

**BRAUBERG®**

**SC-991ESP**



**Инструкция  
по эксплуатации**


# Содержание

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

## Важные сведения

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


## Примеры вычислений

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

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

## Инициализация калькулятора

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

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

## Меры безопасности



### Батарея

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

## Меры предосторожности при обращении с калькулятором

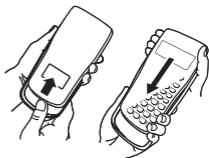
- Даже если калькулятор работает нормально, заменяйте батареи по крайней мере один раз в три года (LR44 (GPA76)) или раз в два года (R03 (UM-4)).

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

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

## Снятие футляра

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



## Включение и выключение питания

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

### Автоматическое выключение питания

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

## Регулировка контрастности дисплея

Отобразить окно Контрастность (CONTRAST) можно, нажимая следующие клавиши: **SHIFT MODE (SETUP) 6 (◀CONT▶)**. Затем для настройки контрастности используйте клавиши **◀** и **▶**. После желаемой настройки нажмите клавишу **AC**.

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



## Маркировка клавиш

Нажатие клавиши **SHIFT** или **ALPHA** с последующим нажатием второй клавиши выполняет дополнительную функцию, присвоенную второй клавише. Дополнительная функция показана текстом, напечатанным над клавишей.

Цвет текста дополнительной функции означает следующее:

Дополнительная функция



Основная функция клавиши

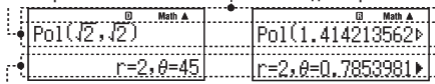
Цвет текста над клавишей:	Означает:
Желтый	Нажатие на <b>SHIFT</b> , а затем на эту клавишу обеспечивает доступ к соответствующей функции.
Красный	Нажатие на <b>ALPHA</b> , а затем на эту клавишу позволяет ввести соответствующую переменную, константу или символ.
Фиолетовый (или в фиолетовых скобках)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

## Показания дисплея

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

Введенное выражение

Индикаторы



Результат вычисления

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

### Индикаторы дисплея

Индикатор:	Означает:
<b>S</b>	Клавиатура переключена на верхний регистр нажатием клавиши <b>SHIFT</b> . После нажатия на любую клавишу верхний регистр отключится, а индикатор погаснет.

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

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

## Использование меню

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

Для переходов между элементами меню следует использовать следующие клавиши.

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

## Задание режима вычисления

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

**Примечание:** Первоначальный режим вычисления по умолчанию – режим COMP.

## Настройка калькулятора

Сначала нажмите следующие клавиши для отображения меню настройки: **SHIFT** **MODE** (SETUP). Затем используйте **▼** и **▲**, и числовые клавиши для задания желаемых настроек.

Подчеркнутые (\_\_\_) настройки являются первоначальными по умолчанию.

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

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

Calculator display showing natural display mode (MthIO) with the fraction  $\frac{4}{5} + \frac{2}{3}$  and the result  $\frac{22}{15}$ .

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

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

Calculator display showing line display mode (LineO) with the expression  $\frac{4}{5} + \frac{2}{3}$  and the result  $\frac{22}{15}$ .

**Примечание:** • При входе в режимы STAT, BASE-N, MATRIX или VECTOR калькулятор автоматически переключается на строчное отображение.

• В настоящем руководстве символ **MATH** рядом с примером операции означает естественное отображение (MathO), а символ **LINE** указывает на строчное отображение.

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

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

---

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

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

Пример: **LINE**  $100 \div 7 = 14,286$  (Fix 3)  
 $14,29$  (Fix 2)

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

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

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

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

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

---

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

**3 CMPLX 1 a+bi ; 2 r<math>\theta</math>** Задание либо прямоугольных координат ( $a+bi$ ), либо полярных координат ( $r<math>\theta</math>) в режиме решения уравнений EQN.$

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

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

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

**6 <math>\blacktriangleleft</math>CONT<math>\blacktriangleright</math>** Регулировка контрастности дисплея. Дополнительные сведения см. в разделе «Регулировка контрастности дисплея».

---

## Параметры инициализации калькулятора

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

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

## Ввод выражений и значений

### Основные правила ввода

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



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

## Ввод с естественным отображением

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

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

$\square 2 \square + \square \sqrt{\square} \square 2 \square \div \square 1 \square + \square \sqrt{\square} \square 2 \square =$


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

**Важно!** • Определенные типы выражений могут не поместиться на строке дисплея. Максимально допустимая высота формулы выражения – два изображения 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  $\square$  и получении результата вычисления, используя естественное отображение, часть вводимого выражения может быть обрезана. Если снова требуется просмотреть вводимое выражение целиком, нажмите  $\square$ , а затем используйте  $\blacktriangleleft$  и  $\blacktriangleright$  для сдвига вводимого выражения.

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

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

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

**MATH**

1  $\frac{7}{6}$  6

$\leftarrow \leftarrow \leftarrow \leftarrow$  **SHIFT** **DEL** (INS)

$\sqrt{\quad}$

$1 + \frac{7}{6}$
$1 + \sqrt{\frac{7}{6}}$

Как показано выше, значение или выражение правее курсора после нажатия **SHIFT** **DEL** (INS) становится аргументом функции, заданной далее. Охваченный в качестве аргумента диапазон – все справа до первой открытой круглой скобки, если она существует, или все до первой функции справа ( $\sin(30)$ ,  $\log_2(4)$  и т. п.)

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

## Режим ввода с перезаписью (только строчное отображение)

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

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

## Исправление и очистка выражения

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

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


**Чтобы очистить все вводимое выражение:** Нажмите **AC**.

## Переключение отображения результатов вычислений

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

  $\pi \div 6 = \frac{1}{6}\pi = 0,5235987756$  **MATH**  $\frac{1}{6}\pi$  **S/D** 0.5235987756

**SHIFT** **x10<sup>-1</sup>** (**π**) **÷** 6 **=**

  $(\sqrt{2} + 2) \times \sqrt{3} = \sqrt{6} + 2\sqrt{3} = 5,913591358$  **MATH**  $\sqrt{6} + 2\sqrt{3}$  **S/D** 5.913591358

**(** **√** 2 **)** **+** 2 **)** **×** **√** 3 **=**

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

  $1 \div 5 = 0,2 = \frac{1}{5}$  **LINE** 0.2 **S/D** 1/5

1 **÷** 5 **=**

  $1 - \frac{4}{5} = \frac{1}{5} = 0,2$  **LINE** 1/5 **S/D** 0.2

1 **-** 4 **÷** 5 **=**

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

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

## Основные вычисления

### Вычисления простых дробей

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

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

**2** **÷** 3 **+** 1 **÷** 2 **=**

или **2** **↓** 3 **+** 1 **↓** 2 **=**  $\frac{7}{6}$

**LINE** 2 **÷** 3 **+** 1 **÷** 2 **=** 7/6



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

MATH 4 [=] [SHIFT] [=] (=) 3 [▶] 1 [▼] 2 [=]  $\frac{1}{2}$

LINE 4 [=] 3 [=] 1 [=] 2 [=] 1.2

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

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

**Чтобы переключить отображение результата вычисления между дробным и десятичным форматом:** Нажмите [S $\frac{b}{c}$ ].

## Вычисление процентов

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

$$150 \times 20\% = 30$$

150 [X] 20 [SHIFT] [%] [=] 30

$$\text{Вычислить, сколько процентов от 880 составляет 660. (75\%)}$$

660 [ $\div$ ] 880 [SHIFT] [%] [=] 75

$$\text{Увеличить 2500 на 15\%. (2875)}$$

2500 [+ ] 2500 [X] 15 [SHIFT] [%] [=] 2875

$$\text{Уменьшить 3500 на 25\%. (2625)}$$

3500 [= ] 3500 [X] 25 [SHIFT] [%] [=] 2625

## Вычисления с градусами, минутами и секундами (шестидесятеричными числами)

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

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

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

2 [°] 20 ['] 30 ["] [+ ] 0 [°] 39 ['] 30 ["] [=] 3°0'0"

$$\text{Преобразование } 2^{\circ}15'18'' \text{ в десятичный эквивалент.}$$

2 [°] 15 ['] 18 ["] [=] 2.255

(Преобразует шестидесятеричное в десятичное.) [°] 2.255


(Преобразует десятичное в шестидесятеричное.) [°] 2°15'18"



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

## Память результатов (Ans)

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

 Чтобы разделить результат  $3 \times 4$  на 30 **LINE**

$3 \times 4 =$

(продолжение)  $\div 30 =$

  $123 + 456 = 579$  **MATH**  $123 \div 456 =$

$789 - 579 = 210$


(продолжение)  $789 - \text{Ans} =$

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


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

 Присвоить результат вычисления  $3 + 5$  переменной A

$3 + 5 =$  **SHIFT** **RCL** (STO) **(←)** (A) **8**

 Умножить значение переменной A на 10

(продолжение) **ALPHA** **(←)** (A) **×** 10 **=** **80**

 Вызвать значение переменной A


(продолжение) **RCL** **(←)** (A) **8**

 Очистить значение переменной A  $0 =$  **SHIFT** **RCL** (STO) **(←)** (A) **0**


## Независимая память (M)

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

 Чтобы очистить содержимое M  $0 =$  **SHIFT** **RCL** (STO) **M+** (M) **0**

 Чтобы добавить результат  $10 \times 5$  в M


(продолжение)  $10 \times 5 =$  **M+** **50**

 Чтобы вычесть результат  $10 + 5$  из M

(продолжение)  $10 + 5 =$  **SHIFT** **M+** (M-) **15**

**Примечание:** Для независимой памяти используется переменная M.

## Очистка всех запоминающих устройств

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


  (CLR)  (Memory)  (Yes)



## Вычисление функций




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


$\pi$ :  $\pi$  отображается как 3,141592654, но для внутренних вычислений используется  $\pi = 3,14159265358980$ .




$e$ :  $e$  отображается как 2,718281828, но для внутренних вычислений используется  $e = 2,71828182845904$ .

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


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


$^\circ$ ,  $^r$ ,  $^g$ : Настоящие функции задают единицы измерения углов.  $^\circ$  задает градусы,  $^r$  радианы, а  $^g$  градусы. Введите функцию из меню, которое появится при нажатии следующих клавиш:   (DRG  $\blacktriangleright$ ). См.  3.

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

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

**In**: Натуральный логарифм с основанием  $e$ . См.  6.

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

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

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

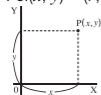
**$\frac{d}{dx}$** : Функция для приближенного значения производной на основании центрального разностного метода. Синтаксис ввода естественного отображения  $\frac{d}{dx}(f(x))|_{x=a}$ , в то время как синтаксис ввода строчного отображения  $\frac{d}{dx}(f(x), a, tol)$ .  $tol$  задает значение допустимого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

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

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

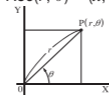
**Pol, Rec:** Pol преобразует декартовы прямоугольные координаты в полярные координаты, а Rec преобразует полярные координаты в прямоугольные. См. **11**.

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



Прямоугольные координаты (Rec)

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



Полярные координаты (Pol)

Задайте единицу измерения углов перед выполнением вычислений.


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


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


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

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


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

**nPr, nCr:** Функции перестановки ( $nPr$ ) и сочетания ( $nCr$ ). См.  16.

**Rnd:** Аргумент настоящей функции выполняет десятичное значение, а затем округляет в соответствии с текущей настройкой количества отображаемых цифр (Norm, Fix, или Sci). При Norm 1 или Norm 2 аргумент округляется до 10 цифр. При Fix и Sci аргумент округляется до заданной цифры. При настройке отображения цифр Fix 3, например, результат  $10 \div 3$  отображается, как 3,333, в то время как калькулятор внутри для вычисления поддерживает значение 3,333333333333333 (15 цифр). В случае  $\text{Rnd}(10 \div 3) = 3,333$  (с Fix 3), отображаемое значение и внутреннее значение калькулятора становится 3,333. В связи с этим ряд вычислений будет давать разные результаты в зависимости от того используется ли  $\text{Rnd}(\text{Rnd}(10 \div 3) \times 3 = 9,999)$  или не используется ( $10 \div 3 \times 3 = 10,000$ ). См.  17.

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

## Предупреждения об особенностях выполнения интегральных и дифференциальных вычислений

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

## Предупреждения об особенностях выполнения интегральных вычислений

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

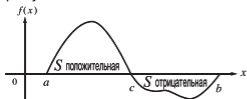
## Предупреждения об особенностях выполнения дифференциальных вычислений

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

## Советы для успешного выполнения интегральных вычислений

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

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



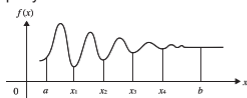
$$\int_a^b f(x)dx = \int_a^c f(x)dx + \left(-\int_c^b f(x)dx\right)$$

Положительная часть  
( $S$  положительная)

Отрицательная часть  
( $S$  отрицательная)

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

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



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

## Примеры

**1**  $\sin 30^\circ = 0,5$     **LINE Deg**     $\sin 30 \rightarrow \equiv$     **0.5**  
 $\sin^{-1}0,5 = 30^\circ$     **LINE Deg**     $\text{SHIFT} \sin (\sin^{-1}) 0.5 \rightarrow \equiv$     **30**


**2**  $\sinh 1 = 1,175201194$     **hyp**  $1 (\sinh) 1 \rightarrow \equiv$     **1.175201194**  
 $\cosh^{-1} 1 = 0$     **hyp**  $5 (\cosh^{-1}) 1 \rightarrow \equiv$     **0**

**3**  $\pi/2$  радиана =  $90^\circ$ ,  $50$  градусов =  $45^\circ$     **Deg**  
 $(\text{SHIFT}) \text{X}10^2 (\pi) \div 2 \rightarrow \text{SHIFT} \text{Ans} (\text{DRG} \blacktriangleright) 2 (^\circ) \equiv$     **90**  
 $50 \text{SHIFT} \text{Ans} (\text{DRG} \blacktriangleright) 3 (^\circ) \equiv$     **45**

**4** Для вычисления  $e^5 \times 2$  до трех значащих цифр (Sci 3)  
 $\text{SHIFT} \text{MODE} (\text{SETUP}) 7 (\text{Sci}) 3$   
**MATH**     $\text{SHIFT} \ln (e^\#) 5 \blacktriangleright \times 2 \equiv$      **$2.97 \times 10^2$**   
**LINE**     $\text{SHIFT} \ln (e^\#) 5 \rightarrow \times 2 \equiv$      **$2.97 \times 10^2$**


**5**  $\log_{10} 1000 = \log 1000 = 3$      $\log 1000 \rightarrow \equiv$     **3**  
 $\log_2 16 = 4$      $\log 2 \text{SHIFT} \rightarrow (,) 16 \rightarrow \equiv$     **4**  
**MATH**     $\log_{\square} 2 \blacktriangleright 16 \equiv$     **4**


**6** Для вычисления  $\ln 90 (= \log_e 90)$  до трех значащих цифр (Sci 3)  
 $\text{SHIFT} \text{MODE} (\text{SETUP}) 7 (\text{Sci}) 3$      $\ln 90 \rightarrow \equiv$      **$4.50 \times 10^0$**


	$1,2 \times 10^3 = 1200$	<b>MATH</b>	1.2 $\times$ 10 $x^y$ 3 $\equiv$	<b>1200</b>
	$(1+1)^{2+2} = 16$	<b>MATH</b>	( 1 + 1 ) $x^y$ 2 + 2 $\equiv$	<b>16</b>
	$(5^2)^3 = 15625$		( 5 $x^2$ ) $\square$ SHIFT $x^2$ ( $x^3$ ) $\equiv$	<b>15625</b>
	$\sqrt[5]{32} = 2$	<b>MATH</b>	SHIFT $x^y$ ( $\sqrt{\square}$ ) 5 $\blacktriangleright$ 32 $\equiv$	<b>2</b>
		<b>LINE</b>	5 SHIFT $x^y$ ( $\sqrt{\square}$ ) 32 ) $\equiv$	<b>2</b>

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

SHIFT	MODE	(SETUP)	6	(Fix)	3	<b>MATH</b>	$\sqrt{\square}$ 2 $\blacktriangleright$ $\times$ 3 $\equiv$	<b><math>3\sqrt{2}</math></b>
							SHIFT $\equiv$	<b>4.243</b>
						<b>LINE</b>	$\sqrt{\square}$ 2 ) $\times$ 3 $\equiv$	<b>4.243</b>

	$\int_1^e \ln(x) = 1$	<b>MATH</b>	$\int_{\square}$ ln ALPHA ) (X) ) $\blacktriangleright$ 1 $\blacktriangleright$ ALPHA $\times 10^y$ (e) $\equiv$	<b>1</b>
		<b>LINE</b>	$\int_{\square}$ ln ALPHA ) (X) ) SHIFT ) (,) 1 SHIFT ) (,) ALPHA $\times 10^y$ (e) ) $\equiv$	<b>1</b>


	Для получения производной в точке $x = \pi/2$ для функции $y = \sin(x)$	<b>Rad</b>		
		<b>MATH</b>	SHIFT $\int_{\square}$ ( $\frac{d}{dx}$ ) sin ALPHA ) (X) ) $\blacktriangleright$ $\equiv$ SHIFT $\times 10^y$ ( $\pi$ ) $\blacktriangleright$ 2 $\equiv$	<b>0</b>
		<b>LINE</b>	SHIFT $\int_{\square}$ ( $\frac{d}{dx}$ ) sin ALPHA ) (X) ) SHIFT ) (,) SHIFT ) (,) SHIFT $\times 10^y$ ( $\pi$ ) $\equiv$ 2 ) $\equiv$	<b>0</b>

	$\sum_{x=1}^5 (x+1) = 20$	<b>MATH</b>	SHIFT log $\square$ ( $\Sigma$ ) ALPHA ) (X) + 1 $\blacktriangleright$ 1 $\blacktriangleright$ 5 $\equiv$	<b>20</b>
		<b>LINE</b>	SHIFT log $\square$ ( $\Sigma$ ) ALPHA ) (X) + 1 SHIFT ) (,) 1 SHIFT ) (,) 5 ) $\equiv$	<b>20</b>


	Для преобразования прямоугольных координат $(\sqrt{2}, \sqrt{2})$ в полярные координаты	<b>Deg</b>		
		<b>MATH</b>	SHIFT + (Pol) $\sqrt{\square}$ 2 $\blacktriangleright$ SHIFT ) (,) $\sqrt{\square}$ 2 $\blacktriangleright$ ) $\equiv$	<b><math>r=2, \theta=45</math></b>
		<b>LINE</b>	SHIFT + (Pol) $\sqrt{\square}$ 2 ) SHIFT ) (,) $\sqrt{\square}$ 2 ) ) $\equiv$	<b><math>r= 2</math> <math>\theta= 45</math></b>

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

<b>MATH</b>	SHIFT = (Rec) $\sqrt{\square}$ 2 $\blacktriangleright$ SHIFT ) (,) 45 ) $\equiv$	<b>X=1, Y=1</b>
-------------	--	-----------------


	$(5+3)! = 40320$	( 5 + 3 ) $\square$ SHIFT $x^y$ (x!) $\equiv$	<b>40320</b>
--	------------------	---	--------------

	$ 2-7  \times 2 = 10$	<b>MATH</b>	SHIFT hyp (Abs) 2 - 7 $\blacktriangleright$ $\times$ 2 $\equiv$	<b>10</b>
		<b>LINE</b>	SHIFT hyp (Abs) 2 - 7 ) $\times$ 2 $\equiv$	<b>10</b>

	Для получения трех случайных трехзначных целых чисел	1000	SHIFT	$\square$	(Ran#) $\equiv$	<b>459</b>
					$\equiv$	<b>48</b>




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


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

(ALPHA) (◻) (RanInt) 1 (SHIFT) (◻) (,) 6 (◻) ☰	<b>2</b>
☰	<b>6</b>
☰	<b>1</b>

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

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

Пермутации (перестановки) 10 (SHIFT) (X) (nPr) 4 ☰	<b>5040</b>
Сочетания (комбинации) 10 (SHIFT) (÷) (nCr) 4 ☰	<b>210</b>

 **17** Чтобы выполнить следующие вычисления при Fix 3, установленном на количество отображаемых цифр:  $10 \div 3 \times 3$  и  $\text{Rnd}(10 \div 3) \times 3$  **LINE**


(SHIFT) (MODE) (SETUP) (6) (Fix) (3) 10 (÷) 3 (X) 3 ☰	<b>10.000</b>
(SHIFT) (0) (Rnd) 10 (÷) 3 (◻) (X) 3 ☰	<b>9.999</b>

## Вычисления с комплексными числами (CMPLX)

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

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

(◻) 2 (+) 6 (ENG) (i) (◻) (÷) (◻) 2 (ENG) (i) (◻) ☰	<b>3-i</b>
---	------------

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

2 (SHIFT) (◻) (◻) (◻) (◻) 45 ☰	<b><math>\sqrt{2} + \sqrt{2}i</math></b>
--------------------------------	--


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

(√) 2 (▶) (+) (√) 2 (▶) (ENG) (i) ☰	<b>2∠45</b>
-------------------------------------	-------------


**Примечание:**


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

## Примеры вычислений в режиме CMPLX

  $(1 - i)^{-1} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2}i$  **MATH** (Формат комплексного числа:  $a + bi$ )  
 $\boxed{\text{C}} \boxed{1} \boxed{-} \boxed{\text{ENG}} \boxed{(i)} \boxed{\text{)}} \boxed{x^{\square}} \boxed{=}$   $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}i$


  $(1 + i)^2 + (1 - i)^2 = 0$  **MATH**  
 $\boxed{\text{C}} \boxed{1} \boxed{+} \boxed{\text{ENG}} \boxed{(i)} \boxed{\text{)}} \boxed{x^2} \boxed{+} \boxed{\text{C}} \boxed{1} \boxed{-} \boxed{\text{ENG}} \boxed{(i)} \boxed{\text{)}} \boxed{x^2} \boxed{=}$  **0**

 Для получения комплексно-сопряжённого числа  $2 + 3i$  (Формат комплексного числа:  $a + bi$ )  
 $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{2} \boxed{\text{(CMPLX)}} \boxed{2} \boxed{\text{(Conj)}} \boxed{2} \boxed{+} \boxed{3} \boxed{\text{ENG}} \boxed{(i)} \boxed{\text{)}} \boxed{=}$  **2-3i**

 Для получения абсолютного значения и аргумента  $1 + i$   
**MATH Deg**  
Абсолютное значение:  $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{hyp}} \boxed{\text{(Abs)}} \boxed{1} \boxed{+} \boxed{\text{ENG}} \boxed{(i)} \boxed{=}$   $\sqrt{2}$   
Аргумент:  $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{2} \boxed{\text{(CMPLX)}} \boxed{1} \boxed{\text{(arg)}} \boxed{1} \boxed{+} \boxed{\text{ENG}} \boxed{(i)} \boxed{\text{)}} \boxed{=}$  **45**

## Чтобы задать формат результата вычисления, используйте команду


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

  $\sqrt{2} + \sqrt{2}i = 2 \angle 45, 2 \angle 45 = \sqrt{2} + \sqrt{2}i$  **MATH Deg**  
 $\boxed{\sqrt{\square}} \boxed{2} \boxed{\blacktriangleright} \boxed{+} \boxed{\sqrt{\square}} \boxed{2} \boxed{\blacktriangleright} \boxed{\text{ENG}} \boxed{(i)} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{2} \boxed{\text{(CMPLX)}} \boxed{3} \boxed{\blacktriangleright} \boxed{r \angle \theta} \boxed{=}$  **2∠45**  
 $\boxed{2} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\leftarrow} \boxed{\angle} \boxed{45} \boxed{\text{SHIFT}} \boxed{2} \boxed{\text{(CMPLX)}} \boxed{4} \boxed{\blacktriangleright} \boxed{a+bi} \boxed{=}$   $\sqrt{2} + \sqrt{2}i$

## Использование функции CALC

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

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

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

$\boxed{3} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\leftarrow} \boxed{(A)} \boxed{+} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\leftarrow} \boxed{(B)}$

$\boxed{3A+B}$  **Math**


Приглашение к вводу значения переменной A      Текущее значение переменной A

5  $\equiv$  10  $\equiv$   $3A+B$  25

CALC (или  $\equiv$ ) A? 5

7  $\equiv$  20  $\equiv$   $3A+B$  41

Для выхода из CALC: AC

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

MODE 2 (CmplX)  $A+Bi \rightarrow r\angle\theta$   
 ALPHA (-) (A) + ALPHA (B) ENG (i)  
 SHIFT 2 (CmplX) 3 ( $\rightarrow r\angle\theta$ )

CALC  $\sqrt{\square}$  3  $\rightarrow$   $\equiv$  1  $\equiv$   $2\angle 30$

CALC (или  $\equiv$ ) 1  $\equiv$   $\sqrt{\square}$  3  $\rightarrow$   $\equiv$   $2\angle 60$

Для выхода из CALC: AC

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

## Использование функции SOLVE

Функция SOLVE применяется для решения уравнений методом приближений Ньютона. Обратите внимание, что функция SOLVE используется только в режиме COMP (MODE 1).

Ниже перечислены типы выражений, которые можно решить используя функцию SOLVE.


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

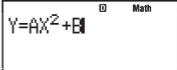
SOLVE решение для X. Выражение типа  $X^2 + 2X - 2$  рассматривается как:  $X^2 + 2X - 2 = 0$ .

- **Для ввода уравнений используется следующий синтаксис: {уравнение}, {решаемая переменная}**

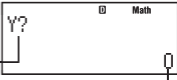
Например: SOLVE решает для Y, если следующее выражение введено как:  $Y = X + 5$ , Y

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

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

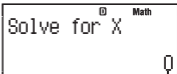
$\boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\text{S}\cdot\text{D}} \boxed{\text{Y}} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\text{CALC}} \boxed{=} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{(-)} \boxed{\text{A}}$ 


$\boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\text{D}} \boxed{\text{X}} \boxed{x^2} \boxed{+} \boxed{\text{ALPHA}} \boxed{\text{D}\cdot\text{D}} \boxed{\text{B}}$

$\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{CALC}} \boxed{\text{SOLVE}}$ 


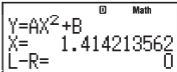
Приглашение к вводу значения переменной Y

Текущее значение переменной Y

$0 \boxed{=}$   $1 \boxed{=}$   $(-)$   $2 \boxed{=}$ 


Текущее значение переменной X

Введите исходное значение X  
(Здесь, введите 1):

$1 \boxed{=}$ 


Экран решения

Для выхода из функции SOLVE:  $\boxed{\text{AC}}$

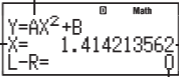
**Примечание:** На протяжении времени от нажатия  $\boxed{\text{SHIFT}} \boxed{\text{CALC}} \boxed{\text{SOLVE}}$  до выхода из функции SOLVE, при нажатии на  $\boxed{\text{AC}}$ , следует использовать строчное отображение для ввода данных.

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

## Содержание экрана решения

Решения всегда отображаются в десятичном формате.

Уравнение (Введенное уравнение.)



Вычисляемая переменная

Решение


Результат в форме (левая сторона) – (правая сторона)

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

## Экран продолжения

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

Нажмите  $\equiv$  для продолжения или  $\square$  для прекращения выполнения SOLVE.

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

$\square$   $\square$  (Y)  $\square$   $\square$  (=)  $Y=X^2-X+1$   
 $\square$   $\square$  (X)  $\square$   $\square$   $\square$   $\square$  (X)  $\square$  1

$\square$   $\square$  (SOLVE)  $Y?$   
0

3  $\square$  Solve for X  
0

Введите исходное значение X  
(Здесь, введите 1):

1  $\square$   $Y=X^2-X+1$   
X= 2  
L-R= 0

$\square$  7  $\square$   $\square$   $Y=X^2-X+1$   
X= 3  
L-R= 0

$\square$  13  $\square$   $\square$   $Y=X^2-X+1$   
X= 4  
L-R= 0

## Статистические вычисления (STAT)

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

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

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

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

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

## Ввод данных

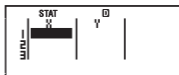
Чтобы ввести данные, используйте редактор Stat. Нажмите следующие клавиши для отображения редактора Stat: **SHIFT** **1** (STAT) **2** (Data).

Редактор Stat предоставляет 80 для ввода рядов данных при наличии только столбца X, 40 рядов при наличии столбцов X и FREQ или столбцов X и Y, или 26 рядов при наличии столбцов X, Y и FREQ.

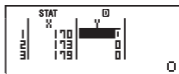
**Примечание:** Используйте столбец FREQ (частота), чтобы ввести количество (частоту) идентичных элементов данных. Отображение столбца FREQ может быть включено (отображается) или выключено (не отображается), используя настройку Stat Format в меню настройки.

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

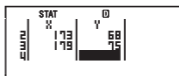
**MODE** **3** (STAT) **2** (A+BX)



170 **⇩** 173 **⇩** 179 **⇩** **▶**



66 **⇩** 68 **⇩** 75 **⇩**



**Важно!** • Все данные, введенные в редактор Stat, удаляются при выходе из режима STAT, переключении между типами статистических вычислений – однопараметрическими и двухпараметрическими или изменении настройки Stat Format в меню настройки. • Следующие операции не поддерживаются редактором Stat: **M+**, **SHIFT** **M+** (M-), **SHIFT** **RC1** (STO). Pol, Rec и составные выражения также не могут быть введены в редактор Stat.

**Для изменения данных в ячейке:** В редакторе Stat переместите курсор в ячейку, содержащую изменяемые данные, введите новые данные, а затем нажмите  $\boxed{=}$ .

**Чтобы удалить строку:** В редакторе Stat переместите курсор на удаляемую строку, а затем нажмите  $\boxed{DEL}$ .

**Чтобы вставить строку:** В редакторе Stat переместите курсор на место, где вы хотите вставить строку, а затем нажмите следующие клавиши:  $\boxed{SHIFT}$   $\boxed{1}$  (STAT)  $\boxed{3}$  (Edit)  $\boxed{1}$  (Ins).

**Для удаления всего содержимого редактора Stat:** В редакторе Stat, нажмите следующие клавиши:  $\boxed{SHIFT}$   $\boxed{1}$  (STAT)  $\boxed{3}$  (Edit)  $\boxed{2}$  (Del-A).

## Получение статистических значений из входных данных

Для получения статистических значений нажмите  $\boxed{AC}$  в редакторе Stat, а затем выберите желаемый статистический параметр ( $\sigma_x$ ,  $\Sigma x^2$  и т. п.). Поддерживаемые статистические параметры и клавиши выбора показаны ниже. Для однопараметрических статистических вычислений имеются переменные, обозначенные звездочкой (\*).

**Сумма:**  $\Sigma x^{2*}$ ,  $\Sigma x^*$ ,  $\Sigma y^2$ ,  $\Sigma y$ ,  $\Sigma xy$ ,  $\Sigma x^3$ ,  $\Sigma x^2y$ ,  $\Sigma x^4$

$\boxed{SHIFT}$   $\boxed{1}$  (STAT)  $\boxed{3}$  (Sum) от  $\boxed{1}$  до  $\boxed{8}$

**Количество элементов:**  $n^*$ , **Среднее значение:**  $\bar{x}^*$ ,  $\bar{y}$ ,

**Среднеквадратичное отклонение генеральной совокупности:**  $\sigma x^*$ ,  $\sigma_y$ , **Выборочное среднеквадратическое отклонение:**  $s x^*$ ,  $s_y$

$\boxed{SHIFT}$   $\boxed{1}$  (STAT)  $\boxed{4}$  (Var) от  $\boxed{1}$  до  $\boxed{7}$

**Коэффициенты регрессии:** A, B, **Коэффициент корреляции:** r,

**Расчетные значения:**  $\hat{x}$ ,  $\hat{y}$

$\boxed{SHIFT}$   $\boxed{1}$  (STAT)  $\boxed{5}$  (Reg) от  $\boxed{1}$  до  $\boxed{5}$

**Коэффициенты регрессии для квадратической регрессии:** A, B, C,

**Расчетные значения:**  $\hat{x}_1$ ,  $\hat{x}_2$ ,  $\hat{y}$

$\boxed{SHIFT}$   $\boxed{1}$  (STAT)  $\boxed{5}$  (Reg) от  $\boxed{1}$  до  $\boxed{6}$

• См. формулы регрессии в таблице, в начале настоящего раздела руководства.

•  $\hat{x}$ ,  $\hat{x}_1$ ,  $\hat{x}_2$  и  $\hat{y}$  не переменные. Они являются командами, которые берут аргумент непосредственно перед ними. Подробные сведения см. в разделе «Вычисления расчетных значений».

**Минимальное значение:**  $\min X^*$ ,  $\min Y$ , **Максимальное значение:**  $\max X^*$ ,  $\max Y$

$\boxed{SHIFT}$   $\boxed{1}$  (STAT)  $\boxed{6}$  (MinMax) от  $\boxed{1}$  до  $\boxed{4}$

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



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

**SHIFT** **MODE** (SETUP) **▼** **4** (STAT) **1** (ON)

**MODE** **3** (STAT) **1** (1-VAR)  
1 **≡** 2 **≡** 3 **≡** 4 **≡** 5 **≡** **▼** **▶**  
1 **≡** 2 **≡** 3 **≡** 2 **≡**



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

3

**AC** **SHIFT** **1** (STAT) **4** (Var) **3** ( $\sigma_x$ ) **≡**

1.154700538

**Результаты:** Среднее значение: 3

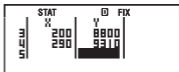
Среднеквадратичное отклонение генеральной совокупности:  
1,154700538

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

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

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

**MODE** **3** (STAT) **2** (A+BX)  
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 линейной регрессии: 0,923

Коэффициент корреляции логарифмической регрессии: 0,998

Формула логарифмической регрессии:  $y = -3857,984 + 2357,532 \ln x$

## Вычисления расчетных значений

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

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

**AC** 160 **SHIFT** **1** (STAT) **5** (Reg) **5** ( $\hat{y}$ ) **≡**

8106.898

**Результат:** 8106,898

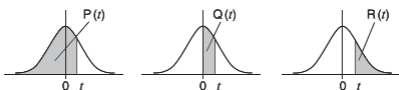


**Важно!** Вычисление коэффициента регрессии, коэффициента корреляции и расчетного значения может занять значительное время при большом количестве элементов данных.

## Выполнение вычислений нормального распределения

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

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



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

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

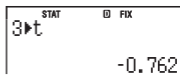
**SHIFT** **MODE** (SETUP) **4** (STAT) **1** (ON)

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

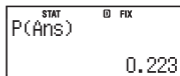
0 **≡** 1 **≡** 2 **≡** 3 **≡** 4 **≡** 5 **≡** 6 **≡** 7 **≡** 9 **≡**  
 10 **≡** **▼** **▶** 1 **≡** 2 **≡** 1 **≡** 2 **≡** 2 **≡** 2 **≡** 3 **≡**  
 4 **≡** 2 **≡** 1 **≡**



**AC** 3 **SHIFT** **1** (STAT) **5** (Distr) **4** (►  $t$ ) **≡**



**SHIFT** **1** (STAT) **5** (Distr) **1** (P()) **Ans** **⌋** **≡**



**Результаты:** Нормированная варьируемая величина (►  $t$ ): -0,762  
 $P(t)$ : 0,223

## Вычисления в различных системах счисления (BASE-N)

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

N по умолчанию выбрана десятичная система, что означает: для ввода данных и результатов вычислений используется формат десятичной дроби. Для переключения системы счисления нажмите одну из следующих клавиш:  $\boxed{x^2}$  (DEC) для десятичной,  $\boxed{x^a}$  (HEX) для шестнадцатеричной,  $\boxed{\log}$  (BIN) для двоичной или  $\boxed{\ln}$  (OCT) для восьмеричной.



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

$\boxed{\text{MODE}} \boxed{4}$  (BASE-N)

Dec  
0

$\boxed{\log}$  (BIN)

Bin  
0000000000000000

11  $\boxed{+}$  1  $\boxed{=}$

Bin  
00000000000000100



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

$\boxed{\text{AC}} \boxed{x^a}$  (HEX) 1  $\boxed{\tan}$  (F)  $\boxed{+}$  1  $\boxed{=}$

Hex  
00000020



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

$\boxed{\text{AC}} \boxed{\ln}$  (OCT) 7  $\boxed{+}$  1  $\boxed{=}$


Oct  
0000000010

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

Система счисления	Диапазоны ввода/вывода
Двоичная	Положительный: $0000000000000000 \leq x \leq 0111111111111111$ 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: $80000000 \leq x \leq FFFFFFFF$

## Задание системы счисления для отдельных вводимых значений

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

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

**AC** **x<sup>2</sup>** (DEC) **SHIFT** **3** (BASE) **▼** **1** (d) 10 **+**

**SHIFT** **3** (BASE) **▼** **2** (h) 10 **+**


**SHIFT** **3** (BASE) **▼** **3** (b) 10 **+**

**SHIFT** **3** (BASE) **▼** **4** (o) 10 **=**

36

## Перевод результата вычисления в другую систему счисления

Чтобы перевести отображаемый результат вычисления в другую систему счисления, используйте одну из нижеуказанных операций на клавишах: **x<sup>2</sup>** (DEC) (десятеричная), **x<sup>h</sup>** (HEX) (шестнадцатеричная), **log** (BIN) (двоичная), **In** (OCT) (восьмеричная).

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

**AC** **x<sup>2</sup>** (DEC) 15 **x** 37 **=** **555**

**x<sup>h</sup>** (HEX) **0000022B**

**log** (BIN) **0000001000101011**

**In** (OCT) **00000001053**


## Логические и отрицающая операции

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


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


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


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


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

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

 Для определения логического исключающего ИЛИ (XOR) для  $1010_2$  и  $1100_2$  ( $1010_2 \text{ xor } 1100_2$ )  
 $\boxed{\text{AC}}$   $1010$   $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{3}$  (BASE)  $\boxed{3}$  (xor)  $1100$   $\boxed{\text{=}}$  **0000000000000110**

 Для определения логического исключающего НЕ-ИЛИ (XNOR) для  $1111_2$  и  $101_2$  ( $1111_2 \text{ xnor } 101_2$ )  
 $\boxed{\text{AC}}$   $1111$   $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{3}$  (BASE)  $\boxed{4}$  (xnor)  $101$   $\boxed{\text{=}}$  **111111111110101**

 Для определения побитового дополнения из  $1010_2$  (Not( $1010_2$ ))  
 $\boxed{\text{AC}}$   $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{3}$  (BASE)  $\boxed{5}$  (Not)  $1010$   $\boxed{\text{=}}$  **111111111110101**

 Для определения отрицательности (взятие двоичного дополнения) из  $101101_2$  (Neg( $101101_2$ ))  
 $\boxed{\text{AC}}$   $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{3}$  (BASE)  $\boxed{6}$  (Neg)  $101101$   $\boxed{\text{=}}$  **1111111111010011**

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

## Решение уравнений (EQN)

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

1. Нажмите  $\boxed{\text{MODE}}$   $\boxed{5}$  (EQN) для входа в режим EQN.
2. В появившемся меню, выберите тип уравнения.

Чтобы выбрать данный тип вычисления:	Нажмите эту клавишу:
Система линейных уравнений с двумя неизвестными	$\boxed{1}$ ( $a_n X + b_n Y = c_n$ )
Система линейных уравнений с тремя неизвестными	$\boxed{2}$ ( $a_n X + b_n Y + c_n Z = d_n$ )
Уравнение второй степени	$\boxed{3}$ ( $aX^2 + bX + c = 0$ )
Уравнение третьей степени	$\boxed{4}$ ( $aX^3 + bX^2 + cX + d = 0$ )

3. Используйте появившийся редактор коэффициента, чтобы ввести значение коэффициента.

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

**Важно!** Следующие операции не поддерживаются редактором коэффициента:  $\boxed{\text{M+}}$ ,  $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{\text{M+}}$  (M-),  $\boxed{\text{SHIFT}}$   $\boxed{\text{RCL}}$  (STO). Pol, Rec и составные выражения также не могут быть введены в редактор коэффициента.

4. Когда всем коэффициентам присвоены желаемые значения, нажмите клавишу  $\boxed{=}$ .

- При этом отобразится решение. При каждом нажатие клавиши  $\boxed{=}$  отобразится другое решение. Нажатие клавиши  $\boxed{=}$ , когда изображено последнее решение, вернет вас в редактор коэффициента.
- Можно просматривать различные решения, используя клавиши  $\blacktriangledown$  и  $\blacktriangle$ .
- Для возврата в редактор коэффициента во время отображения любого решения, нажмите клавишу  $\boxed{AC}$ .

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

## Изменение настроек типа текущего уравнения

Нажмите  $\boxed{\text{MODE}}$   $\boxed{5}$  (EQN) и выберите тип уравнения из появившегося меню. Изменение типа текущего уравнения приведет к обнулению значений всех коэффициентов.

## Примеры вычислений в режиме EQN



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

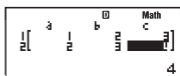
$\boxed{\text{MODE}}$   $\boxed{5}$  (EQN)  $\boxed{1}$  ( $a_nX + b_nY = c_n$ )

1  $\boxed{=}$  2  $\boxed{=}$  3  $\boxed{=}$

2  $\boxed{=}$  3  $\boxed{=}$  4  $\boxed{=}$

$\boxed{=}$

$\blacktriangledown$



(X=) -1

(Y=) 2



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

$\boxed{\text{MODE}}$   $\boxed{5}$  (EQN)  $\boxed{2}$  ( $a_nX + b_nY + c_nZ = d_n$ )

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

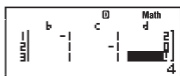
1  $\boxed{=}$  1  $\boxed{=}$  (-) 1  $\boxed{=}$  0  $\boxed{=}$

(-) 1  $\boxed{=}$  1  $\boxed{=}$  1  $\boxed{=}$  4  $\boxed{=}$

$\boxed{=}$

$\blacktriangledown$

$\blacktriangledown$



(X=) 1

(Y=) 2

(Z=) 3



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

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

1  $\boxed{=}$  1  $\boxed{=}$  3  $\boxed{=}$  4  $\boxed{=}$   $\boxed{=}$

$\blacktriangledown$

(X<sub>1</sub>)=  $-\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}i$

(X<sub>2</sub>)=  $-\frac{1}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2}i$



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

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

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

(X=)  $\sqrt{2}$



## Память результатов матрицы

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

Переменная MatAns может использоваться в вычислениях, как показано ниже.

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

## Присвоение и редактирование данных матричной переменной

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

**Для присвоения новых данных матричной переменной:**

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



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

**SHIFT** **4** (MATRIX) **1** (Dim) **3** (MatC) **4** (2×3)  
1 **⇩** 0 **⇩** **(←)** 1 **⇩** 0 **⇩** **(←)** 1 **⇩** 1 **⇩**

			MAT	<b>0</b>
C	[	1	0	-1
		0	-1	1
				]

**Для редактирования элементов матрицы:**



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


**Для копирования содержания матриц или MatAns:**

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


- При этом отобразится редактор матрицы с содержанием скопированной матрицы.

## Примеры вычислений с матрицами

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


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

**[AC]** **3** **[X]** **MatA** **[=]** 

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

**[AC]** **[SHIFT]** **[4]** (MATRIX) **[7]** (**det**) **MatA** **[=]** **1**


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

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


 **6** Получение обратной матрицы из  $\text{MatA}$  ( $\text{MatA}^{-1}$ ).

**Примечание:** Для этой операции нельзя использовать клавишу **[x<sup>n</sup>]**. Используйте клавишу **[x<sup>-1</sup>]** для ввода «<sup>-1</sup>».

**[AC]** **MatA** **[x<sup>-1</sup>]** **[=]** 

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

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

 **8** Получение квадрата или куба матрицы  $\text{MatA}$  ( $\text{MatA}^2$ ,  $\text{MatA}^3$ ).

**Примечание:** Для этой операции нельзя использовать клавишу **[x<sup>n</sup>]**. Используйте клавишу **[x<sup>2</sup>]**, чтобы задать квадрат и клавишу **[SHIFT]** **[x<sup>2</sup>]** (**x<sup>3</sup>**), чтобы задать куб.

**[AC]** **MatA** **[x<sup>2</sup>]** **[=]** 

**[AC]** **MatA** **[SHIFT]** **[x<sup>2</sup>]** (**x<sup>3</sup>**) **[=]** 

## Создание числовых таблиц функций (TABLE)

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

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



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

3. В ответ на приглашения, которые появятся, введите используемые значения, нажав  $\square$  после каждого.

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

- Ввод значения шага и нажатие  $\square$  создает и отображает числовую таблицу в соответствии с заданными параметрами.
- Нажатие  $\square$  во время отображения числовой таблицы вернет экран для ввода данных функции в шаге 2.



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

**MATH**

$\square$  (MODE)  $\square$  (7) (TABLE)

$f(X)=$

$\square$  (ALPHA)  $\square$  (X)  $\square$  (x<sup>2</sup>)  $\square$  (+) 1  $\square$  (1/2)

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

$\square$  (1)  $\square$  (1)  $\square$  (0.5)  $\square$

X	F(X)
-1	1.5
-0.5	0.75
0	0.5


- 1

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

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

## Вычисления с векторами (VECTOR)

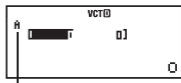
Используйте режим VECTOR для выполнения вычислений с двумерными и трехмерными векторами. Для выполнения вычисления с векторами потребуется присвоить данные специальным векторным переменным (VctA, VctB, VctC), а затем использовать переменные в вычислении, как показано в примере ниже.

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

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

2. Нажмите **1** (VctA) **2** (2).

- При этом отобразится редактор вектора, для ввода двумерного вектора VctA.



«A» обозначает вектор «VctA».

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

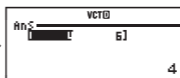
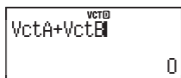
4. Нажмите следующие клавиши: **SHIFT** **5** (VECTOR) **2** (Data) **2** (VctB) **2** (2).

- При этом отобразится редактор вектора для ввода двумерного вектора VctB.

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

6. Нажмите **AC** для отображения экрана вычисления и выполнения расчета (VctA + VctB): **SHIFT** **5** (VECTOR) **3** (VctA) **+** **SHIFT** **5** (VECTOR) **4** (VctB) **=**.

- При этом отобразится экран VctAns с результатами вычислений.



«Ans» обозначает «VctAns».

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

## Память результатов вектора

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

Переменная VctAns может использоваться в вычислениях, как показано ниже.

- Чтобы вставить переменную VctAns в вычисления, выполните следующую операцию: **SHIFT** **5** (VECTOR) **6** (VctAns).

- Во время отображения экрана VctAns, при нажатии любой из перечисленных клавиш, происходит автоматическое переключение на экран вычисления: **+**, **-**, **x**, **÷**. На экране вычислений отобразится переменная VctAns с последующим оператором, в зависимости от того, какая клавиша была нажата.

## Присвоение и редактирование данных переменных вектора

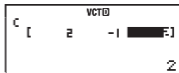
**Важно!** Следующие операции не поддерживаются редактором вектора:  $[M+]$ ,  $[SHIFT][M+]$  ( $M-$ ),  $[SHIFT][RCL]$  ( $STO$ ). Pol, Rec и составные выражения также не могут быть введены в редактор вектора.

### Для присвоения новых данных переменной вектора:

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

 **2** Для присвоения значений (2, -1, 2) вектору VctC

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





### Для редактирования элементов вектора:


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

### Для копирования содержимого векторной величины (или VctAns):

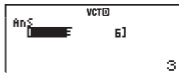
1. Используйте редактор вектора для отображения вектора, который требуется скопировать.
  - Например, если необходимо скопировать VctA, то выполните следующую операцию:  $[SHIFT][5]$  (VECTOR)  $[2]$  (Data)  $[1]$  (VctA).
  - Если требуется скопировать содержание VctAns, то выполните следующее для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

## Примеры вычислений с векторами

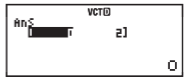
Следующие примеры используют вектор  $VctA = (1, 2)$ , вектор  $VctB = (3, 4)$  из  **1** и вектор  $VctC = (2, -1, 2)$  из  **2**. Можно ввести векторную величину посредством клавиш  $[SHIFT][5]$  (VECTOR), а затем нажатием одной из следующих числовых клавиш:  $[3]$  (VctA),  $[4]$  (VctB),  $[5]$ 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

 **3**  $3 \times VctA$  (скалярное умножение векторов),  $3 \times VctA - VctB$  (пример вычисления с использованием VctAns)

$[AC][3][X]$  VctA  $[=]$

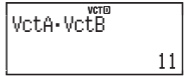


**VctB**



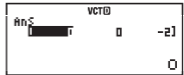
**4**  $VctA \cdot VctB$  (скалярное произведение векторов)

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



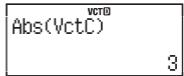
**5**  $VctA \times VctB$  (векторное произведение векторов)

**VctA** **X** **VctB**



**6** Получение абсолютного значения вектора  $VctC$ .

**SHIFT** **hyp** (Abs) **VctC**



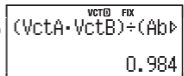
**7** Определение угла, образованного векторами  $VctA$  и  $VctB$  до трех десятичных разрядов (Fix 3). **Deg**

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

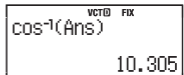
**SHIFT** **MODE** (SETUP) **6** (Fix) **3**

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

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



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



## Научные константы

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

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

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

**AC** **SHIFT** **7** (CONST)

CONSTANT  
Number 01~40?  
[...]

**2** **8** ( $C_0$ ) **=**

**0** Math **▲**  
 $C_0$   
299792458

 Для вычисления  $C_0 = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$  **MATH**

**AC** **1** **▼** **√** **SHIFT** **7** (CONST) **3** **2** ( $\epsilon_0$ )  
**SHIFT** **7** (CONST) **3** **3** ( $\mu_0$ ) **=**

**0** Math **▲**  
 $\frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$   
299792458

Ниже приведен список двузначных обозначений, соответствующих каждой научной константе.

01: (mp) масса протона	02: (mn) масса нейтрона
03: (me) масса электрона	04: (mμ) масса мю-мезона
05: (a0) радиус Бора	06: (h) постоянная Планка
07: (μN) ядерный магнетон	08: (μB) магнетон Бора
09: (ħ) постоянная Планка в рациональном виде	10: (α) постоянная тонкой структуры
11: (re) классический радиус электрона	12: (λc) длина волны Комптона
13: (γp) гиромагнитный коэффициент протона	14: (λcp) длина волны Комптона для протона
15: (λcp) длина волны Комптона для 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: (μμ) магнитный момент мю-мезона	22: (F) постоянная Фарадея
23: (e) элементарный заряд	24: (NA) постоянная Авогадро
25: (k) постоянная Больцмана	26: (Vm) молярный объем идеального газа
27: (R) молярная газовая постоянная	28: (C0) скорость света в вакууме
29: (C1) первая константа излучения	30: (C2) вторая константа излучения
31: (σ) постоянная Стефана - Больцмана	32: (ε0) диэлектрическая проницаемость вакуума

33: ( $\mu_0$ ) магнитная проницаемость вакуума	34: ( $\phi_0$ ) квант магнитного потока
35: (g) ускорение свободного падения	36: ( $G_0$ ) квант проводимости
37: ( $Z_0$ ) характеристическое сопротивление вакуума	38: (t) температура по Цельсию
39: (G) гравитационная постоянная Ньютона	40: (atm) нормальная атмосфера

Значения основаны на рекомендуемых значениях CODATA (март 2007).

## Преобразование единиц измерения

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

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



Чтобы перевести 5 см в дюймы **LINE**

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

CONVERSION  
Number 01~40?  
[ ]

**0** **2** (cm►in) **⏏**

5cm►in  
1.968503937



Чтобы перевести 100 грамм в унции **LINE**

**AC** 100 **SHIFT** **8** (CONV) **2** **2** (g►oz) **⏏**

100g►oz  
3.527396584



Чтобы перевести температуру  $-31^{\circ}\text{C}$  в шкалу по Фаренгейту

**LINE**

**AC** **(←)** 31 **SHIFT** **8** (CONV) **3** **8** ( $^{\circ}\text{C}$ ► $^{\circ}\text{F}$ ) **⏏**

$-31^{\circ}\text{C}$ ► $^{\circ}\text{F}$   
-23.8

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

01: in ► cm	02: cm ► in	03: ft ► m	04: m ► ft
05: yd ► m	06: m ► yd	07: mile ► km	08: km ► mile
09: n mile ► m	10: m ► n mile	11: acre ► m <sup>2</sup>	12: m <sup>2</sup> ► 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 <sup>2</sup> ► Pa	32: Pa ► kgf/cm <sup>2</sup>
33: kgf • m ► J	34: J ► kgf • m	35: lbf/in <sup>2</sup> ► kPa	36: kPa ► lbf/in <sup>2</sup>
37: °F ► °C	38: °C ► °F	39: J ► cal	40: cal ► J

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

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

## Диапазоны вычислений, количество знаков и точность

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

### Диапазон вычисления и точность

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

### Диапазоны ввода и точность вычисления функций

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

$\sinh x$	$0 \leq  x  \leq 230,2585092$
$\cosh x$	
$\sinh^{-1} x$	$0 \leq  x  \leq 4,999999999 \times 10^{99}$
$\cosh^{-1} x$	$1 \leq x \leq 4,999999999 \times 10^{99}$
$\tanh x$	$0 \leq  x  \leq 9,999999999 \times 10^{99}$
$\tanh^{-1} x$	$0 \leq  x  \leq 9,999999999 \times 10^{-1}$
$\log x / \ln x$	$0 < x \leq 9,999999999 \times 10^{99}$
$10^x$	$-9,999999999 \times 10^{99} \leq x \leq 99,99999999$
$e^x$	$-9,999999999 \times 10^{99} \leq x \leq 230,2585092$
$\sqrt{x}$	$0 \leq x < 1 \times 10^{100}$
$x^2$	$ 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}$ $\sqrt{x^2 + y^2} \leq 9,999999999 \times 10^{99}$
$\text{Rec}(r, \theta)$	$0 \leq r \leq 9,999999999 \times 10^{99}$ $\theta$ : Как и для $\sin x$
° " "	$ a , b, c < 1 \times 10^{100}; 0 \leq b, c$ Отображение значений секунд с ошибкой $\pm 1$ на десятичный разряд.
— ° " "	$ x  < 1 \times 10^{100}$ Преобразование десятичного значения $\leftrightarrow$ в шестидесятеричное $0^\circ 0' 0'' \leq  x  \leq 9999999^\circ 59' 59''$
$x^y$	$x > 0: -1 \times 10^{100} < y \log x < 100$ $x = 0: y > 0$ $x < 0: y = n, \frac{m}{2n+1}$ ( $m, n$ являются целыми числами) Однако: $-1 \times 10^{100} < y \log  x  < 100$
$\sqrt[y]{x}$	$y > 0: x \neq 0, -1 \times 10^{100} < 1/x \log y < 100$ $y = 0: x > 0$ $y < 0: x = 2n+1, \frac{2n+1}{m}$ ( $m \neq 0; m, n$ являются целыми числами) Однако: $-1 \times 10^{100} < 1/x \log  y  < 100$



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

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

## Ошибки

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

### Отображение места ошибки

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



При вводе  $14 \div 0 \times 2 =$  по ошибке вместо  $14 \div 10 \times 2 =$  **MATH**

$14 \div 0 \times 2 =$

Math ERROR  
[AC] :Cancel  
[◀][▶]:Goto

$\blacktriangleright$  (или  $\blacktriangleleft$ )

Math  
14÷0×2

$\blacktriangleleft$  1

Math  
14÷10×2  
 $\frac{14}{5}$

### Очистка сообщения об ошибке

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

## Сообщения об ошибках

---

### Математическая ошибка (Math ERROR)

**Причина:** • Промежуточный или итоговый результат выполняемого вычисления выходит за пределы допустимого диапазона. • Введенное значение выходит за пределы допустимого диапазона (особенно в случае функций). • Выполняемое вычисление содержит запрещенную математическую операцию (деление на ноль и др.).

**Устранение:** • Проверить введенные значения, сократить число цифр и выполнить вычисление еще раз. • Если в качестве аргумента функции берется содержимое независимой памяти или переменная, убедитесь, что они находятся в допустимом для функции интервале.

---

### Ошибка в стеке (Stack ERROR)

**Причина:** • Выполнение вычисления вызвало превышение емкости числового стека или стека команд. • Выполнение вычисления вызвало превышение емкости стека матриц или векторов.

**Устранение:** • Упростить выражение так, чтобы его вычисление не вызывало превышение емкости стека. • Попробовать разбить вычисление на две и более частей.

---

### Синтаксическая ошибка (Syntax ERROR)

**Причина:** Проблема связана с форматом выполняемого вычисления.

**Устранение:** Внести необходимые исправления.

---

### Ошибка аргумента (Argument ERROR)

**Причина:** Проблема связана с аргументом выполняемого вычисления.

**Устранение:** Внести необходимые исправления.

---

### Ошибка измерения (Dimension ERROR) (только в режимах MATRIX и VECTOR)

**Причина:** • Для матрицы или вектора, который требуется в вычислениях, не задано измерение. • В данном вычислении нельзя использовать матрицу или вектор данного измерения.

**Устранение:** • Задайте измерение для вектора или матрицы и повторите вычисление. • Проверьте размерность матрицы или вектора, чтобы установить их совместимость с текущим вычислением.

---

### Ошибка переменной (Variable ERROR) (только для функции SOLVE)

**Причина:** • Не задана решаемая переменная и в введенном уравнении отсутствует переменная X. • Заданная для решения переменная отсутствует в уравнении.

**Устранение:** • Если не указана решаемая переменная, то уравнение должно содержать переменную X. • Задайте в качестве решаемой переменной, переменную содержащуюся в уравнении.

---

### Ошибка «нет решения» (Can't Solve) (только для функции SOLVE)

**Причина:** Калькулятор не может найти решение.

**Устранение:** • Проверьте уравнение на наличие ошибок. • Введите значение решаемой переменной близкое к ожидаемому решению и повторите вычисление.

---

### Ошибка переполнения памяти (Insufficient MEM)

**Причина:** Конфигурация параметров в режиме TABLE создала для таблицы более 30 значений X.

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

### **Ошибка времени вычисления (Time Out)**

**Причина:** Текущее дифференциальное или интегральное вычисление завершается до выполнения условий окончания расчета.

**Устранение:** Попробуйте увеличить значение *tol*. Обратите внимание, что при этом уменьшается точность решений.

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

Если возникла ошибка, а также если получены неожиданные результаты, выполните нижеописанные действия. Если одно действие проблему не устраняет, перейдите к следующему.

Обратите внимание, что перед выполнением этих действий нужно сохранить отдельные копии важных данных.

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

## **Замена батареи**

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

**Важно!** Выемка из калькулятора батареи вызывает очистку памяти.

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

## **Ответы на типичные вопросы**

■ **Как можно выполнять ввод и визуальное представление результатов так же, как на модели, которая не имеет естественного отображения?**

Нажмите следующие клавиши: **[SHIFT]** **[MODE]** (SETUP) **[2]** (LineIO).  
Подробные сведения см. в разделе «Настройка калькулятора».

■ Как можно изменить формат дроби в результате на десятичный формат?

Как можно изменить формат дроби результата, производимого операцией деления на десятичный формат?

См. «Переключение отображения результатов вычислений».

■ В чем разница между памятью Ans, независимой памятью и памятью переменных?

Каждый из этих типов памяти действует подобно «контейнерам» для временного хранения одного значения.

**Память Ans:** Сохраняет результат последнего выполненного вычисления. Используйте эту память для переноса результата одного вычисления в следующее.

**Независимая память:** Используйте эту память для суммирования результатов нескольких вычислений.

**Память переменных:** Эта память приносит пользу, когда требуется использовать одно и то же значение несколько раз в одном или более вычислениях.

■ Какова последовательность нажатия клавиш для перехода из режима STAT или режима TABLE в режим, в котором можно выполнять арифметические расчеты?

Нажмите **MODE** **1** (COMP).

■ Как можно вернуть калькулятор к его первоначальным параметрам по умолчанию?

Выполните следующие операции: **SHIFT** **9** (CLR) **1** (Setup) **≡** (Yes)

■ Почему при выполнении вычисления функций я получаю результат вычисления совершенно отличный от полученного на ранее выпущенной модели калькулятора?

В модели с естественным отображением за аргументом функции, использующей круглые скобки, должна следовать закрывающая скобка. Пропуск нажатия на **)** после аргумента для закрытия круглых скобок может вызывать неверные значения или выражения будут включены в качестве части аргумента.

---

Пример:  $(\sin 30) + 15$  **Deg**

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

Модель с естественным отображением:

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

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

**sin** 30 **+** 15 **≡** **0.7071067812**

---