

 **BRAUBERG®**

КАЛЬКУЛЯТОР ИНЖЕНЕРНЫЙ SC-991ES-PLUS

10+2
РАЗЯДОВ

552
ФУНКЦИИ



**Инструкция
по эксплуатации**

Содержание

Об этом руководстве.....	2
Инициализация калькулятора.....	2
Меры предосторожности.....	2
Перед началом эксплуатации.....	3
Режимы работы калькулятора.....	4
Форматы ввода / вывода.....	5
Настройка калькулятора.....	7
Ввод выражений и значений.....	8
Переключение отображения результатов вычислений.....	10
Основные вычисления.....	10
История и повтор вычислений.....	12
Использование памяти.....	13
Вычисление с использованием встроенных функций.....	14
Вычисления с комплексными числами.....	17
Функция CALC.....	17
Функция SOLVE.....	18
Статистические вычисления.....	19
Вычисления в режиме Base-N.....	22
Решение уравнений.....	23
Вычисления с матрицами.....	24
Создание числовой таблицы.....	26
Вычисления с векторами.....	27
Решение неравенств.....	28
Решение пропорций.....	29
Вычисление распределений.....	29
Вычисления с таблицами.....	31
Научные константы.....	35
Метрические преобразования.....	35
Ошибки.....	36
Решение возможных проблем.....	37
Замена батареек.....	38
Техническая информация.....	38
Часто задаваемые вопросы.....	40
Справочная информация.....	41

Об этом руководстве

- Если не указано иное, предполагается, что все примеры вычислений выполняются при настройках калькулятора по умолчанию. Для возврата к настройкам по умолчанию выполните действия, указанные в разделе «Инициализация калькулятора».
- Сведения, приведенные в данном руководстве, могут быть изменены без предварительного уведомления.
- Все иллюстрации данного руководства (изображения экрана, клавиши и т.п.) приведены для примера и могут незначительно отличаться от фактических элементов.
- Названия компаний и продуктов, используемые в данном руководстве, являются зарегистрированными товарными знаками или торговыми марками их владельцев.

Инициализация калькулятора

Выполните следующие действия для инициализации калькулятора и возврата в режим вычислений и к настройкам по умолчанию (за исключением настроек контрастности). Обратите внимание, что после выполнения этих действий все данные из памяти калькулятора будут удалены.

SHIFT **9** (RESET) **3** (Initialize All) **⏏** (Yes)

Меры предосторожности

Батарейки

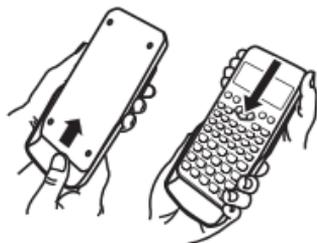
- Храните батарейки в недоступном для детей месте.
- Используйте только тот тип батареек, который указан в данном руководстве.

Меры предосторожности при эксплуатации

- Даже если калькулятор работает нормально, необходимо заменять батарейки 1 раз в 3 года (LR44) или 2 года (R03 (UM-4)). Разряженная батарейка может протечь, вызвав повреждения и неисправность калькулятора. Никогда не оставляйте разряженную батарейку в калькуляторе. Не пытайтесь использовать калькулятор, если батарейка полностью разряжена.
- Батарейка, входящая в комплект поставки калькулятора, разряжается во время транспортировки и хранения. Поэтому ее необходимо заменить ранее установленного срока службы аккумулятора.
- Старайтесь не эксплуатировать и не хранить калькулятор в местах со слишком низкой или высокой температурой окружающей среды, а также во влажных и пыльных условиях.
- Не подвергайте калькулятор ударам, сдавливанию и сгибанию.
- Никогда не пытайтесь разбирать калькулятор.
- Для очистки корпуса калькулятора используйте мягкую, сухую ткань.
- Утилизируйте калькулятор или батарейки в соответствии с местным законодательством.

Перед началом эксплуатации

Перед тем, как приступить к работе с калькулятором, сдвиньте защитную крышку вниз, снимите ее, затем прикрепите крышку к тыльной стороне калькулятора, как показано на рисунке.



Включение и выключение калькулятора

Для включения калькулятора нажмите клавишу **ON**. Для выключения калькулятора нажмите клавиши **SHIFT AC** (OFF).

Примечание: калькулятор выключится автоматически, если им не пользоваться около 10 минут. Для повторного включения калькулятора нажмите клавишу **ON**.

Регулировка контрастности дисплея

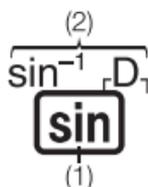
Для вызова меню регулировки контрастности дисплея нажмите клавиши **SHIFT MENU** (SETUP) **▲** **2** (Contrast). Затем с помощью клавиш **◀** и **▶** выполните регулировку контрастности дисплея. После выполнения нужных настроек нажмите клавишу **AC**.

Внимание: если четкость отображения информации на дисплее не улучшается при регулировке контрастности, это означает, что батарейка разряжена. Замените батарейку.

Маркировка клавиш

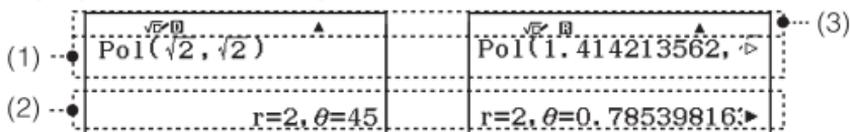
Нажатие на клавишу **SHIFT** или **ALPHA** и затем на вторую клавишу приведет к вводу дополнительной функции второй клавиши. Название дополнительной функции указано над клавишей.

- (1) Основная функция клавиши
(2) Альтернативная функция клавиши



Цвет текста над клавишей	Как ввести дополнительную функцию
Желтый	Нажмите клавишу SHIFT и затем клавишу для ввода дополнительной функции
Красный	Нажмите клавишу ALPHA и затем клавишу для ввода переменной, константы, функции или символа
Фиолетовый (или в фиолетовых скобках Γ)	Ввод функции режима Complex (Вычисления с комплексными числами)
Синий (или в синих скобках Γ)	Ввод функции режима Base-N (Вычисления в различных системах счисления)

Информация, отображаемая на дисплее



- (1) Строка ввода; (2) Строка результата вычисления; (3) Индикаторы

- Если на дисплее с правой стороны строки ввода или строки результата вычисления отображается символ **▶** или **▷**, это означает, что отображение символов в строке продолжается вправо. С помощью клавиш **▶** и **◀** можно увидеть скрытые символы. Обратите внимание, что если символ **▶** или **▷** отображается в строке ввода, то для просмотра скрытых символов нужно сначала нажать клавишу **AC** и затем использовать клавиши **▶** и **◀**.

- В таблице ниже представлены основные индикаторы, отображаемые в верхней части дисплея.

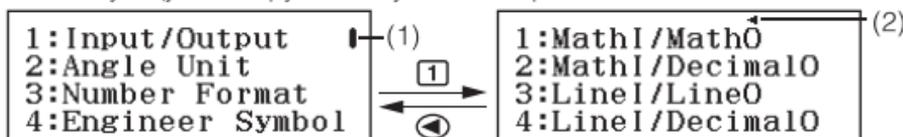
S	Нажата клавиша SHIFT для ввода дополнительной функции. Индикатор исчезнет после нажатия второй клавиши
A	Нажата клавиша ALPHA для ввода переменной, константы, функции или символа. Индикатор исчезнет после нажатия второй клавиши
D / R / G	Текущая настройка единицы измерения угла (D : градусы; R : радианы; G : грады)
FIX	Фиксированное количество десятичных знаков
SCI	Фиксированное количество значащих цифр
M	В независимой памяти хранится значение
STO	Калькулятор находится в состоянии готовности ко вводу переменной с целью присвоения ей значения. Этот индикатор появляется после нажатия кнопки STO
$\sqrt{\square}$	Указывает, что для ввода/вывода выбран формат MathI/MathO или MathI/DecimalO
II	На дисплее отображается результат промежуточного вычисления

Меню

Некоторые операции этого калькулятора выполняются через меню. Для отображения меню сначала нажмите клавишу **OPTN** или **SHIFT** и затем клавишу **MENU** (SETUP).

Ниже указаны основные операции по использованию меню.

- Для выбора нужного пункта меню, нажмите цифровую клавишу, соответствующую номеру этого пункта на экране меню.

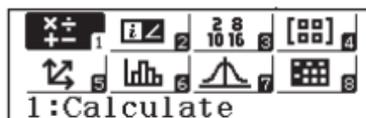


- Вертикальная полоса прокрутки (1) указывает на то, что пункты меню выходят за пределы экрана. В этом случае, для просмотра нужных пунктов с помощью клавиши \blacktriangledown или \blacktriangle выполните прокрутку меню вниз или вверх. Стрелка влево (2) указывает на то, что на дисплее отображается подменю. Для возврата из подменю к основному меню нажмите клавишу \blacktriangleleft .
- Для закрытия меню, не выбирая никаких параметров, нажмите клавишу **AC**.

Режимы работы калькулятора

В этом разделе приведена информация о выборе нужного режима для вычисления.

1. Нажмите клавишу **MENU** для вызова основного меню.
2. С помощью курсора выберите иконку того режима, вычисления в котором необходимо выполнить.



Иконка режима	Функции режима
$\times \div$ $+-$ (Calculate)	Основные вычисления
$i \angle$ (Complex)	Вычисления с комплексными числами
$\frac{2}{8}$ $\frac{10}{16}$ (Base-N)	Вычисления в разных системах счисления (двоичной, восьмеричной, десятичной, шестнадцатеричной)

Иконка режима	Функции режима
 (Matrix)	Вычисления с матрицами
 (Vector)	Вычисления с векторами
 (Statistics)	Статистические и регрессионные вычисления
 (Distribution)	Вычисления распределений
 (Spreadsheet)	Вычисления с таблицами
 (Table)	Создание числовой таблицы на основе одной или двух функций
 (Equation/Func)	Решение уравнений и функций
 (Inequality)	Решение неравенств
 (Ratio)	Решение пропорций

3. Нажмите клавишу  для отображения начального экрана выбранного режима.

Примечание: по умолчанию установлен режим Calculate.

Форматы ввода / вывода

Перед тем, как приступать к вычислениям, необходимо установить нужный формат для ввода/вывода данных.

Вводимые/выводимые данные	Нажмите клавиши   (SETUP)  (Input/Output) и затем клавишу:
Ввод: естественное отображение (как в учебнике); вывод: в виде дроби, с использованием $\sqrt{\quad}$ или π^{*1}	 (MathI/MathO)
Ввод: естественное отображение (как в учебнике); вывод: преобразование в десятичное значение	 (MathI/DecimalO)
Ввод: линейный ^{*2} ; вывод: преобразование в десятичное значение или в виде дроби	 (LineI/LineO)
Ввод: линейный ^{*2} ; вывод: преобразование в десятичное значение	 (LineI/DecimalO)

^{*1} Вывод с преобразованием в десятичное значение применяется в случаях, если указанный формат не может быть выведен по каким-либо причинам.

^{*2} Для вычислений, в том числе дробей и функций, применяется формат ввода в одну строку. Формат вывода, как и для моделей без естественного отображения (S-V.P.A.M. модели и др.).

Примеры форматов ввода/вывода

MathI/MathO

$$\frac{4}{5} + \frac{2}{3} = \frac{22}{15}$$

$$\frac{1 + \sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{2 + \sqrt{2}}{2}$$

Complex (Прямоугольные или полярные координаты)

1 $a+bi$; 2 $r\angle\theta$

Настройка формата отображения – в прямоугольных или в полярных координатах – результатов вычисления в режимах Complex и Equation/Func.

Примечание: в верхней части экрана отображается индикатор i , если выбран формат отображения в прямоугольных координатах или индикатор \angle , если выбран формат отображения в полярных координатах.

Statistics (Статистические данные)

1 On (Вкл.); 2 Off (Выкл.)

Настройка отображения столбца Freq (Частота) во время выполнения статистических вычислений в редакторе Statistics режима Statistics.

Spreadsheet (Электронные таблицы)

Настройка отображения электронных таблиц для режима Spreadsheet.

1 **Auto Calc:** Указывает нужно или нет автоматически пересчитывать формулы.

1 On (Вкл.); 2 Off (Выкл.)

2 **Show Cell:** Настройка формата отображения формул в поле ввода – как формула или в виде результата вычисления.

1 **Formula:** Формула отображается как формула.

2 **Value:** Формула отображается в виде результата вычисления.

Equation/Func (Уравнения и функции)

1 On (Вкл.); 2 Off (Выкл.)

Настройка отображения комплексных чисел в результатах вычисления уравнений и функций в режиме Equation/Func.

Table (Таблицы)

1 $f(x)$; 2 $f(x), g(x)$

Настройка использования только функции $f(x)$ или функций $f(x)$ и $g(x)$ в режиме Table.

Decimal Mark (Десятичный знак)

1 Dot; 2 Comma

Настройка отображения десятичного знака в результате вычисления – в виде точки или в виде запятой. При вводе данных всегда отображается точка.

Примечание: если точка установлена в качестве десятичного разделителя, разделителем для нескольких результатов является запятая (,). Если запятая установлена в качестве десятичного разделителя, разделителем для нескольких результатов является точка с запятой (;).

Digit Separator (Разделитель разрядов)

1 On (Вкл.); 2 Off (Выкл.)

Настройка использования разделителя разрядов в результатах вычисления.

MultiLine Font (Размер шрифта)

1 Normal Font (Нормальный); 2 Small Font (Маленький)

Настройка размера шрифта, если для ввода/вывода данных установлен формат Line/LineO или Line/DecimalO. Если установлен параметр Normal Font на дисплее будет отображаться до 4 строк, если установлен параметр Small Font на дисплее будет отображаться до 6 строк.

QR Code (QR-код)

Настройка версии QR-кода для его отображения при нажатии клавиш **SHIFT** **OPTN** (QR).

1 **Version 3** (3 версия): отображается QR-код 3 версии.

2 **Version 11** (11 версия): отображается QR-код 11 версии.

Инициализация настроек калькулятора (кроме настройки контрастности)

SHIFT **9** (RESET) **1** (Setup Data) **☐** (Yes)

MathI/DecimalO

$$\frac{4}{5} + \frac{2}{3}$$

1.466666667

$$\frac{1 + \sqrt{2}}{\sqrt{2}}$$

1.707106781

LineI/LineO

$$4 \lrcorner 5 + 2 \lrcorner 3$$

22 \lrcorner 15

$$(1 + \sqrt{(2)}) \div \sqrt{(2)}$$

1.707106781

LineI/DecimalO

$$4 \lrcorner 5 + 2 \lrcorner 3$$

1.466666667

$$(1 + \sqrt{(2)}) \div \sqrt{(2)}$$

1.707106781

Примечание: по умолчанию установлен формат ввода/вывода MathI/MathO.

Настройка калькулятора

Изменение настроек калькулятора

1. Нажмите клавиши **SHIFT** **MENU** (SETUP) для отображения меню настройки.
2. С помощью клавиши \blacktriangledown или \blacktriangle перейдите к экрану, на котором отображается нужный пункт меню. Нажмите на клавишу с номером пункта меню, настройку которого нужно выполнить.

Пункты меню и параметры для настройки

Символом \blacklozenge обозначены параметры, установленные по умолчанию.

Input/Output (Ввод/вывод)

- 1** MathI/MathO \blacklozenge ; **2** MathI/DecimalO; **3** LineI/LineO; **4** LineI/DecimalO

Настройка формата ввода/вывода данных.

Angle Unit (Единица измерения величины угла)

- 1** Degree \blacklozenge (градусы); **2** Radian (радианы); **3** Gradian (градусы)

Настройка единицы измерения величины угла для ввода/вывода данных.

Number Format (Формат отображения результата вычисления)

Настройка формат отображения результата вычисления.

- 1** **Fix**: Указывается количество действующих знаков (от 0 до 9) после запятой в результате вычисления. Перед выводом на экран, результат вычисления округляется до указанного количества знаков.

Пример: $100 \div 7$ **SHIFT** **MODE** (\approx)^{*} 14.286 (Fix 3)

- 2** **Sci**: Указывается количество действующих знаков (от 0 до 9) в результате вычисления. Перед выводом на экран, результат вычисления округляется до указанного количества знаков.

Пример: $1 \div 7$ **SHIFT** **MODE** (\approx)^{*} 1.4286×10^{-1} (Sci 5)

- 3** **Norm**: Отображение результата вычисления в экспоненциальном формате при указанных ниже диапазонах.

1 **Norm 1** \blacklozenge : $10^{-2} > |x|$, $|x| \geq 10^{10}$, **2** **Norm 2**: $10^{-9} > |x|$, $|x| \geq 10^{10}$

Пример: $1 \div 200$ **SHIFT** **MODE** (\approx)^{*} 5×10^{-3} (Norm 1), 0.005 (Norm 2)

* Калькулятор отображает результат вычисления в десятичном формате, если после ввода выражения нажать клавиши **SHIFT** **MODE** (\approx) вместо клавиши **MODE**.

Engineer Symbol (Инженерная система записи)

- 1** On (Вкл.); **2** Off \blacklozenge (Выкл.)

Настройка отображения результатов вычисления с помощью инженерной системы записи.

Примечание: при включенном параметре отображения результатов вычисления с помощью инженерной системы записи, в верхней части экрана будет отображаться индикатор (E).

Fraction Result (Результат вычисления для дробей)

- 1** ab/c; **2** d/c \blacklozenge

Настройка отображения результата вычисления для дробей в виде смешанной или неправильной дроби.

Использование значений и выражений в качестве аргумента (только для форматов MathI/MathO и MathI/DecimalO)

Пример: введите выражение $1 + \frac{7}{6}$ и затем замените его на выражение $1 + \sqrt{\frac{7}{6}}$



Нажатие клавиш [SHIFT] [DEL] (INS) (см. пример выше), приводит к тому, что дробь $\frac{7}{6}$ становится аргументом вводимой далее функции ($\sqrt{\quad}$).

Затирание введенного выражения (только для форматов LineI/LineO и LineI/DecimalO)

В режиме затирания, вводимый текст заменяет текст, введенный ранее в текущую позицию курсора. Нажмите клавиши [SHIFT] [DEL] (INS) для переключения между режимами вставки и затирания вводимого текста. Курсор отображается в режиме вставки в виде | и в режиме затирания в виде **—**.

Переключение отображения результатов вычислений

Если установлен формат ввода/вывода MathI/MathO или MathI/DecimalO, каждое нажатие на клавишу [S \leftrightarrow D] приведет к переключению отображения результата вычисления между десятичной формой отображения и формой отображения в виде дроби, с использованием $\sqrt{\quad}$ или π .

$$\pi \div 6 = \frac{1}{6}\pi = 0.5235987756 \text{ (MathI/MathO)}$$

[SHIFT] [x10¹] (π) [÷] 6 [S \leftrightarrow D]

$$\frac{1}{6}\pi \leftarrow \text{[S}\leftrightarrow\text{D]} \rightarrow 0.5235987756$$

$$(\sqrt{2} + 2) \times \sqrt{3} = 5.913591358 = \sqrt{6} + 2\sqrt{3} \text{ (MathI/DecimalO)}$$

[([√] 2 [+) 2 [)] [x] [√] 3 [S \leftrightarrow D]

$$5.913591358 \leftarrow \text{[S}\leftrightarrow\text{D]} \rightarrow \sqrt{6} + 2\sqrt{3}$$

Независимо от того, какой выбран формат ввода/вывода, каждое нажатие на клавишу [S \leftrightarrow D] приведет к переключению отображения результата вычисления между десятичной формой отображения и формой отображения в виде дроби.

Внимание

- Результаты вычислений при нажатии на клавишу [S \leftrightarrow D] остаются неизменными.
- Нельзя выполнить переключение от десятичной формы отображения к отображению смешанной дроби, если общее количество знаков, используемых при отображении смешанной дроби (целое число, числитель, знаменатель и символ делителя) превышает 10.

Отображение результата вычисления в десятичной форме для форматов MathI/MathO и MathI/DecimalO

Нажмите клавиши [SHIFT] [=] (\approx) вместо клавиши [=] после ввода выражения.

Основные вычисления

Вычисления дробей

Обратите внимание, что последовательность действий при вводе выражений с дробями зависит от установленного формата ввода/вывода.

$\frac{2}{3} + 1\frac{1}{2} = \frac{13}{6}$	(MathI/MathO)	2 3 ()	$\frac{13}{6}$
	(LineI/LineO)	1 1 2	
		2 3 1 1 2	13 $\frac{1}{6}$

Примечание

- Результат вычисления выражения, содержащего смешанные дроби и десятичные значения при установленном формате ввода/вывода MathI/MathO, будет отображаться в десятичной форме.
- Результат вычисления будет отображаться в виде дроби после приведения к несократимой дроби.
- Для переключения отображения результата вычисления между неправильной и смешанной дробью нажмите клавиши ($a\frac{b}{c}$).

Вычисление процентов

Введите выражение и нажмите клавиши (%) для отображения результата вычисления в процентах.

$150 \times 20\% = 30$	150 20 (%)	30
Сколько процентов от 880 составляет 660. (75%)	660 880 (%)	75
Скидка от 3500 на 25%. (2625)	3500 3500 25 (%)	2625

Вычисление градусов, минут, секунд (в шестидесятеричной системе)

Формат ввода значений в шестидесятеричной системе: {градусы} {минуты} {секунды} . Даже если вводимое значение не содержит градусы и/или минуты, необходимо вместо них вводить нули.

$2^{\circ}20'30'' + 9^{\circ}30'' = 2^{\circ}30'00''$	2 20 30 0 9 30	$2^{\circ}30'0''$
Преобразование $2^{\circ}30'0''$ в десятиричную систему		2.5
(преобразование из десятиричной в шестидесятеричную систему)		$2^{\circ}30'0''$

Вычисление нескольких выражений

Для одновременного вычисления двух и более выражений, необходимо между ними ввести символ двоеточия (:). Вычисление выражений выполняется последовательно слева направо при нажатии клавиши .

$3 + 3 : 3 \times 3$	3 3 (:): 3 3	6
		9

Примечание: ввод символа двоеточия (:) при установленном формате ввода/вывода LineI/LineO или LineI/DecimalO приведет к выполнению операции ввода новой строки.

Инженерная система записи

Преобразование числа 1234 в инженерную систему записи приведет к сдвигу десятичной точки сначала вправо, затем влево.

1234	1234
	1.234×10^3
	1234×10^0
(\leftarrow)	1.234×10^3
(\leftarrow)	0.001234×10^6

Примечание: результат вычисления, приведенный в примере выше, отображается, когда в меню для параметра Engineer Symbol (Инженерная система записи) установлено значение Off (выкл.).

Использование инженерных символов

В калькуляторе поддерживается использование 11 инженерных символов (m, μ, n, p, f, k, M, G, T, P, E), которые можно использовать для ввода значений и отображения результатов вычислений.

Отображение результатов вычислений с помощью инженерных символов

В меню для параметра Engineer Symbol (Инженерная система записи) установите значение On (вкл.).

Пример ввода значений и отображения результатов вычислений с помощью инженерных символов

Введите 500k

500 (Engineer Symbol)

1:m	2:μ	3:n
4:p	5:f	6:k
7:M	8:G	9:T
A:P	B:E	

(k)

500k

Вычислите 999k (кило) + 25k (кило) = 1.024M (Mega) = 1024k (кило) = 1024000

999 (Engineer Symbol) (k)

25 (Engineer Symbol) (k)

1.024M

1024k

1024000

(←)

1024k

Разложение на простые множители

В режиме Calculate любое число длиной не более 10 знаков можно разложить на простые множители.

Выполните разложение на простые множители числа 1014

1014

1014

(FACT)

2×3×13²

Для отображения исходного числа нажмите клавиши (FACT) или клавишу .

Примечание: следующие виды чисел не могут быть разложены на простые множители, даже если они имеют 10 или менее знаков:

- один из множителей равен или больше числа 1018081;
- два или более множителя имеют 3 или более знаков.

Числа, которые не могут быть разложены на простые множители, будут заключены в скобки.

История и повтор вычислений

История вычислений

Если в верхней части дисплея отображается индикатор ▲ или ▼, это означает, что в памяти сохранена история предыдущих вычислений. С помощью клавиш ▲ и ▼ можно просмотреть записи предыдущих вычислений.

2 + 2 = 4

2 2

4

3 + 3 = 6

3 3

6

(Прокрутка назад) ▲

4

Примечание: история предыдущих вычислений удаляется из памяти при нажатии на клавишу , при переключении на другой режим вычисления, при изменении формата ввода/вывода или при выполнении операции RESET (сброс) при инициализации калькулятора.

Повтор вычислений

Когда результат вычисления отображается на дисплее, можете нажать клавишу \leftarrow или \rightarrow для изменения введенного выражения и выполнения нового вычисления.

$$\begin{array}{l} 4 \times 3 + 2 = 14 \\ 4 \times 3 - 7 = 5 \end{array} \qquad \begin{array}{l} 4 \times 3 + 2 = 14 \\ \leftarrow \text{DEL DEL} \leftarrow 7 = 5 \end{array}$$

(Продолжение)

Использование памяти

Память ответов (ANS)

Результат последнего вычисления сохраняется в памяти ответов ANS.

Разделить результат вычисления выражения 14×13 на 7

$$14 \times 13 = 182$$

(Продолжение) $\div 7 = 26$

Ans \div 7
26

$$\begin{array}{l} 123 + 456 = 579 \\ 789 - 579 = 210 \end{array} \qquad \begin{array}{l} 123 + 456 = 579 \\ \text{(Продолжение)} \quad 789 - \text{Ans} = 210 \end{array}$$

Переменные (A, B, C, D, E, F, M, x, y)

Переменным можно присваивать значения и использовать эти значения в последующих вычислениях.

Присвойте результат вычисления выражения $3 + 5$ переменной A

$$3 + 5 \text{ STO } (\leftarrow) (A) = 8$$

Умножьте значение переменной A на 10

(Продолжение) $\text{ALPHA } (\leftarrow) (A) \times 10 = 80$

Отобразите значение переменной A

(Продолжение) $\text{SHIFT } \text{STO} (\text{RECALL})^*2$

A=8	B=I(2)
C=3.14159265	D=0.42857142
E=1.3	F=I(7)
M=7.2115 $\times 10^10$	x=7.3
y=2 0 15' 18"	

$$(\leftarrow) (A) = 8$$

Удалите значение переменной A

$$0 \text{ STO } (\leftarrow) (A) = 0$$

*1 Для ввода переменной выполните действия: нажмите клавишу ALPHA , затем нажмите клавишу с именем переменной. Для ввода переменной x, нажмите клавиши $\text{ALPHA } \text{X}$ (x) или клавишу X .

*2 Для отображения на дисплее списка переменных A, B, C, D, E, F, M, x, y с присвоенными им значениями, нажмите клавиши $\text{SHIFT } \text{STO} (\text{RECALL})$. Присвоенные значения переменных отображаются в экспоненциальном формате Norm 1 формата Number (Формат отображения результата вычисления). Нажмите клавишу AC для того, чтобы закрыть список переменных.

Независимая память (M)

Значение, сохраненное в независимой памяти, можно прибавить или вычесть из результата вычисления. Индикатор M отображается на дисплее, когда в независимой памяти сохранено какое-либо значение, отличное от нуля.

Удалите значение, сохраненное в независимой памяти M

$$0 \text{ STO } \text{M+} (M) = 0$$

Прибавьте к результату вычисления выражения 10×5 значение, сохраненное в независимой памяти M

(Продолжение) $10 \times 5 \text{ [M+]} \quad 50$

Вычитите из результата вычисления выражения $10 + 5$ значение, сохраненное в независимой памяти M

(Продолжение) $10 \text{ [+]} 5 \text{ [SHIFT] [M+]} (M-) \quad 15$

Отобразите на дисплее значение, сохраненное в независимой памяти M

(Продолжение) $\text{[SHIFT] [STO] (RECALL) [M+]} (M) \text{ [=]} \quad 35$

Примечание: для сохранения значения в независимой памяти используется переменная M. Во время выполнения вычислений можно обращаться непосредственно к переменной M.

Удаление содержимого всех блоков памяти

Значения, сохраненные в памяти ответов ANS и в независимой памяти, а также присвоенные переменным, сохраняются при нажатии клавиши [AC] , изменении режима вычислений или выключении калькулятора.

Для удаления содержимого из всех блоков памяти нажмите клавиши $\text{[SHIFT] [9] (RESET) [2] (Memory) [=] (Yes)}$.

Вычисление с использованием встроенных функций

Примечание: для того, чтобы прервать текущее вычисление до отображения результата, нажмите клавишу [AC] .

π : π отображается на дисплее в виде 3.141592654, но для внутренних вычислений используется значение $\pi = 3.14159265358980$.

Основание натурального логарифма e: e отображается на дисплее в виде 2.718281828, но для внутренних вычислений используется значение $e = 2.71828182845904$.

sin, cos, tan, sin⁻¹, cos⁻¹, tan⁻¹: перед выполнением вычислений необходимо установить единицу измерения углов.

$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ (Угловая величина: градусы) $\text{[sin] 30 [)] [=]} \quad \frac{1}{2}$

sinh, cosh, tanh, sinh⁻¹, cosh⁻¹, tanh⁻¹: введите функцию из меню, которое появляется при нажатии клавиш $\text{[OPTN] [1] (Hyperbolic Func)*1}$. Единица измерения углов не влияет на результаты вычисления.

*1 В некоторых режимах вычисления, необходимо нажать клавиши [OPTN] [1] .

$^\circ$, r , g : эти функции устанавливают единицу измерения угла. $^\circ$ – градусы, r – радиан, g – град. введите функцию из меню, которое появляется при нажатии клавиш $\text{[OPTN] [2] (Angle Unit)*2}$.

$\pi/2$ радиан = 90° (Единица измерения угла: градус)

$\text{[(] [SHIFT] [x10^y] (\pi) [\div] 2 [)] [OPTN] [2] (Angle Unit) [2] (') [=]} \quad 90$

*2 В некоторых режимах вычисления, необходимо нажать клавиши [OPTN] [2] .

10ⁿ, eⁿ: Экспоненциальные функции

$e^5 \times 2 = 296.8263182$

(MathI/MathO) $\text{[SHIFT] [ln] (e^n) 5 [)] [\times] 2 [=]} \quad 296.8263182$

(LineI/LineO) $\text{[SHIFT] [ln] (e^n) 5 [)] [\times] 2 [=]} \quad 296.8263182$

log: Логарифмическая функция. Нажмите клавиши $\text{[SHIFT] [(-)] (log)}$ для ввода логарифма $\log_a b$ в виде $\log(a, b)$. Основание логарифма устанавливается по умолчанию 10, если не введен параметр a.

$\log_{10} 1000 = \log 1000 = 3$ $\text{[SHIFT] [(-)] (log) 1000 [)] [=]} \quad 3$

$\log_2 16 = 4$ $\text{[SHIFT] [(-)] (log) 2 [SHIFT] [)] () 16 [)] [=]} \quad 4$

Для ввода логарифма также можно нажать клавишу [log_10] , если установлен формат ввода/вывода MathI/MathO или MathI/DecimalO. В этом случае, необходимо всегда вводить основание логарифма.

In: натуральный логарифм по основанию e .

$\ln 90 (= \log_e 90) = 4.49980967$

$\text{In } 90 \text{) } \boxminus$

4.49980967

$x^2, x^3, x^{\square}, \sqrt{\square}, \sqrt[3]{\square}, \sqrt[\square]{\square}, x^{-1}$: Степени, корни и обратные величины.

$(1 + 1)^{2+2} = 16$

$\text{(} 1 + 1 \text{) } x^{\square} 2 + 2 \boxminus$

16

$(5^2)^3 = 15625$

$\text{(} 5 x^2 \text{) } \text{SHIFT } x^2 (x^3) \boxminus$

15625

$\sqrt[5]{32} = 2$

(MathI/MathO)

$\text{SHIFT } x^{\square} (\sqrt{\square}) 5 \oplus 32 \boxminus$

2

(LineI/LineO)

$5 \text{SHIFT } x^{\square} (\sqrt{\square}) 32 \text{) } \boxminus$

2

$\sqrt{2} \times 3 = 3\sqrt{2} = 4.242640687\dots$

(MathI/MathO)

$\sqrt{\square} 2 \oplus \times 3 \boxminus$

$3\sqrt{2}$

(LineI/LineO)

$\sqrt{\square} 2 \text{) } \times 3 \boxminus$

4.242640687

$\int_{\square}^{\square}, \frac{d}{dx} \square, \sum_{\square}^{\square}$: Функция, использующая метод Гаусса-Кронрода, для выполнения численного интегрирования, функция аппроксимации производных на основе центральных разностей и функция вычисления суммы определенного диапазона $f(x)$.

Входной синтаксис

- 1) Если установлен формат ввода/вывода MathI/MathO или MathI/DecimalO
- 2) Если установлен формат ввода/вывода LineI/LineO или LineI/DecimalO

	$\int_{\square}^{\square} \square^{*1}$	$\frac{d}{dx} \square^{*2}$	$\sum_{\square}^{\square} \square^{*3}$
(1)	$\int_a^b f(x) dx$	$\left. \frac{d}{dx} f(x) \right _{x=a}$	$\sum_{x=a}^b f(x)$
(2)	$\int (f(x), a, b, tol)$	$\frac{d}{dx} (f(x), a, tol)$	$\sum (f(x), a, b)$

*1 tol – толерантность, по умолчанию 1×10^{-5} , если не указано иное.

*2 tol – толерантность, по умолчанию 1×10^{-10} , если не указано иное.

*3 a и b – целые числа, которые можно ввести в диапазоне $-1 \times 10^{10} < a \leq b < 1 \times 10^{10}$.

Вычисление интегралов и дифференциалов. Предостережения

- При вычислении тригонометрических функций $f(x)$, установите «радиан» в качестве единицы измерения углов.
- Меньшее значение tol повышает точность, но увеличивает время вычисления. Устанавливайте значение tol от 1×10^{-14} .
- Вычисления интегралов могут выполняться достаточно долго.
- В зависимости от введенной функции $f(x)$, могут быть установлены области положительных и отрицательных значений интегрирования. Если решения, удовлетворяющие значению погрешности вычисления, не найдены, на дисплее калькулятора отображается сообщение об ошибке.
- Если при вычислении дифференциала определяются непоследовательные точки, резкие колебания, чрезвычайно большие или небольшие точки, точки перегиба и точки, которые не могут быть дифференцированы или при их дифференцировании результат приближается к нулю, это может привести к снижению точности вычисления или к ошибке.

$\int_1^e \ln(x) dx$

(MathI/MathO)

$\int_{\square}^{\square} \text{In } \text{ALPHA } \text{) } (x) \text{) } \oplus 1 \oplus \text{ALPHA } \times 10^3 (e) \boxminus$

1

(LineI/LineO)

$\int_{\square}^{\square} \text{In } \text{ALPHA } \text{) } (x) \text{) } \text{SHIFT } \text{) } (,)$

$1 \text{SHIFT } \text{) } (, \text{ALPHA } \times 10^3 (e) \text{) } \boxminus$

1

Получения производной в точке $x = \pi/2$ для функции $y = \sin(x)$ (единица измерения углов: радиан)

$$\text{SHIFT} \left[\frac{d}{dx} \right] (\sin) \text{ALPHA} (x) \text{)} \dots (1)$$

(MathI/MathO)

(Продолжение (1))

$$\text{▶} \text{[]} \text{SHIFT} \text{[x10]} (\pi) \text{▶} 2 \text{[]} \text{=} \quad 0$$

(LineI/LineO)

(Продолжение (1))

$$\text{SHIFT} \text{[]} (,) \text{SHIFT} \text{[x10]} (\pi) \text{[]} 2 \text{[]} \text{=} \quad 0$$

$$\sum_{x=1}^5 (x+1) = 20$$

(MathI/MathO)

$$\text{SHIFT} \text{[x]} \left(\sum \right) \text{ALPHA} \text{[]} (x) \text{[+]} 1 \text{▶} 1 \text{▶} 5 \text{[]} \text{=} \quad 20$$

(LineI/LineO)

$$\text{SHIFT} \text{[x]} \left(\sum \right) \text{ALPHA} \text{[]} (x) \text{[+]} 1 \text{[]} \text{[]} () 1 \text{SHIFT} \text{[]} () 5 \text{[]} \text{=} \quad 20$$

Pol, Rec: Функция Pol преобразует прямоугольные координаты в полярные координаты, функция Rec преобразует полярные координаты в прямоугольные координаты.

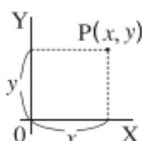
• Перед выполнением вычислений установите единицы измерения углов.

• Результат вычисления для x и θ для x и y присваиваются соответственно переменным x и y .

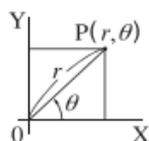
• Результат вычисления θ отображается в диапазоне $-180^\circ < \theta \leq 180^\circ$.

$$\text{Pol}(x, y) = (r, \theta)$$

$$\text{Rec}(r, \theta) = (x, y)$$



Pol
Rec



Преобразуйте прямоугольные координаты $(\sqrt{2}, \sqrt{2})$ в полярные координаты (единица измерения углов: градус)

$$\text{(MathI/MathO)} \quad \text{SHIFT} \text{[+]} (\text{Pol}) \sqrt{2} \text{▶} \text{SHIFT} \text{[]} (,) \sqrt{2} \text{▶} \text{[]} \text{=} \quad r=2, \theta=45$$

Преобразуйте полярные координаты $(\sqrt{2}, 45^\circ)$ в прямоугольные координаты (единица измерения углов: градус)

$$\text{(MathI/MathO)} \quad \text{SHIFT} \text{[-]} (\text{Rec}) \sqrt{2} \text{▶} \text{SHIFT} \text{[]} (,) 45 \text{[]} \text{=} \quad x=1, y=1$$

x!: Факториал

$$(5 + 3)! = 40320$$

$$\text{[]} 5 \text{[+]} 3 \text{[]} \text{SHIFT} \text{[x]} (x!) \text{=} \quad 40320$$

Abs: Абсолютное значение

$$|2 - 7| \times 2 = 10$$

(MathI/MathO)

$$\text{SHIFT} \text{[|]} (\text{Abs}) 2 \text{[-]} 7 \text{▶} \text{[x]} 2 \text{[]} \text{=} \quad 10$$

(LineI/LineO)

$$\text{SHIFT} \text{[|]} (\text{Abs}) 2 \text{[-]} 7 \text{[]} \text{[x]} 2 \text{[]} \text{=} \quad 10$$

Ran#: Функция, генерирующая случайное число в диапазоне от 0,000 до 0,999. Результат отображается в виде дроби, если установлен формат ввода/вывода MathI/MathO.

Получите случайное трехзначное целое число

$$1000 \text{SHIFT} \text{[.]} (\text{Ran\#}) \text{=} \quad 459$$

(При каждом выполнении операции результат будет отличаться.)

RanInt#: Функция, генерирующая случайное число в заданном диапазоне.

Получите случайное число в диапазоне от 1 до 6

$$\text{ALPHA} \text{[.]} (\text{RanInt}) 1 \text{SHIFT} \text{[]} (,) 6 \text{[]} \text{=} \quad 2$$

nPr, nCr: Функции перестановки (nPr) и сочетания (nCr).

Определите количество возможных перестановок и сочетаний при выборе 4 человек из 10

Перестановки: $10 \text{SHIFT} \text{[x]} (nPr) 4 \text{[]} \text{=} \quad 5040$

Сочетания: $10 \text{SHIFT} \text{[÷]} (nCr) 4 \text{[]} \text{=} \quad 210$

Rnd: Функция, округляющая десятичную дробь. Значение аргумента должно быть округлено в соответствии с настройками формата Number (формата отображения результатов вычисления). Например, результат вычисления $\text{Rnd}(10 \div 3)$ будет составлять 3.333, если для формата Number установлено значение Fix 3. Если установлено значение Norm 1 или Norm 2, значение аргумента будет округлено до 11 разряда мантиссы.

Выполните вычисления, если Fix 3 установлено в качестве количества отображаемых цифр после запятой:

$10 \div 3 \times 3$ and $\text{Rnd}(10 \div 3) \times 3$ (MathI/DecimalO)

SHIFT **MENU** (SETUP) **3** (Number Format) **1** (Fix) **3**

$10 \div 3 \times 3 = 10.000$

SHIFT **0** (Rnd) $10 \div 3 \times 3 = 9.999$

Вычисления с комплексными числами

Для выполнения вычислений с комплексными числами необходимо перейти в режим Complex. Для ввода комплексных чисел можно использовать прямоугольные ($a+bi$) или полярные ($r\angle\theta$) координаты. Результаты вычислений отображаются в соответствии с настройками, установленными в меню Complex.

$(1+i)^4 + (1-i)^2 = -4 - 2i$ (Complex: $a+bi$)*

(**1** **+** **ENG** **(i)** **)** **x^2** **4** **▶** **+** **(** **1** **-** **ENG** **(i)** **)** **x^2** **=** $-4 - 2i$

$2\angle 45 = \sqrt{2} + \sqrt{2}i$ (Angle Unit: Degree, Complex: $a+bi$)

2 **SHIFT** **ENG** (\angle) **45** **=** $\sqrt{2} + \sqrt{2}i$

$\sqrt{2} + \sqrt{2}i = 2\angle 45$ (Angle Unit: Degree, Complex: $r\angle\theta$)

√ **2** **▶** **+** **√** **2** **▶** **ENG** **(i)** **=** $2\angle 45$

При возведении комплексного числа в целую степень используйте шаблон $(a+bi)^n$, где n находится в диапазоне $-1 \times 10^{10} < n < 1 \times 10^{10}$.

Примечание

- Если ввод и отображение результатов вычисления будет выполняться в полярных координатах, необходимо устанавливать единицу измерения углов перед началом вычислений.
- Для θ результат вычисления отображается в диапазоне $-180^\circ < \theta \leq 180^\circ$.
- Если установлен формат ввода/вывода LineI/LineO или LineI/DecimalO, результаты вычисления для a и bi (или r и θ) будут отображаться на отдельных строках.

Примеры вычислений в режиме Complex

Найдите число, сопряженное комплексному числу $2 + 3i$ (Complex: $a+bi$)

OPTN **2** (Conjugate) **2** **+** **3** **ENG** **(i)** **)** **=** $2-3i$

Найдите абсолютное значение и аргумент комплексного числа $1 + i$ (Единица измерения углов: градус)

SHIFT **(** (Abs) **1** **+** **ENG** **(i)** **=** $\sqrt{2}$

OPTN **1** (Argument) **1** **+** **ENG** **(i)** **)** **=** 45

Найдите действительную и мнимую части комплексного числа $2 + 3i$

OPTN **3** (Real Part) **2** **+** **3** **ENG** **(i)** **)** **=** 2

OPTN **4** (Imaginary Part) **2** **+** **3** **ENG** **(i)** **)** **=** 3

Формат отображения результатов вычислений

$\sqrt{2} + \sqrt{2}i = 2\angle 45$, $2\angle 45 = \sqrt{2} + \sqrt{2}i$ (Единица измерения углов: градус)

√ **2** **▶** **+** **√** **2** **▶** **ENG** **(i)** **OPTN** **▼** **1** ($\blacktriangleright r\angle\theta$) **=** $2\angle 45$

2 **SHIFT** **ENG** (\angle) **45** **OPTN** **▼** **2** ($\blacktriangleright a+bi$) **=** $\sqrt{2} + \sqrt{2}i$

Функция CALC

Функция CALC позволяет выполнять ввод и сохранение выражений, содержащих одну или более переменных, присваивать значения переменным, выполнять вычисление выражений. Функция CALC может быть использована в режимах Calculate и Complex.

С помощью функции CALC можно вводить и сохранять выражения следующего вида:

- $2x + 3y$, $2Ax + 3By + C$, $A + Bi$ и т.п.
- $x + y$: $x(x + y)$ и т.п.
- $y = x^2 + x + 3$ и т.п.

Примечание: для ввода данных используется линейный формат с того момента, как была нажата клавиша **CALC** для активации функции CALC, до нажатия на клавишу **AC** для выхода из этой функции.

Введите и сохраните выражение $3A + B$, затем вычислите выражение, присвоив переменным значения $A = 5$, $B = 10$.

3 **ALPHA** **(-)** (A) **+** **ALPHA** **(...)** (B)

3A+B

CALC 5 **=** 10 **=** **=**

3A+B

A = 0

→

3A+B

25

Функция SOLVE

Функция SOLVE используется для приближенного решения уравнений методом Ньютона. Функцию SOLVE может быть использована только в режиме Calculate.

С помощью функции SOLVE можно вводить уравнения следующего вида:

$y = x + 5$, $x = \sin(M)$, $xy + C$ (определяется как $xy + C = 0$)

Примечание

- Если уравнение содержит функции со скобками (например, \sin и \log), не забывайте вводить закрывающую скобку.
- Для ввода данных используется линейный формат с того момента, как будут нажаты клавиши **SHIFT** **CALC** (SOLVE) для активации функции SOLVE, до нажатия на клавишу **AC** для выхода из этой функции.

Решите уравнение $x^2 + b = 0$ при $b = -2$

ALPHA **()** (x) **x²** **+** **ALPHA** **(...)** (B) **ALPHA** **CALC** **(=)** 0

$x^2+B=0$

SHIFT **CALC** (SOLVE)

Введите начальное значение для x (здесь 1).

Присвойте переменной B значение -2 :

1 **=**

$x^2+B=0$

(-) 2 **=**

B = -2

Укажите переменную, для которой будет выполняться решение (в этом примере будет искаться решение для x , нужно выделить x):

$x^2+B=0$

▲

x = 1

Решите уравнение:

=

$x^2+B=0$

$x =$	1.414213562
$L-R =$	0

(1)
(2)
(3)

(1) переменная

(2) результат вычисления

(3) (приближение слева) – (приближение слева)

• Решения уравнений всегда отображаются в десятичном формате.

• Чем ближе к нулю результат (приближение слева) – (приближение слева), тем выше точность решения уравнения.

Внимание

- Для функции SOLVE сходимость выполняется определенное количество раз. Если решение не будет найдено, то на дисплее отобразится сообщение «Continue:[=]» (Продолжить:[=]). Нажмите клавишу \square для продолжения или \square для отмены вычислений.
- Функция SOLVE может не найти решение, если будет введено начальное значение x (переменная для решения) далекое от истины. Если это произойдет, попробуйте изменить начальное значение, введя значение, приближенное к искомому решению.
- Функция SOLVE может не найти правильное решение, даже если оно существует.
- Для решения уравнений с помощью функции SOLVE используется метод Ньютона, поэтому, даже если существует несколько решений, только один из них будет найден.
- Из-за ограничений в методе Ньютона, правильные решения трудно получить для уравнения вида: $y = \sin x$, $y = e^x$, $y = \sqrt{x}$.

Статистические вычисления

Для начала выполнения статистических вычислений, выполните следующие действия.

1. Нажмите клавишу \square (MENU), выберите иконку режима Statistics, затем нажмите клавишу \square .
2. На отобразившейся странице выберите нужный метод вычисления.

Метод статистического вычисления	Нажмите клавиши
С одной переменной (x)	\square 1 (1-Variable)
С двумя переменными (x, y), линейная регрессия	\square 2 ($y=a+bx$)
С двумя переменными (x, y), квадратичная регрессия	\square 3 ($y=a+bx+cx^2$)
С двумя переменными (x, y), логарифмическая регрессия	\square 4 ($y=a+b \cdot \ln(x)$)
С двумя переменными (x, y), e экспоненциальная регрессия	\blacktriangledown \square 1 ($y=a \cdot e^{(bx)}$)
С двумя переменными (x, y), ab экспоненциальная регрессия	\blacktriangledown \square 2 ($y=a \cdot b^{ax}$)
С двумя переменными (x, y), степенная регрессия	\blacktriangledown \square 3 ($y=a \cdot x^b$)
С двумя переменными (x, y), обратная регрессия	\blacktriangledown \square 4 ($y=a+b/x$)

- При выборе метода вычисления, на дисплее отобразится редактор Statistics.

Примечание: для изменения метода вычисления в режиме Statistics, нажмите клавиши \square (OPTN) \square 1 (Select Type) для отображения на дисплее страницы выбора метода вычисления.

Ввод данных в редакторе Statistics

В редакторе Statistics отображаются один, два или три столбца: для одной переменной (x), для одной переменной и частоты (x , Freq (Частота)), для двух переменных (x, y), для двух переменных и частоты (x, y , Freq (Частота)). Количество строк для ввода данных зависит от количества столбцов: для одного столбца – 160 строк, для двух столбцов – 80 строк, для трех столбцов – 53 строки.

Примечание

- Столбец Freq (частота) предназначен для ввода количества (частоты) одинаковых переменных. В меню настройки параметров для параметра Statistics можно включить или выключить отображение столбца Freq (частота).
- В редакторе Statistics нажмите кнопку \square (AC) для отображения на экране результатов статистических расчетов на основе введенных данных. Для возврата в редактор Statistics из экрана результатов статистических расчетов нажмите клавиши \square (OPTN) \square 3 (Data), если вычисления

выполнялись для одной переменной, или клавиши **OPTN** **4** (Data), если вычисления выполнялись для двух переменных.

Пример 1: Выберите логарифмическую регрессию и введите следующие данные: (170, 66), (173, 68), (179, 75)

OPTN **1** (Select Type) **4** ($y=a+b \cdot \ln(x)$)

170 **▢** 173 **▢** 179 **▢** **▼** **▶**
66 **▢** 68 **▢** 75 **▢**

	x	y	
1			
2			
3			
1	170	66	
2	173	68	
3	179	75	
4			

Внимание: введенные в режиме Statistics данные удаляются при выходе из этого режима, при переключении между одной и двумя переменными, или при изменении настроек параметра Statistics в меню настройки параметров.

Удаление строки: в редакторе Statistics переместите курсор на строку, которую вы хотите удалить и нажмите клавишу **DEL**.

Вставка строки: в редакторе Statistics переместите курсор в место, куда нужно вставить строку, и нажмите кнопки: **OPTN** **2** (Editor) **1** (Insert Row).

Удаление всех данных из редактора Statistics: в редакторе Statistics нажмите кнопки: **OPTN** **2** (Editor) **2** (Delete All).

Отображение статистических показателей

В редакторе Statistics нажмите клавиши:

OPTN **3** (1-Variable Calc or 2-Variable Calc)

Из экрана результатов статистических расчетов нажмите клавиши:

OPTN **2** (1-Variable Calc or 2-Variable Calc)

\bar{x}	=174
Σx	=522
Σx^2	=90870
$\sigma^2 x$	=14
σx	=3.741657387
$s^2 x$	=21

Отображение результатов вычисления регрессии (только для двух переменных)

В редакторе Statistics нажмите клавиши:

OPTN **4** (Regression Calc)

Из экрана результатов статистических расчетов нажмите клавиши:

OPTN **3** (Regression Calc)

$y=a+b \cdot \ln(x)$	
a	=-852.1627746
b	=178.6897969
r	=0.9919863213

Вычисление статистических показателей

В этом разделе указаны действия для вычисления и отображения на экране статистических показателей (σ_x , Σx^2 и др.) на основе введенных в редакторе Statistics данных. При выполнении вычислений можно использовать переменные. Операции, указанные в этом разделе, выполняются, когда на экране отображаются результаты статистических расчетов. Для перехода к этому экрану необходимо в редакторе Statistics нажать кнопку **AC**. Ниже приведены статистические показатели, поддерживаемые калькулятором, и последовательность нажатия клавиш для их отображения. Статистические вычисления, которые можно выполнять для одной переменной, отмечены звездочкой (*).

Суммирование: Σx^* , Σx^{2*} , Σy , Σy^2 , Σxy , Σx^3 , $\Sigma x^2 y$, Σx^4

OPTN **▼** **1** (Summation) от **1** до **8**

Количество элементов: n^* / **Средняя величина:** \bar{x}^* , \bar{y} / **Дисперсия совокупности:** σ_x^{2*} , σ_y^2 / **Среднеквадратичное отклонение:** σ_x^* , σ_y / **Выборочная дисперсия:** s_x^{2*} , s_y^2 / **Выборочное стандартное отклонение:** s_x^* , s_y

OPTN **▼** **2** (Variable) от **1** до **8**, от **▼** **1** до **▼** **3**

Минимальное значение: $\min(x)^*$, $\min(y)$ / **Максимальное значение:** $\max(x)^*$, $\max(y)$

Для вычислений с одной переменной:

OPTN **▼** **3** (Min/Max) **1**, **5**

Для вычислений с двумя переменными:

OPTN **▼** **3** (Min/Max) от **1** до **4**

Первый квартиль: Q_1^* / **Медиана:** Med^* / **Третий квартиль:** Q_3^* (только для вычислений с одной переменной)

OPTN **▼** **3** (Min/Max) от **2** до **4**

Коэффициенты регрессии: a, b / **Коэффициент корреляции:** r / **Предполагаемые значения:** \hat{x}, \hat{y}

OPTN **▼** **4** (Regression) от **1** до **5**

Коэффициенты регрессии для квадратичной регрессии: a, b, c / **Предполагаемые значения:** $\hat{x}_1, \hat{x}_2, \hat{y}$

OPTN **▼** **4** (Regression) от **1** до **6**

• Для вычисления показателей $\hat{x}, \hat{x}_1, \hat{x}_2, \hat{y}$ необходимо вводить параметр непосредственно перед этой командой.

Пример 2: Введите данные с одной переменной $x = \{1, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 5\}$ с использованием столбца Freq (Частота) для указания количества повторов каждого элементов $\{x_n; freq_n\} = \{1;1, 2;2, 3;3, 4;2, 5;1\}$ и вычислите среднее значение.

SHIFT **MENU** (SETUP) **▼** **3** (Statistics) **1** (On)

OPTN **1** (Select Type) **1** (1-Variable)

1 **≡** 2 **≡** 3 **≡** 4 **≡** 5 **≡** **▼** **▶**
1 **≡** 2 **≡** 3 **≡** 2 **≡**

	x	Freq
2	2	2
3	3	3
4	4	2
5	5	1

AC **OPTN** **▼** **2** (Variable) **1** (\bar{x}) **≡**

3

Пример 3: Вычислите для логарифмической регрессии коэффициент корреляции и коэффициенты регрессии для данных с двумя переменными: $(x, y) = (20, 3150), (110, 7310), (200, 8800), (290, 9310)$. В настройках отображения результатов вычисления установите параметр Fix 3.

SHIFT **MENU** (SETUP) **▼** **3** (Statistics) **2** (Off)

SHIFT **MENU** (SETUP) **3** (Number Format) **1** (Fix) **3**

OPTN **1** (Select Type) **4** ($y=a+b \cdot \ln(x)$)

20 **≡** 110 **≡** 200 **≡** 290 **≡** **▼** **▶**
3150 **≡** 7310 **≡** 8800 **≡** 9310 **≡**

	x	y
2	110	7310
3	200	8800
4	290	9310
5		

AC **OPTN** **▼** **4** (Regression) **3** (r) **≡**

0.998

AC **OPTN** **▼** **4** (Regression) **1** (a) **≡**

-3857.984

AC **OPTN** **▼** **4** (Regression) **2** (b) **≡**

2357.532

Вычисление предполагаемых значений

На основе формул регрессии для данных с двумя переменными можно вычислить предполагаемое значение y для данного значения x . Предполагаемое значение x (для квадратичной регрессии два значения – x_1 и x_2) также можно вычислить для данного значения y .

Пример 4: Определите предполагаемую стоимость для y при $x = 160$ на основе данных примера 3. В настройках отображения результатов вычисления установите параметр Fix 3. (Выполняйте следующие операции после завершения вычислений в 3 примере.)

AC 160 **OPTN** **▼** **4** (Regression) **5** (\hat{y}) **≡**

8106.898

Внимание: вычисление коэффициентов регрессии, коэффициента корреляции и предполагаемых значений может занять значительное время при большом количестве введенных данных.

Вычисление нормального распределения

Для данных с одной переменной можно вычислить одно из значений нормального распределения. Нажмите кнопки **OPTN** **▼** **4** (Norm Dist).

Присвоение введенным данным системы счисления

После ввода числа специальной командой можно указать, в какой системе счисления оно находится: d (десятичная), h (шестнадцатеричная), b (двоичная) или o (восьмеричная).

Вычислите выражение $10_{10} + 10_{16} + 10_2 + 10_8$ и отобразите результат вычисления в десятичной системе счисления

AC x^2 (DEC) OPTN ∇ 1 (d) 10 \oplus OPTN ∇ 2 (h) 10 \oplus
OPTN ∇ 3 (b) 10 \oplus OPTN ∇ 4 (o) 10 \boxminus

36

Преобразование результата вычисления в другую систему счисления

Для преобразования отображаемого результата вычисления в другую систему счисления нажмите одну из клавиш: x^2 (DEC), x^A (HEX), \log_2 (BIN), \ln (OCT).

Найдите значение выражения $15_{10} \times 37_{10}$ в десятичной системе счисления, затем преобразуйте результат в шестнадцатеричную систему счисления.

AC x^2 (DEC) 15 \times 37 \boxminus 555
 x^A (HEX) 0000022B

Логические операции и операции отрицания

Для выполнения логической операции и операции отрицания необходимо сначала нажать клавишу OPTN, затем клавишу, соответствующую нужной команде (and, or, xor, xnor, Not, Neg). Все примеры, приведенные ниже, выполняются в двоичной системе счисления (\log_2 (BIN)).

Выполните операцию логического AND для 1010_2 и 1100_2 (1010_2 and 1100_2)

AC 1010 OPTN 3 (and) 1100 \boxminus 0000 0000 0000 0000
0000 0000 0000 1000

Выполните операцию поразрядного дополнения для 1010_2 (Not(1010_2))

AC OPTN 2 (Not) 1010 $\bar{\square}$ \boxminus 1111 1111 1111 1111
1111 1111 1111 0101

Примечание: при выполнении операций с отрицательными двоичными, восьмеричными или шестнадцатеричными значениями, калькулятор преобразует значение в двоичную систему счисления, убирает двоичные дополнения, затем преобразует обратно в исходную систему счисления. Для десятичных значений калькулятор просто добавляет знак «минус».

Решение уравнений

Выполните следующие действия для решения уравнений в режиме Equation/Func.

1. Нажмите клавишу MENU, выберите иконку Equation/Func и нажмите клавишу \boxminus .
2. Выберите вид уравнения.

Вид уравнения	Как выбрать
Линейные уравнения с 2, 3 или 4 неизвестными	Нажмите клавишу 1 (Simul Equation), затем цифровую клавишу (от 2 до 4), означающую количество неизвестных
Квадратные уравнения, кубические уравнения, или уравнение четвертой степени	Нажмите клавишу 2 (Polynomial), затем цифровую клавишу (от 2 до 4), означающую степень уравнения

3. С помощью редактора Coefficient введите значения коэффициентов.

- Для решения уравнения $2x^2 + x - 3 = 0$ для выбора вида уравнения нажмите клавиши 2 (Polynomial) 2, затем в редакторе Coefficient для

ввода коэффициентов нажмите клавиши $2 \text{ [] } 1 \text{ [] } (-) 3 \text{ []}$.

- Нажмите клавишу [AC] для удаления всех коэффициентов.
- 4. После ввода нужных значений нажмите клавишу [] .
- Это действие приведет к отображению решения. При каждом нажатии на клавишу [] будет отображаться следующее решение. После отображения последнего решения, нажмите клавишу [] для возврата к редактору Coefficient.
- Если решений нет или есть бесконечное множество решений, на экране отобразится соответствующее уведомление. Нажмите клавишу [AC] или [] для возврата к редактору Coefficient.
- Вы можете присвоить вычисленное решение переменной. Для этого во время отображения решения на дисплее, нажмите клавишу [STO] и клавишу, соответствующую имени переменной.
- Для возврата в редактор Coefficient во время отображения любого решения на дисплее, нажмите клавишу [AC] .

Примечание: решения, в которых содержится $\sqrt{\quad}$ отображаются, если установлен вид уравнения Polynomial.

Изменение настройки текущего вида уравнения: нажмите клавиши $\text{[OPTN]} \text{ [1]}$ (Simul Equation) или $\text{[OPTN]} \text{ [2]}$ (Polynomial), затем нажмите клавишу [2] , [3] или [4] . Обратите внимание, что при изменении вида уравнения значения всех коэффициентов удаляются из редактора Coefficient.

Примеры вычислений в режиме Equation/Func

$$x + 2y = 3, 2x + 3y = 4$$

$\text{[OPTN]} \text{ [1]}$ (Simul Equation) [2]

$1 \text{ [] } 2 \text{ [] } 3 \text{ [] } 2 \text{ [] } 3 \text{ [] } 4 \text{ []}$

$$\begin{cases} 1x + 2y = 3 \\ 2x + 3y = 4 \end{cases}$$

[] (x=) -1
 [] (y=) 2

$$x^2 + 2x - 2 = 0$$

$\text{[OPTN]} \text{ [2]}$ (Polynomial) [2]

$1 \text{ [] } 2 \text{ [] } (-) 2 \text{ [] } \text{[]}$ (x₁=) -1 + $\sqrt{3}$

[] (x₂=) -1 - $\sqrt{3}$

Отображение координаты x минимума уравнения $y = x^2 + 2x - 2$.

[] (x=) -1

Отображение координаты y минимума уравнения $y = x^2 + 2x - 2$.

[] (y=) -3

* Координаты x и y минимума (максимума) для функций вида $y = ax^2 + bx + c$ отображаются на дисплее вместе с решением уравнения, если в качестве вида уравнения установлено квадратное уравнение.

Вычисления с матрицами

Режим Matrix позволяет выполнять вычисления с матрицами, имеющими размер до 4 рядов и 4 столбцов. Для выполнения вычислений с матрицами, необходимо выбрать переменную для матрицы (MatA, MatB, MatC, MatD) и ввести значения, как показано в примере ниже.

Пример: $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$

1. Нажмите клавишу [MENU] , выберите иконку Matrix и нажмите клавишу [] .
2. Нажмите клавиши [1] (MatA) [2] (2 rows) [2] (2 columns).

• После этого отобразится редактор Matrix, в котором нужно ввести значения для матрицы MatA 2 × 2.

MatA= $\begin{bmatrix} \text{[]} & \text{[]} \\ \text{[]} & \text{[]} \end{bmatrix}$

3. Введите значения для матрицы MatA:

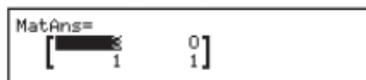
$2 \text{ [] } 1 \text{ [] } 1 \text{ [] } 1 \text{ []}$

4. Нажмите клавиши $\text{[OPTN]} \text{ [1]}$ (Define Matrix) [2] (MatB) [2] (2 rows) [2] (2 columns).

5. Введите значения для матрицы MatB: $2 \text{ [] } (-) 1 \text{ [] } 1 \text{ [] } 2 \text{ []}$.

6. Нажмите клавишу **AC** для перехода к экрану вычислений и выполнения вычислений ($\text{MatA} \times \text{MatB}$): **OPTN** **3** (MatA) **x** **OPTN** **4** (MatB) **=**.

- Это действие приведет к тому, что на дисплее отобразится экран с результатами вычислений MatAns (Память ответов матриц).



MatAns = $\begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix}$

Память ответов матриц (MatAns)

Вычисления, выполненные в режиме Matrix, отображаются на экране с результатами вычислений MatAns . Этот результат будет сохранен в переменной с именем « MatAns ».

Переменная MatAns может использоваться в последующих вычислениях.

- Для добавления переменной MatAns в выражение нажмите клавиши: **OPTN** **1** (MatAns).
- Когда переменная MatAns отображается на экране, для перехода к экрану вычислений нажмите на одну из клавиш: **+**, **-**, **x**, **÷**, **x²**, **SHIFT** **x²** (x^{-3}).

Ввод и редактирование матриц

Ввод новых данных в матрицу

1. Нажмите клавиши **OPTN** **1** (Define Matrix), затем, в отобразившемся меню, выберите переменную для матрицы, в которую необходимо ввести данные.
2. В отобразившемся диалоговом окне с помощью цифровых клавиш (от **1** до **4**) укажите количество строк.
3. В следующем диалоговом окне с помощью цифровых клавиш (от **1** до **4**) укажите количество столбцов.
4. С помощью редактора Matrix введите значения элементов матрицы.

Редактирование значений элементов матрицы

Нажмите клавиши **OPTN** **2** (Edit Matrix), затем в отобразившемся меню, выберите переменную для матрицы, которую необходимо отредактировать.

Копирование матрицы

1. С помощью редактора Matrix отобразите на экране матрицу, которую нужно скопировать.
- Если нужно скопировать содержимое переменной MatAns , нажмите клавиши **OPTN** **1** (MatAns) **=** для отображения на экране MatAns .
2. Нажмите клавишу **STO**, затем для выбора переменной для скопированной матрицы нажмите одну из клавиш: **←** (MatA), **☰** (MatB), **x²** (MatC) или **sin** (MatD).
- На дисплее отобразится редактор Matrix со скопированной матрицей.

Примеры вычислений с матрицами

В приведенных ниже примерах использованы матрицы $\text{MatA} = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$, $\text{MatB} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$.

Определите детерминант матрицы MatA ($\text{Det}(\text{MatA})$)

AC **OPTN** **2** (Determinant) **MatA** **1** **=** 1

Создайте единичную матрицу 2×2 и сложите ее с матрицей MatA ($\text{Identity}(2) + \text{MatA}$)

AC **OPTN** **4** (Identity) **2** **1** **+** **MatA** **=** $\begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$

Примечание: В команде Identity можно указать число от 1 до 4 в качестве аргумент (размер единичной матрицы).

Выполните транспонирование матрицы MatB ($\text{Trn}(\text{MatB})$)

AC **OPTN** **3** (Transposition) **MatB** **1** **=** $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$

Выполните инвертирование, возведение в квадрат и в куб матрицы MatA (MatA⁻¹, MatA², MatA³)

Примечание: для выполнения этих операций можно использовать функцию x^2 или встроенные функции x^2 , x^3 , (x^2) (x^3)

$$\text{AC MatA } x^1 \equiv \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$$

$$\text{AC MatA } x^2 \equiv \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$$

$$\text{AC MatA } (\text{SHIFT}) x^2 (x^3) \equiv \begin{bmatrix} 8 & 8 \\ 8 & 5 \end{bmatrix}$$

Получите абсолютное значение каждого элемента матрицы MatB (Abs(MatB))

$$\text{AC } (\text{SHIFT}) (\text{Abs}) \text{ MatB } \equiv \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Создание числовой таблицы

В режиме Table можно создать числовую таблицу на основе одной или двух функций.

Пример: Создайте числовую таблицу для функций $f(x) = x^2 + \frac{1}{2}$ и $g(x) = x^2 - \frac{1}{2}$ в диапазоне $-1 \leq x \leq 1$ с шагом 0,5.

1. Нажмите клавишу MENU , выберите иконку Table Mode и нажмите клавишу ENTER .
2. Настройте параметры для создания числовой таблицы из двух функций.

$$\text{SHIFT } \text{MENU} (\text{SETUP}) \downarrow \downarrow \text{2} (\text{Table}) \text{2} (f(x), g(x))$$

3. Введите $x^2 + \frac{1}{2}$

$$\text{ALPHA } \text{)} (x) x^2 + 1 \text{ } \frac{1}{2}$$

$$f(x) = x^2 + \frac{1}{2}$$

4. Введите $x^2 - \frac{1}{2}$

$$\text{ENTER } \text{ALPHA } \text{)} (x) x^2 - 1 \text{ } \frac{1}{2}$$

$$g(x) = x^2 - \frac{1}{2}$$

5. Нажмите клавишу ENTER . В открывшемся диалоговом окне Table Range введите значения: Start (начало диапазона) (по умолчанию: 1), End (окончание диапазона) (по умолчанию: 5) и Step (шаг) (по умолчанию: 1).

$$\text{LEFT } 1 \text{ } \text{ENTER } 1 \text{ } \text{ENTER } 0.5 \text{ } \text{ENTER}$$

Table Range
Start : -1
End : 1
Step : 0.5

6. Нажмите клавишу ENTER для создания числовой таблицы.

- Нажмите клавишу AC для возврата к экрану п. 3.

x	f(x)	g(x)
1	-1	0.5
2	-0.5	0.75
3	0	0.5
4	0.5	0.75

Советы

- В полученной таблице можно изменить значения в выделенной ячейке столбца x. Это действие приведет к пересчету функций $f(x)$ и $g(x)$. Новые значения в этой строке соответственно будут обновлены.
- Если значение в выделенной ячейке столбца x больше, чем значение в ячейке, расположенной выше, нажмите клавишу + или ENTER для его пересчета. При этом значение в выделенной ячейке станет равно значению в ячейке, расположенной выше, плюс величина шага. При нажатии на клавишу - значение в выделенной ячейке станет равно значению в ячейке, расположенной выше, минус величина шага. Эти действия приведут к пересчету функций $f(x)$ и $g(x)$.

Примечание

- Если нажать клавишу $\boxed{\equiv}$ для создания числовой таблицы после выполнения п. 4, не вводя значения в п. 5, числовая таблица будет создана только для функции $f(x)$.
- Максимальное число строк в создаваемой числовой таблице зависит от настроек таблиц в меню настроек. При создании таблицы для одной функции $f(x)$ может быть отображено до 45 строк, для двух функций $f(x)$, $g(x)$ – до 30 строк.
- Повторное создание числовой таблицы приведет к изменению значения столбца x .

Внимание: введенные в этом режиме функции будут удалены при изменении формата ввода/вывода в режиме Table.

Вычисления с векторами

В режиме Vector можно выполнить вычисления 2- и 3-мерных векторов. Для выполнения вычислений с векторами, необходимо выбрать переменную для вектора (VctA, VctB, VctC, VctD) и ввести значения, как показано в примере ниже.

Пример: $(1, 2) + (3, 4)$

1. Нажмите клавишу $\boxed{\text{MENU}}$, выберите иконку Vector Mode и нажмите клавишу $\boxed{\equiv}$.
2. Нажмите клавиши $\boxed{1}$ (VctA) $\boxed{2}$ (2 dimensions).
• Отобразится редактор Vector для ввода 2-мерного вектора VctA.

3. Введите значения вектора VctA: $1 \boxed{\equiv} 2 \boxed{\equiv}$.
4. Нажмите клавиши $\boxed{\text{OPTN}} \boxed{1}$ (Define Vector) $\boxed{2}$ (VctB) $\boxed{2}$ (2 dimensions).
5. Введите значения вектора VctB: $3 \boxed{\equiv} 4 \boxed{\equiv}$.
6. Нажмите клавишу $\boxed{\text{AC}}$ для перехода к экрану вычислений и выполнения вычислений (VctA + VctB): $\boxed{\text{OPTN}} \boxed{3}$ (VctA) $\boxed{+}$ $\boxed{\text{OPTN}} \boxed{4}$ (VctB) $\boxed{\equiv}$.
• Это действие приведет к тому, что на дисплее отобразится экран с результатами вычислений VctAns (Память ответов векторов).


Память ответов векторов (VctAns)

Вычисления, выполненные в режиме Vector, отображаются на экране с результатами вычислений MatAns. Этот результат будет сохранен в переменной с именем «VctAns».

Переменная VctAns может использоваться в последующих вычислениях.

- Для добавления переменной VctAns в выражение нажмите клавиши: $\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\blacktriangledown} \boxed{1}$ (VctAns).
- Когда переменная VctAns отображается на экране, для перехода к экрану вычислений нажмите на одну из клавиш: $\boxed{+}$, $\boxed{-}$, $\boxed{\times}$, $\boxed{\div}$.

Ввод и редактирование векторов

Ввод новых данных в вектор

1. Нажмите клавиши $\boxed{\text{OPTN}} \boxed{1}$ (Define Vector), затем, в отобразившемся меню, выберите переменную для вектора, в которую необходимо ввести данные.
2. В отобразившемся диалоговом окне с помощью цифровых клавиш $\boxed{2}$ или $\boxed{3}$ укажите размерность вектора.
3. С помощью редактора Vector введите значения элементов вектора.

Редактирование значений элементов вектора

Нажмите клавиши $\boxed{\text{OPTN}} \boxed{2}$ (Edit Vector), затем в отобразившемся меню, выберите переменную для вектора, который необходимо отредактировать.

Копирование вектора

1. С помощью редактора Vector отобразите на экране вектор, который нужно скопировать.
- Если нужно скопировать содержимое переменной VctAns, нажмите клавиши $\boxed{\text{OPTN}} \boxed{\blacktriangledown} \boxed{1}$ (VctAns) $\boxed{\equiv}$ для отображения на экране VctAns.

2. Нажмите клавишу **STO**, затем для выбора переменной для скопированного вектора нажмите одну из клавиш: **(←)** (VctA), **(⇐)** (VctB), **(⇐)** (VctC) или **(sin)** (VctD).

• На дисплее отобразится редактор Vector со скопированным вектором.

Примеры вычислений с векторами

В приведенных ниже примерах использованы вектора $VctA = (1, 2)$, $VctB = (3, 4)$ и $VctC = (2, -1, 2)$.

Выполните скалярное произведение векторов $VctA \cdot VctB$

AC **VctA** **OPTN** **(▼)** **(2)** (Dot Product) **VctB** **(=)** **VctA·VctB** 11

Выполните векторное произведение векторов $VctA \times VctB$

AC **VctA** **(x)** **VctB** **(=)** $\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ -2 \end{bmatrix}$

Получите абсолютные значения для вектора VctC

AC **(SHIFT)** **(□)** (Abs) **VctC** **(=)** **Abs(VctC)** 3

Определите угол, образованный векторами VctA и VctB с точностью до трех знаков после запятой (Fix 3). (Единица измерения углов: градус)

(SHIFT) **(MENU)** (SETUP) **(3)** (Number Format) **(1)** (Fix) **(3)**
AC **OPTN** **(▼)** **(3)** (Angle) **VctA** **(SHIFT)** **(□)** (,) **VctB** **(=)** **Angle(VctA, VctB)** 10.305

Определите вектор нормали VctB

AC **OPTN** **(▼)** **(4)** (Unit Vector) **VctB** **(=)** $\begin{bmatrix} 0.6 \\ 0.8 \end{bmatrix}$

Решение неравенств

Выполните следующие действия для решения неравенств 2, 3 и 4 степеней.

1. Нажмите клавишу **(MENU)**, выберите иконку Inequality Mode и нажмите клавишу **(=)**.
2. В отобразившемся диалоговом окне введите степень неравенства, нажав соответствующую цифровую клавишу (от **(2)** до **(4)**).
3. В отобразившемся диалоговом окне с помощью клавиш **(1)** до **(4)** укажите знак неравенства.
4. С помощью редактора Coefficient введите значения коэффициентов.
 - Для решения неравенства $x^2 + 2x - 3 < 0$ для ввода коэффициентов нажмите клавиши **(1)** **(=)** **(2)** **(=)** **(-)** **(3)** **(=)**.
 - Нажмите клавишу **AC** для удаления всех коэффициентов.
5. После ввода нужных значений нажмите клавишу **(=)**.
 - Это действие приведет к отображению решения.
 - Для возврата в редактор Coefficient во время отображения решения на дисплее, нажмите клавишу **AC**.

Изменение настройки текущего вида неравенства: нажмите клавиши **OPTN** **(1)** (Polynomial), затем в отобразившемся диалоговом окне введите степень неравенства. Обратите внимание, что при изменении вида неравенства значения всех коэффициентов удаляются из редактора Coefficient.

Примеры вычислений в режиме Inequality

$$3x^3 + 3x^2 - x > 0$$

OPTN **(1)** (Polynomial) **(3)** (3rd degree inequality) **(1)** ($ax^3+bx^2+cx+d>0$)

(3) **(=)** **(3)** **(=)** **(-)** **(1)** **(=)** $ax^3+bx^2+cx+d>0$
 $3x^3+ \quad 3x^2- \quad 1x$
 $+ \quad \quad \quad > 0$

(▶) **(▶)** **(▶)** **(▶)** **(=)** $\frac{-3-\sqrt{21}}{6} < x < 0, \frac{-3+\sqrt{21}}{6} < x$

Примечания

- Результаты вычислений отображаются на дисплее, как показано на рисунке, если установлен формат ввода/вывода отличный от MathI/MathO.
- На дисплее отобразится сообщение «All Real Numbers» (Все действительные числа), если решением неравенства являются все числа (например, $x^2 \geq 0$).
- На дисплее отобразится сообщение «No Solution» (Нет решений), когда неравенство не имеет решений (например, $x^2 < 0$).

$a < x < b, c < x$	
a=	-1.263762616
b=	0
c=	0.2637626158

Решение пропорций

В режиме Ratio можно выполнить вычисление значения X в пропорциях вида $A : B = X : D$ (или $A : B = C : X$), если значения A, B, C и D известны.

1. Нажмите клавишу **MENU**, выберите иконку Ratio Mode и нажмите клавишу **EXE**.
2. В отобразившемся диалоговом окне укажите вид пропорции $A : B = X : D$ или $A : B = C : X$, нажав соответствующую цифровую клавишу **1** или **2**.
3. С помощью редактора Coefficient введите значения коэффициентов (размером до 10-значного числа).
 - Для решения пропорции $3 : 8 = X : 12$ для ввода коэффициентов нажмите клавиши **3** **EXE** **8** **EXE** **12** **EXE**.
 - Нажмите клавишу **AC** для удаления всех коэффициентов.
4. После ввода нужных значений нажмите клавишу **EXE**.
 - Это действие приведет к отображению решения.
 - Для возврата в редактор Coefficient во время отображения решения на дисплее, еще раз нажмите клавишу **EXE**.

Внимание: на дисплее отобразится сообщение «Math ERROR» (Ошибка), если ввести для какого-либо коэффициента значение 0.

Вычислите значение X для пропорции $1 : 2 = X : 10$

OPTN **1** (Select Type) **1** (A:B=X:D) 1: 2 = X: 10

1 **EXE** 2 **EXE** 10 **EXE** (X=) 5

Изменение настройки текущего вида пропорции

Нажмите клавиши **OPTN** **1** (Select Type), затем в отобразившемся диалоговом окне введите вид пропорции неравенства. Обратите внимание, что при изменении вида пропорции значения всех коэффициентов удаляются из редактора Coefficient.

Вычисление распределений

Для выполнения вычислений семи различных видов распределений выполните действия, указанные в этом разделе.

1. Нажмите клавишу **MENU**, выберите иконку Distribution Mode и нажмите клавишу **EXE**.
2. В появившемся меню выберите вид распределения.

Вид распределения	Нажмите клавишу
Нормальная плотность вероятности	1 (Normal PD)
Нормальное интегральное распределение	2 (Normal CD)
Обратное нормальное кумулятивное распределение	3 (Inverse Normal)
Биномиальная вероятность	4 (Binomial PD)
Интегральная функция биномиального распределения	▼ 1 (Binomial CD)
Распределение Пуассона	▼ 2 (Poisson PD)
Интегральная функция распределения Пуассона	▼ 3 (Poisson CD)

- Если выбран вид распределения Normal PD, Normal CD или Inverse Normal, перейдите к выполнению п. 4.
- 3. В отобразившемся диалоговом окне выберите метод ввода данных (x).
- Для одновременного ввода нескольких значений x , нажмите клавишу **[1]** (List). Для ввода одного значения, нажмите клавишу **[2]** (Variable).
- Если установлен метод ввода значений **[1]** (List), на дисплее отобразится список для ввода значений x .
- 4. Введите значения для переменных.
 - Переменные, для которых требуется ввод значений, зависят от вида распределения, установленного в п. 2.
- 5. После ввода нужных значений нажмите клавишу **[=]**.
 - Это действие приведет к отображению результата вычисления.
 - Для возврата к экрану ввода данных во время отображения результата вычисления на дисплее, еще раз нажмите клавишу **[=]**.

Примечание

- Если для ввода данных в п. 3 установлен параметр List, результаты вычислений будут сохраняться в памяти Ans.
- Результаты вычислений отображаются с точностью до 6 значащих цифр.

Изменение настройки текущего вида распределения: нажмите клавиши **[OPTN]** **[1]** (Select Type) для изменения настройки вида распределения.

Переменные

Переменные, для которых требуется ввод значений, зависят от вида распределения:

Normal PD: x , σ , μ

Normal CD: Lower, Upper, σ , μ

Inverse Normal: Area, σ , μ (Хвост всегда находится слева)

Binomial PD, Binomial CD: x , N , p

Poisson PD, Poisson CD: x , λ

x : данные; σ : стандартное отклонение ($\sigma > 0$); μ , λ : средняя величина; Lower: нижний предел; Upper: верхний предел; Area: значение вероятности ($0 \leq \text{Area} \leq 1$); N : количество испытаний; p : вероятность успеха ($0 \leq p \leq 1$)

Ввод значений в список

Для каждой переменной можно ввести список из 45 значений. Результаты вычислений также отображаются на экране List.

- 1) Вид распределения
- 2) Значение в текущей позиции курсора
- 3) Данные (x)
- 4) Результаты вычислений (P)

	x	P	Binomial
1	1	0.0286	(1)
2	2	0.0779	PD
3	3	0.1385	
4	4	0.1809	
	(3)	(4)	1(2)

Редактирование значений: переместите курсор в ячейку, значение которой нужно изменить, введите новое значение и нажмите клавишу **[=]**.

Удаление значений: переместите курсор в ячейку, значение которой нужно удалить и нажмите клавишу **[DEL]**.

Вставка значений: переместите курсор в позицию, куда нужно вставить значение, нажмите клавиши **[OPTN]** **[2]** (Editor) **[1]** (Insert Row), затем введите нужное значение.

Удаление всех значений: нажмите клавиши **[OPTN]** **[2]** (Editor) **[2]** (Delete All).

Примеры вычислений в режиме Distribution

Рассчитайте нормальную плотность вероятности при $x = 36$, $\sigma = 2$, $\mu = 35$

1. Установите распределение Normal PD.

[OPTN] **[1]** (Select Type) **[1]** (Normal PD)

- На дисплее отобразится экран ввода значений переменных.

2. Введите значения для переменных x , σ и μ .

36 **[=]** 2 **[=]** 35 **[=]**.

Normal PD	
x	: 0
σ	: 1
μ	: 0

3. Нажмите клавишу $\boxed{=}$. ($p=$) 0.1760326634
- На дисплее отобразится результат вычислений.
 - Нажмите клавишу $\boxed{=}$ или \boxed{AC} для возврата к экрану ввода переменных.

Примечание: Результат вычисления можно сохранить в переменной. Для этого, во время отображения на дисплее результата вычисления нажмите клавишу \boxed{STO} и затем клавишу, соответствующую имени переменной, в которую нужно сохранить результат вычисления.

Вычислите биномиальную вероятность для $\{10, 11, 12, 13\}$ при $N = 15$ и $p = 0,6$.

1. Установите распределение Binomial PD.
 - \boxed{OPTN} $\boxed{1}$ (Select Type) $\boxed{4}$ (Binomial PD)
2. Так как необходимо ввести список из четырех значений x , нажмите клавишу $\boxed{1}$ (List).
 - На дисплее отобразится экран List.
3. Введите значение для x . $10 \boxed{=}$ $11 \boxed{=}$ $12 \boxed{=}$ $13 \boxed{=}$.
4. После ввода всех значений, нажмите клавишу $\boxed{=}$.
 - На дисплее отобразится экран ввода значений переменных.
5. Введите значения для переменных N и p . $15 \boxed{=}$ $0.6 \boxed{=}$.
6. Нажмите клавишу $\boxed{=}$.
 - На дисплее отобразится экран List с результатами вычислений (столбец P) для каждого значения x (столбец x).

	x	P	Binomial PD
1	10	0.1859	
2	11	0.1267	
3	12	0.0633	
4	13	0.0219	

Нажмите клавишу $\boxed{=}$ для возврата к экрану ввода значений переменных.

Примечание

- Изменение любого значения x после выполнения п. 6 приведет к удалению всех результатов вычислений. Остальные значения x (кроме одного измененного), и значения, присвоенные переменным N и p , не изменятся. После этого, можно нажать клавишу $\boxed{=}$ для выполнения новых вычислений.
- При вводе значений x на экране List в любую ячейку можно добавить значение какой-либо переменной. Для этого выделите ячейку, в которую нужно добавить значение переменной, нажмите клавишу \boxed{STO} , затем нажмите клавишу с именем нужной переменной.
- На дисплее отображается сообщение об ошибке, если введенное значение находится вне допустимого диапазона. Сообщение ERROR (Ошибка) отображается в столбце P экрана Result, если соответствующее введенное значение находится вне допустимого диапазона.

Вычисления с таблицами

Действия, указанные в этом разделе, выполняются в режиме Spreadsheet. В режиме Spreadsheet можно выполнять вычисления с использованием электронных таблиц, размером до 45 рядов, 5 столбцов (ячейки от A1 до E45).

- 1) номера строк (от 1 до 45)
- 2) буквы столбцов (от A до E)
- 3) курсор ячейки: указывает на текущую выбранную ячейку.
- 4) поле редактирования: отображает содержимое ячейки, в которой находится курсор.

	A	B	C	D
1	170	179	176	176
2	173	175	171	182
3	177	175	175	177
4	520			

=Sum(A1:A3)

Внимание: всякий раз после выхода из режима Spreadsheet, нужно выключать калькулятор или нажимать клавишу \boxed{ON} для того, чтобы очистить содержимое таблицы.

Ввод и редактирование содержимого ячеек

В каждую ячейку можно ввести константу или формулу.

Константы: фиксированные значения. Константы могут быть или в виде числового значения или в виде формулы (например, $7+3$, $\sin 30$, $A1 \times 2$ и др.), но без знака равенства (=) впереди.

Формулы: формула вычисляет действия, указанные в ней. Она должна начинаться со знака равенства (=) (например, $=A1 \times 2$). В ячейке отображается результат вычисления.

Примечание: в каждой ячейке может быть введено до 10 байт информации при вводе констант, до 49 байт – при вводе формул. К количеству байт, занимаемых формулой, нужно добавить 11 байт, занимаемых результатом вычисления.

Отображение оставшегося объема памяти для ввода данных: нажмите клавиши **OPTN** **4** (Free Space).

Ввод константы и/или формулы в ячейку

Пример 1: в ячейки A1, A2 и A3 введите константы 7×5, 7×6 и A2+7 соответственно. В ячейку B1 введите формулу =A1+7.

1. Переместите курсор в ячейку A1.
2. Для ввода констант нажмите клавиши:
7 **×** 5 **=** 7 **×** 6 **=** **ALPHA** **(←)** (A) **2** **+** 7 **=**.
3. Переместите курсор в ячейку B1, затем для ввода формулы нажмите клавиши:

ALPHA **CALC** (=) **ALPHA** **(←)** (A) **1** **+** 7 **=**

	A	B	C	D
1	35	42		
2	42			
3	49			

Примечание: в настройках можно указать нужно ли в поле редактирования отображать формулу как она есть или в виде результата вычисления.

Редактирование содержимого ячейки

1. Переместите курсор в ячейку, содержимое которой нужно отредактировать и нажмите клавишу **OPTN** **3** (Edit Cell).
- Содержимое ячейки в поле редактирования вместо выравнивания по правому краю изменится на выравнивание по левому краю. В поле редактирования отобразится текстовый курсор, после этого, можно приступить к редактированию содержимого ячейки.
2. С помощью клавиш **▶** и **◀** перемещайте курсор внутри содержимого ячейки.
3. После выполнения действий по редактированию, нажмите клавишу **=**, чтобы принять результаты редактирования.

Ввод ссылки на имя ячейки с помощью команды Grab

С помощью команды Grab можно ввести ссылку на имя ячейки вместо ее ручного ввода (например, A1).

Пример 2: (продолжение примера 1) введите формулу в ячейку B2: =A2+7.

1. Переместите курсор в ячейку B2.
2. Для ввода формулы выполните следующие действия:

ALPHA **CALC** (=) **OPTN** **2** (Grab) **◀**

	A	B	C	D
1	35	42		
2	42			
3	49			

Set : [=]

= **+** 7 **=**

	A	B	C	D
1	35	42		
2	42	49		
3	49			

Относительные и абсолютные ссылки на ячейку

Существует два типа ссылки на ячейку: относительные и абсолютные.

Относительная ссылка: имя ячейки (A1) в формуле =A1+7 – относительная ссылка, которая означает, что она меняется в зависимости от ячейки, где находится формула. Если формулу =A1+7, первоначально находившуюся в ячейке B1, скопировать и затем вставить в ячейку C3, она будет изменена на =B3+7. Так как операция копирования и вставки перемещает формулу на один столбец (из B в C) и на две строки (из 1 в 3), это приведет к тому, что относительная ссылка на ячейку A1 в формуле изменится на B3. Если при копировании относительной ссылки в новую ячейку, новое имя ячейки будет находиться вне диапазона ячеек таблицы, буква столбца и/или номер строки изменятся на знак вопроса (?), вместо результата вычисления будет отображаться сообщение ERROR (Ошибка).

Абсолютная ссылка: если необходимо, чтобы ссылка на строку и/или столбец в имени ячейки остались без изменения при копировании формулы, нужно создать абсолютную ссылку на имя ячейки. Для этого нужно вставить знак доллара (\$) перед буквой столбца и/или номером строки. Можно использовать один из трех форматов для использования абсолютных ссылок: абсолютная ссылка на столбец, относительная ссылка на строку (\$A1); абсолютная ссылка на строку, относительная ссылка на столбец (A\$1); абсолютная ссылка на строку и столбец (\$A\$1).

Ввод абсолютной ссылки на ячейку

При вводе формулы в ячейку, нажмите клавиши **OPTN** **1** (\$).

Как вырезать и вставить данные в таблицу

1. Переместить курсор в ячейку, данные которой нужно вырезать и нажмите клавиши **OPTN** **1** (Cut & Paste).

• Данные, содержащиеся в ячейке, будут помещены в буфер обмена. Для отмены этой операции нажмите клавишу **AC**.

2. Переместите курсор в ячейку, в которую нужно вставить вырезанные данные, и нажмите клавишу **⇩**.

• Вставка данных в новую ячейку одновременно удалит данные из ячейки, где они изначально находились.

Примечание: в случае выполнения операций вырезания и вставки данных, ссылки на ячейки при вставке не изменяются, независимо от того, относительные они или абсолютные.

Как скопировать и вставить данные в таблицу

1. Переместить курсор в ячейку, данные которой нужно скопировать и нажмите клавиши **OPTN** **2** (Copy & Paste).

• Данные, содержащиеся в ячейке, будут помещены в буфер обмена. Для отмены этой операции нажмите клавишу **AC**.

2. Переместите курсор в ячейку, в которую нужно вставить скопированные данные, и нажмите клавишу **⇩**.

• Данные, содержащиеся в буфере обмена, не будут удалены, пока не будет нажата клавиша **AC**. Поэтому, можно вставить скопированные данные в другие ячейки, если это необходимо.

Внимание: при копировании ячейки, содержащей формулу с относительной ссылкой, относительная ссылка изменится в соответствии с расположением ячейки, куда она будет скопирована.

Удаление данных из одной ячейки

Переместите курсор в ячейку, содержимое которой нужно удалить и нажмите клавишу **DEL**.

Удаление данных из всех ячеек

Нажмите клавиши **OPTN** **3** (Delete All).

Использование переменных (A, B, C, D, E, F, M, x, y)

Нажмите клавишу **STO** для сохранения значения ячейки в переменной. Нажмите клавиши **SHIFT** **STO** (RECALL) для добавления значения переменной в ячейку.

Специальные команды режима Spreadsheet

В режиме Spreadsheet, указанные ниже команды можно использовать при записи формул или констант. Нажмите клавишу **OPTN** для вызова меню, затем клавишу, соответствующую нужной команде.

Min(Нахождение минимального значения в указанном диапазоне ячеек. Синтаксис: Min(первая ячейка:последняя ячейка)
Max(Нахождение максимального значения в указанном диапазоне ячеек. Синтаксис: Max(первая ячейка:последняя ячейка)
Mean(Нахождение среднего значения в указанном диапазоне ячеек. Синтаксис: Mean(первая ячейка:последняя ячейка)
Sum(Нахождение суммы указанного диапазона ячеек. Синтаксис: Sum(первая ячейка:последняя ячейка)

Пример 3: (продолжение примера 1) в ячейку A4 введите формулу =Sum(A1:A3) для вычисления суммы ячеек A1, A2 и A3.

1. Переместите курсор в ячейку A4.
2. Вводите =Sum(A1:A3).

ALPHA CALC (=) OPTN ∇ 4 (Sum)

ALPHA (←) (A) 1 ALPHA $\frac{\square}{\square}$ (:): ALPHA (←) (A) 3)

	A	B	C	D
1	35	42		
2	42			
3	49			
4	=Sum(A1:A3)			

3. Нажмите клавишу \square .

	A	B	C	D
1	35	42		
2	42			
3	49			
4	126			

Пакетный ввод одной и той же формулы или константы в несколько ячеек

Выполните действия, описанные в этом разделе, для ввода одной и той же формулы или константы в несколько ячеек. С помощью команды Fill Formula выполняется пакетный ввод формул, с помощью команды Fill Value выполняется пакетный ввод констант.

Примечание: если при вводе формулы или константы используется относительная ссылка, она будет изменена в соответствии с верхней левой ячейкой заданного диапазона. Если при вводе формулы или константы используется абсолютная ссылка, она будет введена во все ячейки в указанном диапазоне без изменения.

Пакетный ввод формулы в несколько ячеек

Пример 4: (продолжение примера 1) выполните пакетный ввод в ячейки B1, B2 и B3 формулы, которая удваивает значение ячейки слева и вычитает 3.

1. Переместите курсор в ячейку B1.
2. Нажмите клавиши OPTN 1 (Fill Formula).
 - Отобразится диалоговое окно Fill Formula.
3. Для параметра Form, введите формулу =2A1-3: 2 ALPHA (←) (A) 1 = 3 \square .
4. Для параметра Range укажите диапазон ячеек B1:B3 для пакетного ввода.

\blacktriangleright \blacktriangleright \blacktriangleright \blacktriangleright \blacktriangleright \blacktriangleright DEL 3 \square

Fill Formula	
Form	=2A-3
Range	:B1:B3

5. Для подтверждения введенных данных нажмите клавишу \square .

- Это действие приведет к тому, что в ячейку B1 будет добавлена формула =2A1-3, в ячейку B2 будет добавлена формула =2A2-3, в ячейку B3 будет добавлена формула =2A3-3.

	A	B	C	D
1	35	67		
2	42	81		
3	49	95		
4	=2A1-3			

Пакетный ввод константы в несколько ячеек

Пример 5: (продолжение примера 4) выполните пакетный ввод в ячейки C1, C2 и C3 константы, утраивающей значение ячейки слева.

1. Переместите курсор в ячейку C1.
2. Нажмите клавиши OPTN 2 (Fill Value).
 - Отобразится диалоговое окно Fill Value.
3. Для параметра Value, введите константу B1×3: ALPHA \times (B) 1 = 3 \square .
4. Для параметра Range укажите диапазон ячеек C1:C3 для пакетного ввода.

\blacktriangleright \blacktriangleright \blacktriangleright \blacktriangleright \blacktriangleright \blacktriangleright DEL 3 \square

Fill Value	
Value	:B1×3
Range	:C1:C3

5. Для подтверждения введенных данных нажмите клавишу **⏏**.

- Это действие приведет к добавлению результата вычисления в ячейки C1, C2 и C3.

	A	B	C	D
1	35	67	201	
2	42	81	243	
3	49	95	285	

201

Пересчет

Настройку параметра Auto Calc можно выполнить в меню настройки. В зависимости от содержимого таблицы, автоматический пересчет может занять много времени. Когда параметр Auto Calc отключен (Off), необходимо выполнять, по мере необходимости, ручную пересчет таблицы. Выполнение пересчета таблицы вручную: нажмите клавиши **OPTN** **▼** **4** (Recalculate).

Научные константы

В калькуляторе встроены 47 научных констант.

Пример: введите научную константу c_0 (скорость света в вакууме) и отобразите ее значение на дисплее.

1. Нажмите клавиши **AC** **SHIFT** **7** (CONST) для отображения меню категорий научных констант.

1: Universal
2: Electromagnetic
3: Atomic&Nuclear
4: Physico-Chem

2. Нажмите клавишу **1** (Universal) для отображения меню научных констант универсальной категории.

1: h 2: k 3: c₀
4: g₀ 5: M₀ 6: Z₀
7: G 8: I_p 9: t_p

3. Нажмите клавиши **3** (c_0) **⏏**.

299792458

Константы приведены в соответствии с рекомендуемыми значениями CODATA (2010).

Метрические преобразования

Для преобразования из одной единицы измерения в другую необходимо воспользоваться командами метрической системы.

Пример: преобразуйте 5 см в дюймы (LinE/LineO)

1. Введите значение для пересчета и отобразите меню категорий преобразования метрической системы.

AC **5** **SHIFT** **8** (CONV)

1: Length
2: Area
3: Volume
4: Mass

2. В меню категорий выберите Length (Длина).

1 (Length)

1: in►cm 2: cm►in
3: ft►m 4: m►ft
5: yd►m 6: m►yd
7: mile►km 8: km►mile
9: n mile►m A: m►n mile
B: pc►km C: km►pc

3. Выберите команду преобразования сантиметров в дюймы и выполните преобразование.

2 (cm►in) **⏏**

5cm►in 1.968503937

Примечание

- Преобразования выполняются на основе стандарта NIST Special Publication 811 (2008).
- Команда **J►cal** выполняет преобразование значений при температуре 15°C.

Ошибки

На дисплее калькулятора будет отображаться сообщение об ошибке всякий раз, когда ошибка возникает по какой-либо причине во время выполнения вычислений. Во время отображения сообщения об ошибке, нажмите клавишу ◀ или ▶ для возврата к экрану вычислений. Курсор отобразится в том месте введенного выражения, где произошла ошибка при вычислении.

Удаление сообщения об ошибке: во время отображения сообщения об ошибке, нажмите клавишу **AC** для возврата к экрану вычислений. Обратите внимание, что это действие приведет к удалению выражения, содержащего ошибку.

Сообщения об ошибках

Math ERROR

- Промежуточный или конечный результат вычислений превышает допустимый диапазон.
- Введенное значение выходит за пределы допустимого диапазона (особенно при использовании функций).
- Выполнение вычисления содержит недопустимую математическую операцию (например, деление на ноль).
- Проверьте введенные данные, уменьшите количество вводимых чисел, затем попробуйте выполнить вычисления снова.
- При использовании независимой памяти или переменной в качестве аргумента функции, убедитесь, что сохраненная в памяти или переменной величина находится в пределах допустимого диапазона для функции.

Stack ERROR

- При выполнении вычислений числовая память полностью заполнилась или командная память превышена.
- При выполнении вычислений память матриц или векторов полностью заполнилась.
- Упростите выражение, чтобы оно не превышало емкость памяти.
- Разделите выражение на две или более части.

Syntax ERROR

- Проблема с форматом выполняемого вычисления.

Argument ERROR

- Проблема с аргументом вычисляемого выражения.

Dimension ERROR (только для режимов Matrix или Vector)

- Не указан размер матрицы или вектора, используемые в вычислениях.
- Выполняются вычисления с матрицами или векторами, чьи размеры превышают допустимые.
- Укажите размер матрицы или вектора, затем выполните вычисления снова.
- Проверьте размер матрицы или вектора.

Variable ERROR (только для функции SOLVE)

- Попытка выполнить решение уравнения, без указания искомой переменной.
- Укажите переменную для вводимого уравнения.

Cannot Solve (только для функции SOLVE)

- Калькулятор не может получить решение.
- Проверьте наличие ошибок в вводимом уравнении.
- Введите начальное значение для переменной, близкое к ожидаемому результату и попробуйте решить уравнение еще раз.

Range ERROR

- Попытка создания числовой таблицы в режиме Table, при превышении максимального количества допустимых строк.
- Во время пакетного ввода в режиме Spreadsheet, вводимые данные для параметра Range находятся вне допустимого диапазона или выполняется ввод в ячейку, имени которой не существует.

- Уменьшите диапазон вводимых данных, изменив значения Start (начало диапазона), End (окончание диапазона) и Step (шаг), и повторите попытку создания таблицы
- При указании диапазона для ввода данных используйте ячейки с именами от A1 до E45, используйте синтаксис: "A1:A1".

Time Out

- Текущее дифференциальное или интегральное вычисление завершается до выполнения условий окончания вычислений.
- Попробуйте увеличить значение *tol*. Обратите внимание, что при этом уменьшается точность результата вычислений.

Circular ERROR (только для режима Spreadsheet)

- В таблице существует циклическая ссылка (например, в ячейке A1 введено "=A1").
- Измените содержимое ячейки, удалив циклические ссылки.

Memory ERROR (только для режима Spreadsheet)

- Вводимые данные превышают допустимый объем памяти (1700 байт).
- Вводимые данные ссылаются на данные из предыдущих ячеек, что приводит к созданию цепи последовательных ссылок на ячейки (например, ячейка A2 ссылается на ячейку A1, ячейка A3 ссылается на ячейку A2 и т. д.). В этом случае всегда будет возникать эта ошибка, даже если объем памяти (1700 байт) не превышен.
- Объем памяти был превышен из-за того, что формула, содержащая относительную ссылку на ячейку, была скопирована, или из-за пакетного ввода формулы, содержащей относительные ссылки на ячейки.
- Удалите ненужные данные.
- Минимизируйте вводимые данные, создающие цепи последовательных ссылок на ячейки.
- Сократите копируемые формулы и формулы пакетного ввода.

Решение возможных проблем

Обратите внимание, что перед выполнением указанных ниже действий, необходимо скопировать важные данные.

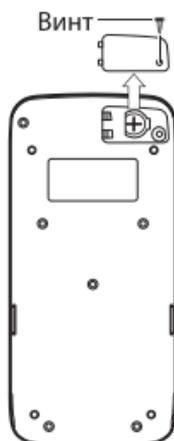
1. Проверьте выражения на наличие ошибок.
2. Убедитесь, что используется правильный режим для выполняемых вычислений.
3. Если указанные выше действия не устраняют проблему, нажмите клавишу **ON**.
- Это приведет к тому, что калькулятор перейдет в режим проверки нормальной работы функций. При обнаружении нарушений в работе функций, калькулятор автоматически инициализирует режим вычислений и очищает содержимое памяти.
4. Для возврата режима вычислений и настроек (за исключением настройки контрастности) к значениям по умолчанию, выполните следующие действия **SHIFT** **9** (RESET) **1** (Setup Data) **Y** (Yes).

Замена батареек

Потускнение информации на дисплее, даже при увеличенной контрастности, отсутствие индикации на дисплее после включения калькулятора означает, что батарейка разряжена. Если это происходит, необходимо заменить батарейку.

Внимание: при замене батарейки содержимое памяти удаляется.

1. Нажмите клавиши **SHIFT** **AC** (OFF) для выключения калькулятора.
 - Чтобы избежать включения калькулятора при замене батарейки, оденьте защитную крышку на переднюю панель калькулятора.
2. Снимите крышку с задней панели калькулятора, как показано на рисунке, извлеките старую батарейку, затем вставьте новую батарейку, соблюдая полярность.
3. Закройте крышку.
4. Инициализируйте калькулятор: **ON** **SHIFT** **9** (RESET) **3** (Initialize All) **☐** (Yes).
 - Не пропустите выполнение этого действия!



Техническая информация

Диапазон и точность вычислений

Диапазон вычислений	от $\pm 1 \times 10^{-99}$ до $\pm 9.999999999 \times 10^{99}$ или 0
Число разрядов для внутренних вычислений	15
Точность вычислений	± 1 на 10 разрядов для одного вычисления. Точность отображения результата экспоненциального вычисления равна ± 1 в младшем разряде. Ошибка накапливается в случае последовательных вычислений

Диапазон ввода и точность вычислений функций

Функция	Диапазон ввода	
sinx cosx	градусы	$0 \leq x < 9 \times 10^9$
	радианы	$0 \leq x < 157079632.7$
	градусы	$0 \leq x < 1 \times 10^{10}$
tanx	градусы	Как и для sinx, кроме $ x = (2n - 1) \times 90$.
	радианы	Как и для sinx, кроме $ x = (2n - 1) \times \pi/2$.
	градусы	Как и для sinx, кроме $ x = (2n - 1) \times 100$.
sin ⁻¹ x, cos ⁻¹ x	$0 \leq x \leq 1$	
tan ⁻¹ x	$0 \leq x \leq 9.999999999 \times 10^{99}$	
sinhx, coshx	$0 \leq x \leq 230.2585092$	
sinh ⁻¹ x	$0 \leq x \leq 4.999999999 \times 10^{99}$	
cosh ⁻¹ x	$1 \leq x \leq 4.999999999 \times 10^{99}$	
tanhx	$0 \leq x \leq 9.999999999 \times 10^{99}$	
tanh ⁻¹ x	$0 \leq x \leq 9.999999999 \times 10^{-1}$	
logx, ln x	$0 < x \leq 9.999999999 \times 10^{99}$	
10 ^x	$-9.999999999 \times 10^{99} \leq x \leq 99.99999999$	

e^x	$-9.999999999 \times 10^{99} \leq x \leq 230.2585092$
\sqrt{x}	$0 \leq x < 1 \times 10^{100}$
x^2	$ x < 1 \times 10^{50}$
x^{-1}	$ x < 1 \times 10^{100}; x \neq 0$
$\sqrt[3]{x}$	$ x < 1 \times 10^{100}$
$x!$	$0 \leq x \leq 69$ (x – целое)
nPr	$0 \leq n < 1 \times 10^{10}, 0 \leq r \leq n$ (n, r – целые) $1 \leq \{n!/(n-r)!\} < 1 \times 10^{100}$
nCr	$0 \leq n < 1 \times 10^{10}, 0 \leq r \leq n$ (n, r – целые) $1 \leq n!/r! < 1 \times 10^{100}$ или $1 \leq n!/(n-r)! < 1 \times 10^{100}$
$\text{Pol}(x, y)$	$ x , y \leq 9.999999999 \times 10^{99}$ $\sqrt{x^2 + y^2} \leq 9.999999999 \times 10^{99}$
$\text{Rec}(r, \theta)$	$0 \leq r \leq 9.999999999 \times 10^{99}$ θ : как $\sin x$
$o, "$	$ a , b, c < 1 \times 10^{100}; 0 \leq b, c$ Отображение значения секунд с погрешностью ± 1 во втором знаке после запятой.
\leftarrow $o, "$	$ x < 1 \times 10^{100}$ Преобразование Десятичные \leftrightarrow Шестидесятеричные $0^{\circ}0'0'' \leq x \leq 99999999^{\circ}59'59''$
x^y	$x > 0: -1 \times 10^{100} < y \log x < 100$ $x = 0: y > 0$ $x < 0: y = n, \frac{m}{2n+1}$ (m, n – целые) Но: $-1 \times 10^{100} < y \log x < 100$
$\sqrt[y]{y}$	$y > 0: x \neq 0, -1 \times 10^{100} < 1/x \log y < 100$ $y = 0: x > 0$ $y < 0: x = 2n+1, \frac{2n+1}{m}$ ($m \neq 0; m, n$ – целые) Но: $-1 \leq 10^{100} < 1/x \log y < 100$
a^b/c	Всего знаков – целое число, числитель и знаменатель (включая разделитель) – должно быть 10 цифр или меньше.
$\text{RanInt}\#(a, b)$	$a < b; a , b < 1 \leq 10^{10}; b \leq a < 1 \times 10^{10}$

- Точность вычислений такая же, как указано в разделе «Диапазон и точность вычислений».
- Функции, требующие последовательных вычислений, $x^y, \sqrt[y]{y}, \sqrt[3]{x}, x!, nPr, nCr$, могут вызывать накопление ошибки, которая происходит при каждом вычислении.
- Ошибки накапливаются и могут достигать больших значений при вычислении особой точки и точки перегиба.
- Диапазон результатов вычислений, который может быть отображен в виде π составляет $|x| < 10^5$ (если установлен формат ввода вывода MathI/MathO). Обратите внимание, что внутренняя ошибка при выполнении вычислений может привести к невозможности отображения некоторых результатов в виде π . Также результаты вычислений, которые должны быть отображены в десятичной форме, могут отобразиться в виде π .

Часто задаваемые вопросы

Как изменить результат вычисления при выполнении деления с дробного отображения на отображение в десятичном формате?

Во время отображения результата вычисления на дисплее нажмите клавишу **[$\frac{\square}{\square}$]**. Чтобы результат вычислений изначально отображался в десятичном формате, измените настройку формата ввода/вывода на Math/DecimalO.

В чем разница между памятью ответов (Ans), независимой памятью и переменными?

Каждый из этих типов памяти представляет собой «контейнер» для временного хранения одного значения.

Память ответов (Ans): сохраняет результат последнего выполненного вычисления. Используйте эту память для выполнения цепочки вычислений, когда в последующем вычислении используется результат предыдущего.

Независимая память: используйте эту память для выполнения суммирования результатов нескольких вычислений.

Переменные: используйте эту память, когда нужно вставить одно и то же значение несколько раз в одно или более вычислений.

Какие клавиши нужно нажать для перехода из режима Statistics или Table в режим, где можно выполнять арифметические вычисления?

Нажмите клавиши **[MENU] [1]** (Calculate).

Как вернуть калькулятор к настройкам по умолчанию?

Выполните следующие действия для инициализации настроек калькулятора (за исключением настройки контрастности):

[SHIFT] [9] (RESET) [1] (Setup Data) [3] (Yes)

Почему при выполнении вычислений результат полностью отличается от результата, полученного при выполнении вычислений в старых моделях калькуляторов?

В моделях с естественным отображением ввода, после аргумента функции, использующей круглые скобки, должна следовать закрывающая скобка. Если не нажать кнопку **[)]** после ввода аргумента для закрытия круглых скобок, вычисления будут выполнены не правильно, так как выражение, введенное после аргумента, будет учтено как часть аргумента.

Пример: $(\sin 30) + 15$ (единица измерения углов: градусы)

Старые (S-V.P.A.M.) модели: **[sin] 30 [+] 15 [3]** 15.5

Модели с естественным отображением ввода (как в учебнике):

(LineI/LineO) **[sin] 30 [)] [+] 15 [3]** 15.5

Если не нажать кнопку **[)]** после ввода аргумента, это приведет к вычислению $\sin 45$.

[sin] 30 [+] 15 [3] 0.7071067812

Справочная информация

Научные константы **SHIFT** **7** (CONST)

1 (Универсальные)	1 : h	2 : \hbar	3 : c_0
	4 : ϵ_0	5 : μ_0	6 : Z_0
	7 : G	8 : l_p	9 : t_p
2 (Электромагнитные)	1 : μ_N	2 : μ_B	3 : e
	4 : ϕ_0	5 : G_0	6 : K_J
	7 : R_K		
3 (Атомные&Ядерные)	1 : m_p	2 : m_n	3 : m_e
	4 : m_μ	5 : a_0	6 : α
	7 : r_e	8 : λ_C	9 : γ_p
	A : λ_{Cp}	B : λ_{Cn}	C : R_∞
	D : μ_p	E : μ_e	F : μ_n
	M : μ_μ	X : m_t	
4 (Физико-химические)	1 : u	2 : F	3 : N_A
	4 : k	5 : V_m	6 : R
	7 : c_1	8 : c_2	9 : σ
1 (Заемствованные)	1 : g	2 : atm	3 : R_{K-90}
	4 : K_{J-90}		
2 (Прочие)	1 : t		

Метрические преобразования **SHIFT** **8** (CONV)

1 (Длина)	1 : $in \rightarrow cm$	2 : $cm \rightarrow in$
	3 : $ft \rightarrow m$	4 : $m \rightarrow ft$
	5 : $yd \rightarrow m$	6 : $m \rightarrow yd$
	7 : $mile \rightarrow km$	8 : $km \rightarrow mile$
	9 : $n \text{ mile} \rightarrow m$	A : $m \rightarrow n \text{ mile}$
	B : $pc \rightarrow km$	C : $km \rightarrow pc$
2 (Площадь)	1 : $acre \rightarrow m^2$	2 : $m^2 \rightarrow acre$
3 (Объем)	1 : $gal(US) \rightarrow L$	2 : $L \rightarrow gal(US)$
	3 : $gal(UK) \rightarrow L$	4 : $L \rightarrow gal(UK)$
4 (Вес)	1 : $oz \rightarrow g$	2 : $g \rightarrow oz$
	3 : $lb \rightarrow kg$	4 : $kg \rightarrow lb$
1 (Скорость)	1 : $km/h \rightarrow m/s$	2 : $m/s \rightarrow km/h$
2 (Давление)	1 : $atm \rightarrow Pa$	2 : $Pa \rightarrow atm$
	3 : $mmHg \rightarrow Pa$	4 : $Pa \rightarrow mmHg$
	5 : $kgf/cm^2 \rightarrow Pa$	6 : $Pa \rightarrow kgf/cm^2$
	7 : $lbf/in^2 \rightarrow kPa$	8 : $kPa \rightarrow lbf/in^2$
3 (Энергия)	1 : $kgf \cdot m \rightarrow J$	2 : $J \rightarrow kgf \cdot m$
	3 : $J \rightarrow cal$	4 : $cal \rightarrow J$
4 (Мощность)	1 : $hp \rightarrow kW$	2 : $kW \rightarrow hp$
1 (Температура)	1 : $^{\circ}F \rightarrow ^{\circ}C$	2 : $^{\circ}C \rightarrow ^{\circ}F$

Contents

About this Manual	43
Initializing the Calculator.....	43
Precautions	43
Getting Started.....	44
Calculation Mode.....	45
Input and Output Formats	46
Configuring the Calculator Setup	47
Inputting Expressions and Values	49
Toggling Calculations Results	51
Basic Calculations.....	51
Calculations History and Replay.....	53
Using Memory Functions.....	54
Functions Calculations	55
Complex Number Calculations	59
Using CALC.....	59
Using SOLVE.....	60
Statistical Calculations	61
Base-N Calculations.....	64
Equation Calculations.....	65
Matrix Calculations.....	66
Creating a Number Table	68
Vector Calculations	69
Inequality Calculations	70
Ratio Calculations	71
Distribution Calculations	72
Using Spreadsheet.....	74
Scientific Constants	78
Metric Conversion	78
Errors.....	78
Before Assuming Malfunction of the Calculator	80
Replacing the Battery.....	80
Technical Information.....	81
Frequently Asked Questions	83
Reference Sheet	84

About this Manual

- Unless specifically stated, all sample operations in this manual assume that the calculator is in its initial default setup. Use the procedure under "Initializing the Calculator" to return the calculator to its initial default setup.
- The contents of this manual are subject to change without notice.
- The displays and illustrations (such as key markings) shown in this User's Guide are for illustrative purposes only, and may differ somewhat from the actual items they represent.
- Company and product names used in this manual may be registered trademarks or trademarks of their respective owners.

Initializing the Calculator

Perform the following procedure when you want to initialize the calculator and return the calculation mode and setup (except for the Contrast setting) to their initial default settings. Note that this operation also clears all data currently in calculator memory.

SHIFT **9** (RESET) **3** (Initialize All) **⏏** (Yes)

Precautions

Safety Precautions



Battery

- Keep batteries out of the reach of small children.
- Use only the type of battery specified for this calculator in this manual.

Handling Precautions

- Even if the calculator is operating normally, replace the battery at least once every three years (LR44) or two years (R03 (UM-4)). A dead battery can leak, causing damage to and malfunction of the calculator. Never leave a dead battery in the calculator. Do not try using the calculator while the battery is completely dead.
- The battery that comes with the calculator discharges slightly during shipment and storage. Because of this, it may require replacement sooner than the normal expected battery life.
- Avoid use and storage of the calculator in areas subjected to temperature extremes, and large amounts of humidity and dust.
- Do not subject the calculator to excessive impact, pressure, or bending.
- Never try to take the calculator apart.
- Use a soft, dry cloth to clean the exterior of the calculator.
- Whenever discarding the calculator or batteries, be sure to do so in accordance with the laws and regulations in your particular area.

Getting Started

Before using the calculator, slide its hard case downwards to remove it, and then affix the hard case to the back of the calculator as shown in the illustration nearby.



Turning Power On and Off

Press **ON** to turn on the calculator. Press

SHIFT **AC** (OFF) to turn off the calculator.

Note: The calculator also will turn off automatically after approximately 10 minutes of non-use. Press the **ON** key to turn the calculator back on.

Adjusting Display Contrast

Display the Contrast screen by performing the key operation below:

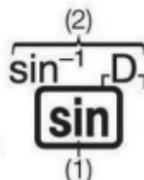
SHIFT **MENU** (SETUP) **▲** **2** (Contrast). Next, use **◀** and **▶** to adjust contrast.

After the setting is the way you want, press **AC**.

Important: If adjusting display contrast does not improve display readability, it probably means that battery power is low. Replace the battery.

Key Markings

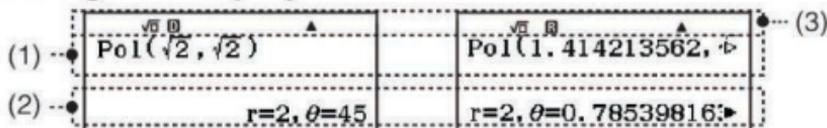
Pressing the **SHIFT** or **ALPHA** key followed by a second key performs the alternate function of the second key. The alternate function is indicated by the text printed above the key.



(1) Keycap function (2) Alternate function

This color:	Means this:
Yellow	Press SHIFT and then the key to access the applicable function.
Red	Press ALPHA and then the key to input the applicable variable, constant, function, or symbol.
Purple (or enclosed in purple $\Gamma 1$ brackets)	Enter the Complex Mode to access the function.
Blue (or enclosed in blue $\Gamma 1$ brackets)	Enter the Base-N Mode to access the function.

Reading the Display



(1) Input expression (2) Calculation result (3) Indicators

- If a **▶** or **>** indicator appears on the right side of either the input expression line or calculation result line, it means the displayed line continues to the right. Use **▶** and **◀** to scroll the line display. Note that if you want to scroll the input expression while both the **▶** and **>** indicators are displayed, you will need to press **AC** first and then use **▶** and **◀** to scroll.

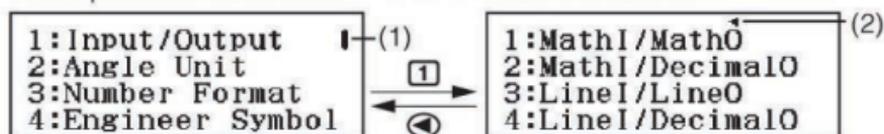
- The table below describes some of the typical indicators that appear at the top of the screen.

S	The keypad has been shifted by pressing the SHIFT key. The keypad will unshift and this indicator will disappear when you press a key.
A	The alpha input mode has been entered by pressing the ALPHA key. The alpha input mode will be exited and this indicator will disappear when you press a key.
D/R/G	Indicates the current setting of Angle Unit (D : Degree, R : Radian, or G : Gradian) on the setup menu.
FIX	A fixed number of decimal places is in effect.
SCI	A fixed number of significant digits is in effect.
M	There is a value stored in independent memory.
STO	The calculator is standing by for input of a variable name to assign a value to the variable. This indicator appears after you press STO .
$\sqrt{\square}$	Indicates that MathI/MathO or MathI/DecimalO is selected for Input/Output on the setup menu.
II	The display currently shows an intermediate result of a multi-statement calculation.

Using Menus

Some of the operations of this calculator are performed using menus. Menus are displayed by pressing **OPTN** or **SHIFT** and then **MENU** (SETUP). General menu operation operations are described below.

- You can select a menu item by pressing the number key that corresponds to the number to its left on the menu screen.

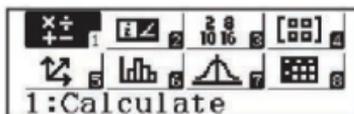


- A vertical scroll bar (1) indicates that the menu runs off the screen. In this case, you can use \blacktriangle and \blacktriangledown to scroll the menu up and down. A left arrow (2) indicates that the currently displayed menu is a sub-menu. To return from a sub-menu to its parent menu, press \blacktriangleleft .
- To close a menu without selecting anything, press **AC**.

Calculation Mode

Specify the calculation mode that is suitable for the type of calculation you want to perform.

- Press **MENU** to display the Main Menu.
- Use the cursor keys to move the highlighting to the icon you want.



For this:	Select this icon:
General calculations	 (Calculate)
Complex number calculations	 (Complex)
Calculations involving specific number systems (binary, octal, decimal, hexadecimal)	 (Base-N)
Matrix calculations	 (Matrix)
Vector calculations	 (Vector)
Statistical and regression calculations	 (Statistics)
Distribution calculations	 (Distribution)
Spreadsheet calculations	 (Spreadsheet)
Generate a number table based on one or two functions	 (Table)
Equation and function calculations	 (Equation/Func)
Inequality calculations	 (Inequality)
Ratio calculations	 (Ratio)

3. Press  to display the initial screen of the mode whose icon you selected.

Note: The initial default calculation mode is the Calculate Mode.

Input and Output Formats

Before starting a calculation on the calculator, you should first use the operations in the table below to specify the formats that should be applied for calculation formula input and calculation result output.

To specify this type of input and output:	Press   (SETUP)  (Input/Output) and then press:
Input: Natural Textbook; Output: Format that includes a fraction, $\sqrt{\quad}$, or π^{*1}	 (MathI/MathO)
Input: Natural Textbook; Output: Converted to decimal value	 (MathI/DecimalO)
Input: Linear*2; Output: Decimal or fraction	 (LineI/LineO)

Input: Linear*2; Output: Converted to decimal value

4 (LineI/DecimalO)

*1 Decimal output is applied when these formats cannot be output for some reason.

*2 All calculations, including fractions and functions are input in a single line. Same output format as that for models without Natural Textbook Display (S-V.P.A.M. models, etc.)

Input/Output Format Display Examples

MathI/MathO

$$\frac{4}{5} + \frac{2}{3} \qquad \frac{22}{15}$$

$$\frac{1+\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \qquad \frac{2+\sqrt{2}}{2}$$

MathI/DecimalO

$$\frac{4}{5} + \frac{2}{3} \qquad 1.466666667$$

$$\frac{1+\sqrt{2}}{\sqrt{2}} \qquad 1.707106781$$

LineI/LineO

$$4 \div 5 + 2 \div 3 \qquad 22 \div 15$$

$$(1 + \sqrt{2}) \div \sqrt{2} \qquad 1.707106781$$

LineI/DecimalO

$$4 \div 5 + 2 \div 3 \qquad 1.466666667$$

$$(1 + \sqrt{2}) \div \sqrt{2} \qquad 1.707106781$$

Note: The initial default input/output format setting is MathI/MathO.

Configuring the Calculator Setup

To change the calculator setup

1. Press **SHIFT** **MENU** (SETUP) to display the setup menu.
2. Use **▼** and **▲** to scroll the setup menu, and then input the number displayed to the left of the item whose setting you want to change.

Items and Available Setting Options

"♦" indicates the initial default setting.

Input/Output **1** MathI/MathO♦; **2** MathI/DecimalO; **3** LineI/LineO; **4** LineI/DecimalO Specifies the format to be used by the calculator for formula input and calculation result output.

Angle Unit **1** Degree♦; **2** Radian; **3** Gradian Specifies degree, radian or gradian as the angle unit for value input and calculation result display.

Number Format Specifies the number of digits for display of a calculation result.

1 **Fix:** The value you specify (from 0 to 9) controls the number of decimal places for displayed calculation results. Calculation results are rounded off to the specified digit before being displayed.

Example: $100 \div 7$ **SHIFT** **□** (\approx)♦ 14.286 (Fix 3)

2 **Sci:** The value you specify (from 0 to 9) controls the number of significant digits for displayed calculation results. Calculation results are rounded off to the specified digit before being displayed.

Example: $1 \text{ [] } 7 \text{ [SHIFT] [] } (\approx)^*$ 1.4286×10^{-1} (Sci 5)

[3] Norm: Displays calculation results in exponential format when they fall within the ranges below.

[1] Norm 1*: $10^{-2} > |x|$, $|x| \geq 10^{10}$, **[2] Norm 2:** $10^{-9} > |x|$, $|x| \geq 10^{10}$

Example: $1 \text{ [] } 200 \text{ [SHIFT] [] } (\approx)^*$ 5×10^{-3} (Norm 1), 0.005 (Norm 2)

* Pressing **[SHIFT] []** (\approx) instead of **[]** after inputting a calculation will display the calculation result in decimal form.

Engineer Symbol [1] On; [2] Off* Specifies whether or not to display calculation results using engineering symbols.

Note: An indicator (E) is displayed at the top of the screen while On is selected for this setting.

Fraction Result [1] ab/c; [2] d/c* Specifies either mixed fraction or improper fraction for display of fractions in calculation results.

Complex [1] $a+bi$ *; [2] $r\angle\theta$ Specifies either rectangular coordinates or polar coordinates for Complex Mode calculation results and Equation/Func Mode solutions.

Note: An i indicator is displayed at the top of the screen while $a+bi$ is selected for the Complex setting. \angle is displayed while $r\angle\theta$ is selected.

Statistics [1] On; [2] Off* Specifies whether or not to display a Freq (frequency) column in the Statistics Mode Statistics Editor.

Spreadsheet For configuring Spreadsheet Mode settings.

[1] Auto Calc: Specifies whether or not formulas should be re-calculated automatically.

[1] On*; **[2] Off** Enables or disables auto re-calculation.

[2] Show Cell: Specifies whether a formula in the edit box should be displayed as it is or as its calculation result value.

[1] Formula*: Displays the formula as it is.

[2] Value: Displays the calculation result value of the formula.

Equation/Func [1] On*; **[2] Off** Specifies whether or not to use complex numbers in solutions output in the Equation/Func Mode.

Table [1] $f(x)$; [2] $f(x),g(x)$ * Specifies whether to use function $f(x)$ only or the two functions $f(x)$ and $g(x)$ in the Table Mode.

Decimal Mark [1] Dot*; **[2] Comma** Specifies whether to display a dot or a comma for the calculation result decimal mark. A dot is always displayed during input.

Note: When dot is selected as the decimal mark, the separator for multiple results is a comma (,). When comma is selected, the separator is a semicolon (;).

Digit Separator [1] On; **[2] Off*** Specifies whether or not a separator character should be used in calculation results.

MultiLine Font [1] Normal Font*; **[2] Small Font** Specifies the display font size when LineI/LineO or LineI/DecimalO is selected for Input/Output. Up to four lines can be displayed while Normal Font is selected, and up to six lines can be displayed with Small Font.

To initialize calculator settings (except the Contrast setting)

[SHIFT] [9] (RESET) [1] (Setup Data) [] (Yes)

9	Dot product (•)
10	Multiplication (×), division (÷)
11	Addition (+), subtraction (−)
12	and (logical operator)
13	or, xor, xnor (logical operators)

Note: When squaring a negative value (such as -2), the value being squared must be enclosed in parentheses ($(\square \leftarrow 2 \square \square \square)$). Since x^2 has a higher priority than the negative sign, inputting $\leftarrow 2 \square \square \square$ would result in the squaring of 2 and then appending a negative sign to the result. Always keep the priority sequence in mind, and enclose negative values in parentheses when required.

Inputting an Expression Using Natural Textbook Format (MathI/MathO or MathI/DecimalO Only)

Formulas and expressions that include fractions and/or special functions such as $\sqrt{\quad}$ can be input in natural textbook format by using templates that appear when certain keys are pressed.

Example: $3\frac{1}{2} + 5\frac{3}{2}$

1. Press $\square \leftarrow \square \square \square \square \square \square$ ($\square \square \square$).

- This inputs a mixed fraction template.



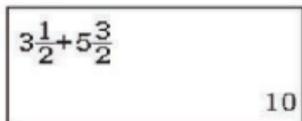
2. Input values into the integer, numerator, and denominator areas of the template.

$3 \leftarrow 1 \leftarrow 2$



3. Do the same to input the remainder of the expression.

$\leftarrow \square \square \square \leftarrow \square \square \square \leftarrow \square \square \square \leftarrow \square \square \square \square \square \square$



Tip: While the input cursor is located within the input area of a template (mixed fractions, integration (\int), and sum (Σ)), pressing $\square \leftarrow \square \leftarrow$ jumps to the position immediately following (to the right) of the template, while pressing $\square \leftarrow \square \leftarrow$ jumps to the position immediate before (to the left of) it.



Note

- When you press $\square \square \square$ and obtain a calculation result, part of the expression you input may be cut off. If you need to view the entire input expression again, press $\square \square \square$ and then use \leftarrow and \rightarrow to scroll the input expression.
- Nesting of functions and parentheses is allowed. Further input will become impossible if you nest too many functions and/or parentheses.

To undo operations (MathI/MathO or MathI/DecimalO only): To undo the last key operation, press $\square \square \square \square \square \square$ (UNDO). To redo a key operation you have just undone, press $\square \square \square \square \square \square$ (UNDO) again.

Using Values and Expressions as Arguments (Math/MathO or Math/DecimalO only)

Example: To input $1 + \frac{7}{6}$ and then change it to $1 + \sqrt{\frac{7}{6}}$

$$1 \text{ [] } 7 \text{ [] } 6 \text{ [] } \leftarrow \leftarrow \leftarrow \leftarrow \text{ [SHIFT] [DEL] (INS)} \quad \boxed{1 + \frac{7}{6}}$$

$$\text{ [] } \sqrt{} \quad \boxed{1 + \sqrt{\frac{7}{6}}}$$

Pressing [SHIFT] [DEL] (INS) in the above example causes $\frac{7}{6}$ to be the argument of the function input by the next key operation ($\sqrt{}$).

Overwrite Input Mode (Line/LineO or Line/DecimalO only)

In the overwrite mode, text you input replaces the text at the current cursor location. You can toggle between the insert and overwrite modes by performing the operations: [SHIFT] [DEL] (INS). The cursor appears as "I" in the insert mode and as "—" in the overwrite mode.

toggling Calculations Results

While Math/MathO or Math/DecimalO is selected for Input/Output on the setup menu, each press of [SMD] will toggle the currently displayed calculation result between its fraction form and decimal form, its $\sqrt{}$ form and decimal form, or its π form and decimal form.

$$\pi \div 6 = \frac{1}{6}\pi = 0.5235987756 \text{ (Math/MathO)}$$

$$\text{ [SHIFT] [x10^y] (\pi) [] 6 [] } \quad \frac{1}{6}\pi \leftarrow \text{ [SMD] } \rightarrow 0.5235987756$$

$$(\sqrt{2} + 2) \times \sqrt{3} = 5.913591358 = \sqrt{6} + 2\sqrt{3} \text{ (Math/DecimalO)}$$

$$\text{ [] } \sqrt{} 2 \text{ [] } + 2 \text{ [] } \times \sqrt{} 3 \text{ [] } \quad 5.913591358 \leftarrow \text{ [SMD] } \rightarrow \sqrt{6} + 2\sqrt{3}$$

Regardless of what is selected for Input/Output on the setup menu, each press of [SMD] will toggle the currently displayed calculation result between its decimal form and fraction form.

Important

- With certain calculation results, pressing the [SMD] key will not convert the displayed value.
- You cannot switch from decimal form to mixed fraction form if the total number of digits used in the mixed fraction (including integer, numerator, denominator, and separator symbol) is greater than 10.

To obtain a decimal value calculation result while Math/MathO or Line/LineO is selected

Press [SHIFT] [] (\approx) instead of [] after inputting a calculation.

Basic Calculations

Fraction Calculations

Note that the input method for fractions depends on the current Input/Output setting on the setup menu.

$$\frac{2}{3} + 1\frac{1}{2} = \frac{13}{6} \text{ (Math/MathO)}$$

$$2 \text{ [] } 3 \text{ [] } + \text{ [SHIFT] [] } (\frac{\square}{\square}) \quad \frac{13}{6}$$

Note

- Mixing fractions and decimal values in a calculation while something other than MathI/MathO is selected will cause the result to be displayed as a decimal value.
- Fractions in calculation results are displayed after being reduced to their lowest terms.
- To switch a calculation result between improper fraction and mixed fraction form, press **SHIFT** **S_↔D** ($a\frac{b}{c} \leftrightarrow \frac{d}{c}$).

Percent Calculations

Inputting a value and pressing **SHIFT** **Ans** (%) causes the input value to become a percent.

$$150 \times 20\% = 30 \quad 150 \times 20 \text{ SHIFT } \text{Ans} (\%) = 30$$

Calculate what percentage of 880 is 660. (75%)

$$660 \div 880 \text{ SHIFT } \text{Ans} (\%) = 75$$

Discount 3500 by 25%. (2625)

$$3500 = 3500 \times 25 \text{ SHIFT } \text{Ans} (\%) = 2625$$

Degree, Minute, Second (Sexagesimal) Calculations

The syntax below is for inputting a sexagesimal value: {degrees} {minutes} {seconds}. Note that you must always input something for the degrees and minutes, even if they are zero.

$$2^{\circ}20'30'' + 9^{\circ}30'' = 2^{\circ}30'00''$$

$$2 \text{ } 20 \text{ } 30 \text{ } + 0 \text{ } 9 \text{ } 30 \text{ } = 2^{\circ}30'0''$$

Convert $2^{\circ}30'0''$ to its decimal equivalent. 2.5

(Converts decimal to sexagesimal.) $2^{\circ}30'0''$

Multi-Statements

You can use the colon character (:) to connect two or more expressions and execute them in sequence from left to right when you press **=**.

$$3 + 3 : 3 \times 3 \quad 3 + 3 \text{ ALPHA } (/) (:) 3 \times 3 = 6$$

$$= 9$$

Note: Inputting a colon (:) while LineI/LineO or LineI/DecimalO is selected for the Input/Output setting on the setup menu causes a newline operation to be performed.

Using Engineering Notation

Transform the value 1234 to engineering notation, shifting the decimal mark to the right, and then to the left.

$$1234 = 1234$$

$$\text{ENG} = 1.234 \times 10^3$$

$$\text{ENG} = 1234 \times 10^0$$

$$\text{SHIFT } \text{ENG} (\leftarrow) = 1.234 \times 10^3$$

$$\text{SHIFT } \text{ENG} (\leftarrow) = 0.001234 \times 10^6$$

Note: The calculation result shown above is what appears when Off is selected for the Engineer Symbol setting on the setup menu.

Using Engineering Symbols

Your calculator supports the use of 11 engineering symbols (m, μ , n, p, f, k, M, G, T, P, E) that you can use for input of value or for calculation result display.

To display calculation results with engineering symbols

On the setup menu, change the Engineer Symbol setting to On.

Using Memory Functions

Answer Memory (Ans)

The last calculation result obtained is stored in Ans (answer) memory.

To divide the result of 14×13 by 7

$$14 \times 13 = 182$$

(Continuing) $\div 7 =$

Ans \div 7
26

$$123 + 456 = 579$$

$$123 + 456 = 579$$

$$789 - 579 = 210$$

(Continuing) $789 - \text{Ans} = 210$

Variables (A, B, C, D, E, F, M, x, y)

You can assign values to variables and use the variables in calculations.

To assign the result of $3 + 5$ to variable A

$$3 + 5 \text{ STO } (\leftarrow) (\text{A}) = 8$$

To multiply the contents of variable A by 10

(Continuing) $\text{ALPHA } (\leftarrow) (\text{A}) \times 10 = 80$

To recall the contents of variable A

(Continuing) $\text{SHIFT } \text{STO} (\text{RECALL})^{*2}$

A=8	B= $\Gamma(2)$
C=3.14159265	D=0.42857142
E=1.3	F= $\Gamma(?)$
M=7.2115 $\times 10^{10}$	Z=7.3
y=2 $^{\circ}15'18''$	

$$(\leftarrow) (\text{A}) = 8$$

To clear the contents of variable A

$$0 \text{ STO } (\leftarrow) (\text{A}) = 0$$

*1 Input a variable as shown here: press **ALPHA** and then press the key that corresponds to the desired variable name. To input x as the variable name, you can press **ALPHA** **]** (x) or **X**.

*2 Pressing **SHIFT** **STO** (RECALL) displays a screen that shows the values currently assigned to variables A, B, C, D, E, F, M, x , and y . On this screen, values are always displayed using the "Norm 1" Number Format. To close the screen without recalling a variable value, press **AC**.

Independent Memory (M)

You can add calculation results to or subtract results from independent memory. The "M" appears on the display when there is any value other than zero stored in independent memory.

To clear the contents of M

$$0 \text{ STO } \text{M+} (\text{M}) = 0$$

To add the result of 10×5 to M

(Continuing) $10 \times 5 \text{ M+} = 50$

To subtract the result of $10 + 5$ from M

(Continuing) $10 + 5 \text{ SHIFT } \text{M+} (\text{M-}) = 15$

To recall the contents of M

(Continuing) $\text{SHIFT } \text{STO} (\text{RECALL}) \text{M+} (\text{M}) = 35$

Note: Variable M is used for independent memory. You also can call M and use it in a calculation you are inputting.

Clearing the Contents of All Memories

Ans memory, independent memory, and variable contents are retained even if you press **AC**, change the calculation mode, or turn off the calculator. Perform the procedure below when you want to clear the contents of all memories.

SHIFT **9** (RESET) **2** (Memory) **≡** (Yes)

Functions Calculations

Note: To interrupt an ongoing calculation before its result appears, press **AC**.

Pi π : π is displayed as 3.141592654, but $\pi = 3.14159265358980$ is used for internal calculations.

Natural Logarithm Base e : e is displayed as 2.718281828, but $e = 2.71828182845904$ is used for internal calculations.

sin, cos, tan, \sin^{-1} , \cos^{-1} , \tan^{-1} : Specify the angle unit before performing calculations.

$\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ (Angle Unit: Degree) **sin** 30 **▢** **≡** $\frac{1}{2}$

sinh, cosh, tanh, \sinh^{-1} , \cosh^{-1} , \tanh^{-1} : Input a function from the menu that appears when you press **OPTN** **1** (Hyperbolic Func)*1. The angle unit setting does not affect calculations.

*1 Depending on the calculation mode, you should press **OPTN** **▲** **1**.

°, °, °: These functions specify the angle unit. ° specifies degree, ° radian, and ° gradian. Input a function from the menu that appears when you perform the following key operation: **OPTN** **2** (Angle Unit)*2.

$\pi/2$ radians = 90° (Angle Unit: Degree)

▢ **SHIFT** **x10⁰** (π) **÷** 2 **▢** **OPTN** **2** (Angle Unit) **2** (°) **≡** 90

*2 Depending on the calculation mode, you should press **OPTN** **▲** **2**.

10[■], e[■]: Exponential functions.

$e^5 \times 2 = 296.8263182$

(MathI/MathO) **SHIFT** **In** (e^{\blacksquare}) 5 **▶** **x** 2 **≡** 296.8263182

(LineI/LineO) **SHIFT** **In** (e^{\blacksquare}) 5 **▢** **x** 2 **≡** 296.8263182

log: Logarithmic function. Use **SHIFT** **(-)** (log) to input $\log_a b$ as $\log(a, b)$.

Base 10 is the default setting if you do not input anything for a .

$\log_{10} 1000 = \log 1000 = 3$ **SHIFT** **(-)** (log) 1000 **▢** **≡** 3

$\log_2 16 = 4$ **SHIFT** **(-)** (log) 2 **SHIFT** **▢** (,) 16 **▢** **≡** 4

The **log_a▢** key also can be used for input, but only while MathI/MathO or MathI/DecimalO is selected for Input/Output on the setup menu. In this case, you must input a value for the base.

$\log_2 16 = 4$ **log_a▢** 2 **▶** 16 **≡** 4

In: Natural logarithm to base e .

$\ln 90 (= \log_e 90) = 4.49980967$ **In** 90 **▢** **≡** 4.49980967

$x^2, x^3, x^{\blacksquare}, \sqrt{\blacksquare}, \sqrt[3]{\blacksquare}, \sqrt{\blacksquare}, x^{-1}$: Powers, power roots, and reciprocals.

$(1 + 1)^{2+2} = 16$ **▢** 1 **+** 1 **▢** **x[▢]** 2 **+** 2 **≡** 16

$(5^2)^3 = 15625$ **▢** 5 **x²** **▢** **SHIFT** **x²** (x^3) **≡** 15625

$\sqrt[3]{32} = 2$

(MathI/MathO) **SHIFT** **x[▢]** ($\sqrt{\blacksquare}$) 5 **▶** 32 **≡** 2

(Line1/LineO) $5 \text{ [SHIFT]} \text{ [x^2]} (\sqrt{\square}) 32 \text{ [)]} \text{ [=]} \quad 2$
 $\sqrt{2} \times 3 = 3\sqrt{2} = 4.242640687\dots$
 (Math1/MathO) $\text{[√]} 2 \text{ [)]} \text{ [x^2]} 3 \text{ [=]} \quad 3\sqrt{2}$
 (Line1/LineO) $\text{[√]} 2 \text{ [)]} \text{ [x^2]} 3 \text{ [=]} \quad 4.242640687$

\int_a^b , $\frac{d}{dx}$, $\sum_{x=a}^b$: These functions use Gauss-Kronrod methods to perform numerical integration, approximation of the derivative based on central difference method, and calculation of the sum of a specific range of $f(x)$.

Input Syntax

- (1) When Math1/MathO or Math1/DecimalO is selected
- (2) When Line1/LineO or Line1/DecimalO is selected

	\int_a^b *1	$\frac{d}{dx}$ *2	$\sum_{x=a}^b$ *3
(1)	$\int_a^b f(x) dx$	$\left. \frac{d}{dx}(f(x)) \right _{x=a}$	$\sum_{x=a}^b (f(x))$
(2)	$\int(f(x), a, b, tol)$	$\frac{d}{dx}(f(x), a, tol)$	$\sum(f(x), a, b)$

- *1 *tol* specifies tolerance, which becomes 1×10^{-5} when nothing is input for *tol*.
- *2 *tol* specifies tolerance, which becomes 1×10^{-10} when nothing is input for *tol*.
- *3 *a* and *b* are integers that can be specified within the range of $-1 \times 10^{10} < a \leq b < 1 \times 10^{10}$.

Integration and Differential Calculation Precautions

- When using a trigonometric function in $f(x)$, specify "Radian" as the angle unit.
- A smaller *tol* value increases precision, but it also increases calculation time. When specifying *tol*, use value that is 1×10^{-14} or greater.
- Integration normally requires considerable time to perform.
- Depending on the content of $f(x)$, positive and negative values within the region of integration, or the region of integration, calculation error that exceeds the allowable range may be generated, causing the calculator to display an error message.
- With derivative calculations, non-consecutive points, abrupt fluctuation, extremely large or small points, inflection points, and the inclusion of points that cannot be differentiated, or a differential point or a differential calculation result that approaches zero can cause poor precision or error.

$\int_1^e \ln(x) dx$
 (Math1/MathO) $\text{[∫]} \text{ [ln]} \text{ [ALPHA]} \text{ [)]} (x) \text{ [)]} \text{ [)]} 1 \text{ [)]} \text{ [ALPHA]} \text{ [x10^9]} (e) \text{ [=]} \quad 1$
 (Line1/LineO) $\text{[∫]} \text{ [ln]} \text{ [ALPHA]} \text{ [)]} (x) \text{ [)]} \text{ [SHIFT]} \text{ [)]} (,) \text{ [)]} 1 \text{ [SHIFT]} \text{ [)]} (,) \text{ [ALPHA]} \text{ [x10^9]} (e) \text{ [)]} \text{ [=]} \quad 1$

To obtain the derivative at point $x = \pi/2$ for the function $y = \sin(x)$ (Angle Unit: Radian)

$\text{[SHIFT]} \text{ [∫]} (\frac{d}{dx}) \text{ [sin]} \text{ [ALPHA]} \text{ [)]} (x) \text{ [)]} \dots (1)$
 (Math1/MathO) (Continued following (1)) $\text{[)]} \text{ [)]} \text{ [SHIFT]} \text{ [x10^9]} (\pi) \text{ [)]} 2 \text{ [=]} \quad 0$
 (Line1/LineO) (Continued following (1)) $\text{[SHIFT]} \text{ [)]} (,) \text{ [SHIFT]} \text{ [x10^9]} (\pi) \text{ [)]} 2 \text{ [)]} \text{ [=]} \quad 0$

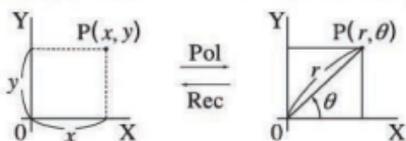
$\sum_{x=1}^5 (x+1) = 20$

(MathI/MathO)	$\text{SHIFT} \text{X} (\frac{\square}{\square}) (\text{ALPHA}) \text{)} (x) \text{+} 1 \text{▶} 1 \text{▶} 5 \text{=}$	20
(Linel/LineO)	$\text{SHIFT} \text{X} (\frac{\square}{\square}) (\text{ALPHA}) \text{)} (x) \text{+} 1$	
	$\text{SHIFT} \text{)} (,) 1 \text{SHIFT} \text{)} (,) 5 \text{)} \text{=}$	20

Pol, Rec: Pol converts rectangular coordinates to polar coordinates, while Rec converts polar coordinates to rectangular coordinates.

- Specify the angle unit before performing calculations.
- The calculation result for r and θ and for x and y are each assigned respectively to variables x and y .
- Calculation result θ is displayed in the range of $-180^\circ < \theta \leq 180^\circ$.

$$\text{Pol}(x, y) = (r, \theta) \qquad \text{Rec}(r, \theta) = (x, y)$$



To convert rectangular coordinates $(\sqrt{2}, \sqrt{2})$ to polar coordinates (Angle Unit: Degree)

(MathI/MathO)	$\text{SHIFT} \text{+} (\text{Pol}) \sqrt{\square} 2 \text{▶} \text{SHIFT} \text{)} (,) \sqrt{\square} 2 \text{▶} \text{)} \text{=}$	$r=2, \theta=45$
---------------	--	------------------

To convert polar coordinates $(\sqrt{2}, 45^\circ)$ to rectangular coordinates (Angle Unit: Degree)

(MathI/MathO)	$\text{SHIFT} \text{=} (\text{Rec}) \sqrt{\square} 2 \text{▶} \text{SHIFT} \text{)} (,) 45 \text{)} \text{=}$	$x=1, y=1$
---------------	---	------------

x!: Factorial function.

$(5 + 3) ! = 40320$	$\text{)} 5 \text{+} 3 \text{)} \text{SHIFT} \text{x}^! (x!) \text{=}$	40320
---------------------	--	-------

Abs: Absolute value function.

$$|2 - 7| \times 2 = 10$$

(MathI/MathO)	$\text{SHIFT} \text{)} (Abs) 2 \text{=} 7 \text{▶} \text{x} 2 \text{=}$	10
---------------	---	----

(Linel/LineO)	$\text{SHIFT} \text{)} (Abs) 2 \text{=} 7 \text{)} \text{x} 2 \text{=}$	10
---------------	---	----

Ran#: Function that generates a pseudo random number in the range of 0.000 to 0.999. The result is displayed as a fraction when MathI/MathO is selected for Input/Output on the setup menu.

To obtain random three-digit integers

$1000 \text{SHIFT} \text{.} (\text{Ran\#}) \text{=}$	459
--	-----

(The result differs with each execution.)

RanInt#: Function that generates a pseudo random integer between a specified start value and end value.

To generate random integers in the range of 1 to 6

$\text{ALPHA} \text{ } \square \text{ (RanInt) } 1 \text{ } \text{SHIFT} \text{ } \square \text{ (,)} 6 \text{ } \square \text{ } \text{=}$ 2

(The result differs with each execution.)

nPr , nCr : Permutation (nPr) and combination (nCr) functions.

To determine the number of permutations and combinations possible when selecting four people from a group of 10

Permutations: $10 \text{ } \text{SHIFT} \text{ } \times \text{ (} nPr \text{) } 4 \text{ } \text{=}$ 5040

Combinations: $10 \text{ } \text{SHIFT} \text{ } \div \text{ (} nCr \text{) } 4 \text{ } \text{=}$ 210

Rnd: Using the Rnd function causes decimal fraction values of the argument to be rounded in accordance with the current Number Format setting. For example, the internal and displayed result of $\text{Rnd}(10 \div 3)$ is 3.333 when the Number Format setting is Fix 3. Using the Norm 1 or Norm 2 setting cause the argument to be rounded off at the 11th digit of the mantissa part.

To perform the following calculations when Fix 3 is selected for the number of display digits: $10 \div 3 \times 3$ and $\text{Rnd}(10 \div 3) \times 3$ (MathI/DecimalO)

$\text{SHIFT} \text{ } \text{MENU} \text{ (SETUP) } \square \text{ (Number Format) } \square \text{ (Fix) } \square \text{ (3)}$

$10 \text{ } \div \text{ } 3 \text{ } \times \text{ } 3 \text{ } \text{=}$ 10.000

$\text{SHIFT} \text{ } \square \text{ (Rnd) } 10 \text{ } \div \text{ } 3 \text{ } \times \text{ } 3 \text{ } \text{=}$ 9.999

Complex Number Calculations

To perform complex number calculations, first enter the Complex Mode. You can use either rectangular coordinates ($a+bi$) or polar coordinates ($r\angle\theta$) to input complex numbers. Complex number calculation results are displayed in accordance with the Complex setting on the setup menu.

$$(1+i)^4 + (1-i)^2 = -4 - 2i \text{ (Complex: } a+bi \text{)*}$$

$$\boxed{1} \boxed{+} \boxed{\text{ENG}} \boxed{(i)} \boxed{)} \boxed{x^4} \boxed{+} \boxed{1} \boxed{-} \boxed{\text{ENG}} \boxed{(i)} \boxed{)} \boxed{x^2} \boxed{=}$$
-4 - 2i

$$2\angle 45 = \sqrt{2} + \sqrt{2}i \text{ (Angle Unit: Degree, Complex: } a+bi \text{)}$$

$$2 \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{ENG}} \boxed{(\angle)} \boxed{45} \boxed{=}$$
 $\sqrt{2} + \sqrt{2}i$

$$\sqrt{2} + \sqrt{2}i = 2\angle 45 \text{ (Angle Unit: Degree, Complex: } r\angle\theta \text{)}$$

$$\boxed{\sqrt{2}} \boxed{+} \boxed{\sqrt{2}} \boxed{\text{ENG}} \boxed{(i)} \boxed{)} \boxed{=}$$
2∠45

* When raising a complex number to an integer power using the syntax $(a+bi)^n$, the power value can be within the following range: $-1 \times 10^{10} < n < 1 \times 10^{10}$.

Note

- If you are planning to perform input and display of the calculation result in polar coordinate format, specify the angle unit before starting the calculation.
- The θ value of the calculation result is displayed in the range of $-180^\circ < \theta \leq 180^\circ$.
- Display of the calculation result while Line1/LineO or Line1/DecimalO is selected will show a and bi (or r and θ) on separate lines.

Complex Mode Calculation Examples

To obtain the conjugate complex number of $2 + 3i$ (Complex: $a+bi$)

$$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{2} \boxed{(\text{Conjugate})} \boxed{2} \boxed{+} \boxed{3} \boxed{\text{ENG}} \boxed{(i)} \boxed{)} \boxed{=}$$
2-3i

To obtain the absolute value and argument of $1 + i$ (Angle Unit: Degree)

$$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{(\text{Abs})} \boxed{1} \boxed{+} \boxed{\text{ENG}} \boxed{(i)} \boxed{)} \boxed{=}$$
 $\sqrt{2}$

$$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{1} \boxed{(\text{Argument})} \boxed{1} \boxed{+} \boxed{\text{ENG}} \boxed{(i)} \boxed{)} \boxed{=}$$
45

To extract the real part and imaginary part of $2 + 3i$

$$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{3} \boxed{(\text{Real Part})} \boxed{2} \boxed{+} \boxed{3} \boxed{\text{ENG}} \boxed{(i)} \boxed{)} \boxed{=}$$
2

$$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{4} \boxed{(\text{Imaginary Part})} \boxed{2} \boxed{+} \boxed{3} \boxed{\text{ENG}} \boxed{(i)} \boxed{)} \boxed{=}$$
3

Using a Command to Specify the Calculation Output Format

$$\sqrt{2} + \sqrt{2}i = 2\angle 45, 2\angle 45 = \sqrt{2} + \sqrt{2}i \text{ (Angle Unit: Degree)}$$

$$\boxed{\sqrt{2}} \boxed{+} \boxed{\sqrt{2}} \boxed{\text{ENG}} \boxed{(i)} \boxed{\text{OPTN}} \boxed{\downarrow} \boxed{1} \boxed{(\rightarrow r\angle\theta)} \boxed{=}$$
2∠45

$$2 \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{ENG}} \boxed{(\angle)} \boxed{45} \boxed{\text{OPTN}} \boxed{\downarrow} \boxed{2} \boxed{(\rightarrow a+bi)} \boxed{=}$$
 $\sqrt{2} + \sqrt{2}i$

Using CALC

CALC lets you input calculation expressions that include one or more variable, assign values to the variables, and calculate the result. CALC can be used in the Calculate Mode and Complex Mode.

You can use CALC to save the types of expressions below.

- $2x + 3y, 2Ax + 3By + C, A + Bi$, etc.
- $x + y : x(x + y)$, etc.
- $y = x^2 + x + 3$, etc.

Note: During the time from when you press $\boxed{\text{CALC}}$ until you exit CALC by pressing $\boxed{\text{AC}}$, you should use Linear input procedures for input.

To store $3A + B$ and then substitute the following values to perform the calculation: $A = 5$, $B = 10$

3 α $(-)$ (A) $+$ α $(*)$ (B)

CALC 5 = 10 = =

$3A+B$
 $A = 0$

$3A+B$

25

Using SOLVE

SOLVE uses Newton's method to approximate the solution of equations. Note that SOLVE can be used in the Calculate Mode only. SOLVE supports input of equations of the following formats.

Examples: $y = x + 5$, $x = \sin(M)$, $xy + C$ (Treated as $xy + C = 0$)

Note

- If an equation contains input functions that include an open parenthesis (such as \sin and \log), do not omit the closing parenthesis.
- During the time from when you press SHIFT CALC (SOLVE) until you exit SOLVE by pressing AC , you should use Linear input procedures for input.

To solve $x^2 + b = 0$ for x when $b = -2$

α (x) x^2 $+$ α $(*)$ (B) α CALC $(=)$ 0

SHIFT CALC (SOLVE)

Input an initial value for x (Here, 1)
 input 1): 1 =

Assign -2 to B : $(-)$ 2 =

Specify the variable you want to solve for (Here we want to solve for x , so move the highlighting to x):



Solve the equation:



- (1) Variable solved for
- (2) Solution
- (3) (Left Side) – (Right Side) result

$x^2 + B = 0$

$x^2 + B = 0$

$B = -2$

$x^2 + B = 0$

$x = 1$

$x^2 + B = 0$

$x =$ 1.414213562
 $L-R =$ 0

(1) (2) (3)

- Solutions are always displayed in decimal form.
- The closer the (Left Side) – (Right Side) result is to zero, the higher the accuracy of the solution.

Important

- SOLVE performs convergence a preset number of times. If it cannot find a solution, it displays a confirmation screen that shows "Continue:[=]", asking if you want to continue. Press = to continue or AC to cancel the SOLVE operation.
- Depending on what you input for the initial value for x (solution variable), SOLVE may not be able to obtain solutions. If this happens, try changing the initial value so they are closer to the solution.
- SOLVE may not be able to determine the correct solution, even when one exists.

- SOLVE uses Newton's method, so even if there are multiple solutions, only one of them will be returned.
- Due to limitations in Newton's method, solutions tend to be difficult to obtain for equations like the following: $y = \sin x$, $y = e^x$, $y = \sqrt{x}$.

Statistical Calculations

Perform the steps below to start a statistical calculation.

1. Press **MENU**, select the Statistics Mode icon, and then press **≡**.
2. On the Select Type screen that appears, select a statistical calculation type.

To select this type of statistical calculation:	Press this key:
Single-variable (x)	1 (1-Variable)
Paired-variable (x, y), linear regression	2 ($y=a+bx$)
Paired-variable (x, y), quadratic regression	3 ($y=a+bx+cx^2$)
Paired-variable (x, y), logarithmic regression	4 ($y=a+b \cdot \ln(x)$)
Paired-variable (x, y), e exponential regression	1 ($y=a \cdot e^{(b \cdot x)}$)
Paired-variable (x, y), ab exponential regression	2 ($y=a \cdot b^x$)
Paired-variable (x, y), power regression	3 ($y=a \cdot x^b$)
Paired-variable (x, y), inverse regression	4 ($y=a+b/x$)

- Performing any of the above key operations displays the Statistics Editor.

Note: When you want to change the calculation type after entering the Statistics Mode, perform the key operation **OPTN 1** (Select Type) to display the calculation type selection screen.

Inputting Data with Statistics Editor

Statistics Editor displays one, two, or three columns: single-variable (x), single variable and frequency (x , Freq), paired-variable (x, y), paired-variable and frequency (x, y , Freq). The number of data rows that can be input depends on the number of columns: 160 rows for one column, 80 rows for two columns, 53 rows for three columns.

Note

- Use the Freq (frequency) column to input the quantity (frequency) of identical data items. Display of the Freq column can be turned on (displayed) or off (not displayed) using the Statistics setting on the setup menu.
- Pressing the **AC** key while the Statistics Editor is on the screen will display a statistical calculation screen for performing calculations based on the input data. What you need to do to return to the Statistics Editor from the statistical calculation screen depends on the calculation type you selected. Press **OPTN 3** (Data) if you selected single-variable or **OPTN 4** (Data) if you selected paired-variable.

Ex 1: To select logarithmic regression and input the following data: (170, 66), (173, 68), (179, 75)

OPTN 1 (Select Type) **4** ($y=a+b \cdot \ln(x)$)

	x	y	
1			
2			
3			

170 \square 173 \square 179 \square \blacktriangledown \blacktriangleright
 66 \square 68 \square 75 \square

	x	y
1	170	66
2	173	68
3	179	75
4		

Important: All data currently input in the Statistics Editor is deleted whenever you exit the Statistics Mode, switch between the single-variable and a paired-variable statistical calculation type, or change the Statistics setting on the setup menu.

To delete a line: In the Statistics Editor, move the cursor to the line that you want to delete and then press \square .

To insert a line: In the Statistics Editor, move the cursor to the location where you want to insert the line and then perform the following key operation: \square (Editor) \square (Insert Row).

To delete all Statistics Editor contents: In the Statistics Editor, perform the following key operation: \square (Editor) \square (Delete All).

Displaying Statistical Values Based On Input Data

From the Statistics Editor:

\square (1-Variable Calc or 2-Variable Calc)

From the statistical calculation screen:

\square (1-Variable Calc or 2-Variable Calc)

Σx	=174
Σy	=202
Σx^2	=30870
Σy^2	=14
Σxy	=3.741657387
s^2_x	=21

Displaying Regression Calculation Results Based On Input Data (Paired-Variable Data Only)

From the Statistics Editor:

\square (Regression Calc)

From the statistical calculation screen:

\square (Regression Calc)

$y=a+b \cdot \ln(x)$
$a=-852.1627746$
$b=178.6897969$
$r=0.9919863213$

Obtaining Statistical Values from Input Data

You can use the operations in this section to recall statistical values assigned to variables (σ_x , Σx^2 , etc.) based on the data you input with the Statistics Editor. You can also use the variables in calculations. The operations in this section are performed on the statistical calculation screen that appears when you press \square while the Statistics Editor is displayed. Supported statistical variables and the keys you should press to recall them are shown below. For single-variable statistical calculations, the variables marked with an asterisk (*) are available.

Summation: Σx^* , Σx^{2*} , Σy , Σy^2 , Σxy , Σx^3 , Σx^2y , Σx^4

\square \blacktriangledown \square (Summation) \square to \square

Number of Items: n^* / **Mean:** \bar{x}^* , \bar{y} / **Population Variance:** σ_x^{2*} , σ_y^2 /

Population Standard Deviation: σ_x^* , σ_y / **Sample Variance:** s_x^{2*} , s_y^2 /

Sample Standard Deviation: s_x^* , s_y

\square \blacktriangledown \square (Variable) \square to \square , \blacktriangledown \square to \blacktriangledown \square

Minimum Value: $\min(x)^*$, $\min(y)$ / **Maximum Value:** $\max(x)^*$, $\max(y)$

When the single-variable statistical calculation is selected:

\square \blacktriangledown \square (Min/Max) \square , \square

When a paired-variable statistical calculation is selected:

\square \blacktriangledown \square (Min/Max) \square to \square

First Quartile: Q_1^* / **Median:** Med^* / **Third Quartile:** Q_3^* (For single-variable statistical calculations only)

\square \blacktriangledown \square (Min/Max) \square to \square

Regression Coefficients: a , b / Correlation Coefficient: r / Estimated Values: \hat{x} , \hat{y}

OPTN \blacktriangledown **4** (Regression) **1** to **5**

Regression Coefficients for Quadratic Regression: a , b , c / Estimated Values: \hat{x}_1 , \hat{x}_2 , \hat{y}

OPTN \blacktriangledown **4** (Regression) **1** to **6**

- \hat{x} , \hat{x}_1 , \hat{x}_2 and \hat{y} are commands of the type that take an argument immediately before them.

Ex 2: To input the single-variable data $x = \{1, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 5\}$, using the Freq column to specify the number of repeats for each items $\{x_n; \text{freq}_n\} = \{1;1, 2;2, 3;3, 4;2, 5;1\}$, and calculate the mean.

SHIFT **MENU** (SETUP) \blacktriangledown **3** (Statistics) **1** (On)

OPTN **1** (Select Type) **1** (1-Variable)

1 \equiv 2 \equiv 3 \equiv 4 \equiv 5 \equiv \blacktriangledown \blacktriangleright
1 \equiv 2 \equiv 3 \equiv 2 \equiv

	x	Freq
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	2
5	5	1

AC **OPTN** \blacktriangledown **2** (Variable) **1** (\bar{x}) \equiv

3

Ex 3: To calculate the logarithmic regression correlation coefficients for the following paired-variable data and determine the regression formula: $(x, y) = (20, 3150), (110, 7310), (200, 8800), (290, 9310)$. Specify Fix 3 (three decimal places) for results.

SHIFT **MENU** (SETUP) \blacktriangledown **3** (Statistics) **2** (Off)

SHIFT **MENU** (SETUP) **3** (Number Format) **1** (Fix) **3**

OPTN **1** (Select Type) **4** ($y=a+b \cdot \ln(x)$)

20 \equiv 110 \equiv 200 \equiv 290 \equiv \blacktriangledown \blacktriangleright
3150 \equiv 7310 \equiv 8800 \equiv 9310 \equiv

	x	y
1	20	3150
2	110	7310
3	200	8800
4	290	9310
5		

AC **OPTN** \blacktriangledown **4** (Regression) **3** (r) \equiv

0.998

AC **OPTN** \blacktriangledown **4** (Regression) **1** (a) \equiv

-3857.984

AC **OPTN** \blacktriangledown **4** (Regression) **2** (b) \equiv

2357.532

Calculating Estimated Values

Based on the regression formula obtained by paired-variable statistical calculation, the estimated value of y can be calculated for a given x -value. The corresponding x -value (two values, x_1 and x_2 , in the case of quadratic regression) also can be calculated for a value of y in the regression formula.

Ex 4: To determine the estimate value for y when $x = 160$ in the regression formula produced by logarithmic regression of the data in Ex 3. Specify Fix 3 for the result. (Perform the following operation after completing the operations in Ex 3.)

AC 160 **OPTN** \blacktriangledown **4** (Regression) **5** (\hat{y}) \equiv

8106.898

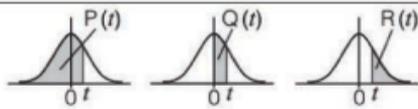
Important: Regression coefficient, correlation coefficient, and estimated value calculations can take considerable time when there are a large number of data items.

Performing Normal Distribution Calculations

While single-variable statistical calculation is selected, you can perform normal distribution calculation using the functions shown below from the menu that appears when you perform the following key operation:

OPTN \blacktriangledown **4** (Norm Dist).

P, Q, R: These functions take the argument t and determine a probability of standard normal distribution as illustrated nearby.



►t: This function is preceded by the argument x . It calculates the standard variate for data value x using the mean value (\bar{x}) and population standard deviation (σ_x) of data input with Statistics Editor.

$$x \blacktriangleright t = \frac{x - \bar{x}}{\sigma_x}$$

Ex 5: For the single variable data in Ex 2, to determine the normalized variate when $x = 2$, and $P(t)$ at that point.

AC 2 OPTN \blacktriangledown 4 (Norm Dist) 4 (►t) \equiv

2 ► t
-0.8660254038

OPTN \blacktriangledown 4 (Norm Dist) 1 (P) (Ans) \square \equiv

P (Ans)
0.19324

Base-n Calculations

When you want to perform calculations using decimal, hexadecimal, binary, and/or octal values, enter the Base-N Mode. After entering the Base-N Mode, press one of the following keys to switch number modes: $\boxed{x^3}$ (DEC) for decimal, $\boxed{x^2}$ (HEX) for hexadecimal, $\boxed{\log_2}$ (BIN) for binary, or $\boxed{\ln}$ (OCT) for octal.

To calculate $11_2 + 1_2$

$\boxed{\log_2}$ (BIN) 11 \oplus 1 \equiv

[Bin]
11+1
0000 0000 0000 0000
0000 0000 0000 0100

Note

- Use the following keys to input the letters A through F for hexadecimal values: $\boxed{\leftarrow}$ (A), $\boxed{\rightarrow}$ (B), $\boxed{x^3}$ (C), $\boxed{\sin}$ (D), $\boxed{\cos}$ (E), $\boxed{\tan}$ (F).
- In the Base-N Mode, input of fractional (decimal) values and exponents is not supported. If a calculation result has a fractional part, it is cut off.
- Details about input and output ranges (32 bits) are shown below.

Binary	Positive:	$00000000000000000000000000000000 \leq x \leq 01111111111111111111111111111111$
	Negative:	$10000000000000000000000000000000 \leq x \leq 11111111111111111111111111111111$
Octal	Positive:	$0000000000 \leq x \leq 1777777777$
	Negative:	$2000000000 \leq x \leq 3777777777$
Decimal		$-2147483648 \leq x \leq 2147483647$
Hexadecimal	Positive:	$00000000 \leq x \leq 7FFFFFFF$
	Negative:	$80000000 \leq x \leq FFFFFFFF$

Specifying the Number Mode of a Particular Input Value

You can input a special command immediately following a value to specify the number mode of that value. The special commands are: d (decimal), h (hexadecimal), b (binary), and o (octal).

To calculate $10_{10} + 10_{16} + 10_2 + 10_8$ and display the result as a decimal value

AC $\boxed{x^3}$ (DEC) OPTN \blacktriangledown 1 (d) 10 \oplus OPTN \blacktriangledown 2 (h) 10 \oplus

Converting a Calculation Result to another Type of Value

You can use any one of the following key operations to convert the currently displayed calculation result to another type of value: x^2 (DEC), x^a (HEX), \log_2 (BIN), \ln (OCT).

To calculate $15_{10} \times 37_{10}$ in the decimal mode, and then convert the result to hexadecimal

AC x^2 (DEC) 15 \times 37 \equiv 555
 x^a (HEX) 000022B

Logical and Negation Operations

Logical and negation operations are performed by pressing OPTN and then selecting the desired command (and, or, xor, xnor, Not, Neg) from the menu that appears. All of the examples below are performed in the binary mode (\log_2 (BIN)).

To determine the logical AND of 1010_2 and 1100_2 (1010_2 and 1100_2)

AC 1010 OPTN 3 (and) 1100 \equiv 0000 0000 0000 0000
 0000 0000 0000 1000

To determine the bitwise complement of 1010_2 (Not(1010_2))

AC OPTN 2 (Not) 1010 \equiv 1111 1111 1111 1111
 1111 1111 1111 0101

Note: In the case of a negative binary, octal or hexadecimal value, the calculator converts the value to binary, takes the two's complement, and then converts back to the original number base. For decimal values, the calculator merely adds a minus sign.

Equation Calculations

Perform the steps below to solve an equation in the Equation/Func Mode.

- Press MENU, select the Equation/Func Mode icon, and then press \equiv .
- Select the type of calculation you want to perform.

To select this calculation type:	Do this:
Simultaneous linear equations with two, three, or four unknowns	Press 1 (Simul Equation), and then use a number key (2 to 4) to specify the number of unknowns.
Quadratic equations, cubic equations, or quartic equations	Press 2 (Polynomial), and then use a number key (2 to 4) to specify the polynomial degree.

- Use the Coefficient Editor that appears to input coefficient values.
 - To solve $2x^2 + x - 3 = 0$, for example, press 2 (Polynomial) 2 in step 2. Use the Coefficient Editor that appears to input $2 \equiv 1 \equiv (-) 3 \equiv$.
 - Pressing AC will clear all of the coefficients to zero.
- After all the values are the way you want, press \equiv .

- This will display a solution. Each press of $\boxed{\text{=}}$ will display another solution. Pressing $\boxed{\text{=}}$ while the final solution is displayed will return to the Coefficient Editor.
- A message appears to let you know when there is no solution or when there are infinite solutions. Pressing $\boxed{\text{AC}}$ or $\boxed{\text{=}}$ will return to the Coefficient Editor.
- You can assign the currently displayed solution to a variable. While the solution is displayed, press $\boxed{\text{STD}}$ and then the key that corresponds to the name of the variable to which you want to assign it.
- To return to the Coefficient Editor while any solution is displayed, press $\boxed{\text{AC}}$.

Note: Solutions that include $\sqrt{\quad}$ are displayed only when the selected calculation type is Polynomial.

To change the current equation type setting: Press $\boxed{\text{OPTN}} \boxed{1}$ (Simul Equation) or $\boxed{\text{OPTN}} \boxed{2}$ (Polynomial), and then press $\boxed{2}$, $\boxed{3}$, or $\boxed{4}$. Changing the equation type causes the values of all Coefficient Editor coefficients to change to zero.

Equation/Func Mode Calculation Examples

$$x + 2y = 3, 2x + 3y = 4$$

$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{1}$ (Simul Equation) $\boxed{2}$

1 $\boxed{\text{=}}$ 2 $\boxed{\text{=}}$ 3 $\boxed{\text{=}}$ 2 $\boxed{\text{=}}$ 3 $\boxed{\text{=}}$ 4 $\boxed{\text{=}}$

{	1x +	2y =	3
	2x +	3y =	4
	(x=)		-1
	(y=)		2

$$x^2 + 2x - 2 = 0$$

$\boxed{\text{OPTN}} \boxed{2}$ (Polynomial) $\boxed{2}$

1 $\boxed{\text{=}}$ 2 $\boxed{\text{=}}$ $\boxed{\leftarrow}$ 2 $\boxed{\text{=}}$ $\boxed{\text{=}}$

(x₁)= -1 + $\sqrt{3}$

(x₂)= -1 - $\sqrt{3}$

(Displays x-coordinate of local minimum of $y = x^2 + 2x - 2$.)

(x=) -1

(Displays y-coordinate of local minimum of $y = x^2 + 2x - 2$.)

(y=) -3

* The x- and y-coordinates of the local minimum (or local maximum) of the function $y = ax^2 + bx + c$ are also displayed, but only when a quadratic equation is selected for the calculation type.

Matrix Calculations

Use the Matrix Mode to perform calculations involving matrices of up to 4 rows by 4 columns. To perform a matrix calculation, use the special matrix variables (MatA, MatB, MatC, MatD) as shown in the example below.

Example: $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$

1. Press $\boxed{\text{MENU}}$, select the Matrix Mode icon, and then press $\boxed{\text{=}}$.

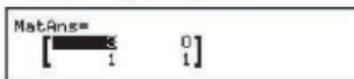
2. Press $\boxed{1}$ (MatA) $\boxed{2}$ (2 rows) $\boxed{2}$ (2 columns).

- This will display the Matrix Editor for input of the elements of the 2×2 matrix you specified for MatA.

MatA=		
	$\boxed{\text{=}}$	0
		0

3. Input the elements of MatA: 2 $\boxed{\text{=}}$ 1 $\boxed{\text{=}}$ 1 $\boxed{\text{=}}$ 1 $\boxed{\text{=}}$.

4. Perform the following key operation: OPTN $\boxed{1}$ (Define Matrix) $\boxed{2}$ (MatB) $\boxed{2}$ (2 rows) $\boxed{2}$ (2 columns).
5. Input the elements of MatB: 2 $\boxed{=}$ \leftarrow 1 $\boxed{=}$ \leftarrow 1 $\boxed{=}$ 2 $\boxed{=}$.
6. Press AC to advance to the calculation screen, and perform the calculation (MatA \times MatB): OPTN $\boxed{3}$ (MatA) \times OPTN $\boxed{4}$ (MatB) $\boxed{=}$.
 - This will display the MatAns (Matrix Answer Memory) screen with the calculation results.



Matrix Answer Memory (MatAns)

Whenever the result of a calculation executed in the Matrix Mode is a matrix, the MatAns screen will appear with the result. The result also will be assigned to a variable named "MatAns".

The MatAns variable can be used in calculations as described below.

- To insert the MatAns variable into a calculation, perform the following key operation: OPTN \downarrow $\boxed{1}$ (MatAns).
- Pressing any one of the following keys while the MatAns screen is displayed will switch automatically to the calculation screen: $\boxed{+}$, $\boxed{-}$, $\boxed{\times}$, $\boxed{\div}$, $\boxed{x^y}$, $\boxed{x^2}$, SHIFT $\boxed{x^3}$ (x^3).

Assigning and Editing Matrix Variable Data

To assign new data to a matrix variable

1. Press OPTN $\boxed{1}$ (Define Matrix), and then, on the menu that appears, select the matrix variable to which you want to assign data.
2. On the dialog box that appears, use a number key ($\boxed{1}$ to $\boxed{4}$) to specify the number of rows.
3. On the next dialog box that appears, use a number key ($\boxed{1}$ to $\boxed{4}$) to specify the number of columns.
4. Use the Matrix Editor that appears to input the elements of the matrix.

To edit the elements of a matrix variable

Press OPTN $\boxed{2}$ (Edit Matrix), and then, on the menu that appears, select the matrix variable you want to edit.

To copy matrix variable (or MatAns) contents

1. Use the Matrix Editor to display the matrix you want to copy.
 - If you want to copy MatAns contents, perform the following to display the MatAns screen: OPTN \downarrow $\boxed{1}$ (MatAns) $\boxed{=}$.
2. Press STD , and then perform one of the following key operations to specify the copy destination: \leftarrow (MatA), \rightarrow (MatB), $\boxed{x^y}$ (MatC), or $\boxed{\sin}$ (MatD).
 - This will display the Matrix Editor with the contents of the copy destination.

Matrix Calculation Examples

The following examples use $\text{MatA} = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$, $\text{MatB} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$.

To obtain the determinant of MatA (Det(MatA))

AC OPTN \downarrow $\boxed{2}$ (Determinant) **MatA** $\boxed{)}$ $\boxed{=}$ 1

To create a 2 \times 2 identity matrix and add it to MatA (Identity(2) + MatA)

AC OPTN \downarrow $\boxed{4}$ (Identity) $\boxed{2}$ $\boxed{)}$ $\boxed{+}$ **MatA** $\boxed{=}$

3	1
1	2

Note: You can specify a value from 1 to 4 as the Identity command argument (number of dimensions).

To obtain the transposition of MatB (Trn(MatB))

$$\text{AC OPTN } \nabla \text{ 3 (Transposition) MatB } \left[\begin{array}{cc} \blacksquare & 0 \\ 0 & -1 \\ -1 & 1 \end{array} \right]$$

To invert, square, and cube MatA (MatA^{-1} , MatA^2 , MatA^3)

Note: You cannot use X^2 for this input. Use X^{\square} to input “-1”, X^{\square} to specify squaring, and SHIFT X^{\square} (x^3) to specify cubing.

$$\text{AC MatA } \text{X}^{\square} \equiv \left[\begin{array}{cc} \blacksquare & -1 \\ -1 & 2 \end{array} \right]$$

$$\text{AC MatA } \text{X}^{\square} \equiv \left[\begin{array}{cc} \blacksquare & 3 \\ 3 & 2 \end{array} \right]$$

$$\text{AC MatA } \text{SHIFT X}^{\square} (x^3) \equiv \left[\begin{array}{cc} \blacksquare & 8 \\ 8 & 5 \end{array} \right]$$

To obtain the absolute value of each element of MatB (Abs(MatB))

$$\text{AC } \text{SHIFT } \left[\text{Abs} \right] \text{ MatB } \equiv \left[\begin{array}{cc} \blacksquare & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{array} \right]$$

Creating a Number Table

The Table Mode generates a number table based on one or two functions.

Example: To generate a number table for the functions $f(x) = x^2 + \frac{1}{2}$ and

$g(x) = x^2 - \frac{1}{2}$ for the range $-1 \leq x \leq 1$, incremented in steps of 0.5

1. Press MENU , select the Table Mode icon, and then press = .
2. Configure settings to generate a number table from two functions.

$$\text{SHIFT } \text{MENU} (\text{SETUP}) \nabla \nabla \text{ 2 (Table) 2 (f(x),g(x))}$$

3. Input $x^2 + \frac{1}{2}$.

$$\text{ALPHA } \left[\text{X}^{\square} \right] (x) \text{X}^{\square} + 1 \text{=}$$

$$f(x) = x^2 + \frac{1}{2}$$

4. Input $x^2 - \frac{1}{2}$.

$$\text{= } \text{ALPHA } \left[\text{X}^{\square} \right] (x) \text{X}^{\square} - 1 \text{=}$$

$$g(x) = x^2 - \frac{1}{2}$$

5. Press = . On the Table Range dialog box that appears, input values for Start (Default: 1), End (Default: 5), and Step (Default: 1).

$$\left[\text{Start} \right] 1 \text{= } \left[\text{End} \right] 1 \text{= } \left[\text{Step} \right] 0.5 \text{=}$$

Table Range		
Start:	-1	
End:	1	
Step:	0.5	

6. Press = to generate the number table.

- Press AC to return to the screen in step 3.

x	f(x)	g(x)
1	1.5	0.5
2	-0.5	-0.25
3	0	-0.5
4	0.5	-0.25

Tip

- In the number table shown in step 6, you can change the value in the currently highlighted x cell. Changing the x value causes the $f(x)$ and $g(x)$ values in the same line to be updated accordingly.
- If there is value in the x cell above the currently highlighted x cell, pressing + or = automatically inputs into the highlighted cell the value equal to the value of the cell above it plus the step value. So also,

pressing \square automatically inputs the value equal to the value of the cell above less the step value. The $f(x)$ and $g(x)$ values in the same line are also updated accordingly.

Note

- After pressing \square in step 4 above, proceeding from step 5 onwards without inputting anything for $g(x)$ will generate a number table for $f(x)$ only.
- The maximum number of rows in the generated number table depends on the setup menu table setting. Up to 45 rows are supported for the " $f(x)$ " setting, while 30 rows are supported for the " $f(x),g(x)$ " setting.
- The number table generation operation causes the contents of variable x to be changed.

Important: Functions input in this mode are deleted whenever the Input/Output settings are changed in the Table Mode.

Vector Calculations

Use the Vector Mode to perform 2-dimensional and 3-dimensional vector calculations. To perform a vector calculation, use the special vector variables (VctA, VctB, VctC, VctD) as shown in the example below.

Example: $(1, 2) + (3, 4)$

1. Press \square , select the Vector Mode icon, and then press \square .
2. Press \square (VctA) \square (2 dimensions).

- This will display the Vector Editor for input of the 2-dimensional vector for VctA.



3. Input the elements of VctA: \square \square .
4. Perform the following key operation: \square \square (Define Vector) \square (VctB) \square (2 dimensions).
5. Input the elements of VctB: \square \square .
6. Press \square to advance to the calculation screen, and perform the calculation (VctA + VctB): \square \square (VctA) \square \square (VctB) \square .

- This will display the VctAns (Vector Answer Memory) screen with the calculation results.



Vector Answer Memory

Whenever the result of a calculation executed in the Vector Mode is a vector, the VctAns screen will appear with the result. The result also will be assigned to a variable named "VctAns".

The VctAns variable can be used in calculations as described below.

- To insert the VctAns variable into a calculation, perform the following key operation: \square \square (VctAns).
- Pressing any one of the following keys while the VctAns screen is displayed will switch automatically to the calculation screen: \square , \square , \square , \square .

Assigning and Editing Vector Variable Data

To assign new data to a vector variable

1. Press \square \square (Define Vector), and then, on the menu that appears, select the vector variable to which you want to assign data.
2. On the dialog box that appears, press \square or \square to specify the vector dimension.

3. Use the Vector Editor that appears to input the elements of the vector.

To edit the elements of a vector variable

Press **OPTN** **2** (Edit Vector), and then, on the menu that appears, select the vector variable you want to edit.

To copy vector variable (or VctAns) contents

- Use the Vector Editor to display the vector you want to copy.
 - If you want to copy VctAns contents, perform the following to display the VctAns screen: **OPTN** **▼** **1** (VctAns) **≡**.
- Press **STD**, and then perform one of the following key operations to specify the copy destination: **←** (VctA), **→** (VctB), **↔** (VctC), or **sin** (VctD).
 - This will display the Vector Editor with the contents of the copy destination.

Vector Calculation Examples

The examples below use VctA = (1, 2) and VctB = (3, 4), and VctC = (2, -1, 2).

VctA • VctB (Vector dot product)

AC **VctA** **OPTN** **▼** **2** (Dot Product) **VctB** **≡** VctA•VctB 11

VctA × VctB (Vector cross product)

AC **VctA** **↔** **VctB** **≡**

$$\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ -2 \end{bmatrix}$$

To obtain the absolute values of VctC

AC **SHIFT** **1** (Abs) **VctC** **1** **≡** Abs(VctC) 3

To determine the angle formed by VctA and VctB to three decimal places (Fix 3). (Angle Unit: Degree)

SHIFT **MENU** (SETUP) **3** (Number Format) **1** (Fix) **3**
AC **OPTN** **▼** **3** (Angle) **VctA** **SHIFT** **1** (,) **VctB** **1** **≡** Angle(VctA, VctB) 10.305

To normalize VctB

AC **OPTN** **▼** **4** (Unit Vector) **VctB** **1** **≡**

$$\begin{bmatrix} 0.8 \\ 0.8 \end{bmatrix}$$

Inequality Calculations

You can use the procedure below to solve a 2nd, 3rd, or 4th degree inequality.

- Press **MENU**, select the Inequality Mode icon, and then press **≡**.
- On the dialog box that appears, use a number key (**2** to **4**) to specify the degree of the inequality.
- On the menu that appears, use keys **1** through **4** to select the inequality symbol type and orientation.
- Use the Coefficient Editor that appears to input coefficient values.
 - To solve $x^2 + 2x - 3 < 0$, for example, input the following for the coefficients ($a = 1$, $b = 2$, $c = -3$): **1** **≡** **2** **≡** **←** **3** **≡**.
 - Pressing **AC** will clear all of the coefficients to zero.
- After all the values are the way you want, press **≡**.
 - This will display the solutions.

- To return to the Coefficient Editor while the solutions are displayed, press **AC**.

To change the Inequality Type: Pressing **OPTN** **1** (Polynomial) displays a dialog box that you can use to select an inequality degree. Changing the degree of an inequality causes the values of all Coefficient Editor coefficients to become zero.

Inequality Mode Calculation Examples

$$3x^3 + 3x^2 - x > 0$$

OPTN **1** (Polynomial) **3** (3rd degree inequality) **1** ($ax^3+bx^2+cx+d>0$)

$$3 \text{ [] } 3 \text{ [] } (-) 1 \text{ []}$$

ax^3+bx^2+cx+d	> 0
$3x^3+$	$3x^2-$
x	$1x$

$$\text{[] [] [] [] []}$$

$\frac{-3-\sqrt{21}}{6} < x < 0,$	$\frac{-3+\sqrt{21}}{6} < x$
-----------------------------------	------------------------------

Note

- Solutions are displayed as shown in the screen shot nearby when something other than MathI/MathO is selected for the Input/Output setting on the setup menu.
- "All Real Numbers" appears on the solution screen when the solution of an inequality is all numbers (such as $x^2 \geq 0$).
- "No Solution" appears on the solution screen when no solution exists for an inequality (such as $x^2 < 0$).

$a < x < b, c < x$	
a=	-1.263762616
b=	0
c=	0.2637626158

Ratio Calculations

The Ratio Mode lets you determine the value of X in the ratio expression $A : B = X : D$ (or $A : B = C : X$) when the values of A, B, C and D are known. The following shows the general procedure for using Ratio.

1. Press **MENU**, select the Ratio Mode icon, and then press **[]**.
2. On the menu that appears, select **1** ($A:B=X:D$) or **2** ($A:B=C:X$).
3. On the Coefficient Editor screen that appears, input up to 10 digits for each of the required values (A, B, C, D).
 - To solve $3 : 8 = X : 12$ for X, for example, press **1** in step 1, and then input the following for the coefficients (A = 3, B = 8, D = 12): **3** **[]** **8** **[]** **12** **[]**.
 - Pressing **AC** will reset all of the coefficients to one.
4. After all the values are the way you want, press **[]**.
 - This displays the solution (value of X). Pressing **[]** again will return to the Coefficient Editor.

Important: A Math ERROR will occur if you perform a calculation while 0 is input for a coefficient.

To calculate X in the ratio $1 : 2 = X : 10$

OPTN **1** (Select Type) **1** ($A:B=X:D$)

$$1 \text{ [] } 2 \text{ [] } 10 \text{ []}$$

$\frac{1}{2} = \frac{X}{10}$

$$\text{[]}$$

$$(X=) 5$$

Changing the Ratio Expression Type

Press **OPTN** **1** (Select Type) and then select the ratio expression type you want from the menu that appears.

Distribution Calculations

You can use the procedures below to perform seven different types of distribution calculations.

1. Press **MENU**, select the Distribution Mode icon, and then press **☰**.
2. On the menu that appears, select a distribution calculation type.

To select this calculation type:	Press this key:
Normal probability density	1 (Normal PD)
Normal cumulative distribution	2 (Normal CD)
Inverse normal cumulative distribution	3 (Inverse Normal)
Binomial probability	4 (Binomial PD)
Binomial cumulative distribution	▼ 1 (Binomial CD)
Poisson probability	▼ 2 (Poisson PD)
Poisson cumulative distribution	▼ 3 (Poisson CD)

- If you selected Normal PD, Normal CD, or Inverse Normal as the calculation type, go to step 4 of this procedure. For any other calculation type, go to step 3.
3. On the dialog box that appears, select a data (x) input method.
 - To input multiple x data items at the same time, press **1** (List). To input a single data item, press **2** (Variable).
 - If you selected **1** (List) above, a list screen will appear at this time so you can input the x data items.
 4. Input values for the variables.
 - The variables that require data input depend on the calculation type you selected in step 2 of this procedure.
 5. After inputting values for all of the variables, press **☰**.
 - This displays the calculation results.
 - Pressing **☰** while a calculation result is displayed will return to the variable input screen.

Note

- If you selected something other than "List" in step 3 of this procedure the calculation result will be stored in Ans memory.
- Distribution calculation accuracy is up to six significant digits.

To change the distribution calculation type: Press **OPTN 1** (Select Type) and then select the distribution type you want.

Variables that Accept Input

Distribution calculation variables that accept input values are those below.

Normal PD: x , σ , μ

Normal CD: Lower, Upper, σ , μ

Inverse Normal: Area, σ , μ (Tail setting always left.)

Binomial PD, Binomial CD: x , N , p

Poisson PD, Poisson CD: x , λ

x : data, σ : standard deviation ($\sigma > 0$), μ , λ : mean, Lower: lower boundary, Upper: upper boundary, Area: probability value ($0 \leq \text{Area} \leq 1$), N : number of trials, p : success probability ($0 \leq p \leq 1$)

List Screen

You can input up to 45 data samples for each variable. Calculation results are also displayed on the List Screen.

- (1) Distribution calculation type
- (2) Value at current cursor position
- (3) Data (x)
- (4) Calculation results (P)

1	x	P	Binomial PD
2	1	0.0286	
3	2	0.0779	
4	3	0.1365	
		4	0.1809

1-(2)

(3) (4)

To edit data: Move the cursor to the cell that contains the data you want to edit, input the new data, and then press \square .

To delete data: Move the cursor to the data you want to delete and then press \square .

To insert data: Move the cursor to the position where you want to insert the data, press \square (Editor) \square (Insert Row), and then input the data.

To delete all data: Press \square (Editor) \square (Delete All).

Distribution Mode Calculation Examples

To calculate the normal probability density when $x = 36$, $\sigma = 2$, $\mu = 35$

1. Perform the key operation below to select Normal PD.

\square (Select Type) \square (Normal PD)

- This displays the variable input screen.

Normal PD	
x	:0
σ	:1
μ	:0

2. Input values for x , σ , and μ . $36 \square 2 \square 35 \square$

3. Press \square .

- This displays the calculation results. $(p=)$ 0.1760326634
- Pressing \square again or pressing \square returns to the variable input screen in step 1 of this procedure.

Note: You can assign the currently displayed solution to a variable. While the solution is displayed, press \square and then the key that corresponds to the name of the variable to which you want to assign it.

To calculate binomial probability for the data {10, 11, 12, 13} when $N = 15$ and $p = 0.6$

1. Perform the key operation below to select Binomial PD.

\square (Select Type) \square (Binomial PD)

2. Because you want to input four data (x) values, press \square (List) here.

- This displays the List Screen.

3. Input a value for x . $10 \square 11 \square 12 \square 13 \square$

4. After inputting all of the values, press \square .

- This displays the variable input screen.

5. Input values for N and p . $15 \square 0.6 \square$

6. Press \square .

- This returns to the List Screen, with the calculation result for each x value shown in the P column.

	x	P	Binomial PD
1	10	0.1859	
2	11	0.1267	
3	12	0.0633	
4	13	0.0219	

Pressing \square returns to the variable input screen in step 4 of this procedure.

Note

- Changing any x value in step 6 of the above procedure will clear all calculation results and return to step 2. In this case, all of the other x values (except for the one you changed), and the values assigned to

variables N and p remain the same. This means you can repeat a calculation changing only one specific value.

- On the List Screen, you can assign the value in a cell to a variable. Move the cell cursor to cell that contains the value you want to assign, press **STO**, and then press the key that corresponds to the desired variable name.
- An error message appears if the input value is outside the allowable range. "ERROR" will appear in the P column of the Result Screen when the value input for the corresponding data is outside the allowable range.

Using Spreadsheet

To perform the operations in this section, first enter the Spreadsheet Mode.

The Spreadsheet Mode makes it possible to perform calculations using a 45-row \times 5-column (cell A1 to E45) spreadsheet.

(1) Row numbers (1 to 45)

(2) Column letters (A to E)

(3) Cell cursor: Indicates the currently selected cell.

(4) Edit box: Shows the contents of the cell where the cell cursor is currently located.

The diagram shows a spreadsheet grid with columns labeled R, E, C, and D, and rows labeled 1, 2, and 3. The cell cursor is positioned at row 3, column A. The edit box below the grid displays the formula `=SUM(A1:A3)`. Labels (1) through (4) indicate the row numbers, column letters, cell cursor, and edit box respectively.

	R	E	C	D
1	170	179	176	176
2	173	175	171	182
3	177	175	175	177

Important: Any time you exit the Spreadsheet Mode, turn off the calculator or press the **ON** key, every input into the spreadsheet is cleared.

Inputting and Editing Cell Contents

You can input a constant or a formula into each cell.

Constants: A constant is something whose value is fixed as soon as you finalize its input. A constant can be either a numeric value, or a calculation formula (such as $7+3$, $\sin 30$, $A1 \times 2$, etc.) that does not have an equal sign (=) in front of it.

Formula: A formula that starts out with an equal sign (=), such as $=A1 \times 2$, is executed as it is written.

Note: Up to 10 bytes can be input into each cell in the case of a constant. In the case of a formula, you can input up to 49 bytes into each cell. Inputting a formula into a cell requires 11 bytes in addition to the number of bytes for the actual formula data.

To display the remaining input capacity: Press **OPTN** **4** (Free Space).

To input a constant and/or formula into a cell

Ex 1: Into cells A1, A2, and A3, input constants 7×5 , 7×6 , and $A2+7$ respectively. And then, input the following formula into cell B1: $=A1+7$.

1. Move the cell cursor to cell A1.

2. Perform the key operation below.

7 **x** **5** **=** **7** **x** **6** **=** **ALPHA** **(-)** **(A)** **2** **+** **7** **=**

3. Move the cell cursor to cell B1, and then perform the key operation below.

ALPHA **CALC** **(=)** **ALPHA** **(-)** **(A)** **1** **+** **7** **=**

The diagram shows a spreadsheet grid with columns labeled R, E, C, and D, and rows labeled 1, 2, and 3. The cell cursor is positioned at row 1, column B. The edit box below the grid displays the formula `=A1+7`. The spreadsheet shows the results of the calculations: A1=35, A2=42, A3=49, and B1=42.

	R	E	C	D
1	35	42		
2	42			
3	49			

Note: You can specify whether a formula in the edit box should be displayed as it is or as its calculation result value.

To edit existing cell data

1. Move the cell cursor to the cell whose contents you want to edit, and then press **OPTN** **3** (Edit Cell).
 - Cell contents in the edit box will change from align right to align left. A text cursor will appear in the edit box so you can edit its contents.
2. Use **▶** and **◀** to move the cursor around the contents of the cell, and edit them as required.
3. To finalize and apply your edits, press **☐**.

To input a cell reference name using the Grab command

The Grab command can be used in place of manual reference name (such as A1) input using a key operation to select and input a cell you want to reference.

Ex 2: Continuing from Ex 1, input the following formula into cell B2: =A2+7.

1. Move the cell cursor to cell B2.
2. Perform the key operation below.

ALPHA **CALC** (=) **OPTN** **2** (Grab) **◀**

	A	B	C	D
1	35	42		
2	42			
3	49			

Set : [=]

☐ **+** **7** **☐**

	A	B	C	D
1	35	42		
2	42	49		
3	49			

Cell Relative and Absolute References

There are two types of cell reference: relative and absolute.

Relative cell reference: The cell reference (A1) in a formula like =A1+7 is a relative reference, which means that it changes depending on the cell where the formula is located. If the formula =A1+7 is originally located in cell B1, for example, copying and then pasting to cell C3 will result in =B3+7 being input into cell C3. Since the copy and paste operation moves the formula one column (B to C) and two rows (1 to 3) causes the A1 relative cell reference in the formula to change to B3. If the result of a copy and paste operation causes a relative cell reference name to change to something that is outside the range of the spreadsheet cells, the applicable column letter and/or row number will be replaced by a question mark (?), and "ERROR" will be displayed as the cell's data.

Absolute cell reference: If you want the row or the column, or both the row and the column parts of a cell reference name to remain the same no matter where you paste them, you need to create an absolute cell reference name.

To create an absolute cell reference put a dollar sign (\$) in front of the column name and/or row number. You can use one of three different absolute cell references: absolute column with relative row (\$A1), relative column with absolute row (A\$1), or absolute row and column (\$A\$1).

To input the absolute cell reference symbol (\$)

While inputting a formula into a cell, press **OPTN** **1** (\$).

To cut and paste spreadsheet data

1. Move the cursor to the cell whose data you want to cut and then press **OPTN** **▼** **1** (Cut & Paste).
 - This enters paste standby. To cancel paste standby, press **AC**.
2. Move the cursor to the cell into which you want to paste the data you just cut, and then press **☐**.

- Pasting data simultaneously deletes the data from the cell where you performed the cut operation, and automatically cancels paste standby.

Note: In the case of a cut and paste operation, cell references do not change when pasted, regardless of whether they are relative or absolute.

To copy and paste spreadsheet data

1. Move the cursor to the cell whose data you want to copy and then press **OPTN** **▼** **2** (Copy & Paste).
 - This enters paste standby. To cancel paste standby, press **AC**.
2. Move the cursor to the cell into which you want to paste the data you just copied, and then press **☰**.
 - Paste standby remains enabled until you press **AC**, so you can paste the copied data to other cells, if you want.

Note: When you copy the contents of a cell that contains a formula with a relative reference, the relative reference will change in accordance with the location of the cell where the contents are pasted.

To delete input data from a specific cell

Move the cell cursor to the cell whose contents you want to delete and then press **DEL**.

To delete the contents of all the cells in a spreadsheet

Press **OPTN** **▼** **3** (Delete All).

Using Variables (A, B, C, D, E, F, M, x, y)

You can use **STO** to assign the value of a cell to a variable. You can also use **SHIFT** **STO** (RECALL) to input the value assigned to a variable into a cell.

Using Spreadsheet Mode Special Commands

In the Spreadsheet Mode, the commands below can be used inside formulas or constants. These command are on the menu that appears when you press **OPTN**.

Min(Returns the minimum of the values in a specified range of cells. Syntax: Min(start cell:end cell)
Max(Returns the maximum of the values in a specified range of cells. Syntax: Max(start cell:end cell)
Mean(Returns the mean of the values in a specified range of cells. Syntax: Mean(start cell:end cell)
Sum(Returns the sum of the values in a specified range of cells. Syntax: Sum(start cell:end cell)

Ex 3: Continuing from Ex 1, input the formula =Sum(A1:A3), which calculates the sum of cells A1, A2, and A3, into cell A4.

1. Move the cell cursor to cell A4.
2. Input =Sum(A1:A3).

ALPHA **CALC** (=) **OPTN** **▼** **4** (Sum)
ALPHA (←) (A) **1** **ALPHA** **↵** (:) **ALPHA** (←) (A) **3** **☐**

3. Press **☰**.

Batch Inputting the Same Formula or Constant into Multiple Cells

You can use the procedures in this section to input the same formula or constant into a specific series of cells. Use the Fill Formula command to batch input a formula, or Fill Value to batch input a constant.

Note: If the input formula or constant includes a relative reference, the relative reference will be input in accordance with the upper left cell of the specified range. If the input formula or constant includes an absolute reference, the absolute reference will be input into all of the cells in the specified range.

To batch input the same formula into a series of cells

Ex 4: Continuing from Ex 1, batch input into cells B1, B2, and B3 a formula that doubles the value of the cell to the left and then subtracts 3.

1. Move the cell cursor to cell B1.
2. Press **OPTN** **1** (Fill Formula).
 - This displays a Fill Formula dialog box.
3. In the "Form" row, input the formula " $=2A1-3$ ": **2** **ALPHA** **(←)** **(A)** **1** **=** **3** **EX**.
 - Input of the equals symbol (=) at the beginning is not required.
4. Move the highlighting to the "Range" line and specify B1:B3 as the range of the batch input.

▶▶▶▶▶▶▶▶ DEL 3 EX

Fill Formula			
Form =2A-3			
Range :B1:B3			

5. To apply the input, press **EX**.
 - This inputs $=2A1-3$ into cell B1,
 $=2A2-3$ into cell B2, and $=2A3-3$ into cell B3.

	A	B	C	D
1	35	67		
2	42	81		
3	49	95		
4				$=2A1-3$

To batch input the same constant into a series of cells

Ex 5: Continuing from Ex 4, batch input into cells C1, C2, and C3 the values that are triple those of the cells to the left.

1. Move the cell cursor to cell C1.
2. Press **OPTN** **2** (Fill Value).
 - This displays a Fill Value dialog box.
3. In the "Value" line, input the constant $B1 \times 3$: **ALPHA** **(=)** **(B)** **1** **x** **3** **EX**.
4. Move the highlighting to the "Range" line and specify C1:C3 as the range of the batch input.

▶▶▶▶▶▶▶▶ DEL 3 EX

Fill Value			
Value :B1x3			
Range :C1:C3			

5. To apply the input, press **EX**.
 - This inputs the values of each calculation result into cells C1, C2, and C3.

	A	B	C	D
1	35	67	201	
2	42	81	243	
3	49	95	285	
4				201

Recalculation

Auto Calc is a setup item. Depending on the content of the spreadsheet, auto recalculation can take a long time to complete. When Auto Calc is disabled (Off), you need to execute recalculation manually as required.

To perform recalculation manually: Press **OPTN** **(▼)** **4** (Recalculate).

Scientific Constants

Your calculator comes with 47 built-in scientific constants.

Example: To input the scientific constant c_0 (speed of light in a vacuum), and display its value

1. Press **AC** **SHIFT** **7** (CONST) to display a menu of scientific constant categories.

1:Universal
2:Electromagnetic
3:Atomic&Nuclear
4:Physico-Chem

2. Press **1** (Universal) to display a menu of scientific constants in the Universal category.

1:h	2:k	3:c ₀
4:g ₀	5:A ₀	6:Z ₀
7:G	8:1 _P	9:t _P

3. Press **3** (c_0) **≡**.

299792458

- The values are based on CODATA (2010) recommended values.

Metric Conversion

You can use the metric conversion commands to convert from one unit of measurement to another.

Example: To convert 5 cm into inches (LineI/LineO)

1. Input the value to be converted and display the metric conversion menu.

AC 5 **SHIFT** **8** (CONV)

1:Length
2:Area
3:Volume
4:Mass

2. On the conversion category menu that appears, select "Length".

1 (Length)

1:in→cm	2:cm→in
3:ft→m	4:m→ft
5:yd→m	6:m→yd
7:mile→km	8:km→mile
9:n mile→m	A:m→n mile
B:pc→km	C:km→pc

3. Select the centimeters-to-inches conversion command and then perform the conversion.

2 (cm→in) **≡**

5cm→in	1.968503937
--------	-------------

Errors

The calculator will display an error message whenever an error occurs for any reason during a calculation. While an error message is displayed, press **◀** or **▶** to return to the calculation screen. The cursor will be positioned at the location where the error occurred, ready for input.

To clear the error message: While an error message is displayed, press **AC** to return to the calculation screen. Note that this also clears the calculation that contained the error.

Error Messages

Math ERROR

- The intermediate or final result of the calculation you are performing exceeds the allowable calculation range.
 - Your input exceeds the allowable input range (particularly when using functions).
 - The calculation you are performing contains an illegal mathematical operation (such as division by zero).
- Check the input values, reduce the number of digits, and try again.
- When using independent memory or a variable as the argument of a function, make sure that the memory or variable value is within the allowable range for the function.
-

Stack ERROR

- The calculation you are performing has caused the capacity of the numeric stack or the command stack to be exceeded.
 - The calculation you are performing has caused the capacity of the matrix or vector stack to be exceeded.
- Simplify the calculation expression so it does not exceed the capacity of the stack.
- Try splitting the calculation into two or more parts.
-

Syntax ERROR

- There is a problem with the format of the calculation you are performing.
-

Argument ERROR

- There is a problem with the argument of the calculation you are performing.
-

Dimension ERROR (Matrix and Vector Modes only)

- The matrix or vector you are trying to use in a calculation was input without specifying its dimension.
 - You are trying to perform a calculation with matrices or vectors whose dimensions do not allow that type of calculation.
- Specify the dimension of the matrix or vector and then perform the calculation again.
- Check the dimensions specified for the matrices or vectors to see if they are compatible with the calculation.
-

Variable ERROR (SOLVE feature only)

- An attempt to execute SOLVE for an expression input without any variable included.
- Input an expression that includes a variable.
-

Cannot Solve (SOLVE feature only)

- The calculator could not obtain a solution.
- Check for errors in the equation that you input.
- Input a value for the solution variable that is close to the expected solution and try again.
-

Range ERROR

- An attempt to generate a number table in the Table Mode whose conditions cause it to exceed the maximum number of allowable rows.
 - During batch input in the Spreadsheet Mode, input for Range is outside the allowable range or is a cell name that does not exist.
- Narrow the table calculation range by changing the Start, End, and Step values, and try again.
- For Range, input a cell name within the range of A1 through E45, using the syntax: "A1:A1".
-

Time Out

- The current differential or integration calculation ends without the ending condition being fulfilled.
- Try increasing the *tol* value. Note that this also decreases solution precision.

Circular ERROR (Spreadsheet Mode only)

- There is a circular reference (such as “=A1” in cell A1) in the spreadsheet.
- Change cell contents to remove the circular references.

Memory ERROR (Spreadsheet Mode only)

- You are attempting to input data that exceeds the allowable input capacity (1,700 bytes).
- You are attempting to input data that results in a chain of consecutive cell references (such as cell A2 referenced from cell A1, cell A3 referenced from cell A2..., etc.) This type of input always causes this error to be generated, even if memory capacity (1,700 bytes) is not exceeded.
- Memory capacity was exceeded because a formula that includes a relative cell reference was copied, or because of batch input of formulas that use relative cell references.
- Delete unneeded data and input data again.
- Minimize input that results in a chain of consecutive cell references.
- Shorten the formula being copied or the formulas being batch input.

Before Assuming Malfunction of the Calculator...

Note that you should make separate copies of important data before performing these steps.

1. Check the calculation expression to make sure that it does not contain any errors.
2. Make sure that you are using the correct mode for the type of calculation you are trying to perform.
3. If the above steps do not correct your problem, press the **ON** key.
 - This will cause the calculator to perform a routine that checks whether calculation functions are operating correctly. If the calculator discovers any abnormality, it automatically initializes the calculation mode and clears memory contents.
4. Return the calculation mode and setup (except for the Contrast setting) to their initial default settings by performing the following operation:
SHIFT **9** (RESET) **1** (Setup Data) **≡** (Yes).

Replacing the Battery

A low battery is indicated by a dim display, even if contrast is adjusted, or by failure of figures to appear on the display immediately after you turn on the calculator. If this happens, replace the battery with a new one.

Important: Removing the battery will cause all of the calculator's memory contents to be deleted.

1. Press **SHIFT** **AC** (OFF) to turn off the calculator.

- To ensure that you do not accidentally turn on power while replacing the battery, slide the hard case onto the front of the calculator.

2. As shown in the illustration, remove the cover, remove the battery, and then load a new battery with its plus (+) and minus (-) ends facing correctly.

3. Replace the cover.

4. Initialize the calculator: **ON** **SHIFT** **9** (RESET) **3** (Initialize All) **≡** (Yes).

- Do not skip the above step!



Technical Information

Calculation Range and Precision

Calculation Range	$\pm 1 \times 10^{-99}$ to $\pm 9.999999999 \times 10^{99}$ or 0
Number of Digits for Internal Calculation	15 digits
Precision	In general, ± 1 at the 10th digit for a single calculation. Precision for exponential display is ± 1 at the least significant digit. Errors are cumulative in the case of consecutive calculations.

Function Calculation Input Ranges and Precision

Functions	Input Range	
sinx cosx	Degree	$0 \leq x < 9 \times 10^9$
	Radian	$0 \leq x < 157079632.7$
	Gradian	$0 \leq x < 1 \times 10^{10}$
tanx	Degree	Same as sinx, except when $ x = (2n-1) \times 90$.
	Radian	Same as sinx, except when $ x = (2n-1) \times \pi/2$.
	Gradian	Same as sinx, except when $ x = (2n-1) \times 100$.
$\sin^{-1}x, \cos^{-1}x$	$0 \leq x \leq 1$	
$\tan^{-1}x$	$0 \leq x \leq 9.999999999 \times 10^{99}$	
sinhx, coshx	$0 \leq x \leq 230.2585092$	
$\sinh^{-1}x$	$0 \leq x \leq 4.999999999 \times 10^{99}$	
$\cosh^{-1}x$	$1 \leq x \leq 4.999999999 \times 10^{99}$	

$\tanh x$	$0 \leq x \leq 9.999999999 \times 10^{99}$
$\tanh^{-1}x$	$0 \leq x \leq 9.999999999 \times 10^{-1}$
$\log x, \ln x$	$0 < x \leq 9.999999999 \times 10^{99}$
10^x	$-9.999999999 \times 10^{99} \leq x \leq 99.99999999$
e^x	$-9.999999999 \times 10^{99} \leq x \leq 230.2585092$
\sqrt{x}	$0 \leq x < 1 \times 10^{100}$
x^2	$ x < 1 \times 10^{50}$
x^{-1}	$ x < 1 \times 10^{100}; x \neq 0$
$\sqrt[3]{x}$	$ x < 1 \times 10^{100}$
$x!$	$0 \leq x \leq 69$ (x is an integer)
nPr	$0 \leq n < 1 \times 10^{10}, 0 \leq r \leq n$ (n, r are integers) $1 \leq \{n!/(n-r)!\} < 1 \times 10^{100}$
nCr	$0 \leq n < 1 \times 10^{10}, 0 \leq r \leq n$ (n, r are integers) $1 \leq n!/r! < 1 \times 10^{100}$ or $1 \leq n!/(n-r)! < 1 \times 10^{100}$
$\text{Pol}(x, y)$	$ x , y \leq 9.999999999 \times 10^{99}$ $\sqrt{x^2 + y^2} \leq 9.999999999 \times 10^{99}$
$\text{Rec}(r, \theta)$	$0 \leq r \leq 9.999999999 \times 10^{99}$ θ : Same as $\sin x$
$^{\circ} \text{''}$	$ a , b, c < 1 \times 10^{100}; 0 \leq b, c$ The display seconds value is subject to an error of ± 1 at the second decimal place.
\leftrightarrow $^{\circ} \text{''}$	$ x < 1 \times 10^{100}$ Decimal \leftrightarrow Sexagesimal Conversions $0^{\circ}0'0'' \leq x \leq 9999999^{\circ}59'59''$
x^y	$x > 0: -1 \times 10^{100} < y \log x < 100$ $x = 0: y > 0$ $x < 0: y = n, \frac{m}{2n+1}$ (m, n are integers) However: $-1 \times 10^{100} < y \log x < 100$
$\sqrt[x]{y}$	$y > 0: x \neq 0, -1 \times 10^{100} < 1/x \log y < 100$ $y = 0: x > 0$ $y < 0: x = 2n+1, \frac{2n+1}{m}$ ($m \neq 0; m, n$ are integers) However: $-1 \times 10^{100} < 1/x \log y < 100$
$a^{b/c}$	Total of integer, numerator, and denominator must be 10 digits or less (including separator symbol).
$\text{RanInt}\#(a, b)$	$a < b; a , b < 1 \times 10^{10}; b - a < 1 \times 10^{10}$

- Precision is basically the same as that described under "Calculation Range and Precision", above.
- x^y , $\sqrt[y]{x}$, $\sqrt[3]{x}$, $x!$, nPr , nCr type functions require consecutive internal calculation, which can cause accumulation of errors that occur with each calculation.
- Error is cumulative and tends to be large in the vicinity of a function's singular point and inflection point.
- The range for calculation results that can be displayed in π form when MathI/MathO is selected for Input/Output on the setup menu is $|x| < 10^6$. Note, however, that internal calculation error can make it impossible to display some calculation results in π form. It also can cause calculation results that should be in decimal form to appear in π form.

Frequently Asked Questions

How can I change a fraction form result produced by a division operation to decimal form?

- While a fraction calculation result is displayed, press $\boxed{\text{S}\boxed{D}}$. To have calculation results initially appear as decimal values, change the setup menu Input/Output setting to MathI/DecimalO.

What is the difference between Ans memory, independent memory, and variable memory?

- Each of these types of memory acts like "containers" for temporary storage of a single value.

Ans Memory: Stores the result of the last calculation performed. Use this memory to carry the result of one calculation on to the next.

Independent Memory: Use this memory to totalize the results of multiple calculations.

Variables: This memory is helpful when you need to use the same value multiple times in one or more calculations.

What is the key operation to take me from the Statistics Mode or Table Mode to a mode where I can perform arithmetic calculations?

- Press $\boxed{\text{MENU}} \boxed{1}$ (Calculate).

How can I return the calculator to its initial default settings?

- Perform the following operation to initialize calculator settings (except the Contrast setting): $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{9}$ (RESET) $\boxed{1}$ (Setup Data) $\boxed{\text{=}}$ (Yes).

When I execute a function calculation, why do I get a calculation result that is completely different from older calculator models?

- With a Natural Textbook Display model, the argument of a function that uses parentheses must be followed by a closing parenthesis. Failing to press $\boxed{)}$ after the argument to close the parentheses may cause unwanted values or expressions to be included as part of the argument.

Example: $(\sin 30) + 15$ (Angle Unit: Degree)

Older Model: $\boxed{\sin} \boxed{30} \boxed{+} \boxed{15} \boxed{=}$ 15.5

Natural Textbook Display Model:

(LineI/LineO) $\boxed{\sin} \boxed{30} \boxed{)} \boxed{+} \boxed{15} \boxed{=}$ 15.5

Failure to press $\boxed{)}$ here as shown below will result in calculation of $\sin 45$.

$\boxed{\sin} \boxed{30} \boxed{+} \boxed{15} \boxed{=}$ 0.7071067812

Reference Sheet

Scientific Constants **SHIFT** **7** (CONST)

1 (Universal)	1 : h 4 : ϵ_0 7 : G	2 : \hbar 5 : μ_0 8 : l_p	3 : c_0 6 : Z_0 9 : t_p
2 (Electromagnetic)	1 : μ_N 4 : Φ_0 7 : R_K	2 : μ_B 5 : G_0	3 : e 6 : K_J
3 (Atomic&Nuclear)	1 : m_p 4 : m_μ 7 : r_e A : λ_{Cp} D : μ_p M : μ_μ	2 : m_n 5 : a_0 8 : λ_C B : λ_{Cn} E : μ_e X : m_τ	3 : m_e 6 : α 9 : γ_p C : R_∞ F : μ_n
4 (Physico-Chem)	1 : u 4 : k 7 : c_1	2 : F 5 : V_m 8 : C_2	3 : N_A 6 : R 9 : σ
1 (Adopted Values)	1 : g 4 : K_{J-90}	2 : atm	3 : R_{K-90}
2 (Other)	1 : t		

Metric Conversion **SHIFT** **8** (CONV)

1 (Length)	1 : in \blacktriangleright cm 3 : ft \blacktriangleright m 5 : yd \blacktriangleright m 7 : mile \blacktriangleright km 9 : n mile \blacktriangleright m B : pc \blacktriangleright km	2 : cm \blacktriangleright in 4 : m \blacktriangleright ft 6 : m \blacktriangleright yd 8 : km \blacktriangleright mile A : m \blacktriangleright n mile C : km \blacktriangleright pc
2 (Area)	1 : acre \blacktriangleright m ²	2 : m ² \blacktriangleright acre
3 (Volume)	1 : gal(US) \blacktriangleright L 3 : gal(UK) \blacktriangleright L	2 : L \blacktriangleright gal(US) 4 : L \blacktriangleright gal(UK)
4 (Mass)	1 : oz \blacktriangleright g 3 : lb \blacktriangleright kg	2 : g \blacktriangleright oz 4 : kg \blacktriangleright lb
1 (Velocity)	1 : km/h \blacktriangleright m/s	2 : m/s \blacktriangleright km/h
2 (Pressure)	1 : atm \blacktriangleright Pa 3 : mmHg \blacktriangleright Pa 5 : kgf/cm ² \blacktriangleright Pa 7 : lbf/in ² \blacktriangleright kPa	2 : Pa \blacktriangleright atm 4 : Pa \blacktriangleright mmHg 6 : Pa \blacktriangleright kgf/cm ² 8 : kPa \blacktriangleright lbf/in ²
3 (Energy)	1 : kgf \cdot m \blacktriangleright J 3 : J \blacktriangleright cal	2 : J \blacktriangleright kgf \cdot m 4 : cal \blacktriangleright J
4 (Power)	1 : hp \blacktriangleright kW	2 : kW \blacktriangleright hp
1 (Temperature)	1 : °F \blacktriangleright °C	2 : °C \blacktriangleright °F



Вопросы по качеству направлять: ООО «Офис-импэкс» (импортер и дистрибьютор), 394026, Россия, г. Воронеж, ул. 45 Стрелковой Дивизии, 261а.

RU/BY. Предназначен для выполнения арифметических операций. Беречь от ударов, влаги. Особых условий транспортировки не требует. Безопасен при использовании по назначению. Дата производства указана в серийном номере на товаре (ММ/ГГГГ). Срок службы: 20 лет. Гарантийный срок: 10 лет с даты приобретения (не распространяется на элементы питания). **KZ.** Инженерлік калькулятор. Арифметикалық операцияларды орындау үшін арналған. Соққыдан, ылғалдан сақтау керек. Ерекше және тасымалдау шарттары жоқ. Белгіленуі бойынша пайдаланған кезде қауіпсіз. Өндірілген күні көрсетілген сериялық нөмірі тауардағы (АА/ЖЖЖЖ). Қызмет ету мерзімі: 20 жас. Кепілдік мерзімі: сатып алу күнінен бастап 10 жас (қоректену элементтеріне таралмайды). **EN.** Scientific calculator. Designed to perform arithmetic operations. Protect from drop, moisture. Safe when used for its intended purpose. The production date is indicated in the serial number on the product (MM/YYYY). Service life: 20 years. Warranty period: 10 years from the date of purchase (does not apply to batteries).

RU/BY/KZ/EN. Изготовитель/ Өндіруші/ Manufacturer: Шаньюу Еатес Электроник Индастриал Ко., Лтд., Зе Вест Оф Данфенг Рoad, Сиашан, Чаонан Дист, Шаньюу, Гуандун, Китай/Қытай (SHANTOU EATES ELECTRONIC INDUSTRIAL CO., LTD., THE WEST OF DANFENG ROAD, XIASHAN, CHAONAN DIST, SHANTOU, GUANGDONG, CHINA).

Сделано под контролем Брауберг Брендс ГмбХ, Турн-унд-Таксис-Плац, 6, 60313, Франкфурт-на-Майне, Германия. Controlled by Brauberg Brands GmbH, Thurn-und-Taxis-Platz, 6, 60313, Frankfurt am Main, GERMANY

