

fx-570ES PLUS *fx-991ES PLUS*

(2nd edition / NATURAL-V.P.A.M.)

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Всемирный образовательный сайт «Касио»

<https://edu.casio.com>

Инструкции по эксплуатации доступны на нескольких языках на сайте

<https://world.casio.com/manual/calc/>

Содержание

| | |
|--|-----------|
| Перед началом использования калькулятора..... | 4 |
| О настоящем руководстве..... | 4 |
| Инициализация калькулятора..... | 4 |
| Меры безопасности..... | 5 |
| Меры безопасности..... | 5 |
| Меры предосторожности при обращении..... | 5 |
| Начало работы..... | 6 |
| Снятие футляра..... | 6 |
| Включение и выключение питания..... | 6 |
| Регулировка контрастности дисплея..... | 6 |
| Маркировка клавиш..... | 7 |
| Показания дисплея..... | 8 |
| Использование меню..... | 10 |
| Режимы вычисления и настройка калькулятора..... | 11 |
| Режим вычисления..... | 11 |
| Настройка калькулятора..... | 11 |
| Инициализация настроек калькулятора..... | 16 |
| Ввод выражений и значений..... | 18 |
| Основные правила ввода..... | 18 |
| Ввод с естественным отображением чисел..... | 19 |
| Диапазон вычислений в форме $\sqrt{\quad}$ | 20 |
| Использование значений и выражений в качестве аргументов (только при естественном отображении чисел)..... | 20 |
| Режим ввода с перезаписью (только при линейном отображении чисел)..... | 21 |
| Исправление и очистка выражения..... | 22 |
| Основные вычисления..... | 23 |
| Переключение результатов вычислений..... | 23 |
| Вычисление дробей..... | 24 |
| Вычисление процентов..... | 25 |
| Вычисление градусов, минут и секунд (шестидесятеричных значений)..... | 26 |
| Многооператорные вычисления..... | 26 |
| Использование инженерных обозначений..... | 27 |
| История вычислений и повторное воспроизведение..... | 27 |
| История вычислений..... | 27 |
| Повторное воспроизведение..... | 28 |
| Использование функций памяти..... | 28 |
| Память ответов (Ans)..... | 28 |
| Переменные (A, B, C, D, E, F, M, X, Y)..... | 29 |

| | |
|---|-----------|
| Независимая память (M)..... | 29 |
| Очистка содержимого всех разделов памяти..... | 30 |
| Вычисление функций..... | 31 |
| Число Пи (π), натуральный логарифм с основанием e | 31 |
| Тригонометрические функции..... | 31 |
| Гиперболические функции..... | 32 |
| Перевод единиц измерения углов..... | 32 |
| Экспоненциальные функции..... | 32 |
| Логарифмические функции..... | 33 |
| Функции степеней и корней..... | 33 |
| Интегральные вычисления..... | 34 |
| Предупреждения об особенностях выполнения интегральных вычислений..... | 35 |
| Советы для успешного выполнения интегральных вычислений..... | 36 |
| Дифференциальные вычисления..... | 37 |
| Предупреждения об особенностях выполнения дифференциальных вычислений..... | 37 |
| Вычисления суммы Σ | 38 |
| Преобразование прямоугольных координат в полярные..... | 38 |
| Функция факториала (!)..... | 39 |
| Функция абсолютного значения (Abs)..... | 40 |
| Случайное число (Ran#)..... | 40 |
| Случайное целое число (RanInt#)..... | 40 |
| Перестановка (nPr) и комбинация (nCr)..... | 41 |
| Функция округления (Rnd)..... | 41 |
| Использование функции CALC..... | 42 |
| Использование функции SOLVE..... | 43 |
| Содержание экрана решения..... | 45 |
| Экран продолжения..... | 46 |
| Научные постоянные..... | 46 |
| Перевод в метрическую систему единиц..... | 49 |
| Использование режимов вычисления..... | 51 |
| Вычисления комплексных чисел (CMPLX)..... | 51 |
| Примеры вычислений в режиме CMPLX..... | 52 |
| Использование команды для указания формата результата вычисления | 52 |
| Статистические вычисления (STAT)..... | 53 |
| Ввод данных..... | 54 |
| Экран статистических вычислений..... | 55 |
| Использование меню статистических вычислений..... | 55 |
| Вычисление расчетных значений..... | 61 |
| Выполнение расчетов стандартного распределения..... | 62 |
| Вычисления с использованием основания системы счисления n (BASE-N)..... | 63 |

| | |
|---|-----------|
| Указание системы счисления для отдельных вводимых значений..... | 65 |
| Перевод результата вычисления в другую систему счисления..... | 65 |
| Логические операции и операция отрицания..... | 65 |
| Решение уравнений (EQN)..... | 67 |
| Изменение текущей настройки типа уравнения..... | 69 |
| Примеры вычислений в режиме EQN..... | 69 |
| Матричные вычисления (MATRIX)..... | 70 |
| Память результатов матричных вычислений..... | 71 |
| Присвоение и редактирование данных матричной переменной..... | 72 |
| Примеры матричных вычислений..... | 73 |
| Создание числовой таблицы для функции (TABLE)..... | 74 |
| Векторные вычисления (VECTOR)..... | 76 |
| Память результатов векторных вычислений..... | 77 |
| Присвоение и редактирование данных векторной переменной..... | 77 |
| Примеры векторных вычислений..... | 78 |
| Техническая информация..... | 80 |
| Ошибки..... | 80 |
| Отображение места расположения ошибки..... | 80 |
| Очистка сообщения об ошибке..... | 80 |
| Сообщения об ошибках..... | 81 |
| Перед тем, как предположить неисправность калькулятора... .. | 83 |
| Замена батареи..... | 83 |
| Приоритет порядка вычислений..... | 84 |
| Диапазоны вычислений, количество знаков и точность..... | 86 |
| Диапазон и точность вычислений..... | 86 |
| Диапазоны вводимых значений и точность при вычислении функций... .. | 86 |
| Технические характеристики..... | 89 |
| Проверка подлинности калькулятора..... | 90 |
| Часто задаваемые вопросы..... | 91 |
| Часто задаваемые вопросы..... | 91 |

Перед началом использования калькулятора

О настоящем руководстве

- Ни в коем случае компания CASIO Computer Co., Ltd. не обязана отвечать за прямые, побочные, случайные или косвенные убытки в связи с приобретением или использованием настоящего изделия и элементов, которые поставляются вместе с изделием.
- Кроме того, компания CASIO Computer Co., Ltd. не принимает какие-либо претензии других сторон, возникающие от использования настоящего изделия и элементов, которые поставляются вместе с изделием.
- Если иное не указано специально, предполагается, что все примеры вычислений, содержащиеся в настоящем руководстве, выполняются при первоначальных настройках калькулятора по умолчанию. Используйте процедуру под названием «Инициализация калькулятора», чтобы возвратиться к первоначальным настройкам калькулятора по умолчанию.
- Сведения, содержащиеся в настоящем руководстве, подлежат изменению без предварительного уведомления.
- Отображение данных на дисплее и рисунки (например, маркировка клавиш), представленные в настоящем руководстве, предназначены только для пояснения и могут несколько отличаться от фактических.
- QR Code является зарегистрированной торговой маркой компании DENSO WAVE INCORPORATED в Японии и других странах.
- Наименования компаний и изделий, используемые в настоящем руководстве, могут являться зарегистрированными товарными знаками или товарными знаками соответствующих владельцев.

Инициализация калькулятора

Выполните следующий порядок действий для осуществления инициализации калькулятора и возврата режима вычислений и настроек к исходному состоянию по умолчанию. Следует принимать во внимание, что настоящая операция также сбрасывает все данные, которые в текущий момент времени находятся в памяти калькулятора.

SHIFT **9** (CLR) **3** (All) **≡** (Yes)

Меры безопасности

Следует в обязательном порядке ознакомиться со следующими мерами безопасности до начала использования калькулятора.

Меры безопасности

Батарея

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

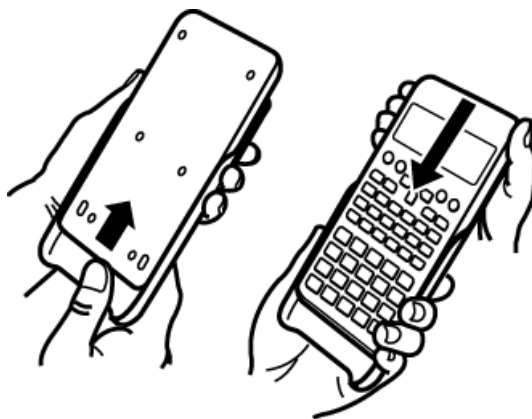
Меры предосторожности при обращении

- Даже если калькулятор работает надлежащим образом, батарею необходимо заменять в соответствии с приведенным ниже графиком. Продолжение использования батареи по истечении указанного количества лет может привести к неправильной работе. Замену батареи необходимо выполнять сразу после того, как цифры на дисплее утратят яркость.
 - fx-570ES PLUS: каждые 2 года
 - fx-991ES PLUS: каждые 3 года
- У отработанной батареи может произойти утечка электролита, что приведет к повреждению и неисправности калькулятора. Никогда не оставляйте отработанную батарею в калькуляторе.
- **Батарея, которая входит в комплект поставки калькулятора, предназначена для заводского тестирования и во время транспортировки и хранения может незначительно разрядиться. По этим причинам срок службы такой батареи может быть короче, чем обычно.**
- Не используйте в настоящем изделии первичные никелевые батареи. Несовместимость между такими батареями и техническими характеристиками изделия может уменьшить срок действия батареи и вызвать сбой в работе изделия.
- Избегайте использования и хранения калькулятора в местах с экстремальными значениями температуры и большим количеством влаги и пыли.
- Не подвергайте калькулятор ударам, сжатию и изгибу.
- Никогда не пытайтесь разбирать калькулятор.
- Используйте мягкую, сухую ткань для очистки внешних поверхностей калькулятора.
- При утилизации калькулятора или батареи убедитесь, что эти действия соответствуют местному законодательству.

Начало работы

Снятие футляра

Перед использованием калькулятора сдвиньте футляр вниз, чтобы снять его, а затем закрепите футляр на задней стороне калькулятора, как показано на рисунке ниже.



Включение и выключение питания

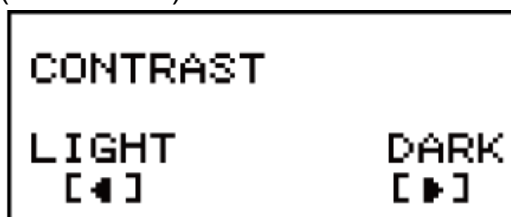
- Для включения калькулятора нажмите клавишу **ON**.
- Для выключения калькулятора нажмите клавиши **SHIFT** **AC** (OFF).

Примечание

- Помимо этого, калькулятор автоматически отключается, если он не используется в течение 10 минут. Нажмите клавишу **ON**, чтобы вновь включить калькулятор.

Регулировка контрастности дисплея

1. Нажмите **SHIFT** **MODE** (SETUP) **▼** **6** (**◀CONT▶**).



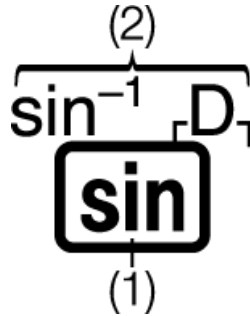
2. Используйте клавиши **◀** и **▶** для регулировки контрастности дисплея.
3. После достижения желаемого уровня контрастности нажмите клавишу **AC**.

Важно!

- Если регулировка контрастности дисплея не улучшает читаемость, это может свидетельствовать о низком уровне заряда батареи. Замените батарею.

Маркировка клавиш

Нажатие клавиши **SHIFT** или **ALPHA** перед нажатием другой клавиши приводит к изменению функции другой клавиши. На измененную функцию указывает текст, напечатанный над клавишей.



(1) Функция, указанная на колпачке клавиши (2) Измененная функция

- Заключенные в скобки символы (Γ γ), имеющие тот же цвет, что i , используются в режиме CMPLX.
- Заключенные в скобки символы (Γ γ), имеющие тот же цвет, что DEC, HEX, BIN и OCT, используются в режиме BASE-N.
- Ниже показан пример представления в настоящем руководстве операции с использованием измененной функции.

Пример. **SHIFT** **sin** $(\sin^{-1})^* 1$ **=**





* Указывает на функцию, доступ к которой получается в результате предшествующего нажатия клавиш (**SHIFT** **sin**).

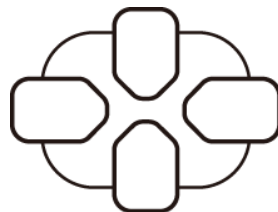
Следует принимать во внимание, что она не является частью операции, фактически выполняемой при помощи клавиш.

- Ниже показан пример представления в настоящем руководстве операции с использованием клавиш для выбора отображаемого на экране элемента меню.

Пример. **1** **(COMP)***

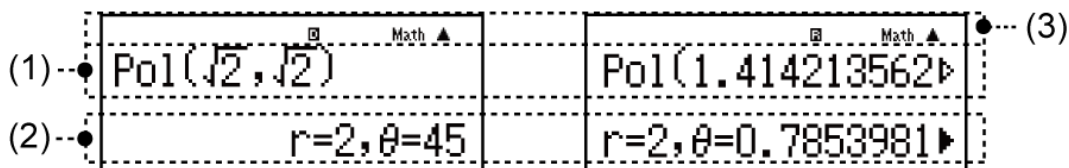
* Указывает на элемент меню, который выбирается в результате предшествующего нажатия клавиш с цифрами (**1**). Следует принимать во внимание, что он не является частью операции, фактически выполняемой при помощи клавиш.

- Как показано на расположенном рядом рисунке, на клавишу курсора нанесена маркировка в виде четырех стрелок, указывающих направление. В настоящем руководстве операции, осуществляемые при помощи клавиши курсора, показаны следующим образом: , ,  и .



Показания дисплея

Отображение на дисплее в две строки позволяет одновременно видеть введенное выражение и его результат.






- (1) Введенное выражение
- (2) Результат вычисления
- (3) Индикаторы

- Если в правой части результата вычисления появляется индикатор ►, это означает, что отображаемый результат вычисления имеет продолжение вправо. Используйте клавиши ◀ и ▶ для прокрутки отображения результата вычисления.
- Если в правой части введенного выражения появляется индикатор ▷, это означает, что отображаемое вычисление имеет продолжение вправо. Используйте клавиши ◀ и ▶ для прокрутки отображения введенного выражения. Следует принимать во внимание, что в случае наличия необходимости прокрутки введенного выражения при отображении обоих индикаторов ► и ▷, сначала необходимо нажать клавишу $\boxed{\text{AC}}$, а затем воспользоваться клавишами ◀ и ▶ для прокрутки.

Индикаторы дисплея

| Индикатор: | Означает: |
|------------|--|
| S | В результате нажатия клавиши $\boxed{\text{SHIFT}}$ клавиатура переключается в верхний регистр. После нажатия на любую клавишу использование верхнего регистра отменяется, и индикатор исчезает. |
| A | В результате нажатия клавиши $\boxed{\text{ALPHA}}$ включается алфавитный режим ввода. После нажатия на любую клавишу использование алфавитного режима ввода отменяется, и индикатор исчезает. |
| M | В независимой памяти содержится значение. |

| | |
|--------------|--|
| STO | Калькулятор находится в режиме ожидания ввода обозначения переменной, чтобы присвоить ей значение. Этот индикатор появляется после нажатия клавиш   (STO). |
| RCL | Калькулятор находится в режиме ожидания ввода обозначения переменной, чтобы вызвать ее значение. Этот индикатор появляется после нажатия клавиши  . |
| STAT | Калькулятор находится в режиме STAT. |
| CMPLX | Калькулятор находится в режиме CMPLX. |
| MAT | Калькулятор находится в режиме MATRIX. |
| VCT | Калькулятор находится в режиме VECTOR. |
| D | Единица измерения углов по умолчанию — градус. |
| R | Единица измерения углов по умолчанию — радиан. |
| G | Единица измерения углов по умолчанию — град. |
| FIX | Задано фиксированное количество десятичных разрядов. |
| SCI | Задано фиксированное количество значащих цифр. |
| Math | В качестве формата ввода-вывода выбрано естественное отображение чисел. |
| ▼▲ | В памяти истории вычислений имеются данные, которые можно воспроизвести, или выше (ниже) изображения на дисплее имеются другие данные. |
| Disp | На дисплее — промежуточный результат многооператорного вычисления. |

Важно!

- Для некоторых вычислений, на выполнение которых требуется продолжительное время, во время осуществления внутренних операций на дисплее отображаются только указанные выше индикаторы (без какого-либо значения).

Использование меню

Некоторые операции калькулятора выполняются с использованием меню. Например, при нажатии клавиши **MODE** или **hyp** выводится отображение меню соответствующих функций.

Для перехода между элементами меню используются следующие клавиши.

- Можно выбрать элемент меню нажатием клавиши с цифрой, которая соответствует числу, указанному слева от этого элемента на экране меню.
- Индикатор ▼ в правом верхнем углу меню свидетельствует о наличии другого меню, которое расположено под текущим. Индикатор ▲ свидетельствует о наличии другого меню, которое расположено над текущим. Клавиши ▼ и ▲ используются для перехода между различными меню.
- Чтобы закрыть меню без выбора элемента, необходимо нажать клавишу **AC**.

Режимы вычисления и настройка калькулятора

Режим вычисления

До начала вычисления необходимо надлежащим образом войти в соответствующий режим, как указано в расположенной ниже таблице.

| Для выполнения операции данного типа: | Нажмите эти клавиши: |
|--|-------------------------------|
| Основные вычисления | MODE 1 (COMP) |
| Вычисления комплексных чисел | MODE 2 (CMPLX) |
| Статистические вычисления и вычисления регрессии | MODE 3 (STAT) |
| Вычисления в заданных системах счисления (двоичной, восьмеричной, десятичной, шестнадцатеричной) | MODE 4 (BASE-N) |
| Решение уравнений | MODE 5 (EQN) |
| Матричные вычисления | MODE 6 (MATRIX) |
| Создание числовой таблицы на основании выражения | MODE 7 (TABLE) |
| Векторные вычисления | MODE 8 (VECTOR) |

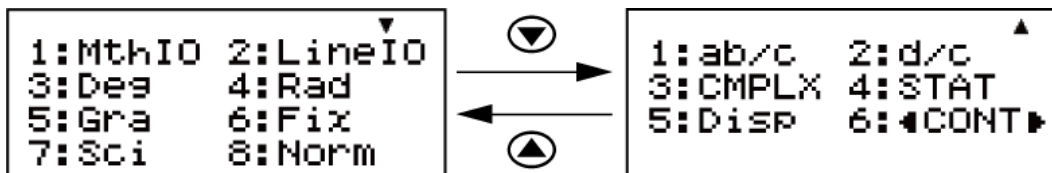
Примечание

- По умолчанию исходным режимом вычисления является режим COMP.

Настройка калькулятора

Нажатием клавиш **SHIFT** **MODE** (SETUP) выводится отображение меню настройки, которое может использоваться для управления выполнением и отображением вычислений. Меню настройки имеет

два экрана, переход между которыми осуществляется при помощи клавиш \blacktriangledown и \blacktriangle .



Подчеркнутые настройки () являются исходными настройками по умолчанию.

Указание формата отображения данных на дисплее

| Чтобы задать этот формат отображения данных на дисплее: | Нажмите эти клавиши: |
|---|--|
| Естественное отображение чисел (MthIO-MathO) | $\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{\text{MODE}}$ (SETUP) <u>$\boxed{1}$</u> (MthIO) <u>$\boxed{1}$</u> (MathO) |
| Естественное отображение чисел (MthIO-LineO) | $\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{\text{MODE}}$ (SETUP) <u>$\boxed{1}$</u> (MthIO) <u>$\boxed{2}$</u> (LineO) |
| Линейное отображение чисел (LineIO) | $\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{\text{MODE}}$ (SETUP) <u>$\boxed{2}$</u> (LineIO) |

Естественное отображение чисел (MthIO-MathO, MthIO-LineO) позволяет вывести отображение функций, иррациональных чисел и прочих выражений в том виде, в котором они записываются на бумаге.

MthIO-MathO выводит отображение вводимых значений и результатов вычислений в том же формате, в котором они записываются на бумаге.

MthIO-LineO вводимые значения отображаются так же, как при использовании настройки MthIO-MathO, а результаты вычислений — в строчном формате.

Линейное отображение чисел (LineIO) позволяет выводить отображение простых дробей и прочих выражений в одной строке.

Примеры.

MthIO-MathO

$$1 \div 200$$

$$\frac{1}{200}$$

MthIO-LineO
(формат отображения чисел: Norm 1)

$$1 \div 200$$

$$5 \times 10^{-3}$$

MthIO-LineO
(формат отображения чисел: Norm 2)

$$1 \div 200$$

$$0.005$$

LineIO
(формат отображения чисел: Norm 1)

$$1 \div 200$$

$$5 \times 10^{-3}$$

Примечание

- При входе в режим STAT, BASE-N, MATRIX или VECTOR калькулятор автоматически переключается в режим линейного отображения чисел.

Указание единицы измерения углов по умолчанию

| Чтобы задать эту единицу в качестве единицы измерения углов по умолчанию: | Нажмите эти клавиши: |
|---|---|
| Градусы | SHIFT MODE (SETUP) 3 (Deg) |
| Рadiany | SHIFT MODE (SETUP) 4 (Rad) |
| Грады | SHIFT MODE (SETUP) 5 (Gra) |

$$90^\circ = \pi/2 \text{ радиана} = 100 \text{ градусов}$$

Указание формата отображения чисел

Позволяет указать количество цифр, которое отображается при выводе результатов вычислений.

| Чтобы указать следующее: | Нажмите эти клавиши: |
|--|---|
| Количество десятичных разрядов | SHIFT MODE (SETUP) 6 (Fix) 0 - 9 |
| Количество значащих цифр | SHIFT MODE (SETUP) 7 (Sci) 0 - 9 |
| Диапазон экспоненциального представления | SHIFT MODE (SETUP) 8 (Norm) 1 (Norm 1) или 2 (Norm 2) |

Fix: Указываемое значение (от 0 до 9) регулирует количество десятичных разрядов в числе, которое отображается в качестве результата вычисления. Перед выводом на дисплей результаты вычислений округляются до указанного количества цифр.

Пример. (LineIO) $100 \div 7 = 14,286$ (Fix 3)
 $14,29$ (Fix 2)

Sci: Указываемое значение (от 0 до 9) определяет количество значащих цифр в числе, которое отображается в качестве результата вычисления. Перед выводом на дисплей результаты вычислений округляются до указанного количества цифр.

Пример. (LineIO) $1 \div 7 = 1,4286 \times 10^{-1}$ (Sci 5)
 $1,429 \times 10^{-1}$ (Sci 4)
 $1,428571429 \times 10^{-1}$ (Sci 0)

Norm: Выбор одной из двух имеющихся настроек (Norm 1, Norm 2) определяет диапазон, в пределах которого результаты отображаются в экспоненциальном формате. За пределами указанного диапазона результаты отображаются без использования экспоненциального формата.

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

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

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

Указание формата отображения простых дробей

| Чтобы задать этот формат отображения простых дробей на дисплее: | Нажмите эти клавиши: |
|---|---|
| Смешанная дробь | SHIFT MODE (SETUP) \blacktriangledown 1 (ab/c) |
| Неправильная дробь | SHIFT MODE (SETUP) \blacktriangledown 2 (d/c) |

Указание формата отображения комплексных чисел

| Чтобы задать этот формат отображения комплексных чисел на дисплее: | Нажмите эти клавиши: |
|--|---|
| Прямоугольные координаты | SHIFT MODE (SETUP) \blacktriangledown 3 (CMPLX) 1 ($a+bi$) |
| Полярные координаты | SHIFT MODE (SETUP) \blacktriangledown 3 (CMPLX) 2 ($r\angle\theta$) |

Указание формата отображения в режиме STAT

Указание наличия или отсутствия необходимости отображения столбца FREQ (частотность) в редакторе статистических данных в режиме STAT.

| Чтобы указать следующее: | Нажмите эти клавиши: |
|----------------------------------|--|
| Вывести отображение столбца FREQ | SHIFT MODE (SETUP) \blacktriangledown 4 (STAT) 1 (ON) |
| Скрыть отображение столбца FREQ | SHIFT MODE (SETUP) \blacktriangledown 4 (STAT) 2 (OFF) |

Указание формата отображения десятичного разделителя

Указание необходимости использования точки или запятой в качестве десятичного разделителя при выводе отображения результатов

вычисления. Во время ввода в качестве десятичного разделителя всегда отображается точка.

| | |
|---|--|
| Чтобы задать следующий формат отображения десятичного разделителя: | Нажмите эти клавиши: |
| Точка (.) | SHIFT MODE (SETUP) ▼ 5 (Disp) 1 (Dot) |
| Запятая (,) | SHIFT MODE (SETUP) ▼ 5 (Disp) 2 (Comma) |

Примечание

- При использовании точки в качестве десятичного разделителя запятая (,) используется для разделения нескольких результатов вычислений. При выборе запятой в качестве десятичного разделителя для разделения нескольких результатов вычислений используется точка с запятой (;).

Регулировка контрастности дисплея

SHIFT **MODE** (SETUP) **▼** **6** (◀CONT▶)

Подробные сведения см. в разделе «Начало работы».

Инициализация настроек калькулятора

Выполните следующий порядок действий, чтобы осуществить инициализацию калькулятора. При этом вновь устанавливается режим вычисления COMP, а все прочие настройки, включая параметры из меню настройки, возвращаются к значениям по умолчанию.

SHIFT **9** (CLR) **1** (Setup) **≡** (Yes)

| Эта настройка: | Инициализируется следующим образом: |
|--------------------------|--|
| Режим вычисления | COMP |
| Формат отображения | MthIO-MathO |
| Единица измерения углов | Deg |
| Формат отображения чисел | Norm 1 |

| | |
|--------------------------------------|--------|
| Формат отображения простых дробей | d/c |
| Формат отображения комплексных чисел | $a+bi$ |
| Формат отображения в режиме STAT | OFF |
| Десятичный разделитель | Dot |

Ввод выражений и значений

Основные правила ввода

Выражения для вычисления можно вводить в той же форме, в которой они записаны. При нажатии клавиши $\boxed{=}$ автоматически оценивается приоритет порядка вычисления введенного выражения, и результат выводится на дисплей.

Пример 1. $4 \times \sin 30 \times (30 + 10 \times 3) = 120$

4 $\boxed{\times}$ $\boxed{\sin}$ 30 $\boxed{)}$ $\boxed{\times}$ $\boxed{(}$ 30 $\boxed{+}$ 10 $\boxed{\times}$ 3 $\boxed{)}$ $\boxed{=}$

*1 *2 *3

4×sin(30)×(30+10×3)
120

- *1 Ввод закрывающей скобки является обязательным для \sin , \sinh и других функций со скобками.
- *2 Эти знаки умножения (\times) можно опустить. Знак умножения можно опустить, если он стоит непосредственно перед скобками; функцией \sin или другой функцией, содержащей скобки; функцией $\text{Ran}\#$ (случайное число); переменной (A, B, C, D, E, F, M, X, Y); научными постоянными; π или e .
- *3 Закрывающая круглая скобка непосредственно перед операцией $\boxed{=}$ может быть опущена.





Пример 2. Пример ввода, в котором опущены операции $\boxed{\times}$ ^{*2} и $\boxed{)}$ ^{*3} из представленного выше примера.

4 $\boxed{\sin}$ 30 $\boxed{)}$ $\boxed{(}$ 30 $\boxed{+}$ 10 $\boxed{\times}$ 3 $\boxed{=}$

4sin(30)(30+10×3)
120

Примечание

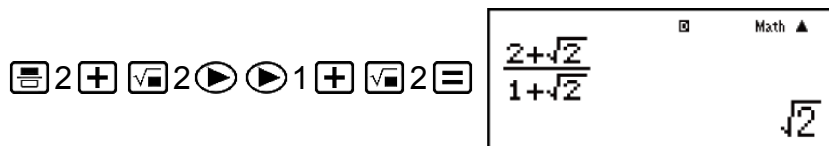
- Если значение для вычисления становится длиннее, чем ширина экрана при вводе, выполняется автоматическая прокрутка экрана вправо, а на дисплее появляется индикатор \blacktriangleleft . В таком случае вы можете выполнить обратную прокрутку влево с использованием клавиш \blacktriangleleft и \blacktriangleright для перемещения курсора.
- При выборе линейного отображения чисел нажатие клавиши \blacktriangleup приводит к переходу в начало выражения для вычисления, а нажатие клавиши \blacktriangledown — к переходу в его конец.

- При выборе естественного отображения чисел нажатие клавиши  при положении курсора в конце введенного выражения для вычисления приводит к переходу в начало выражения; нажатие клавиши  при положении курсора в начале введенного выражения для вычисления приводит к переходу в конец выражения.
- Для вычисления можно ввести выражение длиной до 99 байт. Как правило, каждое число, символ или функция занимает один байт. Для некоторых функций требуется от трех до 13 байт.
- Когда при вводе выражения для вычисления из допустимого количества остаются свободными 10 байт или меньше, курсор меняет форму на . В таком случае необходимо завершить ввод выражения для вычисления и нажать клавишу .

Ввод с естественным отображением чисел

При выборе естественного отображения чисел можно осуществлять ввод и выводить на дисплей отображение простых дробей и определенных функций (\log , x^2 , x^3 , x^{\blacksquare} , $\sqrt{\blacksquare}$, $\sqrt[3]{\blacksquare}$, $\sqrt[\blacksquare]{\blacksquare}$, x^{-1} , 10^{\blacksquare} , e^{\blacksquare} , \int , d/dx , Σ , Abs) в таком виде, в каком они записываются на бумаге.


Пример. $\frac{2 + \sqrt{2}}{1 + \sqrt{2}}$ (MthIO-MathO)



Важно!

- Некоторые типы вводимых выражений имеют высоту, превышающую высоту строки дисплея. Максимальная допустимая высота вводимого выражения равна двойной высоте экрана дисплея (31 точка \times 2). Если вводимое выражение превышает допустимый предел по высоте, дальнейший ввод становится невозможным.
- Допускается вложение функций и круглых скобок. В случае превышения допустимого числа функций и (или) круглых скобок при их вложении дальнейший ввод становится невозможным. Если это происходит, разделите выражение на части и вычислите каждую часть отдельно.

Примечание

- При нажатии клавиши  и получении результата вычисления с использованием естественного отображения чисел часть вводимого выражения

может быть срезана. В случае возникновения необходимости вновь просмотреть введенное выражение полностью нажмите клавишу **AC**, а затем воспользуйтесь клавишами **◀** и **▶** для прокрутки введенного выражения.

Диапазон вычислений в форме $\sqrt{\quad}$

Результаты, которые содержат символ квадратного корня, могут включать до двух множителей (целочисленный множитель тоже считается множителем).

Когда результат вычисления принимает форму $\pm \frac{a\sqrt{b}}{c} \pm \frac{d\sqrt{e}}{f}$,

результаты вычисления в форме $\sqrt{\quad}$ отображаются с использованием представленных ниже форматов.

$$\pm a\sqrt{b}, \pm d \pm a\sqrt{b}, \frac{\pm a'\sqrt{b} \pm d'\sqrt{e}}{c'}$$

* Диапазоны значений для коэффициентов (a, b, c, d, e, f) указаны ниже.

$$1 \leq a < 100, 1 < b < 1000, 1 \leq c < 100$$

$$0 \leq d < 100, 0 \leq e < 1000, 1 \leq f < 100$$

(a, b, c, d, e, f) целые числа)

Пример.

| | |
|--|-------------------------|
| $10\sqrt{2} + 15 \times 3\sqrt{3} = 45\sqrt{3} + 10\sqrt{2}$ | форма $\sqrt{\quad}$ |
| $99\sqrt{999} = 3129,089165 (= 297\sqrt{111})$ | формат десятичной дроби |

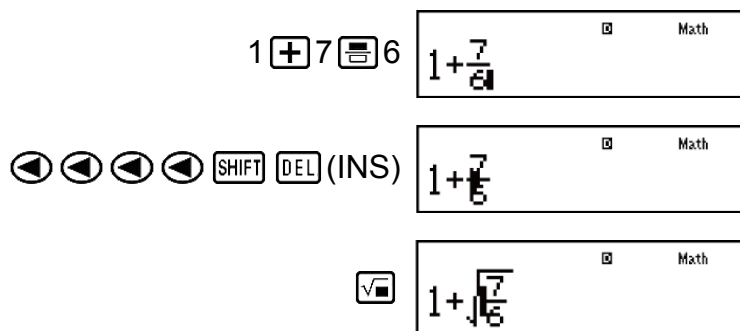
Использование значений и выражений в качестве аргументов (только при естественном отображении чисел)

Значение или выражение, которое уже введено, может использоваться в качестве аргумента функции. Например, если

введено выражение $\frac{7}{6}$, вы можете сделать его аргументом функции

$\sqrt{\quad}$, получив в результате $\sqrt{\frac{7}{6}}$.

Пример. Ввод выражения $1 + \frac{7}{6}$ с последующим его изменением до $1 + \sqrt{\frac{7}{6}}$ (MthIO-MathO)



Как показано выше, после нажатия клавиш **SHIFT DEL (INS)** значение или выражение, которое расположено справа от курсора, становится аргументом указанной далее функции. Охваченный в качестве аргумента диапазон — все выражение справа до первой открытой круглой скобки, если она существует, или все выражение до первой функции справа ($\sin(30)$, $\log_2(4)$ и др.).

Эта возможность может использоваться для следующих функций: **□**, **SHIFT □ (■ □)**, **log □**, **□**, **SHIFT □ (d/dx ■)**, **SHIFT log □ (Σ □)**, **SHIFT x[□] (■ □)**, **SHIFT log (10[□])**, **SHIFT ln (e[□])**, **□**, **x[□]**, **SHIFT □ (³□)**, **SHIFT hyp (Abs)**.

Режим ввода с перезаписью (только при линейном отображении чисел)

В качестве режима ввода можно выбрать режим вставки или режим перезаписи. Однако это доступно только при использовании линейного отображения чисел. В режиме перезаписи вводимый текст заменяет текст, содержащийся в месте расположения курсора. Можно переключаться между режимами вставки и перезаписи при помощи клавиш: **SHIFT DEL (INS)**. Курсор имеет вид «|» в режиме вставки и «_» в режиме перезаписи.

Примечание

- При естественном отображении чисел всегда используется режим вставки, поэтому при изменении формата отображения чисел с линейного на естественное происходит автоматическое переключение в режим вставки.

Исправление и очистка выражения

Для удаления одного символа или функции:

Переместите курсор таким образом, чтобы он находился непосредственно справа от символа или функции, которые необходимо удалить, и нажмите **DEL**.

В режиме перезаписи переместите курсор так, чтобы он располагался непосредственно под символом или функцией, которые необходимо удалить, и нажмите **DEL**.

Для вставки символа или функции в выражение для вычисления:

Используйте клавиши **◀** и **▶** для перемещения курсора в то положение, где необходимо вставить символ или функцию, и введите их. Если выбрано линейное отображение чисел, в обязательном порядке необходимо убедиться в использовании режима вставки.

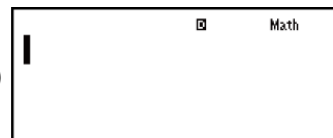
Для очистки всего вводимого выражения:

Нажмите клавишу **AC**.

Основные вычисления

Используйте клавишу **MODE** для входа в режим COMP, если необходимо выполнить основные вычисления.

MODE **1** (COMP)



Переключение результатов вычислений

Если выбрано естественное отображение чисел, при каждом нажатии клавиши **S+D** осуществляется переключение текущего отображения результата вычисления между форматами обычной дроби и десятичной дроби; $\sqrt{\quad}$ и десятичной дроби; π и десятичной дроби.

Пример 1. $\pi \div 6 = \frac{1}{6} \pi = 0,5235987756$ (MthIO-MathO)

$$\text{SHIFT} \text{ x10^-9 } (\pi) \text{ } \div \text{ } 6 \text{ } = \quad \frac{1}{6} \pi \quad \begin{matrix} \leftarrow \\ \text{S+D} \\ \rightarrow \end{matrix} 0,5235987756$$

Пример 2. $(\sqrt{2} + 2) \times \sqrt{3} = \sqrt{6} + 2\sqrt{3} = 5,913591358$ (MthIO-MathO)

$$\text{[] } \sqrt{\text{[]}} 2 \text{ } \text{[] } + \text{[] } 2 \text{ } \text{[] } \times \text{[] } \sqrt{\text{[]}} 3 \text{ } = \quad \sqrt{6} + 2\sqrt{3} \quad \begin{matrix} \leftarrow \\ \text{S+D} \\ \rightarrow \end{matrix} 5,913591358$$

Если выбрано линейное отображение чисел, при каждом нажатии клавиши **S+D** осуществляется переключение текущего отображения результата вычисления между форматами десятичной дроби и обычной дроби.

Пример 3. $1 \div 5 = 0,2 = \frac{1}{5}$ (LineIO)

$$1 \text{ } \div \text{ } 5 \text{ } = \quad 0,2 \quad \begin{matrix} \leftarrow \\ \text{S+D} \\ \rightarrow \end{matrix} \frac{1}{5}$$

Пример 4. $1 - \frac{4}{5} = \frac{1}{5} = 0,2$ (LineIO)

Важно!

- В зависимости от типа результата вычисления, который отображается на дисплее в момент нажатия клавиши , на выполнение процесса преобразования может потребоваться некоторое время.
- Для определенных результатов вычисления при нажатии клавиши преобразование отображаемого значения не осуществляется.
- Невозможно выполнить переключение из формата десятичной дроби в формат смешанной дроби, если количество цифр, используемых в смешанной дроби (включая целую часть, числитель, знаменатель и символы-разделители), превышает 10.

Примечание

- При использовании естественного отображения результатов вычислений (MathO) ввод одного из перечисленных ниже вычислений с последующим нажатием клавиш вместо клавиши позволяет вывести отображение результата вычисления в формате десятичной дроби: вычисление, в результате которого получается выражение в формате $\sqrt{\quad}$ или π , вычисление частного. Если после этого нажать клавишу , отображение результата вычисления переключается в формат обычной дроби или формат π . Отображение в формате $\sqrt{\quad}$ в этом случае не появляется.

Вычисление дробей

Следует принимать во внимание, что методы ввода различаются в зависимости от того, какое отображение чисел используется: естественное или линейное.

Пример 1. $\frac{2}{3} + \frac{1}{2} = \frac{7}{6}$

(MthIO-MathO) 2 3 + 1 2 $\frac{7}{6}$

или 2 3 + 1 2 $\frac{7}{6}$

(LineIO) 2 3 + 1 2 7 6

Пример 2. $4 - 3\frac{1}{2} = \frac{1}{2}$

(MthIO-MathO) 4 $\frac{\square}{\square}$ $\frac{\square}{\square}$ (SHIFT) $\frac{\square}{\square}$ (■) $\frac{\square}{\square}$ 3 $\frac{\square}{\square}$ 1 $\frac{\square}{\square}$ 2 $\frac{\square}{\square}$

$\frac{1}{2}$

(LineIO) 4 $\frac{\square}{\square}$ 3 $\frac{\square}{\square}$ 1 $\frac{\square}{\square}$ 2 $\frac{\square}{\square}$

1 $\frac{\square}{\square}$ 2 $\frac{\square}{\square}$

Примечание

- Смешанное вычисление дробных и десятичных значений при использовании линейного отображения чисел приводит к выводу результата вычисления в виде десятичного значения.
- Результаты смешанных вычислений дробных и десятичных значений всегда отображаются в виде десятичных значений.
- Дроби в результатах вычислений отображаются после сокращения до несократимых дробей.

Чтобы переключить отображение результата вычисления из формата неправильной дроби в формат смешанной дроби:

Нажмите следующие клавиши: $\frac{\square}{\square}$ (SHIFT) $\frac{\square}{\square}$ ($a\frac{b}{c}+\frac{d}{c}$)

Чтобы переключить отображение результата вычисления из формата обычной дроби в формат десятичной дроби:

Нажмите клавишу $\frac{\square}{\square}$.

Вычисление процентов

Ввод значения с последующим нажатием клавиш $\frac{\square}{\square}$ (SHIFT) $\frac{\square}{\square}$ (%) приводит к тому, что введенное значение становится процентным значением.

Пример 1. $150 \times 20 \% = 30$

150 \times 20 (SHIFT) $\frac{\square}{\square}$ (%) $\frac{\square}{\square}$ 30

Пример 2. Вычислить, сколько процентов от числа 880 составляет число 660 (75 %)

660 \div 880 (SHIFT) $\frac{\square}{\square}$ (%) $\frac{\square}{\square}$ 75

Пример 3. Увеличить число 2500 на 15 % (2875)

2500 $+$ 2500 \times 15 (SHIFT) $\frac{\square}{\square}$ (%) $\frac{\square}{\square}$ 2875

Пример 4. Уменьшить число 3500 на 25 % (2625)

3500 $-$ 3500 \times 25 (SHIFT) $\frac{\square}{\square}$ (%) $\frac{\square}{\square}$ 2625

Вычисление градусов, минут и секунд (шестидесятеричных значений)

Можно осуществлять вычисления с использованием шестидесятеричных значений, а также преобразовывать шестидесятеричные значения в десятичные и наоборот. Выполнение сложения и вычитания шестидесятеричных значений или умножения и деления шестидесятеричного значения на десятичное значение приводит к отображению результата вычисления в виде шестидесятеричного значения.

Помимо этого, существует возможность преобразования шестидесятеричных значений в десятичные и наоборот.

Ниже представлен формат ввода для шестидесятеричного значения: {градусы} {минуты} {секунды} .

Примечание

- В любом случае необходимо ввести значения для градусов и минут, даже если они равны нулю.

Пример 1. $2^{\circ}20'30'' + 39'30'' = 3^{\circ}00'00''$

2 20 30 + 0 39 30 = 3°0'0"

Пример 2. Преобразование значения $2^{\circ}15'18''$ в его десятичный эквивалент.

2 15 18 = 2°15'18"

(выполняется преобразование шестидесятеричного значения в десятичное) 2,255

(выполняется преобразование десятичного значения в шестидесятеричное) 2°15'18"

Многооператорные вычисления

Двоеточие (:) может использоваться для объединения двух или нескольких выражений и вычисления их в последовательности слева направо при нажатии клавиши .

Пример. $3 + 3 : 3 \times 3$

Использование инженерных обозначений

Простая операция, выполняемая с использованием клавиш, позволяет преобразовывать отображаемое значение в инженерное обозначение.

Пример 1. Преобразование значения 1234 в инженерное обозначение путем смещения десятичного разделителя вправо.

| | |
|------|-----------------------|
| 1234 | 1234 |
| | 1,234×10 ³ |
| | 1234×10 ⁰ |

Пример 2. Преобразование значения 123 в инженерное обозначение путем смещения десятичного разделителя влево.

| | |
|-----|--------------------------|
| 123 | 123 |
| (←) | 0,123×10 ³ |
| (←) | 0,000123×10 ⁶ |

История вычислений и повторное воспроизведение

История вычислений

В режиме COMP, CMPLX или BASE-N калькулятор запоминает до 200 байт данных, относящихся к последнему вычислению.

Можно прокручивать историю вычислений с использованием клавиш и .

Пример.

| | | |
|-----------|------|---|
| 1 + 1 = 2 | 1 1 | 2 |
| 2 + 2 = 4 | 2 2 | 4 |

$3 + 3 = 6$

$3 \oplus 3 \ominus$

6

(прокручивание назад) \blacktriangleleft

4

(повторное прокручивание назад) \blacktriangleleft

2

Примечание

- Данные истории вычислений полностью удаляются при каждом нажатии клавиши ON , а также при переходе в другой режим вычисления, изменении формата отображения чисел или выполнении следующих операций: SHIFT 9 (CLR) 1 (Setup) \ominus (Yes), SHIFT 9 (CLR) 3 (All) \ominus (Yes).

Повторное воспроизведение

Если на дисплее отображается результат вычисления, можно нажать клавишу \blacktriangleleft или \blacktriangleright , чтобы отредактировать выражение, которое использовалось в предыдущем вычислении.

Пример. $4 \times 3 + 2 = 14$

$4 \times 3 - 7 = 5$

$4 \times 3 + 2 \ominus$

14

(продолжение) \blacktriangleleft DEL DEL \ominus 7 \ominus

5

Использование функций памяти

Память ответов (Ans)

Последний полученный результат вычисления сохраняется в разделе памяти Ans (ответ).

Содержимое памяти результатов Ans обновляется каждый раз при выводе отображения нового результата вычисления.

Содержимое памяти результатов обновляется каждый раз при выполнении вычисления с использованием одной из следующих клавиш: \ominus , SHIFT \ominus , M+ , SHIFT M+ (M-), RCL , SHIFT RCL (STO).

Память результатов может содержать до 15 цифр.

Пример 1. Деление результата умножения 3×4 на 30 (LineIO)

$3 \times 4 \ominus$

12

(продолжение) \div 30 \ominus

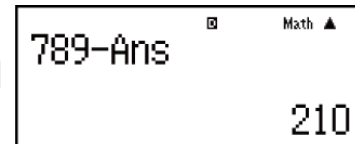
Ans ÷ 30
0.4

Пример 2. Выполнение описанных ниже вычислений:

$$123 + 456 = 579 \quad 789 - 579 = 210 \quad (\text{MthIO-MathO})$$

$$123 \oplus 456 \equiv 579$$

(продолжение) $789 \ominus \text{Ans} \equiv$



Переменные (A, B, C, D, E, F, M, X, Y)

В калькуляторе имеются девять заранее заданных переменных, обозначенные как A, B, C, D, E, F, M, X и Y.

Существует возможность присвоения значений переменным и использования переменных в расчетах.

Пример.

Присвоение результата сложения $3 + 5$ переменной A

$$3 \oplus 5 \text{SHIFT} \text{RCL} (\text{STO}) (\leftarrow) (\text{A}) \quad 8$$

Умножение содержимого переменной A на 10

$$\text{(продолжение)} \quad \text{ALPHA} (\leftarrow) (\text{A}) \otimes 10 \equiv \quad 80$$

Вызов содержимого переменной A

$$\text{(продолжение)} \quad \text{RCL} (\leftarrow) (\text{A}) \quad 8$$

Удаление содержимого переменной A

$$0 \text{SHIFT} \text{RCL} (\text{STO}) (\leftarrow) (\text{A}) \quad 0$$

Независимая память (M)

Можно выполнять сложение результата вычислений с содержимым независимой памяти или вычитать результат вычисления из этого содержимого.

Если в независимой памяти хранится любое значение, отличное от нуля, на дисплее появляется индикатор «M».

Пример.

Очистка содержимого независимой памяти M

$$0 \text{SHIFT} \text{RCL} (\text{STO}) (\text{M}+) (\text{M}) \quad 0$$

Сложение результата умножения 10×5 с содержимым независимой памяти М

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

Вычитание результата сложения $10 + 5$ из содержимого независимой памяти М

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

Вызов содержимого независимой памяти М

(продолжение) [RCL] [M+] (M) 35

Примечание

- Переменная М используется для независимой памяти.

Очистка содержимого всех разделов памяти

Содержимое памяти результатов Ans и независимой памяти, а также значения переменных сохраняются даже после нажатия клавиши **[AC]**, изменения режима вычисления и выключения калькулятора.

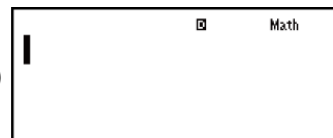
В случае возникновения необходимости очистки содержимого всех разделов памяти следует выполнить указанную ниже последовательность действий.

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

Вычисление функций

Используйте клавишу **MODE** для входа в режим COMP, если необходимо выполнить вычисление функций.

MODE **1** (COMP)



Примечание. Использование функций может замедлять вычисление, что приводит к возникновению задержки при выводе результата на дисплей. Не выполняйте следующую операцию во время ожидания появления результата вычисления. Чтобы прервать текущее вычисление до появления его результата, нажмите клавишу **AC**.

Число Пи (π), натуральный логарифм с основанием e

Число π отображается в формате 3,141592654, но для внутренних вычислений используется значение $\pi = 3,14159265358980$.

Основание e отображается в формате 2,718281828, но для внутренних вычислений используется значение $e = 2,71828182845904$.

Тригонометрические функции

До начала выполнения вычислений задайте единицу измерения углов.

Пример 1. $\sin 30^\circ = 0,5$ (LineIO) (единица измерения углов: Deg)

sin 30 **)** **=** 0,5

Пример 2. $\sin^{-1} 0,5 = 30^\circ$ (LineIO) (единица измерения углов: Deg)

SHIFT **sin** (**sin**⁻¹) 0 **.** 5 **)** **=** 30

Гиперболические функции

Введите функцию из меню, которое открывается при нажатии клавиши $\boxed{\text{hyp}}$.

Настройка единицы измерения углов не влияет на вычисления.

Пример 1. $\sinh 1 = 1,175201194$

$$\boxed{\text{hyp}} \boxed{1} (\sinh) 1 \boxed{)} \boxed{=} \quad 1,175201194$$

Пример 2. $\cosh^{-1} 1 = 0$

$$\boxed{\text{hyp}} \boxed{5} (\cosh^{-1}) 1 \boxed{)} \boxed{=} \quad 0$$

Перевод единиц измерения углов

$^{\circ}$, $^{\text{r}}$, $^{\text{g}}$: Эти функции задают единицы измерения углов. $^{\circ}$ обозначает градусы, $^{\text{r}}$ радианы, $^{\text{g}}$ грады.

Введите функцию из меню, которое открывается в результате нажатия следующих клавиш: $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{Ans}} (\text{DRG} \blacktriangleright)$.

Пример. $\pi/2$ радиана = 90° , 50 градусов = 45° (единица измерения углов: Deg)

$$\boxed{(} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\times 10^{\text{x}}} (\pi) \boxed{\div} 2 \boxed{)} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{Ans}} (\text{DRG} \blacktriangleright) \boxed{2} (^{\text{r}}) \boxed{=} \quad 90$$

$$50 \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{Ans}} (\text{DRG} \blacktriangleright) \boxed{3} (^{\text{g}}) \boxed{=} \quad 45$$

Экспоненциальные функции

Следует принимать во внимание, что методы ввода различаются при использовании естественного и линейного отображения чисел.

Пример. Вычисление $e^5 \times 2$ с точностью до трех значащих цифр (Sci 3)

$$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{MODE}} (\text{SETUP}) \boxed{7} (\text{Sci}) \boxed{3}$$

$$(\text{MthIO-MathO}) \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\ln} (e^{\blacksquare}) 5 \boxed{\blacktriangleright} \boxed{\times} 2 \boxed{=} \quad 2,97 \times 10^2$$

$$(\text{LineIO}) \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\ln} (e^{\blacksquare}) 5 \boxed{)} \boxed{\times} 2 \boxed{=} \quad 2,97 \times 10^2$$

Логарифмические функции

Используйте клавишу $\boxed{\log}$, чтобы ввести $\log_a b$ как $\log(a, b)$.

Основание 10 является настройкой по умолчанию, если отсутствует введенное значение для a .

Клавиша $\boxed{\log_a}$ тоже может использоваться для ввода, но только в том случае, если выбрано естественное отображение чисел. В этом случае необходимо ввести значение основания.

Пример 1. $\log_{10} 1000 = \log 1000 = 3$

$$\boxed{\log} 1000 \boxed{)} \boxed{=}$$
 3

Пример 2. $\log_2 16 = 4$

$$\boxed{\log} 2 \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{)} (,) 16 \boxed{)} \boxed{=}$$
 4

$$\text{(MthIO-MathO, MthIO-LineO)} \boxed{\log_a} 2 \boxed{\blacktriangleright} 16 \boxed{=}$$
 4

Пример 3. $\log_2(4^3) = 6$ (MthIO-MathO, MthIO-LineO)

$$\boxed{\log_a} 2 \boxed{\blacktriangleright} 4 \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{x^2} (x^3) \boxed{=}$$
 6

Пример 4. $\log_2(4)^3 = 8$ (MthIO-MathO, MthIO-LineO)

$$\boxed{\log_a} 2 \boxed{\blacktriangleright} 4 \boxed{\blacktriangleright} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{x^2} (x^3) \boxed{=}$$
 8

Пример 5. Вычисление $\ln 90 (= \log_e 90)$ с точностью до трех значащих цифр (Sci 3)

$$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{MODE}} (\text{SETUP}) \boxed{7} (\text{Sci}) \boxed{3} \boxed{\ln} 90 \boxed{)} \boxed{=}$$
 $4,50 \times 10^0$

Функции степеней и корней

Следует принимать во внимание, что метод ввода для x^{\blacksquare} , $\sqrt{\blacksquare}$, $\sqrt[3]{\blacksquare}$ и $\sqrt[\blacksquare]{\blacksquare}$ различается в зависимости от использования естественного или линейного отображения чисел.

Пример 1. $1,2 \times 10^3 = 1200$ (MthIO-MathO)

$$1 \boxed{\cdot} 2 \boxed{\times} 10 \boxed{x^{\blacksquare}} 3 \boxed{=}$$
 1200

Пример 2. $(1 + 1)^{2+2} = 16$ (MthIO-MathO)

$$\boxed{(} 1 \boxed{+} 1 \boxed{)} \boxed{x^{\blacksquare}} 2 \boxed{+} 2 \boxed{=}$$
 16

Пример 3. $(5^2)^3 = 15625$

$$\boxed{(} \boxed{5} \boxed{x^2} \boxed{)} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{x^2} (x^3) \boxed{=} \quad 15625$$

Пример 4. ${}^5\sqrt{32} = 2$

$$\text{(MthIO-MathO)} \quad \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{x^{\square}} (\sqrt{\square}) \boxed{5} \boxed{\blacktriangleright} \boxed{32} \boxed{=} \quad 2$$

$$\text{(LineIO)} \quad \boxed{5} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{x^{\square}} (\sqrt{\square}) \boxed{32} \boxed{)} \boxed{=} \quad 2$$

Пример 5. Вычисление значения выражения $\sqrt{2} \times 3 (= 3\sqrt{2} = 4,242640687\dots)$ с точностью до третьего десятичного разряда (Fix 3)

$$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{MODE}} (\text{SETUP}) \boxed{6} (\text{Fix}) \boxed{3}$$

$$\text{(MthIO-MathO)} \quad \boxed{\sqrt{\square}} \boxed{2} \boxed{\blacktriangleright} \boxed{\times} \boxed{3} \boxed{=} \quad 3\sqrt{2}$$

$$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{=} \quad 4,243$$

$$\text{(LineIO)} \quad \boxed{\sqrt{\square}} \boxed{2} \boxed{)} \boxed{\times} \boxed{3} \boxed{=} \quad 4,243$$

Пример 6. ${}^3\sqrt{5} + {}^3\sqrt{-27} = -1,290024053$

$$\begin{aligned} \text{(LineIO)} \quad & \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\sqrt{\square}} ({}^3\sqrt{\square}) \boxed{5} \boxed{)} \boxed{+} \\ & \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\sqrt{\square}} ({}^3\sqrt{\square}) \boxed{(-)} \boxed{27} \boxed{)} \boxed{=} \end{aligned} \quad -1,290024053$$

Пример 7. $\frac{1}{\frac{1}{3} - \frac{1}{4}} = 12$

$$\text{(LineIO)} \quad \boxed{(} \boxed{3} \boxed{x^{\square}} \boxed{-} \boxed{4} \boxed{x^{\square}} \boxed{)} \boxed{x^{\square}} \boxed{=} \quad 12$$

Примечание

- Следующие функции не могут быть введены последовательно: x^2 , x^3 , x^{\square} , x^{-1} . Например, при вводе $2 \boxed{x^2} \boxed{x^2}$ последняя степень $\boxed{x^2}$ игнорируется. Чтобы ввести 2^{2^2} , необходимо ввести $2 \boxed{x^2}$, нажать клавишу \blacktriangleleft , а затем нажать $\boxed{x^2}$ (MthIO-MathO).
- Степени x^2 , x^3 , x^{-1} могут использоваться при вычислении комплексных чисел.

Интегральные вычисления

Функция для выполнения численного интегрирования с использованием метода Гаусса-Кронрода.

Синтаксис для ввода при естественном отображении чисел $\int_a^b f(x)dx$,
 синтаксис для ввода при линейном отображении чисел $\int (f(x), a, b, tol)$.
tol указывает допустимое отклонение, которое равно 1×10^{-5} при
 отсутствии введенного значения для *tol*.

Пример 1. $\int_1^e \ln(x) = 1$

(MthIO-MathO)

1

(LineIO)

1

Пример 2. $\int(\frac{1}{x^2}, 1, 5, 1 \times 10^{-7}) = 0,8$ (LineIO)

0,8

Пример 3. $\int_0^\pi (\sin x + \cos x)^2 dx = \pi$ (*tol*: не указано) (MthIO-MathO)

(единица измерения углов: Rad)

π

Предупреждения об особенностях выполнения интегральных вычислений

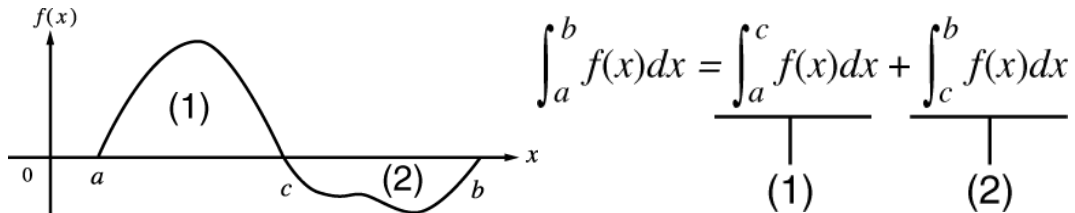
- Интегральные вычисления можно осуществлять только в режиме COMP.
- Следующие клавиши не могут использоваться для $f(x)$, a , b или tol : Pol, Rec, \int , d/dx , Σ .
- При использовании тригонометрической функции в качестве $f(x)$ необходимо указать Rad в качестве единицы измерения углов.
- При меньшем значении tol увеличивается точность, но одновременно возрастает продолжительность вычисления. При указании допустимого отклонения tol необходимо использовать значение, которое равно 1×10^{-14} или больше.
- Для выполнения интегрирования обычно требуется значительное количество времени.

- В зависимости от содержимого $f(x)$ и области интегрирования может генерироваться ошибка вычисления, которая превышает величину допустимого отклонения. В таком случае калькулятор выводит сообщение об ошибке.
- Содержимое $f(x)$, положительные и отрицательные значения в пределах интервала интегрирования, а также особенности самого интервала интегрирования могут становиться причиной существенной ошибки в итоговых значениях интегрирования. (Примеры. Наличие частей с точками прерывания или резким изменением. Слишком большой интервал интегрирования.) В таком случае разделение интервала интегрирования на отдельные части и повторное выполнение вычислений может повысить точность.

Советы для успешного выполнения интегральных вычислений

Если периодическая функция или интервал интегрирования предоставляет положительные и отрицательные значения функции $f(x)$

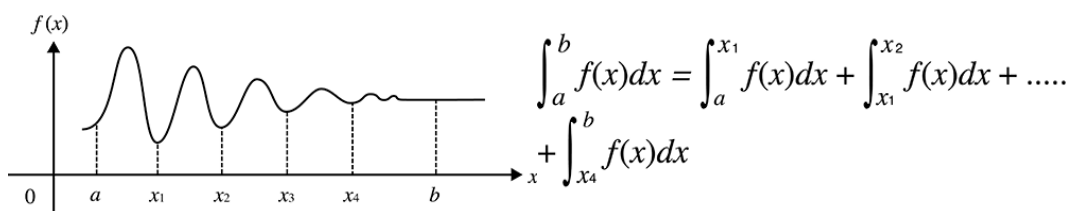
Выполните независимое интегрирование каждого цикла или положительной и отрицательной частей функции, а затем объедините результаты.



- (1) Положительная часть
(2) Отрицательная часть

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

Разделите интервал интегрирования на несколько частей (так, чтобы разделить области значительных колебаний на небольшие части), выполните интеграцию каждой части, а затем объедините результаты.



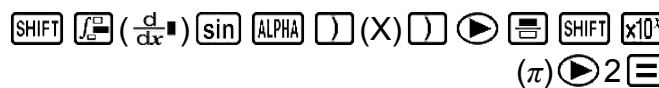
Дифференциальные вычисления

Функция для округления производного значения на основе метода центральных разностей.

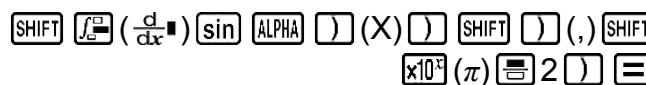
Синтаксис для ввода при естественном отображении чисел $\frac{d}{dx} (f(x)) |$
 $x=a$; синтаксис для ввода при линейном отображении чисел $\frac{d}{dx} (f(x), a,$
 $tol)$.

tol указывает допустимое отклонение, которое равно 1×10^{-10} при отсутствии введенного значения для tol .

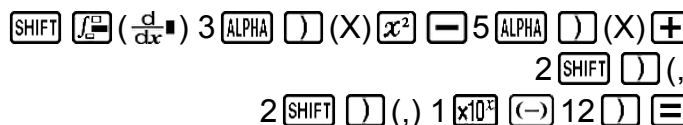
Пример 1. Получение производного значения для точки $x = \pi/2$ функции $y = \sin(x)$ (единица измерения углов: Rad) (MthIO-MathO)

 0

(LineIO)

 0

Пример 2. $\frac{d}{dx} (3x^2 - 5x + 2, 2, 1 \times 10^{-12}) = 7$ (LineIO)

 7

Предупреждения об особенностях выполнения дифференциальных вычислений

- Дифференциальные вычисления можно осуществлять только в режиме COMP.
- Следующие клавиши не могут использоваться для $f(x)$, a , b или tol : Pol, Rec, \int , d/dx , Σ .
- При использовании тригонометрической функции в качестве $f(x)$ необходимо указать Rad в качестве единицы измерения углов.
- При меньшем значении tol увеличивается точность, но одновременно возрастает продолжительность вычисления. При указании допустимого отклонения tol необходимо использовать значение, которое равно 1×10^{-14} или больше.

- Если сходимость решения не достигается при отсутствии введенного значения для tol , значение tol корректируется автоматически в целях нахождения решения.
- Непоследовательные точки, резкие флуктуации, крайне большие или маленькие точки, точки перегиба и включения точек, которые не могут быть продифференцированы, а также наличие близкого к нулю дифференциального параметра или дифференциального результата вычисления может стать причиной недостаточной точности или ошибки вычисления.

Вычисления суммы Σ

Функция, которая для указанного диапазона $f(x)$ определяет сумму

$$\sum_{x=a}^b (f(x)) = f(a) + f(a + 1) + f(a + 2) + \dots + f(b).$$

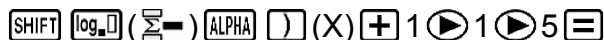
Синтаксис для ввода при естественном отображении чисел $\sum_{x=a}^b (f(x))$;

синтаксис для ввода при линейном отображении чисел $\Sigma(f(x), a, b)$.

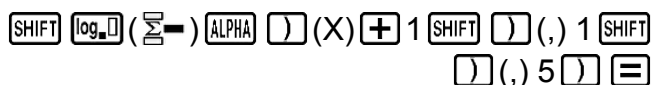
a и b — целые числа, которые могут указываться в диапазоне $-1 \times 10^{10} < a \leq b < 1 \times 10^{10}$.

Пример. $\sum_{x=1}^5 (x + 1) = 20$

(MthIO-MathO)

 20

(LineIO)

 20

Примечание

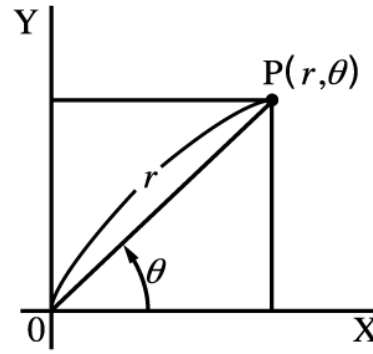
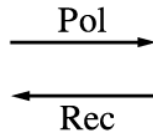
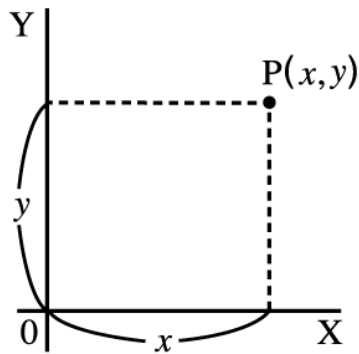
- Следующие клавиши не могут использоваться для $f(x)$, a или b : Pol, Rec, \int , d/dx , Σ .

Преобразование прямоугольных координат в полярные

Pol — преобразование прямоугольных декартовых координат в полярные координаты; Rec — преобразование полярных координат в прямоугольные декартовы координаты.

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

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



(1)

(2)

(1) Прямоугольные координаты (Rec)

(2) Полярные координаты (Pol)

Перед началом выполнения вычислений необходимо указать единицу измерения углов.

Результаты вычисления для r и θ , а также для x и y присваиваются переменным X и Y, соответственно.

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

Пример 1. Преобразование прямоугольных координат $(\sqrt{2}, \sqrt{2})$ в полярные координаты (единица измерения углов: Deg) (MthIO-MathO)

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

(LineIO)

$\text{SHIFT} \text{+} (\text{Pol}) \sqrt{\square} 2 \text{)} \text{SHIFT} \text{)} (, \sqrt{\square} 2 \text{)} \text{)} \text{=}$ $r = 2$
 $\theta = 45$

Пример 2. Преобразование полярных координат $(\sqrt{2}, 45^\circ)$ в прямоугольные координаты (единица измерения углов: Deg) (MthIO-MathO)

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

Функция факториала (!)




Пример. $(5 + 3)! = 40320$

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

Функция абсолютного значения (Abs)

Следует принимать во внимание, что методы ввода различаются при использовании естественного и линейного отображения чисел.

Пример. $|2 - 7| \times 2 = 10$
(MthIO-MathO)

  (Abs) 2  7   2  10

(LineIO)

  (Abs) 2  7   2  10






Случайное число (Ran#)

Функция, которая генерирует псевдослучайное число в диапазоне от 0,000 до 0,999.

Если выбрано естественное отображение чисел, результат отображается в виде обычной дроби.

Пример. Генерирование трех 3-значных случайных чисел.

Случайные десятичные значения, содержащие три десятичных разряда, преобразуются в 3-значные целые величины путем умножения на 1000.







1000   (Ran#)  634
 92
 175

(представленные здесь результаты вычислений используются только в качестве иллюстрации; фактические результаты будут отличаться)

Случайное целое число (RanInt#)

Для ввода функции вида $\text{RanInt\#}(a, b)$, которая генерирует случайное целое число в пределах диапазона от a до b .

Пример. Генерирование случайных целых чисел в диапазоне от 1 до 6

  (RanInt) 1   (,) 6   2

(представленные здесь результаты вычислений используются только в качестве иллюстрации; фактические результаты будут отличаться)

Перестановка (nPr) и комбинация (nCr)

Пример. Определение количества перестановок и комбинаций, возможных при выборе четырех людей из группы, состоящей из 10 человек.

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

Комбинации: $10 \text{ [SHIFT] [÷]} (nCr) 4 \text{ [☰]}$ 210

Функция округления (Rnd)

Аргумент этой функции принимает форму десятичного значения, а затем округляется в соответствии с текущей настройкой количества отображаемых цифр (Norm, Fix или Sci).

При использовании настройки Norm 1 или Norm 2 аргумент округляется до 10 цифр.

При использовании настроек Fix и Sci аргумент округляется до указанного десятичного разряда.

Например, при использовании настройки отображения десятичных разрядов Fix 3 результат вычисления выражения $10 \div 3$ отображается в формате 3,333, но для внутренних расчетов калькулятор сохраняет значение 3,333333333333333 (15 цифр).

При вычислении функции $\text{Rnd}(10 \div 3) = 3,333$ (с использованием настройки Fix 3) и отображаемое значение, и внутреннее значение калькулятора равны 3,333.

Поэтому последовательные вычисления дают разный результат, если настройка Rnd используется ($\text{Rnd}(10 \div 3) \times 3 = 9,999$) или не используется ($10 \div 3 \times 3 = 10,000$).

Пример. Выполнение следующих вычислений при выборе настройки Fix 3 для количества отображаемых цифр: $10 \div 3 \times 3$ и $\text{Rnd}(10 \div 3) \times 3$ (LineIO)

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

10 **÷** 3 **×** 3 **=**

10,000

SHIFT **0** (Rnd) 10 **÷** 3 **)** **×** 3 **=**

9,999

Использование функции CALC

Функция CALC позволяет сохранять содержащие переменные выражения для вычисления, которые позже можно вызвать и выполнить в режимах COMP и CMPLX.


Ниже представлены типы выражений, которые можно сохранять при помощи функции CALC.

- Выражения: $2X + 3Y$, $2AX + 3BX + C$, $A + Bi$
- Многооператорные вычисления: $X + Y : X(X + Y)$
- Уравнения с одной переменной в левой части и выражением с переменными в правой части: $A = B + C$, $Y = X^2 + X + 3$
(используйте клавиши **ALPHA** **CALC** (=) для ввода знака равенства в уравнении)

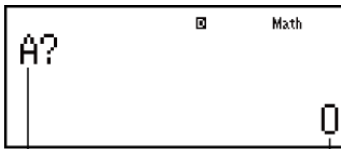
Для запуска операции CALC после завершения ввода выражения нажмите клавишу **CALC**.

Пример 1. Сохранение выражения $3A + B$ с последующей подстановкой указанных ниже значений для выполнения вычисления: $(A, B) = (5, 10)$, $(7, 20)$

3 **ALPHA** **(←)** (A) **+** **ALPHA** **□□□** (B)



CALC

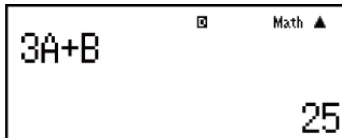


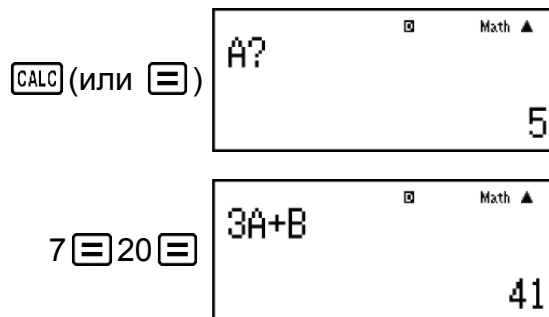
(1) (2)

(1) Рекомендации по вводу значения для переменной A

(2) Текущее значение переменной A

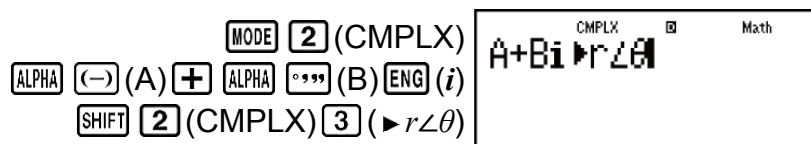
5 **=** 10 **=**





Для выхода из функции CALC: **AC**

Пример 2. Сохранение $A+Bi$ и последующее определение значения $\sqrt{3} + i$, $1 + \sqrt{3}i$ с использованием полярных координат ($r\angle\theta$) (единица измерения углов: Deg)



MODE **2** (CMPLX)
ALPHA **(←)** (A) **+** **ALPHA** **⋮** (B) **ENG** (i)
SHIFT **2** (CMPLX) **3** ($\blacktriangleright r\angle\theta$)

CALC **$\sqrt{\square}$** **3** **)** **=** **1** **=** $2\angle 30$

CALC (или **=**) **1** **=** **$\sqrt{\square}$** **3** **)** **=** $2\angle 60$

Для выхода из функции CALC: **AC**

Примечание

- На протяжении всего промежутка времени с момента нажатия клавиши **CALC** и до выхода из функции CALC путем нажатия клавиши **AC** необходимо использовать при вводе порядок действий, предусмотренный для линейного отображения чисел.

Использование функции SOLVE

Функция SOLVE использует метод Ньютона для округления результатов решения уравнений.

Следует принимать во внимание, что функцию SOLVE можно использовать только в режиме COMP.

Ниже представлены типы уравнений, решения для которых могут быть получены с использованием функции SOLVE.

- **Уравнения, которые содержат переменную X: $X^2 + 2X - 2$, $Y = X + 5$, $X = \sin(M)$, $X + 3 = B + C$**

функция SOLVE выполняет поиск решения для X. Выражение вида $X^2 + 2X - 2$ обрабатывается как выражение вида $X^2 + 2X - 2 = 0$.

- **Ввод уравнений с использованием следующего синтаксиса: {уравнение}, {переменная решения}**

функция SOLVE выполняет поиск решения для Y, например, если уравнение введено следующим образом: $Y = X + 5$, Y

Важно!

- Если уравнение содержит вводимые функции с открывающими круглыми скобками (например, sin и log), нельзя опускать закрывающие круглые скобки.
- Ниже перечислены функции, использование которых внутри уравнения не допускается: \int , d/dx , Σ , Pol, Rec.

Пример. Поиск решения уравнения $y = ax^2 + b$ для x при $y = 0$, $a = 1$ и $b = -2$

ALPHA (←) (A) ALPHA (→) (X) x^2 + ALPHA (→) (B)

Math
Y=AX²+B

SHIFT CALC (SOLVE)

Math
Y?

(1) (2)

- (1) Рекомендации по вводу значения для переменной Y
(2) Текущее значение переменной Y

0 = 1 = (←) 2 =

Math
Solve for X

(3)

- (3) Текущее значение переменной X

Введите исходное значение для X (здесь введите 1):

1 =

Math
Y=AX²+B
X= 1.414213562
L-R= 0

Экран решения

Для выхода из функции SOLVE: AC

Примечание

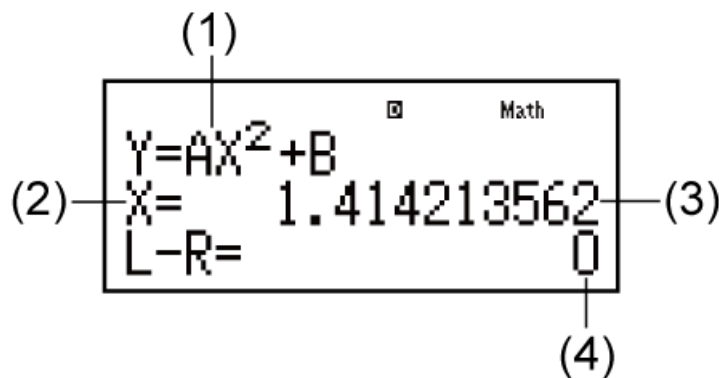
- На протяжении всего промежутка времени с момента нажатия клавиши **SHIFT** **CALC** (SOLVE) и до выхода из функции SOLVE путем нажатия клавиши **AC** необходимо использовать при вводе порядок действий, предусмотренный для линейного отображения чисел.

Важно!

- В зависимости от содержимого введенного исходного значения переменной X (переменной решения), функция SOLVE может быть неспособна получить решения. В таком случае попробуйте изменить исходное значение переменной для приближения к решению.
- Функция SOLVE может быть неспособна найти правильное решение, даже если таковое существует.
- Поскольку функция SOLVE использует метод Ньютона, даже при наличии нескольких решений возвращается только одно из них.
- Из-за ограничений, присущих методу Ньютона, для уравнений следующего вида сложно получить решения: $y = \sin(x)$, $y = e^x$, $y = \sqrt{x}$.

Содержание экрана решения

Решения всегда отображаются в формате десятичной дроби.



- (1) Уравнение (введенное уравнение)
- (2) Переменная, для которой выполняется поиск решения
- (3) Решение
- (4) Результат вычитания (Левая часть) - (Правая часть)

«Результат вычитания (Левая часть) - (Правая часть)» отображается по итогам вычитания правой части уравнения из его левой части после присвоения полученного значения переменной, для которой выполняется поиск решения. Чем ближе полученный результат к нулю, тем точнее решение.

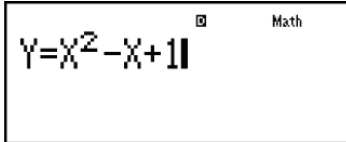
Экран продолжения

Функция SOLVE выполняет сходимость установленное количество раз. Если она неспособна найти решение, на дисплее появляется экран с запросом о подтверждении необходимости продолжения вычислений «Continue: [=]».


Нажмите клавишу $\boxed{=}$, чтобы продолжить, или клавишу \boxed{AC} для отмены операции SOLVE.

Пример. Поиск решения уравнения $y = x^2 - x + 1$ для x при $y = 3, 7$ и 13 .

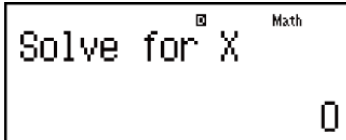
$\boxed{ALPHA} \boxed{)} \boxed{(X)} \boxed{x^2} \boxed{-} \boxed{ALPHA} \boxed{)} \boxed{(X)} \boxed{+} \boxed{1}$ $\boxed{ALPHA} \boxed{S\rightarrow D} \boxed{(Y)} \boxed{ALPHA} \boxed{CALC} \boxed{(=)}$



$\boxed{SHIFT} \boxed{CALC} \boxed{(SOLVE)}$

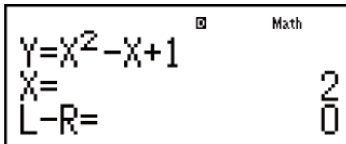


$\boxed{3} \boxed{=}$

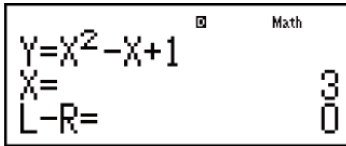


Введите исходное значение для X (здесь введите 1):

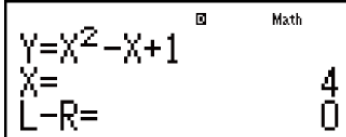
$\boxed{1} \boxed{=}$



$\boxed{=} \boxed{7} \boxed{=}$



$\boxed{=} \boxed{13} \boxed{=}$



Научные постоянные

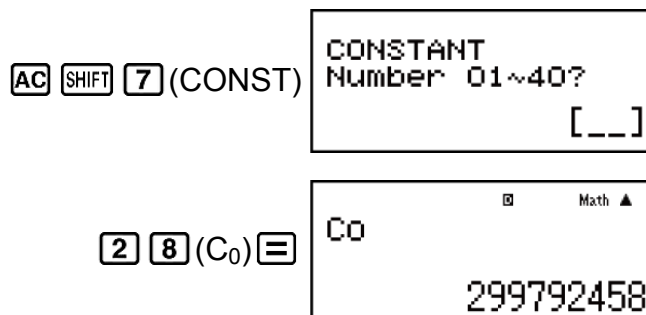
Калькулятор в состоянии поставки имеет 40 встроенных научных постоянных, которые могут использоваться в любом режиме, кроме BASE-N.

Каждая научная постоянная отображается в виде уникального символа (например, π), который может использоваться в ходе

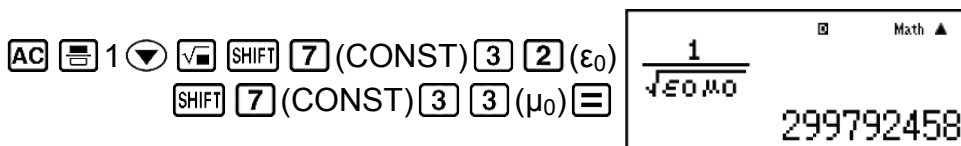
вычислений.

Для ввода научной постоянной в вычисление нажмите **SHIFT** **7** (CONST), а затем введите двузначное число, которое соответствует желаемой постоянной.

Пример 1. Ввод научной постоянной C_0 (скорость света в вакууме) и отображение ее значения



Пример 2. Вычисление $C_0 = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$ (MthIO-MathO)



Ниже представлены двузначные числа, которые соответствуют каждой научной постоянной.

| | |
|---|--|
| 01: (m_p) масса протона | 02: (m_n) масса нейтрона |
| 03: (m_e) масса электрона | 04: (m_μ) масса мюона |
| 05: (a_0) радиус Бора | 06: (h) постоянная Планка |
| 07: (μ_N) ядерный магнетон | 08: (μ_B) магнетон Бора |
| 09: (\hbar) постоянная Планка в рациональном виде | 10: (α) постоянная тонкой структуры |
| 11: (r_e) классический радиус электрона | 12: (λ_C) комптоновская длина волны |
| 13: (γ_p) гиромагнитное отношение для протона | 14: (λ_{Cp}) комптоновская длина волны протона |
| 15: (λ_{Cn}) комптоновская длина волны нейтрона | 16: (R_∞) постоянная Ридберга |

| | |
|--|---|
| 17: (u) атомная единица массы | 18: (μp) магнитный момент протона |
| 19: (μe) магнитный момент электрона | 20: (μn) магнитный момент нейтрона |
| 21: ($\mu \mu$) магнитный момент мюона | 22: (F) постоянная Фарадея |
| 23: (e) элементарный заряд | 24: (N_A) постоянная Авогадро |
| 25: (k) постоянная Больцмана | 26: (V_m) молярный объем идеального газа (237,15 К, 100 кПа) |
| 27: (R) молярная газовая постоянная | 28: (C_0) скорость света в вакууме |
| 29: (C_1) первая постоянная излучения | 30: (C_2) вторая постоянная излучения |
| 31: (σ) постоянная Стефана-Больцмана | 32: (ϵ_0) электрическая постоянная (диэлектрическая проницаемость вакуума) |
| 33: (μ_0) магнитная постоянная (магнитная проницаемость вакуума) | 34: (Φ_0) квант магнитного потока (флаксон) |
| 35: (g) стандартное ускорение свободного падения | 36: (G_0) квант проводимости |
| 37: (Z_0) характеристический импеданс вакуума | 38: (t) температура по шкале Цельсия |
| 39: (G) гравитационная постоянная Ньютона | 40: (atm) стандартная физическая атмосфера |

- Значения основаны на рекомендуемых значениях CODATA (2014).

Перевод в метрическую систему единиц

Встроенные команды калькулятора для перевода в метрическую систему единиц существенно упрощают перевод значений из одной системы единиц в другую. Команды для перевода в метрическую систему единиц можно использовать в любом режиме вычисления, кроме режимов BASE-N и TABLE.

Для ввода в вычисление команды для перевода в метрическую систему единиц нажмите клавиши **SHIFT** **8** (CONV), а затем введите двузначное значение, которое соответствует желаемой команде.

Пример 1. Перевод значения 5 см в дюймы (LineIO)

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

CONVERSION
Number 01~40?
[_]

0 **2** (cm ▶ in) **≡**

5cm▶in
1.968503937

Пример 2. Перевод значения 100 г в унции (LineIO)

AC 100 **SHIFT** **8** (CONV) **2** **2** (g ▶ oz) **≡**

100g▶oz
3.527396584

Пример 3. Перевод значения -31 °C в градусы по шкале Фаренгейта (LineIO)

AC **(←)** 31 **SHIFT** **8** (CONV) **3** **8** (°C ▶ °F) **≡**

-31°C▶°F
-23.8

Ниже представлены двузначные числа, которые соответствуют каждой из команд перевода в метрическую систему единиц.

| | | | |
|-------------|-------------|---------------|---------------|
| 01: in ▶ cm | 02: cm ▶ in | 03: ft ▶ m | 04: m ▶ ft |
| 05: yd ▶ m | 06: m ▶ yd | 07: mile ▶ km | 08: km ▶ mile |

| | | | |
|------------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 09: n mile ► m | 10: m ► n mile | 11: acre ► m ² | 12: m ² ► acre |
| 13: gal (US) ► ℓ | 14: ℓ ► gal (US) | 15: gal (UK) ► ℓ | 16: ℓ ► gal (UK) |
| 17: pc ► km | 18: km ► pc | 19: km/h ► m/s | 20: m/s ► km/h |
| 21: oz ► g | 22: g ► oz | 23: lb ► kg | 24: kg ► lb |
| 25: atm ► Pa | 26: Pa ► atm | 27: mmHg ► Pa | 28: Pa ► mmHg |
| 29: hp ► kW | 30: kW ► hp | 31: kgf/cm ² ► Pa | 32: Pa ► kgf/cm ² |
| 33: kgf • m ► J | 34: J ► kgf • m | 35: lbf/in ² ► kPa | 36: kPa ► lbf/in ² |
| 37: °F ► °C | 38: °C ► °F | 39: J ► cal | 40: cal ► J |

Данные формулы построены на основе «Специальной публикации NIST 811 (2008)».

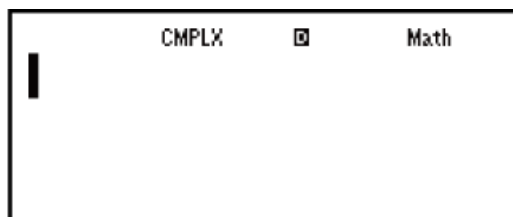
Примечание

- Команда J ► cal выполняет преобразование значений при температуре 15 °C.

Использование режимов вычисления

Вычисления комплексных чисел (CMPLX)

Для выполнения вычисления комплексных чисел необходимо сначала нажать на клавиши **MODE** **2** (CMPLX) для входа в режим CMPLX.



Для ввода комплексных чисел могут использоваться прямоугольные координаты ($a+bi$) или полярные координаты ($r\angle\theta$).

Формат отображения результатов вычислений с комплексными числами зависит от установленного в меню настройки формата отображения комплексных чисел.

Пример 1. $(2 + 6i) \div (2i) = 3 - i$ (формат отображения комплексных чисел: $a+bi$)

$$\boxed{(} \boxed{2} \boxed{+} \boxed{6} \boxed{\text{ENG}} \boxed{(i)} \boxed{)} \boxed{\div} \boxed{(} \boxed{2} \boxed{\text{ENG}} \boxed{(i)} \boxed{)} \boxed{=} \quad 3-i$$

Пример 2. $2\angle 45 = \sqrt{2} + \sqrt{2}i$ (MthIO-MathO) (единица измерения углов: Deg)

(формат отображения комплексных чисел: $a+bi$)

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

Пример 3. $\sqrt{2} + \sqrt{2}i = 2\angle 45$ (MthIO-MathO) (единица измерения углов: Deg)

(формат отображения комплексных чисел: $r\angle\theta$)

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

Примечание

- Если вы планируете выполнение ввода данных и вывода отображения результатов вычисления в формате полярных координат, укажите единицу измерения углов до начала вычислений.

- Результат вычисления θ отображается в пределах диапазона $-180^\circ < \theta \leq 180^\circ$.
- Если выбрано линейное отображение чисел, результат вычисления выводится на дисплей двумя отдельными строками: a и bi (или r и θ).

Примеры вычислений в режиме CMPLX

Пример 1. $(1 - i)^{-1} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2}i$ (MthIO-MathO) (формат отображения комплексных чисел: $a+bi$)

$$\left[\left[\right] 1 \left[- \right] \left[\text{ENG} \right] \left(i \right) \left[\right] \left[x^{-1} \right] \left[= \right] \right. \quad \left. \frac{1}{2} + \frac{1}{2}i \right.$$

Пример 2. $(1 + i)^2 + (1 - i)^2 = 0$ (MthIO-MathO)

$$\left[\left[\right] 1 \left[+ \right] \left[\text{ENG} \right] \left(i \right) \left[\right] \left[x^2 \right] \left[+ \right] \left[\left[\right] 1 \left[- \right] \left[\text{ENG} \right] \left(i \right) \left[\right] \left[x^2 \right] \left[= \right] \right. \quad \left. 0 \right.$$

Пример 3. Получение сопряженного комплексного числа для $2 + 3i$ (формат отображения комплексных чисел: $a+bi$)

$$\left[\text{SHIFT} \right] \left[2 \right] \left(\text{CMPLX} \right) \left[2 \right] \left(\text{Conjg} \right) \left[2 \right] \left[+ \right] \left[3 \right] \left[\text{ENG} \right] \left(i \right) \left[\right] \left[= \right] \quad 2-3i$$

Пример 4. Получение абсолютного значения и аргумента для $1 + i$ (MthIO-MathO) (единица измерения углов: Deg)
Абсолютное значение (Abs):

$$\left[\text{SHIFT} \right] \left[\text{hyp} \right] \left(\text{Abs} \right) \left[1 \right] \left[+ \right] \left[\text{ENG} \right] \left(i \right) \left[\right] \left[= \right] \quad \sqrt{2}$$

Аргумент (arg):

$$\left[\text{SHIFT} \right] \left[2 \right] \left(\text{CMPLX} \right) \left[1 \right] \left(\text{arg} \right) \left[1 \right] \left[+ \right] \left[\text{ENG} \right] \left(i \right) \left[\right] \left[= \right] \quad 45$$

Использование команды для указания формата результата вычисления

С целью указания формата для результата вычисления можно ввести одну из двух следующих специальных команд: ($\blacktriangleright r\angle\theta$ или $\blacktriangleright a+bi$). Эта команда осуществляет перезапись существующей в калькуляторе настройки формата отображения комплексных чисел.

Пример. $\sqrt{2} + \sqrt{2}i = 2\angle 45$, $2\angle 45 = \sqrt{2} + \sqrt{2}i$ (MthIO-MathO) (единица измерения углов: Deg)

$$\left[\sqrt{} \right] \left[2 \right] \left[\blacktriangleright \right] \left[+ \right] \left[\sqrt{} \right] \left[2 \right] \left[\blacktriangleright \right] \left[\text{ENG} \right] \left(i \right) \left[\text{SHIFT} \right] \left[2 \right] \left(\text{CMPLX} \right) \left[3 \right] \left(\blacktriangleright r\angle\theta \right) \left[= \right] \quad 2\angle 45$$

$$2 \left[\text{SHIFT} \right] \left(\leftarrow \right) \left(\angle \right) 45 \left[\text{SHIFT} \right] \left[2 \right] \left(\text{CMPLX} \right) \left[4 \right] \left(\blacktriangleright a+bi \right) \left[= \right] \quad \sqrt{2} + \sqrt{2}i$$

Статистические вычисления (STAT)

Чтобы запустить статистические вычисления, нажмите клавиши **MODE** **3** (STAT) и выполните вход в режим STAT, затем используйте открывшийся экран для выбора типа вычисления, которое необходимо выполнить.

```

1: 1-VAR  2: A+BX
3: _+CX2 4: ln X
5: e^X    6: A·B^X
7: A·X^B  8: 1/X
    
```

| Для выбора типа статистических вычислений: (в скобках указана формула регрессии) | Нажмите эту клавишу: |
|---|-------------------------------|
| Одна переменная (X) | 1 (1-VAR) |
| Парные переменные (X, Y), линейная регрессия $(y = A + Bx)$ | 2 (A+BX) |
| Парные переменные (X, Y), квадратическая регрессия $(y = A + Bx + Cx^2)$ | 3 (_+CX ²) |
| Парные переменные (X, Y), логарифмическая регрессия $(y = A + B \ln x)$ | 4 (ln X) |
| Парные переменные (X, Y), e экспоненциальная регрессия $(y = A e^{Bx})$ | 5 (e^X) |
| Парные переменные (X, Y), ab экспоненциальная регрессия $(y = AB^x)$ | 6 (A·B^X) |
| Парные переменные (X, Y), степенная регрессия $(y = Ax^B)$ | 7 (A·X^B) |

| | |
|---|----------------|
| Парные переменные (X, Y), обратная регрессия $(y = A + B/x)$ | 8 (1/X) |
|---|----------------|

Нажатие на любую из вышеперечисленных клавиш (от **1** до **8**) позволяет открыть редактор статистических данных.

Примечание

- В случае возникновения необходимости изменения типа вычисления после выполнения входа в режим STAT нажмите клавиши **SHIFT** **1** (STAT) **1** (Type), чтобы открыть экран выбора типа вычисления.

Ввод данных

Используйте редактор статических данных для ввода данных.

Нажмите следующие клавиши для открытия редактора статистических данных: **SHIFT** **1** (STAT) **2** (Data).

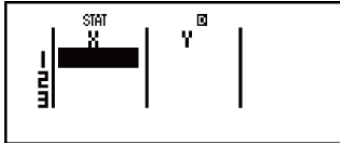
Редактор статистических данных предоставляет 80 строк для ввода данных при наличии только одного столбца X; 40 строк при наличии двух столбцов X и FREQ или X и Y; 26 строк при наличии трех столбцов X, Y и FREQ.

Примечание

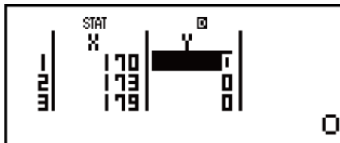
- Используйте столбец FREQ (частотность) для ввода количества (частотности) идентичных элементов данных. С использованием настройки формата отображения в режиме STAT, которая присутствует в меню настройки, можно включить (вывести отображение) или отключить (скрыть отображение) столбец FREQ.

Пример 1. Введите следующие данные, чтобы выбрать линейную регрессию: (170, 66), (173, 68), (179, 75)

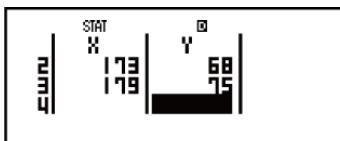
MODE **3** (STAT) **2** (A+BX)



170 **=** 173 **=** 179 **=** **▼** **▶**



66 **=** 68 **=** 75 **=**



Важно!

- Все данные, введенные с использованием редактора статистических данных, удаляются при выходе из режима STAT, переключении между типами статистических вычислений с одной или двумя переменными либо изменении настройки формата отображения в режиме STAT в меню настройки.
- Следующие операции не поддерживаются редактором статистических данных: $\boxed{M+}$, $\boxed{SHIFT} \boxed{M+}$ (M-), $\boxed{SHIFT} \boxed{RCL}$ (STO). Pol, Rec и многооператорные вычисления также не могут быть введены с использованием редактора статистических данных.

Изменение данных в ячейке:

В редакторе статистических данных переместите курсор в ячейку, содержащую данные, которые необходимо изменить, введите новые данные и нажмите клавишу $\boxed{=}$.

Удаление строки:

В редакторе статистических данных переместите курсор в ту строку, которую необходимо удалить, и нажмите клавишу \boxed{DEL} .

Вставка строки:

В редакторе статистических данных переместите курсор на то место, куда необходимо вставить строку, а затем нажмите следующие клавиши:

$\boxed{SHIFT} \boxed{1}$ (STAT) $\boxed{3}$ (Edit) $\boxed{1}$ (Ins).

Удаление всего содержимого редактора статистических данных:

В редакторе статистических данных нажмите следующие клавиши:

$\boxed{SHIFT} \boxed{1}$ (STAT) $\boxed{3}$ (Edit) $\boxed{2}$ (Del-A).

Экран статистических вычислений

Экран статистических вычислений предназначен для выполнения статистических вычислений с использованием данных, введенных в редакторе статистических данных. Нажатие клавиши \boxed{AC} во время отображения редактора статистических данных приводит к открытию экрана статистических вычислений.

Использование меню статистических вычислений

Если на дисплее открыт экран статистических вычислений, нажмите клавиши $\boxed{SHIFT} \boxed{1}$ (STAT), чтобы открыть меню статистических вычислений.

Содержимое меню статистических вычислений зависит от того, какие переменные использует выбранный в настоящий момент времени тип статистической операции: одну переменную или парные переменные.


```

1:Type   2:Data
3:Sum    4:Var
5:Distr  6:MinMax

```

Статистические вычисления с одной переменной

```

1:Type   2:Data
3:Sum    4:Var
5:Rea    6:MinMax

```

Статистические вычисления с парными переменными

Элементы меню статистических вычислений

Общие элементы

| Выберите этот элемент меню: | Если необходимо получить следующее: |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> (Type) | Открыть экран выбора типа вычисления |
| <input type="checkbox"/> (Data) | Открыть редактор статистических данных |
| <input type="checkbox"/> (Sum) | Открыть вложенное меню команд Sum для вычисления суммы |
| <input type="checkbox"/> (Var) | Открыть вложенное меню команд Var для вычисления среднего арифметического, среднего квадратичного отклонения и др. |
| Одна переменная: <input type="checkbox"/> (Distr) | Открыть вложенное меню команд Distr для вычисления стандартного распределения • Подробные сведения см. в разделе «Выполнение расчетов стандартного распределения». |

| | |
|---------------------------------|---|
| Парные переменные: [5] (Reg) | Открыть вложенное меню команд Reg для вычисления регрессии • Подробные сведения см. в разделе «Команды при выбранном режиме вычисления линейной регрессии (A+BX)» и «Команды при выбранном режиме вычисления квадратической регрессии ($_ +CX^2$)». |
| [6] (MinMax) | Открыть вложенное меню команд MinMax для получения минимальных и максимальных значений |

Одна переменная (1-VAR): команды для статистических вычислений

Вложенное меню Sum ([SHIFT] [1] (STAT) [3] (Sum))

| Выберите этот элемент меню: | Если необходимо получить следующее: |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| [1] ($\sum x^2$) | Сумма квадратов значений выборки |
| [2] ($\sum x$) | Сумма значений выборки |

Вложенное меню Var ([SHIFT] [1] (STAT) [4] (Var))

| Выберите этот элемент меню: | Если необходимо получить следующее: |
|-----------------------------|--|
| [1] (n) | Количество выборок |
| [2] (\bar{x}) | Среднее арифметическое значений выборки |
| [3] (σ_x) | Среднее квадратичное отклонение генеральной совокупности |
| [4] (s_x) | Среднее квадратичное отклонение выборки |

Вложенное меню Distr (SHIFT 1 (STAT) 5 (Distr))

| | |
|--------|--|
| 1 (P) | Это меню используется для вычисления вероятности стандартизированного нормального распределения. • Подробные сведения см. в разделе «Выполнение расчетов стандартного распределения». |
| 2 (Q) | |
| 3 (R) | |
| 4 (▶t) | |

Вложенное меню MinMax (SHIFT 1 (STAT) 6 (MinMax))

| Выберите этот элемент меню: | Если необходимо получить следующее: |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| 1 (minX) | Минимальное значение |
| 2 (maxX) | Максимальное значение |

Команды при выбранном режиме вычисления линейной регрессии (A+BX)**Вложенное меню Sum (SHIFT 1 (STAT) 3 (Sum))**

| Выберите этот элемент меню: | Если необходимо получить следующее: |
|-----------------------------|---|
| 1 ($\sum x^2$) | Сумма вторых степеней значений X |
| 2 ($\sum x$) | Сумма значений X |
| 3 ($\sum y^2$) | Сумма вторых степеней значений Y |
| 4 ($\sum y$) | Сумма значений Y |
| 5 ($\sum xy$) | Сумма произведений значений X и Y |
| 6 ($\sum x^3$) | Сумма третьих степеней значений X |
| 7 ($\sum x^2y$) | Сумма произведений (вторая степень значения X × значение Y) |
| 8 ($\sum x^4$) | Сумма четвертых степеней значений X |

Вложенное меню Var (SHIFT 1 (STAT) 4 (Var))

| Выберите этот элемент меню: | Если необходимо получить следующее: |
|-----------------------------|---|
| 1 (n) | Количество выборок |
| 2 (\bar{x}) | Среднее арифметическое значений X |
| 3 (σ_x) | Среднее квадратичное отклонение генеральной совокупности для значений X |
| 4 (s_x) | Среднее квадратичное отклонение выборки для значений X |
| 5 (\bar{y}) | Среднее арифметическое значений Y |
| 6 (σ_y) | Среднее квадратичное отклонение генеральной совокупности для значений Y |
| 7 (s_y) | Среднее квадратичное отклонение выборки для значений Y |

Вложенное меню Reg (SHIFT 1 (STAT) 5 (Reg))

| Выберите этот элемент меню: | Если необходимо получить следующее: |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| 1 (A) | Свободный член уравнения регрессии A |
| 2 (B) | Коэффициент регрессии B |
| 3 (r) | Коэффициент корреляции r |
| 4 (\hat{x}) | Расчетное значение X |
| 5 (\hat{y}) | Расчетное значение Y |

Вложенное меню MinMax (SHIFT 1 (STAT) 6 (MinMax))

| Выберите этот элемент меню: | Если необходимо получить следующее: |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| 1 (minX) | Минимальное значение X |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| 2 (maxX) | Максимальное значение X |
| 3 (minY) | Минимальное значение Y |
| 4 (maxY) | Максимальное значение Y |

Команды при выбранном режиме вычисления квадратической регрессии ($_+CX^2$)

Вложенное меню Reg (SHIFT 1 (STAT) 5 (Reg))

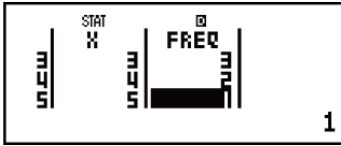
| Выберите этот элемент меню: | Если необходимо получить следующее: |
|-----------------------------|--|
| 1 (A) | Свободный член уравнения регрессии A |
| 2 (B) | Линейный коэффициент B для коэффициентов регрессии |
| 3 (C) | Квадратический коэффициент C для коэффициентов регрессии |
| 4 (\hat{x}_1) | Расчетное значение x_1 |
| 5 (\hat{x}_2) | Расчетное значение x_2 |
| 6 (\hat{y}) | Расчетное значение y |

Примечание

- \hat{x} , \hat{x}_1 , \hat{x}_2 и \hat{y} не являются переменными. Они являются командами такого типа, при котором аргумент указывается непосредственно перед командой. Подробные сведения см. в разделе «Вычисление расчетных значений».

Пример 2. Ввод значений одной переменной $x = \{1, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 4, 5\}$ с использованием столбца FREQ для указания количества повторений каждого элемента ($\{x_n; \text{freq}_n\} = \{1;1, 2;2, 3;3, 4;2, 5;1\}$) и вычисление среднего арифметического и среднего квадратичного отклонения генеральной совокупности.

SHIFT MODE (SETUP) \blacktriangledown 4 (STAT) 1 (ON)
 MODE 3 (STAT) 1 (1-VAR)
 1 2 3 4 5 \blacktriangledown \blacktriangleright
 1 2 3 2



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

3

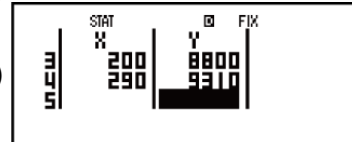
AC SHIFT 1 (STAT) 4 (Var) 3 (σ_x) =

1,154700538

Результаты: среднее арифметическое: 3; среднее квадратичное отклонение генеральной совокупности: 1,154700538

Пример 3. Вычисление коэффициентов корреляции для линейной и логарифмической регрессии следующих значений парных переменных и определение формулы регрессии для самой сильной корреляции: $(x, y) = (20, 3150), (110, 7310), (200, 8800), (290, 9310)$. Укажите Fix 3 (три десятичных разряда) для результатов вычислений.

SHIFT MODE (SETUP) 4 (STAT) 2 (OFF)
 SHIFT MODE (SETUP) 6 (Fix) 3
 MODE 3 (STAT) 2 (A+BX)
 20 = 110 = 200 = 290 =
 3150 = 7310 = 8800 = 9310 =



AC SHIFT 1 (STAT) 5 (Reg) 3 (r) = 0,923

AC SHIFT 1 (STAT) 1 (Type) 4 (ln X)
 AC SHIFT 1 (STAT) 5 (Reg) 3 (r) = 0,998

AC SHIFT 1 (STAT) 5 (Reg) 1 (A) = -3857,984

AC SHIFT 1 (STAT) 5 (Reg) 2 (B) = 2357,532

Результаты: коэффициент корреляции для линейной регрессии: 0,923;
 коэффициент корреляции для логарифмической регрессии: 0,998;
 формула логарифмической регрессии: $y = -3857,984 + 2357,532 \ln x$

Вычисление расчетных значений

На основании формулы регрессии, полученной в процессе статистических вычислений с использованием парных переменных, можно найти расчетное значение y для заданного значения x . Соответствующее значение x (два значения, x_1 и x_2 , в случае квадратической регрессии) тоже можно вычислить для значения y с использованием формулы регрессии.

Пример 4. Определение расчетного значения x при $y = -130$ по формуле регрессии, полученной на основании данных логарифмической регрессии из Примера 3. Укажите Fix 3 для результата. (выполните указанные ниже действия после завершения операций, описанных в Примере 3)

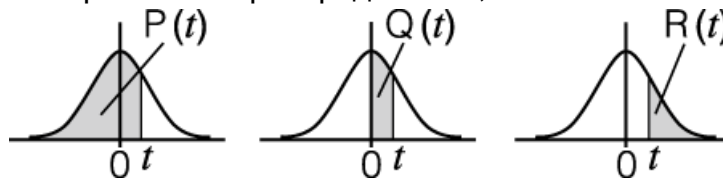
Важно!

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

Выполнение расчетов стандартного распределения

Если выбран режим статистических вычислений с использованием одной переменной, можно производить вычисления нормального распределения, используя представленные ниже функции из меню, которое открывается в результате нажатия следующих клавиш: SHIFT 1 (STAT) 5 (Distr).

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

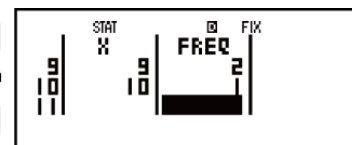


► t : Функции предшествует аргумент X , она определяет нормированную случайную величину $X \triangleright t = \frac{X - \bar{x}}{\sigma_x}$.

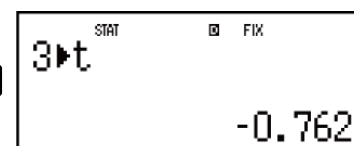
Пример 5. Для данных одной переменной $\{x_n; \text{freq}_n\} = \{0;1, 1;2, 2;1, 3;2, 4;2, 5;2, 6;3, 7;4, 9;2, 10;1\}$ определение нормированной случайной величины ($\triangleright t$) при $x = 3$, а также $P(t)$ в данной точке с точностью до третьего десятичного разряда (Fix 3).

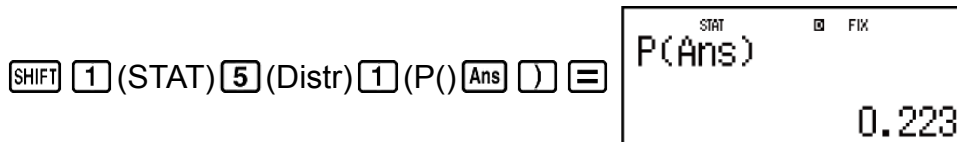
SHIFT MODE (SETUP) 4 (STAT) 1 (ON)
 SHIFT MODE (SETUP) 6 (Fix) 3
 MODE 3 (STAT) 1 (1-VAR)

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



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





Результаты: нормированная случайная величина ($\blacktriangleright t$): -0,762
 $P(t)$: 0,223

Вычисления с использованием основания системы счисления n (BASE-N)

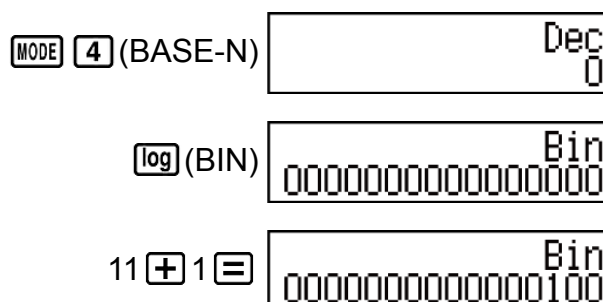
Нажмите клавиши MODE 4 (BASE-N), чтобы войти в режим BASE-N в случае необходимости выполнения вычислений с использованием десятичных, шестнадцатеричных, двоичных и (или) восьмеричных значений.



При входе в режим BASE-N по умолчанию выбирается десятичная система счисления. Это означает, что для ввода данных и вывода результатов вычислений используется десятичный формат отображения чисел.

Для переключения системы счисления нажмите одну из следующих клавиш: x^2 (DEC) для десятичной системы, x^{M} (HEX) для шестнадцатеричной системы, log (BIN) для двоичной системы, In (OCT) для восьмеричной системы.

Пример 1. Вход в режим BASE-N, переключение на двоичную систему счисления и вычисление значения выражения $11_2 + 1_2$



Пример 2. После завершения представленного выше вычисления переключение в режим шестнадцатеричной системы счисления и вычисление значения выражения $1F_{16} + 1_{16}$



Пример 3. После завершения представленного выше вычисления переключение в режим восьмеричной системы счисления и вычисление значения выражения $7_8 + 1_8$



Примечание

- Используйте следующие клавиши для ввода букв от А до F для шестнадцатеричных значений: \leftarrow (A), \rightarrow (B), hyp (C), \sin (D), \cos (E), \tan (F).
- В режиме BASE-N ввод дробных (десятичных) значений и показателей не поддерживается. Если результат вычисления имеет дробную часть, она отбрасывается.
- Диапазон ввода и вывода данных составляет 16 бит для двоичной системы счисления и 32 бита для других систем счисления. Ниже представлены более подробные сведения о диапазонах ввода и вывода данных.

| Система счисления Base-n | Диапазоны ввода/вывода |
|--------------------------|--|
| Двоичная | Положительный: $0000000000000000 \leq x \leq 0111111111111111$ Отрицательный: $1000000000000000 \leq x \leq 1111111111111111$ |
| Восьмеричная | Положительный: $0000000000 \leq x \leq 1777777777$ Отрицательный: $2000000000 \leq x \leq 3777777777$ |
| Десятеричная | $-2147483648 \leq x \leq 2147483647$ |
| Шестнадцатеричная | Положительный: $00000000 \leq x \leq 7FFFFFFF$ Отрицательный: $80000000 \leq x \leq FFFFFFFF$ |

Указание системы счисления для отдельных вводимых значений

Существует возможность ввода специальной команды, которая непосредственно следует за значением, для указания системы счисления для данного значения. Эти специальные команды таковы: d (десятеричная система), h (шестнадцатеричная система), b (двоичная система) и o (восьмеричная система).

Пример. Вычисление $10_{10} + 10_{16} + 10_2 + 10_8$ и отображения результата в виде десятичного значения

AC x^2 (DEC) SHIFT 3 (BASE) ∇ 1 (d) 10 +
SHIFT 3 (BASE) ∇ 2 (h) 10 +
SHIFT 3 (BASE) ∇ 3 (b) 10 +
SHIFT 3 (BASE) ∇ 4 (o) 10 +

36

Перевод результата вычисления в другую систему счисления

Можно использовать любое указанное ниже сочетание клавиш для перевода текущего отображаемого результата вычисления в другую систему счисления. x^2 (DEC) (десятеричная система), x^h (HEX) (шестнадцатеричная система), log (BIN) (двоичная система), In (OCT) (восьмеричная система).

Пример. Вычисление значения выражения $15_{10} \times 37_{10}$ в десятичном режим с последующим переводом результата в шестнадцатеричную, двоичную и восьмеричную системы счисления.

| | |
|---------------------------------|------------------|
| AC x^2 (DEC) 15 \times 37 = | 555 |
| x^h (HEX) | 0000022B |
| log (BIN) | 0000001000101011 |
| In (OCT) | 00000001053 |

Логические операции и операция отрицания

Калькулятор имеет логические операторы (and, or, xor, xnor) и функции (Not, Neg) для выполнения логических операций и операции отрицания с двоичными значениями.

Для ввода этих логических операций и функций используйте меню, которое открывается при нажатии на клавиши SHIFT 3 (BASE).

| Нажмите эту клавишу: | Если необходимо ввести следующее: |
|----------------------|--|
| 1 (and) | Логический оператор «and» (логическое произведение), который возвращает результат поразрядной операции AND |
| 2 (or) | Логический оператор «or» (логическая сумма), который возвращает результат поразрядной операции OR |
| 3 (xor) | Логический оператор «xor» (исключающая логическая сумма), который возвращает результат поразрядной операции XOR |
| 4 (xnor) | Логический оператор «xnor» (исключающая логическая сумма с отрицанием), который возвращает результат поразрядной операции XNOR |
| 5 (Not) | Функция «Not(», которая возвращает результат поразрядного отрицания |
| 6 (Neg) | Функция «Neg(», которая возвращает результат поразрядного дополнения до двух |

Все представленные ниже примеры вычислений выполняются в двоичном режиме (**log** (BIN)).

Пример 1. Определение логического оператора AND для 1010_2 и 1100_2 (1010_2 and 1100_2)

AC 1010 **SHIFT** **3** (BASE) **1** (and) 1100 **=** 000000000001000

Пример 2. Определение логического оператора OR для 1011_2 и 11010_2 (1011_2 or 11010_2)

AC 1011 **SHIFT** **3** (BASE) **2** (or) 11010 **=** 000000000011011

Пример 3. Определение логического оператора XOR для 1010_2 и 1100_2 (1010_2 xor 1100_2)

AC 1010 **SHIFT** **3** (BASE) **3** (xor) 1100 **=** 000000000000110

Пример 4. Определение логического оператора XNOR для 1111_2 и 101_2 ($1111_2 \text{ xnor } 101_2$)

AC 1111 **SHIFT** **3** (BASE) **4** (xnor) 101 **=** 111111111110101

Пример 5. Определение побитового отрицания для 1010_2 ($\text{Not}(1010_2)$)

AC **SHIFT** **3** (BASE) **5** (Not) 1010 **=** 111111111110101

Пример 6. Определение побитового дополнения до двух для 101101_2 ($\text{Neg}(101101_2)$)

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

Примечание

- При наличии отрицательного двоичного, восьмеричного или шестнадцатеричного значения калькулятор преобразует такое значение в двоичное, берет дополнение до двух, а затем вновь выполняет преобразование с использованием исходного основания системы счисления. Для десятичных значений (с основанием-10) калькулятор просто добавляет знак минус.

Решение уравнений (EQN)

В режиме EQN можно использовать следующий порядок действий для решения систем линейных уравнений с двумя или тремя неизвестными, а также уравнений второй и третьей степени.

1. Нажмите клавиши **MODE** **5** (EQN) для входа в режим EQN.

| |
|----------------------------------|
| 1: $a_n X + b_n Y = c_n$ |
| 2: $a_n X + b_n Y + c_n Z = d_n$ |
| 3: $aX^2 + bX + c = 0$ |
| 4: $aX^3 + bX^2 + cX + d = 0$ |

2. В открывшемся меню выберите тип уравнения.

| Чтобы выбрать данный тип вычисления: | Нажмите эту клавишу: |
|---|------------------------------------|
| Система линейных уравнений с двумя неизвестными | 1 ($a_n X + b_n Y = c_n$) |

| | |
|---|---|
| Система линейных уравнений с тремя неизвестными | 2 ($a_nX + b_nY + c_nZ = d_n$) |
| Уравнение второй степени | 3 ($aX^2 + bX + c = 0$) |
| Уравнение третьей степени | 4 ($aX^3 + bX^2 + cX + d = 0$) |

3. Для ввода значений коэффициентов используйте открывшееся окно редактора коэффициентов.

- Например, для решения уравнения $2x^2 + x - 3 = 0$ нажмите клавишу **3** на этапе 2, а затем введите следующие значения коэффициентов ($a = 2$, $b = 1$, $c = -3$): **2** **≡** **1** **≡** **(←)** **3** **≡**.
- Для изменения уже введенного значения коэффициента переместите курсор в соответствующую ячейку, введите новое значение и нажмите **≡**.
- Нажатие клавиши **AC** приводит к обнулению всех коэффициентов.

Важно!

- Следующие операции не поддерживаются редактором коэффициентов: **M+**, **SHIFT M+** (M-), **SHIFT RCL** (STO). Pol, Rec и многооператорные вычисления также не могут быть введены с использованием редактора коэффициентов.

4. После завершения установки всех необходимых значений нажмите клавишу **≡**.

- Это приведет к выводу отображения решения. При каждом нажатии клавиши **≡** будет отображаться новое решение. Нажатие клавиши **≡** во время отображения последнего решения осуществляет возврат в редактор коэффициентов.
- Существует возможность прокрутки решений с использованием клавиш **▼** и **▲**.
- Для возврата в редактор коэффициентов при отображении решения на дисплее нажмите клавишу **AC**.

Примечание

- Даже в случае выбора естественного отображения чисел решения для систем линейных уравнений не отображаются в любом из форматов, который содержит $\sqrt{\quad}$.
- Значения невозможно преобразовать в инженерное обозначение на экране решения.

Изменение текущей настройки типа уравнения

Нажмите клавиши **MODE** **5** (EQN), а затем выберите тип уравнения из появившегося меню. Изменение типа текущего уравнения приведет к обнулению значений всех коэффициентов в редакторе коэффициентов.

Примеры вычислений в режиме EQN

Пример 1. $x + 2y = 3, 2x + 3y = 4$

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

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | a | 1 | b | 2 | c | 3 |
| 2 | 2 | 3 | 4 | | | 4 |

⇩ (X=) -1

⇩ (Y=) 2

Пример 2. $x - y + z = 2, x + y - z = 0, -x + y + z = 4$

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

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|---|---|--|---|
| 1 | (-) | 1 | 1 | 2 | | |
| 1 | 1 | (-) | 1 | 0 | | |
| (-) | 1 | 1 | 1 | 4 | | 4 |

⇩ (X=) 1

⇩ (Y=) 2

⇩ (Z=) 3

Пример 3. $x^2 + x + \frac{3}{4} = 0$ (MthIO-MathO)

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

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| 1 | 1 | 3 | 4 | |
|---|---|---|---|--|

⇩ (X₁=) $-\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}i$

⇩ (X₂=) $-\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2}i$

Пример 4. $x^2 - 2\sqrt{2}x + 2 = 0$ (MthIO-MathO)

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

| | | | | |
|---|-----|---|------------|---|
| 1 | (-) | 2 | $\sqrt{2}$ | 2 |
|---|-----|---|------------|---|

⇩ (X=) $\sqrt{2}$

Пример 5. $x^3 - 2x^2 - x + 2 = 0$

$$\text{MODE } \boxed{5} (\text{EQN}) \boxed{4} (aX^3 + bX^2 + cX + d = 0)$$

$$1 \boxed{=} \boxed{(-)} 2 \boxed{=} \boxed{(-)} 1 \boxed{=} 2 \boxed{=} \boxed{=} \quad (X_1=) -1$$

$$\text{▼} \quad (X_2=) 2$$

$$\text{▼} \quad (X_3=) 1$$

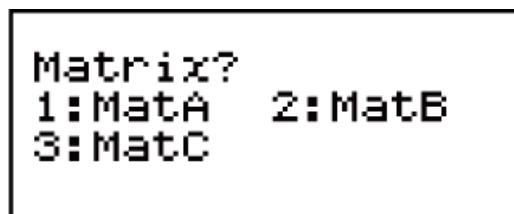
Матричные вычисления (MATRIX)

Используйте режим MATRIX для выполнения вычислений с использованием матриц размером до 3 строк и 3 столбцов. Для выполнения матричного вычисления необходимо сначала присвоить данные специальным матричным переменным (MatA, MatB, MatC), а затем использовать переменные в вычислении, как показано в примере ниже.

Пример 1. Присвоение $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ переменной MatA и $\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ переменной MatB и выполнение следующих вычислений: $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \times$

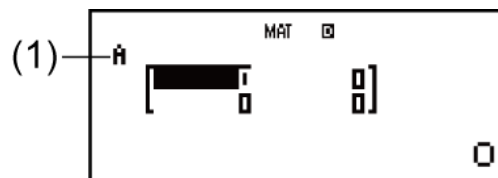
$$\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} (\text{MatA} \times \text{MatB}), \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix} (\text{MatA} + \text{MatB})$$

1. Нажмите клавиши $\text{MODE } \boxed{6}$ (MATRIX) для входа в режим MATRIX.



2. Нажмите $\boxed{1}$ (MatA) $\boxed{5}$ (2x2).

- В результате открывается редактор матриц, в котором можно ввести элементы матрицы размером 2 × 2, указанной для MatA.



(1) «A» обозначает «MatA».

3. Введите элементы для MatA: $2 \boxed{=} 1 \boxed{=} 1 \boxed{=} 1 \boxed{=} \boxed{=}$.

4. Нажмите следующие клавиши:

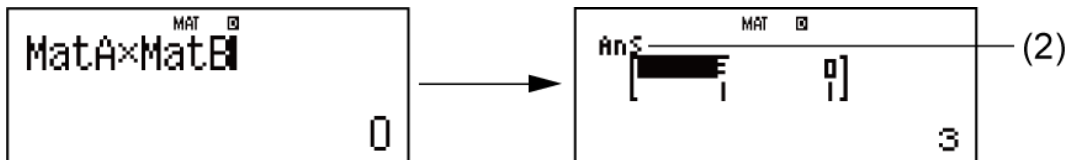
$\text{SHIFT } \boxed{4}$ (MATRIX) $\boxed{2}$ (Data) $\boxed{2}$ (MatB) $\boxed{5}$ (2x2).

- В результате открывается редактор матриц, в котором можно ввести элементы матрицы размером 2×2 , указанной для MatB.
5. Введите элементы для MatB: $2 \Rightarrow (\leftarrow) 1 \Rightarrow (\leftarrow) 1 \Rightarrow 2 \Rightarrow$.

6. Нажмите AC для перехода на экран вычислений и выполнения первого вычисления ($\text{MatA} \times \text{MatB}$):

$\text{SHIFT} \text{4} (\text{MATRIX}) \text{3} (\text{MatA}) \times \text{SHIFT} \text{4} (\text{MATRIX}) \text{4} (\text{MatB}) \Rightarrow$.

- При этом отображается экран MatAns, содержащий результаты вычислений.

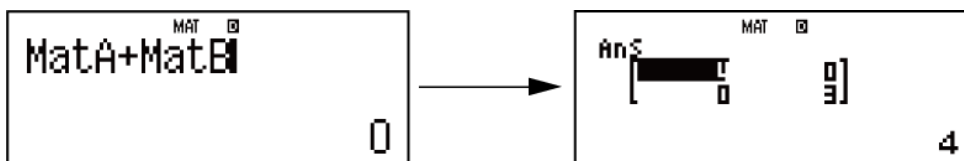


(2) «Ans» обозначает «MatAns».

Примечание. «MatAns» обозначает «Память результатов матричных вычислений». Подробные сведения см. в разделе «Память результатов матричных вычислений».

7. Выполните следующее вычисление ($\text{MatA} + \text{MatB}$):

$\text{AC} \text{SHIFT} \text{4} (\text{MATRIX}) \text{3} (\text{MatA}) + \text{SHIFT} \text{4} (\text{MATRIX}) \text{4} (\text{MatB}) \Rightarrow$.



Память результатов матричных вычислений

Если результатом вычисления, выполненного в режиме MATRIX, является матрица, появляется экран MatAns, который содержит результат вычисления. Результат также можно присвоить переменной под названием «MatAns».

Переменная MatAns может использоваться в вычислениях, как показано ниже.

- Чтобы вставить переменную MatAns в вычисление, нажмите следующие клавиши: $\text{SHIFT} \text{4} (\text{MATRIX}) \text{6} (\text{MatAns})$.
- Нажатие на любую из следующих клавиш при открытом экране MatAns приводит к автоматическому переходу на экран вычислений: + , - , x , ÷ , x^{-1} , x^2 , $\text{SHIFT} \text{x}^2 (\text{x}^3)$. На экране вычислений отображается переменная MatAns, за которой следует оператор или функция в соответствии с нажатой клавишей.

Присвоение и редактирование данных матричной переменной

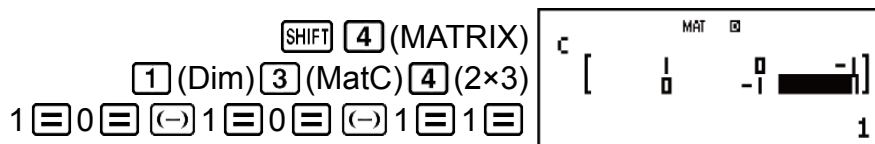
Важно!

- Следующие операции не поддерживаются редактором матриц: $\boxed{M+}$, $\boxed{SHIFT} \boxed{M+}$ (M-), $\boxed{SHIFT} \boxed{RCL}$ (STO). Pol, Rec и многооператорные вычисления также не могут быть введены с использованием редактора матриц.

Присвоение новых данных матричной переменной:

1. Нажмите клавиши $\boxed{SHIFT} \boxed{4}$ (MATRIX) $\boxed{1}$ (Dim), затем в открывшемся меню выберите матричную переменную, которой необходимо присвоить данные.
2. В следующем открывшемся меню выберите размер ($m \times n$).
3. Для ввода элементов матрицы используйте открывшийся экран редактора матриц.

Пример 2. Присвоение $\begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$ переменной MatC



Редактирование элементов матричной переменной:

1. Нажмите клавиши $\boxed{SHIFT} \boxed{4}$ (MATRIX) $\boxed{2}$ (Data), затем в открывшемся меню выберите матричную переменную, которой необходимо отредактировать.
2. Для редактирования элементов матрицы используйте открывшийся экран редактора матриц.
 - Переместите курсор в ячейку, содержащую элемент, который необходимо изменить, введите новое значение и нажмите клавишу $\boxed{=}$.

Копирование содержания матрицы (или MatAns):

1. Используйте редактор матриц для вывода отображения той матрицы, которую необходимо скопировать.
 - Например, чтобы скопировать MatA, необходимо нажать следующие клавиши: $\boxed{SHIFT} \boxed{4}$ (MATRIX) $\boxed{2}$ (Data) $\boxed{1}$ (MatA).
 - Если необходимо скопировать содержимое MatAns, выполните следующие действия, чтобы открыть экран MatAns: $\boxed{AC} \boxed{SHIFT} \boxed{4}$ (MATRIX) $\boxed{6}$ (MatAns) $\boxed{=}$.
2. Нажмите клавиши $\boxed{SHIFT} \boxed{RCL}$ (STO), а затем — одно из следующих сочетаний клавиш, чтобы указать целевую матрицу для копирования: $\boxed{(-)}$ (MatA), $\boxed{0.000}$ (MatB) или \boxed{hyp} (MatC).

- При этом откроется редактор матриц, отображающий содержимое целевой матрицы для копирования.


Примеры матричных вычислений

В следующих примерах используются $\text{MatA} = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$ и $\text{MatB} = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$ из Примера 1, а также $\text{MatC} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$ из Примера 2.


Пример 3. $3 \times \text{MatA}$ (скалярное умножение матриц).

$$\boxed{\text{AC}} \boxed{3} \boxed{\times} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{4} \boxed{\text{(MATRIX)}} \boxed{3} \boxed{\text{(MatA)}} \boxed{=}$$


Пример 4. Получение определителя MatA ($\det(\text{MatA})$).


$$\boxed{\text{AC}} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{4} \boxed{\text{(MATRIX)}} \boxed{7} \boxed{\text{(det)}} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{4} \boxed{\text{(MATRIX)}} \boxed{3} \boxed{\text{(MatA)}} \boxed{)} \boxed{=}$$


Пример 5. Получение транспонирования MatC ($\text{Trn}(\text{MatC})$).


$$\boxed{\text{AC}} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{4} \boxed{\text{(MATRIX)}} \boxed{8} \boxed{\text{(Trn)}} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{4} \boxed{\text{(MATRIX)}} \boxed{5} \boxed{\text{(MatC)}} \boxed{)} \boxed{=}$$


Пример 6. Получение обратной матрицы из MatA (MatA^{-1}).

Примечание. Использовать $\boxed{x^{-1}}$ для этого варианта ввода невозможно. Используйте клавишу $\boxed{x^{-1}}$ для ввода «-1».


$$\boxed{\text{AC}} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{4} \boxed{\text{(MATRIX)}} \boxed{3} \boxed{\text{(MatA)}} \boxed{x^{-1}} \boxed{=}$$


Пример 7. Получение абсолютного значения каждого элемента MatB ($\text{Abs}(\text{MatB})$).

$$\boxed{\text{AC}} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{hyp}} \boxed{\text{(Abs)}} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{4} \boxed{\text{(MATRIX)}} \boxed{4} \boxed{\text{(MatB)}} \boxed{)} \boxed{=}$$


Пример 8. Возведение MatA во вторую и третью степень (MatA^2 , MatA^3).

Примечание. Использовать $\boxed{x^2}$ для этого варианта ввода невозможно. Используйте клавишу $\boxed{x^2}$ для возведения во вторую степень и клавишу $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{x^2}$ (x^3) для возведения в третью степень.

$$\boxed{\text{AC}} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{4} \boxed{\text{(MATRIX)}} \boxed{3} \boxed{\text{(MatA)}} \boxed{x^2} \boxed{=}$$


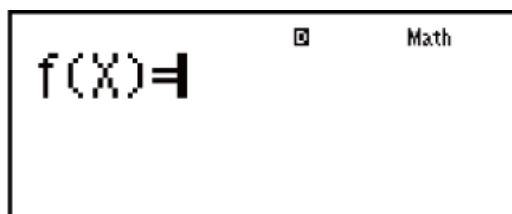
$$\boxed{\text{AC}} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{4} \boxed{\text{(MATRIX)}} \boxed{3} \boxed{\text{(MatA)}} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{x^2} \boxed{(x^3)} \boxed{=}$$


Создание числовой таблицы для функции (TABLE)

Режим TABLE позволяет создавать числовую таблицу для x и $f(x)$ с использованием введенной функции $f(x)$.

Для создания числовой таблицы выполните следующие этапы.

1. Нажмите клавиши $\boxed{\text{MODE}}$ $\boxed{7}$ (TABLE) для входа в режим TABLE.



2. Введите функцию в формате $f(x)$ с использованием переменной X.

- При создании числовой таблицы убедитесь в том, что переменная X ($\boxed{\text{ALPHA}}$ \boxed{X}) введена. Любые переменные, отличные от X, обрабатываются в качестве постоянных (констант).
- Следующие клавиши не могут использоваться при вводе функции: Pol, Rec, \int , d/dx , Σ .

3. В ответ на появляющиеся на дисплее рекомендации введите значения, которые необходимо использовать, нажимая клавишу $\boxed{\equiv}$ после каждого из них.

| В ответ на эту рекомендацию: | Введите следующее: |
|------------------------------|--|
| Start? | Введите нижнее предельное значение для X (по умолчанию = 1). |
| End? | Введите верхнее предельное значение для X (по умолчанию = 5). Примечание. Необходимо в обязательном порядке убедиться в том, что значение End больше значения Start. |

| | |
|-------|--|
| Step? | <p>Введите шаг приращения (по умолчанию = 1).</p> <p>Примечание. Step указывает, на сколько будет последовательно увеличиваться значение Start при создании числовой таблицы. Если вы указали значение Start = 1 и Step = 1, при создании числовой таблицы X будут последовательно присвоены значения 1, 2, 3, 4 и так далее, до достижения значения End.</p> |
|-------|--|

- После ввода значения Step нажатие клавиши $\boxed{\equiv}$ вызывает генерирование и вывод отображения числовой таблицы в соответствии с указанными параметрами.
- Нажатие клавиши \boxed{AC} во время отображения числовой таблицы возвращает на дисплей экран ввода функции на этапе 2.

Пример. Создание числовой таблицы для функции $f(x) = x^2 + \frac{1}{2}$ для диапазона значений $-1 \leq x \leq 1$ при шаге приращения 0,5 (MthIO-MathO)

The image shows three sequential calculator screens:

- Screen 1: $\boxed{MODE} \boxed{7} (TABLE) f(X)=$ Math
- Screen 2: $\boxed{ALPHA} \boxed{)} (X) \boxed{x^2} \boxed{+} \boxed{1} \boxed{=} \boxed{2} f(X)=X^2+\frac{1}{2}$ Math
- Screen 3: $\boxed{=} \boxed{(-)} \boxed{1} \boxed{=} \boxed{1} \boxed{=} \boxed{0} \boxed{\cdot} \boxed{5} \boxed{=} \begin{array}{|c|c|} \hline X & F(X) \\ \hline -1 & 1.5 \\ -0.5 & 0.75 \\ 0 & 0.5 \\ 0.5 & 0.75 \\ 1 & 1.5 \\ \hline \end{array}$ -1

Примечание

- Экран числовой таблицы может использоваться только для просмотра значений. Содержимое таблицы нельзя редактировать.
- Операция создания числовой таблицы вызывает изменение содержимого переменной X.
- Указанные значения Start, End и Step должны создавать не более 30 значений X для создаваемой числовой таблицы. Создание числовой таблицы с использованием такой комбинации значений Start, End и Step, которая создает более 30 значений X, вызывает ошибку.

Важно!

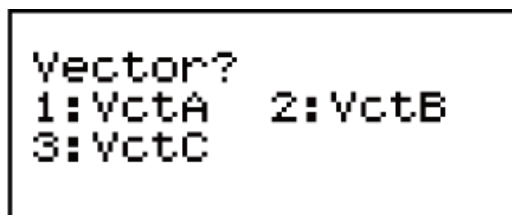
- Функция, введенная для создания числовой таблицы, удаляется при вызове меню настройки в режиме TABLE и переключении между режимами естественного и линейного отображения чисел.

Векторные вычисления (VECTOR)

Используйте режим VECTOR для выполнения вычислений двумерных и трехмерных векторов. Для выполнения векторных вычислений необходимо сначала присвоить данные специальным векторным переменным (VctA, VctB, VctC), а затем использовать переменные в вычислении, как показано в примере ниже.

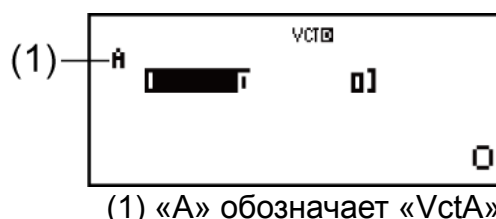
Пример 1. Присвоение (1, 2) переменной VctA и (3, 4) переменной VctB, а также выполнение следующих расчетов: $(1, 2) + (3, 4)$

1. Нажмите клавиши **MODE** **8** (VECTOR) для входа в режим VECTOR.



2. Нажмите **1** (VctA) **2** (2).

- В результате откроется редактор векторов, позволяющий ввести двумерный вектор для переменной VctA.



(1) «A» обозначает «VctA».

3. Введите элементы VctA: **1** **2**.

4. Нажмите следующие клавиши:

SHIFT **5** (VECTOR) **2** (Data) **2** (VctB) **2** (2).

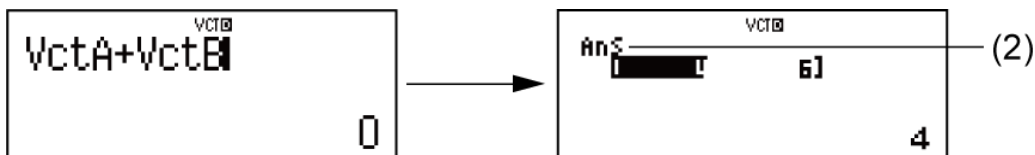
- В результате откроется редактор векторов, позволяющий ввести двумерный вектор для переменной VctB.

5. Введите элементы для VctB: **3** **4**.

6. Нажмите **AC** для перехода на экран вычислений и выполнения вычисления $(VctA+VctB)$:

SHIFT **5** (VECTOR) **3** (VctA) **+** **SHIFT** **5** (VECTOR) **4** (VctB) **=**.

- При этом отображается экран VctAns, содержащий результаты вычислений.



(2) «Ans» обозначает «VctAns».

Примечание. «VctAns» обозначает «Память результатов векторных вычислений». Подробные сведения см. в разделе «Память результатов векторных вычислений».

Память результатов векторных вычислений

Если результатом вычисления, выполненного в режиме VECTOR, является вектор, появляется экран VctAns, который содержит результат вычисления. Результат также можно присвоить переменной под названием «VctAns».

Переменная VctAns может использоваться в вычислениях, как показано ниже.

- Чтобы вставить переменную VctAns в вычисление, нажмите следующие клавиши: SHIFT [5] (VECTOR) [6] (VctAns).
- Нажатие на любую из следующих клавиш при открытом экране VctAns приводит к автоматическому переключению на экран вычислений: [+] , [-] , [x] , [÷] . На экране вычислений отображается переменная VctAns, за которой следует оператор или функция в соответствии с нажатой клавишей.

Присвоение и редактирование данных векторной переменной

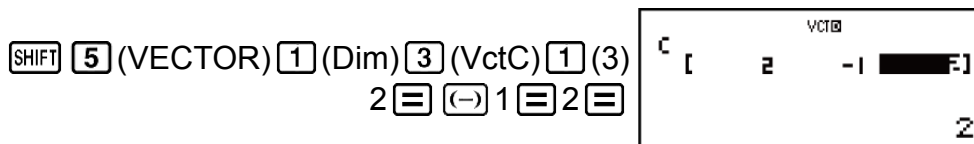
Важно!

- Следующие операции не поддерживаются редактором векторов: [M+] , [SHIFT] [M+] (M-), [SHIFT] [RCL] (STO). Pol, Rec и многооператорные вычисления также не могут быть введены с использованием редактора векторов.

Присвоение новых данных векторной переменной:

1. Нажмите клавиши SHIFT [5] (VECTOR) [1] (Dim), затем в открывшемся меню выберите векторную переменную, которой необходимо присвоить данные.
2. В следующем открывшемся меню выберите размер (m).
3. Для ввода элементов вектора используйте открывшийся экран редактора векторов.

Пример 2. Для присвоения значений (2, -1, 2) вектору VctC



Редактирование элементов векторной переменной:

1. Нажмите клавиши $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{5} (\text{VECTOR}) \boxed{2} (\text{Data})$, затем в открывшемся меню выберите векторную переменную, которой необходимо отредактировать.
2. Для редактирования элементов вектора используйте открывшийся экран редактора векторов.
 - Переместите курсор в ячейку, содержащую элемент, который необходимо изменить, введите новое значение и нажмите клавишу $\boxed{=}$.

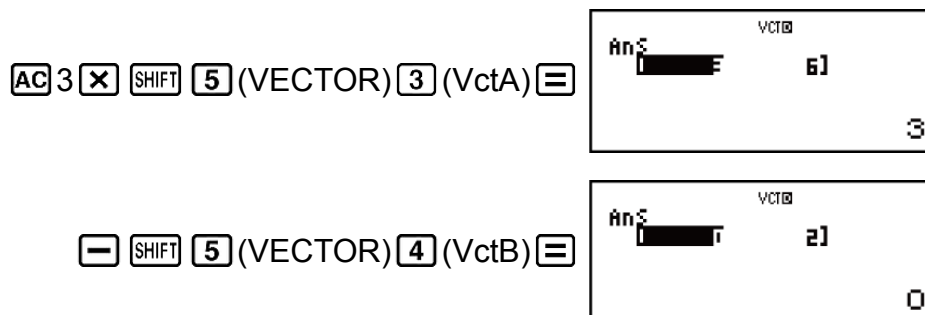
Копирование содержимого векторной величины (или VctAns):

1. Используйте редактор векторов для вывода отображения того вектора, который необходимо скопировать.
 - Например, чтобы скопировать VctA, необходимо нажать следующие клавиши: $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{5} (\text{VECTOR}) \boxed{2} (\text{Data}) \boxed{1} (\text{VctA})$.
 - Если необходимо скопировать содержимое VctAns, выполните следующие действия, чтобы открыть экран VctAns: $\boxed{\text{AC}} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{5} (\text{VECTOR}) \boxed{6} (\text{VctAns}) \boxed{=}$.
2. Нажмите клавиши $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{RCL}} (\text{STO})$, а затем — одно из следующих сочетаний клавиш, чтобы указать целевой вектор для копирования. $\boxed{(-)} (\text{VctA})$, $\boxed{\text{''''}} (\text{VctB})$ или $\boxed{\text{hyp}} (\text{VctC})$.
 - При этом откроется редактор векторов, отображающий содержание целевого вектора для копирования.

Примеры векторных вычислений

В представленных ниже примерах используются векторные переменные $\text{VctA} = (1, 2)$ и $\text{VctB} = (3, 4)$ из Примера 1, а также векторная переменная $\text{VctC} = (2, -1, 2)$ из Примера 2.

Пример 3. $3 \times \text{VctA}$ (скалярное умножение векторов), $3 \times \text{VctA} - \text{VctB}$ (пример вычисления с использованием VctAns)



Пример 4. VctA • VctB (скалярное произведение векторов)

AC SHIFT 5 (VECTOR) 3 (VctA) VctA • VctB
 SHIFT 5 (VECTOR) 7 (Dot)
 SHIFT 5 (VECTOR) 4 (VctB) = 11

Пример 5. VctA × VctB (обычное произведение векторов)

AC SHIFT 5 (VECTOR) 3 (VctA) X
 SHIFT 5 (VECTOR) 4 (VctB) =

Ans VctB 0 -21
 0

Пример 6. Получение абсолютного значения вектора VctC.

AC SHIFT hyp (Abs) Abs(VctC)
 SHIFT 5 (VECTOR) 5 (VctC) = 3

Пример 7. Определение величины угла, образованного векторами VctA и VctB, с точностью до третьего десятичного разряда (Fix 3).
 (единица измерения углов: Deg)

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

SHIFT MODE (SETUP) 6 (Fix) 3
 AC ((SHIFT 5 (VECTOR) 3 (VctA)
 SHIFT 5 (VECTOR) 7 (Dot)
 SHIFT 5 (VECTOR) 4 (VctB)) ÷
 (SHIFT hyp (Abs) SHIFT 5 (VECTOR) 3 (VctA)
) SHIFT hyp (Abs) SHIFT 5 (VECTOR) 4 (VctB)
)) =

(VctA • VctB) ÷ (Abs VctA) (Abs VctB) = 0.984

SHIFT cos (cos⁻¹) Ans) =

cos⁻¹(Ans) = 10.305

Техническая информация

Ошибки

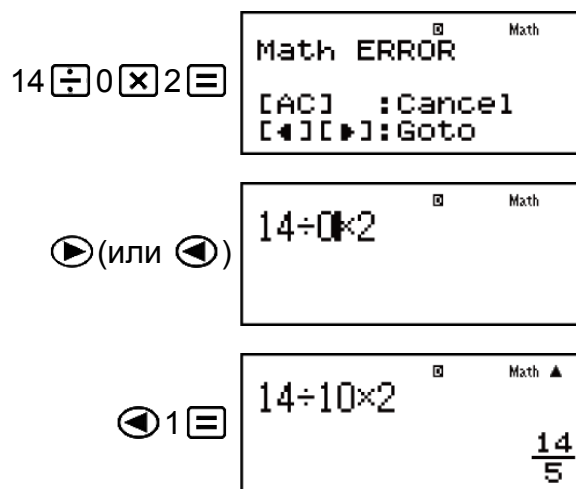
Если в процессе вычисления по любой причине возникает ошибка, калькулятор выводит на дисплей сообщение об ошибке.

Имеются два способа выхода из экрана сообщения об ошибке: нажатие на клавишу ◀ или ▶ для вывода отображения места расположения ошибки либо нажатие на клавишу [AC] для очистки сообщения и вычисления.

Отображение места расположения ошибки

При отображении сообщения об ошибке нажатие клавиши ◀ или ▶ обеспечивает возврат на экран вычисления. Курсор будет находиться в месте ошибки, готовый к вводу. Внесите в выражение необходимые исправления и вновь запустите вычисление.

Пример. Если вы по ошибке ввели выражение $14 \div 0 \times 2$ вместо $14 \div 10 \times 2$ (MthIO-MathO)



Очистка сообщения об ошибке

При отображении сообщения об ошибке нажатие клавиши [AC] обеспечивает возврат на экран вычисления. Следует принимать во внимание, что это также очищает выражение, содержащее ошибку.

Сообщения об ошибках

Math ERROR

Причина:

- Промежуточный или окончательный результат выполняемого вычисления выходит за пределы допустимого диапазона вычисления.
- Введенное значение выходит за пределы допустимого диапазона (особенно в случае использования функций).
- Выполняемое вычисление содержит запрещенную математическую операцию (например, деление на ноль).

Устранение:

- Проверьте введенные значения, уменьшите количество цифр и повторите попытку.
- Если в качестве аргумента функции используется содержимое независимой памяти или переменная, убедитесь, что они находятся в пределах допустимого диапазона для функции.

Stack ERROR

Причина:

- Выполнение вычисления вызвало превышение емкости числового стека или стека команд.
- Выполнение вычисления вызвало превышение емкости стека матриц или векторов.

Устранение:

- Упростите выражение для вычисления таким образом, чтобы оно не превышало емкость стека.
- Попробуйте разбить вычисление на две и большее количество частей.

Syntax ERROR

Причина:

- Существует проблема с форматом выполняемого вычисления.

Устранение:

- Внесите необходимые исправления.

Argument ERROR

Причина:

- Существует проблема с аргументом выполняемого вычисления.

Устранение:

- Внесите необходимые исправления.

Dimension ERROR (только в режимах MATRIX и VECTOR)

Причина:

- Матрица или вектор, которые вы пытаетесь использовать при вычислении, введены без указания размера.
- Вы пытаетесь использовать матрицу или вектор, размерность которых не допустима для данного типа вычисления.

Устранение:

- Укажите размерность матрицы или вектора и вновь выполните вычисление.
- Проверьте размерность, указанную для матриц или векторов, чтобы установить их совместимость с выполняемым вычислением.

Variable ERROR (только для функции SOLVE)

Причина:

- Вы не указали переменную решения, а во введенном уравнении отсутствует переменная X.
- Заданная переменная решения не включена во введенное уравнение.

Устранение:

- Введенное уравнение должно содержать переменную X, если переменная решения не указывается.
- Задайте в качестве переменной решения переменную, содержащуюся во введенном уравнении.

Can't Solve Error (только для функции SOLVE)

Причина:

- Калькулятор не может получить решение.

Устранение:

- Проверьте введенное уравнение на предмет наличия ошибок.
- Введите значение переменной решения, близкое к ожидаемому решению, и повторите вычисление.

Insufficient MEM Error

Причина:

- Конфигурация параметров в режиме TABLE создала для таблицы более 30 значений X.

Устранение:

- Сузьте диапазон вычислений для таблицы, изменив значения Start, End и Step, и повторите попытку.

Time Out Error**Причина:**

- Текущее дифференциальное или интегральное вычисление завершается до выполнения условия окончания вычисления.

Устранение:

- Попробуйте увеличить значение *tol*. Следует принимать во внимание, что при этом снижается точность решения.

Перед тем, как предположить неисправность калькулятора...

Выполните следующие действия, если в процессе вычисления возникает ошибка, или результаты вычисления отличаются от ожидаемых. Если одно действие не устраняет проблему, перейдите к следующему.

Обратите внимание на необходимость создания отдельных копий важных данных до начала выполнения этих этапов.

1. Убедитесь, что выражение для вычисления не содержит ошибок.
2. Убедитесь, что используется соответствующий режим для того типа вычисления, который вы пытаетесь выполнить.
3. Если указанные выше действия не привели к решению проблемы, нажмите клавишу **ON**. Это запустит выполнение калькулятором процедуры проверки на предмет надлежащей работы функций и операций вычисления. Если калькулятор выявляет любое отклонение, он автоматически инициализирует режим вычислений и удаляет содержимое памяти. Подробные сведения об инициализируемых параметрах см. в разделе «Настройка калькулятора».
4. Выполните инициализацию всех режимов и настроек путем выполнения следующей операции: **SHIFT** **9** (CLR) **1** (Setup) **▢** (Yes).

Замена батареи

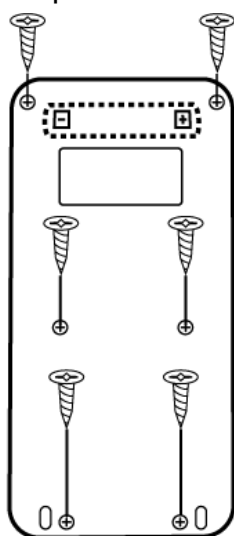
По истечении указанного количества лет батарея подлежит замене. Помимо этого, безотлагательная замена батареи также требуется, если цифры на дисплее утратили яркость.

О низком уровне заряда батареи свидетельствует потускнение дисплея, даже после выполнения регулировки его контрастности, а также задержка отображения цифр на дисплее сразу после включения калькулятора. Если это случилось, замените батарею на новую.

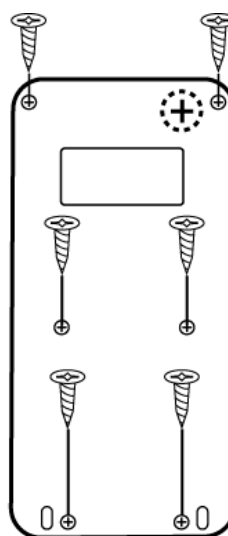
Важно!

- Извлечение батареи приводит к полному удалению содержимого всех разделов памяти.

1. Нажмите **[SHIFT]** **[AC]** (OFF) для выключения калькулятора.
2. Удалите винты и снимите крышку с задней поверхности калькулятора.



fx-570ES PLUS



fx-991ES PLUS

3. Извлеките старую батарею и установите новую с соблюдением полярности плюс (+) и минус (-).
4. Вновь установите на место крышку.
5. Выполните инициализацию калькулятора: **[ON]** **[SHIFT]** **[9]** (CLR) **[3]** (All) **[=]** (Yes).
 - Запрещено пропускать указанный выше этап!

Приоритет порядка вычислений

Приоритет порядка вычислений определяется в соответствии с описанными ниже правилами.

При одинаковом уровне приоритета двух выражений вычисление выполняется в порядке слева направо.

| | |
|----|--|
| 1 | Выражения в скобках |
| 2 | Функции, для которых требуется наличие аргумента справа и закрывающей скобки «)» после аргумента |
| 3 | Функции, которые следуют за введенным значением (x^2 , x^3 , x^{-1} , $x!$, $^{\circ}$, $^{\circ}$, $^{\circ}$, $^{\circ}$, $^{\circ}$, $^{\circ}$, $^{\circ}$, $^{\circ}$, $^{\circ}$, $^{\circ}$), степени (x^{\blacksquare}), корни ($\sqrt{\blacksquare}$) |
| 4 | Дроби |
| 5 | Знак минус ((-)), символы основания системы счисления n (d, h, b, o) |
| 6 | Команды перевода в метрическую систему единиц (cm ► in и др.), расчетные значения в режиме STAT (\hat{x} , \hat{y} , \hat{x}_1 , \hat{x}_2) |
| 7 | Умножение, если знак умножения опущен |
| 8 | Перестановка (nPr), комбинация (nCr), символ полярной координаты комплексного числа (\angle) |
| 9 | Скалярное произведение (\bullet) |
| 10 | Умножение (\times), деление (\div) |
| 11 | Сложение (+), вычитание (-) |
| 12 | and (логический оператор) |
| 13 | or, хог, хпог (логические операторы) |

Примечание

- Для возведения в квадрат отрицательного значения (например, -2), возводимое в квадрат значение необходимо заключить в круглые скобки ($((-) 2) x^2$). Поскольку операция x^2 имеет более высокий приоритет, чем знак минус, ввод выражения $(-) 2 x^2$ приведет к возведению в квадрат числа 2 с последующим добавлением знака минус к полученному результату.
- Следует всегда принимать во внимание приоритет порядка вычисления и заключать отрицательные значения в скобки, когда это необходимо.

Диапазоны вычислений, количество знаков и точность

Диапазон вычислений, количество цифр, используемых для внутренних вычислений, и точность вычислений зависит от типа выполняемого вычисления.

Диапазон и точность вычислений

| | |
|---|---|
| Диапазон вычислений | От $\pm 1 \times 10^{-99}$ до $\pm 9,999999999 \times 10^{99}$ или 0 |
| Количество цифр для внутреннего расчета | 15 цифр |
| Точность | В среднем ± 1 на 10-й цифре для единичного вычисления. Точность для представления в экспоненциальном формате ± 1 на наименее значимой цифре. В случае выполнения последовательных вычислений погрешность накапливается. |

Диапазоны вводимых значений и точность при вычислении функций

| Функции | Диапазон вводимых значений | |
|--------------|----------------------------|--|
| sinx cosx | Deg | $0 \leq x < 9 \times 10^9$ |
| | Rad | $0 \leq x < 157079632,7$ |
| | Gra | $0 \leq x < 1 \times 10^{10}$ |
| tanx | Deg | Как для sinx, за исключением $ x = (2n-1) \times 90$. |
| | Rad | Как для sinx, за исключением $ x = (2n-1) \times \pi/2$. |
| | Gra | Как для sinx, за исключением $ x = (2n-1) \times 100$. |

| | |
|--------------------------|---|
| $\sin^{-1}x, \cos^{-1}x$ | $0 \leq x \leq 1$ |
| $\tan^{-1}x$ | $0 \leq x \leq 9,999999999 \times 10^{99}$ |
| $\sinh x, \cosh x$ | $0 \leq x \leq 230,2585092$ |
| $\sinh^{-1}x$ | $0 \leq x \leq 4,999999999 \times 10^{99}$ |
| $\cosh^{-1}x$ | $1 \leq x \leq 4,999999999 \times 10^{99}$ |
| $\tanh x$ | $0 \leq x \leq 9,999999999 \times 10^{99}$ |
| $\tanh^{-1}x$ | $0 \leq x \leq 9,999999999 \times 10^{-1}$ |
| $\log x, \ln x$ | $0 < x \leq 9,999999999 \times 10^{99}$ |
| 10^x | $-9,999999999 \times 10^{99} \leq x \leq 99,99999999$ |
| e^x | $-9,999999999 \times 10^{99} \leq x \leq 230,2585092$ |
| \sqrt{x} | $0 \leq x < 1 \times 10^{100}$ |
| x^2 | $ x < 1 \times 10^{50}$ |
| x^{-1} | $ x < 1 \times 10^{100}; x \neq 0$ |
| $\sqrt[3]{x}$ | $ x < 1 \times 10^{100}$ |
| $x!$ | $0 \leq x \leq 69$ (x является целым числом) |
| nPr | $0 \leq n < 1 \times 10^{10}, 0 \leq r \leq n$ (n, r являются целыми числами) $1 \leq \{n!/(n-r)!\} < 1 \times 10^{100}$ |
| nCr | $0 \leq n < 1 \times 10^{10}, 0 \leq r \leq n$ (n, r являются целыми числами) $1 \leq n!/r! < 1 \times 10^{100}$ или $1 \leq n!/(n-r)! < 1 \times 10^{100}$ |
| $\text{Pol}(x, y)$ | $ x , y \leq 9,999999999 \times 10^{99}$ $\sqrt{x^2 + y^2} \leq 9,999999999 \times 10^{99}$ |
| $\text{Rec}(r, \theta)$ | $0 \leq r \leq 9,999999999 \times 10^{99}$ θ : Как для $\sin x$ |

| | |
|---------------|--|
| o, ” | $a^{\circ}b^{\circ}c^{\circ}$: $ a , b, c < 1 \times 10^{100}$; $0 \leq b, c$ При отображении значений в секундах возникает погрешность ± 1 на втором десятичном символе. |
| ← o, ” | $ x < 1 \times 10^{100}$ Преобразование Десятичные значения ↔ Шестидесятеричные значения $0^{\circ}0'0'' \leq x \leq 99999999^{\circ}59'59''$ |
| x^y | $x > 0$: $-1 \times 10^{100} < y \log x < 100$ $x = 0$: $y > 0$ $x < 0$: $y = n, \frac{m}{2n+1}$ (m, n являются целыми числами) Однако: $-1 \times 10^{100} < y \log x < 100$ |
| $\sqrt[x]{y}$ | $y > 0$: $x \neq 0, -1 \times 10^{100} < 1/x \log y < 100$ $y = 0$: $x > 0$ $y < 0$: $x = 2n+1, \frac{2n+1}{m}$ ($m \neq 0$; m, n являются целыми числами) Однако: $-1 \times 10^{100} < 1/x \log y < 100$ |
| $a^{b/c}$ | В общей сложности целое число, числитель и знаменатель должны включать не более 10 цифр (с учетом символа разделителя). |
| RanInt#(a, b) | $a < b$; $ a , b < 1 \times 10^{10}$; $b - a < 1 \times 10^{10}$ |

- Точность обычно совпадает с описанной выше в разделе «Диапазон и точность вычислений».
- Типы функций $x^y, \sqrt[x]{y}, \sqrt[3]{y}, x!, nPr, nCr$ требуют выполнения последовательных внутренних вычислений, что приводит к накоплению погрешностей, образующихся при проведении отдельных вычислительных операций.
- Погрешность является совокупной и имеет тенденцию становится значительной вблизи точек сингулярности и перегиба кривой функции.
- Диапазон результатов вычислений, которые могут отображаться в форме π при использовании естественного отображения чисел составляет $|x| < 10^6$. Однако следует принимать во внимание, что погрешность внутренних вычислений делает возможным отображение некоторых результатов в форме π . Она же приводит к

тому, что некоторые результаты, которые должны представляться в десятичной форме, отображаются в форме π .

Технические характеристики

fx-570ES PLUS

Требования к источнику питания:

Батарея размера AAA R03 (UM-4) × 1

Приблизительный срок службы батареи:

2 года (при эксплуатации в течение одного часа в сутки)

Потребляемая мощность:

0,0002 W

Рабочая температура:

от 0 °C до 40 °C

Размеры:

13,8 (В) × 77 (Ш) × 161,5 (Г) мм

Приблизительная масса:

105 г, включая батарею

fx-991ES PLUS

Требования к источнику питания:

Встроенная солнечная батарея; батарея таблеточного типа LR44 × 1

Приблизительный срок службы батареи:

3 года (при эксплуатации в течение одного часа в сутки)

Рабочая температура:

от 0 °C до 40 °C

Размеры:

11,1 (В) × 77 (Ш) × 161,5 (Г) мм

Приблизительная масса:

95 г, включая батарею

Проверка подлинности калькулятора

Выполните описанные ниже действия, чтобы убедиться в том, что ваше устройство действительно является оригинальным калькулятором CASIO.

1. Нажмите клавишу **MODE**.
 2. Нажмите клавишу **0**.
 - Это приведет к выводу на дисплей представленной ниже информации.
 - Идентификационный номер калькулятора (строка, содержащая 24 символа)
 - QR code для доступа к Международной образовательной службе
(<https://wes.casio.com/calc/>)
 3. Посетите указанный выше веб-сайт.
 4. Следуйте указаниям, представленным на дисплее, для проверки подлинности калькулятора.
- Нажмите клавишу **AC** для возврата в меню режимов.

Часто задаваемые вопросы

Часто задаваемые вопросы

- **Каким образом можно осуществлять ввод и вывод отображения результатов так, как это делалось раньше на модели калькулятора, не оснащенной режимом естественного отображения чисел?**
 - Нажмите следующие клавиши: **SHIFT** **MODE** (SETUP) **2** (LineIO).
Подробные сведения см. в разделе «Настройка калькулятора».

- **Как перевести результат из формата обычной дроби в формат десятичной дроби?**

Как преобразовать в формат десятичной дроби результат, полученный при выполнении операции деления и представленный в виде обычной дроби?

 - Порядок действий описан в разделе «Переключение результатов вычислений».

- **В чем разница между разделом памяти Ans, независимой памятью и памятью переменных?**
 - Каждый из этих типов памяти действует как «контейнер», предназначенный для временного хранения единственного значения.
Память Ans.
Сохраняет результат последнего выполненного вычисления. Используйте эту память для переноса результата одного вычисления в следующее.
Независимая память.
Используйте эту память для суммирования результатов нескольких вычислений.
Память переменных.
Этот раздел памяти полезен, если необходимо использовать одно и то же значение несколько раз в рамках одного или нескольких вычислений.

- **При помощи каких клавиш я могу перейти из режима STAT или TABLE в тот режим, где можно осуществлять арифметические вычисления?**
 - Нажмите **MODE** **1** (COMP).

- **Как вернуть калькулятор к исходным настройкам по умолчанию?**

→ Нажмите следующие клавиши: $\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{9}$ (CLR) $\boxed{1}$ (Setup) $\boxed{\equiv}$ (Yes).

■ Почему при вычислении функций я получаю результат, который полностью отличается от результата, предоставляемого более старыми моделями калькуляторов CASIO?

→ В модели, использующей естественное отображение чисел, за аргументом функции, перед которым стоит открывающая круглая скобка, должна следовать закрывающая круглая скобка. Если не нажать клавишу $\boxed{)}$ после завершения ввода аргумента для закрытия скобки, нежелательные значения или выражения могут быть включены в аргумент в качестве его части.

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

Старая (S-V.P.A.M.) модель: $\boxed{\sin}$ 30 $\boxed{+}$ 15 $\boxed{\equiv}$ 15,5

Модель, использующая естественное отображение чисел:

(LineIO) $\boxed{\sin}$ 30 $\boxed{)}$ $\boxed{+}$ 15 $\boxed{\equiv}$ 15,5

Если не нажать клавишу $\boxed{)}$, как показано ниже, будет выполняться вычисление функции $\sin 45$.

$\boxed{\sin}$ 30 $\boxed{+}$ 15 $\boxed{\equiv}$ 0,7071067812

CASIO®