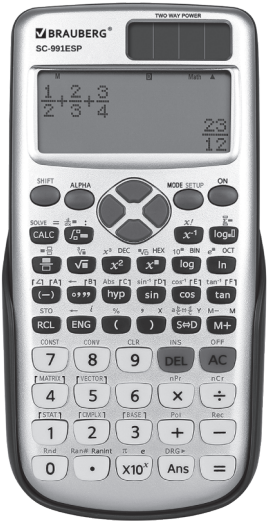
BRAUBERG®

КАЛЬКУЛЯТОР ИНЖЕНЕРНЫЙ

SC-991ESP

10+2
РАЗРЯДОВ

417
ФУНКЦИЙ



Инструкция по эксплуатации

Содержание

Важные сведения 2
Примеры вычислений 2
Инициализация калькулятора 2
Меры безопасности 2
Меры предосторожности при обращении с калькулятором 2
Снятие футляра 3
Включение и выключение питания 3
Регулировка контрастности дисплея 3
Маркировка клавиш 4
Показания дисплея 4
Использование меню 5
Задание режима вычисления 6
Настройка калькулятора 6
Ввод выражений и значений 7
Переключение отображения результатов вычислений 11
Основные вычисления 11
Вычисление функций 15
Вычисления с комплексными числами (CMPLX) 20
Использование функции CALC 21
Использование функции SOLVE 22
Статистические вычисления (STAT) 24
Вычисления в различных системах счисления (BASE-N) 28
Решение уравнений (EQN) 31
Вычисления с матрицами (MATRIX) 33
Создание числовых таблиц функций (TABLE) 35
Вычисления с векторами (VECTOR) 37
Научные константы 39
Преобразование единиц измерения 41
Диапазоны вычислений, количество знаков и точность 42
Ошибки 44
Перед тем, как предположить, что калькулятор неисправен 46
Замена батареи 46
Технические характеристики 47
Ответы на типичные вопросы 47

Важные сведения

- Отображения данных на экране и рисунках (например маркировка клавиш), показанные в настоящем руководстве пользователя, приведены только для пояснений и могут несколько отличаться от фактических.
- Сведения, содержащиеся в настоящем руководстве, могут изменяться без предварительного уведомления.
- Обязательно хранить всю пользовательскую документацию под рукой, чтобы пользоваться ею для справки в будущем.

Примеры вычислений

Примеры вычислений в настоящем руководстве показаны значками ✎. Если не указано специально, предполагается, что все примеры вычислений даны, когда калькулятор имеет первоначальные настройки по умолчанию. Используйте процедуру под заглавием «Инициализация калькулятора», чтобы вернуться к первоначальным настройкам по умолчанию.

Дополнительные сведения о значках MATH, LINE, Deg и Rad, которые показаны в примерах вычислений, см. в разделе «Настройка калькулятора».

Инициализация калькулятора

Выполните следующую процедуру, когда хотите инициализировать калькулятор, вернуться к режиму вычислений и установить его первоначальные параметры по умолчанию. Обратите внимание, что настоящая операция также сбрасывает все данные из памяти калькулятора.

SHIFT 9 (CLR) 3 (All) = (Yes)

Меры безопасности

⚠ **Батарея**

- Храните батареи в недоступном для маленьких детей месте.
- Используйте батареи только того типа, который указан в настоящем руководстве.

Меры предосторожности при обращении с калькулятором

- **Даже если калькулятор работает нормально, заменяйте батареи по крайней мере один раз в три года (LR44 (GPA76)) или раз в два года (R03 (UM-4)).**

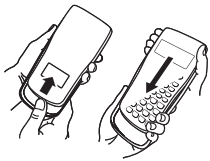
Полностью разряженная батарея может протечь, вызывая повреждение и сбои калькулятора. Никогда не оставляйте в калькуляторе полностью разряженную батарею. Не пытайтесь использовать калькулятор, когда батарея полностью разряжена.

- **Батарея, которая поставляется с калькулятором, немного разряжается во время транспортировки и хранения. В связи с этим может потребоваться замена батареи быстрее, чем нормальный срок действия батареи.**
- **Не используйте в настоящем изделии батареи Oxyride* или какие-либо другие никелевые батареи. Несовместимость между такими батареями и техническими характеристиками изделия может уменьшить срок действия батареи и вызвать отказ изделия.**
- **Избегайте использование и хранение калькулятора в местах с экстремальными значениями температуры и большим количеством влаги и пыли.**
- **Не подвергайте калькулятор ударам, сжатию и изгибу.**
- **Никогда не пытайтесь разбирать калькулятор.**
- **Используйте мягкую, сухую ткань для очистки внешних поверхностей калькулятора.**
- **При выбрасывании калькулятора или батареи убедитесь, что эти действия соответствуют местному законодательству.**

* Наименования компаний и изделий, используемые в настоящем руководстве, могут быть зарегистрированными товарными знаками или товарными знаками их владельцев.

Снятие футляра

Перед использованием калькулятора сдвиньте футляр вниз для снятия, а затем прикрепите футляр к тыльной стороне калькулятора, как показано на рисунке.



Включение и выключение питания

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

Автоматическое выключение питания
Калькулятор выключится автоматически, если в течение примерно 10 минут не выполнять какие-либо операции. Если калькулятор отключился, нажмите клавишу [ON] для включения калькулятора.

Регулировка контрастности дисплея

Отобразить окно КОНТРАСТНОСТЬ (CONTRAST) можно, нажимая следующие клавиши: [SHIFT] [MODE] (SETUP) ▼ [6] (◄CONT►). Затем для настройки контрастности используйте клавиши ◄ и ►. После желаемой настройки нажмите клавишу [AC].

Важно! Если настройка контрастности дисплея не улучшит читаемость, возможно, что недостаточно заряжена батарея. Замените батарею.

Маркировка клавиш

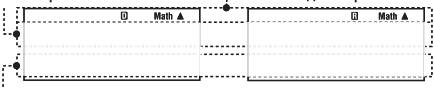
Нажатие клавиши [SHIFT] или [ALPHA] с последующим нажатием второй клавиши выполняет дополнительную функцию, присвоенную второй клавише. Дополнительная функция показана текстом, напечатанным над клавишей.
Цвет текста дополнительной функции означает следующее:



Цвет текста над клавишей:	Означает:
Желтый	Нажатие на [SHIFT], а затем на эту клавишу обеспечивает доступ к соответствующей функции.
Красный	Нажатие на [ALPHA], а затем на эту клавишу позволяет ввести соответствующую переменную, константу или символ.
Фиолетовый (или в фиолетовых скобках)	Обеспечивает вход в режим CMPLX для доступа к функции.
Зеленый (или в зеленых скобках)	Обеспечивает вход в режим BASE-N для доступа к функции.

Показания дисплея

На дисплее калькулятора отображаются введенные выражения, результаты вычислений и различные индикаторы.



- Если на правой стороне появляется индикатор ► результата вычисления – это означает, что отображенный результат вычисления продолжается вправо. Используйте клавиши ▶ и ◀ для просмотра результата вычисления.
- Если на правой стороне вводимого выражения появляется индикатор ▷ – это означает, что отображенное выражение продолжается вправо. Используйте клавиши ▶ и ◀ для просмотра вводимого выражения. Обратите внимание, если вы хотите прокручивать символы для просмотра вводимого выражения, когда отображаются оба индикатора ► и ▷, то сначала потребуется нажать на клавишу [AC], а затем использовать ▶ и ◀ для сдвига.

Индикаторы дисплея

Индикатор:	Означает:
S	Клавиатура переключена на верхний регистр нажатием клавиши [SHIFT]. После нажатия на любую клавишу верхний регистр отключится, а индикатор погаснет.

A	Нажатием на клавишу [ALPHA] включается алфавитный режим ввода. После нажатия на любую клавишу он отключится, а индикатор погаснет.
M	В независимой памяти содержится значение.
STO	Калькулятор находится в состоянии готовности к вводу имени переменной с целью присвоения ей значения. Индикатор появляется после нажатия на клавиши [SHIFT] [RCL] (STO).
RCL	Калькулятор находится в состоянии готовности к вводу имени переменной с целью вызова ее значения. Индикатор появляется после нажатия клавиши [RCL].
STAT	Калькулятор находится в режиме STAT.
CMPLX	Калькулятор находится в режиме CMPLX.
MAT	Калькулятор находится в режиме MATRIX.
VCT	Калькулятор находится в режиме VECTOR.
D	Единица измерения углов по умолчанию – градус.
R	Единица измерения углов по умолчанию – радиан.
G	Единица измерения углов по умолчанию – град.
FIX	Задано фиксированное число десятичных знаков.
SCI	Задано фиксированное число значащих цифр.
Math	В качестве формата ввода-вывода выбрано естественное отображение.
▼▲	В памяти хронологии вычислений имеются данные, которые можно воспроизвести; выше (ниже) изображения на дисплее имеются еще данные.
Disp	На дисплее — промежуточный результат вычисления составного выражения.

Важно! При выполнении очень сложных вычислений, а также вычислений некоторых других типов, требующих продолжительного времени, возможно, что пока вычисление выполняется во внутреннем режиме, на дисплее будут отображаться только вышеприведенные индикаторы (без каких-либо значений).

Использование меню

Некоторые операции калькулятора выполняются с использованием меню. Нажатием на клавишу [MODE] или [hyp] можно вывести на дисплей меню соответствующих функций.

Для переходов между элементами меню следует использовать следующие клавиши.

- Можно выбрать элемент меню нажатием цифровой клавиши, которая соответствует числу слева от него на экране меню.
- Индикатор ▼ в верхнем правом углу меню означает наличие другого меню под текущим. Индикатор ▲ означает наличие другого меню выше. Используйте клавиши (▼) и (▲) для перехода между элементами меню.
- Чтобы закрыть меню без выбора чего-либо, нажмите [AC].

Задание режима вычисления

Для выполнения этой операции:	Нажмите эти клавиши:
Основные вычисления	MODE 1 (COMP)
Вычисления с комплексными числами	MODE 2 (CMPLX)
Статистические и регрессионные вычисления	MODE 3 (STAT)
Вычисления в заданных системах счисления (двоичной, восьмеричной, десятичной, шестнадцатеричной)	MODE 4 (BASE-N)
Решение уравнений	MODE 5 (EQN)
Вычисления с матрицами	MODE 6 (MATRIX)
Создание числовой таблицы на основании выражения	MODE 7 (TABLE)
Вычисления с векторами	MODE 8 (VECTOR)

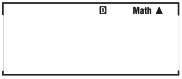
Примечание: Первоначальный режим вычисления по умолчанию – режим COMP.

Настройка калькулятора

Сначала нажмите следующие клавиши для отображения меню настройки: SHIFT MODE (SETUP). Затем используйте ▼ и ▲, и числовые клавиши для задания желаемых настроек.
Подчеркнутые (___) настройки являются первоначальными по умолчанию.

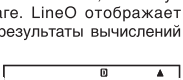
1 **MthIO** 2 **LineIO** Задание формата отображения.

Естественное отображение (MthIO) позволяет видеть дроби, иррациональные числа и другие выражения, как они написаны на бумаге.



MthIO: Выбирается режим отображения MathO или LineO. MathO отображает введенные значения и результаты вычислений, используя формат, в котором они написаны на бумаге. LineO отображает введенные значения так же, как MathO, но результаты вычислений отображаются в строчном формате.

Строчное отображение (LineIO) позволяет видеть дроби и другие выражения в одной строке.



Примечание: • При входе в режимы STAT, BASE-N, MATRIX или VECTOR калькулятор автоматически переключается на строчное отображение. • В настоящем руководстве символ MATH рядом с примером операции означает естественное отображение (MathO), а символ LINE указывает на строчное отображение.

3 **Deg** 4 **Rad** 5 **Gra** Задаются градусы, радианы или грады в качестве единиц измерения углов для ввода и вывода результатов вычислений.

Примечание: В настоящем руководстве символ Deg рядом с примером операции означает градусы, а символ Rad указывает радианы.

6 Fix 7 Sci 8 Norm Задание количества цифр для отображения результата вычисления.

Fix: Вводимой цифрой (от 0 до 9) задается количество десятичных знаков в отображаемых результатах вычисления. Перед выводом на дисплей результаты округляются до указанного количества цифр.

Пример: LINE 100 ÷ 7 = 14,286 (Fix 3)
14,29 (Fix 2)

Sci: Вводимой цифрой (от 1 до 10) задается количество значащих цифр в отображаемых результатах вычисления. Перед выводом на дисплей результаты округляются до указанного количества цифр.

Пример: LINE $1 \div 7 = 1{,}4286 \times 10^{-1}$ (Sci 5)
$1{,}429 \times 10^{-1}$ (Sci 4)

Norm: Выбором одного из двух имеющихся параметров (**Norm 1**, Norm 2) задается интервал отображения результатов в неэкспоненциальном представлении. Вне установленного диапазона результаты отображаются в экспоненциальном представлении.

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

Пример: LINE $1 \div 200 = 5 \times 10^{-3}$ (Norm 1)
0,005 (Norm 2)

▼ 1 **ab/c** ▼ 2 **d/c** Задание либо смешанной дроби (ab/c), либо неправильной дроби (d/c) для отображения дробей в результатах вычислений.

▼ 3 **CMPLX** 1 **a+bi** ; 2 **r∠θ** Задание либо прямоугольных координат ($a+bi$), либо полярных координат ($r\angle\theta$) в режиме решения уравнений EQN.

▼ 4 **STAT** 1 **ON** ; 2 **OFF** Задание показывать или нет столбец FREQ (частота) в редакторе Stat, в режиме STAT.

▼ 5 **Disp** 1 **Dot** ; 2 **Comma** Задание точки или запятой в качестве десятичного разделителя результата вычисления. Во время ввода всегда отображается десятичный разделитель точка.

Примечание: При выборе точки в качестве десятичного разделителя, разделитель нескольких результатов – запятая (,). При выборе запятой в качестве десятичного разделителя, разделитель нескольких результатов – точка с запятой (;).

▼ 6 ◄CONT► Регулировка контрастности дисплея. Дополнительные сведения см. в разделе «Регулировка контрастности дисплея».

Параметры инициализации калькулятора

При необходимости инициализации калькулятора, с возвратом в режим вычислений COMP, и восстановления других исходных параметров по умолчанию выполняются следующие действия.

SHIFT 9 (CLR) 1 (Setup) = (Yes)

Ввод выражений и значений

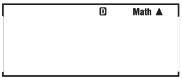
Основные правила ввода

Калькулятор позволяет вводить выражения точно в таком же виде, в каком они записываются. После нажатия на клавишу = порядок приоритетов ввода вычисляется автоматически, а результат появится на дисплее.

$4 \times \sin 30 \times (30 + 10 \times 3) = 120$

4 [×] [sin] 30 [)] [×] [(] 30 [+] 10 [×] 3 [)] [=]

*2 *1 *3



*1 Ввод в закрывающих скобках требуется для sin, sinh и остальных функций, включающих круглые скобки.

*2 Эти символы умножения (×) могут быть опущены. Символ умножения может быть опущен перед открывающими круглыми скобками, перед sin или другими функциями, которые содержат круглые скобки, перед функцией Ran# (случайное число), или перед переменными (A, B, C, D, E, F, M, X, Y), научными константами, π или e.

*3 Закрывающая скобка перед операцией [=] может быть опущена.

Пример ввода с опусканием операций [×]*2 и [)]*3 приведен в примере выше.

4 [sin] 30 [)] [(] 30 [+] 10 [×] 3 [=]



Примечание: • Если выражение во время ввода становится длиннее ширины экрана, экран автоматически сдвинется вправо, а на дисплее появится индикатор ◄. Когда это случилось, можно сдвинуть выражение влево, используя клавиши [◄] и [►] для перемещения курсора. • При строчном отображении нажатие клавиши [▲] вызовет переход курсора к началу выражения, а [▼] вызовет переход в конец. • При естественном отображении нажатие [►], когда курсор находится в конце вводимого выражения, вызовет его переход к началу, а нажатие [◄], когда курсор находится в начале вызовет его переход в конец. • Можно ввести выражение длиной до 99 байт. Как правило, каждое число, символ или функция занимает один байт. Некоторым функциям требуется от трех до 13 байт. • Когда до предела для ввода осталось 10 или меньше байт, курсор изменит форму на ■. Если это случилось, заканчивайте ввод выражения, а затем нажмите [=].

Приоритет порядка вычислений

Приоритет порядка вычислений введенных выражений оценивается в соответствии с нижеследующими правилами. При равенстве приоритетов двух выражений вычисления выполняются слева направо.

1-е	Выражения в скобках
2-е	Функции, требующие аргумента справа и закрывающую скобку «)» за аргументом
3-е	Функции, которые идут после вводимого значения (x^2, x^3, x^{-1}, $x!$, °, ′, ″, ᵍ, ʳ, %, ►t), степени ($x^{\blacksquare}$), корни ($\sqrt[\blacksquare]{\square}$)
4-е	Дроби

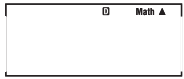
5-е	Знак минус (–), основание-n символы (d, h, b, o) **Примечание:** При возведении в квадрат отрицательной величины (например –2) ее следует заключить в скобки ((-) 2) x^2 =). Поскольку x^2 имеет более высокий приоритет, чем знак минус, ввод (-) 2 x^2 = мог бы привести к возведению в квадрат 2, а затем добавлению знака минус к результату. Всегда имейте ввиду порядок приоритетов и заключайте отрицательные значения в скобки, когда необходимо.
6-е	Команды преобразования единиц измерения (cm▶in и т. п.), вычисляемые значения в режиме STAT ($\bar{x}$, $\hat{y}$, $\hat{x}_1$, $\hat{x}_2$)
7-е	Умножение, где знак умножения опущен
8-е	Перестановка ($_n$Pr), сочетание ($_n$Cr), обозначение полярных координат комплексного числа ($\angle$)
9-е	Скалярное произведение ($\cdot$)
10-е	Умножение, деление ($\times$, $\div$)
11-е	Сложение, вычитание (+, –)
12-е	Логическое И (and)
13-е	Логическое ИЛИ (or), исключающее ИЛИ (xor), исключающее НЕ-ИЛИ (xnor)

Ввод с естественным отображением

Выбор естественного отображения позволяет вводить и отображать дроби и определенные функции (log, x^2, x^3, $x^{\blacksquare}$, $\sqrt{\blacksquare}$, $\sqrt[3]{\blacksquare}$, $\sqrt[\blacksquare]{\square}$, x^{-1}, $10^{\blacksquare}$, $e^{\blacksquare}$, $\int$, d/dx, Σ, Abs) точно так же, как они напечатаны в вашем учебнике.

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

(▤) 2 (+) $\sqrt{\blacksquare}$ 2 (▶) (▶) 1 (+) $\sqrt[\blacksquare]{\square}$ 2 (=)



Важно! • Определенные типы выражений могут не поместиться на строке дисплея. Максимально допустимая высота формулы выражения – два изображения дисплея (31 точка × 2). Если вводимое выражение превышает допустимый предел по высоте, дальнейший ввод становится невозможным. • Допускается вложение функций и круглых скобок. В случае превышения допустимого числа функций и (или) круглых скобок при их вложении дальнейший ввод становится невозможным. Если это происходит, разделите выражение на части и вычислите каждую часть отдельно.

Примечание: При нажатии (=) и получении результата вычисления, используя естественное отображение, часть вводимого выражения может быть обрезана. Если снова требуется просмотреть вводимое выражение целиком, нажмите (AC), а затем используйте (◀) и (▶) для сдвига вводимого выражения.

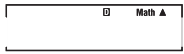
Использование значений и выражений в качестве аргументов (только естественное отображение)

Значение или выражение, которое вы уже ввели, может использоваться в качестве аргумента функции. После ввода выражения, например $\frac{7}{6}$, можно сделать его аргументом $\sqrt{\ }$, получив в результате $\sqrt{\frac{7}{6}}$.

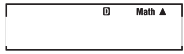
Чтобы ввести $1 + \frac{7}{6}$, а затем изменить выражение на $1 + \sqrt{\frac{7}{6}}$

MATH

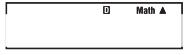
1 + 7 ÷ 6



◀ ◀ ◀ ◀ SHIFT DEL (INS)



√



Как показано выше, значение или выражение правее курсора после нажатия SHIFT DEL (INS) становится аргументом функции, заданной далее. Охваченный в качестве аргумента диапазон – все справа до первой открытой круглой скобки, если она существует, или все до первой функции справа (sin(30), log2(4) и т. п.)

Настоящая возможность может быть использована со следующими функциями: ∫, $\log_{\blacksquare}\square$, ∫, SHIFT ∫ ($\frac{d}{dx}$), SHIFT $\log_{\blacksquare}\square$ ($\sum$), SHIFT $x^{\blacksquare}$ ($\sqrt[\blacksquare]{\square}$), SHIFT log ($10^{\blacksquare}$), SHIFT ln ($e^{\blacksquare}$), √, $x^{\blacksquare}$, SHIFT √ ($\sqrt[3]{\ }$), SHIFT hyp (Abs).

Режим ввода с перезаписью (только строчное отображение)

Можно выбрать режим ввода вставки или перезаписи, но только когда выбрано строчное отображение. В режиме перезаписи вводимый текст заменяет текст в месте нахождения курсора. Можно переключаться между режимами вставки и перезаписи, нажав клавиши: SHIFT DEL (INS). В режиме вставки курсор имеет вид «▮», а в режиме перезаписи «▬».

Примечание: При естественном отображении всегда используется режим вставки, поэтому при изменении формата отображения со строчного на естественное произойдет автоматическое переключение в режим вставки.

Исправление и очистка выражения

Удаление знака или функции: Переместите курсор правее удаляемого символа или функции, а затем нажмите DEL. В режиме перезаписи переместите курсор таким образом, чтобы он был непосредственно под удаляемым символом или функцией, а затем нажмите DEL.

Чтобы вставить символ или функцию в выражение: Используйте ◀ и ▶ для перемещения курсора в место вставки символа или функции, а затем введите ее. Всегда нужно убедиться в использовании режима вставки, если выбрано строчное отображение.

Чтобы очистить все вводимое выражение: Нажмите AC.

Переключение отображения результатов вычислений

При выбранном естественном отображении, каждое нажатие клавиши S⇔D будет переключать текущее отображение результата вычисления между дробной и десятичной формами, его формой $\sqrt{\ }$ и формой десятичной дроби, или его формой π и формой десятичной дроби.

$\pi \div 6 = \frac{1}{6}\pi = 0{,}5235987756$ **MATH**

SHIFT ×10^x (π) ÷ 6 = $\frac{1}{6}\pi \rightleftarrows$ **0.5235987756**

$(\sqrt{2}+2)\times\sqrt{3} = \sqrt{6}+2\sqrt{3} = 5{,}913591358$ **MATH**

(√■ 2 ▶ + 2) × √■ 3 = $\sqrt{6}+2\sqrt{3} \rightleftarrows$ **5.913591358**

При выбранном строчном отображении, каждое нажатие клавиши S⇔D будет переключать текущее отображение результата вычисления между формами десятичной дроби и простой дроби.

$1 \div 5 = 0{,}2 = \frac{1}{5}$ **LINE**

1 ÷ 5 = **0.2** ⇄ **1⌟5**

$1 - \frac{4}{5} = \frac{1}{5} = 0{,}2$ **LINE**

1 − 4 ▤ 5 = **1⌟5** ⇄ **0.2**

Важно! • В зависимости от типа расчета, процесс преобразования результата на дисплее после нажатия клавиши S⇔D может занять некоторое время. • С определенными результатами вычислений нажатие клавиши S⇔D не преобразует отображаемое значение. • Если общее число знаков в смешанной дроби (целое + знаменатель + числитель + знак разделителя) превышает 10, перевод дроби из десятичного формата в смешанный невозможен.

Примечание: С естественным отображением (MathO) нажатие клавиши SHIFT =, вместо = после ввода выражения отобразит результат вычисления в десятичной форме. Нажатие клавиши S⇔D после этого переключит форму результата вычисления на простые дроби или π. Форма результата $\sqrt{\ }$ в настоящем случае не появится.

Основные вычисления

Вычисления простых дробей

Заметим, что методы ввода дробей различны в зависимости от того, используете ли вы естественное или строчное отображение.

$\frac{2}{3}+\frac{1}{2}=\frac{7}{6}$ **MATH** 2 ▤ 3 ▶ + 1 ▤ 2 = $\frac{7}{6}$

или ▤ 2 ▼ 3 ▶ + ▤ 1 ▼ 2 = $\frac{7}{6}$

LINE 2 ▤ 3 + 1 ▤ 2 = **7⌟6**

$4 - 3\frac{1}{2} = \frac{1}{2}$ **MATH** 4 − SHIFT ▤ (■▤) 3 ▶ 1 ▼ 2 = **$\frac{1}{2}$**

LINE 4 − 3 ▤ 1 ▤ 2 = **1⌟2**

Примечание: • Смешивание при вычислениях дробных и десятичных значений в строчном отображении вызовет показ результата в десятичном значении. • Дроби в результатах вычислений отображаются после их приведения к несократимым дробям.

Чтобы переключить отображение результата вычисления между неправильной дробью и смешанной дробью: Нажмите следующие клавиши: SHIFT S⇔D ($a\frac{b}{c} \leftrightarrow \frac{d}{c}$)

Чтобы переключить отображение результата вычисления между дробным и десятичным форматом: Нажмите S⇔D.

Вычисление процентов

Ввод значения и нажатие на клавиши SHIFT ((%) обеспечивает преобразование введенного значения в проценты.

$150 \times 20\% = 30$ 150 × 20 SHIFT ((%) = **30**

Вычислить, сколько процентов от 880 составляет 660. (75 %)

660 ÷ 880 SHIFT ((%) = **75**

Увеличить 2500 на 15 %. (2875)

2500 + 2500 × 15 SHIFT ((%) = **2875**

Уменьшить 3500 на 25 %. (2625)

3500 − 3500 × 25 SHIFT ((%) = **2625**

Вычисления с градусами, минутами и секундами (шестидесятеричными числами)

Калькулятор позволяет производить операции сложения, вычитания и деления между шестидесятеричными и десятеричными значениями, отображая результат в качестве шестидесятеричного значения. Можно выполнять преобразование шестидесятеричных чисел в десятеричные и наоборот. Имеется следующий формат ввода шестидесятеричных значений: {градусы} °‘‘ {минуты} °‘‘ {секунды} °‘‘.

Примечание: Обязательно требуется вводить цифры градусов и минут, даже если они равны нулю.

$2°20'30'' + 39'30'' = 3°00'00''$

2 °‘‘ 20 °‘‘ 30 °‘‘ + 0 °‘‘ 39 °‘‘ 30 °‘‘ = **3°0′0″**

Преобразование 2°15′18″ в десятичный эквивалент.

2 °‘‘ 15 °‘‘ 18 °‘‘ = **2°15′18″**

(Преобразует шестидесятеричное в десятичное.) °‘‘ **2.255**

(Преобразует десятичное в шестидесятеричное.) °‘‘ **2°15′18″**

Составные выражения

С помощью двоеточия (:) можно объединить два и более выражения и выполнять их в последовательности слева направо при нажатии на клавишу [=].

3 + 3 : 3 × 3	3 [+] 3 [ALPHA] [(-)] (:) 3 [×] 3 [=]	**6**
	[=]	**9**

Использование технической записи

Простое нажатие клавиши преобразует отображаемое значение в техническую запись.

Преобразование значения 1234 в техническую запись, смещением десятичного разделителя вправо.

1234 [=]	**1234**
[ENG]	**1.234×10^{3}**
[ENG]	**1234×10^{0}**

Преобразование значения 123 в техническую запись, смещением десятичного разделителя влево.

123 [=]	**123**
[SHIFT] [ENG] (←)	**0.123×10^{3}**
[SHIFT] [ENG] (←)	**0.000123×10^{6}**

Хронология вычислений

В режиме COMP, CMPLX или BASE-N калькулятор помнит до 200 байт данных последних вычислений. Можно просматривать хронологию вычислений путем прокрутки содержимого, используя клавиши [▲] и [▼].

1 + 1 = 2	1 [+] 1 [=]	**2**
2 + 2 = 4	2 [+] 2 [=]	**4**
3 + 3 = 6	3 [+] 3 [=]	**6**
	(Прокрутка назад.) [▲]	**4**
	(Снова прокрутка назад.) [▲]	**2**

Примечание: Содержимое памяти хронологии вычислений удаляется при выключении калькулятора, при нажатии на клавишу [ON], переключении на другой режим вычислений или формат ввода-вывода, а также при выполнении любой из операций сброса.

Повторное воспроизведение

Когда результат вычисления на дисплее, можно нажать клавишу [◄] или [►], чтобы отредактировать выражение, использованное для предыдущего вычисления.

4 × 3 + 2,5 = 14,5 [LINE]	4 [×] 3 [+] 2.5 [=]	**14.5**
4 × 3 – 7,1 = 4,9		
	(продолжение) [◄] [DEL] [DEL] [DEL] [DEL] [−] 7.1 [=]	**4.9**

Примечание: Если вы хотите отредактировать выражение, когда индикатор ▶ включен с правой стороны результата вычисления (см. «Показания дисплея»), нажмите [AC], а затем используйте ◀ и ▶ для просмотра выражения.

Память результатов (Ans)

Последний результат вычисления сохраняется в памяти Ans (результатов). Содержимое памяти Ans обновляется после отображения нового результата вычисления.

Чтобы разделить результат 3 × 4 на 30 [LINE]

3 [×] 4 [=]

(продолжение) [÷] 30 [=]

123 + 456 = 579 [MATH] 123 [+] 456 [=]

789 – 579 = 210

(продолжение) 789 [−] [Ans] [=]

Переменные (A, B, C, D, E, F, X, Y)

Калькулятор имеет восемь предварительно установленных переменных, именованных A, B, C, D, E, F, X и Y. Можно присвоить значения переменным и использовать переменные в вычислениях.

Присвоить результат вычисления 3 + 5 переменной A

3 [+] 5 [SHIFT] [RCL] (STO) [↩] (A) **8**

Умножить значение переменной A на 10

(продолжение) [ALPHA] [↩] (A) [×] 10 [=] **80**

Вызвать значение переменной A

(продолжение) [RCL] [↩] (A) **8**

Очистить значение переменной A 0 [SHIFT] [RCL] (STO) [↩] (A) **0**

Независимая память (M)

Независимая память позволяет прибавлять результаты вычисления к ее содержимому, а также вычитать их из него. При наличии в независимой памяти значения отличного от нуля на дисплее появляется индикатор «M».

Чтобы очистить содержимое M 0 [SHIFT] [RCL] (STO) [M+] (M) **0**

Чтобы добавить результат 10 × 5 в M

(продолжение) 10 [×] 5 [M+] **50**

Чтобы вычесть результат 10 + 5 из M

(продолжение) 10 [+] 5 [SHIFT] [M+] (M–) **15**

Примечание: Для независимой памяти используется переменная M.

Очистка всех запоминающих устройств

Содержимое памяти Ans, независимой памяти и переменной сохраняется даже при нажатии AC, изменении режима вычислений или выключения калькулятора. Для очистки содержимого всех блоков памяти выполните следующую процедуру:

SHIFT 9 (CLR) 2 (Memory) = (Yes)

Вычисление функций

Фактические операции использования каждой функции см. в разделе «Примеры» в нижеследующем списке.

π: π отображается как 3,141592654, но для внутренних вычислений используется π = 3,141592653589793.

e: e отображается как 2,718281828, но для внутренних вычислений используется e = 2,718281828459045.

sin, cos, tan, $\sin^{-1}$, $\cos^{-1}$, $\tan^{-1}$: Тригонометрические функции. Задайте единицу измерения углов перед выполнением вычислений. См. 1.

sinh, cosh, tanh, $\sinh^{-1}$, $\cosh^{-1}$, $\tanh^{-1}$: Гиперболические функции. Введите функцию из меню, которое появится при нажатии hyp. Настройка единиц измерения углов не влияет на вычисления. См. 2.

°, r, g: Настоящие функции задают единицы измерения углов. ° задает градусы, r радианы, а g грады. Введите функцию из меню, которое появится при нажатии следующих клавиш: SHIFT Ans (DRG►). См. 3.

$10^{\blacksquare}$, $e^{\blacksquare}$: Экспоненциальные функции. Заметим, что методы ввода различны в зависимости от того, используете ли вы естественное или строчное отображение. См. 4.

log: Логарифмическая функция. Используйте клавишу log, чтобы ввести $\log_a b$ в виде log (a, b). Основание 10 является настройкой по умолчанию, если вы не ввели что-либо для a. Клавиша $\log_{\blacksquare}$ также может быть использована для ввода, но только при естественном отображении. В этом случае вы должны ввести значение основания. См. 5.

ln: Натуральный логарифм с основанием e. См. 6.

x^2, x^3, $x^{\blacksquare}$, $\sqrt{\blacksquare}$, $\sqrt[3]{\blacksquare}$, $\sqrt[\blacksquare]{\square}$, x^{-1}: Степени, корни и обратные величины. Обратите внимание, что методы ввода для $x^{\blacksquare}$, $\sqrt{\blacksquare}$, $\sqrt[3]{\blacksquare}$ и $\sqrt[\blacksquare]{\square}$ различны в зависимости от использования естественного или строчного отображения. См. 7.

Примечание: • Следующие функции не могут быть введены последовательно: x^2, x^3, $x^{\blacksquare}$, x^{-1}. Если вы ввели например 2 x^2 x^2, последняя x^2 будет проигнорирована. Чтобы ввести 2^{2^2}, введите 2 x^2, нажмите клавишу ◄, а затем нажмите x^2 (MATH). • x^2, x^3, x^{-1} можно использовать в вычислениях с комплексными числами.

$\int_{\blacksquare}^{\blacksquare}$**:** Функция для выполнения численного интегрирования, используя метод Гаусса-Кронрода. Синтаксис ввода естественного отображения $\int_a^b f(x)$, в то время как синтаксис ввода строчного отображения $\int(f(x), a, b, tol)$. tol задает значение допустимого отклонения, которое равно 1×10^{-5}, если не задано значение tol. Подробные сведения см. в разделах «Предупреждения об особенностях выполнения интегральных и дифференциальных вычислений» и «Советы для успешного выполнения интегральных вычислений». См. 8.

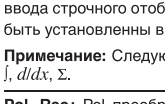
$\frac{d}{dx}\blacksquare$**:** Функция для приближенного значения производной на основании центрального разностного метода. Синтаксис ввода естественного отображения $\frac{d}{dx}(f(x))|_{x=a}$, в то время как синтаксис ввода строчного отображения $\frac{d}{dx}(f(x), a, tol)$. tol задает значение допустимого отклонения, которое равно 1×10^{-10}, когда не указано иного значения tol. Для подробных сведений см «Предупреждения об особенностях выполнения интегральных и дифференциальных вычислений». См. 9.

$\sum_{\blacksquare}^{\blacksquare}$**:** Функция, которая в установленном диапазоне для $f(x)$, определяет сумму $\sum_{x=a}^{b}(f(x)) = f(a) + f(a+1) + f(a+2) + \ldots + f(b)$. Синтаксис ввода естественного отображения $\sum_{x=a}^{b}(f(x))$, то время как синтаксис ввода строчного отображения $\Sigma(f(x), a, b)$. a и b целые, которые могут быть установлены в диапазоне $-1 \times 10^{10} < a \leqq b < 1 \times 10^{10}$. См. 10.

Примечание: Следующее не применяется для $f(x)$, a или b: Pol, Rec, $\int$, d/dx, Σ.

Pol, Rec: Pol преобразует декартовы прямоугольные координаты в полярные координаты, а Rec преобразует полярные координаты в прямоугольные. См. 11.

Pol$(x, y) = (r, \theta)$ Rec$(r, \theta) = (x, y)$



Прямоугольные координаты (Rec) **Полярные координаты (Pol)**

Задайте единицу измерения углов перед выполнением вычислений.

Результаты вычисления r и θ, и для x и y назначены соответствующим переменным X и Y. Результат вычисления θ отображается в интервале $-180° < \theta \leqq 180°$.

$x!$**:** Функция вычисления факториала. См. 12.

Abs: Функция вычисления абсолютного значения. Заметим, что методы ввода различны в зависимости от того, используете ли вы естественное или строчное отображение. См. 13.

Ran#: Создает трехзначное псевдослучайное число, которое меньше 1. Результат отображается в виде дроби при естественном отображении. См. 14.

RanInt#: Для ввода функции вида RanInt#(a, b), которая генерирует случайное целое число в диапазоне от a до b. См. 15.

***n*Pr, *n*Cr:** Функции перестановки ($_nP_r$) и сочетания ($_nC_r$). См. 16.

Rnd: Аргумент настоящей функции выполняет десятичное значение, а затем округляет в соответствии с текущей настройкой количества отображаемых цифр (Norm, Fix, или Sci). При Norm 1 или Norm 2 аргумент округляется до 10 цифр. При Fix и Sci аргумент округляется до заданной цифры. При настройке отображения цифр Fix 3, например, результат 10 ÷ 3 отображается, как 3,333, в то время как калькулятор внутри для вычисления поддерживает значение 3,33333333333333 (15 цифр). В случае Rnd(10÷3) = 3,333 (с Fix 3), отображаемое значение и внутреннее значение калькулятора становится 3,333. В связи с этим ряд вычислений будет давать разные результаты в зависимости от того используется ли Rnd (Rnd(10÷3) × 3 = 9,999) или не используется (10 ÷ 3 × 3 = 10,000). См. 17.

Примечание: Использование функций может замедлить вычисление, что может задержать отображение результата. Не выполняйте какую-либо последующую операцию во время ожидания появления результата вычисления. Для прерывания проводящегося вычисления до появления результата нажмите [AC].

Предупреждения об особенностях выполнения интегральных и дифференциальных вычислений

- Интегральные и дифференциальные вычисления можно выполнять только в режиме COMP ([MODE] 1).
- Следующее не применяется для $f(x)$, a, b или tol: Pol, Rec, $\int$, d/dx, Σ.
- При применении тригонометрической функции в $f(x)$, задайте Rad в качестве единиц измерения углов.
- Меньшее значение tol повышает точность результата, но увеличивает время вычисления. Задавая значение tol, используйте величину 1×10^{-14} или более.

Предупреждения об особенностях выполнения интегральных вычислений

- Для выполнения интегральных вычислений, как правило, требуется значительный промежуток времени.
- Для $f(x) < 0$, где $a \leqq x \leqq b$ (как в случае $\int_0^1 3x^2 - 2 = -1$), выичсление даст отрицательный результат.
- В зависимости от содержания $f(x)$ и области интегрирования, может появится ошибка вычисления, которая превышает допустимую величину отклонения, что приводит к отображению калькулятором сообщения об ошибке.

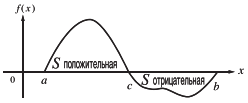
Предупреждения об особенностях выполнения дифференциальных вычислений

- Если не удается прийти к решению, когда введение значение tol опущено, то для поиска решения значение tol корректируется автоматически.
- Непоследовательные точки, резкие флуктуации, крайне большие или маленькие точки, точки перегиба и включения точек, которые не могут быть продифференцированы, или дифференциальный параметр или дифференциальный результат вычисления, который приближается к нулю, может вызвать недостаточную точность или ошибку.

Советы для успешного выполнения интегральных вычислений

Когда периодическая функция или интервал интеграции дает положительные и отрицательные результаты $f(x)$ значений функции

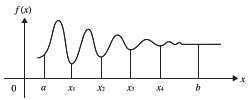
Выполните независимое интегрирование каждого цикла или положительной и отрицательной частей функции, а затем объедините результаты.



$$\int_a^b f(x)dx = \underbrace{\int_a^c f(x)dx}_{\text{Положительная часть } (S \text{ положительная})} + \underbrace{(-\int_c^b f(x)dx)}_{\text{Отрицательная часть } (S \text{ отрицательная})}$$

Если интегральные значения колеблются в широком диапазоне, вследствие весьма малых сдвигов в интервале интегрирования

Разделите интервал интегрирования на несколько частей (разбив области широкого расхождения значений на небольшие части), выполните интегрирование каждой части, а затем объедините результаты.



$$\int_a^b f(x)dx = \int_a^{x_1} f(x)dx + \int_{x_1}^{x_2} f(x)dx + \ldots\ldots + \int_{x_4}^b f(x)dx$$

Примеры

1 sin 30°= 0,5 [LINE] [Deg] [sin] 30 [)] [=] **0.5**

$\sin^{-1}0{,}5 = 30°$ [LINE] [Deg] [SHIFT] [sin] ($\sin^{-1}$) 0.5 [)] [=] **30**

2 sinh 1 = 1,175201194 [hyp] [1] (sinh) 1 [)] [=] **1.175201194**

$\cosh^{-1} 1 = 0$ [hyp] [5] ($\cosh^{-1}$) 1 [)] [=] **0**

3 π/2 радиана = 90°, 50 градов = 45° [Deg]

[(] [SHIFT] [×10^x] (π) [÷] 2 [)] [SHIFT] [Ans] (DRG▶) [2] (^{r}) [=] **90**

50 [SHIFT] [Ans] (DRG▶) [3] (^{g}) [=] **45**

4 Для вычисления $e^5 \times 2$ до трех значащих цифр (Sci 3)

[SHIFT] [MODE] (SETUP) [7] (Sci) [3]

[MATH] [SHIFT] [ln] ($e^{■}$) 5 [▶] [×] 2 [=] **2.97×10^2**

[LINE] [SHIFT] [ln] ($e^{■}$) 5 [)] [×] 2 [=] **2.97×10^2**

5 $\log_{10}1000 = \log 1000 = 3$ [log] 1000 [)] [=] **3**

$\log_2 16 = 4$ [log] 2 [SHIFT] [)] (,) 16 [)] [=] **4**

[MATH] [$\log_{a□}$] 2 [▶] 16 [=] **4**

6 Для вычисления ln 90 (= $\log_e$ 90) до трех значащих цифр (Sci 3)

[SHIFT] [MODE] (SETUP) [7] (Sci) [3] [ln] 90 [)] [=] **4.50×10^0**

7 $1{,}2 \times 10^3 = 1200$ MATH 1.2 × 10 x^n 3 = **1200**

$(1+1)^{2+2} = 16$ MATH (1 + 1) x^n 2 + 2 = **16**

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

$\sqrt[5]{32} = 2$ MATH SHIFT x^n ($\sqrt[n]{\square}$) 5 ▶ 32 = **2**

LINE 5 SHIFT x^n ($\sqrt[n]{\square}$) 32) = **2**

Для вычисления $\sqrt{2} \times 3 (= 3\sqrt{2} = 4{,}242640687...)$ до третьего десятичного разряда (Fix 3)

SHIFT MODE (SETUP) 6 (Fix) 3 MATH $\sqrt{\square}$ 2 ▶ × 3 = **$3\sqrt{2}$**

SHIFT = **4.243**

LINE $\sqrt{\square}$ 2) × 3 = **4.243**

8 $\int_1^e \ln(x) = 1$

MATH ∫ ln ALPHA) (X)) ▶ 1 ▶ ALPHA ×10^x (e) = **1**

LINE ∫ ln ALPHA) (X)) SHIFT) (,)

1 SHIFT) (,) ALPHA ×10^x (e)) = **1**

9 Для получения производной в точке $x = \pi/2$ для функции $y = \sin(x)$ Rad

MATH SHIFT ∫ ($\frac{d}{dx}$) sin ALPHA) (X))

▶ ▤ SHIFT ×10^x (π) ▶ 2 = **0**

LINE SHIFT ∫ ($\frac{d}{dx}$) sin ALPHA) (X))

SHIFT) (,) SHIFT ×10^x (π) ▤ 2) = **0**

10 $\sum_{x=1}^{5} (x + 1) = 20$

MATH SHIFT $\log_{\blacksquare}$ ($\sum$▬) ALPHA) (X) + 1 ▶ 1 ▶ 5 = **20**

LINE SHIFT $\log_{\blacksquare}$ ($\sum$▬) ALPHA) (X) + 1 SHIFT) (,) 1

SHIFT) (,) 5) = **20**

11 Для преобразования прямоугольных координат $(\sqrt{2}, \sqrt{2})$ в полярные координаты Deg

MATH SHIFT + (Pol) $\sqrt{\square}$ 2 ▶ SHIFT) (,) $\sqrt{\square}$ 2 ▶) = **r=2,θ=45**

LINE SHIFT + (Pol) $\sqrt{\square}$ 2) SHIFT) (,) $\sqrt{\square}$ 2)) = **r= 2**

θ= 45

Для преобразования полярных координат $(\sqrt{2}, 45°)$ в прямоугольные координаты Deg

MATH SHIFT − (Rec) $\sqrt{\square}$ 2 ▶ SHIFT) (,) 45) = **X=1, Y=1**

12 (5 + 3) ! = 40320 (5 + 3) SHIFT x^3 $(x!)$ = **40320**

13 $|2 - 7| \times 2 = 10$

MATH SHIFT hyp (Abs) 2 − 7 ▶ × 2 = **10**

LINE SHIFT hyp (Abs) 2 − 7) × 2 = **10**

14 Для получения трех случайных трехзначных целых чисел

1000 SHIFT • (Ran#) = **459**

= **48**

[=] **117**

(Результаты, показанные здесь, даны только для пояснения. Фактические результаты будут отличаться.)

15 Для получения случайных целых чисел в интервале от 1 до 6

[ALPHA] [•] (RanInt) 1 [SHIFT] [)] (,) 6 [)] [=] **2**

[=] **6**

[=] **1**

(Результаты, показанные здесь, даны только для пояснения. Фактические результаты будут отличаться.)

16 Для определения количества перестановок и сочетаний возможных при выборе четырех людей из группы 10 человек

Пермутации (перестановки) 10 [SHIFT] [×] (*n*P*r*) 4 [=] **5040**

Сочетания (комбинации) 10 [SHIFT] [÷] (*n*C*r*) 4 [=] **210**

17 Чтобы выполнить следующие вычисления при Fix 3, установленном на количество отображаемых цифр: 10 ÷ 3 × 3 и Rnd(10 ÷ 3) × 3 **LINE**

[SHIFT] [MODE] (SETUP) [6] (Fix) [3] 10 [÷] 3 [×] 3 [=] **10.000**

[SHIFT] [0] (Rnd) 10 [÷] 3 [)] [×] 3 [=] **9.999**

Вычисления с комплексными числами (CMPLX)

Для выполнения вычислений с комплексными числами, сначала нажмите [MODE] [2] (CMPLX), чтобы войти в режим CMPLX. Можно применять прямоугольные координаты ($a+bi$) или полярные координаты ($r\angle\theta$) для ввода комплексных чисел. Формат отображения результатов вычислений с комплексными числами зависит от установленного в меню настройки формата отображения комплексных чисел.

$(2 + 6i) \div (2i) = 3 - i$ (Формат комплексного числа: $a + bi$)

[(] 2 [+] 6 [ENG] (*i*) [)] [÷] [(] 2 [ENG] (*i*) [)] [=] **3–i**

$2 \angle 45 = \sqrt{2} + \sqrt{2}\,i$ **MATH** **Deg** (Формат комплексного числа: $a + bi$)

2 [SHIFT] [(–)] (∠) 45 [=] $\sqrt{2}+\sqrt{2}\,\mathbf{i}$

$\sqrt{2} + \sqrt{2}\,i = 2 \angle 45$ **MATH** **Deg** (Формат комплексного числа: $r\angle\theta$)

[√] 2 [▶] [+] [√] 2 [▶] [ENG] (*i*) [=] **2∠45**

Примечание: • Если вы планируете выполнение ввода данных и отображение результата вычисления в формате полярных координат, задайте единицы измерения углов перед началом вычислений. • Значение θ результатов вычислений показано в интервале $-180° < \theta \leqq 180°$. • Если выбрано строчное отображение, то результат вычисления покажет a и bi (или r и θ) на отдельных строках дисплея.

Примеры вычислений в режиме CMPLX

$(1 - i)^{-1} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2}i$ **MATH** (Формат комплексного числа: $a + bi$)

(1 − ENG (i)) x^{-1} = **$\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$i**

$(1 + i)^2 + (1 - i)^2 = 0$ **MATH**

(1 + ENG (i)) x^2 + (1 − ENG (i)) x^2 = **0**

Для получения комплексно-сопряжённого числа $2 + 3i$ (Формат комплексного числа: $a + bi$)

SHIFT 2 (CMPLX) 2 (Conj) 2 + 3 ENG (i)) = **2–3i**

Для получения абсолютного значения и аргумента $1 + i$

MATH **Deg**

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

Аргумент: SHIFT 2 (CMPLX) 1 (arg) 1 + ENG (i)) = **45**

Чтобы задать формат результата вычисления, используйте команду

Любая из двух специальных команд ($\blacktriangleright r\angle\theta$ или $\blacktriangleright a+bi$) может быть введена в конце вычисления, чтобы задать формат отображения результатов. Команда отменяет настройки формата комплексных чисел калькулятора.

$\sqrt{2} + \sqrt{2}i = 2\angle 45,\ 2\angle 45 = \sqrt{2} + \sqrt{2}i$ **MATH** **Deg**

√ 2 ▶ + √ 2 ▶ ENG (i) SHIFT 2 (CMPLX) 3 ($\blacktriangleright r\angle\theta$) = **$2\angle 45$**

2 SHIFT (−) ($\angle$) 45 SHIFT 2 (CMPLX) 4 ($\blacktriangleright a+bi$) = **$\sqrt{2} + \sqrt{2}$ i**

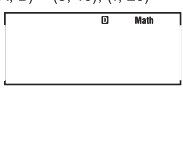
Использование функции CALC

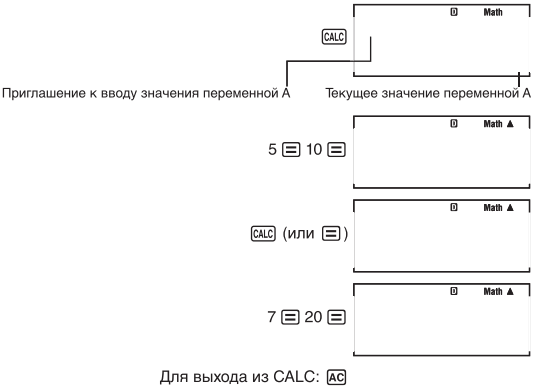
Функция CALC позволяет сохранять выражения с переменными, которые затем можно выбрать из памяти и применить в режимах COMP (MODE 1) и CMPLX (MODE 2). Ниже перечислены типы выражений, которые можно сохранять в функции CALC.

- Выражения: 2X + 3Y, 2AX + 3BY + C, A + Bi
- Составные выражения: X + Y : X (X + Y)
- Выражения с одной переменной в левой части и выражения с переменными в правой части: A = B + C, Y = X^2 + X + 3
  (Используйте ALPHA CALC (=) чтобы ввести знак равенства в уравнении.)

Чтобы сохранить 3A + B и затем подставить следующие значения для выполнения вычисления: (A, B) = (5, 10), (7, 20)

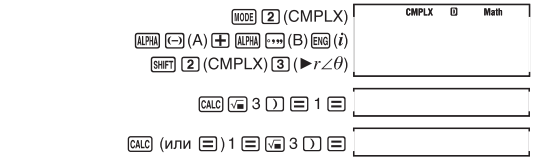
3 ALPHA (−) (A) + ALPHA ,,, (B)





Для выхода из CALC: AC

Чтобы сохранить A + Bi и затем определить $\sqrt{3}+i$, $1+\sqrt{3}i$, используя полярные координаты ($r\angle\theta$) **Deg**



Для выхода из CALC: AC

Примечание: На протяжении времени от нажатия CALC до выхода из функции CALC, при нажатии на AC, следует использовать строчное отображение для ввода данных.

Использование функции SOLVE

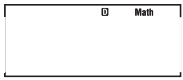
Функция SOLVE применяется для решения уравнений методом приближений Ньютона. Обратите внимание, что функция SOLVE используется только в режиме COMP (MODE 1).
Ниже перечислены типы выражений, которые можно решить используя функцию SOLVE.

- **Уравнения с переменной X: $X^2 + 2X - 2$, Y = X + 5, X = sin(M), X + 3 = B + C**
  SOLVE решение для X. Выражение типа $X^2 + 2X - 2$ рассматривается как: $X^2 + 2X - 2 = 0$.
- **Для ввода уравнений используется следующий синтаксис: {уравнение}, {решаемая переменная}**
  Например: SOLVE решает для Y, если следующее выражение введено как: Y = X + 5, Y

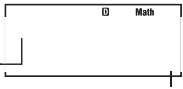
Важно! • Если уравнение содержит функции с открывающими скобками (например такие, как sin и log), не опускайте закрывающие скобки. • Ниже перечислены функции недопустимые внутри уравнения: $\int$, d/dx, Σ, Pol, Rec.

Для решения $y = ax^2 + b$ для x, при $y = 0$, $a = 1$ и $b = -2$

[ALPHA] [S⇔D] (Y) [ALPHA] [CALC] (=) [ALPHA] [(–)] (A)
[ALPHA] [)] (X) [x^2] [+] [ALPHA] [•••] (B)

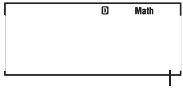


[SHIFT] [CALC] (SOLVE)



Приглашение к вводу значения переменной Y — Текущее значение переменной Y

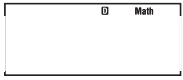
0 [=] 1 [=] [(–)] 2 [=]



Текущее значение переменной X

Введите исходное значение X
(Здесь, введите 1):

1 [=]



Экран решения

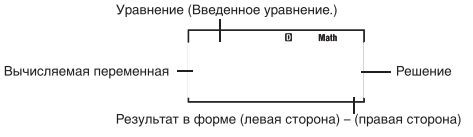
Для выхода из функции SOLVE: [AC]

Примечание: На протяжении времени от нажатия [SHIFT] [CALC] (SOLVE) до выхода из функции SOLVE, при нажатии на [AC], следует использовать строчное отображение для ввода данных.

Важно! • В зависимости от исходного значения X (решаемой переменной) получение решения при помощи SOLVE может быть неосуществимо. Если не выдается решение, попробуйте изменить исходное значение переменной, для приближения к решению. • Функция SOLVE может быть неспособна найти решение, даже если таковое существует. • Поскольку функция SOLVE использует метод Ньютона, то при наличии нескольких решений, возвращается только одно из них. • В связи с ограничениями применения метода Ньютона, возможны трудности в поиске решения для следующих уравнений: $y = \sin(x)$, $y = e^x$, $y = \sqrt{x}$.

Содержание экрана решения

Решения всегда отображаются в десятичном формате.



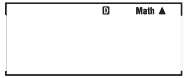
«Результат в форме (левая сторона) – (правая сторона)» показывает результат, когда правая сторона уравнения вычитается из левой стороны после присвоения полученного значения решаемой переменной. Чем ближе полученный результат к нулю, тем точнее решение.

Экран продолжения

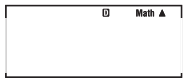
Функция SOLVE выполняет сходимость установленное количество раз. Если решение не найдено, то на экране появляется изображение запрашивающее подтверждение «Continue: [=]», для продолжения вычисления.
Нажмите [=] для продолжения или [AC] для прекращения выполнения SOLVE.

Для решения $y = x^2 - x + 1$ для x, при y = 3, 7 и 13

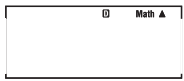
[ALPHA] [S⇔D] (Y) [ALPHA] [CALC] (=)
[ALPHA] [)] (X) [x^2] [−] [ALPHA] [)] (X) [+] 1



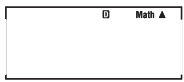
[SHIFT] [CALC] (SOLVE)



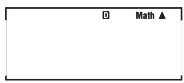
3 [=]



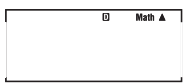
Введите исходное значение X
(Здесь, введите 1): 1 [=]



[=] 7 [=] [=]



[=] 13 [=] [=]



Статистические вычисления (STAT)

Для начала статистических вычислений нажмите клавиши [MODE] [3] (STAT) для входа в режим STAT, а затем используйте экран, который появится, для выбора типа расчета.

Для выбора типа статистических вычислений: (в скобках показана формула регрессии)	**Нажмите эту клавишу:**
Однопараметрическая (X)	[1] (1-VAR)
Двухпараметрическая (X, Y), линейная регрессия ($y = A + Bx$)	[2] (A+BX)

Двухпараметрическая (X, Y), квадратическая регрессия ($y = A + Bx + Cx^2$)	[3] (_+CX²)
Двухпараметрическая (X, Y), логарифмическая регрессия ($y = A + B\ln x$)	[4] (ln X)
Двухпараметрическая (X, Y), экспоненциальная регрессия e ($y = Ae^{Bx}$)	[5] (e^X)
Двухпараметрическая (X, Y), экспоненциальная регрессия ab ($y = AB^x$)	[6] (A•B^X)
Двухпараметрическая (X, Y), степенная регрессия ($y = Ax^B$)	[7] (A•X^B)
Двухпараметрическая (X, Y), обратная регрессия ($y = A + B/x$)	[8] (1/X)

Нажатие какой-либо из вышеперечисленных клавиш (от [1] до [8]) вызовет редактор Stat.

Примечание: При желании изменить тип расчета после входа в режим STAT, нажмите клавиши [SHIFT] [1] (STAT) [1] (Type) для отображения экрана выбора типа расчета.

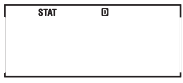
Ввод данных

Чтобы ввести данные, используйте редактор Stat. Нажмите следующие клавиши для отображения редактора Stat: [SHIFT] [1] (STAT) [2] (Data). Редактор Stat предоставляет 80 для ввода рядов данных при наличии только столбца X, 40 рядов при наличии столбцов X и FREQ или столбцов X и Y, или 26 рядов при наличии столбцов X, Y и FREQ.

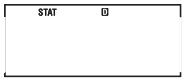
Примечание: Используйте столбец FREQ (частота), чтобы ввести количество (частоту) идентичных элементов данных. Отображение столбца FREQ может быть включено (отображается) или выключено (не отображается), используя настройку Stat Format в меню настройки.

1 Для выбора линейной регрессии и ввода следующих данных: (170, 66), (173, 68), (179, 75)

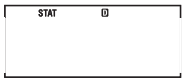
[MODE] [3] (STAT) [2] (A+BX)



170 [=] 173 [=] 179 [=] [▼] [▶]



66 [=] 68 [=] 75 [=]



Важно! • Все данные, введенные в редактор Stat, удаляются при выходе из режима STAT, переключении между типами статистических вычислений – однопараметрическими и двухпараметрическими или изменении настройки Stat Format в меню настройки. • Следующие операции не поддерживаются редактором Stat: [M+], [SHIFT] [M+] (M–), [SHIFT] [RCL] (STO). Pol, Rec и составные выражения также не могут быть введены в редактор Stat.

Для изменения данных в ячейке: В редакторе Stat переместите курсор в ячейку, содержащую изменяемые данные, введите новые данные, а затем нажмите =.
Чтобы удалить строку: В редакторе Stat переместите курсор на удаляемую строку, а затем нажмите DEL.
Чтобы вставить строку: В редакторе Stat переместите курсор на место, где вы хотите вставить строку, а затем нажмите следующие клавиши: SHIFT 1 (STAT) 3 (Edit) 1 (Ins).
Для удаления всего содержимого редактора Stat: В редакторе Stat, нажмите следующие клавиши: SHIFT 1 (STAT) 3 (Edit) 2 (Del-A).

Получение статистических значений из входных данных

Для получения статистических значений нажмите AC в редакторе Stat, а затем выберите желаемый статистический параметр (σx, Σx^2 и т. п.). Поддерживаемые статистические параметры и клавиши выбора показаны ниже. Для однопараметрических статистических вычислений имеются переменные, обозначенные звездочкой (*).

Сумма: Σx^{2*}, Σx^*, Σy^2, Σy, Σxy, Σx^3, Σx^2y, Σx^4
SHIFT 1 (STAT) 3 (Sum) от 1 до 8

Количество элементов: n^*, **Среднее значение:** $\bar{x}^*$, $\bar{y}$,
Среднеквадратичное отклонение генеральной совокупности: σx^*, σy, **Выборочное среднеквадратическое отклонение:** sx^*, sy
SHIFT 1 (STAT) 4 (Var) от 1 до 7

Коэффициенты регрессии: A, B, **Коэффициент корреляции:** r,
Расчетные значения: $\hat{x}$, $\hat{y}$
SHIFT 1 (STAT) 5 (Reg) от 1 до 5

Коэффициенты регрессии для квадратической регрессии: A, B, C,
Расчетные значения: $\hat{x}_1$, $\hat{x}_2$, $\hat{y}$
SHIFT 1 (STAT) 5 (Reg) от 1 до 6

- См. формулы регрессии в таблице, в начале настоящего раздела руководства.
- $\hat{x}$, $\hat{x}_1$, $\hat{x}_2$ и $\hat{y}$ не переменные. Они являются командами, которые берут аргумент непосредственно перед ними. Подробные сведения см. в разделе«Вычисления расчетных значений».

Минимальное значение: minX*, minY, **Максимальное значение:** maxX*, maxY
SHIFT 1 (STAT) 6 (MinMax) от 1 до 4

Примечание: Когда выбраны однопараметрические статистические вычисления, можно вводить функции и команды для выполнения вычисления нормального распределения из меню, которое появится при нажатие на следующие клавиши: SHIFT 1 (STAT) 5 (Distr). Подробные сведения см. в разделе «Выполнение вычислений нормального распределения».

---

2 Чтобы ввести однопараметрические данные x = {1, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 5}, используя столбец FREQ для задания количества повторов для каждого элемента ({xn; freq$n$} = {1;1, 2;2, 3;3, 4;2, 5;1}) и вычислить среднее значение и среднеквадратичное отклонение генеральной совокупности.

[SHIFT] [MODE] (SETUP) [▼] [4] (STAT) [1] (ON)

[MODE] [3] (STAT) [1] (1-VAR)

1 [=] 2 [=] 3 [=] 4 [=] 5 [=] [▼] [▶]

1 [=] 2 [=] 3 [=] 2 [=]

STAT

[AC] [SHIFT] [1] (STAT) [4] (Var) [2] ($\bar{x}$) [=]

[AC] [SHIFT] [1] (STAT) [4] (Var) [3] (σ_x) [=]

Результаты: Среднее значение: 3
Среднеквадратичное отклонение генеральной совокупности: 1,154700538

---

3 Чтобы вычислить коэффициенты корреляции для линейной и логарифмической регрессии следующих двухпараметрических данных и определить формулу регрессии сильной корреляции: (x, y) = (20, 3150), (110, 7310), (200, 8800), (290, 9310). Задайте для результатов Fix 3 (три десятичных разряда).

[SHIFT] [MODE] (SETUP) [▼] [4] (STAT) [2] (OFF)

[SHIFT] [MODE] (SETUP) [6] (Fix) [3]

[MODE] [3] (STAT) [2] (A+BX)

STAT FIX

20 [=] 110 [=] 200 [=] 290 [=] [▼] [▶]

3150 [=] 7310 [=] 8800 [=] 9310 [=]

[AC] [SHIFT] [1] (STAT) [5] (Reg) [3] (r) [=]

[AC] [SHIFT] [1] (STAT) [1] (Type) [4] (ln X)

[AC] [SHIFT] [1] (STAT) [5] (Reg) [3] (r) [=]

[AC] [SHIFT] [1] (STAT) [5] (Reg) [1] (A) [=]

[AC] [SHIFT] [1] (STAT) [5] (Reg) [2] (B) [=]

Результаты: Коэффициент корреляции линейной регрессии: 0,923
Коэффициент корреляции логарифмической регрессии: 0,998
Формула логарифмической регрессии: y = –3857,984 + 2357,532ln$x$

Вычисления расчетных значений

На основании формулы регрессии, полученной посредством двухпараметрических статистических вычислений, расчетное значение y может быть вычислено для данного значения x. Соответствующее значение x (в случае квадратической регрессии два значения x_1 и x_2) также могут быть вычислены для значения y в формуле регрессии.

---

4 Для определения расчетного значения y при x = 160 в формуле регрессии, производящей логарифмическую регрессию данных в **3**. Задайте для результата Fix 3. (Выполните следующую операцию после завершения операций в **3**.)

[AC] 160 [SHIFT] [1] (STAT) [5] (Reg) [5] ($\hat{y}$) [=]

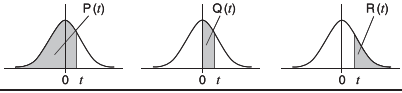
Результат: 8106,898

Важно! Вычисление коэффициента регрессии, коэффициента корреляции и расчетного значения может занять значительное время при большом количестве элементов данных.

Выполнение вычислений нормального распределения

Когда выбраны однопараметрические статистические вычисления, можно производить вычисления нормального распределения, используя функции, показанные ниже, из меню, которое появляется при нажатие на следующие клавиши: SHIFT 1 (STAT) 5 (Distr).

P, Q, R: Эти функции берут аргумент t и определяют вероятность стандартного нормального распределения, как проиллюстрировано ниже.



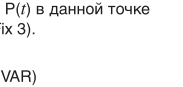
►*t*: Настоящая функция предварена аргументом X и определяет нормированную варьируемую величину $X\blacktriangleright t = \frac{X-\bar{x}}{\sigma x}$.

5 Для однопараметрических данных $\{x_n\}$; freq$n$} = {0;1, 1;2, 2;1, 3;2, 4;2, 5;2, 6;3, 7;4, 9;2, 10;1}, для определения нормированной варьируемой величины (►t), при x = 3 и P(t) в данной точке вплоть до трех десятичных разрядов (Fix 3).

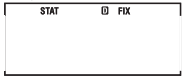
SHIFT MODE (SETUP) ▼ 4 (STAT) 1 (ON)

SHIFT MODE (SETUP) 6 (Fix) 3 MODE 3 (STAT) 1 (1-VAR)

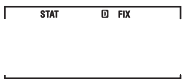
0 = 1 = 2 = 3 = 4 = 5 = 6 = 7 = 9 =
10 = ▼ ▶ 1 = 2 = 1 = 2 = 2 = 2 = 3 =
4 = 2 = 1 =



AC 3 SHIFT 1 (STAT) 5 (Distr) 4 (►t) =



SHIFT 1 (STAT) 5 (Distr) 1 (P() Ans) =



Результаты: Нормированная варьируемая величина(►t): –0,762
P(t): 0,223

Вычисления в различных системах счисления (BASE-N)

Нажмите MODE 4 (BASE-N), чтобы войти в режим BASE-N для выполнения вычислений в десятичной, шестнадцатеричной, двоичной и/или восьмеричной системах счисления. При входе в режим BASE-

N по умолчанию выбрана десятичная система, что означает: для ввода данных и результатов вычислений используется формат десятичной дроби. Для переключения системы счисления нажмите одну из следующих клавиш: x^3 (DEC) для десятичной, x^4 (HEX) для шестнадцатеричной, log (BIN) для двоичной или ln (OCT) для восьмеричной.

Для входа в режим BASE-N переключите на двоичную систему и вычислите $11_2 + 1_2$

MODE 4 (BASE-N)

log (BIN)

11 + 1 =

В продолжение вышеизложенного, переключите на шестнадцатеричную систему и вычислите $1F_{16} + 1_{16}$

AC x^4 (HEX) 1 tan (F) + 1 =

Продолжение вышеизложенного, переключите на восьмеричную систему и вычислите $7_8 + 1_8$

AC ln (OCT) 7 + 1 =

Примечание: • Для ввода символов от A до F в шестнадцатеричной системе счисления, используйте следующие клавиши: (−) (A), ( ) (B), hyp (C), sin (D), cos (E), tan (F). • В режиме BASE-N не поддерживается ввод десятичных дробей и показателей степени. Если результат вычисления имеет дробную часть, то она отбрасывается. • Диапазон ввода и вывода данных для двоичной системы 16 бит, а для других систем счисления 32 бита. Ниже приведены более подробные сведения о диапазонах ввода и вывода данных.

Система счисления	Диапазоны ввода/вывода
Двоичная	Положительный: 0000000000000000 ≦ x ≦ 0111111111111111 Отрицательный: 1000000000000000 ≦ x ≦ 1111111111111111
Восьмеричная	Положительный: 00000000000 ≦ x ≦ 17777777777 Отрицательный: 20000000000 ≦ x ≦ 37777777777
Десятеричная	–2147483648 ≦ x ≦ 2147483647
Шестнадцатеричная	Положительный: 00000000 ≦ x ≦ 7FFFFFFF Отрицательный: 80000000 ≦ x ≦ FFFFFFFF

Задание системы счисления для отдельных вводимых значений

Сразу же после введения определенного значения можно применить команду, которая укажет его систему счисления. Ниже перечислены специальные команды: d (десятеричная), h (шестнадцатеричная), b (двоичная) и o (восьмеричная).

Для вычисления $10_{10} + 10_{16} + 10_2 + 10_8$ и отображения результата в десятеричной системе счисления

AC x^3 (DEC) SHIFT 3 (BASE) ▼ 1 (d) 10 +
SHIFT 3 (BASE) ▼ 2 (h) 10 +
SHIFT 3 (BASE) ▼ 3 (b) 10 +
SHIFT 3 (BASE) ▼ 4 (o) 10 = **36**

Перевод результата вычисления в другую систему счисления

Чтобы перевести отображаемый результат вычисления в другую систему счисления, используйте одну из нижеуказанных операций на клавишах: x^3 (DEC) (десятеричная), x^y (HEX) (шестнадцатеричная), log (BIN) (двоичная), ln (OCT)(восьмеричная).

Для вычисления $15_{10} \times 37_{10}$ в десятеричной системе и затем перевода результата в шестнадцатеричную, двоичную и восьмеричную системы

AC x^3 (DEC) 15 × 37 = **555**
x^y (HEX) **0000022B**
log (BIN) **0000001000101011**
ln (OCT) **00000001053**

Логические и отрицающая операции

Калькулятор предоставляет логические операции (и (and), или (or), исключающее или (xor), исключающее не-или (xnor)) и функции (Not, Neg) для логических и отрицающих операций в двоичной системе счисления. Используйте меню, которое появляется при нажатии SHIFT 3 (BASE), для ввода логических операций и функций.

Все последующие примеры выполнены в двоичной системе счисления (log (BIN)).

Для определения логического И (AND) для 1010_2 и 1100_2 (1010_2 and 1100_2)

AC 1010 SHIFT 3 (BASE) 1 (and) 1100 = **0000000000001000**

Для определения логического ИЛИ (OR) для 1011_2 и 11010_2 (1011_2 or 11010_2)

AC 1011 SHIFT 3 (BASE) 2 (or) 11010 = **0000000000011011**

Для определения логического исключающего ИЛИ (XOR) для 1010_2 и 1100_2 (1010_2 xor 1100_2)

AC 1010 SHIFT 3 (BASE) 3 (xor) 1100 = **0000000000000110**

Для определения логического исключающего НЕ-ИЛИ (XNOR) для 1111_2 и 101_2 (1111_2 xnor 101_2)

AC 1111 SHIFT 3 (BASE) 4 (xnor) 101 = **1111111111110101**

Для определения побитового дополнения из 1010_2 (Not(1010_2))

AC SHIFT 3 (BASE) 5 (Not) 1010) = **1111111111110101**

Для определения отрицательности (взятие двоичного дополнения) из 101101_2 (Neg(101101_2))

AC SHIFT 3 (BASE) 6 (Neg) 101101) = **1111111111010011**

Примечание: В случае отрицательного значения в двоичной, восьмеричной или шестнадцатеричной системах, калькулятор переводит число в двоичную систему счисления, изымает двоичное дополнение, и затем переводит в исходную систему счисления. Для десятеричного числа (основание-10) калькулятор просто добавляет отрицательный знак.

Решение уравнений (EQN)

Следующая процедура в режиме EQN позволяет решать систему линейных уравнений с двумя или тремя неизвестными, уравнения второй степени и уравнения третьей степени.

1. Нажмите MODE 5 (EQN) для входа в режим EQN.
2. В появившемся меню, выберите тип уравнения.

Чтобы выбрать данный тип вычисления:	**Нажмите эту клавишу:**
Система линейных уравнений с двумя неизвестными	1 ($a_nX + b_nY = c_n$)
Система линейных уравнений с тремя неизвестными	2 ($a_nX + b_nY + c_nZ = d_n$)
Уравнение второй степени	3 ($aX^2 + bX + c = 0$)
Уравнение третьей степени	4 ($aX^3 + bX^2 + cX + d = 0$)

3. Используйте появившийся редактор коэффициента, чтобы ввести значение коэффициента.
   - Например: для решения $2x^2 + x - 3 = 0$ нажмите 3 на 2 этапе и введите следующее в качестве коэффициентов ($a = 2$, $b = 1$, $c = -3$): 2 = 1 = (−) 3 =.
   - Чтобы изменить ранее введенное значение коэффициента, передвиньте курсор на соответствующую ячейку, введите новое значение и нажмите клавишу =.
   - Нажатие клавиши AC приведет все значения коэффициентов к нулю.

   Важно! Следующие операции не поддерживаются редактором коэффициента: M+ , SHIFT M+ (M−), SHIFT RCL (STO). Pol, Rec и составные выражения также не могут быть введены в редактор коэффициента.

4. Когда всем коэффициентам присвоены желаемые значения, нажмите клавишу [=].
   - При этом отобразится решение. При каждом нажатие клавиши [=] отобразится другое решение. Нажатие клавиши [=], когда изображено последнее решение, вернет вас в редактор коэффициента.
   - Можно просматривать различные решения, используя клавиши [▼] и [▲].
   - Для возврата в редактор коэффициента во время отображения любого решения, нажмите клавишу [AC].

Примечание: • Если выбрано естественное отображение, то решение системы линейных уравнений не отображается, используя формы включающие $\sqrt{\ }$. • Значения нельзя преобразовать в техническую запись на экране решения.

Изменение настроек типа текущего уравнения

Нажмите [MODE] [5] (EQN) и выберите тип уравнения из появившегося меню. Изменение типа текущего уравнения приведет к обнулению значений всех коэффициентов.

Примеры вычислений в режиме EQN

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

[MODE] [5] (EQN) [1] ($a_nX + b_nY = c_n$)

1 [=] 2 [=] 3 [=]	
2 [=] 3 [=] 4 [=]	
[=]	(X=) –1
[▼]	(Y=) 2

$x - y + z = 2,\ x + y - z = 0,\ -x + y + z = 4$

[MODE] [5] (EQN) [2] ($a_nX + b_nY + c_nZ = d_n$)

1 [=] [↔] 1 [=] 1 [=] 2 [=]	
1 [=] 1 [=] [↔] 1 [=] 0 [=]	
[↔] 1 [=] 1 [=] 1 [=] 4 [=]	
[=]	(X=) 1
[▼]	(Y=) 2
[▼]	(Z=) 3

$x^2 + x + \frac{3}{4} = 0$ **MATH**

[MODE] [5] (EQN) [3] ($aX^2 + bX + c = 0$)

1 [=] 1 [=] 3 [▤] 4 [=] [=]	$(X_1=)\ -\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{2}}{2}i$
[▼]	$(X_2=)\ -\frac{1}{2}-\frac{\sqrt{2}}{2}i$

$x^2 - 2\sqrt{2}x + 2 = 0$ **MATH**

[MODE] [5] (EQN) [3] ($aX^2 + bX + c = 0$)

1 [=] [↔] 2 [√▪] 2 [)] [=] 2 [=] [=]	(X=) $\sqrt{2}$

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

MODE 5 (EQN) 4 ($aX^3 + bX^2 + cX + d = 0$)

1 = (↔) 2 = (↔) 1 = 2 = = **(X_1=) –1**

▼ **(X_2=) 2**

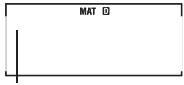
▼ **(X_3=) 1**

Вычисления с матрицами (MATRIX)

Используйте режим MATRIX для выполнения вычислений с матрицами, состоящих из до 3 рядов и 3 столбцов. Для выполнения вычисления с матрицами потребуется присвоить данные специальным матричным переменным (MatA, MatB, MatC), а затем использовать переменные в вычислении, как показано в примере ниже.

1 Для присвоения значений $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ MatA и $\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ MatB и выполнения следующих вычислений: $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ (MatA×MatB), $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ (MatA+MatB)

1. Нажмите MODE 6 (MATRIX) для входа в режим MATRIX.
2. Нажмите 1 (MatA) 5 (2×2).
   - При этом отобразится редактор матрицы для ввода элементов матрицы формата 2 × 2, который задан для MatA.



«A» обозначает «MatA».

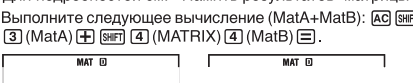
3. Ввод элементов MatA: 2 = 1 = 1 = 1 =.
4. Нажмите следующие клавиши: SHIFT 4 (MATRIX) 2 (Data) 2 (MatB) 5 (2×2).
   - При этом отобразится редактор матрицы для ввода элементов матрицы формата 2 × 2, который задан для MatB.
5. Ввод элементов MatB: 2 = (↔) 1 = (↔) 1 = 2 =.
6. Нажмите AC для отображения экрана вычисления и выполнения первого расчета (MatA×MatB): SHIFT 4 (MATRIX) 3 (MatA) × SHIFT 4 (MATRIX) 4 (MatB) =.
   - При этом отобразится экран MatAns с результатами вычислений.



«Ans» обозначает «MatAns».

Примечание: «MatAns» обозначает «Память результатов матрицы». Для подробностей см. «Память результатов матрицы».

7. Выполните следующее вычисление (MatA+MatB): AC SHIFT 4 (MATRIX) 3 (MatA) + SHIFT 4 (MATRIX) 4 (MatB) =.



Память результатов матрицы

Все полученные результаты вычислений в режиме MATRIX отображаются в матричном формате на экране MatAns. Результат также можно присвоить к переменной, называемой «MatAns».

Переменная MatAns может использоваться в вычислениях, как показано ниже.

- Чтобы вставить переменную MatAns в вычисления, произведите следующую операцию: [SHIFT] [4] (MATRIX) [6] (MatAns).
- Во время отображения экрана MatAns, при нажатии любой из перечисленных клавиш, происходит автоматическое переключение на экран вычисления: [+], [−], [×], [÷], [x^{-1}], [x^2], [SHIFT] [x^2] (x^3). На экране вычислений отобразится переменная MatAns с последующим оператором или функцией, в зависимости от того, какая клавиша была нажата.

Присвоение и редактирование данных матричной переменной

Важно! Следующие операции не поддерживаются редактором матрицы: [M+], [SHIFT] [M+] (M−), [SHIFT] [RCL] (STO). Pol, Rec и составные выражения также не могут быть введены в редактор матрицы.

Для присвоения новых данных матричной переменной:

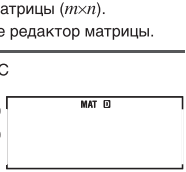
1. Нажмите [SHIFT] [4] (MATRIX) [1] (Dim) и затем, в появившемся меню, выберите матрицу к которой необходимо присвоить данные.
2. В следующем меню задайте размерность матрицы ($m \times n$).
3. Для ввода элементов матрицы, используйте редактор матрицы.

2 Для присвоения $\begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$ значения MatC

[SHIFT] [4] (MATRIX)

[1] (Dim) [3] (MatC) [4] (2×3)

1 [=] 0 [=] [↩] 1 [=] 0 [=] [↩] 1 [=] 1 [=]



Для редактирования элементов матрицы:

1. Нажмите [SHIFT] [4] (MATRIX) [2] (Data) и затем, в появившемся меню, выберите матрицу которую необходимо отредактировать.
2. Для изменения элементов матрицы используйте редактор матрицы.
   - Передвиньте курсор на элемент, который требуется изменить, введите новое значение и нажмите клавишу [=].

Для копирования содержания матриц или MatAns:

1. Используйте редактор матрицы для отображения матрицы, которую требуется скопировать.
   - Например, если необходимо скопировать MatA, то выполните следующую операцию: [SHIFT] [4] (MATRIX) [2] (Data) [1] (MatA).
   - Если требуется скопировать содержание MatAns, то выполните следующее для отображения экрана MatAns: [AC] [SHIFT] [4] (MATRIX) [6] (MatAns) [=].
2. Нажмите [SHIFT] [RCL] (STO) и выполните одну из нижеизложенных операций, чтобы задать цель копирования: [↩] (MatA), [→M] (MatB), или [typ] (MatC).

• При этом отобразится редактор матрицы с содержанием скопированной матрицы.

Примеры вычислений с матрицами

Следующие примеры используют MatA = $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ и MatB = $\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ из $\blacktriangle_1$, и MatC = $\begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$ из $\blacktriangle_2$. Для ввода переменной матрицы можно использовать операцию, нажав SHIFT 4 (MATRIX), а затем, нажав одну из следующих клавиш: 3 (MatA), 4 (MatB), 5 (MatC).

$\blacktriangle_3$ 3 × MatA (скалярное умножение матриц).

AC 3 × **MatA** =

$\blacktriangle_4$ Получение определителя MatA (det(MatA)).

AC SHIFT 4 (MATRIX) 7 (det) **MatA**) =

1

$\blacktriangle_5$ Получение транспонирования MatC (Trn(MatC)).

AC SHIFT 4 (MATRIX) 8 (Trn) **MatC**) =

$\blacktriangle_6$ Получение обратной матрицы из MatA (MatA $^{-1}$).

Примечание: Для этой операции нельзя использовать клавишу x^n. Используйте клавишу x^{-1} для ввода «$^{-1}$».

AC **MatA** x^{-1} =

$\blacktriangle_7$ Получение абсолютного значения каждого элемента MatB (Abs(MatB)).

AC SHIFT hyp (Abs) **MatB**) =

$\blacktriangle_8$ Получение квадрата или куба матрицы MatA (MatA^2, MatA^3).

Примечание: Для этой операции нельзя использовать клавишу x^n. Используйте клавишу x^2, чтобы задать квадрат и клавишу SHIFT x^2 (x^3), чтобы задать куб.

AC **MatA** x^2 =

AC **MatA** SHIFT x^2 (x^3) =

Создание числовых таблиц функций (TABLE)

TABLE создает числовую таблицу для x и $f(x)$, используя ввод функции $f(x)$. Для генерации числовой таблицы выполните следующие шаги.

1. Нажмите MODE 7 (TABLE) для входа в режим TABLE.
2. Введите функцию в формате $f(x)$, используя переменную X.
   • Убедитесь, что ввели переменную X (ALPHA) (X)) при создании числовой таблицы. Любые переменные, отличные от X, обрабатываются в качестве константы.

• Нижеперечисленные элементы нельзя использовать в функции: Pol, Rec, $\int$, d/dx, Σ.

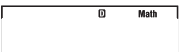
3. В ответ на приглашения, которые появятся, введите используемые значения, нажав [=] после каждого.

На это приглашение:	Введите это:
Start?	Введите нижний предел X (по умолчанию = 1).
End?	Введите верхний предел X (по умолчанию = 5). **Примечание:** Убедитесь, что конечное значение (End) всегда больше начального значения (Start).
Step?	Введите шаг приращения (по умолчанию = 1). **Примечание:** Шаг задает насколько начальное значение должно последовательно ступенчато нарастать при создании числовой таблицы. Если вы задали Start = 1 и Step = 1, X последовательно будут назначены значения 1, 2, 3, 4, и так далее для генерации числовой таблицы, до тех пор, пока не будет достигнуто конечное значение.

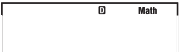
• Ввод значения шага и нажатие [=] создает и отображает числовую таблицу в соответствии с заданными параметрами.
• Нажатие [AC] во время отображения числовой таблицы вернет экран для ввода данных функции в шаге 2.

Для создания числовой таблицы функции $f(x) = x^2 + \frac{1}{2}$ в диапазоне $-1 \leqq x \leqq 1$, ступенчато нарастающей на 0,5 **MATH**

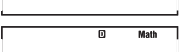
[MODE] [7] (TABLE)



[ALPHA] [)] (X) [x^2] [+] 1 [$\frac{a}{b}$] 2



[=] [↔] 1 [=] 1 [=] 0.5 [=]



Примечание: • Можно использовать экран числовой таблицы для просмотра только значений. Содержимое таблицы нельзя редактировать. • Операция формирования числовой таблицы вызывает изменение содержимого переменной X.

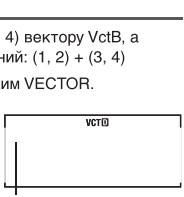
Важно! Введенная функция для формирования числовой таблицы удаляется, когда вы отображаете меню настройки в режиме TABLE и переключаетесь между естественным и строчным отображениями.

Вычисления с векторами (VECTOR)

Используйте режим VECTOR для выполнения вычислений с двумерными и трехмерными векторами. Для выполнения вычисления с векторами потребуется присвоить данные специальным векторным переменным (VctA, VctB, VctC), а затем использовать переменные в вычислении, как показано в примере ниже.

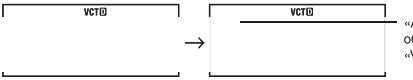
1 Для присвоения (1, 2) вектору VctA и (3, 4) вектору VctB, а затем выполнения следующих вычислений: (1, 2) + (3, 4)

1. Нажмите [MODE] [8] (VECTOR) для входа в режим VECTOR.
2. Нажмите [1] (VctA) [2] (2).
   - При этом отобразится редактор вектора, для ввода двумерного вектора VctA.



«A» обозначает вектор «VctA».

3. Введите элементы VctA: 1 [=] 2 [=].
4. Нажмите следующие клавиши: [SHIFT] [5] (VECTOR) [2] (Data) [2] (VctB) [2] (2).
   - При этом отобразится редактор вектора для ввода двумерного вектора VctB.
5. Введите элементы VctB: 3 [=] 4 [=].
6. Нажмите [AC] для отображения экрана вычисления и выполнения расчета (VctA + VctB): [SHIFT] [5] (VECTOR) [3] (VctA) [+] [SHIFT] [5] (VECTOR) [4] (VctB) [=].
   - При этом отобразится экран VctAns с результатами вычислений.



«Ans» обозначает «VctAns».

Примечание: «VctAns» обозначает «Память результатов вектора». Для подробностей см. «Память результатов вектора».

Память результатов вектора

Все полученные результаты вычислений в режиме VECTOR отображаются в формате векторов на экране VctAns. Результат также можно присвоить переменной, называемой «VctAns».

Переменная VctAns может использоваться в вычислениях, как показано ниже.

- Чтобы вставить переменную VctAns в вычисления, выполните следующую операцию: [SHIFT] [5] (VECTOR) [6] (VctAns).
- Во время отображения экрана VctAns, при нажатии любой из перечисленных клавиш, происходит автоматическое переключение на экран вычисления: [+], [−], [×], [÷]. На экране вычислений отобразится переменная VctAns с последующим оператором, в зависимости от того, какая клавиша была нажата.

Присвоение и редактирование данных переменных вектора

Важно! Следующие операции не поддерживаются редактором вектора: [M+], [SHIFT] [M+] (M–), [SHIFT] [RCL] (STO). Pol, Rec и составные выражения также не могут быть введены в редактор вектора.

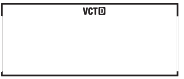
Для присвоения новых данных переменной вектора:

1. Нажмите [SHIFT] [5] (VECTOR) [1] (Dim) и затем, в появившемся меню, выберите вектор, которому необходимо присвоить данные.
2. В следующем меню задайте измерение вектора (*m*).
3. Для ввода элементов вектора используйте редактор вектора.

---

2 Для присвоения значений (2, –1, 2) вектору VctC

[SHIFT] [5] (VECTOR) [1] (Dim) [3] (VctC) [1] (3)
2 [=] [↔] 1 [=] 2 [=]



Для редактирования элементов вектора:

1. Нажмите [SHIFT] [5] (VECTOR) [2] (Data) и затем, в появившемся меню, выберите вектор, который необходимо отредактировать.
2. Для изменения элементов вектора используйте редактор вектора.
   - Передвиньте курсор на элемент, который требуется изменить, введите новое значение и нажмите клавишу [=].

Для копирования содержимого векторной величины (или VctAns):

1. Используйте редактор вектора для отображения вектора, который требуется скопировать.
   - Например, если необходимо скопировать VctA, то выполните следующую операцию: [SHIFT] [5] (VECTOR) [2] (Data) [1] (VctA).
   - Если требуется скопировать содержание VctAns, то выполните следующее для отображения экрана VctAns: [AC] [SHIFT] [5] (VECTOR) [6] (VctAns) [=].
2. Нажмите [SHIFT] [RCL] (STO) и выполните одну из нижеизложенных операций, чтобы задать цель копирования: [↔] (VctA), [•••] (VctB), или [hyp] (VctC).
   - При этом отобразится редактор вектора с содержанием скопированного вектора.

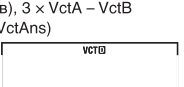
Примеры вычислений с векторами

Следующие примеры используют вектор VctA = (1, 2), вектор VctB = (3, 4) из **1** и вектор VctC = (2, –1, 2) из **2**. Можно ввести векторную величину посредством клавиш [SHIFT] [5] (VECTOR), а затем нажатием одной из следующих числовых клавиш: [3] (VctA), [4] (VctB), [5] (VctC).

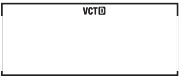
---

3 3 × VctA (скалярное умножение векторов), 3 × VctA – VctB (пример вычисления с использованием VctAns)

[AC] 3 [×] **VctA** [=]

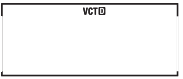


(−) **VctB** (=)



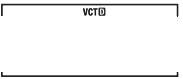
4 VctA • VctB (скалярное произведение векторов)

(AC) **VctA** (SHIFT) (5) (VECTOR) (7) (Dot) **VctB** (=)



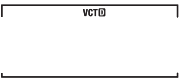
5 VctA × VctB (векторное произведение векторов)

(AC) **VctA** (×) **VctB** (=)



6 Получение абсолютного значения вектора VctC.

(AC) (SHIFT) (hyp) (Abs) **VctC** ( ) (=)



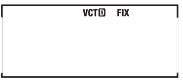
7 Определение угла, образованного векторами VctA и VctB до трех десятичных разрядов (Fix 3). **Deg**

($\cos\theta = \frac{(A \cdot B)}{|A||B|}$, который становится равен $\theta = \cos^{-1}\frac{(A \cdot B)}{|A||B|}$)

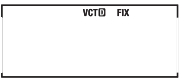
(SHIFT) (MODE) (SETUP) (6) (Fix) (3)

(AC) ( ) **VctA** (SHIFT) (5) (VECTOR) (7) (Dot) **VctB** ( ) (÷)

( ) (SHIFT) (hyp) (Abs) **VctA** ( ) (SHIFT) (hyp) (Abs)
VctB ( ) ( ) (=)



(SHIFT) (cos) ($\cos^{-1}$) (Ans) ( ) (=)



Научные константы

Во встроенной памяти калькулятора содержится 40 научных констант, которое можно использовать в любых режимах, кроме режима BASE-N. Каждая научная константа обозначена уникальным символом (например π), которые можно использовать в вычислениях.

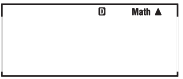
Чтобы ввести научную константу в вычисления, нажмите (SHIFT) (7) (CONST), а затем введите двузначный номер, соответствующий требуемой константе.

Для ввода научной константы C_0 (скорость света в вакууме) и отображения ее значения

AC SHIFT 7 (CONST)

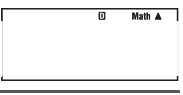


2 8 (C_0) =



Для вычисления $C_0 = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}}$ MATH

AC ▤ 1 ▼ √■ SHIFT 7 (CONST) 3 2 (ε_0)
SHIFT 7 (CONST) 3 3 (μ_0) =



Ниже приведен список двузначных обозначений, соответствующих каждой научной константе.

01: (mp) масса протона	02: (mn) масса нейтрона
03: (me) масса электрона	04: (mμ) масса мю-мезона
05: (a_0) радиус Бора	06: (h) постоянная Планка
07: (μN) ядерный магнетон	08: (μB) магнетон Бора
09: ($\hbar$) постоянная Планка в рациональном виде	10: (α) постоянная тонкой структуры
11: (re) классический радиус электрона	12: (λc) длина волны Комптона
13: (γp) гиромагнитный коэффициент протона	14: (λcp) длина волны Комптона для протона
15: (λcn) длина волны Комптонадля нейтрона	16: (R_∞) постоянная Ридберга
17: (u) атомная единица массы	18: (μp) магнитный момент протона
19: (μe) магнитный момент электрона	20: (μn) магнитный момент нейтрона
21: ($\mu\mu$) магнитный момент мю-мезона	22: (F) постоянная Фарадея
23: (e) элементарный заряд	24: (NA) постоянная Авогадро
25: (k) постоянная Больцмана	26: (Vm) молярный объем идеального газа
27: (R) молярная газовая постоянная	28: (C_0) скорость света в вакууме
29: (C_1) первая константа излучения	30: (C_2) вторая константа излучения
31: (σ) постоянная Стефана - Больцмана	32: (ε_0) диэлектрическая проницаемость вакуума

33: (μ_0) магнитная проницаемость вакуума	34: (ϕ_0) квант магнитного потока
35: (g) ускорение свободного падения	36: (G_0) квант проводимости
37: (Z_0) характеристическое сопротивление вакуума	38: (t) температура по Цельсию
39: (G) гравитационная постоянная Ньютона	40: (atm) нормальная атмосфера

Значения основаны на рекомендуемых значениях CODATA (март 2007).

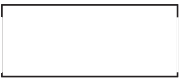
Преобразование единиц измерения

Калькулятор снабжен встроенной системой команд преобразования единиц измерения, что упрощает перевод одной единицы измерения в другую. Используйте команды преобразования единиц измерения в любых режимах вычисления, кроме режимов BASE-N и TABLE.

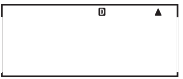
Чтобы ввести команду преобразования единиц измерения в вычисления, нажмите SHIFT 8 (CONV), а затем введите двузначный номер, соответствующий требуемой команде.

Чтобы перевести 5 см в дюймы **LINE**

AC 5 SHIFT 8 (CONV)

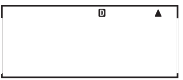


0 2 (cm►in) =



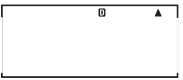
Чтобы перевести 100 грамм в унции **LINE**

AC 100 SHIFT 8 (CONV) 2 2 (g►oz) =



Чтобы перевести температуру –31°C в шкалу по Фаренгейту **LINE**

AC ↩ 31 SHIFT 8 (CONV) 3 8 (°C►°F) =



Ниже приведен список двузначных обозначений, соответствующих командам преобразования единиц измерения.

01: in ► cm	02: cm ► in	03: ft ► m	04: m ► ft
05: yd ► m	06: m ► yd	07: mile ► km	08: km ► mile
09: n mile ► m	10: m ► n mile	11: acre ► m^2	12: m^2 ► acre
13: gal (US) ► ℓ	14: ℓ ► gal (US)	15: gal (UK) ► ℓ	16: ℓ ► gal (UK)

17: pc ▶ km	18: km ▶ pc	19: km/h ▶ m/s	20: m/s ▶ km/h
21: oz ▶ g	22: g ▶ oz	23: lb ▶ kg	24: kg ▶ lb
25: atm ▶ Pa	26: Pa ▶ atm	27: mmHg ▶ Pa	28: Pa ▶ mmHg
29: hp ▶ kW	30: kW ▶ hp	31: kgf/cm^2 ▶ Pa	32: Pa ▶ kgf/cm^2
33: kgf • m ▶ J	34: J ▶ kgf • m	35: lbf/in^2 ▶ kPa	36: kPa ▶ lbf/in^2
37: °F ▶ °C	38: °C ▶ °F	39: J ▶ cal	40: cal ▶ J

Формулы перевода основаны на «Национальный институт по стандартизации и технологии (NIST), специальное издание 811 (1995)».

Примечание: Данные перевода J▶cal приведены при температуре 15°C.

Диапазоны вычислений, количество знаков и точность

Диапазон выражения, количество цифр, используемых для внутренних вычислений и точность вычисления зависят от типа выполняемого расчета.

Диапазон вычисления и точность

Диапазон вычисления	$\pm 1 \times 10^{-99}$ до $\pm 9{,}999999999 \times 10^{99}$ или 0
Количество цифр для внутреннего вычисления	15 цифр
Точность	В общем ±1 на 10 разрядов при отдельном вычислении. Точность экспоненциального отображения равна ±1 на наименьший значащий разряд. В случае последовательных вычислений ошибки накапливаются.

Диапазоны ввода и точность вычисления функций

Функции		Диапазон ввода
sin$x$	DEG	$0 \leqq \lvert x \rvert < 9 \times 10^9$
	RAD	$0 \leqq \lvert x \rvert < 157079632{,}7$
	GRA	$0 \leqq \lvert x \rvert < 1 \times 10^{10}$
cos$x$	DEG	$0 \leqq \lvert x \rvert < 9 \times 10^9$
	RAD	$0 \leqq \lvert x \rvert < 157079632{,}7$
	GRA	$0 \leqq \lvert x \rvert < 1 \times 10^{10}$
tan$x$	DEG	Как и для sin$x$, кроме когда $\lvert x \rvert = (2n-1) \times 90$.
	RAD	Как и для sin$x$, кроме когда $\lvert x \rvert = (2n-1) \times \pi/2$.
	GRA	Как и для sin$x$, кроме когда $\lvert x \rvert = (2n-1) \times 100$.
sin^{-1}x		$0 \leqq \lvert x \rvert \leqq 1$
cos^{-1}x		
tan^{-1}x		$0 \leqq \lvert x \rvert \leqq 9{,}999999999 \times 10^{99}$

$\sinh x$ $\cosh x$	$0 \leqq \lvert x \rvert \leqq 230{,}2585092$
$\sinh^{-1} x$	$0 \leqq \lvert x \rvert \leqq 4{,}999999999 \times 10^{99}$
$\cosh^{-1} x$	$1 \leqq x \leqq 4{,}999999999 \times 10^{99}$
$\tanh x$	$0 \leqq \lvert x \rvert \leqq 9{,}999999999 \times 10^{99}$
$\tanh^{-1} x$	$0 \leqq \lvert x \rvert \leqq 9{,}999999999 \times 10^{-1}$
$\log x$/$\ln x$	$0 < x \leqq 9{,}999999999 \times 10^{99}$
10^x	$-9{,}999999999 \times 10^{99} \leqq x \leqq 99{,}99999999$
e^x	$-9{,}999999999 \times 10^{99} \leqq x \leqq 230{,}2585092$
$\sqrt{x}$	$0 \leqq x < 1 \times 10^{100}$
x^2	$\lvert x \rvert < 1 \times 10^{50}$
x^{-1}	$\lvert x \rvert < 1 \times 10^{100}$; $x \neq 0$
$\sqrt[3]{x}$	$\lvert x \rvert < 1 \times 10^{100}$
$x!$	$0 \leqq x \leqq 69$ (x является целым числом)
${}_n\mathrm{P}_r$	$0 \leqq n < 1 \times 10^{10}$, $0 \leqq r \leqq n$ (n, r являются целыми числами) $1 \leqq \{n!/(n-r)!\} < 1 \times 10^{100}$
${}_n\mathrm{C}_r$	$0 \leqq n < 1 \times 10^{10}$, $0 \leqq r \leqq n$ (n, r являются целыми числами) $1 \leqq n!/r! < 1 \times 10^{100}$ или $1 \leqq n!/(n-r)! < 1 \times 10^{100}$
$\mathrm{Pol}(x, y)$	$\lvert x \rvert, \lvert y \rvert \leqq 9{,}999999999 \times 10^{99}$ $\sqrt{x^2+y^2} \leqq 9{,}999999999 \times 10^{99}$
$\mathrm{Rec}(r, \theta)$	$0 \leqq r \leqq 9{,}999999999 \times 10^{99}$ θ: Как и для $\sin x$
$\circ\,'\,''$	$\lvert a \rvert$, b, $c < 1 \times 10^{100}$; $0 \leqq b$, c Отображение значений секунд с ошибкой ±1 на десятичный разряд.
$\overleftarrow{\circ\,'\,''}$	$\lvert x \rvert < 1 \times 10^{100}$ Преобразование десятичного значения ↔ в шестидесятеричное $0°0'0'' \leqq \lvert x \rvert \leqq 9999999°59'59''$
x^y	$x > 0$: $-1 \times 10^{100} < y\log x < 100$ $x = 0$: $y > 0$ $x < 0$: $y = n$, $\dfrac{m}{2n+1}$ (m, n являются целыми числами) Однако: $-1 \times 10^{100} < y\log \lvert x \rvert < 100$
$\sqrt[x]{y}$	$y > 0$: $x \neq 0$, $-1 \times 10^{100} < 1/x \log y < 100$ $y = 0$: $x > 0$ $y < 0$: $x = 2n+1$, $\dfrac{2n+1}{m}$ ($m \neq 0$; m, n являются целыми числами) Однако: $-1 \times 10^{100} < 1/x \log \lvert y \rvert < 100$

$a^{b}/_{c}$	Итоговое значение целого числа, числитель и знаменатель должны быть 10 цифр или меньше (включая знак деления).
RanInt#(a, b)	$a < b$; $\lvert a\rvert$, $\lvert b\rvert < 1 \times 10^{10}$; $b - a < 1 \times 10^{10}$

- Точность в основном такая же, как описано под заглавием «Диапазон вычисления и точность», выше.
- Функции типа x^{y}, $\sqrt[x]{y}$, $\sqrt[3]{\ }$, $x!$, nPr, nCr требуют внутренних непрерывных вычислений, которые могут приводить к накоплению ошибок при каждом вычислении.
- Вблизи особых точек и точек перегиба функций ошибки также накапливаются и могут достигать большой величины.
- Диапазон результатов вычислений, которые могут отображаться в форме π, используя естественное отображение равен $\lvert x\rvert < 10^{6}$. Однако, обратите внимание, что внутренняя ошибка в вычислении может сделать невозможным отображение некоторых результатов вычислений в форме π. Она также может вызвать отображение результатов вычислений, которые должны выводиться в форме десятичной дроби, в форме π.

Ошибки

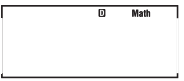
Когда во время вычисления по какой-либо причине появляется ошибка, калькулятор отобразит сообщение об ошибке. Имеются два способа, чтобы выйти из сообщения дисплея об ошибке: Нажатие на клавишу ◀ или ▶ для отображения места ошибки, или нажатие AC для очистки сообщения и вычисления.

Отображение места ошибки

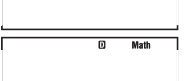
Когда отображается сообщение об ошибке, нажмите ◀ или ▶, чтобы вернуться на экран вычисления. Курсор будет находиться в месте ошибки, готовый к вводу. Выполните необходимые исправления в выражении и запустите расчет снова.

При вводе 14 ÷ 0 × 2 = по ошибке вместо 14 ÷10 × 2 = MATH

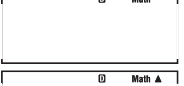
14 ÷ 0 × 2 =



▶ (или ◀)



◀ 1 =



Очистка сообщения об ошибке

Когда отображается сообщение об ошибке, нажмите AC, чтобы вернуться на экран вычисления. Обратите внимание, что это также очищает выражение, содержащее ошибку.

Сообщения об ошибках

Математическая ошибка (Math ERROR)
Причина: • Промежуточный или итоговый результат выполняемого вычисления выходит за пределы допустимого диапазона. • Введенное значение выходит за пределы допустимого диапазона (особенно в случае функций). • Выполняемое вычисление содержит запрещенную математическую операцию (деление на ноль и др.).
Устранение: • Проверить введенные значения, сократить число цифр и выполнить вычисление еще раз. • Если в качестве аргумента функции берется содержимое независимой памяти или переменная, убедитесь, что они находятся в допустимом для функции интервале.

Ошибка в стеке (Stack ERROR)
Причина: • Выполнение вычисления вызвало превышение емкости числового стека или стека команд. • Выполнение вычисления вызвало превышение емкости стека матриц или векторов.
Устранение: • Упростить выражение так, чтобы его вычисление не вызывало превышение емкости стека. • Попробовать разбить вычисление на две и более частей.

Синтаксическая ошибка (Syntax ERROR)
Причина: Проблема связана с форматом выполняемого вычисления.
Устранение: Внести необходимые исправления.

Ошибка аргумента (Argument ERROR)
Причина: Проблема связана с аргументом выполняемого вычисления.
Устранение: Внести необходимые исправления.

Ошибка измерения (Dimension ERROR) (только в режимах MATRIX и VECTOR)
Причина: • Для матрицы или вектора, который требуется в вычислениях, не задано измерение. • В данном вычислении нельзя использовать матрицу или вектор данного измерения.
Устранение: • Задайте измерение для вектора или матрицы и повторите вычисление. • Проверьте размерность матрицы или вектора, чтобы установить их совместимость с текущим вычислением.

Ошибка переменной (Variable ERROR) (только для функции SOLVE)
Причина: • Не задана решаемая переменная и в введенном уравнении отсутствует переменная X. • Заданная для решения переменная отсутствует в уравнении.
Устранение: • Если не указана решаемая переменная, то уравнение должно содержать переменную X. • Задайте в качестве решаемой переменной, переменную содержащуюся в уравнении.

Ошибка «нет решения» (Can't Solve) (только для функции SOLVE)
Причина: Калькулятор не может найти решение.
Устранение: • Проверьте уравнение на наличие ошибок. • Введите значение решаемой переменной близкое к ожидаемому решению и повторите вычисление.

Ошибка переполнения памяти (Insufficient MEM)
Причина: Конфигурация параметров в режиме TABLE создала для таблицы более 30 значений X.

Устранение: Сузить интервал расчета таблицы путем изменения значений начального, конечного, шага и повторить вычисление.

Ошибка времени вычисления (Time Out)
Причина: Текущее дифференциальное или интегральное вычисление завершается до выполнения условий окончания расчета.
Устранение: Попробуйте увеличить значение tol. Обратите внимание, что при этом уменьшается точность решений.

Перед тем, как предположить, что калькулятор неисправен...

Если возникла ошибка, а также если получены неожиданные результаты, выполните нижеописанные действия. Если одно действие проблему не устраняет, перейдите к следующему.
Обратите внимание, что перед выполнением этих действий нужно сохранить отдельные копии важных данных.

1. Проверить, не содержит ли выражение ошибок.
2. Убедиться, что используемый режим соответствует виду виду выполняемого вычисления.
3. Если вышеописанные действия проблему не устраняют, нажать на клавишу [ON]. Калькулятор войдет в режим самопроверки на предмет проверки нормальной работы функций. При обнаружении калькулятором нарушения в работе автоматически выполняется инициализация режима вычислений с очисткой содержимого памяти. Дополнительные сведения об инициализируемых параметрах, см. в разделе «Настройка калькулятора».
4. Инициализировать все режимы и параметры настройки, выполняя следующие операции: [SHIFT] [9] (CLR) [1] (Setup) [=] (Yes).

Замена батареи

Потускнение цифр на дисплее даже в местах со слабым освещением, а также отсутствие индикации сразу после включения калькулятора указывает на разрядку батареи. Если это случилось, замените батарею новой.
Важно! Выемка из калькулятора батареи вызывает очистку памяти.

1. Для выключения калькулятора нажмите клавиши [SHIFT] [AC] (OFF).
   • Во избежание случайного включения питания при замене батареи сдвинуть крышку калькулятора спереди.
2. Снимите крышку и замените батарею, соблюдая полярность (плюс (+) и минус (–)).
3. Установите крышку на место.
4. Инициализируйте калькулятор: [ON] [SHIFT] [9] (CLR) [3] (All) [=] (Yes)
   • Не пропустите вышеупомянутый шаг!

Ответы на типичные вопросы

■ **Как можно выполнять ввод и визуальное представление результатов так же, как на модели, которая не имеет естественного отображения?**
Нажмите следующие клавиши: [SHIFT] [MODE] (SETUP) [2] (LineIO).
Подробные сведения см. в разделе «Настройка калькулятора».

■ **Как можно изменить формат дроби в результате на десятичный формат?**
Как можно изменить формат дроби результата, производимого операцией деления на десятичный формат?
См. «Переключение отображения результатов вычислений».

■ **В чем разница между памятью Ans, независимой памятью и памятью переменных?**
Каждый из этих типов памяти действует подобно «контейнерам» для временного хранения одного значения.
Память Ans: Сохраняет результат последнего выполненного вычисления. Используйте эту память для переноса результата одного вычисления в следующее.
Независимая память: Используйте эту память для суммирования результатов нескольких вычислений.
Память переменных: Эта память приносит пользу, когда требуется использовать одно и то же значение несколько раз в одном или более вычислениях.

■ **Какова последовательность нажатия клавиш для перехода из режима STAT или режима TABLE в режим, в котором можно выполнять арифметические расчеты?**
Нажмите MODE 1 (COMP).

■ **Как можно вернуть калькулятор к его первоначальным параметрам по умолчанию?**
Выполните следующие операции: SHIFT 9 (CLR) 1 (Setup) = (Yes)

■ **Почему при выполнении вычисления функций я получаю результат вычисления совершенно отличный от полученного на ранее выпущенной модели калькулятора?**
В модели с естественным отображением за аргументом функции, использующей круглые скобки, должна следовать закрывающая скобка. Пропуск нажатия на) после аргумента для закрытия круглых скобок может вызывать неверные значения или выражения будут включены в качестве части аргумента.

Пример: (sin 30) + 15 **Deg**

Ранее выпущенная модель (S-VPAM): sin 30 + 15 = **15.5**

Модель с естественным отображением:

LINE sin 30) + 15 = **15.5**

Пропуск нажатия), как показано ниже, приведет к выражению sin 45.

sin 30 + 15 = **0.7071067812**

Contents

Important Information 49
Sample Operations 49
Initializing the Calculator 49
Safety Precautions 49
Handling Precautions 49
Removing the Hard Case 50
Turning Power On and Off 50
Adjusting Display Contrast 50
Key Markings 50
Reading the Display 51
Using Menus 52
Specifying the Calculation Mode 52
Configuring the Calculator Setup 52
Inputting Expressions and Values 54
Toggling Calculation Results 56
Basic Calculations 57
Function Calculations 60
Complex Number Calculations (CMPLX) 65
Using CALC 66
Using SOLVE 67
Statistical Calculations (STAT) 69
Base-*n* Calculations (BASE-N) 73
Equation Calculations (EQN) 75
Matrix Calculations (MATRIX) 76
Creating a Number Table from a Function (TABLE) 79
Vector Calculations (VECTOR) 80
Scientific Constants 82
Metric Conversion 84
Calculation Ranges, Number of Digits and Precision 85
Errors 87
Before Assuming Malfunction of the Calculator 88
Replacing the Battery 89
Frequently Asked Questions 89

Important Information

- 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.
- The contents of this manual are subject to change without notice.
- Be sure to keep all user documentation handy for future reference.

Sample Operations

Sample operations in this manual are indicated by a ✎ icon. Unless specifically stated, all sample operations 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.

For information about the MATH, LINE, Deg, and Rad marks that are shown in the sample operations, see "Configuring the Calculator Setup".

Initializing the Calculator

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

SHIFT 9 (CLR) 3 (All) = (Yes)

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 (GPA76)) 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.**
- **Do not use an oxyride battery* or any other type of nickel-based primary battery with this product. Incompatibility between such batteries and product specifications can result in shorter battery life and product malfunction.**
- **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.**
- Company and product names used in this manual may be registered trademarks or trademarks of their respective owners.

Removing the Hard Case

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.

Auto Power Off
Your calculator will turn off automatically if you do not perform any operation for about 10 minutes. If this happens, press the [ON] key to turn the calculator back on.

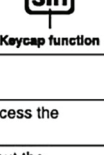
Adjusting Display Contrast

Display the CONTRAST screen by performing the following key operation: [SHIFT] [MODE] (SETUP) ▼ [6] (◄CONT►). 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

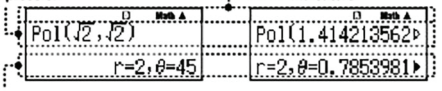
Pressing the [SHIFT] or [ALPHA] key followed by a second key performs the alternate function of the second key. The alternate function is indicated by the text printed above the key.
The following shows what the different colors of the alternate function key text mean.



If key marking text is this color:	It 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, or symbol.
Purple (or enclosed in purple brackets)	Enter the CMPLX Mode to access the function.
Green (or enclosed in green brackets)	Enter the BASE-N Mode to access the function.

Reading the Display

The display of the calculator shows expressions you input, calculation results, and various indicators.



- If a ▶ indicator appears on the right side of the calculation result, it means the displayed calculation result continues to the right. Use ▶ and ◀ to scroll the calculation result display.
- If a ▷ indicator appears on the right side of the input expression, it means the displayed calculation continues to the right. Use ▶ and ◀ to scroll the input expression 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.

Display indicators

This indicator:	Means this:
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.
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 SHIFT RCL (STO).
RCL	The calculator is standing by for input of a variable name to recall the variable's value. This indicator appears after you press RCL.
STAT	The calculator is in the STAT Mode.
CMPLX	The calculator is in the CMPLX Mode.
MAT	The calculator is in the MATRIX Mode.
VCT	The calculator is in the VECTOR Mode.
D	The default angle unit is degrees.
R	The default angle unit is radians.
G	The default angle unit is grads.
FIX	A fixed number of decimal places is in effect.
SCI	A fixed number of significant digits is in effect.
Math	Natural Display is selected as the display format.
▼▲	Calculation history memory data is available and can be replayed, or there is more data above/below the current screen.

Disp	The display currently shows an intermediate result of a multi-statement calculation.

Important: For some type of calculation that takes a long time to execute, the display may show only the above indicators (without any value) while it performs the calculation internally.

Using Menus

Some of the calculator's operations are performed using menus. Pressing [MODE] or [hyp], for example, will display a menu of applicable functions.
The following are the operations you should use to navigate between menus.

- You can select a menu item by pressing the number key that corresponds to the number to its left on the menu screen.
- The ▼ indicator in the upper right corner of a menu means there is another menu below the current one. The ▲ indicator means another menu above. Use ▼ and ▲ to switch between menus.
- To close a menu without selecting anything, press [AC].

Specifying the Calculation Mode

When you want to perform this type of operation:	Perform this key operation:
General calculations	[MODE] [1] (COMP)
Complex number calculations	[MODE] [2] (CMPLX)
Statistical and regression calculations	[MODE] [3] (STAT)
Calculations involving specific number systems (binary, octal, decimal, hexadecimal)	[MODE] [4] (BASE-N)
Equation solution	[MODE] [5] (EQN)
Matrix calculations	[MODE] [6] (MATRIX)
Generation of a number table based on an expression	[MODE] [7] (TABLE)
Vector calculations	[MODE] [8] (VECTOR)

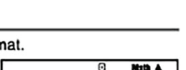
Note: The initial default calculation mode is the COMP Mode.

Configuring the Calculator Setup

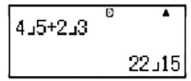
First perform the following key operation to display the setup menu: [SHIFT] [MODE] (SETUP). Next, use ▼ and ▲ and the number keys to configure the settings you want.
Underlined (___) settings are initial defaults.

[1] MthIO [2] LineIO Specifies the display format.

Natural Display (MthIO) causes fractions, irrational numbers, and other expressions to be displayed as they are written on paper.



Linear Display (LineIO) causes fractions and other expressions to be displayed in a single line.



Note: • The calculator switches to Linear Display automatically whenever you enter the STAT, BASE-N, MATRIX, or VECTOR Mode. • In this manual, the MATH symbol next to a sample operation indicates Natural Display, while the LINE symbol indicates Linear Display.

---

[3] Deg [4] Rad [5] Gra Specifies degrees, radians or grads as the angle unit for value input and calculation result display.

Note: In this manual, the Deg symbol next to a sample operation indicates degrees, while the Rad symbol indicates radians.

---

[6] Fix [7] Sci [8] Norm Specifies the number of digits for display of a calculation result.

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: LINE $100 \div 7 = 14.286$ (Fix 3)
14.29 (Fix 2)

Sci: The value you specify (from 1 to 10) controls the number of significant digits for displayed calculation results. Calculation results are rounded off to the specified digit before being displayed.

Example: LINE $1 \div 7 = 1.4286 \times 10^{-1}$ (Sci 5)
1.429×10^{-1} (Sci 4)

Norm: Selecting one of the two available settings (**Norm 1**, Norm 2) determines the range in which results will be displayed in non-exponential format. Outside the specified range, results are displayed using exponential format.

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

Example: LINE $1 \div 200 = 5 \times 10^{-3}$ (Norm 1)
0.005 (Norm 2)

▼ [1] ab/c ▼ [2] d/c Specifies either mixed fraction (ab/c) or improper fraction (d/c) for display of fractions in calculation results.

▼ [3] CMPLX [1] a+bi ; [2] r∠θ Specifies either rectangular coordinates ($a+bi$) or polar coordinates ($r\angle\theta$) for EQN Mode solutions.

▼ [4] STAT [1] ON ; [2] OFF Specifies whether or not to display a FREQ (frequency) column in the STAT Mode Stat Editor.

▼ [5] Disp [1] Dot ; [2] Comma Specifies whether to display a dot or a comma for the calculation result decimal point. A dot is always displayed during input.

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

▼ [6] ◄CONT► Adjusts display contrast. See "Adjusting Display Contrast" for details.

Initializing Calculator Settings

Perform the following procedure to initialize the calculator, which returns the calculation mode to COMP and returns all other settings, including setup menu settings, to their initial defaults.

[SHIFT] [9] (CLR) [1] (Setup) [=] (Yes)

Inputting Expressions and Values

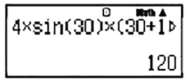
Basic Input Rules

Calculations can be input in the same form as they are written. When you press [=] the priority sequence of the input calculation will be evaluated automatically and the result will appear on the display.

$4 \times \sin 30 \times (30 + 10 \times 3) = 120$

4 [×] [sin] 30 [)] [×] [(] 30 [+] 10 [×] 3 [)] [=]

*1 *2 *3



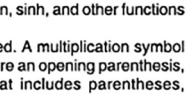
*1 Input of the closing parenthesis is required for sin, sinh, and other functions that include parentheses.

*2 These multiplication symbols (×) can be omitted. A multiplication symbol can be omitted when it occurs immediately before an opening parenthesis, immediately before sin or other function that includes parentheses, immediately before the Ran# (random number) function, or immediately before a variable (A, B, C, D, E, F, M, X, Y), scientific constants, π or *e*.

*3 The closing parenthesis immediately before the [=] operation can be omitted.

Input example omitting [×]*2 and [)]*3 operations in the above example.

4 [sin] 30 [)] [(] 30 [+] 10 [×] 3 [=]



Note: • If the calculation becomes longer than the screen width during input, the screen will scroll automatically to the right and the ◀ indicator will appear on the display. When this happens, you can scroll back to the left by using [◀] and [▶] to move the cursor. • When Linear Display is selected, pressing [▲] will cause the cursor to jump to the beginning of the calculation, while [▼] will jump to the end. • When Natural Display is selected, pressing [▶] while the cursor is at the end of the input calculation will cause it to jump to the beginning, while pressing [◀] while the cursor is at the beginning will cause it to jump to the end. • You can input up to 99 bytes for a calculation. Each numeral, symbol, or function normally uses one byte. Some functions require three to 13 bytes. • The cursor will change shape to ■ when there are 10 bytes or less of allowed input remaining. If this happens, end calculation input and then press [=].

Calculation Priority Sequence

The priority sequence of input calculations is evaluated in accordance with the rules below. When the priority of two expressions is the same, the calculation is performed from left to right.

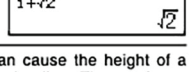
1st	Parenthetical expressions
2nd	Functions that require an argument to the right and a closing parenthesis ")" following the argument.
3rd	Functions that come after the input value (x^2, x^3, x^{-1}, $x!$, °′″, °, ′, ʳ, %, ▶t), powers ($x^{\blacksquare}$), roots ($\sqrt[\blacksquare]{\square}$)
4th	Fractions
5th	Negative sign (–), base-n symbols (d, h, b, o) **Note:** When squaring a negative value (such as –2), the value being squared must be enclosed in parentheses ((-) 2 x^2 =). Since x^2 has a higher priority than the negative sign, inputting (-) 2 x^2 = 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.
6th	Metric conversion commands (cm▶in, etc.), STAT Mode estimated values ($\hat{x}$, $\hat{y}$, $\hat{x}_1$, $\hat{x}_2$)
7th	Multiplication where the multiplication sign is omitted
8th	Permutation ($_nP_r$), combination ($_nC_r$), complex number polar coordinate symbol (∠)
9th	Dot product (·)
10th	Multiplication, division (×, ÷)
11th	Addition, subtraction (+, –)
12th	Logical AND (and)
13th	Logical OR, XOR, XNOR (or, xor, xnor)

Inputting with Natural Display

Selecting Natural Display makes it possible to input and display fractions and certain functions (log, x^2, x^3, $x^{\blacksquare}$, $\sqrt{\blacksquare}$, $\sqrt[3]{\blacksquare}$, $\sqrt[\blacksquare]{\square}$, x^{-1}, $10^{\blacksquare}$, $e^{\blacksquare}$, $\int$, d/dx, Σ, Abs) just as they are written in your textbook.

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

▤ 2 ⊞ √■ 2 ▶ ▶ 1 ⊞ √■ 2 =



Important: • Certain types of expressions can cause the height of a calculation formula to be greater than one display line. The maximum allowable height of a calculation formula is two display screens (31 dots × 2). Further input will become impossible if the height of the calculation you are inputting exceeds the allowable limit. • Nesting of functions and parentheses is allowed. Further input will become impossible if you nest too many functions and/or parentheses. If this happens, divide the calculation into multiple parts and calculate each part separately.

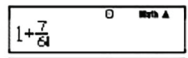
Note: When you press = and obtain a calculation result using Natural Display, part of the expression you input may be cut off. If you need to view the entire input expression again, press AC and then use ◀ and ▶ to scroll the input expression.

Using Values and Expressions as Arguments (Natural Display only)

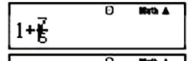
A value or an expression that you have already input can be used as the argument of a function. After you have input $\frac{7}{6}$, for example, you can make it the argument of $\sqrt{\ }$, resulting in $\sqrt{\frac{7}{6}}$.

To input $1+\frac{7}{6}$ and then change it to $1+\sqrt{\frac{7}{6}}$ [MATH]

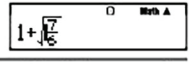
1 [+] 7 [=] 6



◀ ◀ ◀ ◀ [SHIFT] [DEL](INS)



[√]



As shown above, the value or expression to the right of the cursor after [SHIFT] [DEL](INS) are pressed becomes the argument of the function that is specified next. The range encompassed as the argument is everything up to the first open parenthesis to the right, if there is one, or everything up to the first function to the right (sin(30), log2(4), etc.)

This capability can be used with the following functions: [x²], [log□], [(−)], [SHIFT] [d/dx](d/dx), [SHIFT] [log□](Σ), [SHIFT] [x²](∜□), [SHIFT] [log](10^), [SHIFT] [ln](e^), [√], [x²], [SHIFT] [√](∛), [SHIFT] [hyp](Abs).

Overwrite Input Mode (Linear Display only)

You can select either insert or overwrite as the input mode, but only while Linear Display is selected. 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 "▮" in the insert mode and as "▬" in the overwrite mode.

Note: Natural Display always uses the insert mode, so changing display format from Linear Display to Natural Display will automatically switch to the insert mode.

Correcting and Clearing an Expression

To delete a single character or function: Move the cursor so it is directly to the right of the character or function you want to delete, and then press [DEL]. In the overwrite mode, move the cursor so it is directly under the character or function you want to delete, and then press [DEL].

To insert a character or function into a calculation: Use ◀ and ▶ to move the cursor to the location where you want to insert the character or function and then input it. Be sure always to use the insert mode if Linear Display is selected.

To clear all of the calculation you are inputting: Press [AC].

TogglingCalculations Results

While Natural Display is selected, each press of [S⇔D] 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.

$\pi \div 6 = \frac{1}{6}\pi = 0.5235987756$ MATH

SHIFT ×10^x (π) + 6 = $\frac{1}{6}\pi$ S⇔D **0.5235987756**

$(\sqrt{2}+2)\times\sqrt{3} = \sqrt{6}+2\sqrt{3} = 5.913591358$ MATH

(√ 2 ▶ + 2) × √ 3 = $\sqrt{6}+2\sqrt{3}$ S⇔D **5.913591358**

While Linear Display is selected, each press of S⇔D will toggle the currently displayed calculation result between its decimal form and fraction form.

$1 \div 5 = 0.2 = \frac{1}{5}$ LINE

1 + 5 = **0.2** S⇔D **1⌟5**

$1 - \frac{4}{5} = \frac{1}{5} = 0.2$ LINE

1 − 4 ▤ 5 = **1⌟5** S⇔D **0.2**

Important: • Depending on the type of calculation result that is on the display when you press the S⇔D key, the conversion process may take some time to perform. • With certain calculation results, pressing the S⇔D key will not convert the displayed value.

Note: With Natural Display, pressing SHIFT = instead of = after inputting a calculation will display the calculation result in decimal form. Pressing S⇔D after that will switch to the fraction form or π form of the calculation result. The √‾ form of the result will not appear in this case.

Basic Calculation

Fraction Calculations

Note that the input method for fractions is different, depending upon whether you are using Natural Display or Linear Display.

$\frac{2}{3}+\frac{1}{2}=\frac{7}{6}$ MATH 2 ▤ 3 ▶ + 1 ▤ 2 = **$\frac{7}{6}$**

or ▤ 2 ▼ 3 ▶ + ▤ 1 ▼ 2 = **$\frac{7}{6}$**

LINE 2 ▤ 3 + 1 ▤ 2 = **7⌟6**

$4 - 3\frac{1}{2} = \frac{1}{2}$ MATH 4 − SHIFT ▤ (▪▫) 3 ▶ 1 ▼ 2 = **$\frac{1}{2}$**

LINE 4 − 3 ▤ 1 ▤ 2 = **1⌟2**

Note: • Mixing fractions and decimal values in a calculation while Linear Display 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 format: Perform the following key operation: SHIFT S⇔D ($a\frac{b}{c} \leftrightarrow \frac{d}{c}$)

To switch a calculation result between fraction and decimal format: Press S⇔D.

Percent Calculations

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

150 × 20% = 30 — 150 × 20 SHIFT (%) = **30**

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

660 ÷ 880 SHIFT (%) = **75**

Increase 2500 by 15%. (2875)

2500 + 2500 × 15 SHIFT (%) = **2875**

Discount 3500 by 25%. (2625)

3500 − 3500 × 25 SHIFT (%) = **2625**

Degree, Minute, Second (Sexagesimal) Calculations

Performing an addition or subtraction operation between sexagesimal values, or a multiplication or division operation between a sexagesimal value and a decimal value will cause the result to be displayed as a sexagesimal value. You also can convert between sexagesimal and decimal. The following is the input format for a sexagesimal value: {degrees} °‘‘‘ {minutes} °‘‘‘ {seconds} °‘‘‘.

Note: You must always input something for the degrees and minutes, even if they are zero.

2°20´30˝ + 39´30˝ = 3°00´00˝

2 °‘‘‘ 20 °‘‘‘ 30 °‘‘‘ + 0 °‘‘‘ 39 °‘‘‘ 30 °‘‘‘ = **3°0´0˝**

Convert 2°15´18˝ to its decimal equivalent.

2 °‘‘‘ 15 °‘‘‘ 18 °‘‘‘ = **2°15´18˝**

(Converts sexagesimal to decimal.) °‘‘‘ **2.255**

(Converts decimal to sexagesimal.) SHIFT °‘‘‘ **2°15´18˝**

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 × 3 — 3 + 3 ALPHA (:) 3 × 3 = **6**

= **9**

Using Engineering Notation

A simple key operation transforms a displayed value to engineering notation.

Transform the value 1234 to engineering notation, shifting the decimal point to the right.

1234 = **1234**

ENG **1.234×10³**

ENG **1234×10⁰**

Transform the value 123 to engineering notation, shifting the decimal point to the left.

123 =	123
SHIFT ENG (←)	0.123×10³
SHIFT ENG (←)	0.000123×10⁶

Calculation History

In the COMP, CMPLX, or BASE-N Mode, the calculator remembers up to approximately 200 bytes of data for the newest calculation. You can scroll through calculation history contents using ▲ and ▼.

1 + 1 = 2	1 + 1 =	2
2 + 2 = 4	2 + 2 =	4
3 + 3 = 6	3 + 3 =	6
	(Scrolls back.) ▲	4
	(Scrolls back again.) ▲	2

Note: Calculation history data is all cleared whenever you press ON, when you change to a different calculation mode, when you change the display format, or whenever you perform any reset operation.

Replay

While a calculation result is on the display, you can press ◀ or ▶ to edit the expression you used for the previous calculation.

4 × 3 + 2.5 = 14.5 LINE		4 × 3 + 2.5 =	14.5
4 × 3 − 7.1 = 4.9	(Continuing) ◀ DEL DEL DEL DEL − 7.1 =		4.9

Note: If you want to edit a calculation when the ▶ indicator is on the right side of a calculation result display (see "Reading the Display"), press AC and then use ◀ and ▶ to scroll the calculation.

Answer Memory (Ans)

The last calculation result obtained is stored in Ans (answer) memory. Ans memory contents are updated whenever a new calculation result is displayed.

To divide the result of 3 × 4 by 30 LINE

3 × 4 =	12
(Continuing) + 30 =	Ans÷30 0.4

123 + 456 = 579 MATH 123 + 456 =

789 − 579 = 210

(Continuing) 789 − Ans =

579
789−Ans 210

Variables (A, B, C, D, E, F, X, Y)

Your calculator has eight preset variables named A, B, C, D, E, F, X, and Y. You can assign values to variables and also use the variables in calculations.

To assign the result of 3 + 5 to variable A
3 [+] 5 [SHIFT] [RCL] (STO) [(–)] (A) **8**

To multiply the contents of variable A by 10
(Continuing) [ALPHA] [(–)] (A) [×] 10 [=] **80**

To recall the contents of variable A (Continuing) [RCL] [(–)] (A) **8**

To clear the contents of variable A 0 [SHIFT] [RCL] (STO) [(–)] (A) **0**

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 [SHIFT] [RCL] (STO) [M+] (M) **0**

To add the result of 10 × 5 to M (Continuing) 10 [×] 5 [M+] **50**

To subtract the result of 10 + 5 from M
(Continuing) 10 [+] 5 [SHIFT] [M+] (M–) **15**

To recall the contents of M (Continuing) [RCL] [M+] (M) **35**

Note: Variable M is used for independent memory.

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 following procedure when you want to clear the contents of all memories.

[SHIFT] [9] (CLR) [2] (Memory) [=] (Yes)

Function Calculations

For actual operations using each function, see the "Examples" section following the list below.

π: π is displayed as 3.141592654, but π = 3.14159265358980 is used for internal calculations.

***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}: Trigonometric functions. Specify the angle unit before performing calculations. See ✎1.

sinh, cosh, tanh, sinh^{-1}, cosh^{-1}, tanh^{-1}: Hyperbolic functions. Input a function from the menu that appears when you press [hyp]. The angle unit setting does not affect calculations. See ✎2.

°, ʳ, ᵍ: These functions specify the angle unit. ° specifies degrees, ʳ radians, and ᵍ grads. Input a function from the menu that appears when you perform the following key operation: SHIFT Acg (DRG▶). See 3.

$10^{\blacksquare}$, $e^{\blacksquare}$: Exponential functions. Note that the input method is different depending upon whether you are using Natural Display or Linear Display. See 4.

log: Logarithmic function. Use the log key to input $\log_a b$ as $\log(a, b)$. Base 10 is the default setting if you do not input anything for a. The log_ab key also can be used for input, but only while Natural Display is selected. In this case, you must input a value for the base. See 5.

ln: Natural logarithm to base e. See 6.

x^2, x^3, $x^{\blacksquare}$, $\sqrt{\blacksquare}$, $\sqrt[3]{\blacksquare}$, $\sqrt[\blacksquare]{\square}$, x^{-1}: Powers, power roots, and reciprocals. Note that the input methods for $x^{\blacksquare}$, $\sqrt{\blacksquare}$, $\sqrt[3]{\blacksquare}$, and $\sqrt[\blacksquare]{\square}$ are different depending upon whether you are using Natural Display or Linear Display. See 7.

Note: The following functions cannot be input in consecutive sequence: x^2, x^3, $x^{\blacksquare}$, x^{-1}. If you input 2 x^2 x^2, for example, the final x^2 will be ignored. To input 2^{2^2}, input 2 x^2, press the ◀ key, and then press x^2.

$\int_{\blacksquare}^{\blacksquare}$: Function for performing numerical integration using the Gauss-Kronrod method. Natural Display input syntax is $\int_a^b f(x)$, while Linear Display input syntax is $\int(f(x), a, b, tol)$. *tol* specifies tolerance, which becomes 1×10^{-5} when nothing is input for *tol*. Also see "Integration and Differential Calculation Precautions" and "Tips for Successful Integration Calculations" for more information. See 8.

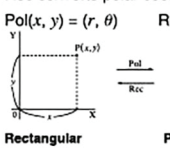
$\frac{d}{dx}$■: Function for approximation of the derivative based on the central difference method. Natural Display input syntax is $\frac{d}{dx}(f(x))|_{x=a}$, while Linear Display input syntax is $\frac{d}{dx}(f(x), a, tol)$. *tol* specifies tolerance, which becomes 1×10^{-10} when nothing is input for *tol*. Also see "Integration and Differential Calculation Precautions" for more information. See 9.

$\sum_{\blacksquare}^{\blacksquare}$: Function that, for a specified range of $f(x)$, determines sum $\sum_{x=a}^{b}(f(x)) = f(a) + f(a+1) + f(a+2) + \ldots + f(b)$. Natural Display input syntax is $\sum_{x=a}^{b}(f(x))$, while Linear Display input syntax is $\Sigma(f(x), a, b)$. a and b are integers that can be specified within the range of $-1 \times 10^{10} < a \leqq b < 1 \times 10^{10}$. See 10.

Note: The following cannot be used in $f(x)$, a, or b: Pol, Rec, $\int$, d/dx, Σ.

Pol, Rec: Pol converts rectangular coordinates to polar coordinates, while Rec converts polar coordinates to rectangular coordinates. See 11.

Pol(*x*, *y*) = (*r*, *θ*) Rec(*r*, *θ*) = (*x*, *y*)



Rectangular Coordinates (Rec) **Polar Coordinates (Pol)**

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 $-180° < \theta \leqq 180°$.

$x!$: Factorial function. See 12.

Abs: Absolute value function. Note that the input method is different depending upon whether you are using Natural Display or Linear Display. See 13.

Ran#: Generates a 3-digit pseudo random number that is less than 1. The result is displayed as a fraction when Natural Display is selected. See 14.

RanInt#: For input of the function of the form RanInt#(a, b), which generates a random integer within the range of a to b. See 15.

***n*Pr, *n*Cr:** Permutation (nPr) and combination (nCr) functions. See 16.

Rnd: The argument of this function is made a decimal value and then rounded in accordance with the current number of display digits setting (Norm, Fix, or Sci). With Norm 1 or Norm 2, the argument is rounded off to 10 digits. With Fix and Sci, the argument is rounded off to the specified digit. When Fix 3 is the display digits setting, for example, the result of 10 ÷ 3 is displayed as 3.333, while the calculator maintains a value of 3.333333333333333 (15 digits) internally for calculation. In the case of Rnd(10÷3) = 3.333 (with Fix 3), both the displayed value and the calculator's internal value become 3.333. Because of this a series of calculations will produce different results depending on whether Rnd is used (Rnd(10÷3) × 3 = 9.999) or not used (10 ÷ 3 × 3 = 10.000). See 17.

Note: Using functions can slow down a calculation, which may delay display of the result. Do not perform any subsequent operation while waiting for the calculation result to appear. To interrupt an ongoing calculation before its result appears, press [AC].

Integration and Differential Calculation Precautions

- Integration and differential calculations can be performed in the COMP Mode ([MODE] [1]) only.
- The following cannot be used in $f(x)$, a, b, or tol: Pol, Rec, $\int$, d/dx, Σ.
- When using a trigonometric function in $f(x)$, specify Rad 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.

Precautions for Integration Calculation Only

- Integration normally requires considerable time to perform.
- For $f(x) < 0$ where $a \leqq x \leqq b$ (as in the case of $\int_0^1 3x^2 - 2 = -1$), calculation will produce a negative result.
- Depending on the content of $f(x)$ and the region of integration, calculation error that exceeds the tolerance may be generated, causing the calculator to display an error message.

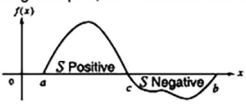
Precautions for Differential Calculation Only

- If convergence to a solution cannot be found when tol input is omitted, the tol value will be adjusted automatically to determine the solution.
- 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 differential calculation result that approaches zero can cause poor precision or error.

Tips for Successful Integration Calculations

When a periodic function or integration interval results in positive and negative $f(x)$ function values

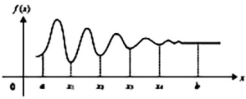
Perform separate integrations for each cycle, or for the positive part and the negative part, and then combine the results.



$$\int_a^b f(x)dx = \underbrace{\int_a^c f(x)dx}_{\text{Positive Part } (S \text{ Positive})} + \underbrace{(-\int_c^b f(x)dx)}_{\text{Negative Part } (S \text{ Negative})}$$

When integration values fluctuate widely due to minute shifts in the integration interval

Divide the integration interval into multiple parts (in a way that breaks areas of wide fluctuation into small parts), perform integration on each part, and then combine the results.



$$\int_a^b f(x)dx = \int_a^{x_1} f(x)dx + \int_{x_1}^{x_2} f(x)dx + \cdots\cdots + \int_{x_4}^b f(x)dx$$

Examples

1 sin 30°= 0.5 [LINE] [Deg] [sin] 30 [)] [=] **0.5**

$\sin^{-1}0.5 = 30°$ [LINE] [Deg] [SHIFT] [sin] ($\sin^{-1}$) 0.5 [)] [=] **30**

2 sinh 1 = 1.175201194 [hyp] [1] (sinh) 1 [)] [=] **1.175201194**

$\cosh^{-1} 1 = 0$ [hyp] [5] ($\cosh^{-1}$) 1 [)] [=] **0**

3 $\pi/2$ radians = 90°, 50 grads = 45° [Deg]

[(] [SHIFT] [×10^] (π) [÷] 2 [)] [SHIFT] [Ans] (DRG▶) [2] (^{r}) [=] **90**

50 [SHIFT] [Ans] (DRG▶) [3] (^{g}) [=] **45**

4 To calculate $e^5 \times 2$ to three significant digits (Sci 3)

[SHIFT] [MODE] (SETUP) [7] (Sci) [3]

MATH [SHIFT] [ln] (e^n) 5 [▶] [×] 2 [=] **2.97×10^2**

LINE [SHIFT] [ln] (e^n) 5 [)] [×] 2 [=] **2.97×10^2**

5 $\log_{10}1000 = \log 1000 = 3$ [log] 1000 [)] [=] **3**

$\log_2 16 = 4$ [log] 2 [SHIFT] [)] (,) 16 [)] [=] **4**

MATH [log$_{a\square}$] 2 [▶] 16 [=] **4**

6 To calculate ln 90 (= $\log_e 90$) to three significant digits (Sci 3)

[SHIFT] [MODE] (SETUP) [7] (Sci) [3] [ln] 90 [)] [=] **4.50×10^0**

7 $1.2 \times 10^3 = 1200$ MATH 1.2 [×] 10 [x^n] 3 [=] **1200**

$(1+1)^{2-2} = 16$ MATH [(] 1 [+] 1 [)] [x^n] 2 [+] 2 [=] **16**

$(5^2)^3 = 15625$ [(] 5 [x^n] [)] [SHIFT] [x^3] (x^3) [=] **15625**

$\sqrt[5]{32} = 2$ MATH [SHIFT] [x^n] ($\sqrt[n]{\square}$) 5 [▶] 32 [=] **2**

LINE 5 [SHIFT] [x^n] ($\sqrt[n]{\square}$) 32 [)] [=] **2**

To calculate $\sqrt{2} \times 3 (= 3\sqrt{2} = 4.242640687...)$ to three decimal places (Fix 3)

SHIFT MODE (SETUP) 6 (Fix) 3	MATH	√ 2 ▶ × 3 =	$3\sqrt{2}$
		SHIFT =	4.243
	LINE	√ 2) × 3 =	4.243

8 $\int_1^e \ln(x) = 1$

MATH	∫dx ln ALPHA) (X)) ▶ 1 ▶ ALPHA x10^x (e) =	1
LINE	∫dx ln ALPHA) (X)) SHIFT) (,)	
	1 SHIFT) (,) ALPHA x10^x (e)) =	1

9 To obtain the derivative at point $x = \pi/2$ for the function $y = \sin(x)$

Rad

MATH	SHIFT d/dx (d/dx) sin ALPHA) (X))	
	▶ ▶ SHIFT x10^x (π) ▶ 2 =	0
LINE	SHIFT d/dx (d/dx) sin ALPHA) (X))	
	SHIFT) (,) SHIFT x10^x (π) ▶ 2) =	0

10 $\sum_{x=1}^{5} (x + 1) = 20$

MATH	SHIFT $\square_{\square}^{\square}$ (Σ-) ALPHA) (X) + 1 ▶ 1 ▶ 5 =	20
LINE	SHIFT $\square_{\square}^{\square}$ (Σ-) ALPHA) (X) + 1 SHIFT) (,) 1	
	SHIFT) (,) 5) =	20

11 To convert rectangular coordinates $(\sqrt{2}, \sqrt{2})$ to polar coordinates

Deg

MATH	SHIFT + (Pol) √ 2 ▶ SHIFT) (,) √ 2 ▶) =	r=2,θ=45
LINE	SHIFT + (Pol) √ 2) SHIFT) (,) √ 2)) =	r= 2
		θ= 45

To convert polar coordinates $(\sqrt{2}, 45°)$ to rectangular coordinates

Deg

MATH	SHIFT − (Rec) √ 2 ▶ SHIFT) (,) 45) =	X=1, Y=1

12 $(5 + 3)! = 40320$ (5 + 3) SHIFT x! (x!) = 40320

13 $|2 - 7| \times 2 = 10$

MATH	SHIFT hyp (Abs) 2 − 7 ▶ × 2 =	10
LINE	SHIFT hyp (Abs) 2 − 7) × 2 =	10

14 To obtain three random three-digit integers

1000 SHIFT • (Ran#) =	459
=	48
=	117

(Results shown here are for illustrative purposes only. Actual results will differ.)

15 To generate random integers in the range of 1 to 6

[ALPHA] [·] (RanInt) 1 [SHIFT] [)] (,) 6 [)] [=] **2**

[=] **6**

[=] **1**

(Results shown here are for illustrative purposes only. Actual results will differ.)

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

Permutations: 10 [SHIFT] [×] (*n*P*r*) 4 [=] **5040**

Combinations: 10 [SHIFT] [÷] (*n*C*r*) 4 [=] **210**

17 To perform the following calculations when Fix 3 is selected for the number of display digits: 10 ÷ 3 × 3 and Rnd(10 ÷ 3) × 3 LINE

[SHIFT] [MODE] (SETUP) [6] (Fix) [3] 10 [÷] 3 [×] 3 [=] **10.000**

[SHIFT] [0] (Rnd) 10 [÷] 3 [)] [×] 3 [=] **9.999**

Complex Number Calculations (CMPLX)

To perform complex number calculations, first press [MODE] [2] (CMPLX) to enter the CMPLX 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 number format setting on the setup menu.

$(2 + 6i) \div (2i) = 3 - i$ (Complex number format: $a + bi$)

[(] 2 [+] 6 [ENG] (*i*) [)] [÷] [(] 2 [ENG] (*i*) [)] [=] **3–i**

$2 \angle 45 = \sqrt{2} + \sqrt{2}\,i$ MATH Deg (Complex number format: $a + bi$)

2 [SHIFT] [(–)] (∠) 45 [=] $\sqrt{2}+\sqrt{2}\,i$

$\sqrt{2} + \sqrt{2}\,i = 2 \angle 45$ MATH Deg (Complex number format: $r\angle\theta$)

[√] 2 [▶] [+] [√] 2 [▶] [ENG] (*i*) [=] **2∠45**

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 $-180° < \theta \leqq 180°$. • Display of the calculation result while Linear Display is selected will show a and bi (or r and θ) on separate lines.

CMPLX Mode Calculation Examples

$(1 - i)^{-1} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2}i$ MATH (Complex number format: $a + bi$)

[(] 1 [−] [ENG] (*i*) [)] [x^{-1}] [=] $\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\mathrm{i}$

$(1 + i)^2 + (1 - i)^2 = 0$ MATH

[(] 1 [+] [ENG] (*i*) [)] [x^2] [+] [(] 1 [−] [ENG] (*i*) [)] [x^2] [=] **0**

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

[SHIFT] [2] (CMPLX) [2] (Conjg) 2 [+] 3 [ENG] (i) [)] [=] **2–3i**

To obtain the absolute value and argument of $1 + i$ MATH Deg

Absolute Value: [SHIFT] [hyp] (Abs) 1 [+] [ENG] (i) [=] $\sqrt{2}$

Argument: [SHIFT] [2] (CMPLX) [1] (arg) 1 [+] [ENG] (i) [)] [=] **45**

Using a Command to Specify the Calculation Result Format

Either of two special commands ($\blacktriangleright r\angle\theta$ or $\blacktriangleright a+bi$) can be input at the end of a calculation to specify the display format of the calculation results. The command overrides the calculator's complex number format setting.

$\sqrt{2} + \sqrt{2}i = 2\angle 45$, $2\angle 45 = \sqrt{2} + \sqrt{2}i$ MATH Deg

[$\sqrt{\square}$] 2 [▶] [+] [$\sqrt{\square}$] 2 [▶] [ENG] (i) [SHIFT] [2] (CMPLX) [3] ($\blacktriangleright r\angle\theta$) [=] **$2\angle 45$**

2 [SHIFT] [(−)] ($\angle$) 45 [SHIFT] [2] (CMPLX) [4] ($\blacktriangleright a+bi$) [=] **$\sqrt{2}+\sqrt{2}\,i$**

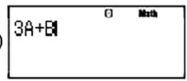
Using CALC

CALC lets you save calculation expressions that contain variables, which you can then recall and execute in the COMP Mode ([MODE] [1]) and the CMPLX Mode ([MODE] [2]). The following describes the types of expressions you can save with CALC.

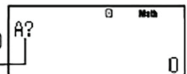
- Expressions: 2X + 3Y, 2AX + 3BY + C, A + Bi
- Multi-statements: X + Y : X (X + Y)
- Equalities with a single variable on the left and an expression including variables on the right: A = B + C, Y = X² + X + 3
  (Use [ALPHA] [CALC] (=) to input the equals sign of the equality.)

To store 3A + B and then substitute the following values to perform the calculation: (A, B) = (5, 10), (7, 20)

3 [ALPHA] [(−)] (A) [+] [ALPHA] [,] (B)

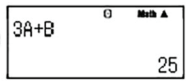


[CALC]

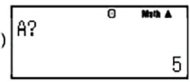


Prompts for input of a value for A — Current value of A

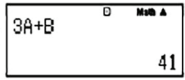
5 [=] 10 [=]



[CALC] (or [=])



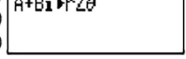
7 = 20 =



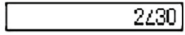
To exit CALC: AC

To store A + B*i* and then determine $\sqrt{3} + i$, $1 + \sqrt{3}i$ using polar coordinates ($r\angle\theta$) Deg

MODE 2 (CMPLX)
ALPHA (-) (A) + ALPHA ,,, (B) ENG (*i*)
SHIFT 2 (CMPLX) 3 (▶$r\angle\theta$)



CALC √ 3) = 1 =



CALC (or =) 1 = √ 3) =

To exit CALC: AC

Note: During the time from when you press CALC until you exit CALC by pressing AC, you should use Linear Display input procedures for input.

Using SOLVE

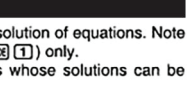
SOLVE uses Newton's Law to approximate the solution of equations. Note that SOLVE can be used in the COMP Mode (MODE 1) only.
The following describes the types of equations whose solutions can be obtained using SOLVE.

- **Equations that include variable X: $X^2 + 2X - 2$, Y = X + 5, X = sin(M), X + 3 = B + C**
  SOLVE solves for X. An expression like $X^2 + 2X - 2$ is treated as $X^2 + 2X - 2 = 0$.
- **Equations input using the following syntax: {equation}, {solution variable}**
  SOLVE solves for Y, for example, when an equation is input as: Y = X + 5, Y

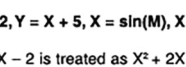
Important: • If an equation contains input functions that include an open parenthesis (such as sin and log), do not omit the closing parenthesis. • The following functions are not allowed inside of an equation: ∫, *d*/*dx*, Σ, Pol, Rec.

To solve $y = ax^2 + b$ for x when $y = 0$, $a = 1$, and $b = -2$

ALPHA S⇔D (Y) ALPHA CALC (=) ALPHA (-) (A)
ALPHA) (X) x^2 + ALPHA ,,, (B)

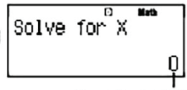


SHIFT CALC (SOLVE)



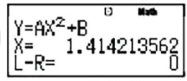
Prompts for input of a value for Y — Current value of Y

0 = 1 = ▷ 2 =



Current value of X

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



Solution screen

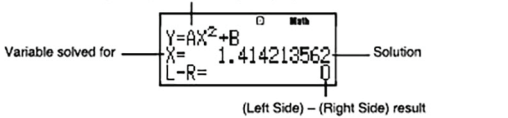
To exit SOLVE: AC

Note: During the time from when you press SHIFT CALC (SOLVE) until you exit SOLVE by pressing AC, you should use Linear Display input procedures for input.

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

Solution Screen Contents

Solutions are always displayed in decimal format.



"(Left Side) – (Right Side) result" shows the result when the right side of the equation is subtracted from the left side, after assigning the obtained value to the variable being solved for. The closer this result is to zero, the higher the accuracy of the solution.

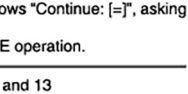
Continue Screen

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.

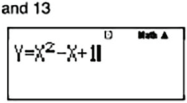
Press = to continue or AC to cancel the SOLVE operation.

To solve $y = x^2 - x + 1$ for x when $y = 3$, 7, and 13

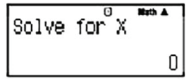
ALPHA S⇔D (Y) ALPHA CALC (=)
ALPHA ▷ (X) x² − ALPHA ▷ (X) + 1



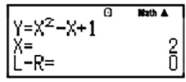
SHIFT CALC (SOLVE)



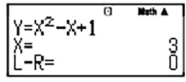
3 =



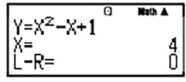
Input an initial value for X (Here, input 1): 1 =



= 7 = =



= 13 = =



Statistical Calculations (STAT)

To start a statistical calculation, perform the key operation MODE 3 (STAT) to enter the STAT Mode and then use the screen that appears to select the type of calculation you want to perform.

To select this type of statistical calculation: (Regression formula shown in parentheses)	Press this key:
Single-variable (X)	1 (1-VAR)
Paired-variable (X, Y), linear regression ($y = A + Bx$)	2 (A+BX)
Paired-variable (X, Y), quadratic regression ($y = A + Bx + Cx^2$)	3 (_+CX²)
Paired-variable (X, Y), logarithmic regression ($y = A + B\ln x$)	4 (ln X)
Paired-variable (X, Y), e exponential regression ($y = Ae^{Bx}$)	5 (e^X)
Paired-variable (X, Y), ab exponential regression ($y = AB^x$)	6 (A•B^X)
Paired-variable (X, Y), power regression ($y = Ax^B$)	7 (A•X^B)
Paired-variable (X, Y), inverse regression ($y = A + B/x$)	8 (1/X)

Pressing any of the above keys (1 to 8) displays the Stat Editor.

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

Inputting Data

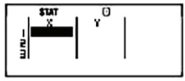
Use the Stat Editor to input data. Perform the following key operation to display the Stat Editor: SHIFT 1 (STAT) 2 (Data).

The Stat Editor provides 80 rows for data input when there is an X column only, 40 rows when there are X and FREQ columns or X and Y columns, or 26 rows when there are X, Y, and FREQ columns.

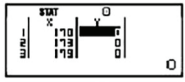
Note: Use the FREQ (frequency) column to input the quantity (frequency) of identical data items. Display of the FREQ column can be turned on (displayed) or off (not displayed) using the Stat Format setting on the setup menu.

To select linear regression and input the following data:
(170, 66), (173, 68), (179, 75)

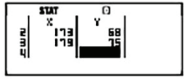
[MODE] [3] (STAT) [2] (A+BX)



170 [=] 173 [=] 179 [=] [▼] [▶]



66 [=] 68 [=] 75 [=]



Important: • All data currently input in the Stat Editor is deleted whenever you exit the STAT Mode, switch between the single-variable and a paired-variable statistical calculation type, or change the Stat Format setting on the setup menu. • The following operations are not supported by the Stat Editor: [M+], [SHIFT] [M+] (M–), [SHIFT] [RCL] (STO). Pol, Rec, and multi-statements also cannot be input with the Stat Editor.

To change the data in a cell: In the Stat Editor, move the cursor to the cell that contains the data you want to change, input the new data, and then press [=].

To delete a line: In the Stat Editor, move the cursor to the line that you want to delete and then press [DEL].

To insert a line: In the Stat Editor, move the cursor to the location where you want to insert the line and then perform the following key operation: [SHIFT] [1] (STAT) [3] (Edit) [1] (Ins).

To delete all Stat Editor contents: In the Stat Editor, perform the following key operation: [SHIFT] [1] (STAT) [3] (Edit) [2] (Del-A).

Obtaining Statistical Values from Input Data

To obtain statistical values, press [AC] while in the Stat Editor and then recall the statistical variable ($x\sigma n$, Σx^2, etc.) you want. 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.

Sum: Σx^2*, Σx*, Σy^2, Σy, Σxy, Σx^3, $\Sigma x^2 y$, Σx^4
[SHIFT] [1] (STAT) [3] (Sum) [1] to [8]

Number of Items: n*, **Mean:** $\bar{x}$*, $\bar{y}$, **Population Standard Deviation:** $x\sigma n$*, $y\sigma n$, **Sample Standard Deviation:** $x\sigma n{-}1$*, $y\sigma n{-}1$
[SHIFT] [1] (STAT) [4] (Var) [1] to [7]

Regression Coefficients: A, B, **Correlation Coefficient:** r, **Estimated Values:** $\hat{x}$, $\hat{y}$
[SHIFT] [1] (STAT) [5] (Reg) [1] to [5]

Regression Coefficients for Quadratic Regression: A, B, C, **Estimated Values:** $\hat{x}_1$, $\hat{x}_2$, $\hat{y}$
[SHIFT] [1] (STAT) [5] (Reg) [1] to [6]

- See the table at the beginning of this section of the manual for the regression formulas.
- $\hat{x}$, $\hat{x}_1$, $\hat{x}_2$ and $\hat{y}$ are not variables. They are commands of the type that take an argument immediately before them. See "Calculating Estimated Values" for more information.

Minimum Value: minX*, minY, **Maximum Value:** maxX*, maxY

SHIFT 1 (STAT) 6 (MinMax) 1 to 4

Note: While single-variable statistical calculation is selected, you can input the functions and commands for performing normal distribution calculation from the menu that appears when you perform the following key operation: SHIFT 1 (STAT) 5 (Distr). See "Performing Normal Distribution Calculations" for details.

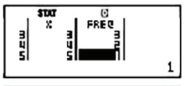
Ex. 2 To input the single-variable data x = {1, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 5}, using the FREQ column to specify the number of repeats for each items ({xn; freq$n$} = {1;1, 2;2, 3;3, 4;2, 5;1}), and calculate the mean and population standard deviation.

SHIFT MODE (SETUP) ▼ 4 (STAT) 1 (ON)

MODE 3 (STAT) 1 (1-VAR)

1 = 2 = 3 = 4 = 5 = ▼ ▶

1 = 2 = 3 = 2 =



AC SHIFT 1 (STAT) 4 (Var) 2 ($\bar{x}$) =

3

AC SHIFT 1 (STAT) 4 (Var) 3 ($x\sigma n$) =

1.154700538

Results: Mean: 3 Population Standard Deviation: 1.154700538

Ex. 3 To calculate the linear regression and logarithmic regression correlation coefficients for the following paired-variable data and determine the regression formula for the strongest correlation: (x, y) = (20, 3150), (110, 7310), (200, 8800), (290, 9310). Specify Fix 3 (three decimal places) for results.

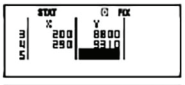
SHIFT MODE (SETUP) ▼ 4 (STAT) 2 (OFF)

SHIFT MODE (SETUP) 6 (Fix) 3

MODE 3 (STAT) 2 (A+BX)

20 = 110 = 200 = 290 = ▼ ▶

3150 = 7310 = 8800 = 9310 =



AC SHIFT 1 (STAT) 5 (Reg) 3 (r) =

0.923

AC SHIFT 1 (STAT) 1 (Type) 4 (ln X)

AC SHIFT 1 (STAT) 5 (Reg) 3 (r) =

0.998

AC SHIFT 1 (STAT) 5 (Reg) 1 (A) =

-3857.984

AC SHIFT 1 (STAT) 5 (Reg) 2 (B) =

2357.532

Results: Linear Regression Correlation Coefficient: 0.923
Logarithmic Regression Correlation Coefficient: 0.998
Logarithmic Regression Formula: $y = -3857.984 + 2357.532\ln x$

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.

Example 4 To determine the estimate value for y when $x = 160$ in the regression formula produced by logarithmic regression of the data in Example 3. Specify Fix 3 for the result. (Perform the following operation after completing the operations in Example 3.)

[AC] 160 [SHIFT] [1] (STAT) [5] (Reg) [5] ($\hat{y}$) [=]

8106.898

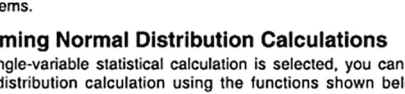
Result: 8106.898

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: [SHIFT] [1] (STAT) [5] (Distr).

P, Q, R: These functions take the argument t and determine a probability of standard normal distribution as illustrated below.



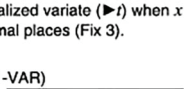
►t: This function is preceded by the argument X, and determines the normalized variate $X \blacktriangleright t = \frac{X - \bar{x}}{x\sigma_n}$.

Example 5 For the single variable data {x_n ; freq$_n$} = {0;1, 1;2, 2;1, 3;2, 4;2, 5;2, 6;3, 7;4, 9;2, 10;1}, to determine the normalized variate (►t) when x = 3, and P(t) at that point up to three decimal places (Fix 3).

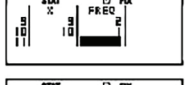
[SHIFT] [MODE] (SETUP) [▼] [4] (STAT) [1] (ON)

[SHIFT] [MODE] (SETUP) [6] (Fix) [3] [MODE] [3] (STAT) [1] (1-VAR)

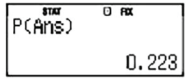
0 [=] 1 [=] 2 [=] 3 [=] 4 [=] 5 [=] 6 [=] 7 [=] 9 [=]
10 [=] [▼] [▶] 1 [=] 2 [=] 1 [=] 2 [=] 2 [=] 2 [=] 3 [=]
4 [=] 2 [=] 1 [=]



[AC] 3 [SHIFT] [1] (STAT) [5] (Distr) [4] (►t) [=]



SHIFT 1 (STAT) 5 (Distr) 1 (P() Ans) =



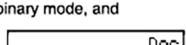
Results: Normalized variate (►*t*): –0.762
P(*t*): 0.223

Base-n Calculations (BASE-N)

Press MODE 4 (BASE-N) to enter the BASE-N Mode when you want to perform calculations using decimal, hexadecimal, binary, and/or octal values. The initial default number mode when you enter the BASE-N Mode is decimal, which means input and calculation results use the decimal number format. Press one of the following keys to switch number modes: x^2 (DEC) for decimal, x^3 (HEX) for hexadecimal, log (BIN) for binary, or ln (OCT) for octal.

To enter the BASE-N Mode, switch to the binary mode, and calculate $11_2 + 1_2$

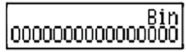
MODE 4 (BASE-N)



log (BIN)

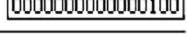


11 + 1 =



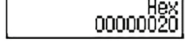
Continuing from above, switch to the hexadecimal mode and calculate $1F_{16} + 1_{16}$

AC x^3 (HEX) 1 tan (F) + 1 =



Continuing from above, switch to the octal mode and calculate $7_8 + 1_8$

AC ln (OCT) 7 + 1 =



Note: • Use the following keys to input the letters A through F for hexadecimal values: (–) (A), hyp (B), sin (C), cos (D), tan (E), (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. • The input and output ranges is 16 bits for binary values, and 32 bits for other types of values. The following shows details about input and output ranges.

Base-*n* Mode	Input/Output Ranges
Binary	Positive: 0000000000000000 ≦ *x* ≦ 0111111111111111 Negative: 1000000000000000 ≦ *x* ≦ 1111111111111111
Octal	Positive: 00000000000 ≦ *x* ≦ 17777777777 Negative: 20000000000 ≦ *x* ≦ 37777777777
Decimal	–2147483648 ≦ *x* ≦ 2147483647

Hexadecimal	Positive: 00000000 ≦ x ≦ 7FFFFFFF Negative: 80000000 ≦ x ≦ 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 x^2(DEC) SHIFT 3(BASE) ▼ 1(d) 10 +
SHIFT 3(BASE) ▼ 2(h) 10 +
SHIFT 3(BASE) ▼ 3(b) 10 +
SHIFT 3(BASE) ▼ 4(o) 10 = **36**

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) (decimal), x^3(HEX) (hexadecimal), log(BIN) (binary), ln(OCT)(octal).

To calculate $15_{10} \times 37_{10}$ in the decimal mode, and then convert the result to hexadecimal, binary, and octal

AC x^2(DEC) 15 × 37 = **555**
x^3(HEX) **0000022B**
log(BIN) **0000001000101011**
ln(OCT) **00000001053**

Logical and Negation Operations

Your calculator provides you with logical operators (and, or, xor, xnor) and functions (Not, Neg) for logical and negation operations on binary values. Use the menu that appears when you press SHIFT 3(BASE) to input these logical operators and functions.

All of the following examples are performed in the binary mode (log(BIN)).

To determine the logical AND of 1010_2 and 1100_2 (1010_2 and 1100_2)

AC 1010 SHIFT 3(BASE) 1(and) 1100 = **0000000000001000**

To determine the logical OR of 1011_2 and 11010_2 (1011_2 or 11010_2)

AC 1011 SHIFT 3(BASE) 2(or) 11010 = **0000000000011011**

To determine the logical XOR of 1010_2 and 1100_2 (1010_2 xor 1100_2)

AC 1010 SHIFT 3(BASE) 3(xor) 1100 = **0000000000000110**

To determine the logical XNOR of 1111_2 and 101_2 (1111_2 xnor 101_2)

AC 1111 SHIFT 3(BASE) 4(xnor) 101 = **1111111111110101**

To determine the bitwise complement of 1010_2 (Not(1010_2))

AC SHIFT 3 (BASE) 5 (Not) 1010 ▷ = **1111111111110101**

To negate (take the two's complement) of 101101_2 (Neg(101101_2))

AC SHIFT 3 (BASE) 6 (Neg) 101101 ▷ = **1111111111010011**

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 (base-10) values, the calculator merely adds a minus sign.

Equation Calculations (EQN)

You can use the following procedure in the EQN Mode to solve simultaneous linear equations with two or three unknowns, quadratic equations, and cubic equations.

1. Press MODE 5 (EQN) to enter the EQN Mode.
2. On the menu that appears, select an equation type.

To select this calculation type:	Press this key:
Simultaneous linear equations with two unknowns	1 ($a_nX + b_nY = c_n$)
Simultaneous linear equations with three unknowns	2 ($a_nX + b_nY + c_nZ = d_n$)
Quadratic equation	3 ($aX^2 + bX + c = 0$)
Cubic equation	4 ($aX^3 + bX^2 + cX + d = 0$)

3. Use the Coefficient Editor that appears to input coefficient values.
   - To solve $2x^2 + x - 3 = 0$, for example, press 3 in step 2, and then input the following for the coefficients ($a = 2$, $b = 1$, $c = -3$): 2 = 1 = (-) 3 =.
   - To change a coefficient value you already have input, move the cursor to the appropriate cell, input the new value, and then press =.
   - Pressing AC will clear all of the coefficients to zero.

   Important: The following operations are not supported by the Coefficient Editor: M+, SHIFT M+ (M–), SHIFT RCL (STO). Pol, Rec, and multi-statements also cannot be input with the Coefficient Editor.
4. After all the values are the way you want, press =.
   - This will display a solution. Each press of = will display another solution. Pressing = while the final solution is displayed will return to the Coefficient Editor.
   - You can scroll between the solutions using the ▼ and ▲ keys.
   - To return to the Coefficient Editor while any solution is displayed, press AC.

Note: • Even if Natural Display is selected, the solutions of simultaneous linear equations are not displayed using any form that includes $\sqrt{\ }$. • Values cannot be converted to engineering notation on the solution screen.

Changing the Current Equation Type Setting

Press MODE 5 (EQN) and then select an equation type from the menu that appears. Changing the equation type causes the values of all Coefficient Editor coefficients to change to zero.

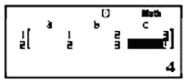
EQN Mode Calculation Examples

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

MODE 5 (EQN) 1 ($a_nX + b_nY = c_n$)

1 = 2 = 3 =

2 = 3 = 4 =



= **(X=) −1**

▼ **(Y=) 2**

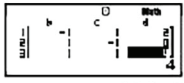
$x - y + z = 2,\ x + y - z = 0,\ -x + y + z = 4$

MODE 5 (EQN) 2 ($a_nX + b_nY + c_nZ = d_n$)

1 = (−) 1 = 1 = 2 =

1 = 1 = (−) 1 = 0 =

(−) 1 = 1 = 1 = 4 =



= **(X=) 1**

▼ **(Y=) 2**

▼ **(Z=) 3**

$x^2 + x + \frac{3}{4} = 0$ MATH

MODE 5 (EQN) 3 ($aX^2 + bX + c = 0$)

1 = 1 = 3 = 4 = = **(X_1=)** $-\frac{1}{2}+\frac{\sqrt{2}}{2}i$

▼ **(X_2=)** $-\frac{1}{2}-\frac{\sqrt{2}}{2}i$

$x^2 - 2\sqrt{2}x + 2 = 0$ MATH

MODE 5 (EQN) 3 ($aX^2 + bX + c = 0$)

1 = (−) 2 √ 2) = 2 = = **(X=)** $\sqrt{2}$

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

MODE 5 (EQN) 4 ($aX^3 + bX^2 + cX + d = 0$)

1 = (−) 2 = (−) 1 = 2 = = **(X_1=) −1**

▼ **(X_2=) 2**

▼ **(X_3=) 1**

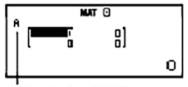
Matrix Calculations (MATRIX)

Use the MATRIX Mode to perform calculations involving matrices of up to 3 rows by 3 columns. To perform a matrix calculation, you first assign data to special matrix variables (MatA, MatB, MatC), and then use the variables in the calculation as shown in the example below.

Ex. 1 To assign $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ to MatA and $\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ to MatB, and then perform the following calculations: $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ (MatA×MatB),

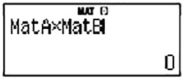
$\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ (MatA+MatB)

1. Press [MODE] [6] (MATRIX) to enter the MATRIX Mode.
2. Press [1] (MatA) [5] (2×2).
   - This will display the Matrix Editor for input of the elements of the 2 × 2 matrix you specified for MatA.

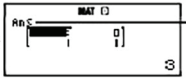


"A" stands for "MatA".

3. Input the elements of MatA: 2 [=] 1 [=] 1 [=] 1 [=].
4. Perform the following key operation: [SHIFT] [4] (MATRIX) [2] (Data) [2] (MatB) [5] (2×2).
   - This will display the Matrix Editor for input of the elements of the 2 × 2 matrix you specified for MatB.
5. Input the elements of MatB: 2 [=] [↓] 1 [=] [↓] 1 [=] 2 [=].
6. Press [AC] to advance to the calculation screen, and perform the first calculation (MatA×MatB): [SHIFT] [4] (MATRIX) [3] (MatA) [×] [SHIFT] [4] (MATRIX) [4] (MatB) [=].
   - This will display the MatAns screen with the calculation results.



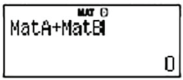
→



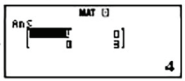
"Ans" stands for "MatAns".

Note: "MatAns" stands for "Matrix Answer Memory". See "Matrix Answer Memory" for more information.

7. Perform the next calculation (MatA+MatB): [AC] [SHIFT] [4] (MATRIX) [3] (MatA) [+] [SHIFT] [4] (MATRIX) [4] (MatB) [=].



→



Matrix Answer Memory

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: [SHIFT] [4] (MATRIX) [6] (MatAns).
- Pressing any one of the following keys while the MatAns screen is displayed will switch automatically to the calculation screen: [+], [−], [×], [÷], [$\sqrt{\ }$], [x^2], [SHIFT] [$\sqrt{\ }$] (x^3). The calculation screen will show the MatAns variable followed by the operator or function for the key you pressed.

Assigning and Editing Matrix Variable Data

Important: The following operations are not supported by the Matrix Editor: [M+], [SHIFT] [M+] (M−), [SHIFT] [RCL] (STO). Pol, Rec, and multi-statements also cannot be input with the Matrix Editor.

To assign new data to a matrix variable:

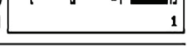
1. Press [SHIFT] [4] (MATRIX) [1] (Dim), and then, on the menu that appears, select the matrix variable to which you want to assign data.
2. On the next menu that appears, select dimension (*m*×*n*).

3. Use the Matrix Editor that appears to input the elements of the matrix.

---

2 To assign $\begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$ to MatC

[SHIFT] [4] (MATRIX)
[1] (Dim) [3] (MatC) [4] (2×3)
1 [=] 0 [=] [→] 1 [=] 0 [=] [→] 1 [=] 1 [=]



To edit the elements of a matrix variable:

1. Press [SHIFT] [4] (MATRIX) [2] (Data), and then, on the menu that appears, select the matrix variable you want to edit.
2. Use the Matrix Editor that appears to edit the elements of the matrix.
   - Move the cursor to the cell that contains the element you want to change, input the new value, and then press [=].

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 MatA, for example, perform the following key operation: [SHIFT] [4] (MATRIX) [2] (Data) [1] (MatA).
   - If you want to copy MatAns contents, perform the following to display the MatAns screen: [AC] [SHIFT] [4] (MATRIX) [6] (MatAns) [=].
2. Press [SHIFT] [RCL] (STO), and then perform one of the following key operations to specify the copy destination: [→] (MatA), [↦] (MatB), or [hyp] (MatC).
   - This will display the Matrix Editor with the contents of the copy destination.

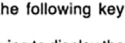
Matrix Calculation Examples

The following examples use MatA = $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ and MatB = $\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ from **1**, and MatC = $\begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$ from **2**. You can input a matrix variable into a key operation by pressing [SHIFT] [4] (MATRIX) and then pressing one of the following number keys: [3] (MatA), [4] (MatB), [5] (MatC).

---

3 3 × MatA (Matrix scalar multiplication).

[AC] 3 [×] **MatA** [=]



---

4 Obtain the determinant of MatA (det(MatA)).

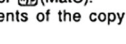
[AC] [SHIFT] [4] (MATRIX) [7] (det) **MatA** [)] [=]

1

---

5 Obtain the transposition of MatC (Trn(MatC)).

[AC] [SHIFT] [4] (MATRIX) [8] (Trn) **MatC** [)] [=]

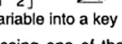


---

6 Obtain the inverse matrix of MatA (MatA^{-1}).

Note: You cannot use [x^2] for this input. Use the [x^{-1}] key to input "$^{-1}$".

[AC] **MatA** [x^{-1}] [=]



---

7 Obtain the absolute value of each element of MatB (Abs(MatB)).

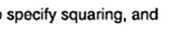
AC SHIFT hyp (Abs) **MatB**) =



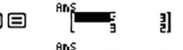
8 Determine the square and cube of MatA (MatA², MatA³).

Note: You cannot use x^2 for this input. Use x^2 to specify squaring, and SHIFT x^2 (x^3) to specify cubing.

AC **MatA** x^2 =



AC **MatA** SHIFT x^2 (x^3) =



Creating a Number Table from a Function (TABLE)

TABLE generates a number table for x and $f(x)$ using an input $f(x)$ function. Perform the following steps to generate a number table.

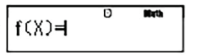
1. Press MODE 7 (TABLE) to enter the TABLE Mode.
2. Input a function in the format $f(x)$, using the X variable.
   - Be sure to input the X variable (ALPHA) (X)) when generating a number table. Any variable other than X is handled as a constant.
   - The following cannot be used in the function: Pol, Rec, $\int$, d/dx, Σ.
3. In response to the prompts that appear, input the values you want to use, pressing = after each one.

For this prompt:	Input this:
Start?	Input the lower limit of X (Default = 1).
End?	Input the upper limit of X (Default = 5). **Note:** Make sure that the End value is always greater than the Start value.
Step?	Input the increment step (Default = 1). **Note:** The Step specifies by how much the Start value should be sequentially incremented as the number table is generated. If you specify Start = 1 and Step = 1, X sequentially will be assigned the values 1, 2, 3, 4, and so on to generate the number table until the End value is reached.

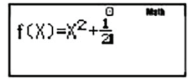
- Inputting the Step value and pressing = generates and displays the number table in accordance with the parameters you specified.
- Pressing AC while the number table screen is displayed will return to the function input screen in step 2.

To generate a number table for the function $f(x) = x^2 + \frac{1}{2}$ for the range $-1 \leqq x \leqq 1$, incremented in steps of 0.5 **MATH**

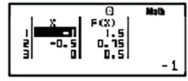
MODE 7 (TABLE)



[ALPHA] [)] (X) [x²] [+] 1 [=] 2



[=] [(-)] 1 [=] 1 [=] 0.5 [=]



Note: • You can use the number table screen for viewing values only. Table contents cannot be edited. • The number table generation operation causes the contents of variable X to be changed.

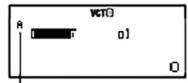
Important: The function you input for number table generation is deleted whenever you display the setup menu in the TABLE Mode and switch between Natural Display and Linear Display.

Vector Calculations (VECTOR)

Use the VECTOR Mode to perform 2-dimensional and 3-dimensional vector calculations. To perform a vector calculation, you first assign data to special vector variables (VctA, VctB, VctC), and then use the variables in the calculation as shown in the example below.

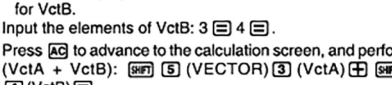
Example 1 To assign (1, 2) to VctA and (3, 4) to VctB, and then perform the following calculation: (1, 2) + (3, 4)

1. Press [MODE] [8] (VECTOR) to enter the VECTOR Mode.
2. Press [1] (VctA) [2] (2).
   • This will display the Vector Editor for input of the 2-dimensional vector for VctA.



"A" stands for "VctA".

3. Input the elements of VctA: 1 [=] 2 [=].
4. Perform the following key operation: [SHIFT] [5] (VECTOR) [2] (Data) [2] (VctB) [2] (2).
   • This will display the Vector Editor for input of the 2-dimensional vector for VctB.
5. Input the elements of VctB: 3 [=] 4 [=].
6. Press [AC] to advance to the calculation screen, and perform the calculation (VctA + VctB): [SHIFT] [5] (VECTOR) [3] (VctA) [+] [SHIFT] [5] (VECTOR) [4] (VctB) [=].
   • This will display the VctAns screen with the calculation results.



"Ans" stands for "VctAns".

Note: "VctAns" stands for "Vector Answer Memory". See "Vector Answer Memory" for more information.

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: [SHIFT] [5] (VECTOR) [6] (VctAns).
- Pressing any one of the following keys while the VctAns screen is displayed will switch automatically to the calculation screen: [+], [−], [×], [÷]. The calculation screen will show the VctAns variable followed by the operator for the key you pressed.

Assigning and Editing Vector Variable Data

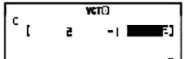
Important: The following operations are not supported by the Vector Editor: [M+], [SHIFT] [M+] (M–), [SHIFT] [RCL] (STO). Pol, Rec, and multi-statements also cannot be input with the Vector Editor.

To assign new data to a vector variable:

1. Press [SHIFT] [5] (VECTOR) [1] (Dim), and then, on the menu that appears, select the vector variable to which you want to assign data.
2. On the next menu that appears, select dimension (m).
3. Use the Vector Editor that appears to input the elements of the vector.

Example To assign (2, –1, 2) to VctC

[SHIFT] [5] (VECTOR) [1] (Dim) [3] (VctC) [1] (3)
2 [=] [(–)] 1 [=] 2 [=]



To edit the elements of a vector variable:

1. Press [SHIFT] [5] (VECTOR) [2] (Data), and then, on the menu that appears, select the vector variable you want to edit.
2. Use the Vector Editor that appears to edit the elements of the vector.
   - Move the cursor to the cell that contains the element you want to change, input the new value, and then press [=].

To copy vector variable (or VctAns) contents:

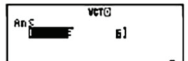
1. Use the Vector Editor to display the vector you want to copy.
   - If you want to copy VctA, for example, perform the following key operation: [SHIFT] [5] (VECTOR) [2] (Data) [1] (VctA).
   - If you want to copy VctAns contents, perform the following to display the VctAns screen: [AC] [SHIFT] [5] (VECTOR) [6] (VctAns) [=].
2. Press [SHIFT] [RCL] (STO), and then perform one of the following key operations to specify the copy destination: [(–)] (VctA), [,,,] (VctB), or [hyp] (VctC).
   - This will display the Vector Editor with the contents of the copy destination.

Vector Calculation Examples

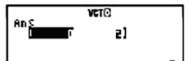
The following examples use VctA = (1, 2) and VctB = (3, 4) from $\mathbb{1}_1$, and VctC = (2, –1, 2) from $\mathbb{1}_2$. You can input a vector variable into a key operation by pressing [SHIFT] [5] (VECTOR) and then pressing one of the following number keys: [3] (VctA), [4] (VctB), [5] (VctC).

3 3 × VctA (Vector scalar multiplication), 3 × VctA – VctB (Calculation example using VctAns)

AC 3 × **VctA** =

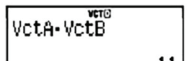


− **VctB** =



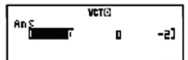
4 VctA • VctB (Vector dot product)

AC **VctA** SHIFT 5 (VECTOR) 7 (Dot) **VctB** =



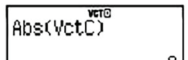
5 VctA × VctB (Cross product)

AC **VctA** × **VctB** =



6 Obtain the absolute values of VctC.

AC SHIFT hyp (Abs) **VctC**) =



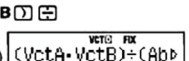
7 Determine the angle formed by VctA and VctB to three decimal places (Fix 3). Deg

$(\cos\theta = \frac{(A\cdot B)}{|A||B|}$, which becomes $\theta = \cos^{-1}\frac{(A\cdot B)}{|A||B|})$

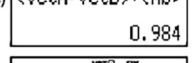
SHIFT MODE (SETUP) 6 (Fix) 3

AC (**VctA** SHIFT 5 (VECTOR) 7 (Dot) **VctB**) ÷

(SHIFT hyp (Abs) **VctA**) SHIFT hyp (Abs)
VctB)) =



SHIFT cos ($\cos^{-1}$) Ans) =

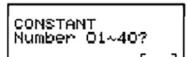


Scientific Constants

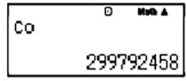
Your calculator comes with 40 built-in scientific constants that can be used in any mode besides BASE-N. Each scientific constant is displayed as a unique symbol (such as π), which can be used inside of calculations.
To input a scientific constant into a calculation, press SHIFT 7 (CONST) and then input the two-digit number that corresponds to the constant you want.

To input the scientific constant C_0 (speed of light in a vacuum), and display its value

AC SHIFT 7 (CONST)

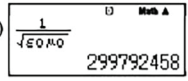


2 8 (C_0) =



To calculate $C_0 = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}}$ MATH

AC 1 $\sqrt{\square}$ SHIFT 7 (CONST) 3 2 (ε_0)
SHIFT 7 (CONST) 3 3 (μ_0) =



The following shows the two-digit numbers for each of the scientific constants.

01: (mp) proton mass	02: (mn) neutron mass
03: (me) electron mass	04: (mμ) muon mass
05: (a_0) Bohr radius	06: (h) Planck constant
07: (μN) nuclear magneton	08: (μB) Bohr magneton
09: ($\hbar$) Planck constant, rationalized	10: (α) fine-structure constant
11: (re) classical electron radius	12: (λc) Compton wavelength
13: (γp) proton gyromagnetic ratio	14: (λcp) proton Compton wavelength
15: (λcn) neutron Compton wavelength	16: (R_∞) Rydberg constant
17: (u) atomic mass constant	18: (μp) proton magnetic moment
19: (μe) electron magnetic moment	20: (μn) neutron magnetic moment
21: ($\mu\mu$) muon magnetic moment	22: (F) Faraday constant
23: (e) elementary charge	24: (NA) Avogadro constant
25: (k) Boltzmann constant	26: (Vm) molar volume of ideal gas
27: (R) molar gas constant	28: (C_0) speed of light in vacuum
29: (C_1) first radiation constant	30: (C_2) second radiation constant
31: (σ) Stefan-Boltzmann constant	32: (ε_0) electric constant

33: (μ_0) magnetic constant	34: (ϕ_0) magnetic flux quantum
35: (g) standard acceleration of gravity	36: (G_0) conductance quantum
37: (Z_0) characteristic impedance of vacuum	38: (t) Celsius temperature
39: (G) Newtonian constant of gravitation	40: (atm) standard atmosphere

The values are based on CODATA recommended values (March 2007).

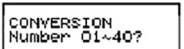
Metric Conversions

The calculator's built-in metric conversion commands make it simple to convert values from one unit to another. You can use the metric conversion commands in any calculation mode except for BASE-N and TABLE.

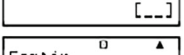
To input a metric conversion command into a calculation, press [SHIFT] [8] (CONV) and then input the two-digit number that corresponds to the command you want.

To convert 5 cm into inches **LINE**

[AC] 5 [SHIFT] [8] (CONV)

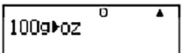


[0] [2] (cm▶in) [=]



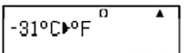
To convert 100 g into ounces **LINE**

[AC] 100 [SHIFT] [8] (CONV) [2] [2] (g▶oz) [=]



To convert –31°C into Fahrenheit **LINE**

[AC] [(–)] 31 [SHIFT] [8] (CONV) [3] [8] (°C▶°F) [=]



The following shows the two-digit numbers for each of the metric conversion commands.

01: in ▶ cm	02: cm ▶ in	03: ft ▶ m	04: m ▶ ft
05: yd ▶ m	06: m ▶ yd	07: mile ▶ km	08: km ▶ mile
09: n mile ▶ m	10: m ▶ n mile	11: acre ▶ m²	12: m² ▶ acre
13: gal (US) ▶ ℓ	14: ℓ ▶ gal (US)	15: gal (UK) ▶ ℓ	16: ℓ ▶ gal (UK)
17: pc ▶ km	18: km ▶ pc	19: km/h ▶ m/s	20: m/s ▶ km/h
21: oz ▶ g	22: g ▶ oz	23: lb ▶ kg	24: kg ▶ lb

25: atm ▶ Pa	26: Pa ▶ atm	27: mmHg ▶ Pa	28: Pa ▶ mmHg
29: hp ▶ kW	30: kW ▶ hp	31: kgf/cm² ▶ Pa	32: Pa ▶ kgf/cm²
33: kgf • m ▶ J	34: J ▶ kgf • m	35: lbf/in² ▶ kPa	36: kPa ▶ lbf/in²
37: °F ▶ °C	38: °C ▶ °F	39: J ▶ cal	40: cal ▶ J

Conversion formula data is based on the "NIST Special Publication 811 (1995)".

Note: The J▶cal command performs conversion for values at a temperature of 15°C.

Calculation Ranges, Number of Digits and Precision

The calculation range, number of digits used for internal calculation, and calculation precision depend on the type of calculation you are performing.

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
$\sin x$	DEG	$0 \leqq \lvert x \rvert < 9 \times 10^{9}$
	RAD	$0 \leqq \lvert x \rvert < 157079632.7$
	GRA	$0 \leqq \lvert x \rvert < 1 \times 10^{10}$
$\cos x$	DEG	$0 \leqq \lvert x \rvert < 9 \times 10^{9}$
	RAD	$0 \leqq \lvert x \rvert < 157079632.7$
	GRA	$0 \leqq \lvert x \rvert < 1 \times 10^{10}$
$\tan x$	DEG	Same as $\sin x$, except when $\lvert x \rvert = (2n-1) \times 90$.
	RAD	Same as $\sin x$, except when $\lvert x \rvert = (2n-1) \times \pi/2$.
	GRA	Same as $\sin x$, except when $\lvert x \rvert = (2n-1) \times 100$.
$\sin^{-1} x$		$0 \leqq \lvert x \rvert \leqq 1$
$\cos^{-1} x$		
$\tan^{-1} x$		$0 \leqq \lvert x \rvert \leqq 9.999999999 \times 10^{99}$
$\sinh x$		$0 \leqq \lvert x \rvert \leqq 230.2585092$
$\cosh x$		
$\sinh^{-1} x$		$0 \leqq \lvert x \rvert \leqq 4.999999999 \times 10^{99}$
$\cosh^{-1} x$		$1 \leqq x \leqq 4.999999999 \times 10^{99}$
$\tanh x$		$0 \leqq \lvert x \rvert \leqq 9.999999999 \times 10^{99}$

$\tanh^{-1}x$	$0 \leqq \lvert x \rvert \leqq 9.999999999 \times 10^{-1}$
$\log x/\ln x$	$0 < x \leqq 9.999999999 \times 10^{99}$
10^x	$-9.999999999 \times 10^{99} \leqq x \leqq 99.99999999$
e^x	$-9.999999999 \times 10^{99} \leqq x \leqq 230.2585092$
$\sqrt{x}$	$0 \leqq x < 1 \times 10^{100}$
x^2	$\lvert x \rvert < 1 \times 10^{50}$
x^{-1}	$\lvert x \rvert < 1 \times 10^{100}$; $x \neq 0$
$\sqrt[3]{x}$	$\lvert x \rvert < 1 \times 10^{100}$
$x!$	$0 \leqq x \leqq 69$ (x is an integer)
$n\mathrm{P}r$	$0 \leqq n < 1 \times 10^{10}$, $0 \leqq r \leqq n$ (n, r are integers) $1 \leqq \{n!/(n-r)!\} < 1 \times 10^{100}$
$n\mathrm{C}r$	$0 \leqq n < 1 \times 10^{10}$, $0 \leqq r \leqq n$ (n, r are integers) $1 \leqq n!/r! < 1 \times 10^{100}$ or $1 \leqq n!/(n-r)! < 1 \times 10^{100}$
$\mathrm{Pol}(x, y)$	$\lvert x \rvert, \lvert y \rvert \leqq 9.999999999 \times 10^{99}$ $\sqrt{x^2+y^2} \leqq 9.999999999 \times 10^{99}$
$\mathrm{Rec}(r, \theta)$	$0 \leqq r \leqq 9.999999999 \times 10^{99}$ θ: Same as $\sin x$
°′″	$\lvert a \rvert, b, c < 1 \times 10^{100}$ $0 \leqq b, c$ The display seconds value is subject to an error of ±1 at the second decimal place.
←°′″	$\lvert x \rvert < 1 \times 10^{100}$ Decimal ↔ Sexagesimal Conversions 0°0′0″ ≦ |x| ≦ 9999999°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: $-1 \times 10^{100} < y\log \lvert x \rvert < 100$
$\sqrt[x]{y}$	$y > 0$: $x \neq 0$, $-1 \times 10^{100} < 1/x \log y < 100$ $y = 0$: $x > 0$ $y < 0$: $x = 2n+1, \frac{2n+1}{m}$ ($m \neq 0$; m, n are integers) However: $-1 \times 10^{100} < 1/x \log \lvert y \rvert < 100$
$a^b/_c$	Total of integer, numerator, and denominator must be 10 digits or less (including division marks).
RanInt#(a, b)	$a < b$; $\lvert a \rvert, \lvert b \rvert < 1 \times 10^{10}$; $b - a < 1 \times 10^{10}$

- Precision is basically the same as that described under "Calculation Range and Precision", above.
- x^y, $\sqrt[x]{y}$, $\sqrt[3]{\ }$, $x!$, $n\mathrm{P}r$, $n\mathrm{C}r$ 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.

Errors

The calculator will display an error message whenever an error occurs for any reason during a calculation. There are two ways to exit an error message display: Pressing ◀ or ▶ to display the location of the error, or pressing AC to clear the message and calculation.

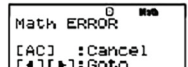
Displaying the Location of an Error

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. Make the necessary corrections to the calculation and execute it again.

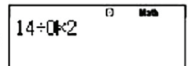
When you input 14 ÷ 0 × 2 = by mistake instead of 14 ÷ 10 × 2 =

MATH

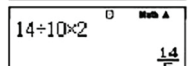
14 ÷ 0 × 2 =



▶ (or ◀)



◀ 1 =



Clearing 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

Cause: • 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).

Action: • 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

Cause: • 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.

Action: • 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

Cause: There is a problem with the format of the calculation you are performing.

Action: Make necessary corrections.

Argument ERROR
Cause: There is a problem with the argument of the calculation you are performing.
Action: Make necessary corrections.

Dimension ERROR (MATRIX and VECTOR Modes only)
Cause: • 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.
Action: • 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)
Cause: • You did not specify a solution variable, and there is no X variable in the equation you input. • The solution variable that you specified is not included in the equation you input.
Action: • The equation you input must include an X variable when you do not specify the solution variable. • Specify a variable that is included in the equation you input as the solution variable.

Can't Solve Error (SOLVE feature only)
Cause: The calculator could not obtain a solution.
Action: • 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.

Insufficient MEM Error
Cause: The configuration of TABLE Mode parameters caused more than 30 X-values to be generated for a table.
Action: Narrow the table calculation range by changing the Start, End, and Step values, and try again.

Time Out Error
Cause: The current differential or integration calculation ends without the ending condition being fulfilled.
Action: Try increasing the *tol* value. Note that this also decreases solution precision.

Before Assuming Malfunction of the Calculator...

Perform the following steps whenever an error occurs during a calculation or when calculation results are not what you expected. If one step does not correct the problem, move on to the next step.
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.

For details about initialized settings, see "Configuring the Calculator Setup".

4. Initialize all modes and settings by performing the following operation: [SHIFT] [9] (CLR) [1] (Setup) [=] (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. Remove the cover as shown in the illustration and replace the battery, taking care that its plus (+) and minus (–) ends are facing correctly.
3. Replace the cover.
4. Initialize the calculator: [ON] [SHIFT] [9] (CLR) [3] (All) [=] (Yes)
   - Do not skip the above step!

Frequently Asked Questions

■ **How can I perform input and display results the same way I did on a model that does not have Natural Textbook Display?**
Perform the following key operation: [SHIFT] [MODE] (SETUP) [2] (LineIO). See "Configuring the Calculator Setup" on page E-5 for more information.

■ **How can I change a fraction format result to decimal format? How can I change a fraction format result produced by a division operation to decimal format?**
See "Toggling Calculation Results" on page E-9 for the procedure.

■ **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 uses the same value multiple times in one or more calculations.

■ **What is the key operation to take me from the STAT Mode or TABLE Mode to a mode where I can perform arithmetic calculations?**
Press [MODE] [1] (COMP).

■ **How can I return the calculator to its initial default settings?**
Perform the following operation: [SHIFT] [9] (CLR) [1] (Setup) [=] (Yes)

EAC 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: 10 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: Шаньтоу Еатес Электроник Индастриал Ко., Лтд., Зе Вест Оф Данфенг Роад, Сиашан, Чаонан Дист, Шаньтоу, 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