数値のときは、“xy”シンボルが点灯します。実数部と虚数部の表示切り替えは、2ndF ←→ を押してください。
- この機能を使って求めた結果には、誤差が出る場合があります。また、式によってはエラー(Error 2)が発生する場合があります。

	(MODE) 2 2	
$3x^2 + 4x - 95 = 0$	3 (ENT) 4 (ENT) (+/-) 95	
$x1 = ?$	(ENT)	5.
$x2 = ?$	(ENT)	-6.333333333
	(2ndF) (ENT)	5.
	(MODE) 2 3	
$5x^3 + 4x^2 + 3x + 7 = 0$	5 (ENT) 4 (ENT) 3 (ENT) 7	
$x1 = ?$	(ENT)	-1.233600307
$x2 = ?$	(ENT)	0.216800153
	(2ndF) (←→)	+ 1.043018296 i
$x3 = ?$	(ENT)	0.216800153
	(2ndF) (←→)	- 1.043018296 i

複素数計算

複素数の加減乗除算を行うことができます。複素数計算を行うときは(MODE) 3 と押して複素数モードにしてください。

複素数計算においては、演算結果を表示するための2つのモードがあります。

① 直交座標モード (xy シンボル点灯)

(2ndF) (→xy)

② 極座標モード ($r\theta$ シンボル点灯)

(2ndF) (→rθ)

複素数の入力形式

① 直交座標

x 座標 (+) y 座標 (i) または

x 座標 (+) (i) y 座標

② 極座標

r (<) θ

r : 絶対値

θ : 偏角

- 複素数モードで記憶した独立メモリー(M)の値は、他のモードへのモード変更により虚数部の値をクリアします。

- 直交座標形式におけるy座標、または極座標形式における偏角が0のときは、実数とみなします。
- 共役複素数を求めることができます。(MATH 0)

MODE 3

$$(12-6i) + (7+15i) - (11+4i) =$$

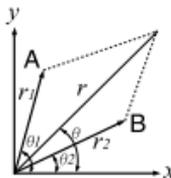
12 $-$ 6 i $+$ 7 $+$ 15 i
 $-$ (11 $+$ 4 i) $=$ [x] **8.**
 2ndF \leftrightarrow [y] **+5.i**
 2ndF \leftrightarrow [x] **8.**

$$6 \times (7-9i) \times (-5+8i) =$$

6 \times (7 $-$ 9 i) \times
 (5 $+/ -$ + 8 i) $=$ [x] **222.**
 2ndF \leftrightarrow [y] **+606.i**

$$16 \times (\sin 30^\circ + i \cos 30^\circ) \div (\sin 60^\circ + i \cos 60^\circ) =$$

16 \times (sin 30 $+$
 i cos 30) \div (sin 60 $+$
 i cos 60) $=$ [x] **13.85640646**
 2ndF \leftrightarrow [y] **+8.i**



2ndF $\rightarrow r\theta$ 8 \angle 70 $+$ 12 \angle 25
 $=$ [r] **18.5408873**
 2ndF \leftrightarrow [θ] **\angle 42.76427608**

$r_1 = 8, \theta_1 = 70^\circ$
 $r_2 = 12, \theta_2 = 25^\circ$
 \downarrow
 $r = ?, \theta = ?^\circ$

$$(1+i)$$

2ndF $\rightarrow xy$ 1 $+$ i $=$ **1.**
 \downarrow
 2ndF $\rightarrow r\theta$ [r] **1.414213562**
 $r = ?, \theta = ?^\circ$ 2ndF \leftrightarrow [θ] **\angle 45.**

$$(2-3i)^2 =$$

2ndF $\rightarrow xy$ (2 $-$ 3 i) x^2
 $=$ [x] **-5.**
 2ndF \leftrightarrow [y] **-12.i**

$$\frac{1}{1+i} =$$

(1 $+$ i) 2ndF x^{-1} $=$ [x] **0.5**
 2ndF \leftrightarrow [y] **-0.5i**

$$\text{CONJ}(5+2i) =$$

MATH 0 (5 $+$ 2 i) $=$ [x] **5.**
 2ndF \leftrightarrow [y] **-2.i**

行列計算

4行4列までの行列を4つまで保存して、計算することができます。**[MODE]** **[4]** を押すと行列モードになります。モード選択により行列メモリーに記憶されているデータは消えます(10ページ参照)。

行列の入力および保存

行列計算の前に、計算に使う行列を入力し保存してください。行列の入力および保存の方法は次のとおりです。

- ① **[MODE]** **[4]** を押して行列モードにします。
- ② **[▼]** を押して、行列編集画面を表示します。**▲/▼** シンボルが点灯します。
- ③ 行(‘ROW’)の要素数を定義します。数値を入力後、**[DATA]** を押します。
- ④ 列(‘COLUMN’)の要素数を定義します。数値を入力後、**[DATA]** を押します。
- ⑤ 各要素を入力します。それぞれの要素の数値を入力するたびに、**[DATA]** を押します。
- ⑥ 行と列の定義、各要素の入力が完了した後、**[ON/C]** を押して行列編集画面を終了してください。
- ⑦ **[MATH]** **[2]** に続けて保存先の行列名(matA-D)を指定して、行列を保存します。

行列の修正および保存

行列の修正および保存の方法は次のとおりです。

- ① **[MATH]** **[1]** に続けて修正したい行列名(matA-D)を指定した後 **[▲]** または **[▼]** を押して、行列データを行列編集画面に呼び出します。
- ② 行列編集画面にて、行、列、各要素を修正します。数値を入力後、**[DATA]** を押します。行や列を変更すると各要素はすべて“0”になりますのでご注意ください。
- ③ 修正が完了した後、**[ON/C]** を押して行列編集画面を終了してください。
- ④ **[MATH]** **[2]** に続けて保存先の行列名(matA-D)を指定して、行列を保存します。

行列計算

- 加減乗除算(行列と行列の除算は除く)や x^3 、 x^2 、 x^{-1} を使った計算を行うことができます。
- 下記の表の行列専用関数を使用して計算を行うことができます。
- 計算結果が行列形式のときは行列編集画面に表示されます。計算結果を保存するときは、**ON/C**を押して行列編集画面を終了してから、**MATH** **2** に続けて保存先の行列名(matA-D)を指定して、行列を保存してください。

ご注意：

- 行列計算を行う前に、**ON/C**を押して、行列編集画面を終了してください。
- 行列編集画面の行列データは、新たな行列計算により上書きされます。

dim (行列名,行数,列数)	行列のディメンション(行×列)を、指定した値に変更します。
fill (値,行数,列数)	指定した値で要素をすべて満たした行列を作ります。
cumul 行列名	指定した行列の累積行列を作ります。
aug (行列名,行列名)	指定した行列の結合を行います。 行数が等しい行列に限ります。
identity 値	指定した数値の単位行列を作ります。
rnd_mat (行数,列数)	指定したディメンション(行×列)の乱数行列を作ります。
det 行列名	指定した行列から行列式を計算して解を求めます。行数と列数が等しい場合に限られます。
trans 行列名	指定した行列の転置行列を求めます(行列の行と列を入れ替える)。
mat→list (MATH 5)	行列データからリストデータを作ります。 各行列データの左端の列が各リストデータとなります(matA→L1、matB→L2、matC→L3、matD→L4)。計算後、リストモードに変わります。
matA→list (MATH 6)	matAの行列データからリストデータを作ります。 各列が各リストデータとなります(matA→L1、L2、L3、L4)。計算後、リストモードに変わります。

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \rightarrow \text{matA}$$

(MODE) 4
 (▼) 2 (DATA) 2 (DATA) 1 (DATA) 2 (DATA)
 3 (DATA) 4 (DATA)

$$\begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 6 \end{bmatrix} \rightarrow \text{matB}$$

(ON/C) (MATH) 2 0
 (▼) 2 (DATA) 2 (DATA)
 3 (DATA) 1 (DATA) 2 (DATA) 6 (DATA)
 (ON/C) (MATH) 2 1

$$\text{matA} \times \text{matB} = \begin{bmatrix} 7 & 13 \\ 17 & 27 \end{bmatrix}$$

(ON/C) (MATH) 0 0 X (MATH) 0 1 =

$$\text{matA}^{-1} = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 1.5 & -0.5 \end{bmatrix}$$

(ON/C) (MATH) 0 0 2ndF X⁻¹ =

$$\text{dim}(\text{matA}, 3, 3) = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 3 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

(ON/C) (MATH) 3 0 (MATH) 0 0
 2ndF , 3 2ndF , 3) =

$$\text{fill}(5, 3, 3) = \begin{bmatrix} 5 & 5 & 5 \\ 5 & 5 & 5 \\ 5 & 5 & 5 \end{bmatrix}$$

(ON/C) (MATH) 3 1 5 2ndF ,
 3 2ndF , 3) =

$$\text{cumul matA} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 6 \end{bmatrix}$$

(ON/C) (MATH) 3 2 (MATH) 0 0 =

$$\text{aug}(\text{matA}, \text{matB}) = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 1 \\ 3 & 4 & 2 & 6 \end{bmatrix}$$

(ON/C) (MATH) 3 3 (MATH) 0 0
 2ndF , (MATH) 0 1) =

$$\text{identity } 3 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

(ON/C) (MATH) 3 4 3 =

$$\text{rnd_mat}(2, 3)$$

(ON/C) (MATH) 3 5 2 2ndF , 3) =

$$\text{det matA} = -2$$

(ON/C) (MATH) 4 0 (MATH) 0 0 =

$$\text{trans matB} = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 6 \end{bmatrix}$$

(ON/C) (MATH) 4 1 (MATH) 0 1 =

$$\text{mat} \rightarrow \text{list}$$

L1: {1 3}
 L2: {3 2}

(ON/C) (MATH) 5

リスト計算

16項までのリストを4つまで保存して、計算することができます。**MODE** **5** を押すとリストモードになります。モード選択によりリストメモリーに記憶されているデータは消えます(10ページ参照)。

リストの入力および保存

リスト計算の前に、計算に使うリストを入力し保存してください。リストの入力および保存の方法は次のとおりです。

- ① **MODE** **5** を押してリストモードにします。
- ② **▼** を押して、リスト編集画面を表示します。**▲/▼** シンボルが点灯します。
- ③ リストの大きさ(‘SIZE’)を定義します。数値を入力後、**DATA** を押します。
- ④ 各項を入力します。それぞれの項の数値を入力するたびに、**DATA** を押します。
- ⑤ 大きさの定義、各項の入力が完了した後、**ON/C** を押してリスト編集画面を終了してください。
- ⑥ **MATH** **2** に続けて保存先のリスト名(L1-4)を指定して、リストを保存します。

リストの修正および保存

リストの修正および保存の方法は次のとおりです。

- ① **MATH** **1** に続けて修正したいリスト名(L1-4)を指定した後 **▲** または **▼** を押して、リストデータをリスト編集画面に呼び出します。
- ② リスト編集画面にて、大きさ、各項を修正します。数値を入力後、**DATA** を押します。大きさを変更すると各項はすべて“0”になりますのでご注意ください。
- ③ 修正が完了した後、**ON/C** を押してリスト編集画面を終了してください。
- ④ **MATH** **2** に続けて保存先のリスト名(L1-4)を指定して、リストを保存します。

リスト計算

- 加減乗除算や x^3 、 x^2 、 x^{-1} を使った計算を行うことができます。
- 下記の表のリスト専用関数を使用して計算を行うことができます。
- 計算結果がリスト形式のときはリスト編集画面に表示されます。計算結果を保存するときは、**ON/C**を押してリスト編集画面を終了してから、**MATH** **2**に続けて保存先のリスト名(L1-4)を指定して、リストを保存してください。

ご注意：

- リスト計算を行う前に、**ON/C**を押して、リスト編集画面を終了してください。
- リスト編集画面のリストデータは、新たなリスト計算により上書きされます。

sortA リスト名	指定したリストを昇順に並べ替えます。
sortD リスト名	指定したリストを降順に並べ替えます。
dim(リスト名, リストの大きさ)	大きさ(SIZE)を指定した値に変更したリストを作成します。
fill(値, リストの大きさ)	指定した値で、すべての項を満たしたリストを作成します。
cumul リスト名	指定したリスト内の項を最初から順次加算して、新しいリストを作成します。
df_list リスト名	指定したリスト内で、隣接する項どうしの差を計算して、新しいリストを作成します。
aug(リスト名, リスト名)	2つのリストを連結します。
min リスト名	指定したリスト内の最小値を見つけます。
max リスト名	指定したリスト内の最大値を見つけます。
mean リスト名	指定したリスト内の平均値を見つけます。
med リスト名	指定したリスト内の中央値を見つけます。
sum リスト名	指定したリスト内の項の総和を計算します。
prod リスト名	指定したリスト内の全項の積を計算します。
stdDv リスト名	指定したリスト内の標準偏差を計算します。
vari リスト名	指定したリスト内の平方偏差を計算します。

o_prod (リスト名,リスト名)	2つのリスト(ベクトルとして扱います)の外積を求めます。
i_prod (リスト名,リスト名)	2つのリスト(ベクトルとして扱います)の内積を求めます。
abs リスト名	リスト(ベクトルとして扱います)の絶対値(大きさ)を求めます。
list→mat (MATH 5)	リストデータから行列データを作ります。各リストデータが各行列の左端の列となります(L1→matA、L2→matB、L3→matC、L4→matD)。計算後、行列モードに変わります。
list→matA (MATH 6)	リストデータからmatAの行列を作ります。各リストデータが各列となります(L1、L2、L3、L4→matA)。計算後、行列モードに変わります。

	(MODE) 5
2, 7, 4 → L1	▼ 3 (DATA) 2 (DATA) 7 (DATA) 4 (DATA)
-3, -1, -4 → L2	ON/C (MATH) 2 0
	▼ 3 (DATA)
	+/- 3 (DATA) +/- 1 (DATA) +/- 4 (DATA)
	ON/C (MATH) 2 1
L1+L2 = {-1 6 0}	ON/C (MATH) 0 0 + (MATH) 0 1 =
sortA L1 = {2 4 7}	ON/C (MATH) 3 0 (MATH) 0 0 =
sortD L1 = {7 4 2}	ON/C (MATH) 3 1 (MATH) 0 0 =
dim(L1,5) = {2 7 4 0 0}	ON/C (MATH) 3 2 (MATH) 0 0 2ndF (, 5) =
fill(5,5) = {5 5 5 5 5}	ON/C (MATH) 3 3 5 2ndF (, 5) =
cumul L1 = {2 9 13}	ON/C (MATH) 3 4 (MATH) 0 0 =
df_list L1 = {5 -3}	ON/C (MATH) 3 5 (MATH) 0 0 =
aug(L1,L2) = {2 7 4 -3 -1 -4}	ON/C (MATH) 3 6 (MATH) 0 0 2ndF (, (MATH) 0 1) =
min L1 = 2	ON/C (MATH) 4 0 (MATH) 0 0 =
max L1 = 7	ON/C (MATH) 4 1 (MATH) 0 0 =
mean L1 = 4.333333333	ON/C (MATH) 4 2 (MATH) 0 0 =
med L1 = 4	ON/C (MATH) 4 3 (MATH) 0 0 =

sum L1 = 13 ON/C MATH 4 4 MATH 0 0 =

prod L1 = 56 ON/C MATH 4 5 MATH 0 0 =

stdDv L1 = 2.516611478 ON/C MATH 4 6 MATH 0 0 =

vari L1 = 6.333333333 ON/C MATH 4 7 MATH 0 0 =

o_prod(L1,L2) = {-24 -4 19} ON/C MATH 4 8 MATH 0 0
2ndF , MATH 0 1) =

i_prod(L1,L2) = -29 ON/C MATH 4 9 MATH 0 0
2ndF , MATH 0 1) =

abs L2 = 5.099019514 ON/C MATH 4 A MATH 0 1 =

list → matA matA: $\begin{bmatrix} 2 & -3 \\ 7 & -1 \\ 4 & -4 \end{bmatrix}$ ON/C MATH 6

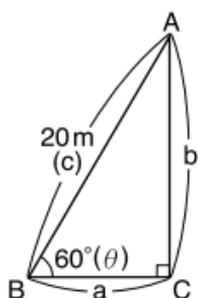
応用例題のキー操作例

三角比

例I

下図においてA地点からB地点の距離(c)と角B(θ)がわかっているとき、A-C間の距離(b)とB-C間の距離(a)は?

解説 1辺の長さや角度から、三角比を使って他の辺の長さを求めることができます。



$$\sin \theta = \frac{b}{c}$$

$$\cos \theta = \frac{a}{c}$$

$$\tan \theta = \frac{b}{a}$$

$$\sin \theta = \frac{b}{c} \text{ から、} b = c \cdot \sin \theta$$

$$\cos \theta = \frac{a}{c} \text{ から、} a = c \cdot \cos \theta$$

キー操作

ON/C MODE 0

SET UP 0 0

20 sin 60 = → 17.32050808m (b)

20 cos 60 = → 10m (a)

- 辺bと角Bがわかっているときは、以下の式を使って求めます。

$$\tan \theta = \frac{b}{a} \text{ から、} a = \frac{b}{\tan \theta}$$

$$\sin \theta = \frac{b}{c} \text{ から、} c = \frac{b}{\sin \theta}$$

- 辺aと角Bがわかっているときは、以下の式を使って求めます。

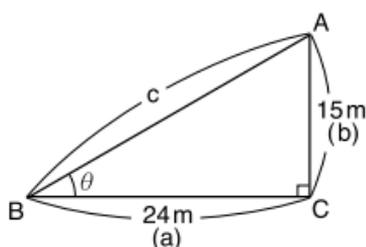
$$\tan \theta = \frac{b}{a} \text{ から、 } b = a \cdot \tan \theta$$

$$\cos \theta = \frac{a}{c} \text{ から、 } c = \frac{a}{\cos \theta}$$

例Ⅱ

下図において2辺の距離がわかっているとき、角B(θ)は?

解説 2辺の長さから、三角比を使って角度を求めることができます。



$$\sin \theta = \frac{b}{c} \text{ から、}$$

$$\theta = \sin^{-1}\left(\frac{b}{c}\right) \dots\dots\dots ①$$

$$\cos \theta = \frac{a}{c} \text{ から、}$$

$$\theta = \cos^{-1}\left(\frac{a}{c}\right) \dots\dots\dots ②$$

$$\tan \theta = \frac{b}{a} \text{ から、}$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{b}{a}\right) \dots\dots\dots ③$$

この例題では③を使用します。

キー操作

ON/C MODE 0

SET UP 0 0

2ndF tan⁻¹ (15 ÷ 24) 2ndF ↔DEG

→ 32° 0'19.38" (θ)

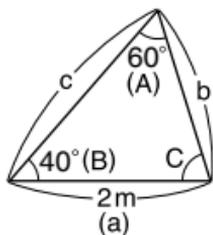
- 辺a・辺cがわかっているときは、 $\cos^{-1}\left(\frac{a}{c}\right)$ で求めます。

- 辺b・辺cがわかっているときは、 $\sin^{-1}\left(\frac{b}{c}\right)$ で求めます。

正弦定理

下図において辺a、角A、角Bがわかっているとき、辺b・辺cの長さや角Cの角度は？

解説 2角と1辺より、正弦定理を使って他の辺と角度を求めることができます。



$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

上記定理から、

$$b = a \times \frac{\sin B}{\sin A} \quad c = a \times \frac{\sin C}{\sin A}$$

式の入力(シミュレーション計算)

変数Y=辺の長さ、変数EおよびF=角度として

$$Y \sin E \div \sin F$$

キー操作

ON/C MODE 0

SET UP 0 0

180 - 40 - 60 = → 80° (C)

ALPHA Y sin ALPHA E ÷ sin ALPHA F

2ndF ALGB 2 ENT 40 ENT 60 ENT

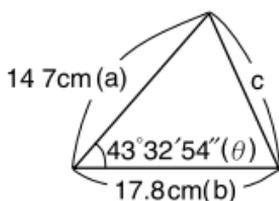
→ 1.484454398m (b)

2ndF ALGB ENT 80 ENT 60 ENT

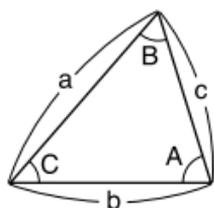
→ 2.274316085m (c)

余弦定理

下図において、 $a=14.7\text{cm}$ 、 $b=17.8\text{cm}$ 、 $\theta=43^\circ 32' 54''$ の場合の c の長さを求めます。



解説 2辺と1角より、余弦定理を使って他の辺の長さを求めることができます。



$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos A \text{ から}$$

$$a = \sqrt{b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos A} \dots\dots\dots ①$$

$$b^2 = c^2 + a^2 - 2ca \cdot \cos B \text{ から}$$

$$b = \sqrt{c^2 + a^2 - 2ca \cdot \cos B} \dots\dots\dots ②$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos C \text{ から}$$

$$c = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos C} \dots\dots\dots ③$$

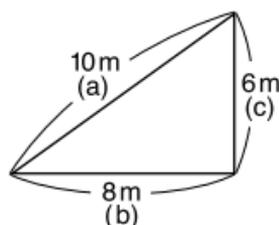
この例題では③を使用します。

キー操作

ON/C MODE 0
SET UP 0 0
2ndF $\sqrt{\quad}$ (14.7 x^2 + 17.8 x^2 -
2 \times 14.7 \times 17.8 \times cos 43 $^{\circ}$ M'S 32 $^{\circ}$ M'S 54
) = \rightarrow 12.39480134 cm (c)

ヘロンの公式

下図において辺 a ・辺 b ・辺 c がわかっているとき、面積 S は？



解説 下記のヘロンの公式を使って計算します。

$$S = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

ただし、

$$s = \frac{1}{2}(a+b+c)$$

キー操作

ON/C MODE 0

() 10 + 8 + 6) ÷ 2 STO M

→ 12m (s)

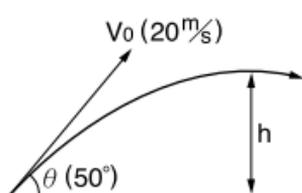
2ndF √ (ALPHA M (ALPHA M -

10) (ALPHA M - 8) (

ALPHA M - 6)) = → 24m² (S)

放物運動

初速(V_0)20m/sで投げたボールが50°の角度(θ)で上がりました。2.5秒後(t)の高さ(h)は?



解説 次の式を使って求めます。

$$h = V_0 t \cdot \sin \theta - \frac{1}{2} g t^2$$

(g : 重力加速度9.80665m/s²)

式の入力(シミュレーション計算)

変数 A= 初速 V_0 、変数 Y= 時間 t、変数 B= 角度 θ 、
変数 C= 重力加速度 g として

$$A Y \sin B - C Y^2 \div 2$$

キー操作

ON/C MODE 0

SET UP 0 0

ALPHA A ALPHA Y sin ALPHA B -

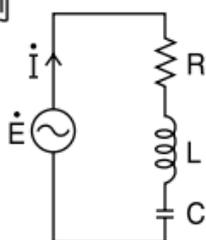
ALPHA C ALPHA Y X² ÷ 2

2ndF ALGB 20 ENT 2.5 ENT 50 ENT CNST 03

ENT → 7.656440906m (h)

交流回路のインピーダンス計算

例



(公式)

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$$

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R} \right)$$

ただし $\omega = 2\pi f$

図において、 $R=120[\Omega]$ 、 $L=4[H]$ 、 $C=3[\mu F]$ 、 $f=60[Hz]$ の場合のインピーダンス Z と位相角 θ を求めます。

解説

M×モリー： $\omega = 2\pi f = 2 \times \pi \times 60$

Y×モリー： $\omega L - \frac{1}{\omega C} = (M \times \text{モリー}) \times 4 - \frac{1}{(M \times \text{モリー}) \times 3 \times 10^{-6}}$

$$Z = \sqrt{R^2 + (Y \times \text{モリー})^2}$$

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{Y \times \text{モリー}}{R} \right)$$

キー操作

ON/C MODE 0

SET UP 0 0

● 2 [2ndF] [π] [×] 60 [STO] [M] → 376.9911184 (ω)

● [ALPHA] [M] [×] 4 [−] [(] [ALPHA] [M] [×] 3 [Exp] [+/-] 6 [)] [2ndF] [x⁻¹] [STO] [Y] → 623.7703454 (ωL − 1/ωC)

● [√] [(] 120 [x²] [+] [ALPHA] [Y] [x²] [)] [=] → 635.2081894 (Z)

● [2ndF] [tan⁻¹] [(] [ALPHA] [Y] [÷] 120 [)] [=] → 79.110561° (θ)

複利計算

元金100万円、年利5%のとき1年ごとの元利合計は？

解説 元利合計は、下記の式で求めることができます。

$$\text{元利合計} = \text{元金} \times (1 + \text{利率})^{\text{期間}}$$

キー操作

ON/C MODE 0

1000000 × (1 + 0.05) =

→ 1050000円 (1年後)

× (1 + 0.05) =

→ 1102500円 (2年後)

=

→ 1157625円 (3年後)

•
•
•

•
•
•

エラー・計算範囲

エラー

計算範囲を超える計算を行ったときや、数学的に不合理的な計算を実行した場合エラーになります。エラーのときは、 (または ) を押して、式中のエラー箇所にカーソルを戻すことができます。式を修正するか、 を押して式をクリアしてください。

エラーコードとエラー内容

文法エラー：Error 1

- 文法的に実行できない場合のエラー。

例) 2   5 

演算エラー：Error 2

- 計算結果または途中結果の絶対値が 10^{100} 以上のとき。
- 除数が0の除算を実行したとき(計算途中の結果が0のときも含む)。
- 計算途中または計算結果が計算範囲を超えたとき。

深みエラー：Error 3

- 数値または演算命令用のバッファ(一般モードでは数値用に10段*、演算命令用に24段)を超えたとき。
* 他のモードでは5段になります。また、行列/リストデータは1段になります。
- 統計モードで統計データが100件を超えたとき。

式の長さエラー：Error 4

- 式が最大入力バッファ(142文字)を超えたとき。
式は142文字以内で入力できます。

無効エラー：Error 7

- 行列/リスト定義エラー。
 - 行列/リストのサイズに無効な値を指定したとき。
-

ディメンションエラー：Error 8

- 行列/リストのサイズが不適切なため計算できないとき。
-

無効ディメンションエラー：Error 9

- 計算途中または計算結果の行列/リストの大きさが計算範囲を超えたとき。
-

未定義エラー：Error 10

- 登録されていない行列/リストが計算で使われたとき。
-

計算範囲

- この電卓では、原則として仮数部の最下位桁に±1の誤差が生じます。ただし、連続して計算を行うと誤差が累積されて、誤差が大きくなります。 y^x , $\sqrt[x]{y}$, $n!$, e^x , \ln , 行列/リスト計算など内部で連続計算を行っている場合も誤差が累積されて、誤差が大きくなります。また、関数の特異点および変曲点の近傍では誤差が累積されて大きくなります。
- 計算範囲：± 10^{-99} ～± $9.999999999 \times 10^{99}$ および0
置数値や演算結果、および途中結果の絶対値が 10^{-99} 未満の場合は0と見なして計算、あるいは表示を行います。

関数	計算範囲
$\sin x, \cos x,$ $\tan x$	DEG: $ x < 10^{10}$ ($\tan x : x \neq 90(2n-1)$)* RAD: $ x < \frac{\pi}{180} \times 10^{10}$ ($\tan x : x \neq \frac{\pi}{2}(2n-1)$)* GRAD: $ x < \frac{10}{9} \times 10^{10}$ ($\tan x : x \neq 100(2n-1)$)*
$\sin^{-1}x, \cos^{-1}x$	$ x \leq 1$
$\tan^{-1}x, \sqrt[3]{x}$	$ x < 10^{100}$
$\ln x, \log x$	$10^{-99} \leq x < 10^{100}$
y^x	<ul style="list-style-type: none"> ● $y > 0$: $-10^{100} < x \log y < 100$ ● $y = 0$: $0 < x < 10^{100}$ ● $y < 0$: $x = n$ ($0 < x < 1 : \frac{1}{x} = 2n-1, x \neq 0$)*, $-10^{100} < x \log y < 100$
$\sqrt[x]{y}$	<ul style="list-style-type: none"> ● $y > 0$: $-10^{100} < \frac{1}{x} \log y < 100$ ($x \neq 0$) ● $y = 0$: $0 < x < 10^{100}$ ● $y < 0$: $x = 2n-1$ ($0 < x < 1 : \frac{1}{x} = n, x \neq 0$)*, $-10^{100} < \frac{1}{x} \log y < 100$
e^x	$-10^{100} < x \leq 230.2585092$
10^x	$-10^{100} < x < 100$

関数	計算範囲
$\sinh x, \cosh x, \tanh x$	$ x \leq 230.2585092$
$\sinh^{-1} x$	$ x < 10^{50}$
$\cosh^{-1} x$	$1 \leq x < 10^{50}$
$\tanh^{-1} x$	$ x < 1$
x^2	$ x < 10^{50}$
x^3	$ x < 2.15443469 \times 10^{33}$
\sqrt{x}	$0 \leq x < 10^{100}$
x^{-1}	$ x < 10^{100} (x \neq 0)$
$n!$	$0 \leq n \leq 69^*$
nPr	$0 \leq r \leq n \leq 9999999999^*$ $\frac{n!}{(n-r)!} < 10^{100}$
nCr	$0 \leq r \leq n \leq 9999999999^*$ $0 \leq r \leq 69$ $\frac{n!}{(n-r)!} < 10^{100}$
$\leftrightarrow \text{DEG}, \text{D}^\circ\text{M}'\text{S}$	$0^\circ 0' 0.00001'' \leq x < 10000^\circ$
$x, y \rightarrow r, \theta$	$\sqrt{x^2 + y^2} < 10^{100}$
$r, \theta \rightarrow x, y$	$0 \leq r < 10^{100}$ DEG: $ \theta < 10^{10}$ RAD: $ \theta < \frac{\pi}{180} \times 10^{10}$ GRAD: $ \theta < \frac{10}{9} \times 10^{10}$
DRG ►	DEG→RAD, GRAD→DEG: $ x < 10^{100}$ RAD→GRAD: $ x < \frac{\pi}{2} \times 10^{98}$
$(A+Bi)+(C+Di)$	$ A + C < 10^{100}, B + D < 10^{100}$
$(A+Bi)-(C+Di)$	$ A - C < 10^{100}, B - D < 10^{100}$
$(A+Bi) \times (C+Di)$	$(AC - BD) < 10^{100}$ $(AD + BC) < 10^{100}$
$(A+Bi) \div (C+Di)$	$\frac{AC + BD}{C^2 + D^2} < 10^{100}$ $\frac{BC - AD}{C^2 + D^2} < 10^{100}$ $C^2 + D^2 \neq 0$

関数	計算範囲
→DEC →BIN →PEN →OCT →HEX AND OR XOR XNOR	DEC : $ x \leq 9999999999$ BIN : $1000000000 \leq x \leq 1111111111$ $0 \leq x \leq 1111111111$ PEN : $2222222223 \leq x \leq 4444444444$ $0 \leq x \leq 2222222222$ OCT : $4000000000 \leq x \leq 7777777777$ $0 \leq x \leq 3777777777$ HEX : $FDABF41C01 \leq x \leq FFFFFFFF$ $0 \leq x \leq 2540BE3FF$
NOT	BIN : $1000000000 \leq x \leq 1111111111$ $0 \leq x \leq 1111111111$ PEN : $2222222223 \leq x \leq 4444444444$ $0 \leq x \leq 2222222221$ OCT : $4000000000 \leq x \leq 7777777777$ $0 \leq x \leq 3777777777$ HEX : $FDABF41C01 \leq x \leq FFFFFFFF$ $0 \leq x \leq 2540BE3FE$
NEG	BIN : $1000000001 \leq x \leq 1111111111$ $0 \leq x \leq 1111111111$ PEN : $2222222223 \leq x \leq 4444444444$ $0 \leq x \leq 2222222222$ OCT : $4000000001 \leq x \leq 7777777777$ $0 \leq x \leq 3777777777$ HEX : $FDABF41C01 \leq x \leq FFFFFFFF$ $0 \leq x \leq 2540BE3FF$

* n, r: 整数

電池交換のしかた

電池について

この電卓は、太陽電池とアルカリボタン電池(LR44)の2つの電源方式(ツインパワー)を採用しています。この2つの電源方式により、明るいところでは太陽電池で動作し、少し暗いところではアルカリボタン電池で動作します。

使用電池

アルカリボタン電池 LR44 (または同等品) 2個

電池使用上のご注意

冒頭の「安全にお使いいただくために」もよく読んでお取り扱いください。

- 消耗した電池をそのままにしておきますと、液もれにより製品を傷めることがあります。
- 最初の電池は工場出荷時に組み込まれていますので、所定の連続使用時間に満たないうちに、寿命が切れることがあります。

ご注意

- 電池交換を行うと記憶内容が消えます。
- 温度が高いところ、低いところなど、使用環境によっては電池の寿命が短くなり、内容が消えてしまうことがあります。重要な内容は必ず紙などに控えておいてください。

電池の交換時期

表示が薄く見えにくいとき、あるいは暗い場所で使用した場合に \square ON/Cを押しても何も表示しないときは、電池の交換が必要です。

電池交換のしかた

1. **2ndF** **OFF** を押して電源を切ります。
2. 2つのネジを取り外し、電池ふたを外します。(図1)

図1

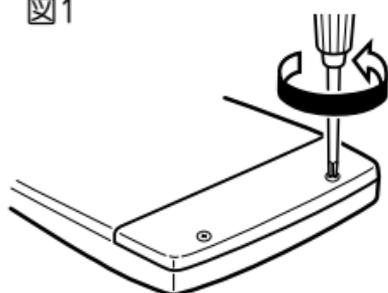
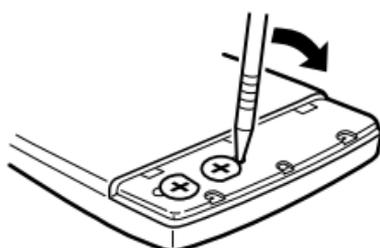
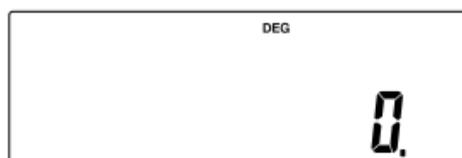


図2



3. 古い電池をボールペンなどでひっかけて2個取り出します。(図2)
 4. 新しい電池を2個“+”面を上にして入れます。
 5. 電池ふたをもとどおり取り付け、ネジで止めます。
 6. 裏面のリセット(RESET)スイッチを押します。押すときはボールペンなどを使用してください。
- 下のように表示していることを確認してください。もし、下のように表示されなかったり、何も表示されないときは、もう一度電池を入れ直してください。



自動節電機能

この電卓は約10分間キー操作をしないと、電池の消耗を少なくするため、自動的に電源が切れます。

仕様

計算機能：一般計算(加減乗除算・メモリー計算・関数計算・ソルバー機能など)、複素数計算、連立1次方程式、2次/3次方程式、統計計算、行列計算、リスト計算など

内部演算：仮数部14桁

計算保留：一般モードでは演算命令用24段、数値用10段(他のモードでは5段。行列/リストデータは1段。)

電源：太陽電池(本体に組み込み)
3V ... (DC):
アルカリボタン電池 (LR44または同等品)
2個(本体内蔵)

電池使用時間：約5,000時間(内蔵電池のみで連続表示した場合)

使用温度：0°C~40°C

外形寸法：幅79.6mm×奥行154.5mm×厚さ13.2mm

質量：約97g (電池含む)

付属品：アルカリボタン電池2個 (本体内蔵)、ハードケース、取扱説明書、クイックリファレンスカード

関数電卓の表示名補足

関数電卓本体に表示されている文字について、下記の一覧表を参考にしてください。

表示	呼びかた	
2ndF	セカンド・ファンクション	第2機能指定
ON/C	オン/クリア	電源ON/数値や計算命令の消去
M-CLR	メモリークリア	変数メモリーの消去やりセット
ALPHA	アルファ	アルファベット
CA	クリア・オール	数値や計算命令および一時記憶メモリーの消去
MODE	モード	モード選択
SET UP	セットアップ	表示方式の指定
INS	インサート	挿入モード
DEL	デリート	カーソル位置の数字や関数を消去
arc hyp	アーク・ハイパボリック	逆双曲線
hyp	ハイパボリック	双曲線
sin	サイン	正弦(三角関数)
cos	コサイン	余弦(三角関数)
tan	タンジェント	正接(三角関数)
ALGB	アルジェブラ	シミュレーション計算
MATH	マセマティックス	関数呼び出し
CONV	コンバージョン	単位換算
CNST	コンスタント	物理定数
log	ログ	常用対数
ln	ロン	自然対数
Exp	エクスポーネント	指数部
↔DEG	ディグリー	10進⇔60進変換

表示	呼びかた	
D[°]M[']S	ディーエムエス	60進数入力
Degree	ディグリー	度
Minute	ミニット	分
Second	セカンド	秒
RCL	リコール	メモリーの呼び出し
STO	ストア	メモリーへの記憶
DATA	データ	統計データの入力
CD	クリアデータ	統計データの削除
RANDOM	ランダム	乱数
↔BIN	バイナリー	2進
↔PEN	ペンタル	5進
↔OCT	オクタル	8進
↔DEG	デシマル	10進
↔HEX	ヘキサ	16進
MDF	モディファイ	計算結果丸め機能
DRG▶	ディーアールジー	角度単位換算
Degree	ディグリー	度
Radian	ラジアン	ラジアン(円周による角度表示)
Grade	グラード	グラード(直角を100とする角度表示)
ANS	アンサー	ラストアンサーメモリー
ENT	エンター	入力

お客様ご相談窓口のご案内

- ◆仕様および使用上のご注意に従った正常な使用状態で故障した場合には、修理ご相談窓口にて修理をお申しつけください。

保証期間中(お買いあげの日から1年間)は、無料で修理または同等品と交換させていただきます。

★保証期間内でも、次の場合は有料修理となります。

- (イ) 使用上の誤り、または不当な修理や改造による故障・損傷
- (ロ) お買いあげ後に落とされた場合などによる故障・損傷
- (ハ) 過酷な使用による故障・損傷
- (ニ) 火災・地震および風水害その他天災地変など、外部に要因がある故障・損傷
- (ホ) 電池の液もれ、または、指定規格外の電池の使用による故障・損傷
- (ヘ) 消耗品(アルカリボタン電池)が損耗し取り替えを要する場合



修理ご相談窓口

修理は、(電卓)消費者相談係に郵便番号、ご住所、お名前、電話番号、お買いあげ年月日および販売店名(または、贈答品)、故障内容などを記入のうえ製品を郵送してください(送料はお客様負担)。

〒639-1186 奈良県大和郡山市美濃庄町492

シャープ株式会社 情報通信事業本部

(電卓) 消費者相談係

 **0570-05-0892**

- 当ダイヤルは、全国どこからでも一律料金でご利用いただけます。呼出音の前に、NTTより通話料金の目安をお知らせいたします。

(注) 携帯電話・PHSからは、下記の番号をご利用ください。

一般電話 (0743) 55-0892

受付時間 ●月曜～金曜 : 9:00～11:45
13:10～17:00

(祝日など弊社休日を除く)

修理ご相談窓口における個人情報の 取り扱いについて

ご提供いただいた個人情報(ご住所、お名前など)は、修理やご相談への対応のためにのみ利用させていただきます。



使用方法・お買い物相談など

お客様相談センター



携帯PHS OK

0120-303-909

携帯電話・PHSからもご利用になれます。

■IP電話などからフリーダイヤルサービスをご利用
いただけない場合は…

東日本相談室 (043) 351-1822

西日本相談室 (06) 6792-1583

受付時間

- 月曜～土曜 : 9:00～18:00
- 日曜・祝日 : 9:00～17:00
(年末年始を除く)

- 電話番号・受付時間などについては、変更になることがあります。(2007.8)

修理メモ

補修用性能部品の保有期間

- 当社は電卓の補修用性能部品を、製品の製造打切後5年保有しています。
- 補修用性能部品とは、その製品の機能を維持するために必要な部品です。
- 修理にかえ製品と交換させていただく場合は、お買いあげいただいた製品と同一品または同等品との交換になります。(保証期間経過後は、ご要望により有料交換いたします。)

シャープ電卓ホームページのご案内

- ホームページでも、くわしく商品をご紹介します。

<http://www.sharp.co.jp/calc/>

English Operation Guide

CONTENTS

INTRODUCTION	E-3
Operational Notes	E-3
Hard Case	E-4
DISPLAY	E-4
BEFORE USING THE CALCULATOR	E-5
Key Notation Used in this Manual	E-5
Power On and Off	E-5
Clearing the Entry and Memories	E-5
Entering and Correcting the Equation	E-6
Multi-line Playback function	E-6
Priority Levels in Calculation	E-7
INITIAL SET UP	E-7
Mode Selection	E-7
SET UP menu	E-7
SCIENTIFIC CALCULATIONS	E-9
Arithmetic Operations	E-9
Constant Calculations	E-9
Functions	E-9
Differential/Integral Functions	E-11
Random Function	E-12
Angular Unit Conversions	E-12
Memory Calculations	E-13
Chain Calculations	E-14
Fraction Calculations	E-14
Binary, Pental, Octal, Decimal, and Hexadecimal Operations (N-Base)	E-15
Time, Decimal and Sexagesimal Calculations	E-16
Coordinate Conversions	E-17
Calculations Using Physical Constants	E-18
Metric Conversions	E-20
Calculations Using Engineering Prefixes	E-21
Modify Function	E-22
Solver Function	E-22
SIMULATION CALCULATION (ALGB)	E-23
Performing Calculations	E-23

STATISTICAL CALCULATIONS	E-24
Single-variable statistical calculation	E-24
Linear regression calculation	E-24
Exponential regression, Logarithmic regression, Power regression, and Inverse regression calculation ...	E-24
Quadratic regression calculation	E-24
Data Entry and Correction	E-26
Statistical Calculation Formulas	E-28
Normal Probability Calculations	E-28
SIMULTANEOUS LINEAR EQUATIONS	E-29
QUADRATIC AND CUBIC EQUATION SOLVERS	E-30
COMPLEX NUMBER CALCULATIONS	E-30
Complex number entry	E-30
MATRIX CALCULATIONS	E-32
LIST CALCULATIONS	E-34
ERROR AND CALCULATION RANGES	E-36
Errors	E-36
Error Codes and Error Types	E-36
Calculation Ranges	E-37
BATTERY REPLACEMENT	E-39
Notes on Battery Replacement	E-39
When to Replace the Batteries	E-39
Cautions	E-40
Replacement Procedure	E-40
Automatic Power Off Function	E-40
SPECIFICATIONS	E-41

INTRODUCTION

Thank you for purchasing the SHARP Scientific Calculator Model EL-520F.

After reading this manual, store it in a convenient location for future reference.

Operational Notes

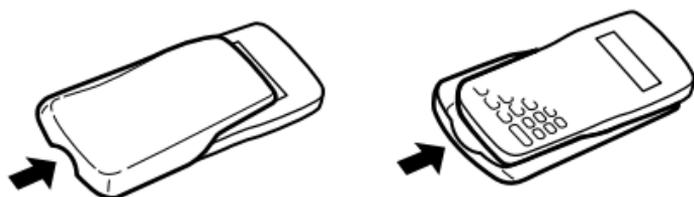
- Do not carry the calculator around in your back pocket, as it may break when you sit down. The display is made of glass and is particularly fragile.
- Keep the calculator away from extreme heat such as on a car dashboard or near a heater, and avoid exposing it to excessively humid or dusty environments.
- Since this product is not waterproof, do not use it or store it where fluids, for example water, can splash onto it. Raindrops, water spray, juice, coffee, steam, perspiration, etc. will also cause malfunction.
- Clean with a soft, dry cloth. Do not use solvents or a wet cloth.
- Do not drop it or apply excessive force.
- Never dispose of batteries in a fire.
- Keep batteries out of the reach of children.
- This product, including accessories, may change due to upgrading without prior notice.

NOTICE

- SHARP strongly recommends that separate permanent written records be kept of all important data. Data may be lost or altered in virtually any electronic memory product under certain circumstances. Therefore, SHARP assumes no responsibility for data lost or otherwise rendered unusable whether as a result of improper use, repairs, defects, battery replacement, use after the specified battery life has expired, or any other cause.
 - SHARP will not be liable nor responsible for any incidental or consequential economic or property damage caused by misuse and/or malfunctions of this product and its peripherals, unless such liability is acknowledged by law.
- ◆ Press the RESET switch (on the back), with the tip of a ball-point pen or similar object, only in the following cases. Do not use an object with a breakable or sharp tip. Note that pressing the RESET switch erases all data stored in memory.
- When using for the first time
 - After replacing the batteries
 - To clear all memory contents
 - When an abnormal condition occurs and all keys are inoperative.

If service should be required on this calculator, use only a SHARP servicing dealer, SHARP approved service facility, or SHARP repair service where available.

Hard Case



DISPLAY



- During actual use, not all symbols are displayed at the same time.
- Only the symbols required for the usage under instruction are shown in the display and calculation examples of this manual.

←/→ : Appears when the entire equation cannot be displayed. Press \leftarrow / \rightarrow to see the remaining (hidden) section.

$xy/r\theta$: Indicates the mode of expression of results in the complex calculation mode.

$\blacktriangle/\blacktriangledown$: Indicates that data can be visible above/below the screen. Press \blacktriangle / \blacktriangledown to scroll up/down the view.

2ndF : Appears when $\left[2ndF\right]$ is pressed.

HYP : Indicates that $\left[hyp\right]$ has been pressed and the hyperbolic functions are enabled. If $\left[2ndF\right] \left[arc\ hyp\right]$ are pressed, the symbols "**2ndF HYP**" appear, indicating that inverse hyperbolic functions are enabled.

ALPHA: Appears when $\left[ALPHA\right]$ (STAT VAR), $\left[STO\right]$ or $\left[RCL\right]$ is pressed.

FIX/SCI/ENG: Indicates the notation used to display a value.

DEG/RAD/GRAD: Indicates angular units.

MAT : Appears when matrix mode is selected.

LIST : Appears when list mode is selected.

STAT : Appears when statistics mode is selected.

M : Indicates that a value is stored in the independent memory.

[Memory clear key]

Press 2ndF M-CLR to display the menu.

MEM	RESET
0	1

- To clear all variables (M, A-F, X, Y, ANS, STAT VAR, matA-D, L1-4), press 0 0 or 0 ENT .
- To RESET the calculator, press 1 0 or 1 ENT .
The RESET operation will erase all data stored in memory, and restore the calculator's default setting.

Entering and Correcting the Equation

[Cursor keys]

- Press ◀ or ▶ to move the cursor. You can also return to the equation after getting an answer by pressing ▶ (◀). See the next section for using the ▲ and ▼ keys.
- See 'SET UP menu' for cursor use in the SET UP menu.

[Insert mode and Overwrite mode in the Equation display]

- Pressing 2ndF INS switches between the two editing modes: insert mode (default); and overwrite mode. A triangular cursor indicates that an entry will be inserted at the cursor, while the rectangular cursor indicates to overwrite preexisting data as you make entries.
- To insert a number in the insert mode, move the cursor to the place immediately after where you wish to insert, then make a desired entry. In the overwrite mode, data under the cursor will be overwritten by the number you enter.
- The mode set will be retained until the next RESET operation.

[Deletion key]

- To delete a number/function, move the cursor to the number/function you wish to delete, then press DEL . If the cursor is located at the right end of an equation, the DEL key will function as a back space key.

Multi-line Playback Function

Previous equations may be recalled in the normal mode. Equations also include calculation ending instructions such as "=" and a maximum of 142 characters can be stored in memory. When the memory is full, stored equations are deleted in the order of the oldest first. Pressing ▲ will display the previous equation. Further pressing ▲ will display preceding equations (after returning to the previous equation, press ▼ to view equations in order). In addition, 2ndF ▲ can be used to jump to the oldest equation.

- The multi-line memory is cleared by the following operations: 2ndF CA , mode change, RESET, N-base conversion and memory clear (2ndF M-CLR).

① $3(5+2)=$	ON/C 3 () 5 + 2 () =	21.
② $3 \times 5 + 2 =$	3 \times 5 + 2 =	17.
③ $3 \times 5 + 3 \times 2 =$	3 \times 5 + 3 \times 2 =	21.
\rightarrow ①	2^{nd}F \blacktriangle	
\rightarrow ②	\blacktriangledown	
\rightarrow ③	\blacktriangledown	
\rightarrow ②	\blacktriangle	

Priority Levels in Calculation

Operations are performed according to the following priority:

① Fractions ($1 \div 4$, etc.) ② \angle , engineering prefixes ③ Functions preceded by their argument (x^{-1} , x^2 , $n!$, etc.) ④ Y^x , $x\sqrt{\quad}$ ⑤ Implied multiplication of a memory value ($2Y$, etc.) ⑥ Functions followed by their argument (\sin , \cos , etc.) ⑦ Implied multiplication of a function ($2\sin 30$, etc.) ⑧ nC_r , nPr ⑨ \times , \div ⑩ $+$, $-$ ⑪ AND ⑫ OR, XOR, XNOR ⑬ $=$, $M+$, $M-$, $\Rightarrow M$, $\blacktriangleright \text{DEG}$, $\blacktriangleright \text{RAD}$, $\blacktriangleright \text{GRAD}$, DATA , $\rightarrow r\theta$, $\rightarrow xy$ and other calculation ending instructions

- If parentheses are used, parenthesized calculations have precedence over any other calculations.

INITIAL SET UP

Mode Selection

MODE 0 : Normal mode (NORMAL)

MODE 1 : Statistic mode (STAT)

MODE 2 : Equation mode (EQN)

MODE 3 : Complex number mode (CPLX)

MODE 4 : Matrix mode (MAT)

MODE 5 : List mode (LIST)

SET UP menu

Press SET UP to display the SET UP menu.

- A menu item can be selected by:
 - moving the flashing cursor by using \blacktriangleright \blacktriangleleft , then pressing ENT ($=$ key), or
 - pressing the number key corresponding to the menu item number.
- If \blacktriangle or \blacktriangledown is displayed on the screen, press \blacktriangle or \blacktriangledown to view the previous/next menu screen.
- Press ON/C to exit the SET UP menu.

DRG	FSE	TAB
0	1	

[Determination of the Angular Unit]

The following three angular units (degrees, radians, and grades) can be specified.

- DEG ($^{\circ}$) : Press **SET UP** **0** **0** .
- RAD (rad) : Press **SET UP** **0** **1** .
- GRAD (g) : Press **SET UP** **0** **2** .

[Selecting the Display Notation and Decimal Places]

Four display notation systems are used to display calculation results: Floating point; Fixed decimal point; Scientific notation; and Engineering notation.

- When the FIX, SCI, or ENG symbol is displayed, the number of decimal places (TAB) can be set to any value between 0 and 9. Displayed values will be reduced to the corresponding number of digits.

[Setting the Floating Point Numbers System in Scientific Notation]

Two settings are used to display a floating point number: NORM1 (default setting) and NORM2. A number is automatically displayed in scientific notation outside a preset range:

- NORM1: $0.000000001 \leq |x| \leq 9999999999$
- NORM2: $0.01 \leq |x| \leq 9999999999$

100000 \div 3=

[NORM1]	ON/C 100000 \div 3 =	33'333.33333
\rightarrow [FIX]	SET UP 1 0	33'333.33333
[TAB 2]	SET UP 2 2	33'333.33
\rightarrow [SCI]	SET UP 1 1	3.33 $\times 10^{04}$
\rightarrow [ENG]	SET UP 1 2	33.33 $\times 10^{03}$
\rightarrow [NORM1]	SET UP 1 3	33'333.33333

3 \div 1000=

[NORM1]	ON/C 3 \div 1000 =	0.003
\rightarrow [NORM2]	SET UP 1 4	3. $\times 10^{-03}$
\rightarrow [NORM1]	SET UP 1 3	0.003

SCIENTIFIC CALCULATIONS

- Press **(MODE)** **(0)** to select the normal mode.
- In each example, press **(ON/C)** to clear the display. If the FIX, SCI, or ENG indicator is displayed, clear the indicator by selecting 'NORM1' from the SET UP menu.

Arithmetic Operations

- The closing parenthesis **()** just before **(=)** or **(M+)** may be omitted.

$$45+285\div 3= \quad \text{(ON/C)} \quad 45 \quad \text{(+)} \quad 285 \quad \text{(\div)} \quad 3 \quad \text{(=)} \quad \mathbf{140.}$$

$$\frac{18+6}{15-8} = \quad \text{()} \quad 18 \quad \text{(+)} \quad 6 \quad \text{()} \quad \text{(\div)} \\ \text{()} \quad 15 \quad \text{(-)} \quad 8 \quad \text{(=)} \quad \mathbf{3.428571429}$$

$$42 \times (-5) + 120 = \quad 42 \quad \text{(X)} \quad \text{(+/-)} \quad 5 \quad \text{(+)} \quad 120 \quad \text{(=)} \quad \mathbf{-90.}$$

*1 (5 (+/-)) *1

$$(5 \times 10^3) \div (4 \times 10^{-3}) = \quad 5 \quad \text{(Exp)} \quad 3 \quad \text{(\div)} \quad 4 \quad \text{(Exp)} \\ \text{(+/-)} \quad 3 \quad \text{(=)} \quad \mathbf{1'250'000.}$$

Constant Calculations

- In constant calculations, the addend becomes a constant. Subtraction and division are performed in the same manner. For multiplication, the multiplicand becomes a constant.
- In the constants calculations, constants will be displayed as K.

$$34+57= \quad 34 \quad \text{(+)} \quad 57 \quad \text{(=)} \quad \mathbf{91.}$$

$$45+57= \quad 45 \quad \text{(=)} \quad \mathbf{102.}$$

$$68 \times 25 = \quad 68 \quad \text{(X)} \quad 25 \quad \text{(=)} \quad \mathbf{1'700.}$$

$$68 \times 40 = \quad \quad \quad 40 \quad \text{(=)} \quad \mathbf{2'720.}$$

Functions

- Before starting calculations, specify the angular unit.

$$\sin 60[^\circ] = \quad \text{(ON/C)} \quad \text{(sin)} \quad 60 \quad \text{(=)} \quad \mathbf{0.866025403}$$

$$\cos \frac{\pi}{4} [\text{rad}] = \quad \text{(SET UP)} \quad 0 \quad 1 \quad \text{(cos)} \quad \text{((} \\ \text{2ndF)} \quad \pi \quad \text{(\div)} \quad 4 \quad \text{()} \quad \text{(=)} \quad \mathbf{0.707106781}$$

$$\tan^{-1} 1 = [\text{g}] \quad \text{(SET UP)} \quad 0 \quad 2 \quad \text{2ndF)} \quad \text{(tan}^{-1}\text{)} \quad 1 \quad \text{(=)} \quad \mathbf{50.}$$

(SET UP) 0 0

- The range of the results of inverse trigonometric functions

	$\theta = \sin^{-1} x, \theta = \tan^{-1} x$	$\theta = \cos^{-1} x$
DEG	$-90 \leq \theta \leq 90$	$0 \leq \theta \leq 180$
RAD	$-\frac{\pi}{2} \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$	$0 \leq \theta \leq \pi$
GRAD	$-100 \leq \theta \leq 100$	$0 \leq \theta \leq 200$

$$\text{(cosh } 1.5 + \sinh 1.5)^2 = \text{ON/C ((hyp cos 1.5 +) hyp sin 1.5) } x^2 = \mathbf{20.08553692}$$

$$\tanh^{-1} \frac{5}{7} = \text{2ndF (arc hyp tan (5 } \div 7) = \mathbf{0.895879734}$$

$$\ln 20 = \text{ln 20 = } \mathbf{2.995732274}$$

$$\log 50 = \text{log 50 = } \mathbf{1.698970004}$$

$$e^3 = \text{2ndF (} e^x \text{ 3 =) } \mathbf{20.08553692}$$

$$10^{1.7} = \text{2ndF (} 10^x \text{ 1.7 =) } \mathbf{50.11872336}$$

$$\frac{1}{6} + \frac{1}{7} = \text{6 (2ndF (} x^{-1} \text{ +) 7 (2ndF (} x^{-1} \text{ =) } \mathbf{0.309523809}$$

$$8^2 - 3^4 \times 5^2 = \text{8 (} y^x \text{ +/− 2 − 3 (} y^x \text{ 4 } \times \text{ 5 (} x^2 \text{ =) } \mathbf{-2'024.984375}$$

$$(12^3)^{\frac{1}{4}} = \text{12 (} y^x \text{ 3 (} y^x \text{ 4 } \text{2ndF (} x^{-1} \text{ =) } \mathbf{6.447419591}$$

$$8^3 = \text{8 (} x^3 \text{ =) } \mathbf{512.}$$

$$\sqrt{49} - 4\sqrt{81} = \text{2ndF (} \sqrt{\quad} \text{ 49 − 4 (2ndF (} x\sqrt{\quad} \text{ 81 =) } \mathbf{4.}$$

$$^3\sqrt{27} = \text{2ndF (} \sqrt[3]{\quad} \text{ 27 =) } \mathbf{3.}$$

$$4! = \text{4 (2ndF (n! =) } \mathbf{24.}$$

$${}_{10}P_3 = \text{10 (2ndF (} {}_nP_r \text{ 3 =) } \mathbf{720.}$$

$${}^5C_2 = \text{5 (2ndF (} {}_nC_r \text{ 2 =) } \mathbf{10.}$$

$$500 \times 25\% = \text{500 (} \times \text{ 25 (2ndF (} \% \text{ =) } \mathbf{125.}$$

$$120 \div 400 = ?\% \quad \text{120 (} \div \text{ 400 (2ndF (} \% \text{ =) } \mathbf{30.}$$

$$500 + (500 \times 25\%) = \text{500 (+ 25 (2ndF (} \% \text{ =) } \mathbf{625.}$$

$$400 - (400 \times 30\%) = \text{400 (− 30 (2ndF (} \% \text{ =) } \mathbf{280.}$$

Differential/Integral Functions

Differential and integral calculations are only available in the normal mode. For calculation conditions such as the x value in differential calculation or the initial point in integral calculation, only numerical values can be entered and equations such as 2^2 cannot be specified. It is possible to reuse the same equation over and over again and to recalculate by only changing the conditions without re-entering the equation.

- Performing a calculation will clear the value in the X memory.
- When performing a differential calculation, enter the formula first and then enter the x value in differential calculation and the minute interval (dx). If a numerical value is not specified for minute interval, $x \neq 0$ will be $|x| \times 10^{-5}$ and $x=0$ will be 10^{-5} from the value of the numeric derivative.
- When performing an integral calculation, enter the formula first and then enter a range of integral (a, b) and subintervals (n). If a numerical value is not specified for subintervals, calculation will be performed using $n=100$.

Since differential and integral calculations are performed based on the following equations, correct results may not be obtained, in certain rare cases, when performing special calculations that contain discontinuous points.

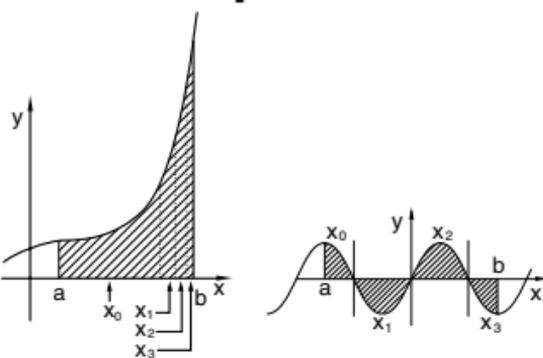
Integral calculation (Simpson's rule):

$$S = \frac{1}{3}h\{f(a) + 4\{f(a+h) + f(a+3h) + \dots + f(a+(N-1)h)\} + 2\{f(a+2h) + f(a+4h) + \dots + f(a+(N-2)h)\} + f(b)\} \quad \left(\begin{array}{l} h = \frac{b-a}{N} \\ N = 2n \\ a \leq x \leq b \end{array} \right)$$

$$\text{Differential calculation: } f'(x) = \frac{f(x + \frac{dx}{2}) - f(x - \frac{dx}{2})}{dx}$$

[When performing integral calculations]

Integral calculations, depending on the integrands and subintervals included, require longer calculation time. During calculation, "Calculating!" will be displayed. To cancel calculation, press **ON/C**. Note that there will be greater integral errors when there are



large fluctuations in the integral values during minute shifting of the integral range and for periodic functions, etc., where positive and negative integral values exist depending on the interval.

For the former case, divide integral intervals as small as possible. For the latter case, separate the positive and negative values.

Following these tips will allow results of calculations with greater accuracy and will also shorten the calculation time.

$d/dx (x^4 - 0.5x^3 + 6x^2)$	ON/C ALPHA X y^x 4 - 0.5 ALPHA X	
$(x=2$	X ³ + 6 ALPHA X X ²	
$d/dx=0.00002$	2ndF d/dx 2 ENT ENT	50.
$(x=3$	ENT 3 ENT 0.001 ENT	130.5000029
$d/dx=0.001$		
$\int_2^8 (x^2 - 5)dx$	ON/C ALPHA X X ² - 5	
$n=100$	f.d.x 2 ENT 8 ENT ENT	138.
$n=10$	ENT ENT ENT 10 ENT	138.

Random Function

The Random function has four settings for use in the normal, statistics, matrix and list mode. (This function cannot be selected while using the N-Base function.) To generate further random numbers in succession, press **ENT**. Press **ON/C** to exit.

- The generated pseudo-random number series is stored in memory Y. Each random number is based on a number series.

[Random Numbers]

A pseudo-random number, with three significant digits from 0 up to 0.999, can be generated by pressing **2ndF** **RANDOM** **0** **ENT**.

[Random Dice]

To simulate a die-rolling, a random integer between 1 and 6 can be generated by pressing **2ndF** **RANDOM** **1** **ENT**.

[Random Coin]

To simulate a coin flip, 0 (head) or 1 (tail) can be randomly generated by pressing **2ndF** **RANDOM** **2** **ENT**.

[Random Integer]

An integer between 0 and 99 can be generated randomly by pressing **2ndF** **RANDOM** **3** **ENT**.

Angular Unit Conversions

Each time **2ndF** **DRG** are pressed, the angular unit changes in sequence.

$90^\circ \rightarrow [\text{rad}]$	ON/C 90 2ndF DRG	1.570796327
$\rightarrow [g]$	2ndF DRG	100.
$\rightarrow [^\circ]$	2ndF DRG	90.
$\sin^{-1}0.8 = [^\circ]$	2ndF sin ⁻¹ 0.8 =	53.13010235
$\rightarrow [\text{rad}]$	2ndF DRG	0.927295218
$\rightarrow [g]$	2ndF DRG	59.03344706
$\rightarrow [^\circ]$	2ndF DRG	53.13010235

Memory Calculations

Mode	ANS	M	A-F, X, Y
NORMAL	○	○	○
STAT	○	×	×
EQN	×	×	×
CPLX	○	○	×
MAT	○	×	○
LIST	○	×	○

○ : Available

× : Unavailable

[Temporary memories (A-F, X and Y)]

Press **[STO]** and a variable key to store a value in memory.

Press **[RCL]** and a variable key to recall a value from the memory.

To place a variable in an equation, press **[ALPHA]** and a variable key.

[Independent memory (M)]

In addition to all the features of temporary memories, a value can be added to or subtracted from an existing memory value.

Press **[ON/C]** **[STO]** **[M]** to clear the independent memory (M).

[Last answer memory (ANS)]

The calculation result obtained by pressing **[=]** or any other calculation ending instruction is automatically stored in the last answer memory. A Matrix/List format result is not stored.

Note:

- Calculation results from the functions indicated below are automatically stored in memories X or Y replacing existing values.
 - Random function Y memory
 - $\rightarrow r\theta$, $\rightarrow xy$ X memory (r or x), Y memory (θ or y)
- Use of **[RCL]** or **[ALPHA]** will recall the value stored in memory using up to 14 digits.

	[ON/C] 8 [×] 2 [STO] [M]	16.
$24 \div (8 \times 2) =$	24 [÷] [ALPHA] [M] [=]	1.5
$(8 \times 2) \times 5 =$	[ALPHA] [M] [×] 5 [=]	80.
	[ON/C] [STO] [M]	0.
$\$150 \times 3 : M_1$	150 [×] 3 [M+]	450.
$+) \$250 : M_2 = M_1 + 250$	250 [M+]	250.
$-) M_2 \times 5\%$	[RCL] [M] [×] 5 [2ndF] [%]	35.
M	[2ndF] [M-] [RCL] [M]	665.
$\$1 = \yen110$	110 [STO] [Y]	110.
$\yen26,510 = \$?$	26510 [÷] [RCL] [Y] [=]	241.
$\$2,750 = \yen?$	2750 [×] [RCL] [Y] [=]	302'500.

$r=3\text{cm}$ ($r \rightarrow Y$)	3 (STO) (Y)	3.
$\pi r^2 = ?$	(2ndF) (π) (ALPHA) (Y) (X^2) (=)	28.27433388
$\frac{24}{4+6} = 2.4 \dots (A)$	24 (\div) ((4 + 6)) (=)	2.4
$3 \times (A) + 60 \div (A) =$	3 (X) (ALPHA) (ANS) (+) 60 (\div) (ALPHA) (ANS) (=)	32.2

Chain Calculations

- The previous calculation result can be used in the subsequent calculation. However, it cannot be recalled after entering multiple instructions or when the calculation result is in Matrix/List format.

$6+4=\text{ANS}$	(ON/C) 6 (+) 4 (=)	10.
$\text{ANS}+5$	(+) 5 (=)	15.
$8 \times 2 = \text{ANS}$	8 (X) 2 (=)	16.
ANS^2	(X^2) (=)	256.
$44+37=\text{ANS}$	44 (+) 37 (=)	81.
$\sqrt{\text{ANS}} =$	(2ndF) ($\sqrt{\quad}$) (=)	9.

Fraction Calculations

Arithmetic operations and memory calculations can be performed using fractions, and conversion between a decimal number and a fraction.

- If the number of digits to be displayed is greater than 10, the number is converted to and displayed as a decimal number.

$3\frac{1}{2} + \frac{4}{3} = [a\frac{b}{c}]$	(ON/C) 3 ($a^{b/c}$) 1 ($a^{b/c}$) 2 (+) 4 ($a^{b/c}$) 3 (=)	$4\text{r}5\text{r}6^*$ 4.833333333
$\rightarrow [a.\text{xxx}]$	($a^{b/c}$)	29 _r 6
$\rightarrow [d/c]$	(2ndF) (d/c)	
$10^{\frac{2}{3}} =$	(2ndF) (10^x) 2 ($a^{b/c}$) 3 (=)	4.641588834
$(\frac{7}{5})^5 =$	7 ($a^{b/c}$) 5 (y^x) 5 (=)	16807 _r 3125
$(\frac{1}{8})^{\frac{1}{3}} =$	1 ($a^{b/c}$) 8 (y^x) 1 ($a^{b/c}$) 3 (=)	1 _r 2

$\sqrt{\frac{64}{225}} =$	[2ndF] [√] 64 [a ^{b/c}] 225 [=]	8_r15
$\frac{2^3}{3^4} =$	([2] [y ^x] 3) [a ^{b/c}] ([3] [y ^x] 4) [=]	8_r81
$\frac{1.2}{2.3} =$	1.2 [a ^{b/c}] 2.3 [=]	12_r23
$\frac{1^\circ 2' 3''}{2} =$	1 [D ^{°M'S}] 2 [D ^{°M'S}] 3 [a ^{b/c}] 2 [=]	0°31'1.5''
$\frac{1 \times 10^3}{2 \times 10^3} =$	1 [Exp] 3 [a ^{b/c}] 2 [Exp] 3 [=]	1_r2
A = 7	[ON/C] 7 [STO] [A]	7.
$\frac{4}{A} =$	4 [a ^{b/c}] [ALPHA] [A] [=]	4_r7
$1.25 + \frac{2}{5} = [a.xxx]$ $\rightarrow [a\frac{b}{c}]$	1.25 [+] 2 [a ^{b/c}] 5 [=] [a ^{b/c}]	1.65 1_r13_r20

$$* 4_r 5_r 6 = 4 \frac{5}{6}$$

Binary, Pental, Octal, Decimal, and Hexadecimal Operations (N-Base)

Conversions can be performed between N-base numbers. The four basic arithmetic operations, calculations with parentheses and memory calculations can also be performed, along with the logical operations AND, OR, NOT, NEG, XOR and XNOR on binary, pental, octal and hexadecimal numbers.

Conversion to each system is performed by the following keys:

[2ndF] [→BIN] (“b” appears.), [2ndF] [→PEN] (“P” appears.),
 [2ndF] [→OCT] (“o” appears.), [2ndF] [→HEX] (“H” appears.),
 [2ndF] [→DEC] (“b”, “P”, “o” and “H” disappear.)

Note: The hexadecimal numbers A – F are entered by pressing [CNST], [y^x], [x²], [x³], [log], and [ln], and displayed as follows:

$$A \rightarrow \text{A}, B \rightarrow \text{b}, C \rightarrow \text{c}, D \rightarrow \text{d}, E \rightarrow \text{e}, F \rightarrow \text{f}$$

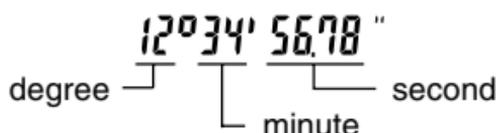
In the binary, pental, octal, and hexadecimal systems, fractional parts cannot be entered. When a decimal number having a fractional part is converted into a binary, pental, octal, or hexadecimal number, the fractional part will be truncated. Likewise, when the result of a binary, pental, octal, or hexadecimal calculation includes a fractional part, the fractional part will be truncated. In the binary, pental, octal, and hexadecimal systems, negative numbers are displayed as a complement.

DEC(25)→BIN	ON/C 2ndF ◀DEC 25 2ndF ▶BIN	11001 ^b
HEX(1AC)	2ndF ▶HEX 1AC	
→BIN	2ndF ▶BIN	110101100 ^b
→PEN	2ndF ▶PEN	3203 ^P
→OCT	2ndF ▶OCT	654 ⁰
→DEC	2ndF ▶DEC	428.
BIN(1010-100)	2ndF ▶BIN (1010 - 100)	
×11 =	X 11 =	10010 ^b
BIN(111)→NEG	NEG 111 =	1111111001 ^b
HEX(1FF)+	2ndF ▶HEX 1FF 2ndF ▶OCT +	
OCT(512)=	512 =	1511 ⁰
HEX(?)	2ndF ▶HEX	349 ^H
2FEC-	ON/C STO M 2ndF ▶HEX 2FEC -	
2C9E=(A)	2C9E M+	34E ^H
+2000-	2000 -	
1901=(B)	1901 M+	6FF ^H
(C)	RCL M	A4d ^H
1011 AND	ON/C 2ndF ▶BIN 1011 AND	
101 = (BIN)	101 =	1 ^b
5A OR C3 = (HEX)	2ndF ▶HEX 5A OR C3 =	db ^H
NOT 10110 =	2ndF ▶BIN NOT 10110 =	1111101001 ^b
(BIN)		
24 XOR 4 = (OCT)	2ndF ▶OCT 24 XOR 4 =	20 ⁰
B3 XNOR	2ndF ▶HEX B3 XNOR	
2D = (HEX)	2D =	FFFFFFFF61 ^H
→DEC	2ndF ▶DEC	-159.

Time, Decimal and Sexagesimal Calculations

Conversion between decimal and sexagesimal numbers can be performed, and, while using sexagesimal numbers, conversion to seconds and minutes notation. The four basic arithmetic operations and memory calculations can be performed using the sexagesimal system.

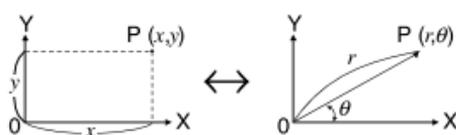
Notation for sexagesimal is as follows:



$12^{\circ}39'18.05''$ $\rightarrow[10]$	ON/C 12 D°M'S 39 D°M'S 18.05 2ndF \leftrightarrow DEG	12.65501389
$123.678 \rightarrow [60]$	123.678 2ndF \leftrightarrow DEG	123°40'40.8''
$3h30m45s +$ $6h45m36s = [60]$	3 D°M'S 30 D°M'S 45 + 6 D°M'S 45 D°M'S 36 =	10°16'21.1''
$1234^{\circ}56'12'' +$ $0^{\circ}0'34.567'' = [60]$	1234 D°M'S 56 D°M'S 12 + 0 D°M'S 0 D°M'S 34.567 =	1234°56'47.1''
$3h45m -$ $1.69h = [60]$	3 D°M'S 45 - 1.69 = 2ndF \leftrightarrow DEG	2°3'36.1''
$\sin 62^{\circ}12'24'' = [10]$	sin 62 D°M'S 12 D°M'S 24 =	0.884635235
$24^{\circ} \rightarrow [\text{ }]$	24 D°M'S MATH 2	86'400.
$1500'' \rightarrow [\text{ }]$	0 D°M'S 0 D°M'S 1500 MATH 3	25.

Coordinate Conversions

- Before performing a calculation, select the angular unit.



Rectangular coord.

Polar coord.

- The calculation result is automatically stored in memories X and Y.
 - Value of r or x : X memory
 - Value of θ or y : Y memory

$\begin{cases} x = 6 \\ y = 4 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} r = \\ \theta = [^{\circ}] \end{cases}$	ON/C 6 2ndF , 4	
	2ndF $\rightarrow r\theta$ [r]	7.211102551
	2ndF \leftrightarrow [θ]	33.69006753
	2ndF \leftrightarrow [r]	7.211102551

$\begin{cases} r = 14 \\ \theta = 36[^{\circ}] \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = \\ y = \end{cases}$	14 2ndF , 36	
	2ndF $\rightarrow xy$ [x]	11.32623792
	2ndF \leftrightarrow [y]	8.228993532
	2ndF \leftrightarrow [x]	11.32623792

Calculations Using Physical Constants

A constant is recalled by pressing $\boxed{\text{CNST}}$ followed by the number of the physical constant designated by a 2-digit number.

The recalled constant appears in the display mode selected with the designated number of decimal places.

Physical constants can be recalled in the normal mode (when not set to binary, pental, octal, or hexadecimal), statistics mode, equation mode, matrix mode and list mode.

Note: Physical constants and metric conversions are based on the 2002 CODATA recommended values, or on the 1995 Edition of the "Guide for the Use of the International System of Units (SI)" released by NIST (National Institute of Standards and Technology), or on ISO specifications.

No.	Constant	Symbol	Unit
01	Speed of light in vacuum	c, c_0	m s^{-1}
02	Newtonian constant of gravitation	G	$\text{m}^3 \text{kg}^{-1} \text{s}^{-2}$
03	Standard acceleration of gravity	g_n	m s^{-2}
04	Electron mass	m_e	kg
05	Proton mass	m_p	kg
06	Neutron mass	m_n	kg
07	Muon mass	m_μ	kg
08	Atomic mass unit-kilogram relationship	$1 u$	kg
09	Elementary charge	e	C
10	Planck constant	h	J s
11	Boltzmann constant	k	J K^{-1}
12	Magnetic constant	μ_0	N A^{-2}
13	Electric constant	ϵ_0	F m^{-1}
14	Classical electron radius	r_e	m
15	Fine-structure constant	α	
16	Bohr radius	a_0	m
17	Rydberg constant	R_∞	m^{-1}
18	Magnetic flux quantum	Φ_0	Wb
19	Bohr magneton	μ_B	J T^{-1}
20	Electron magnetic moment	μ_e	J T^{-1}
21	Nuclear magneton	μ_N	J T^{-1}
22	Proton magnetic moment	μ_p	J T^{-1}
23	Neutron magnetic moment	μ_n	J T^{-1}
24	Muon magnetic moment	μ_μ	J T^{-1}

No.	Constant	Symbol	Unit
25	Compton wavelength	λ_c	m
26	Proton Compton wavelength	$\lambda_{c,p}$	m
27	Stefan-Boltzmann constant	σ	$\text{W m}^{-2} \text{K}^{-4}$
28	Avogadro constant	N_A, L	mol^{-1}
29	Molar volume of ideal gas (273.15 K, 101.325 kPa)	V_m	$\text{m}^3 \text{mol}^{-1}$
30	Molar gas constant	R	$\text{J mol}^{-1} \text{K}^{-1}$
31	Faraday constant	F	C mol^{-1}
32	Von Klitzing constant	R_K	Ohm
33	Electron charge to mass quotient	$-e/m_e$	C kg^{-1}
34	Quantum of circulation	$h/2m_e$	$\text{m}^2 \text{s}^{-1}$
35	Proton gyromagnetic ratio	γ_p	$\text{s}^{-1} \text{T}^{-1}$
36	Josephson constant	K_J	Hz V^{-1}
37	Electron volt	eV	J
38	Celsius Temperature	t	K
39	Astronomical unit	AU	m
40	Parsec	pc	m
41	Molar mass of carbon-12	$M(^{12}\text{C})$	kg mol^{-1}
42	Planck constant over 2 pi	\hbar	J s
43	Hartree energy	E_h	J
44	Conductance quantum	G_0	s
45	Inverse fine-structure constant	α^{-1}	
46	Proton-electron mass ratio	m_p/m_e	
47	Molar mass constant	M_u	kg mol^{-1}
48	Neutron Compton wavelength	$\lambda_{c,n}$	m
49	First radiation constant	c_1	W m^2
50	Second radiation constant	c_2	m K
51	Characteristic impedance of vacuum	Z_0	Ω
52	Standard atmosphere		Pa

$$V_0 = 15.3 \text{ m/s}$$

$$t = 10 \text{ s}$$

643.3325

$$V_0 t + \frac{1}{2} g t^2 = ? \text{ m}$$

Metric Conversions

Unit conversions can be performed in the normal mode (when not set to binary, pental, octal, or hexadecimal), statistics mode, equation mode, matrix mode and list mode.

No.	Unit	Remarks
1	in → cm	in : inch
2	cm → in	cm : centimeter
3	ft → m	ft : foot
4	m → ft	m : meter
5	yd → m	yd : yard
6	m → yd	m : meter
7	mile → km	mile : mile
8	km → mile	km : kilometer
9	n mile → m	n mile : nautical mile
10	m → n mile	m : meter
11	acre → m ²	acre : acre
12	m ² → acre	m ² : square meter
13	oz → g	oz : ounce
14	g → oz	g : gram
15	lb → kg	lb : pound
16	kg → lb	kg : kilogram
17	°F → °C	°F : Degree Fahrenheit
18	°C → °F	°C : Degree Celsius
19	gal (US) → L	gal (US) : gallon (US)
20	L → gal (US)	L : liter
21	gal (UK) → L	gal (UK) : gallon (UK)
22	L → gal (UK)	L : liter
23	fl oz (US) → mL	fl oz (US) : fluid ounce(US)
24	mL → fl oz (US)	mL : milliliter
25	fl oz (UK) → mL	fl oz (UK) : fluid ounce(UK)
26	mL → fl oz (UK)	mL : milliliter
27	J → cal	J : Joule
28	cal → J	cal : calorie
29	J → cal ₁₅	J : Joule
30	cal ₁₅ → J	cal ₁₅ : Calorie (15n°C)
31	J → cal _I T	J : Joule
32	cal _I T → J	cal _I T : I.T. calorie

No.	Unit	Remarks	
33	hp → W	hp	: horsepower
34	W → hp	W	: watt
35	ps → W	ps	: French horsepower
36	W → ps	W	: watt
37	kgf/cm ² → Pa		
38	Pa → kgf/cm ²	Pa	: Pascal
39	atm → Pa	atm	: atmosphere
40	Pa → atm	Pa	: Pascal
41	mmHg → Pa	(1 mmHg = 1 Torr)	
42	Pa → mmHg	Pa	: Pascal
43	kgf•m → J		
44	J → kgf•m	J	: Joule

125yd = ?m

ON/C 125 2ndF CONV 5 =

114.3

Calculations Using Engineering Prefixes

Calculation can be executed in the normal mode (excluding N-base) using the following 9 types of prefixes

Prefix	Operation	Unit
k (kilo)	MATH 1 0	10 ³
M (Mega)	MATH 1 1	10 ⁶
G (Giga)	MATH 1 2	10 ⁹
T (Tera)	MATH 1 3	10 ¹²
m (milli)	MATH 1 4	10 ⁻³
μ (micro)	MATH 1 5	10 ⁻⁶
n (nano)	MATH 1 6	10 ⁻⁹
p (pico)	MATH 1 7	10 ⁻¹²
f (femto)	MATH 1 8	10 ⁻¹⁵

100m×10k=

100 MATH 1 4 ×

10 MATH 1 0 =

1'000.

Modify Function

Calculation results are internally obtained in scientific notation with up to 14 digits for the mantissa. However, since calculation results are displayed in the form designated by the display notation and the number of decimal places indicated, the internal calculation result may differ from that shown in the display. By using the modify function, the internal value is converted to match that of the display, so that the displayed value can be used without change in subsequent operations.

5÷9=ANS	ON/C	SET UP	1	0	SET UP	2	1	
ANS×9=	5	÷	9	=				0.6
[FIX,TAB=1]	×	9	=	*1				5.0
	5	÷	9	=	2ndF	MDF		0.6
	×	9	=	*2				5.4
	SET UP	1	3					

*1 $5.555555555555555 \times 10^{-1} \times 9$

*2 0.6×9

Solver Function

The x value can be found that reduces an entered equation to "0".

- This function uses Newton's method to obtain an approximation. Depending on the function (e.g. periodic) or start value, an error may occur (Error 2) due to there being no convergence to the solution for the equation.
- The value obtained by this function may include a margin of error. If it is larger than acceptable, recalculate the solution after changing 'Start' and dx values.
- Change the 'Start' value (e.g. to a negative value) or dx value (e.g. to a smaller value) if:
 - no solution can be found (Error 2).
 - more than two solutions appear to be possible (e.g. a cubic equation).
 - to improve the arithmetic precision.
- The calculation result is automatically stored in the X memory.

[Performing Solver function]

- ① Press **MODE** **0**.
- ② Input a formula with an x variable.
- ③ Press **MATH** **0**.
- ④ Input 'Start' value and press **ENT**. The default value is "0".
- ⑤ Input dx value (minute interval).
- ⑥ Press **ENT**.

$\sin x - 0.5$	ON/C	sin	ALPHA	X	-	0.5	
Start= 0	MATH	0	0	ENT	ENT		30.
Start= 180	ENT	180	ENT	ENT			150.

SIMULATION CALCULATION (ALGB)

If you have to find a value consecutively using the same formula, such as plotting a curve line for $2x^2 + 1$, or finding the variable for $2x + 2y = 14$, once you enter the equation, all you have to do is to specify the value for the variable in the formula.

Usable variables: A-F, M, X and Y

Unusable functions: Random function

- Simulation calculations can only be executed in the normal mode.
- Calculation ending instructions other than [=] cannot be used.

Performing Calculations

- 1 Press [MODE] [0].
- 2 Input a formula with at least one variable.
- 3 Press [2ndF] [ALGB].
- 4 Variable input screen will appear. Input the value of the flashing variable, then press [ENT] to confirm. The calculation result will be displayed after entering the value for all used variables.
 - Only numerical values are allowed as variables. Input of formulas is not permitted.
 - Upon completing the calculation, press [2ndF] [ALGB] to perform calculations using the same formula.
 - Variables and numerical values stored in the memories will be displayed in the variable input screen. To change a numerical value, input the new value and press [ENT].
 - Performing simulation calculation will cause memory locations to be overwritten with new values.

	[MODE]	[0]	
$f(x) = x^3 - 3x^2 + 2$	[ALPHA]	[X]	[X ³] [-] [3] [ALPHA] [X]
	[X ²]	[+]	[2] [2ndF] [ALGB]
$x = -1$	[1]	[+/-]	[ENT] -2.
$x = -0.5$	[2ndF] [ALGB]	[0.5] [+/-]	[ENT] 1.125
$\sqrt{A^2 + B^2}$	[2ndF] [√]	[(] [ALPHA] [A]	[X ²] [+]
	[ALPHA] [B]	[X ²] [)]	[2ndF] [ALGB]
A = 2, B = 3	[2] [ENT]	[3] [ENT]	3.605551275
A = 2, B = 5	[2ndF] [ALGB]	[ENT] [5] [ENT]	5.385164807

STATISTICAL CALCULATIONS

Press **(MODE)** **(1)** to select the statistics mode. The seven statistical calculations listed below can be performed. After selecting the statistics mode, select the desired sub-mode by pressing the number key corresponding to your choice.

To change statistical sub-mode, reselect statistics mode (press **(MODE)** **(1)**), then select the required sub-mode.

- (0)** (SD) : Single-variable statistics
- (1)** (LINE) : Linear regression calculation
- (2)** (QUAD) : Quadratic regression calculation
- (3)** (EXP) : Exponential regression calculation
- (4)** (LOG) : Logarithmic regression calculation
- (5)** (PWR) : Power regression calculation
- (6)** (INV) : Inverse regression calculation

The following statistics can be obtained for each statistical calculation (refer to the table on the next page):

Single-variable statistical calculation

Statistics of **(1)** and value of the normal probability function

Linear regression calculation

Statistics of **(1)** and **(2)** and, in addition, estimate of y for a given x (estimate y') and estimate of x for a given y (estimate x')

Exponential regression, Logarithmic regression, Power regression, and Inverse regression calculation

Statistics of **(1)** and **(2)**. In addition, estimate of y for a given x and estimate of x for a given y . (Since the calculator converts each formula into a linear regression formula before actual calculation takes place, it obtains all statistics, except coefficients a and b , from converted data rather than entered data.)

Quadratic regression calculation

Statistics of **(1)** and **(2)** and coefficients a , b , c in the quadratic regression formula ($y = a + bx + cx^2$). (For quadratic regression calculations, no correlation coefficient (r) can be obtained.) When there are two x' values, press **(2ndF)** **(←→)**.

When performing calculations using a , b and c , only one numeric value can be held.

①	\bar{x}	Mean of samples (x data)
	s_x	Sample standard deviation (x data)
	σ_x	Population standard deviation (x data)
	n	Number of samples
	Σx	Sum of samples (x data)
	Σx^2	Sum of squares of samples (x data)
②	\bar{y}	Means of samples (y data)
	s_y	Sample standard deviation (y data)
	σ_y	Population standard deviation (y data)
	Σy	Sum of samples (y data)
	Σy^2	Sum of squares of samples (y data)
	Σxy	Sum of products of samples (x, y)
	r	Correlation coefficient
	a	Coefficient of regression equation
	b	Coefficient of regression equation
c	Coefficient of quadratic regression equation	

- Use **(ALPHA)** and **(RCL)** to perform a STAT variable calculation.

DATA		
95	(MODE) 1 0	0.
80	95 (DATA)	1.
80	80 (DATA)	2.
75	(DATA)	3.
75	75 (x,y) 3 (DATA)	4.
75	50 (DATA)	5.
50		
$\bar{x} =$	(RCL) \bar{x}	75.71428571
$\sigma_x =$	(RCL) σ_x	12.37179148
$n =$	(RCL) n	7.
$\Sigma x =$	(RCL) Σx	530.
$\Sigma x^2 =$	(RCL) Σx^2	41'200.
$s_x =$	(RCL) s_x	13.3630621
$s_x^2 =$	$x^2 =$	178.5714286
$\frac{(95 - \bar{x})}{s_x} \times 10 + 50 =$	() 95 (-) (ALPHA) \bar{x} () (÷) (ALPHA) s_x (×) 10 (+) 50 (=)	64.43210706
$x = 60 \rightarrow P(t) ?$	(MATH) 1 60 (MATH) 0 () (=)	0.102012
$t = -0.5 \rightarrow R(t) ?$	(MATH) 3 0.5 (+/ -) () (=)	0.691463

x	y	MODE	1	1		0.	
2	5	2	(x,y)	5	DATA	1.	
2	5				DATA	2.	
12	24	12	(x,y)	24	DATA	3.	
21	40	21	(x,y)	40	(x,y) 3	DATA	4.
21	40	15	(x,y)	25	DATA	5.	
21	40	RCL	a			1.050261097	
15	25	RCL	b			1.826044386	
		RCL	r			0.995176343	
		RCL	Sx			8.541216597	
		RCL	Sy			15.67223812	
$x=3 \rightarrow y'=?$		3	2ndF	y'		6.528394256	
$y=46 \rightarrow x'=?$		46	2ndF	x'		24.61590706	

x	y	MODE	1	2		0.
12	41	12	(x,y)	41	DATA	1.
8	13	8	(x,y)	13	DATA	2.
5	2	5	(x,y)	2	DATA	3.
23	200	23	(x,y)	200	DATA	4.
15	71	15	(x,y)	71	DATA	5.
		RCL	a			5.357506761
		RCL	b			-3.120289663
		RCL	c			0.503334057
$x=10 \rightarrow y'=?$		10	2ndF	y'		24.4880159
$y=22 \rightarrow x'=?$		22	2ndF	x'		9.63201409
		2ndF	←→			-3.432772026
		2ndF	←→			9.63201409

Data Entry and Correction

Entered data are kept in memory until **2ndF** **CA** or mode selection. Before entering new data, clear the memory contents.

[Data Entry]

Single-variable data

Data **DATA**

Data **(x,y)** frequency **DATA** (To enter multiples of the same data)

Two-variable data

Data x **(x,y)** Data y **DATA**

Data x **(x,y)** Data y **(x,y)** frequency **DATA** (To enter multiples of the same data x and y .)

- Up to 100 data items can be entered. With the single-variable data, a data item without frequency assignment is counted as one data item, while an item assigned with frequency is stored as a set of two data items. With the two-variable data, a set of data items without frequency assignment is counted as two data items, while a set of items assigned with frequency is stored as a set of three data items.

[Data Correction]

Correction prior to pressing **DATA** immediately after a data entry:

Delete incorrect data with **ON/C**, then enter the correct data.

Correction after pressing **DATA**:

Use **▲** **▼** to display the data previously entered.

Press **▼** to display data items in ascending (oldest first) order. To reverse the display order to descending (latest first), press the **▲** key.

Each item is displayed with 'Xn=', 'Yn=', or 'Nn=' (n is the sequential number of the data set).

Display the data item to modify, input the correct value, then press **DATA**. Using **(x,y)**, you can correct the values of the data

set all at once.

- To delete a data set, display an item of the data set to delete, then press **2ndF** **CD**. The data set will be deleted.
- To add a new data set, press **ON/C** and input the values, then press **DATA**.

DATA			
30	MODE 1 0		0.
40	30 DATA		1.
40	40 (x,y) 2 DATA		2.
50	50 DATA		3.
↓			
DATA			
30	▼ ▼ ▼		
45	45 (x,y) 3 DATA		X2 = 45.
45	▼		N2 = 3.
45			
60	▼ 60 DATA		X3 = 60.

Statistical Calculation Formulas

Type	Regression formula
Linear	$y = a + bx$
Quadratic	$y = a + bx + cx^2$
Exponential	$y = a \cdot e^{bx}$
Logarithmic	$y = a + b \cdot \ln x$
Power	$y = a \cdot x^b$
Inverse	$y = a + b \frac{1}{x}$

In the statistical calculation formulas, an error will occur when:

- The absolute value of the intermediate result or calculation result is equal to or greater than 1×10^{100} .
- The denominator is zero.
- An attempt is made to take the square root of a negative number.
- No solution exists in the quadratic regression calculation.

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\sigma x = \sqrt{\frac{\sum x^2 - n\bar{x}^2}{n}}$$

$$s_x = \sqrt{\frac{\sum x^2 - n\bar{x}^2}{n-1}}$$

$$\begin{aligned} \sum x &= x_1 + x_2 + \dots + x_n \\ \sum x^2 &= x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2 \end{aligned}$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n}$$

$$\sigma y = \sqrt{\frac{\sum y^2 - n\bar{y}^2}{n}}$$

$$s_y = \sqrt{\frac{\sum y^2 - n\bar{y}^2}{n-1}}$$

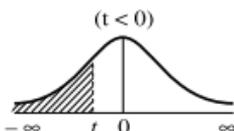
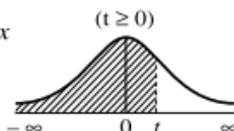
$$\begin{aligned} \sum xy &= x_1y_1 + x_2y_2 + \dots + x_ny_n \\ \sum y &= y_1 + y_2 + \dots + y_n \\ \sum y^2 &= y_1^2 + y_2^2 + \dots + y_n^2 \end{aligned}$$

Normal Probability Calculations

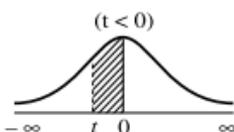
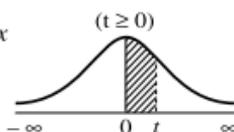
- $P(t)$, $Q(t)$, and $R(t)$ will always take positive values, even when $t < 0$, because these functions follow the same principle used when solving for an area.

Values for $P(t)$, $Q(t)$, and $R(t)$ are given to six decimal places.

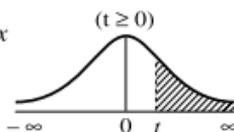
$$P(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^t e^{-\frac{x^2}{2}} dx$$



$$Q(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^t e^{-\frac{x^2}{2}} dx$$



$$R(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_t^{\infty} e^{-\frac{x^2}{2}} dx$$



$$t = \frac{x - \bar{x}}{\sigma x} \quad \text{Standardization conversion formula}$$

SIMULTANEOUS LINEAR EQUATIONS

Simultaneous linear equation with two unknowns (2-VLE) or with three unknowns (3-VLE) may be solved using this function.

① 2-VLE: (MODE) (2) (0)

$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases} \quad |D| = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix}$$

② 3-VLE: (MODE) (2) (1)

$$\begin{cases} a_1x + b_1y + c_1z = d_1 \\ a_2x + b_2y + c_2z = d_2 \\ a_3x + b_3y + c_3z = d_3 \end{cases} \quad |D| = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}$$

- If the determinant $D = 0$, an error occurs.
- If the absolute value of an intermediate result or calculation result is 1×10^{100} or more, an error occurs.
- Coefficients (a_1 , etc.) can be entered using ordinary arithmetic operations.
- To clear the entered coefficients, press (2ndF) (CA).
- Pressing (ENT) when the determinant D is in the display recalls the coefficients. Each time (ENT) is pressed, a coefficient is displayed in the order of input, allowing the entered coefficients to be verified (by pressing (2ndF) (ENT), coefficients are displayed in reverse order.) To correct a particular coefficient being displayed, enter the correct value and then press (ENT).

	(MODE) (2) (0)	
{	2x + 3y = 4	2 (ENT) 3 (ENT) 4 (ENT)
	5x + 6y = 7	5 (ENT) 6 (ENT) 7
x = ?	(ENT) [x]	-1.
y = ?	(ENT) [y]	2.
det(D) = ?	(ENT) [det(D)]	-3.

	(MODE) (2) (1)	
{	x + y - z = 9	1 (ENT) 1 (ENT) 1 (+/-) (ENT) 9 (ENT)
	6x + 6y - z = 17	6 (ENT) 6 (ENT) 1 (+/-) (ENT) 17 (ENT)
	14x - 7y + 2z = 42	14 (ENT) 7 (+/-) (ENT) 2 (ENT) 42
x = ?	(ENT) [x]	3.238095238
y = ?	(ENT) [y]	-1.638095238
z = ?	(ENT) [z]	-7.4
det(D) = ?	(ENT) [det(D)]	105.

QUADRATIC AND CUBIC EQUATION SOLVERS

Quadratic ($ax^2 + bx + c = 0$) or cubic ($ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$) equation may be solved using this function.

- ① Quadratic equation solver: **MODE** **2** **2**
 - ② Cubic equation solver: **MODE** **2** **3**
- Press **ENT** after entering each coefficient.
 - The result will be displayed by pressing **ENT** after entering all coefficients. When there are more than 2 results, the next solution will be displayed.
 - When the result is an imaginary number, “xy” symbol will appear. The display can be switched between imaginary and real parts by pressing **2ndF** **↔**.
 - The results obtained by this function may include a margin of error.

	MODE 2 2	
$3x^2 + 4x - 95 = 0$	3 ENT 4 ENT +/- 95	
$x1 = ?$	ENT	5.
$x2 = ?$	ENT	-6.3333333333
	2ndF ENT	5.

	MODE 2 3	
$5x^3 + 4x^2 + 3x + 7 = 0$	5 ENT 4 ENT 3 ENT 7	
$x1 = ?$	ENT	-1.233600307
$x2 = ?$	ENT	0.216800153
	2ndF ↔	+1.043018296i
$x3 = ?$	ENT	0.216800153
	2ndF ↔	-1.043018296i

COMPLEX NUMBER CALCULATIONS

To carry out addition, subtraction, multiplication, and division using complex numbers, press **MODE** **3** to select the complex number mode.

Results of complex number calculations are expressed in two modes:

- ① **2ndF** **→xy**: Rectangular coordinate mode (xy appears.)
- ② **2ndF** **→rθ**: Polar coordinate mode ($rθ$ appears.)

Complex number entry

- ① Rectangular coordinates
 x -coordinate **+** y -coordinate **i**
 or x -coordinate **+** **i** y -coordinate
- ② Polar coordinates
 r **∠** $θ$
 r : absolute value $θ$: argument

- On selecting another mode, the imaginary part of any complex number stored in the independent memory (M) will be cleared.
- A complex number expressed in rectangular coordinates with the y-value equal to zero, or expressed in polar coordinates with the angle equal to zero, is treated as a real number.
- Press **MATH** **0** to return the complex conjugate of the specified complex number.

MODE **3**

$$(12-6i) + (7+15i) - (11+4i) =$$

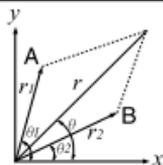
8.
+5.i
8.

$$6 \times (7-9i) \times (-5+8i) =$$

222.
+606.i

$$16 \times (\sin 30^\circ + i \cos 30^\circ) \div (\sin 60^\circ + i \cos 60^\circ) =$$

13.85640646
+8.i



$$r_1 = 8, \theta_1 = 70^\circ$$

$$r_2 = 12, \theta_2 = 25^\circ$$

↓

$$r = ?, \theta = ?^\circ$$

18.5408873
< 42.76427608

$$(1+i)$$

↓

$$r = ?, \theta = ?^\circ$$

1.414213562
< 45.

$$(2-3i)^2 =$$

-5.
-12.i

$$\frac{1}{1+i} =$$

0.5
-0.5.i

$$\text{CONJ}(5+2i) =$$

5.
-2.i

MATRIX CALCULATIONS

This function enables the saving of up to 4 matrices (4 rows x 4 columns) for calculations. Press **(MODE)** **(4)** to enter the matrix mode.

- Matrix data must be entered prior to making calculations. Pressing **(▲)**/**(▼)** will display the matrix edit buffer along with **▲/▼**. Enter the value of each item ('ROW', 'COLUMN', and then each element, e.g. 'MAT1,1') and press **(DATA)** after each. After entering all items, press **(ON/C)**, then press **(MATH)** **(2)** and specify matA-D to save the data.
- To edit data saved in matA-D, press **(MATH)** **(1)** and specify matA-D to recall the data to the matrix edit buffer. After editing, press **(ON/C)**, then press **(MATH)** **(2)** and specify matA-D to save the data.
- Before performing calculations, press **(ON/C)** to close the matrix edit buffer.
- When results of calculations are in the matrix format, the matrix edit buffer with those results will be displayed. (At this time, you cannot return to the equation.) To save the result in matA-D, press **(ON/C)**, then press **(MATH)** **(2)** and specify matA-D.
- Since there is only one matrix edit buffer, the previous data will be overwritten by the new calculation.
- In addition to the 4 arithmetic functions (excluding divisions between matrices), x^3 , x^2 , and x^{-1} , the following commands are available:

$\text{dim}(\text{matrix name}, \text{row}, \text{column})$	Returns a matrix with dimensions changed as specified.
$\text{fill}(\text{value}, \text{row}, \text{column})$	Fills each element with a specified value.
cumul matrix name	Returns the cumulative matrix.
$\text{aug}(\text{matrix name}, \text{matrix name})$	Appends the second matrix to the first matrix as new columns. The first and second matrices must have the same number of rows.
identity value	Returns the identity matrix with specified value of rows and columns.
$\text{rnd_mat}(\text{row}, \text{column})$	Returns a random matrix with specified values of rows and columns.
det matrix name	Returns the determinant of a square matrix.
trans matrix name	Returns the matrix with the columns transposed to rows and the rows transposed to columns.
$\text{mat} \rightarrow \text{list}$ (MATH) (5)	Creates lists with elements from the left column of each matrix. (matA→L1, matB→L2, matC→L3, matD→L4) Mode changes from matrix mode to list mode.
$\text{matA} \rightarrow \text{list}$ (MATH) (6)	Creates lists with elements from each column in the matrix. (matA→L1, L2, L3, L4) Mode changes from matrix mode to list mode.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \rightarrow \text{matA}$$

$$\begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 6 \end{bmatrix} \rightarrow \text{matB}$$

MODE 4
▼ 2 DATA 2 DATA 1 DATA 2 DATA
3 DATA 4 DATA
ON/C MATH 2 0
▼ 2 DATA 2 DATA
3 DATA 1 DATA 2 DATA 6 DATA
ON/C MATH 2 1

$$\text{matA} \times \text{matB} = \begin{bmatrix} 7 & 13 \\ 17 & 27 \end{bmatrix}$$

ON/C MATH 0 0 X MATH 0 1 =

$$\text{matA}^{-1} = \begin{bmatrix} -2 & 1 \\ 1.5 & -0.5 \end{bmatrix}$$

ON/C MATH 0 0 2ndF X⁻¹ =

$$\text{dim}(\text{matA}, 3, 3) = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 3 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

ON/C MATH 3 0 MATH 0 0
2ndF , 3 2ndF , 3) =

$$\text{fill}(5, 3, 3) = \begin{bmatrix} 5 & 5 & 5 \\ 5 & 5 & 5 \\ 5 & 5 & 5 \end{bmatrix}$$

ON/C MATH 3 1 5 2ndF ,
3 2ndF , 3) =

$$\text{cumul matA} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 6 \end{bmatrix}$$

ON/C MATH 3 2 MATH 0 0 =

$$\text{aug}(\text{matA}, \text{matB}) = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 1 \\ 3 & 4 & 2 & 6 \end{bmatrix}$$

ON/C MATH 3 3 MATH 0 0
2ndF , MATH 0 1) =

$$\text{identity } 3 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

ON/C MATH 3 4 3 =

$$\text{rnd_mat}(2, 3)$$

ON/C MATH 3 5 2 2ndF , 3) =

$$\text{det matA} = -2$$

ON/C MATH 4 0 MATH 0 0 =

$$\text{trans matB} = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 6 \end{bmatrix}$$

ON/C MATH 4 1 MATH 0 1 =

$$\text{mat} \rightarrow \text{list} \begin{array}{l} \text{L1: } \{1 \ 3\} \\ \text{L2: } \{3 \ 2\} \end{array}$$

ON/C MATH 5

LIST CALCULATIONS

This function enables the saving of up to 4 lists of 16 elements for calculations. Press MODE 5 to enter the list mode.

- List data must be entered prior to making calculations. Pressing ▲ / ▼ will display the list edit buffer along with ▲ / ▼ . Enter the value of each item ('SIZE', and then each element, e.g. 'LIST1') and press DATA after each. After entering all items, press ON/C , then press MATH 2 and specify L1-4 to save the data.
- To edit data saved in L1-4, press MATH 1 and specify L1-4 to recall the data to the list edit buffer. After editing, press ON/C , then press MATH 2 and specify L1-4 to save the data.
- Before performing calculations, press ON/C to close the list edit buffer.
- When results of calculations are in the list format, the list edit buffer with those results will be displayed. (At this time, you cannot return to the equation.) To save the result in L1-4, press ON/C , then press MATH 2 and specify L1-4.
- Since there is only one list edit buffer, the previous data will be overwritten by the new calculation.
- In addition to the 4 arithmetic functions, x^3 , x^2 , and x^{-1} , the following commands are available:

<i>sortA list name</i>	Sorts list in ascending order.
<i>sortD list name</i>	Sorts list in descending order.
<i>dim(list name size)</i>	Returns a list with size changed as specified.
<i>fill(value,size)</i>	Enter the specified value for all items.
<i>cumul list name</i>	Sequentially cumulates each item in the list.
<i>df_list list name</i>	Returns a new list using the difference between adjacent items in the list.
<i>aug(list name,list name)</i>	Returns a list appending the specified lists.
<i>min list name</i>	Returns the minimum value in the list.
<i>max list name</i>	Returns the maximum value in the list.
<i>mean list name</i>	Returns the mean value of items in the list.
<i>med list name</i>	Returns the median value of items in the list.
<i>sum list name</i>	Returns the sum of items in the list.
<i>prod list name</i>	Returns the multiplication of items in the list.
<i>stdDv list name</i>	Returns the standard deviation of the list.
<i>vari list name</i>	Returns the variance of the list.
<i>o_prod(list name,list name)</i>	Returns the outer product of 2 lists (vectors).
<i>i_prod(list name,list name)</i>	Returns the inner product of 2 lists (vectors).
<i>abs list name</i>	Returns the absolute value of the specified list (vectors).

list→mat (MATH) 5	Creates matrices with left column data from each list. (L1→matA, L2→matB, L3→matC, L4→matD) Mode changes from list mode to matrix mode.
list→matA (MATH) 6	Creates a matrix with column data from each list. (L1, L2, L3, L4→matA) Mode changes from list mode to matrix mode.

2, 7, 4 → L1	MODE 5 ▼ 3 DATA 2 DATA 7 DATA 4 DATA
-3, -1, -4 → L2	ON/C MATH 2 0 ▼ 3 DATA +/- 3 DATA +/- 1 DATA +/- 4 DATA ON/C MATH 2 1
L1+L2 = {-1 6 0}	ON/C MATH 0 0 + MATH 0 1 =
sortA L1 = {2 4 7}	ON/C MATH 3 0 MATH 0 0 =
sortD L1 = {7 4 2}	ON/C MATH 3 1 MATH 0 0 =
dim(L1,5) = {2 7 4 0 0}	ON/C MATH 3 2 MATH 0 0 2ndF , 5) =
fill(5,5) = {5 5 5 5 5}	ON/C MATH 3 3 5 2ndF , 5) =
cumul L1 = {2 9 13}	ON/C MATH 3 4 MATH 0 0 =
df_list L1 = {5 -3}	ON/C MATH 3 5 MATH 0 0 =
aug(L1,L2) = {2 7 4 -3 -1 -4}	ON/C MATH 3 6 MATH 0 0 2ndF , MATH 0 1) =
min L1 = 2	ON/C MATH 4 0 MATH 0 0 =
max L1 = 7	ON/C MATH 4 1 MATH 0 0 =
mean L1 = 4.333333333	ON/C MATH 4 2 MATH 0 0 =
med L1 = 4	ON/C MATH 4 3 MATH 0 0 =
sum L1 = 13	ON/C MATH 4 4 MATH 0 0 =
prod L1 = 56	ON/C MATH 4 5 MATH 0 0 =
stdDv L1 = 2.516611478	ON/C MATH 4 6 MATH 0 0 =
vari L1 = 6.333333333	ON/C MATH 4 7 MATH 0 0 =
o_prod(L1,L2) = {-24 -4 19}	ON/C MATH 4 8 MATH 0 0 2ndF , MATH 0 1) =
i_prod(L1,L2) = -29	ON/C MATH 4 9 MATH 0 0 2ndF , MATH 0 1) =
abs L2 = 5.099019514	ON/C MATH 4 A MATH 0 1 =
list → matA matA: $\begin{bmatrix} 2 & -3 \\ 7 & -1 \\ 4 & -4 \end{bmatrix}$	ON/C MATH 6

ERROR AND CALCULATION RANGES

Errors

An error will occur if an operation exceeds the calculation ranges, or if a mathematically illegal operation is attempted. When an error occurs, pressing \leftarrow (or \rightarrow) automatically moves the cursor back to the place in the equation where the error occurred. Edit the equation or press ON/C to clear the equation.

Error Codes and Error Types

Syntax error (Error 1):

- An attempt was made to perform an invalid operation.

Ex. $2 \text{ + } \text{ - } 5 \text{ =}$

Calculation error (Error 2):

- The absolute value of an intermediate or final calculation result equals or exceeds 10^{100} .
- An attempt was made to divide by 0 (or an intermediate calculation resulted in zero).
- The calculation ranges were exceeded while performing calculations.

Depth error (Error 3):

- The available number of buffers was exceeded. (There are 10 buffers* for numeric values and 24 buffers for calculation instructions in the normal mode).
*5 buffers in other modes, and 1 buffer for Matrix/List data.
- Data items exceeded 100 in the statistics mode.

Equation too long (Error 4):

- The equation exceeded its maximum input buffer (142 characters).
An equation must be shorter than 142 characters.

Invalid error (Error 7):

- Matrix/list definition error or entering an invalid value.

Dimension error (Error 8):

- Matrix/list dimensions inconsistent while calculation.

Invalid DIM error (Error 9):

- Size of matrix/list exceeds calculation range.

No define error (Error 10):

- Undefined matrix/list used in calculation.

Calculation Ranges

- Within the ranges specified, this calculator is accurate to ± 1 of the least significant digit of the mantissa. However, a calculation error increases in continuous calculations due to accumulation of each calculation error. (This is the same for y^x , $x\sqrt{y}$, $n!$, e^x , \ln , Matrix/List calculations, etc., where continuous calculations are performed internally.) Additionally, a calculation error will accumulate and become larger in the vicinity of inflection points and singular points of functions.
- Calculation ranges
 $\pm 10^{-99} \sim \pm 9.999999999 \times 10^{99}$ and 0.

If the absolute value of an entry or a final or intermediate result of a calculation is less than 10^{-99} , the value is considered to be 0 in calculations and in the display.

Function	Dynamic range
$\sin x, \cos x,$ $\tan x$	DEG: $ x < 10^{10}$ $(\tan x : x \neq 90(2n-1))^*$ RAD: $ x < \frac{\pi}{180} \times 10^{10}$ $(\tan x : x \neq \frac{\pi}{2}(2n-1))^*$ GRAD: $ x < \frac{10}{9} \times 10^{10}$ $(\tan x : x \neq 100(2n-1))^*$
$\sin^{-1}x, \cos^{-1}x$	$ x \leq 1$
$\tan^{-1}x, \sqrt[3]{x}$	$ x < 10^{100}$
$\ln x, \log x$	$10^{-99} \leq x < 10^{100}$
y^x	<ul style="list-style-type: none"> • $y > 0$: $-10^{100} < x \log y < 100$ • $y = 0$: $0 < x < 10^{100}$ • $y < 0$: $x = n$ $(0 < x < 1 : \frac{1}{x} = 2n-1, x \neq 0)^*$, $-10^{100} < x \log y < 100$
$x\sqrt{y}$	<ul style="list-style-type: none"> • $y > 0$: $-10^{100} < \frac{1}{x} \log y < 100 (x \neq 0)$ • $y = 0$: $0 < x < 10^{100}$ • $y < 0$: $x = 2n-1$ $(0 < x < 1 : \frac{1}{x} = n, x \neq 0)^*$, $-10^{100} < \frac{1}{x} \log y < 100$
e^x	$-10^{100} < x \leq 230.2585092$
10^x	$-10^{100} < x < 100$
$\sinh x, \cosh x,$ $\tanh x$	$ x \leq 230.2585092$
$\sinh^{-1} x$	$ x < 10^{50}$
$\cosh^{-1} x$	$1 \leq x < 10^{50}$

Function	Dynamic range
$\tanh^{-1} x$	$ x < 1$
x^2	$ x < 10^{50}$
x^3	$ x < 2.15443469 \times 10^{33}$
\sqrt{x}	$0 \leq x < 10^{100}$
x^{-1}	$ x < 10^{100} (x \neq 0)$
$n!$	$0 \leq n \leq 69^*$
nPr	$0 \leq r \leq n \leq 9999999999^*$ $\frac{n!}{(n-r)!} < 10^{100}$
nCr	$0 \leq r \leq n \leq 9999999999^*$ $0 \leq r \leq 69$ $\frac{n!}{(n-r)!} < 10^{100}$
\leftrightarrow DEG, D°M'S	$0^\circ 0' 0.00001'' \leq x < 10000^\circ$
$x, y \rightarrow r, \theta$	$\sqrt{x^2 + y^2} < 10^{100}$
$r, \theta \rightarrow x, y$	$0 \leq r < 10^{100}$ DEG: $ \theta < 10^{10}$ RAD: $ \theta < \frac{\pi}{180} \times 10^{10}$ GRAD: $ \theta < \frac{10}{9} \times 10^{10}$
DRG ►	DEG→RAD, GRAD→DEG: $ x < 10^{100}$ RAD→GRAD: $ x < \frac{\pi}{2} \times 10^{98}$
$(A+Bi)+(C+Di)$	$ A + C < 10^{100}, B + D < 10^{100}$
$(A+Bi)-(C+Di)$	$ A - C < 10^{100}, B - D < 10^{100}$
$(A+Bi) \times (C+Di)$	$(AC - BD) < 10^{100}$ $(AD + BC) < 10^{100}$
$(A+Bi) \div (C+Di)$	$\frac{AC + BD}{C^2 + D^2} < 10^{100}$ $\frac{BC - AD}{C^2 + D^2} < 10^{100}$ $C^2 + D^2 \neq 0$
→DEC →BIN →PEN →OCT →HEX AND OR XOR XNOR	DEC : $ x \leq 9999999999$ BIN : $1000000000 \leq x \leq 1111111111$ $0 \leq x \leq 111111111$ PEN : $2222222223 \leq x \leq 4444444444$ $0 \leq x \leq 2222222222$ OCT : $4000000000 \leq x \leq 7777777777$ $0 \leq x \leq 3777777777$ HEX : $FDABF41C01 \leq x \leq FFFFFFFF$ $0 \leq x \leq 2540BE3FF$

Function	Dynamic range
NOT	BIN : $1000000000 \leq x \leq 1111111111$ $0 \leq x \leq 1111111111$ PEN : $2222222223 \leq x \leq 4444444444$ $0 \leq x \leq 2222222221$ OCT : $4000000000 \leq x \leq 7777777777$ $0 \leq x \leq 3777777777$ HEX : $FDABF41C01 \leq x \leq FFFFFFFF$ $0 \leq x \leq 2540BE3FE$
NEG	BIN : $1000000001 \leq x \leq 1111111111$ $0 \leq x \leq 1111111111$ PEN : $2222222223 \leq x \leq 4444444444$ $0 \leq x \leq 2222222222$ OCT : $4000000001 \leq x \leq 7777777777$ $0 \leq x \leq 3777777777$ HEX : $FDABF41C01 \leq x \leq FFFFFFFF$ $0 \leq x \leq 2540BE3FF$

* n, r: integer

BATTERY REPLACEMENT

Notes on Battery Replacement

Improper handling of batteries can cause electrolyte leakage or explosion. Be sure to observe the following handling rules:

- Replace both batteries at the same time.
- Do not mix new and old batteries.
- Make sure the new batteries are the correct type.
- When installing, orient each battery properly as indicated in the calculator.
- Batteries are factory-installed before shipment, and may be exhausted before they reach the service life stated in the specifications.

Notes on erasure of memory contents

When the battery is replaced, the memory contents are erased. Erasure can also occur if the calculator is defective or when it is repaired. Make a note of all important memory contents in case accidental erasure occurs.

When to Replace the Batteries

If the display has poor contrast or nothing appears on the display even when **ON/C** is pressed in dim lighting, it is time to replace the batteries.

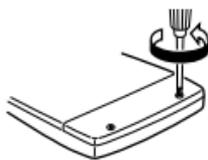
Cautions

- Fluid from a leaking battery accidentally entering an eye could result in serious injury. Should this occur, wash with clean water and immediately consult a doctor.
- Should fluid from a leaking battery come in contact with your skin or clothes, immediately wash with clean water.
- If the product is not to be used for some time, to avoid damage to the unit from leaking batteries, remove them and store in a safe place.
- Do not leave exhausted batteries inside the product.
- Do not fit partially used batteries, and be sure not to mix batteries of different types.
- Keep batteries out of the reach of children.
- Exhausted batteries left in the calculator may leak and damage the calculator.
- Explosion risk may be caused by incorrect handling.
- Do not throw batteries into a fire as they may explode.

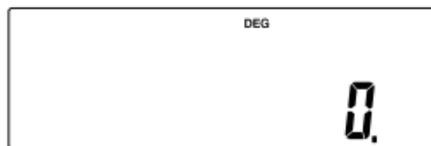
Replacement Procedure

1. Turn the power off by pressing **[2ndF]** **[OFF]**.
 2. Remove the two screws. (Fig. 1)
 3. Slide the battery cover slightly and lift it to remove.
 4. Remove the used batteries by prying them out with a ball-point pen or other similar pointed device. (Fig. 2)
 5. Install two new batteries. Make sure the “+” side is facing up.
 6. Replace the back cover and screws.
 7. Press the RESET switch (on the back) with the tip of a ball-point pen or similar object.
- Make sure that the display appears as shown below. If the display does not appear as shown, remove the batteries, reinstall them and check the display once again.

(Fig. 1)



(Fig. 2)



Automatic Power Off Function

This calculator will turn itself off to save battery power if no key is pressed for approximately 10 minutes.

SPECIFICATIONS

Calculations:	Scientific calculations, complex number calculations, equation solvers, statistical calculations, etc.
Internal calculations:	Mantissas of up to 14 digits
Pending operations:	24 calculations 10 numeric values in the normal mode (5 numeric values in other modes, and 1 numeric value for Matrix/List data.)
Power source:	Built-in solar cells 3 V \approx (DC): Backup batteries (Alkaline batteries (LR44 or equivalent) \times 2)
Operating temperature:	0°C – 40°C (32°F – 104°F)
External dimensions:	79.6 mm (W) \times 154.5 mm (D) \times 13.2 mm (H) 3-1/8" (W) \times 6-3/32" (D) \times 17/32" (H)
Weight:	Approx. 97 g (0.22 lb) (Including batteries)
Accessories:	Batteries \times 2 (installed), operation manual, quick reference card and hard case

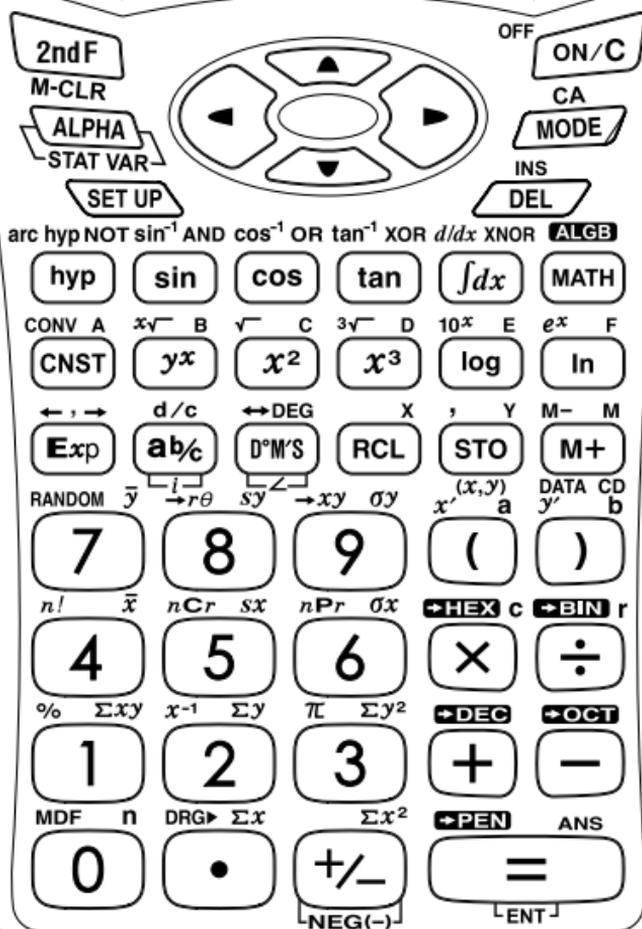
SHARP
SHARP CORPORATION

SHARP
EL-520F



ADVANCED **D.A.L.**

TWIN POWER



ご質問やメールでのお問い合わせは【サポートページ】

<http://www.sharp.co.jp/support/>



使用方法・お買い物相談など



【お客様相談センター】

0120-303-909

受付
時間

月曜～土曜: 9:00～18:00

日曜・祝日: 9:00～17:00

〈年末年始を除く〉



修理のご相談など



【(電卓)消費者相談係】

0570-05-0892

受付
時間

月曜～金曜: 9:00～11:45

13:10～17:00

〈祝日など弊社休日を除く〉

※詳細は70～72ページをご覧ください。

シャープ株式会社

本 社 〒545-8522
大阪市阿倍野区长池町22番22号

パーソナルソリューション
事業推進本部 〒639-1186
奈良県大和郡山市美濃庄町492

PRINTED IN CHINA
09HGK(TINSJ1535EHZZ)