fx-570EX
fx-991EX

Руководство пользователя

Всемирный образовательный сайт «Касио»

http://edu.casio.com

Образовательный форум «Касио»

http://edu.casio.com/forum/

Обязательно храните руководство пользователя
под рукой для быстрого обращения к нему.

EAC

CASIO®

Содержание

Об этом руководстве 4
Инициализация калькулятора 4
Меры предосторожности 4
Перед началом эксплуатации 5
Режимы работы калькулятора 6
Форматы ввода/вывода 7
Настройка калькулятора 8
Ввод выражений и значений 10
Переключение отображения результатов вычислений 12
Основные вычисления 12
История и повтор вычислений 14
Использование памяти 15
Вычисление с использованием встроенных функций 16
QR-коды 19
Вычисления с комплексными числами 20
Функция CALC 20
Функция SOLVE 21
Статистические вычисления 22
Вычисления в режиме Base-N 25
Решение уравнений 26
Вычисления с матрицами 27
Создание числовой таблицы 29
Вычисления с векторами 30
Решение неравенств 31
Решение пропорций 32
Вычисление распределений 32
Вычисления с таблицами 34
Научные константы 38
Метрические преобразования 38
Ошибки 39
Решение возможных проблем 40
Замена батареек 41
Техническая информация 41
Часто задаваемые вопросы 44
Справочная информация 45

- Компания CASIO Computer Co., Ltd. не несет ответственности за убытки, возникающие при использовании данных материалов.
- Кроме того, компания CASIO Computer Co., Ltd. не несет ответственности за любые претензии в отношении использования этих материалов третьими лицами.

Об этом руководстве

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

Инициализация калькулятора

Выполните следующие действия для инициализации калькулятора и возврата в режим вычислений и к настройкам по умолчанию (за исключением настроек контрастности). Обратите внимание, что после выполнения этих действий все данные из памяти калькулятора будут удалены.
SHIFT 9 (RESET) 3 (Initialize All) = (Yes)

Меры предосторожности

Батарейки

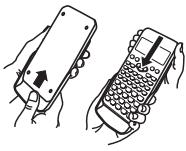
- Храните батарейки в недоступном для детей месте.
- Используйте только тот тип батареек, который указан в данном руководстве.

Меры предосторожности при эксплуатации

- Даже если калькулятор работает нормально, необходимо заменять батарейки 1 раз в 3 года (LR44) или 2 года (R03 (UM-4)). Разряженная батарейка может протечь, вызвав повреждения и неисправность калькулятора. Никогда не оставляйте разряженную батарейку в калькуляторе. Не пытайтесь использовать калькулятор, если батарейка полностью разряжена (fx-991EX).
- Батарейка, входящая в комплект поставки калькулятора, разряжается во время транспортировки и хранения. Поэтому ее необходимо заменить ранее установленного срока службы аккумулятора.
- Старайтесь не эксплуатировать и не хранить калькулятор в местах со слишком низкой или высокой температурой окружающей среды, а также во влажных и пыльных условиях.
- Не подвергайте калькулятор ударам, сдавливанию и сгибанию.
- Никогда не пытайтесь разбирать калькулятор.
- Для очистки корпуса калькулятора используйте мягкую, сухую ткань.
- Утилизируйте калькулятор или батарейки в соответствии с местным законодательством.

Перед началом эксплуатации

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



Включение и выключение калькулятора

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

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

Регулировка контрастности дисплея

Для вызова меню регулировки контрастности дисплея нажмите клавиши [SHIFT] [MENU] (SETUP) ▲ [3] (Contrast). Затем с помощью клавиш ◀ и ▶ выполните регулировку контрастности дисплея. После выполнения нужных настроек нажмите клавишу [AC].

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

Маркировка клавиш

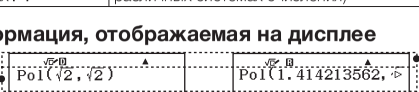
Нажатие на клавишу [SHIFT] или [ALPHA] и затем на вторую клавишу приведет к вводу дополнительной функции второй клавиши. Название дополнительной функции указано над клавишей.



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

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

Информация, отображаемая на дисплее



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

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

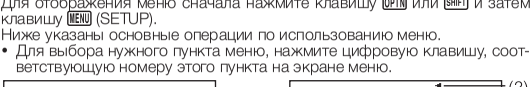
• В таблице ниже представлены основные индикаторы, отображаемые в верхней части дисплея.

S	Нажата клавиша SHIFT для ввода дополнительной функции. Индикатор исчезнет после нажатия второй клавиши
A	Нажата клавиша ALPHA для ввода переменной, константы, функции или символа. Индикатор исчезнет после нажатия второй клавиши
D / R / G	Текущая настройка единицы измерения угла (D: градусы; R: радианы; G: грады)
FIX	Фиксированное количество десятичных знаков
SCI	Фиксированное количество значащих цифр
M	В независимой памяти хранится значение
→	Возможен ввод имени переменной для присвоения ей значения. Этот индикатор появляется после нажатия клавиши STO.
√	Указывает, что для ввода/вывода выбран формат MathI/MathO или MathI/DecimalO
II	На дисплее отображается результат промежуточного вычисления
☀	Калькулятор частично или полностью работает от солнечных батарей (только для fx-991EX)

Меню

Некоторые операции этого калькулятора выполняются через меню.
Для отображения меню сначала нажмите клавишу OPTN или SHIFT и затем клавишу MENU (SETUP).
Ниже указаны основные операции по использованию меню.

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

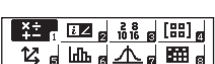


• Вертикальная полоса прокрутки (1) указывает на то, что пункты меню выходят за пределы экрана. В этом случае, для просмотра нужных пунктов с помощью клавиши ▼ или ▲ выполните прокрутку меню вниз или вверх. Стрелка влево (2) указывает на то, что на дисплее отображается подменю. Для возврата из подменю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

Режимы работы калькулятора

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

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



Иконка режима	Функции режима
(Calculate)	Основные вычисления
(Complex)	Вычисления с комплексными числами
(Base-N)	Вычисления в разных системах счисления (двоичной, восьмеричной, десятичной, шестнадцатеричной)

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

3. Нажмите клавишу [=] для отображения начального экрана выбранного режима.

Примечание: по умолчанию установлен режим Calculate.

Форматы ввода/вывода

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

Вводимые/выводимые данные	Нажмите клавиши [SHIFT] [MENU] (SETUP) [1] (Input/Output) и затем клавишу:
Ввод: естественное отображение (как в учебнике); вывод: в виде дроби, с использованием $\sqrt{}$ или π*1	[1] (MathI/MathO)
Ввод: естественное отображение (как в учебнике); вывод: преобразование в десятичное значение	[2] (MathI/DecimalO)
Ввод: линейный*2; вывод: преобразование в десятичное значение или в виде дроби	[3] (LineI/LineO)
Ввод: линейный*2; вывод: преобразование в десятичное значение	[4] (LineI/DecimalO)

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

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

Примеры форматов ввода/вывода

MathI/MathO

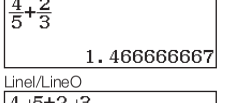
$\frac{4}{5}+\frac{2}{3}$

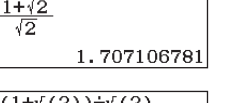
$\frac{22}{15}$

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

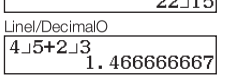
$\frac{2+\sqrt{2}}{2}$

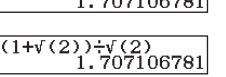
MathI/DecimalO



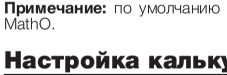


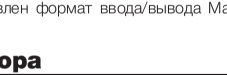
LineI/LineO





LineI/DecimalO





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

Настройка калькулятора

Изменение настроек калькулятора

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

Пункты меню и параметры для настройки

Символом ♦ обозначены параметры, установленные по умолчанию.

Input/Output (Ввод/вывод)
1 MathI/MathO♦; 2 MathI/DecimalO; 3 LineI/LineO; 4 LineI/DecimalO
Настройка формата ввода/вывода данных.

Angle Unit (Единица измерения величины угла)
1 Degree♦ (градусы)**; 2 Radian** (радианы)**; 3 Gradian** (грады)
Настройка единицы измерения величины угла для ввода/вывода данных.

Number Format (Формат отображения результата вычисления)
Настройка формат отображения результата вычисления.
1 Fix: Указывается количество действующих знаков (от 0 до 9) после запятой в результате вычисления. Перед выводом на экран, результат вычисления округляется до указанного количества знаков.
Пример: 100 ÷ 76 SHIFT = (≈)* 14.286 (Fix 3)
2 Sci: Указывается количество действующих знаков (от 0 до 9) в результате вычисления. Перед выводом на экран, результат вычисления округляется до указанного количества знаков.
Пример: 1 ÷ 7 SHIFT = (≈)* 1.4286×10^{-1} (Sci 5)
3 Norm: Отображение результата вычисления в экспоненциальном формате при указанных ниже диапазонах.
1 Norm 1♦: $10^{-2} > |x|, |x| \geq 10^{10}$, **2 Norm 2:** $10^{-9} > |x|, |x| \geq 10^{10}$
Пример: 1 ÷ 200 SHIFT = (≈)* 5×10^{-3} (Norm 1), 0.005 (Norm 2)

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

Engineer Symbol (Инженерная система записи)
1 On (Вкл.); **2 Off♦** (Выкл.)
Настройка отображения результатов вычисления с помощью инженерной системы записи.
Примечание: при включенном параметре отображения результатов вычисления с помощью инженерной системы записи, в верхней части экрана будет отображаться индикатор (E).

Fraction Result (Результат вычисления для дробей)
1 ab/c; 2 d/c♦
Настройка отображения результата вычисления для дробей в виде смешанной или неправильной дроби.

Complex (Прямоугольные или полярные координаты)
[1] $a+bi$♦; [2] $r\angle\theta$
Настройка формата отображения – в прямоугольных или в полярных координатах – результатов вычисления в режимах Complex и Equation/Func.
Примечание: в верхней части экрана отображается индикатор i, если выбран формат отображения в прямоугольных координатах или индикатор $\angle$, если выбран формат отображения в полярных координатах.

Statistics (Статистические данные)
[1] **On** (Вкл.); [2] **Off**♦ (Выкл.)
Настройка отображения столбца Freq (Частота) во время выполнения статистических вычислений в редакторе Statistics режима Statistics.

Spreadsheet (Электронные таблицы)
Настройка отображения электронных таблиц для режима Spreadsheet.
[1] **Auto Calc:** Указывает нужно или нет автоматически пересчитывать формулы.
[1] **On**♦ (Вкл.); [2] **Off** (Выкл.)
[2] **Show Cell:** Настройка формата отображения формул в поле ввода – как формула или в виде результата вычисления.
[1] **Formula**♦**:** Формула отображается как формула.
[2] **Value:** Формула отображается в виде результата вычисления.

Equation/Func (Уравнения и функции)
[1] **On**♦ (Вкл.); [2] **Off** (Выкл.)
Настройка отображения комплексных чисел в результатах вычисления уравнений и функций в режиме Equation/Func.

Table (Таблицы)
[1] $f(x)$; [2] $f(x)$, $g(x)$♦
Настройка использования только функции $f(x)$ или функций $f(x)$ и $g(x)$ в режиме Table.

Decimal Mark (Десятичный знак)
[1] **Dot**♦**;** [2] **Comma**
Настройка отображения десятичного знака в результате вычисления – в виде точки или в виде запятой. При вводе данных всегда отображается точка.
Примечание: если точка установлена в качестве десятичного разделителя, разделителем для нескольких результатов является запятая (,). Если запятая установлена в качестве десятичного разделителя, разделителем для нескольких результатов является точка с запятой (;).

Digit Separator (Разделитель разрядов)
[1] **On** (Вкл.); [2] **Off**♦ (Выкл.)
Настройка использования разделителя разрядов в результатах вычисления.

MultiLine Font (Размер шрифта)
[1] **Normal Font**♦ (Нормальный)**;** [2] **Small Font** (Маленький)
Настройка размера шрифта, если для ввода/вывода данных установлен формат LineI/LineO или LineI/DecimalO. Если установлен параметр Normal Font на дисплее будет отображаться до 4 строк, если установлен параметр Small Font на дисплее будет отображаться до 6 строк.

QR Code (QR-код)
Настройка версии QR-кода для его отображения при нажатии клавиш SHIFT OPTN (QR).
[1] **Version 3** (3 версия): отображается QR-код 3 версии.
[2] **Version 11** (11 версия): отображается QR-код 11 версии.

Инициализация настроек калькулятора (кроме настройки контрастности)
SHIFT 9 (RESET) [1] (Setup Data) = (Yes)

Ввод выражений и значений

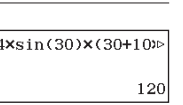
Основные правила ввода

Введенные данные при нажатии на клавишу [=] будут автоматически вычислены в определенной последовательности, результат вычисления отобразится на дисплее.

4 × sin 30 × (30 + 10 × 3) = 120

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

*2 *1 *3



*1 Необходимо вводить закрывающую скобку для sin и других функций с круглыми скобками.
*2 Эти символы умножения (×) можно не вводить
*3 Закрывающую скобку, находящуюся непосредственно перед клавишей [=] можно не вводить.

Примечание

- Курсор изменит форму на ■, когда остается 10 или меньше байт для ввода данных. Если это произойдет, завершите ввод данных и нажмите клавишу [=].
- Если при вводе выражения, включающего деление и умножение, знак умножения не вводить, автоматически будут подставляться скобки, как показано в примерах ниже:

– знак умножения опускается непосредственно перед открытой скобкой или после закрытой скобки.

Пример: $6 \div 2(1 + 2) \rightarrow 6 \div (2(1 + 2))$

– знак умножения опускается непосредственно перед переменной, константой и т.п.

Пример: $2 \div 2\sqrt{2} \rightarrow 2 \div (2\sqrt{2})$

Приоритет при выполнении вычислений

Вычисление введенных выражений выполняется в соответствии с приоритетами, приведенными в таблице ниже. Если в выражении присутствуют две операции с одинаковым приоритетом, вычисление выполняется слева направо.

1	Выражения в скобках
2	Функции, в круглых скобках (sin(, log(и т.д., функции, имеющие аргумент справа, функции, в которых нужно проставить закрывающую скобку после аргумента)
3	Функции, идущие после вводимого значения (x^2, x^3, x^{-1}, $x!$, °′ ″, °, r, g, %, ▶r), инженерные символы (m, μ, n, p, f, k, M, G, T, P, E), степени ($x^{■}$), корни ($\sqrt[■]{\square}$)
4	Дроби
5	Отрицательные значения (–), *n*-основания символов (d, h, b, o)
6	Метрические преобразования (см ▶дюймы и т.п.), оценочные значения режима Statistics ($\hat{x}$, $\hat{y}$, $\hat{x}_1$, $\hat{x}_2$)
7	Умножение, когда знак умножения опущен
8	Перестановки (*n*P*r*), сочетания (*n*C*r*), комплексные числа в полярных координатах (∠)
9	Скалярные произведения (•)
10	Умножение (×), деление (÷)
11	Сложение (+), вычитание (–)
12	Логические операторы and
13	Логические операторы or, xor, xnor

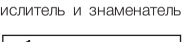
Примечание: при возведении в квадрат отрицательных чисел (например, –2), отрицательное число должно быть заключено в скобки ((-) 2) x^2 =). Поскольку x^2 имеет более высокий приоритет, чем знак минус, вводя выражение без заключения в скобки отрицательного числа (-) 2 x^2 =) приведет к тому, что сначала будет в квадрат возведено число 2 и затем к результату будет добавлен знак минус. Не забывайте о приоритете выполнения операций и, в случае необходимости, заключайте отрицательные числа в скобки.

Ввод выражений с помощью естественного отображения (как в учебнике) (только для форматов MathI/MathO и MathI/DecimalO)

Формулы и выражения, содержащие дроби и/или специальные функции, такие как $\sqrt{}$, могут быть введены с помощью шаблонов естественного отображения (как в учебнике), которые появляются на дисплее при нажатии определенных клавиш.

Пример: $3\frac{1}{2} + 5\frac{3}{2}$

1. Нажмите SHIFT ▤ (■▤).
   - Это действие приведет к отображению на дисплее шаблона смешанной дроби.



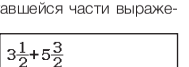
2. Введите нужные значения в целое число, числитель и знаменатель дроби.

3 ▶ 1 ▶ 2



3. Выполните такие же действия для ввода оставшейся части выражения.

▶ + SHIFT ▤ (■▤) 5 ▶ 3 ▶ 2 =



Совет: когда курсор ввода находится в области ввода шаблона (смешанных дробей, интегралов (∫), сумм (Σ)), нажмите клавиши SHIFT ▶ для перевода курсора в позицию справа от шаблона, нажмите клавиши SHIFT ◀ для перевода курсора в позицию слева от шаблона.



Примечание

- При нажатии клавиши = для отображения результата вычисления введенного выражения, часть введенного выражения может оказаться скрытым. Для просмотра всего введенного выражения, нажмите клавишу AC и затем, с помощью клавиш ▶ и ◀, выполните прокрутку введенного выражения.
- Допускается ввод вложенных функций и круглых скобок. В случае превышения допустимого количества вложенных функций и/или круглых скобок, дальнейший ввод выражения будет невозможен. В этом случае разделите вводимое выражение на части и отдельно выполните их вычисление.

Отмена операции ввода (только для форматов MathI/MathO и MathI/DecimalO): для отмены последней операции ввода нажмите клавиши ALPHA DEL (UNDO). Для возврата отмененной последней операции ввода нажмите клавиши ALPHA DEL (UNDO) еще раз.

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

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

1 ⊞ 7 ⊟ 6 ◀ ◀ ◀ ◀ SHIFT DEL (INS) | $1+\frac{7}{6}$

√ | $1+\sqrt{\frac{7}{6}}$

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

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

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

Переключение отображения результатов вычислений

Если установлен формат ввода/вывода MathI/MathO или MathI/DecimalO, каждое нажатие на клавишу S⇔D приведет к переключению отображения результата вычисления между десятичной формой отображения и формой отображения в виде дроби, с использованием √ или π.

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

SHIFT x10^x (π) ÷ 6 = | $\frac{1}{6}\pi$ ← S⇔D → 0.5235987756

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

(√ 2 ▶ ⊞ 2) × √ 3 = | 5.913591358 ← S⇔D → $\sqrt{6}+2\sqrt{3}$

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

Внимание

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

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

Нажмите клавиши SHIFT = (≈) вместо клавиши = после ввода выражения.

Основные вычисления

Вычисления дробей

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

$\frac{2}{3}+1\frac{1}{2}=\frac{13}{6}$	(MathI/MathO)	2 [▭/▭] 3 [▶] [+] [SHIFT] [▭/▭] (■▭/▭) 1 [▶] 1 [▼] 2 [=]	$\frac{13}{6}$
	(LineI/LineO)	2 [▭/▭] 3 [+] 1 [▭/▭] 1 [▭/▭] 2 [=]	13⌟6

Примечание

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

Вычисление процентов

Введите выражение и нажмите клавиши [SHIFT] [Ans] (%) для отображения результата вычисления в процентах.

150 × 20% = 30	150 [×] 20 [SHIFT] [Ans] (%) [=]	30
Сколько процентов от 880 составляет 660. (75%)	660 [÷] 880 [SHIFT] [Ans] (%) [=]	75
Скидка от 3500 на 25%. (2625)	3500 [−] 3500 [×] 25 [SHIFT] [Ans] (%) [=]	2625

Вычисление градусов, минут, секунд (в шестидесятеричной системе)

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

2°20'30" + 9'30" = 2°30'00"	2 [°'"] 20 [°'"] 30 [°'"] [+] 0 [°'"] 9 [°'"] 30 [°'"] [=]	2°30'0"
Преобразование 2°30'0" в десятеричную систему (преобразование из десятеричной в шестидесятеричную систему)	[°'"]	2.5
	[°'"]	2°30'0"

Вычисление нескольких выражений

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

3 + 3 : 3 × 3	3 [+] 3 [ALPHA] [∫▭] (:) 3 [×] 3 [=]	6
	[=]	9

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

Инженерная система записи

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

1234 [=]	1234
[ENG]	1.234×10^{3}
[ENG]	1234×10^{0}
[SHIFT] [ENG] (←)	1.234×10^{3}
[SHIFT] [ENG] (←)	0.001234×10^{6}

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

Использование инженерных символов

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

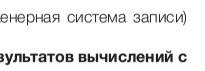
Отображение результатов вычислений с помощью инженерных символов

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

Пример ввода значений и отображения результатов вычислений с помощью инженерных символов

Введите 500k

500 [OPTN] [3] (Engineer Symbol)



[6] (k) [=] 500k

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

999 [OPTN] [3] (Engineer Symbol) [6] (k) [+]	
25 [OPTN] [3] (Engineer Symbol) [6] (k) [=]	1.024M
[ENG]	1024k
[ENG]	1024000
[SHIFT] [ENG] (←)	1024k

Разложение на простые множители

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

Выполните разложение на простые множители числа 1014

1014 [=]	1014
[SHIFT] [•••] (FACT)	2×13^2

Для отображения исходного числа нажмите клавиши [SHIFT] [•••] (FACT) или клавишу [=].

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

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

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

История и повтор вычислений

История вычислений

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

2 + 2 = 4	2 [+] 2 [=]	4
3 + 3 = 6	3 [+] 3 [=]	6
	(Прокрутка назад) [▲]	4

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

Повтор вычислений

Когда результат вычисления отображается на дисплее, можете нажать клавишу ◀ или ▶ для изменения введенного выражения и выполнения нового вычисления.

4 × 3 + 2 = 14
4 × 3 – 7 = 5

4 [×] 3 [+] 2 [=] 14

(Продолжение) [◀] [DEL] [DEL] [–] 7 [=] 5

Использование памяти

Память ответов (ANS)

Результат последнего вычисления сохраняется в памяти ответов ANS.

Разделить результат вычисления выражения 14 × 13 на 7

14 [×] 13 [=] 182

(Продолжение) [÷] 7 [=]



123 + 456 = 579
789 – 579 = 210

123 [+] 456 [=] 579

(Продолжение) 789 [–] [Ans] [=] 210

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

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

Присвойте результат вычисления выражения 3 + 5 переменной A

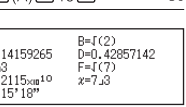
3 [+] 5 [STO] [(–)] (A) 8

Умножьте значение переменной A на 10

(Продолжение) [ALPHA] [(–)] (A) [×] 10 [=] *1 80

Отобразите значение переменной A

(Продолжение) [SHIFT] [STO] (RECALL) *2



[(–)] (A) [=] 8

Удалите значение переменной A

0 [STO] [(–)] (A) 0

*1 Для ввода переменной выполните действия: нажмите клавишу [ALPHA], затем нажмите клавишу с именем переменной. Для ввода переменной *x*, нажмите клавиши [ALPHA] [)] (*x*) или клавишу [*x*²].

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

Независимая память (M)

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

Удалите значение, сохраненное в независимой памяти M

0 [STO] [M+] (M) 0

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

(Продолжение) 10 × 5 M+ 50

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

(Продолжение) 10 + 5 SHIFT M+ (M–) 15

Отобразите на дисплее значение, сохраненное в независимой памяти M

(Продолжение) SHIFT STO (RECALL) M+ (M) = 35

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

Удаление содержимого всех блоков памяти

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

Для удаления содержимого из всех блоков памяти нажмите клавиши SHIFT 9 (RESET) 2 (Memory) = (Yes).

Вычисление с использованием встроенных функций

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

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

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

sin, cos, tan, sin^{-1}, cos^{-1}, tan^{-1}: перед выполнением вычислений необходимо установить единицу измерения углов.

$\sin 30° = \frac{1}{2}$ (Угловая величина: градусы) sin 30) = $\frac{1}{2}$

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

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

°, ʳ, ᵍ: эти функции устанавливают единицу измерения угла. ° – градусы, ʳ – радиан, ᵍ – град. введите функцию из меню, которое появляется при нажатии клавиш OPTN 2 (Angle Unit)*2.

π/2 радиан = 90° (Единица измерения угла: градус)

( ) SHIFT ×10ˣ (π) ÷ 2) OPTN 2 (Angle Unit) 2 (ʳ) = 90

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

10ˣ, e^x: Экспоненциальные функции

$e^5 \times 2 = 296.8263182$

(Math**I**/MathO) SHIFT ln (e^x) 5 ▶ × 2 = 296.8263182

(Line**I**/LineO) SHIFT ln (e^x) 5) × 2 = 296.8263182

log: Логарифмическая функция. Нажмите клавиши SHIFT (↔) (log) для ввода логарифма $\log_a b$ в виде log(*a*, *b*). Основание логарифма устанавливается по умолчанию 10, если не введен параметр *a*.

$\log_{10}1000 = \log 1000 = 3$ SHIFT (↔) (log) 1000) = 3

$\log_2 16 = 4$ SHIFT (↔) (log) 2 SHIFT) ( ) 16) = 4

Для ввода логарифма также можно нажать клавишу $\log_{a\square}$, если установлен формат ввода/вывода Math**I**/MathO или Math**I**/DecimalO. В этом случае, необходимо всегда вводить основание логарифма.

$\log_2 16 = 4$	[log▪□] 2 [▶] 16 [=]	4

ln: натуральный логарифм по основанию *e*.

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

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

$(1 + 1)^{2+2} = 16$	[(] 1 [+] 1 [)] [$x^{■}$] 2 [+] 2 [=]	16
$(5^2)^3 = 15625$	[(] 5 [x^2] [)] [SHIFT] [x^2] (x^3) [=]	15625
$\sqrt[5]{32} = 2$		
(MathI/MathO)	[SHIFT] [$x^{■}$] ($\sqrt[■]{□}$) 5 [▶] 32 [=]	2
(LineI/LineO)	5 [SHIFT] [$x^{■}$] ($\sqrt[■]{□}$) 32 [)] [=]	2
$\sqrt{2} \times 3 = 3\sqrt{2} = 4.242640687...$		
(MathI/MathO)	[$\sqrt{■}$] 2 [▶] [×] 3 [=]	$3\sqrt{2}$
(LineI/LineO)	[$\sqrt{■}$] 2 [)] [×] 3 [=]	4.242640687

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

Входной синтаксис

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

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

*1 *tol* – толерантность, по умолчанию 1×10^{-5}, если не указано иное.
*2 *tol* – толерантность, по умолчанию 1×10^{-10}, если не указано иное.
*3 *a* и *b* – целые числа, которые можно ввести в диапазоне $-1 \times 10^{10} < a \leq b < 1 \times 10^{10}$.

Вычисление интегралов и дифференциалов. Предостережения

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

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

(MathI/MathO)	[$\int_{□}^{□}$] [ln] [ALPHA] [)] (x) [)] [▶] 1 [▶] [ALPHA] [×10^x] (e) [=]	1
(LineI/LineO)	[$\int_{□}^{□}$] [ln] [ALPHA] [)] (x) [)] [SHIFT] [)] (,) 1 [SHIFT] [)] (,) [ALPHA] [×10^x] (e) [)] [=]	1

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

SHIFT ($\frac{d}{dx}$) sin ALPHA) (x)) …(1)

(MathI/MathO)

(Продолжение (1)) ▶ ▤ SHIFT x10^ (π) ▶ 2 = 0

(LineI/LineO)

(Продолжение (1)) SHIFT) (,) SHIFT x10^ (π) ▤ 2) = 0

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

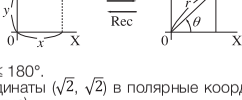
(MathI/MathO) SHIFT x (Σ-) ALPHA) (x) + 1 ▶ 1 ▶ 5 = 20

(LineI/LineO) SHIFT x (Σ-) ALPHA) (x) + 1
SHIFT) ( ) 1 SHIFT) ( ) 5) = 20

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

- Перед выполнением вычислений установите единицы измерения углов.
- Результат вычисления для x и θ и для x и y присваиваются соответственно переменным x и y.
- Результат вычисления θ отображается в диапазоне $-180° < \theta \leq 180°$.

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



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

(MathI/MathO) SHIFT + (Pol) √■ 2 ▶ SHIFT) (,) √■ 2 ▶) = $r=2, \theta=45$

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

(MathI/MathO) SHIFT − (Rec) √■ 2 ▶ SHIFT) (,) 45) = $x=1, y=1$

***x*!:** Факториал

(5 + 3) ! = 40320 (5 + 3) SHIFT x² (x!) = 40320

Abs: Абсолютное значение

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

(MathI/MathO) SHIFT ((Abs) 2 − 7 ▶ × 2 = 10

(LineI/LineO) SHIFT ((Abs) 2 − 7) × 2 = 10

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

Получите случайное трехзначное целое число

1000 SHIFT • (Ran#) = 459

(При каждом выполнении операции результат будет отличаться.)

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

Получите случайное число в диапазоне от 1 до 6

ALPHA • (RanInt) 1 SHIFT) (,) 6) = 2

***n*Pr, *n*Cr:** Функции перестановки (*n*Pr) и сочетания (*n*Cr).

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

Перестановки: 10 SHIFT × (*n*Pr) 4 = 5040

Сочетания: 10 SHIFT ÷ (*n*Cr) 4 = 210

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

Выполните вычисления, если Fix 3 установлено в качестве количества отображаемых цифр после запятой:
10 ÷ 3 × 3 and Rnd(10 ÷ 3) × 3 (Mathl/DecimalO)
[SHIFT] [MENU] (SETUP) [3] (Number Format) [1] (Fix) [3]

10 [÷] 3 [×] 3 [=] 10.000

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

QR-коды

В калькулятор встроена функция отображения QR-кодов*, которые могут быть считаны с помощью смарт-устройства.
* QR-код является зарегистрированной торговой маркой компании DENSO WAVE INCORPORATED, зарегистрированной в Японии и в других странах.

Внимание

- При выполнении операций, указанных в этом разделе, предполагается, что смарт-устройство, оснащенное ридером QR-кодов, может считывать разные типы QR-кодов и имеет доступ к Интернету.
- Считывание QR-кода с помощью смарт-устройства приведет к переходу на веб-сайт Casio.

Примечание: QR-код можно отобразить, нажав клавиши [SHIFT] [OPTN] (QR), когда на дисплее отображается меню, ошибка, результат вычисления для любого режима вычисления или таблица. Для получения дополнительной информации посетите веб-сайт Casio (wes.casio.com).

Отображение QR-кода

Пример: отобразите QR-код результата вычисления, выполненного в режиме Calculate, и прочтите его с помощью смарт-устройства.

1. В режиме Calculate выполнить какое-нибудь вычисление.
2. Нажмите клавиши [SHIFT] [OPTN] (QR) для отображения QR-кода.
   - Цифры в правом нижнем углу дисплея означают текущий номер QR-кода и количество QR-кодов. Для отображения следующего QR-кода, нажмите клавишу [▼] или [=].



Примечание

- Во время генерации QR-кода в верхней части экрана отображается индикатор [II].
- Для возврата к предыдущему QR-коду, нажмите клавишу [▼] или [=] столько раз, сколько требуется для прокрутки вперед до нужного QR-кода.

3. С помощью смарт-устройства считайте QR-код, отображаемый на дисплее калькулятора.
   - Информацию о том, как выполнить считывание QR-кода, см. в руководстве пользователя смарт-устройства.

Если возникают трудности при чтении QR-кода: с помощью клавиш [◀] и [▶] выполните регулировку контрастности дисплея во время отображения на нем QR-кода. Это регулировка контрастности выполняется только для отображаемого QR-кода.

Внимание

- В зависимости от используемых приложений для смарт-устройств и/или ридеров QR-кодов, могут возникать проблемы при считывании QR-кодов, генерируемых этим калькулятором.
- Если в настройках QR-кода калькулятора установлен параметр «Версия 3», не все режимы калькулятора смогут отображать QR-коды. При попытке отображения QR-кода в режиме, который не поддерживает отображение QR-кода, на дисплее отобразится сообщение «Not Supported (Version 3)» (Не поддерживается (Версия 3)). Тем не менее, QR-коды, созданные в этой версии легче считываются смарт-устройствами.
- Для получения дополнительной информации посетите веб-сайт Casio (wes.casio.com).

Для того, чтобы убрать QR-код с дисплея нажмите [AC] или [SHIFT] [OPTN] (QR).

Вычисления с комплексными числами

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

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

[(] 1 [+] [ENG] (i) [)] [$x^■$] 4 [▶] [+] [(] 1 [−] [ENG] (i) [)] [x^2] [=] $-4 - 2i$

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

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

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

[√■] 2 [▶] [+] [√■] 2 [▶] [ENG] (i) [=] $2\angle 45$

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

Примечание

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

Примеры вычислений в режиме Complex

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

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

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

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

[OPTN] [1] (Argument) 1 [+] [ENG] (i) [)] [=] 45

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

[OPTN] [3] (Real Part) 2 [+] 3 [ENG] (i) [)] [=] 2

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

Формат отображения результатов вычислений

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

[√■] 2 [▶] [+] [√■] 2 [▶] [ENG] (i) [OPTN] [▼] [1] (▸$r\angle\theta$) [=] $2\angle 45$

2 [SHIFT] [ENG] ($\angle$) 45 [OPTN] [▼] [2] (▸$a+bi$) [=] $\sqrt{2} + \sqrt{2}i$

Функция CALC

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

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

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

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

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

3 [ALPHA] [(−)] (A) [+] [ALPHA] [°'"] (B)



[CALC] 5 [=] 10 [=] [=]



→



Функция SOLVE

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

С помощью функции SOLVE можно вводить уравнения следующего вида:

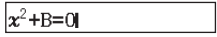
$y = x + 5$, $x = \sin(M)$, $xy + C$ (определяется как $xy + C = 0$)

Примечание

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

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

[ALPHA] [)] (x) [x^2] [+] [ALPHA] [°'"] (B) [ALPHA] [CALC] (=) 0



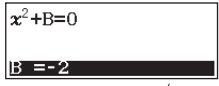
[SHIFT] [CALC] (SOLVE)

Введите начальное значение для x (здесь 1).

Присвойте переменной B значение –2:

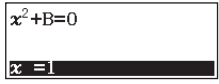
1 [=]

[(−)] 2 [=]



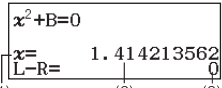
Укажите переменную, для которой будет выполняться решение (в этом примере будет искаться решение для x, нужно выделить x):

[▲]



Решите уравнение:

[=]



(1) (2) (3)

(1) переменная
(2) результат вычисления
(3) (приближение слева) – (приближение слева)

- Решения уравнений всегда отображаются в десятичном формате.
- Чем ближе к нулю результат (приближение слева) – (приближение слева), тем выше точность решения уравнения.

Внимание

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

Статистические вычисления

Для начала выполнения статистических вычислений, выполните следующие действия.

1. Нажмите клавишу [MENU], выберите иконку режима Statistics, затем нажмите клавишу [=].
2. На отобразившейся странице выберите нужный метод вычисления.

Метод статистического вычисления	Нажмите клавиши
С одной переменной (x)	[1] (1-Variable)
С двумя переменными (x, y), линейная регрессия	[2] (y=a+bx)
С двумя переменными (x, y), квадратичная регрессия	[3] (y=a+bx+cx^2)
С двумя переменными (x, y), логарифмическая регрессия	[4] (y=a+b·ln(x))
С двумя переменными (x, y), e экспоненциальная регрессия	[▼] [1] (y=a·e^(bx))
С двумя переменными (x, y), ab экспоненциальная регрессия	[▼] [2] (y=a·b^x)
С двумя переменными (x, y), степенная регрессия	[▼] [3] (y=a·x^b)
С двумя переменными (x, y), обратная регрессия	[▼] [4] (y=a+b/x)

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

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

Ввод данных в редакторе Statistics

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

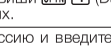
Примечание

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

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

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

OPTN 1 (Select Type) 4 (y=a+b·ln(x))



170 = 173 = 179 = ▼ ▶
66 = 68 = 75 =



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

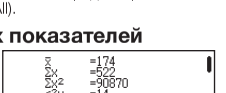
Удаление строки: в редакторе Statistics переместите курсор на строку, которую вы хотите удалить и нажмите клавишу DEL.

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

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

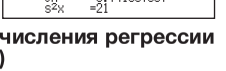
Отображение статистических показателей

В редакторе Statistics нажмите клавиши: OPTN 3 (1-Variable Calc or 2-Variable Calc)
Из экрана результатов статистических расчетов нажмите клавиши: OPTN 2 (1-Variable Calc or 2-Variable Calc)



Отображение результатов вычисления регрессии (только для двух переменных)

В редакторе Statistics нажмите клавиши: OPTN 4 (Regression Calc)
Из экрана результатов статистических расчетов нажмите клавиши: OPTN 3 (Regression Calc)



Вычисление статистических показателей

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

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

OPTN ▼ 1 (Summation) от 1 до 8

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

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

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

Для вычислений с одной переменной:

OPTN ▼ 3 (Min/Max) 1, 5

Для вычислений с двумя переменными:

OPTN ▼ 3 (Min/Max) от 1 до 4

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

OPTN ▼ 3 (Min/Max) от 2 до 4

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

OPTN ▼ 4 (Regression) от 1 до 5

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

OPTN ▼ 4 (Regression) от 1 до 6

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

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

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

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

1 = 2 = 3 = 4 = 5 = ▼ ▶
1 = 2 = 3 = 2 =

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

AC OPTN ▼ 2 (Variable) 1 ($\bar{x}$) = 3

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

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

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

OPTN 1 (Select Type) 4 (y=a+b·ln(x))

20 = 110 = 200 = 290 = ▼ ▶
3150 = 7310 = 8800 = 9310 =

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

AC OPTN ▼ 4 (Regression) 3 (r) = 0.998

AC OPTN ▼ 4 (Regression) 1 (a) = -3857.984

AC OPTN ▼ 4 (Regression) 2 (b) = 2357.532

Вычисление предполагаемых значений

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

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

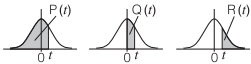
AC 160 OPTN ▼ 4 (Regression) 5 ($\hat{y}$) = 8106.898

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

Вычисление нормального распределения

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

P, Q, R: эти функции принимают значение аргумента t и определяют вероятность стандартного нормального распределения, как показано на рисунке.



►t: Эта функция предшествует аргументу x. Она вычисляет стандартные переменные для x с использованием среднего значения ($\overline{x}$) и среднеквадратичного отклонения (σ_x).

$$x \blacktriangleright t = \frac{x - \overline{x}}{\sigma_x}$$

Пример 5: Для данных с одной переменной из примера 2 определите нормальную переменную при $x = 2$ и P(t) в этой точке.

[Ac] 2 [OPTN] [▼] 4 (Norm Dist) 4 (►t) [=]

```
2►t
          -0.8660254038
```

[OPTN] [▼] 4 (Norm Dist) 1 (P() [Ans] [)] [=]

```
P(Ans)
           0.19324
```

Вычисления в режиме Base-N

Для выполнения вычислений в десятичной, шестнадцатеричной, двоичной и/или восьмеричной системе счисления необходимо перейти в режим Base-N. После перехода в режим Base-N нажмите одну из клавиш для выбора системы счисления: [x^2] (DEC) – десятичная, [x^4] (HEX) – шестнадцатеричная, [log$_{ab}$] (BIN) – двоичная, [ln] (OCT) – восьмеричная.

Вычислите $11_2 + 1_2$

[log$_{ab}$] (BIN) 11 [+] 1 [=]

```
[Bin]
11+1
0000 0000 0000 0000
0000 0000 0000 0100
```

Примечания

- В шестнадцатеричной системе счисления используйте следующие клавиши для ввода букв от A до F: [(-)] (A), [" " "] (B), [x^3] (C), [sin] (D), [cos] (E), [tan] (F).
- В режиме Base-N ввод дробных (десятичных) значений и экспоненты не поддерживается. Если результат вычисления имеет дробную часть, она отбрасывается.
- Диапазон вводимых/выводимых значений указан в таблице ниже.

Двоичная система счисления	Положительные числа: 0000000000000000000000000000000 ≤ x ≤ 0111111111111111111111111111111 Отрицательные числа: 1000000000000000000000000000000 ≤ x ≤ 1111111111111111111111111111111
Восьмеричная система счисления	Положительные числа: 00000000000 ≤ x ≤ 17777777777 Отрицательные числа: 20000000000 ≤ x ≤ 37777777777
Десятичная система счисления	–2147483648 ≤ x ≤ 2147483647
Шестнадцатеричная система счисления	Положительные числа: 00000000 ≤ x ≤ 7FFFFFFF Отрицательные числа: 80000000 ≤ x ≤ FFFFFFFF

Присвоение введенным данным системы счисления

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

Вычислите выражение $10_{10} + 10_{16} + 10_{2} + 10_{8}$ и отобразите результат вычисления в десятичной системе счисления

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

Преобразование результата вычисления в другую систему счисления

Для преобразования отображаемого результата вычисления в другую систему счисления нажмите одну из клавиш: x^2 (DEC), x^4 (HEX), $\log_{10}$ (BIN), ln (OCT).

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

AC x^2 (DEC) 15 × 37 = 555
x^4 (HEX) 0000022B

Логические операции и операции отрицания

Для выполнения логической операции и операции отрицания необходимо сначала нажать клавишу OPTN, затем клавишу, соответствующую нужной команде (and, or, xor, xnor, Not, Neg). Все примеры, приведенные ниже, выполняются в двоичной системе счисления ($\log_{10}$ (BIN)).

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

AC 1010 OPTN ▼ 3 (and) 1100 =
0000 0000 0000 0000
0000 0000 0000 1000

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

AC OPTN ▼ 2 (Not) 1010) =
1111 1111 1111 1111
1111 1111 1111 0101

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

Решение уравнений

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

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

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

3. С помощью редактора Coefficient введите значения коэффициентов.
   - Для решения уравнения $2x^2 + x - 3 = 0$ для выбора вида уравнения нажмите клавиши 2 (Polynomial) 2, затем в редакторе Coefficient для

ввода коэффициентов нажмите клавиши 2 = 1 = (↔) 3 =.

- Нажмите клавишу AC для удаления всех коэффициентов.

4. После ввода нужных значений нажмите клавишу =.

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

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

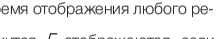
Изменение настройки текущего вида уравнения: нажмите клавиши OPTN 1 (Simul Equation) или OPTN 2 (Polynomial), затем нажмите клавишу 2, 3 или 4. Обратите внимание, что при изменении вида уравнения значения всех коэффициентов удаляются из редактора Coefficient.

Примеры вычислений в режиме Equation/Func

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

OPTN 1 (Simul Equation) 2

1 = 2 = 3 = 2 = 3 = 4 =



= (x=) -1

▼ (y=) 2

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

OPTN 2 (Polynomial) 2

1 = 2 = (↔) 2 = = (x_1=) $-1 + \sqrt{3}$

▼ (x_2=) $-1 - \sqrt{3}$

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

▼ (x=) -1

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

▼ (y=) -3

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

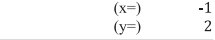
Вычисления с матрицами

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

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

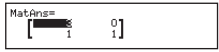
1. Нажмите клавишу MENU, выберите иконку Matrix и нажмите клавишу =.
2. Нажмите клавиши 1 (MatA) 2 (2 rows) 2 (2 columns).

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



3. Введите значения для матрицы MatA: 2 = 1 = 1 = 1 =.
4. Нажмите клавиши OPTN 1 (Define Matrix) 2 (MatB) 2 (2 rows) 2 (2 columns).
5. Введите значения для матрицы MatB: 2 = (↔) 1 = 1 = 2 =.

6. Нажмите клавишу [AC] для перехода к экрану вычислений и выполнения вычислений (MatA × MatB): [OPTN] [3] (MatA) [×] [OPTN] [4] (MatB) [=].
- Это действие приведет к тому, что на дисплее отобразится экран с результатами вычислений MatAns (Память ответов матриц).



Память ответов матриц (MatAns)

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

Переменная MatAns может использоваться в последующих вычислениях.

- Для добавления переменной MatAns в выражение нажмите клавиши: [OPTN] [▼] [1] (MatAns).
- Когда переменная MatAns отображается на экране, для перехода к экрану вычислений нажмите на одну из клавиш: [+], [−], [×], [÷], [x^{-1}], [x^2], [SHIFT] [x^2] (x^3).

Ввод и редактирование матриц

Ввод новых данных в матрицу

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

Редактирование значений элементов матрицы

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

Копирование матрицы

1. С помощью редактора Matrix отобразите на экране матрицу, которую нужно скопировать.
- Если нужно скопировать содержимое переменной MatAns, нажмите клавиши [OPTN] [▼] [1] (MatAns) [=] для отображения на экране MatAns.
2. Нажмите клавишу [STO], затем для выбора переменной для скопированной матрицы нажмите одну из клавиш: [(−)] (MatA), [°'"] (MatB), [x^{-1}] (MatC) или [sin] (MatD).
- На дисплее отобразится редактор Matrix со скопированной матрицей.

Примеры вычислений с матрицами

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

Определите детерминант матрицы MatA (Det(MatA))

[AC] [OPTN] [▼] [2] (Determinant) **MatA** [)] [=] 1

Создайте единичную матрицу 2 × 2 и сложите ее с матрицей MatA (Identity(2) + MatA)

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

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

Выполните транспонирование матрицы MatB (Trn(MatB))

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

Выполните инвертирование, возведение в квадрат и в куб матрицы MatA ($MatA^{-1}$, $MatA^2$, $MatA^3$)

Примечание: для выполнения этих операций можно использовать функцию x^n или встроенные функции x^{-1}, x^2, SHIFT x^2 (x^3)

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

$$\begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$$

AC **MatA** x^2 =

$$\begin{bmatrix} 5 & 3 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$$

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

$$\begin{bmatrix} 16 & 8 \\ 8 & 5 \end{bmatrix}$$

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

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

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

Создание числовой таблицы

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

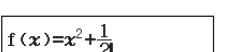
Пример: Создайте числовую таблицу для функций $f(x) = x^2 + \frac{1}{2}$ и $g(x) = x^2 - \frac{1}{2}$ в диапазоне $-1 \le x \le 1$ с шагом 0,5.

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

SHIFT MENU (SETUP) ▼ ▼ 2 (Table) 2 ($f(x)$,$g(x)$)

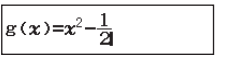
3. Введите $x^2 + \frac{1}{2}$

ALPHA) (x) x^2 + 1 ▣ 2



4. Введите $x^2 - \frac{1}{2}$

= ALPHA) (x) x^2 − 1 ▣ 2

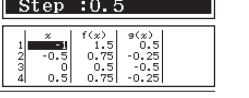


5. Нажмите клавишу =. В открывшемся диалоговом окне Table Range введите значения: Start (начало диапазона) (по умолчанию: 1), End (окончание диапазона) (по умолчанию: 5) и Step (шаг) (по умолчанию: 1).

↔ 1 = 1 = 0.5 =



6. Нажмите клавишу = для создания числовой таблицы.
- Нажмите клавишу AC для возврата к экрану п. 3.



	x	f(x)	g(x)
1	-1	1.5	0.5
2	-0.5	0.75	-0.25
3	0	0.5	-0.5
4	0.5	0.75	-0.25

Советы

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

Примечание

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

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

Вычисления с векторами

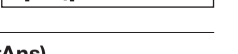
В режиме Vector можно выполнить вычисления 2- и 3-мерных векторов. Для выполнения вычислений с векторами, необходимо выбрать переменную для вектора (VctA, VctB, VctC, VctD) и ввести значения, как показано в примере ниже.

Пример: (1, 2) + (3, 4)

1. Нажмите клавишу [MENU], выберите иконку Vector Mode и нажмите клавишу [=].
2. Нажмите клавиши [1] (VctA) [2] (2 dimensions).
   - Отобразится редактор Vector для ввода 2-мерного вектора VctA.



3. Введите значения вектора VctA: 1 [=] 2 [=].
4. Нажмите клавиши [OPTN] [1] (Define Vector) [2] (VctB) [2] (2 dimensions).
5. Введите значения вектора VctB: 3 [=] 4 [=].
6. Нажмите клавишу [AC] для перехода к экрану вычислений и выполнения вычислений (VctA + VctB): [OPTN] [3] (VctA) [+] [OPTN] [4] (VctB) [=].
   - Это действие приведет к тому, что на дисплее отобразится экран с результатами вычислений VctAns (Память ответов векторов).



Память ответов векторов (VctAns)

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

Переменная VctAns может использоваться в последующих вычислениях.

- Для добавления переменной VctAns в выражение нажмите клавиши: [OPTN] [▼] [1] (VctAns).
- Когда переменная VctAns отображается на экране, для перехода к экрану вычислений нажмите на одну из клавиш: [+], [−], [×], [÷].

Ввод и редактирование векторов

Ввод новых данных в вектор

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

Редактирование значений элементов вектора

Нажмите клавиши [OPTN] [2] (Edit Vector), затем в отобразившемся меню, выберите переменную для вектора, который необходимо отредактировать.

Копирование вектора

1. С помощью редактора Vector отобразите на экране вектор, который нужно скопировать.
   - Если нужно скопировать содержимое переменной VctAns, нажмите клавиши [OPTN] [▼] [1] (VctAns) [=] для отображения на экране VctAns.

2. Нажмите клавишу [STO], затем для выбора переменной для скопированного вектора нажмите одну из клавиш: [(-)] (VctA), [,,,] (VctB), [x²] (VctC) или [sin] (VctD).
- На дисплее отобразится редактор Vector со скопированным вектором.

Примеры вычислений с векторами

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

Выполните скалярное произведение векторов VctA · VctB

[AC] **VctA** [OPTN] [▼] [2] (Dot Product) **VctB** [=]

```
VctA·VctB
                11
```

Выполните векторное произведение векторов VctA × VctB

[AC] **VctA** [×] **VctB** [=]

$$\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ -2 \end{bmatrix}$$

Получите абсолютные значения для вектора VctC

[AC] [SHIFT] [(] (Abs) **VctC** [)] [=]

```
Abs(VctC)
                 3
```

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

[SHIFT] [MENU] (SETUP) [3] (Number Format) [1] (Fix) [3]

[AC] [OPTN] [▼] [3] (Angle) **VctA** [SHIFT] [)] (,) **VctB** [)] [=]

```
Angle(VctA,VctB)
                10.305
```

Определите вектор нормали VctB

[AC] [OPTN] [▼] [4] (Unit Vector) **VctB** [)] [=]

$$\begin{bmatrix} 0.6 \\ 0.8 \end{bmatrix}$$

Решение неравенств

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

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

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

Примеры вычислений в режиме Inequality

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

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

3 [=] 3 [=] [(-)] 1 [=]

```
ax³+bx²+cx+d>0
      3x³+      3x²-      1x
+ [0]      > 0
```

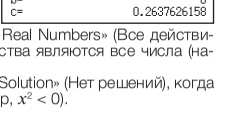
[=]

[▶] [▶] [▶] [▶]

$$\frac{-3-\sqrt{21}}{6} < x < 0, \quad \frac{-3+\sqrt{21}}{6} < x$$

Примечания

- Результаты вычислений отображаются на дисплее, как показано на рисунке, если установлен формат ввода/вывода отличный от MathI/MathO.



- На дисплее отобразится сообщение «All Real Numbers» (Все действительные числа), если решением неравенства являются все числа (например, $x^2 \geq 0$).
- На дисплее отобразится сообщение «No Solution» (Нет решений), когда неравенство не имеет решений (например, $x^2 < 0$).

Решение пропорций

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

1. Нажмите клавишу MENU, выберите иконку Ratio Mode и нажмите клавишу =.
2. В отобразившемся диалоговом окне укажите вид пропорции A : B = X : D или A : B = C : X, нажав соответствующую цифровую клавишу 1 или 2.
3. С помощью редактора Coefficient введите значения коэффициентов (размером до 10-значного числа).

- Для решения пропорции 3 : 8 = X : 12 для ввода коэффициентов нажмите клавиши 3 = 8 = 12 =.
- Нажмите клавишу AC для удаления всех коэффициентов.

4. После ввода нужных значений нажмите клавишу =.

- Это действие приведет к отображению решения.
- Для возврата в редактор Coefficient во время отображения решения на дисплее, еще раз нажмите клавишу =.

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

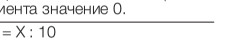
Вычислите значение X для пропорции 1 : 2 = X : 10

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

1 = 2 = 10 =



=



Изменение настройки текущего вида пропорции

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

Вычисление распределений

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

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

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

- Если выбран вид распределения Normal PD, Normal CD или Inverse Normal, перейдите к выполнению п. 4.

3. В отобразившемся диалоговом окне выберите метод ввода данных (x).
- Для одновременного ввода нескольких значений x, нажмите клавишу [1] (List). Для ввода одного значения, нажмите клавишу [2] (Variable).
- Если установлен метод ввода значений [1] (List), на дисплее отобразится список для ввода значений x.

4. Введите значения для переменных.
- Переменные, для которых требуется ввод значений, зависят от вида распределения, установленного в п. 2.

5. После ввода нужных значений нажмите клавишу [=].
- Это действие приведет к отображению результата вычисления.
- Для возврата к экрану ввода данных во время отображения результата вычисления на дисплее, еще раз нажмите клавишу [=].

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

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

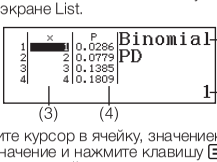
Переменные

Переменные, для которых требуется ввод значений, зависят от вида распределения:
Normal PD: x, σ, μ
Normal CD: Lower, Upper, σ, μ
Inverse Normal: Area, σ, μ (Хвост всегда находится слева)
Binomial PD, Binomial CD: x, N, p
Poisson PD, Poisson CD: x, λ
x: данные; σ: стандартное отклонение (σ > 0); μ, λ: средняя величина; Lower: нижний предел; Upper: верхний предел; Area: значение вероятности ($0 \leq$ Area ≤ 1); N: количество испытаний; p: вероятность успеха ($0 \leq p \leq 1$)

Ввод значений в список

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

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



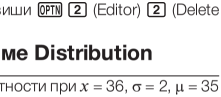
Редактирование значений: переместите курсор в ячейку, значениекоторой нужно изменить, введите новое значение и нажмите клавишу [=].
Удаление значений: переместите курсор в ячейку, значение которой нужно удалить и нажмите клавишу [DEL].
Вставка значений: переместите курсор в позицию, куда нужно вставить значение, нажмите клавиши [OPTN] [2] (Editor) [1] (Insert Row), затем введите нужное значение.
Удаление всех значений: нажмите клавиши [OPTN] [2] (Editor) [2] (Delete All).

Примеры вычислений в режиме Distribution

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

1. Установите распределение Normal PD.
[OPTN] [1] (Select Type) [1] (Normal PD)
- На дисплее отобразится экран ввода значений переменных.

2. Введите значения для переменных x, σ и μ.
36 [=] 2 [=] 35 [=].



3. Нажмите клавишу =. (*p*=) 0.1760326634
- На дисплее отобразится результат вычислений.
- Нажмите клавишу = или AC для возврата к экрану ввода переменных.

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

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

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

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

Binomial PD

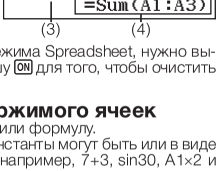
Нажмите клавишу = для возврата к экрану ввода значений переменных.

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

Вычисления с таблицами

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

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



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

Ввод и редактирование содержимого ячеек

В каждую ячейку можно ввести константу или формулу.

Константы: фиксированные значения. Константы могут быть или в виде числового значения или в виде формулы (например, 7+3, sin30, A1×2 и др.), но без знака равенства (=) впереди.

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

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

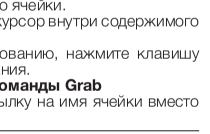
Отображение оставшегося объема памяти для ввода данных: нажмите клавиши OPTN 4 (Free Space).

Ввод константы и/или формулы в ячейку

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

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

ALPHA CALC (=) ALPHA ↩ (A) 1 + 7 =



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

Редактирование содержимого ячейки

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

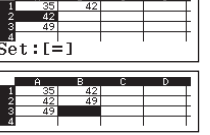
Ввод ссылки на имя ячейки с помощью команды Grab

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

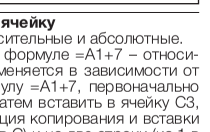
Пример 2: (продолжение примера 1) введите формулу в ячейку B2: =A2+7.

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

ALPHA CALC (=) OPTN 2 (Grab) ◀



= + 7 =



Относительные и абсолютные ссылки на ячейку

Существует два типа ссылки на ячейку: относительные и абсолютные.

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

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

Ввод абсолютной ссылки на ячейку

При вводе формулы в ячейку, нажмите клавиши [OPTN] [1] ($).

Как вырезать и вставить данные в таблицу

1. Переместить курсор в ячейку, данные которой нужно вырезать и нажмите клавиши [OPTN] [▼] [1] (Cut & Paste).
- Данные, содержащиеся в ячейке, будут помещены в буфер обмена. Для отмены этой операции нажмите клавишу [AC].
2. Переместите курсор в ячейку, в которую нужно вставить вырезанные данные, и нажмите клавишу [=].
- Вставка данных в новую ячейку одновременно удалит данные из ячейки, где они изначально находились.

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

Как скопировать и вставить данные в таблицу

1. Переместить курсор в ячейку, данные которой нужно скопировать и нажмите клавиши [OPTN] [▼] [2] (Copy & Paste).
- Данные, содержащиеся в ячейке, будут помещены в буфер обмена. Для отмены этой операции нажмите клавишу [AC].
2. Переместите курсор в ячейку, в которую нужно вставить скопированные данные, и нажмите клавишу [=].
- Данные, содержащиеся в буфере обмена, не будут удалены, пока не будет нажата клавиша [AC]. Поэтому, можно вставить скопированные данные в другие ячейки, если это необходимо.

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

Удаление данных из одной ячейки

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

Удаление данных из всех ячеек

Нажмите клавиши [OPTN] [▼] [3] (Delete All).

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

Нажмите клавишу [STO] для сохранение значения ячейки в переменной. Нажмите клавиши [SHIFT] [STO] (RECALL) для добавления значения переменной в ячейку.

Специальные команды режима Spreadsheet

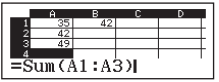
В режиме Spreadsheet, указанные ниже команды можно использовать при записи формул или констант. Нажмите клавишу [OPTN] для вызова меню, затем клавишу, соответствующую нужной команде.

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

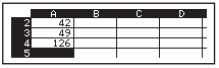
Пример 3: (продолжение примера 1) в ячейку A4 введите формулу =Sum(A1:A3) для вычисления суммы ячеек A1, A2 и A3.

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

[ALPHA] [CALC] (=) [OPTN] [▼] [4] (Sum)
[ALPHA] [(–)] (A) [1] [ALPHA] [.] (:) [ALPHA] [(–)] (A) [3] [)]



3. Нажмите клавишу [=].



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

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

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

Пакетный ввод формулы в несколько ячеек

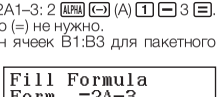
Пример 4: (продолжение примера 1) выполните пакетный ввод в ячейки B1, B2 и B3 формулы, которая удваивает значение ячейки слева и вычитает 3.

1. Переместите курсор в ячейку B1.
2. Нажмите клавиши [OPTN] [1] (Fill Formula).
   - Отобразится диалоговое окно Fill Formula.
3. Для параметра Form, введите формулу =2A1–3: 2 [ALPHA] [(–)] (A) [1] [−] 3 [=].
   - В начале формулы вводить символ равно (=) не нужно.
4. Для параметра Range укажите диапазон ячеек B1:B3 для пакетного ввода.

[▶] [▶] [▶] [▶] [▶] [▶] [DEL] [3] [=]



5. Для подтверждения введенных данных нажмите клавишу [=].
   - Это действие приведет к тому, что в ячейку B1 будет добавлена формула =2A1–3, в ячейку B2 будет добавлена формула =2A2–3, в ячейку B3 будет добавлена формула =2A3–3.

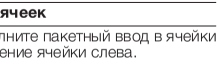


Пакетный ввод константы в несколько ячеек

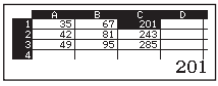
Пример 5: (продолжение примера 4) выполните пакетный ввод в ячейки C1, C2 и C3 константы, утраивающей значение ячейки слева.

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

[▶] [▶] [▶] [▶] [▶] [▶] [DEL] [3] [=]



5. Для подтверждения введенных данных нажмите клавишу =.
- Это действие приведет к добавлению результата вычисления в ячейки C1, C2 и C3.



Пересчет

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

Научные константы

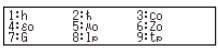
В калькуляторе встроены 47 научных констант.

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

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



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



3. Нажмите клавиши 3 (c_0) =.

299792458

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

Метрические преобразования

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

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

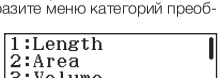
1. Введите значение для пересчета и отобразите меню категорий преобразования метрической системы.

AC 5 SHIFT 8 (CONV)



2. В меню категорий выберите Length (Длина).

1 (Length)



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

2 (cm▸in) =



Примечание

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

Ошибки

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

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

Сообщения об ошибках

Math ERROR

- Промежуточный или конечный результат вычислений превышает допустимый диапазон.
- Введенное значение выходит за пределы допустимого диапазона (особенно при использовании функций).
- Выполнение вычисления содержит недопустимую математическую операцию (например, деление на ноль).

– Проверьте введенные данные, уменьшите количество вводимых чисел, затем попробуйте выполнить вычисления снова.
– При использовании независимой памяти или переменной в качестве аргумента функции, убедитесь, что сохраненная в памяти или переменной величина находится в пределах допустимого диапазона для функции.

Stack ERROR

- При выполнении вычислений числовая память полностью заполнилась или командная память превышена.
- При выполнении вычислений память матриц или векторов полностью заполнилась.

– Упростите выражение, чтобы оно не превышало емкость памяти.
– Разделите выражение на две или более части.

Syntax ERROR

- Проблема с форматом выполняемого вычисления.

Argument ERROR

- Проблема с аргументом вычисляемого выражения.

Dimension ERROR (только для режимов Matrix или Vector)

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

– Укажите размер матрицы или вектора, затем выполните вычисления снова.
– Проверьте размер матрицы или вектора.

Variable ERROR (только для функции SOLVE)

- Попытка выполнить решение уравнения, без указания искомой переменной.

– Укажите переменную для вводимого уравнения.

Cannot Solve (только для функции SOLVE)

- Калькулятор не может получить решение.

– Проверьте наличие ошибок в вводимом уравнении.
– Введите начальное значение для переменной, близкое к ожидаемому результату и попробуйте решить уравнение еще раз.

Range ERROR

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

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

Time Out

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

Circular ERROR (только для режима Spreadsheet)

• В таблице существует циклическая ссылка (например, в ячейке A1 введено “=A1”).
– Измените содержимое ячейки, удалив циклические ссылки.

Memory ERROR (только для режима Spreadsheet)

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

Решение возможных проблем

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

1. Проверьте выражения на наличие ошибок.
2. Убедитесь, что используется правильный режим для выполняемых вычислений.
3. Если указанные выше действия не устраняют проблему, нажмите клавишу [ON].

• Это приведет к тому, что калькулятор перейдет в режим проверки нормальной работы функций. При обнаружении нарушений в работе функций, калькулятор автоматически инициализирует режим вычислений и очищает содержимое памяти.

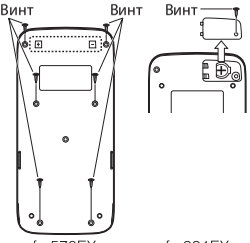
4. Для возврата режима вычислений и настроек (за исключением настройки контрастности) к значениям по умолчанию, выполните следующие действия [SHIFT] [9](RESET)[1](Setup Data)[=](Yes).

Замена батареек

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

Внимание: при замене батарейки содержимое памяти удаляется.

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



fx-570EX fx-991EX

Техническая информация

Диапазон и точность вычислений

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

Диапазон ввода и точность вычислений функций

Функция	Диапазон ввода	
$\sin x$ $\cos x$	градусы	$0 \le \lvert x \rvert < 9 \times 10^{9}$
	радианы	$0 \le \lvert x \rvert < 157079632.7$
	грады	$0 \le \lvert x \rvert < 1 \times 10^{10}$
$\tan x$	градусы	Как и для $\sin x$, кроме $\lvert x \rvert = (2n - 1) \times 90$.
	радианы	Как и для $\sin x$, кроме $\lvert x \rvert = (2n - 1) \times \pi/2$.
	грады	Как и для $\sin x$, кроме $\lvert x \rvert = (2n - 1) \times 100$.
$\sin^{-1} x$, $\cos^{-1} x$	$0 \le \lvert x \rvert \le 1$	
$\tan^{-1} x$	$0 \le \lvert x \rvert \le 9.999999999 \times 10^{99}$	
$\sinh x$, $\cosh x$	$0 \le \lvert x \rvert \le 230.2585092$	
$\sinh^{-1} x$	$0 \le \lvert x \rvert \le 4.999999999 \times 10^{99}$	
$\cosh^{-1} x$	$1 \le x \le 4.999999999 \times 10^{99}$	
$\tanh x$	$0 \le \lvert x \rvert \le 9.999999999 \times 10^{99}$	
$\tanh^{-1} x$	$0 \le \lvert x \rvert \le 9.999999999 \times 10^{-1}$	
$\log x$, $\ln x$	$0 < x \le 9.999999999 \times 10^{99}$	
10^{x}	$-9.999999999 \times 10^{99} \le x \le 99.99999999$	

e^x	$-9.999999999 \times 10^{99} \le x \le 230.2585092$
$\sqrt{x}$	$0 \le x < 1 \times 10^{100}$
x^2	$\lvert x\rvert < 1 \times 10^{50}$
x^{-1}	$\lvert x\rvert < 1 \times 10^{100}$; $x \neq 0$
$\sqrt[3]{x}$	$\lvert x\rvert < 1 \times 10^{100}$
$x!$	$0 \le x \le 69$ (x – целое)
$n\mathrm{P}r$	$0 \le n < 1 \times 10^{10}$, $0 \le r \le n$ (n, r – целые) $1 \le \{n!/(n-r)!\} < 1 \times 10^{100}$
$n\mathrm{C}r$	$0 \le n < 1 \times 10^{10}$, $0 \le r \le n$ (n, r – целые) $1 \le n!/r! < 1 \times 10^{100}$ или $1 \le n!/(n-r)! < 1 \times 10^{100}$
Pol(x, y)	$\lvert x\rvert$, $\lvert y\rvert \le 9.999999999 \times 10^{99}$ $\sqrt{x^2+y^2} \le 9.999999999 \times 10^{99}$
Rec(r, θ)	$0 \le r \le 9.999999999 \times 10^{99}$ θ: как sin$x$
°’ ”	$\lvert a\rvert$, b, $c < 1 \times 10^{100}$; $0 \le b$, c Отображение значения секунд с погрешностью ±1 во втором знаке после запятой.
$\overleftarrow{\text{°’ ”}}$	$\lvert x\rvert < 1 \times 10^{100}$ Преобразование Десятичные ↔ Шестидесятеричные $0°0’0” \le \lvert x\rvert \le 9999999°59’59”$
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 – целые) Но: $-1 \times 10^{100} < y\log \lvert x\rvert < 100$
$\sqrt[x]{y}$	$y > 0$: $x \neq 0$, $-1 \times 10^{100} < 1/x \log y < 100$ $y = 0$: $x > 0$ $y < 0$: $x = 2n+1, \dfrac{2n+1}{m}$ ($m \neq 0$; m, n – целые) Но: $-1 \le 10^{100} < 1/x \log \lvert y\rvert < 100$
$a^b/_c$	Всего знаков – целое число, числитель и знаменатель (включая разделитель) – должно быть 10 цифр или меньше.
RanInt#(a, b)	$a < b$; $\lvert a\rvert$, $\lvert b\rvert < 1 \le 10^{10}$; $b \le a < 1 \times 10^{10}$

- Точность вычислений такая же, как указано в разделе «Диапазон и точность вычислений».
- Функции, требующие последовательных вычислений, x^y, $\sqrt[x]{y}$, $\sqrt[3]{}$, $x!$, $n\mathrm{P}r$, $n\mathrm{C}r$, могут вызывать накопление ошибки, которая происходит при каждом вычислении.
- Ошибки накапливаются и могут достигать больших значений при вычислении особой точки и точки перегиба.
- Диапазон результатов вычислений, который может быть отображен в виде π составляет $\lvert x\rvert < 10^6$ (если установлен формат ввода вывода MathI/MathO). Обратите внимание, что внутренняя ошибка при выполнении вычислений может привести к невозможности отображения некоторых результатов в виде π. Также результаты вычислений, которые должны быть отображены в десятичной форме, могут отобразиться в виде π.

Спецификация

Питание:
fx-570EX: батарейка R03 размера AAA (UM-4) × 1
fx-991EX: встроенная солнечная батарея; кнопочная батарейка LR44 × 1
Приблизительный срок службы батарейки:
2 года (при работе калькулятора 1 час в сутки)
Потребляемая мощность: 0,0006 Вт (fx-570EX)
Рабочая температура: от 0°C до 40°C
Размеры:
fx-570EX: 13,8 (Г) × 77 (Ш) × 165,5 (Д) мм
fx-991EX: 11,1 (Г) × 77 (Ш) × 165,5 (Д) мм
Приблизительный вес:
fx-570EX: 100 г с батарейкой
fx-991EX: 90 г с батарейкой

Часто задаваемые вопросы

Как изменить результат вычисления при выполнении деления с дробного отображения на отображение в десятичном формате?
Во время отображения результата вычисления на дисплее нажмите клавишу S⇔D. Чтобы результат вычислений изначально отображался в десятичном формате, измените настройку формата ввода/вывода на MathI/DecimalO.

В чем разница между памятью ответов (Ans), независимой памятью и переменными?
Каждый из этих типов памяти представляет собой «контейнер» для временного хранения одного значения.

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

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

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

Какие клавиши нужно нажать для перехода из режима Statistics или Table в режим, где можно выполнять арифметические вычисления?
Нажмите клавиши MENU 1 (Calculate).

Как вернуть калькулятор к настройкам по умолчанию?
Выполните следующие действия для инициализации настроек калькулятора (за исключением настройки контрастности):
SHIFT 9 (RESET) 1 (Setup Data) = (Yes)

Почему при выполнении вычислений результат полностью отличается от результата, полученного при выполнении вычислений в старых моделях калькуляторов Casio?
В моделях с естественным отображением ввода, после аргумента функции, использующей круглые скобки, должна следовать закрывающая скобка. Если не нажать кнопку) после ввода аргумента для закрытия круглых скобок, вычисления будут выполнены не правильно, так как выражение, введенное после аргумента, будет учтено как часть аргумента.

Пример: (sin 30) + 15 (единица измерения углов: градусы)
Старые (S-V.P.A.M.) модели: sin 30 + 15 = 15.5
Модели с естественным отображением ввода (как в учебнике):
(Linel/LineO) sin 30) + 15 = 15.5
Если не нажать кнопку) после ввода аргумента, это приведет к вычислению sin45.
sin 30 + 15 = 0.707106781 2

Справочная информация

Научные константы SHIFT 7 (CONST)

1 (Универсальные)	1 : h	2 : $\hbar$	3 : c_0
	4 : ε_0	5 : μ_0	6 : Z_0
	7 : G	8 : l_P	9 : t_P
2 (Электромагнитные)	1 : μ_N	2 : μ_B	3 : e
	4 : Φ_0	5 : G_0	6 : K_J
	7 : R_K		
3 (Атомные&Ядерные)	1 : m_p	2 : m_n	3 : m_e
	4 : m_μ	5 : a_0	6 : α
	7 : r_e	8 : λ_C	9 : γ_p
	A : λ_{Cp}	B : λ_{Cn}	C : R_∞
	D : μ_p	E : μ_e	F : μ_n
	M : μ_μ	X : m_τ	
4 (Физико-химические)	1 : u	2 : F	3 : N_A
	4 : k	5 : V_m	6 : R
	7 : c_1	8 : c_2	9 : σ
▼ 1 (Заимствованные)	1 : g	2 : atm	3 : $R_{K\text{-}90}$
	4 : $K_{J\text{-}90}$		
▼ 2 (Прочие)	1 : t		

Метрические преобразования SHIFT 8 (CONV)

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

CASIO®

Manufacturer:
CASIO COMPUTER CO., LTD.
6-2, Hon-machi 1-chome
Shibuya-ku, Tokyo 151-8543, Japan

Responsible within the European Union:
CASIO EUROPE GmbH
Casio-Platz 1
22848 Norderstedt, Germany



Этот знак применяется только в странах ЕС.

SA1412-A

© 2015 CASIO COMPUTER CO., LTD.