



КАЛЬКУЛЯТОР ДЛЯ НАУЧНЫХ РАСЧЕТОВ

fx-3800p

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

CASIO[®]

Уважаемый покупатель!

Благодарим Вас за приобретение нашего электронного калькулятора.

Этот высокопроизводительный карманный калькулятор использует в вычислениях истинную алгебраическую логику (в отношении последовательности выполнения операций) и позволяет рассчитывать выражения, содержащие до 18 вложенных друг в друга скобок на шести уровнях. Основные характеристики этого калькулятора: 74 функции, семь регистров памяти, регрессионный анализ и программирование (до 135 шагов программы) для выполнения повторяющихся расчетов.

Эта брошюра познакомит вас с основными функциями калькулятора.

* Следите за тем, чтобы не уронить и не раздавить ваш калькулятор. Например, не следует носить калькулятор в заднем кармане брюк.

Внимание!

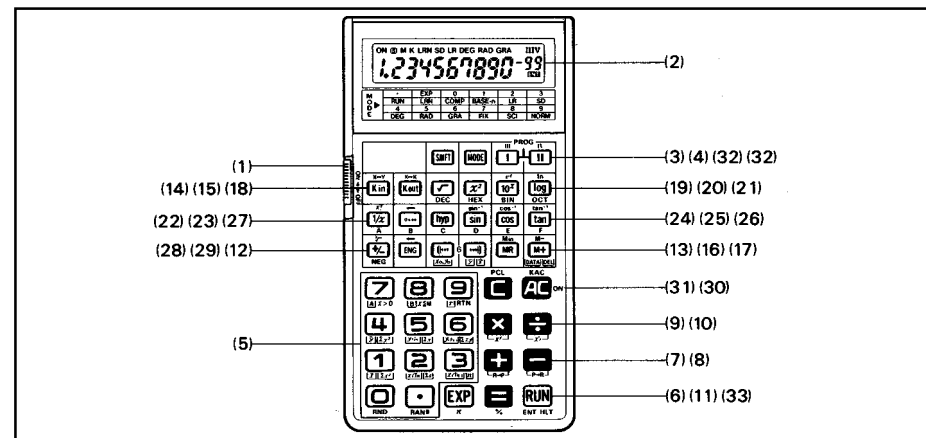
Прилагаемая гальваническая батарея предназначена для проверки работоспособности изделия. Гарантийный срок на батарею не распространяется. При необходимости замените батарею согласно инструкции.

■ Внутренние регистры (регистры пользователя)

Регистр X (дисплей)
Регистр Y (L1)
Регистр L2
Регистр L3
Регистр L4
Регистр L5
Регистр L6
Регистр M
Регистр K1 (Σx^2)
Регистр K2 (Σx)
Регистр K3 (n)
Регистр K4 (Σy^2)
Регистр K5 (Σy)
Регистр K6 (Σxy)

- Используются при арифметических и функциональных расчетах
- Используются при расчетах с входящими друг в друга скобками и для оценки приоритетов выполнения операций сложения / вычитания и умножения / деления.
- Регистр независимой памяти (M, K1, L2, L3, L4, L5, L6)
- Регистры памяти постоянных (K1, K2, K3, K4, K5, K6)
- Для хранения промежуточных результатов (Σx^2 , Σx , n , и т.д.) статистических расчетов.

1/ СИСТЕМА УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ КЛАВИШ



(1) Выключатель питания

Переместите выключатель питания вверх, чтобы включить питание калькулятора. На дисплей будет выведен индикатор «ON» [Включено]. Даже когда питание калькулятора отключено, содержимое регистра независимой памяти, регистров памяти переменных, а также хранящиеся в памяти программы не стираются.

(2) Дисплей



На дисплее отображаются введенные данные, промежуточные и конечные результаты расчетов. В разряде мантиссы умещается до 10 цифр (9 цифр для отрицательных чисел). Диапазон вывода на дисплей экспоненты составляет ± 99 .

СОДЕРЖАНИЕ

1/ СИСТЕМА УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ КЛАВИШ	4
2/ УСТАНОВКА БАТАРЕЙ И МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ	9
3/ ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ КАЛЬКУЛЯТОРА	9
4/ ОБЫЧНЫЕ РАСЧЕТЫ	11
5/ ДВОИЧНЫЕ / ВОСЬМЕРИЧНЫЕ / ДЕСЯТЕРИЧНЫЕ / ШЕСТНАДЦАТЕРИЧНЫЕ РАСЧЕТЫ	15
6/ РАСЧЕТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ	17
7/ СТАТИСТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ	22
8/ ПРОГРАММИРУЕМЫЕ РАСЧЕТЫ	26
9/ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	33

Шестнадцатеричные значения и величины углов отображаются на дисплее следующим образом:

ABCDEF₁₆ (11259375₁₀) отображается следующим образом:

AbCdEf. H

12°34'56,7" отображается следующим образом:

12°34'56.7

В разряде последней значащей цифры мантиссы может быть отображен индикатор ошибки «E» (стр. 11), а также индикаторы режимов работы - «DEG» [Градусы], «RAD» [Радианы] или «GRA» [Градусы] (единица измерения угла), «S» (если была нажата клавиша **SHIFT**), «M» (если в регистре независимой памяти хранятся данные), «K» (в процессе вычисления с использованием константы), «SD» [Среднеквадратичное отклонение] (во время расчетов среднеквадратичного отклонения), «LR» [Линейная регрессия] (во время проведения регрессионного анализа) и / или «I», «II», «III» или «IV» (программная область памяти), а также «LRN» [Обучение] и «ENT» [Ввод данных].

Функция автоматического отключения питания

Если в течение примерно 6 минут вы не нажмете на вашу калькуляторе ни одну клавишу (кроме проведения запрограммированных расчетов), то питание калькулятора автоматически выключится, тем самым продлевая срок службы батареи. Питание снова включается либо после нажатия клавиши **ON**, либо при помощи выключателя питания калькулятора.

(Даже когда питание калькулятора отключено, содержимое регистров, программы, а также установки единицы измерения угла и режимов работы сохраняются в памяти).

(3) **SHIFT** Клавиша смены регистра символов

Активизирует функции, обозначенные коричневым цветом на клавиатуре калькулятора.

После нажатия клавиши **SHIFT** на дисплее появляется индикатор «S». Повторное нажатие клавиши **SHIFT** приводит к исчезновению индикатора «S» с экрана дисплея.

(4) **MODE** Клавиша выбора режима

Для того, чтобы задать нужный вам режим работы калькулятора или выбрать единицу измерения угла, сначала нажмите клавишу **MODE**, а затем **EXE**, **□**, **□**, **□**, ... или **□**.

Подробные сведения о режимах работы калькулятора и режимах вычислений содержатся на стр. 9.

- **MODE** **EXE**: На дисплее выводится индикатор «LRN» [Обучение]. При этом можно записать программу.
 - **MODE** **□**: Выполнение ручных расчетов и программ.
 - **MODE** **□**: Выполнение обычных арифметических расчетов и расчетов с использованием функций.
 - **MODE** **□**: Выполняются двоичные / восьмеричные / десятичные и шестнадцатеричные расчеты и преобразования.
 - **MODE** **□**: На дисплее выводится индикатор «LR» [Линейная регрессия]. Выполнение расчетов регрессионного анализа.
 - **MODE** **□**: На дисплее выводится индикатор «SD» [Среднеквадратичное отклонение]. Выполнение расчетов среднеквадратичного отклонения.
- * Для того, чтобы выполнить ручные или программируемые расчеты, выберите режим «RUN» [Вычисления] (нажмите клавиши **MODE** и **□**).
- **MODE** **□**: На дисплее выводится индикатор «DEG». Использование градусов в качестве единиц измерения угла.
 - **MODE** **□**: На дисплее выводится индикатор «RAD». Использование радиан в качестве единиц измерения угла.
 - **MODE** **□**: На дисплее выводится индикатор «GRA». Использование град в качестве единиц измерения угла. (Помните: 90 градусов = $\pi/2$ радиан = 100 град)
 - **MODE** **□**: Задание режима «FIX» [Фиксированный] (задание количества цифр дробной части). Задайте количество цифр дробной части после нажатия клавиш **MODE** и **□**. (Пример: **MODE** **□** **□**).
 - **MODE** **□**: Задание режима «SCI» [Научные расчеты] (задание количества значащих цифр). Задайте количество значащих цифр после нажатия клавиш **MODE** и **□**. (Пример: **MODE** **□** **□**).
 - **MODE** **□**: Задание режима «NORMAL» [Обычные расчеты]. Нажмите эти клавиши в указанной последовательности, чтобы отменить установки, введенные в режимах «FIX» [Фиксированный] или «SCI» [Научные расчеты].
- * После отключения питания калькулятора установки, выполненные в режимах «FIX» [Фиксированный] или «SCI» [Научные расчеты], будут отменены, однако режимы работы («LRN» [Обучение], «LR» [Линейная регрессия] или «SD» [Среднеквадратичное отклонение]) и единицы измерения угла («DEG» [Градусы], «RAD» [Радианы] или «GRA» [Градусы]) сохраняются в памяти калькулятора.

(5) **□** – **□**, **□** Клавиши ввода числовых значений и десятичной запятой

Вводят числовые значения. Для ввода десятичной дроби нажмите клавишу **□** в соответствии с логической последовательностью ввода.

* После нажатия клавиши **SHIFT** и той или иной цифровой клавиши активизируются различные функции калькулятора, как это представлено ниже:

- **SHIFT** **□**: Округление внутренних данных
Внутренние данные (хранящиеся в регистре Y) будут округлены таким образом, что они станут равны выводимым на дисплей значениям.

- **SHIFT** **□**: Генерация случайных чисел
Генерируются случайное число в диапазоне от 0,000 до 0,999.
 - * Используйте указанные ниже сочетания клавиш для расчета среднеквадратичного отклонения и при регрессионном анализе. Подробные сведения об этих расчетах содержатся в главе 7 «СТАТИСТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ».
 - **SHIFT** **□**: Расчет \bar{x} (среднего значения x)
 - **SHIFT** **□**: Расчет $x\sigma$ (среднеквадратичного отклонения значений x генеральной совокупности)
 - **SHIFT** **□**: Расчет $x\sigma_{n-1}$ (среднеквадратичного отклонения значений x выборки)
 - **SHIFT** **□**: Расчет \bar{y} (среднего значения y)
 - **SHIFT** **□**: Расчет $y\sigma$ (среднеквадратичного отклонения значений y генеральной совокупности)
 - **SHIFT** **□**: Расчет $y\sigma_{n-1}$ (среднеквадратичного отклонения значений y выборки)
 - **SHIFT** **□**: Расчет значений A (постоянных членов уравнений регрессии)
 - **SHIFT** **□**: Расчет значений B (коэффициентов регрессии)
 - **SHIFT** **□**: Расчет значений r (коэффициентов корреляции)
- * Когда вы нажмете клавишу **□**, а затем ту или иную цифровую клавишу, то будет задана соответствующая функция:

- **□** **□**: Расчет $\sum x^2$ (суммы квадратов значений x)
 - **□** **□**: Расчет $\sum x$ (суммы значений x)
 - **□** **□**: Расчет n (количества значений)
 - **□** **□**: Расчет $\sum y^2$ (суммы квадратов значений y)
 - **□** **□**: Расчет $\sum y$ (суммы значений y)
 - **□** **□**: Расчет $\sum xy$ (суммы произведений)
- * Используйте клавиши **SHIFT** **□**, **SHIFT** **□** и **SHIFT** **□** только для написания программ (в режиме «LRN» [Обучение]).
- **SHIFT** **□**: Условный переход
«Возврат к первому шагу программы, если содержимое регистра X (дисплей) является числом положительным. В противном случае - переход к следующему шагу».
 - **SHIFT** **□**: Условный переход
«Возврат к первому шагу программы, если содержимое регистра меньше или равно содержимому регистра M (регистра независимой памяти). В противном случае - переход к следующему шагу».
 - **SHIFT** **□**: Безусловный переход («Return»)
Нажмите эти клавиши, чтобы выполнить переход к первому шагу программы, без всяких условий.

(6) **EXP** Клавиша ввода экспоненты / Значения π

- Обеспечивает ввод экспоненты десяти в диапазоне ± 99 . Для того, чтобы ввести, например, $2,34 \times 10^{56}$, нажмите клавиши в указанной последовательности (обозначается символом **EXP**).
- Обеспечивает ввод константы π с точностью до 10 знаков (3,141592654), если эта клавиша нажата после клавиш **□**, **□**, **□**, **SHIFT** или клавиши функциональной команды (обозначается символом **----**).

(7) **□** Клавиша сложения / Преобразования прямоугольных координат в полярные

- Обеспечивает ввод слагаемых.
- Выполняет преобразование прямоугольных координат в полярные, если ее нажать после клавиши **SHIFT**.

(8) **□** Клавиша вычитания / Преобразования полярных координат в прямоугольные

- Обеспечивает ввод уменьшаемого.
- Выполняет преобразование полярных координат в прямоугольные, если ее нажать после клавиши **SHIFT**.

(9) **□** Клавиша умножения / Возведения в степень

- Обеспечивает ввод множимого.
- Возводит x в степень y , если ее нажать после клавиши **SHIFT**.

(10) **□** Клавиша деления / Извлечения корня

- Обеспечивает ввод делимого.
- Извлекает из x корень степени y , если ее нажать после клавиши **SHIFT**.

(11) **□** Клавиша ввода знака равенства / Расчета процентов

- Обеспечивает получение результата.
- Обеспечивает выполнение расчета процентов, надбавок, скидок, отношений и процентного увеличения / уменьшения, если ее нажать после клавиши **SHIFT**.

(12) **□** Клавиша ввода открывающей скобки / Данных для регрессионного анализа

- Открывает скобки. Допускается ввод 18 вложенных друг в друга скобок на шести уровнях.
- Обеспечивает ввод данных (x) для проведения регрессионного анализа (режим «LR» [Линейная регрессия]).

(13) $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$ Клавиша ввода закрывающей скобки / Оценочного значения регрессионного анализа

- Закрывает скобки.
- Обеспечивает вывод оценочного значения при выполнении регрессионного анализа (режим «LR» [Линейная регрессия]). Оценочное значение \hat{x} будет выведено на дисплей, если вы нажмете эту клавишу сразу же после ввода данных, а оценочное значение \hat{y} - если перед нажатием этой клавиши вы введете данные и нажмете клавишу $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$.

(14) $\frac{\text{X+Y}}{\text{[]}}$ Клавиша ввода значения в регистр памяти постоянных / Обмена содержимого регистров

- Обеспечивает ввод значений в регистр памяти постоянных, путем выполнения операции: ENTRY $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$ 1 (по $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$).
- Пример.** Введите значение 12,3 в регистр памяти постоянных N 3.
12 $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$ 3 $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$
- Выполняет обмен выведенного на дисплей значения (регистр X) с содержимым рабочего регистра (регистр Y), если ее нажать после клавиши $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$.
(Операция SHIFT[Сдвиг] обозначается в этом руководстве, как $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$)

(15) $\frac{\text{X+K}}{\text{[]}}$ Клавиша вызова значения из регистра памяти постоянных / Обмена содержимого регистров

- Обеспечивает вызов значения из регистра памяти постоянных без удаления, путем выполнения операции: $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$ (по $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$).
- Пример.** Вызовите значение из регистра памяти постоянных N 5.
 $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$
- Выполняет обмен выведенного на дисплей значения (регистр X) с содержимым регистра памяти постоянных (регистр K), если ее нажать после клавиши $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$.
- Пример.** Поменяйте местами содержимое регистра постоянной памяти N 2 с указанным на дисплее значением.
 $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$ $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$

(16) $\frac{\text{Mn}}{\text{[]}}$ Клавиша вызова значения из регистра независимой памяти / ввода значения в регистр независимой памяти

- Обеспечивает вызов содержимого регистра независимой памяти (регистр M) с сохранением его в памяти.
- Вводит указанное на дисплее значение в регистр независимой памяти, если ее нажать после клавиши $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$. Старые данные, которые хранились в памяти калькулятора, будут автоматически стерты.

(17) $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$ Клавиша выполнения операций сложения (вычитания) с использованием содержимого регистра независимой памяти / ввода данных / удаления данных

- Прибавляет указанное на дисплее значение к значению, хранящемуся в регистре независимой памяти. Позволяет также вывести на дисплей результат выполнения любого из четырех основных арифметических действий, x^y и $x^{1/y}$ и автоматически прибавить этот результат к значению, которое хранится в регистре независимой памяти.
- Вычитает указанное на дисплее значение из значения, хранящегося в регистре независимой памяти. Позволяет также вывести на дисплей результат выполнения любого из четырех основных арифметических действий, x^y и $x^{1/y}$ и автоматически вычесть этот результат из значения, которое хранится в регистре независимой памяти, после нажатия клавиши $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$.
- Когда на дисплей выведен индикатор «LR» [Линейная регрессия] или «SD» [Среднеквадратичное отклонение], то задается режим ввода / удаления данных.
 $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$. . . Ввод << данные $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$ >>, если задан режим «SD» [Среднеквадратичное отклонение], и ввод << данные $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$ >> ; данные у $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$ >>, если задан режим «LR» [Линейная регрессия].
 $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$ $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$. Для того, чтобы стереть данные, при выполнении описанной выше процедуры вместо клавиши $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$ нажмите клавиши $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$.

(18) $\frac{\text{[]}}{\text{DEC}}$ Клавиша извлечения квадратного корня

- Обеспечивает извлечение квадратного корня из указанного на дисплее значения.
- Обеспечивает ввод десятичных значений и их преобразование в режиме «BASE-11» [Система исчисления].

(19) $\frac{\text{[]}}{\text{HEX}}$ Клавиша возведения в квадрат

- Обеспечивает возведение в квадрат указанной на дисплее величины.
- Обеспечивает ввод шестнадцатеричных значений и их преобразование в режиме «BASE-11» [Система исчисления].

(20) $\frac{\text{e^x}}{\text{BIN}}$ Клавиша расчета антилогарифма / Экспоненты

- Обеспечивает возведение 10 в степень x , где x - указанное на дисплее значение.
- Обеспечивает возведение e (2,718281828) в степень x , где x - указанное на дисплее значение. Эта операция выполняется после нажатия клавиши $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$.
- Обеспечивает ввод двоичных значений и их преобразование в режиме «BASE-11» [Система исчисления].

(21) $\frac{\ln}{\text{[]}}$ Клавиша расчета десятичного логарифма / Натурального логарифма

- Обеспечивает расчет десятичного логарифма (с основанием 10) указанного на дисплее значения.
- Обеспечивает расчет натурального логарифма (основание $e = 2,7182818\dots$) указанного на дисплее значения. Эта операция выполняется после нажатия клавиши $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$.
- Обеспечивает ввод восьмеричных значений и их преобразование в режиме «BASE-11» [Система исчисления].

(22) $\frac{x!}{\text{[]}}$ Клавиша расчета обратных величин / Факториала

- Обеспечивает расчет обратной величины указанного на дисплее значения.
- Обеспечивает расчет факториала указанного на дисплее значения, если ее нажать после клавиши $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$.

(23) $\frac{\text{[]}}{\text{B}}$ Клавиша преобразований: шестидесятеричная / Десятичная система исчисления

- Выполняет преобразование шестидесятеричного значения в десятичное.
- Выполняет преобразование десятичного значения в шестидесятеричное, если ее нажать после клавиши $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$.

(24) $\frac{\sin^{-1}}{\text{[]}}$ Клавиша расчета синуса / арксинуса

- Обеспечивает расчет синуса указанного на дисплее угла.
- Обеспечивает расчет величины угла, если ее нажать после клавиши $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$.

(25) $\frac{\cos^{-1}}{\text{[]}}$ Клавиша расчета косинуса / арккосинуса

- Обеспечивает расчет косинуса указанного на дисплее угла.
- Обеспечивает расчет величины угла, если ее нажать после клавиши $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$.

(26) $\frac{\tan^{-1}}{\text{[]}}$ Клавиша расчета тангенса / арктангенса

- Обеспечивает расчет тангенса указанного на дисплее угла.
- Обеспечивает расчет величины угла, если ее нажать после клавиши $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$.

(27) $\frac{\text{[]}}{\text{C}}$ Клавиша расчета гиперболических функций

- Выполняет расчет гиперболических функций, если ее нажать в сочетании с клавишами $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$, $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$ или $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$.
- Выполняет расчет обратных гиперболических функций в сочетании с клавишами $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$, $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$ или $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$, если ее нажать после клавиши $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$.
- * Клавиши от $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$ до $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$ используются в режиме «BASE-11» [Система исчисления] для ввода шестнадцатеричных значений с A_{16} по F_{16} ($10_{10} - 15_{10}$).

(28) $\frac{\sqrt[3]{\text{[]}}}{\text{NEG}}$ Клавиша изменения знака / Извлечения кубического корня

- Меняет знак указанного на дисплее значения с «+» на «-» или с «-» на «+». Меняет также знак экспоненты, если ее нажать после клавиши $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$.
- Извлекает кубический корень из указанного на дисплее значения, если ее нажать после клавиши $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$.

(29) $\frac{\text{[]}}{\text{ENG}}$ Клавиша инженерного представления значений

- Эти клавиши позволяют представить указанное на дисплее значение с экспонентой десяти. При каждом нажатии клавиши десятичная запятая смещается на три позиции вправо, а при каждом нажатии этой клавиши после клавиши $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$ - на три позиции влево (например, 10^3 , 10^{-6} , 10^9).

Пример.

12 $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$ 3456	12.3456	12 $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$ 3456	12.3456
$\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$	12.3456 00	$\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$ $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$	0.0123456 03
$\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$	12345.6 -03	$\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$ $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$	0.000012345 06
$\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$	12345600. -06	$\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$ $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$	0.00000012 09
$\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$	12345600. -06	$\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$ $\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$	0.00000012 09
		$\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$	0.000012345 06
		$\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$	0.0123456 03

(30) $\frac{\text{KAC}}{\text{[]}}$ Клавиша полной очистки

- Эта клавиша позволяет стереть все данные, кроме тех, что хранятся в регистре независимой памяти и регистрах памяти постоянных, а также стереть с дисплея сообщение об ошибке и переполнении.

- (1) Знак минус (-), относящийся к мантиссе
- (2) Мантисса
- (3) Знак минус (-), относящийся к экспоненте
- (4) Экспонента десяти

В целом на дисплее представлено следующее значение: -1.23456789 x 10⁻⁹⁹

* Научная форма представления может быть введена при помощи клавиши **EXP** после ввода мантиссы.

ПРИМЕР	ОПЕРАЦИЯ	ПОКАЗАНИЕ
-1.23456789 × 10 ⁻⁹⁹ (=-0.00123456789)	1 □ 23456789 EXP	-1.23456789
	EXP	-1.23456789 ⁰⁰
	3 EXP	-1.23456789 ⁻⁰³

■ Сбой с случае ошибки или превышения границ диапазона

Превышение границ диапазона или ошибка представляются на дисплее символом «E» или «[», в результате чего дальнейшие расчеты прекращаются.

Превышение границ диапазона или ошибка происходит:

- 1) Когда результат (промежуточный, либо окончательный) или значение, накопленное в памяти, становится больше, чем 1×10^{100} (появляется индикатор «E»).
- 2) Когда производятся расчеты функций, значение которой превышает диапазон ввода (появляется индикатор «E»).
- 3) Когда в ходе статистических расчетов производится необоснованная операция (появляется индикатор «E»).
Пример. Вы пытались рассчитать \bar{x} или σ_n , не введя данных ($n=0$).
- 4) Когда общее количество уровней операций, явно и неявно заключенных в скобки (с использованием сложения-вычитания или умножения-деления, включая x^y и $x^{1/y}$) больше 6 или когда используется более 18 пар скобок.

Пример. Вы нажали клавишу **□** 18 раз подряд, а затем выполнили клавишные операции в следующей последовательности: **□** **+** **□** **×**

Как в этих случаях вернуться в обычный режим работы калькулятора:

- 1), 2), 3) Нажмите клавишу **□**.
- 4) Кроме того, вы можете нажать клавишу **□**, и на дисплее появится промежуточный результат, который был получен непосредственно перед тем, как произошла ошибка, в результате чего становятся возможными последующие вычисления.

4/ ОБЫЧНЫЕ РАСЧЕТЫ

- * Задайте режим «RUN» [Вычисления] (**MODE** **□**) и «COMP» [Расчеты] (**MODE** **□**).
- * Расчеты могут производиться в той же последовательности, в какой написана формула (согласно действительной алгебраической логике).
- * Допускается использование 18 входящих друг в друга скобок на 6 уровнях.

4-1 Четыре простейших математических действия

ПРИМЕР	ОПЕРАЦИЯ	ПОКАЗАНИЕ
23+4.5-53=-25.5	23 + 4.5 - 53 =	-25.5
56 × (-12) ÷ (-2.5) = 268.8	56 × 12 □ - 2.5 □ ÷ =	268.8
2 ÷ 3 × (1 × 10 ²⁰) = 6.666666667 × 10 ¹⁹	2 □ ÷ 3 × 1 □ EXP 20 =	6.666666667 ¹⁹
3 + 5 × 6 (= 3 + 30) = 33	3 + 5 × 6 =	33.
7 × 8 - 4 × 5 (= 56 - 20) = 36	7 × 8 - 4 × 5 =	36.
1 + 2 - 3 × 4 ÷ 5 + 6 = 6.6	1 + 2 - 3 × 4 □ ÷ 5 + 6 =	6.6
$\frac{6}{4 \times 5} = 0.3$	4 × 5 □ 6 □ SHIFT (1/x) =	0.3

* На дисплее может быть выведено количество нажатий клавиши **□**.

ПРИМЕР ОПЕРАЦИЯ ПОКАЗАНИЕ

$2 \times \{7 + 6 \times (5 + 4)\} = 122$	2 × □ 7 + □ 6 × □ 5 + □ 4 □ × =	□01 0.
	7 + □ 6 × □ 5 + □ 4 □ × =	□02 0.
	5 + □ 4 □ × =	122.

$(2+3) \times 4 = 20$	□ 2 + □ 3 □ × □ 4 =	20.
-----------------------	--	-----

$\frac{3+4 \times 5}{5} = (3+4 \times 5) \div 5 = 4.6$	□ 3 + □ 4 × □ 5 □ ÷ □ 5 =	4.6
--	--	-----

* Нет необходимости в нажатии клавиши **□** перед нажатием клавиши **=**.

$10 - \{7 \times (3 + 6)\} = -53$	10 - □ 7 × □ 3 + □ 6 □ =	-53.
-----------------------------------	--	------

Другая операция:

10 □ □ 7 × □ 3 + □ 6 □ □ =

4-2 Задание количества цифр дробной части числа и количества значащих цифр

- * Для того, чтобы задать количество цифр дробной части числа, нажмите клавиши **MODE** **□** **7** **□**.
- * Для того, чтобы задать количество значащих цифр, нажмите клавиши **MODE** **□** **11**.
- * Установки формата представления значений «FIX» [Фиксированный] и/или «SCI» [Научные расчеты] не будут отменены до тех пор, пока вы не выполните другие установки или пока вы не нажмете клавиши **MODE** **□**. (При отключении питания и при автоматическом отключении питания калькулятора эти установки отменяются).
- * Даже когда заданы установки формата представления значений «FIX» [Фиксированное количество знаков после запятой] и/или «SCI» [Научные расчеты], внутренние данные включают в себя 11-значную мантиссу. Нажмите клавиши **SHIFT** **□** **MODE**, чтобы внутренние и выводимые на дисплей значения стали равны.
- * Нажмите клавишу **□** и будет выполнен переход к инженерному представлению данных.

ПРИМЕР ОПЕРАЦИЯ ПОКАЗАНИЕ

100 ÷ 6 = 16.666666666.....	100 □ ÷ 6 =	16.66666667
(Задание четырех цифр дробной части числа)	MODE □ 7 □	16.6667
(Отмена этой установки)	MODE □	16.66666667
(Задание пяти значащих цифр)	MODE □ 11 □	1.6667 ⁰¹
	MODE □	16.66666667

- * Когда выполните нужную вам установку, выводимые на дисплей данные будут округляться в большую или в меньшую сторону в заданном диапазоне, однако внутренние значения во всех регистрах останутся без изменения. Выполнить необходимые вам установки вы можете перед выполнением расчетов или во время их выполнения.

200 ÷ 7 × 14 = 400	MODE □ 7 □	0.000
	200 □ ÷ 7 □ × 14 □ =	28.571
(Продолжение вычислений с использованием внутренних значений, состоящих из 11 цифр).	□ 14 □ =	400.000

Как выполнить те же самые расчеты с округлением внутренних значений

	200 □ ÷ 7 □ × 14 □ =	28.571
(Округление внутренних значений)	SHIFT □ MODE □ 11 □	399.994
(Отмена заданных установок)	MODE □	399.994
123 м × 456 = 5608 м = 5,6088 км	123 × 456 =	56088.
	□ ÷ 10 =	56.088 ⁰³
78 г × 0,96 = 74,88 г = 0,07488 кг	78 × □ 96 =	74.88
	SHIFT □ MODE □ 11 □ =	0.07488 ⁰³

4-6 Расчет процентов

ПРИМЕР	ОПЕРАЦИЯ	ПОКАЗАНИЕ
Рассчитайте 12% от 1500 180	1500 \times 12 $\frac{\text{SHIFT}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}}$	180.
Сколько процентов составляет 660 от 880? 75%	660 \div 880 $\frac{\text{SHIFT}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}}$	75.
Добавьте 15% к 2500 2875	2500 \times 15 $\frac{\text{SHIFT}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}}$	2875.
Вчите 25% из 3500 2625	3500 \times 25 $\frac{\text{SHIFT}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}}$	2625.
300 куб.см раствора добавили к 500 куб.см. Каково процентное отношение нового объема к первоначальному?	300 \div 500 $\frac{\text{SHIFT}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}}$	160. (%)
Если вы заработали 80\$ на прошлой неделе и 100\$ на этой, то на сколько процентов вырос ваш доход?	100 \div 80 $\frac{\text{SHIFT}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}}$	25. (%)
Рассчитайте:		
12% от 1200 144	1200 \times 12 $\frac{\text{SHIFT}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}}$	144. K
18% от 1200 216	18 $\frac{\text{SHIFT}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}}$	216. K
23% от 1200 276	23 $\frac{\text{SHIFT}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}}$	276. K
26% от 2200 572	26 \times 2200 $\frac{\text{SHIFT}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}}$	572. K
26% от 3300 858	3300 $\frac{\text{SHIFT}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}}$	858. K
26% от 3800 988	3800 $\frac{\text{SHIFT}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}}$	988. K
Процентное отношение 30 к 192 .. 15,625%	192 \div 30 $\frac{\text{SHIFT}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}}$	15.625 K
Процентное отношение 156 к 192 .. 81,25%	156 $\frac{\text{SHIFT}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}}$	81.25 K
600 г вещества было добавлено к 1200 г. Какой процент составляет общий вес от исходного? 150%	1200 \div 600 $\frac{\text{SHIFT}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}}$	150. K
510 г вещества было добавлено к 1200 г. Какой процент составляет общий вес от исходного? 142,5%	510 $\frac{\text{SHIFT}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}}$	142.5 K
На сколько процентов произошло снижение веса при изменении от 150 до 138 грамм? на 8%	150 \div 138 $\frac{\text{SHIFT}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}}$	-8. K
На сколько процентов произошло снижение веса при изменении от 150 до 129 грамм? на 14%	129 $\frac{\text{SHIFT}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}}$	-14. K

5/ ДВОИЧНЫЕ / ВОСЬМЕРИЧНЫЕ / ДЕСЯТЕРИЧНЫЕ / ШЕСТНАДЦАТЕРИЧНЫЕ РАСЧЕТЫ

- Двоичные / восьмеричные / десятичные / шестнадцатеричные расчеты и преобразования выполняются в режиме «BASE-N» [Система исчисления] (клавиши $\frac{\text{MODE}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}}$).
- Система исчисления задается путем нажатия одной из следующих клавиш:

КЛАВИША	СИСТЕМА ИСЧИСЛЕНИЯ
$\frac{\text{DEC}}{\text{}}$	Десятичная
$\frac{\text{HEX}}{\text{}}$	Шестнадцатеричная
$\frac{\text{BIN}}{\text{}}$	Двоичная
$\frac{\text{OCT}}{\text{}}$	Восьмеричная

- Диапазон расчетов СИСТЕМА ИСЧИСЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВО ЦИФР ДИАПАЗОН
- | | | |
|----------|----|--|
| Двоичная | 10 | Положительные числа: $0 \leq x \leq 111111111$
Отрицательные числа: $1000000000 \leq x \leq 1111111111$ |
|----------|----|--|

Восьмеричная	10	Положительные числа: $0 \leq x \leq 377777777$ Отрицательные числа: $4000000000 \leq x \leq 777777777$
Десятичная	10	Положительные числа: $0 \leq x \leq 9999999999$ Отрицательные числа: $-999999999 \leq x \leq 0$
Шестнадцатеричная	8	Положительные числа: $0 \leq x \leq 7FFFFFFF$ Отрицательные числа: $80000000 \leq x \leq FFFFFFFF$

- Допустимые значения:

СИСТЕМА ИСЧИСЛЕНИЯ	ЗНАЧЕНИЯ
Двоичная	0, 1
Восьмеричная	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Десятичная	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Шестнадцатеричная	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

* Величины, отличающиеся от тех, что приведены выше, не могут быть введены при использовании любой из перечисленных выше систем исчисления. Буквы В и D в шестнадцатеричной системе отображаются на дисплее в нижнем регистре.

* При осуществлении расчетов в режиме «BASE-N» [Система исчисления] нельзя установить единицу измерения угла (градусы, радианы, грады) или формат представления значения («FIX» [Фиксированный] или «SCI» [Научные расчеты]). Эти установки могут быть заданы только после выхода из режима «BASE-N» [Система исчисления].

5-1 Двоичные / восьмеричные / десятичные / шестнадцатеричные преобразования

ПРИМЕР	ОПЕРАЦИЯ	ПОКАЗАНИЕ
	Клавиши $\frac{\text{MODE}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}}$ (режим «BASE-N» [Система исчисления])	
Преобразование числа 22_{10} в двоичную систему:	$\frac{\text{DEC}}{\text{}}$ 22 $\frac{\text{BIN}}{\text{}}$	10110. ^b
в восьмеричную систему:	$\frac{\text{OCT}}{\text{}}$	26. ^o
в шестнадцатеричную систему:	$\frac{\text{HEX}}{\text{}}$	16. ^h
Преобразование 513_{10} в двоичную систему:	$\frac{\text{DEC}}{\text{}}$ 513 $\frac{\text{BIN}}{\text{}}$	E ^b
* Иногда преобразование может оказаться неосуществимым, если диапазон расчета исходной величины больше диапазона результирующих значений.		
Преобразование числа $7FFFFFFF_{16}$ в десятичную систему:	$\frac{\text{HEX}}{\text{}}$ 7FFFFFFF $\frac{\text{DEC}}{\text{}}$	2147483647. ^d
Преобразование числа 4000000000_8 в десятичную систему:	$\frac{\text{OCT}}{\text{}}$ 4000000000 $\frac{\text{DEC}}{\text{}}$	-536870912. ^d
Преобразование числа 123456_{10} в восьмеричную систему:	$\frac{\text{DEC}}{\text{}}$ 123456 $\frac{\text{OCT}}{\text{}}$	361100. ^o
Преобразование числа 1100110_2 в десятичную систему:	$\frac{\text{BIN}}{\text{}}$ 1100110 $\frac{\text{DEC}}{\text{}}$	102. ^d

5-2 Отрицательные значения

- Отрицательные значения могут быть получены путем нажатия клавиши $\frac{\text{DEC}}{\text{}}$. Дополнение до двух используется для представления отрицательных значений в двоичной / восьмеричной / десятичной и шестнадцатеричной системах исчисления.

ПРИМЕР	ОПЕРАЦИЯ	ПОКАЗАНИЕ
	Клавиши $\frac{\text{MODE}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}} \frac{\text{}}{\text{}}$ (режим «BASE-N» [Система исчисления])	
Отрицательное значение 1010_2 :	$\frac{\text{BIN}}{\text{}}$ 1010 $\frac{\text{DEC}}{\text{}}$	1111110110. ^b -10. ^d
Преобразование в десятичную систему	$\frac{\text{DEC}}{\text{}}$	
Отрицательное значение 1_2	$\frac{\text{BIN}}{\text{}}$ 1 $\frac{\text{DEC}}{\text{}}$	1111111111. ^b
Отрицательное значение 2_8	$\frac{\text{OCT}}{\text{}}$ 2 $\frac{\text{DEC}}{\text{}}$	777777776. ^o
Отрицательное значение 34_{16}	$\frac{\text{HEX}}{\text{}}$ 34 $\frac{\text{DEC}}{\text{}}$	FFFFFFC. ^h

5-3 Двоичные / восьмеричные / десятичные / шестнадцатеричные расчеты

- В двоичной / восьмеричной / десятичной и шестнадцатеричной системах исчисления можно выполнять расчеты с использованием памяти, а также с использованием скобок.

ОПЕРАЦИЯ	ПОКАЗАНИЕ
Клавиши MODE □ (режим «BASE- <i>n</i> » [Система исчисления])	
$10111_2 + 11010_2 = 110001_2$	BIN 10111 + 11010 = 110001. ^b
$123_8 \times ABC_{16} = 37AF4_{16}$ $= 228084_{10}$	DEC 123 × HEX ABC = 37AF4. ^H DEC 228084. ^d
$1F2D_{16} - 100_{10} = 7881_{10}$ $= 1EC9_{16}$	HEX 1F2D - DEC 100 = 7881. ^d HEX 1EC9. ^H
$7654_8 \div 12_{10} = 334.3\overline{3}$ $= 516_8$	DEC 7654 ÷ DEC 12 = 334. ^d DEC 516. ^o
* Дробные части результатов расчетов опускаются.	
$110_2 + 456_8 \times 78_{10} \div 1A_{16} = 390_{16}$ $= 912_{10}$	BIN 110 + DEC 456 × DEC 78 ÷ HEX 1A = 390. ^H DEC 912. ^d
* В смешанных расчетах умножение и деление имеют приоритет перед сложением и вычитанием.	
$BC_{16} \times (14_{10} + 69_{10}) = 15604_{10}$ $= 3CF4_{16}$	HEX BC × (DEC 14 + DEC 69) = 15604. ^d HEX 3CF4. ^H
$23_8 + 963_{10} = 982_{10}$	DEC 23 + DEC 963 = 982. ^d
$23_8 + 101011_2 = 111110_2$	HEX 23 + BIN 101011 = 111110. ^b
$2A56_{16} \times 23_8 = 32462_{16}$	HEX 2A56 × HEX 23 = 32462. ^H

6) РАСЧЕТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ

- Расчеты функций выполняются в режиме «COMP» [Расчеты] (клавиши **MODE** **□**).
- Клавиши функций научных расчетов могут быть использованы в качестве подпрограмм для четырех простейших операций (включая расчеты с использованием скобок).
- Во время проведения расчетов многих научных функций со сложными формулами, изображение на дисплее ненадолго исчезает. Не вводите значения и не нажимайте функциональные клавиши до тех пор, пока на дисплее не появится изображение предыдущего результата.
- Когда калькулятор находится в режиме «BASE-*n*» [Система исчисления], нельзя задать единицу измерения углов (градусы, радианы, градусы) или установить формат представления («FIX» [Фиксированный], «SCI» [Научные расчеты]). Эти установки могут быть выполнены только после выхода из режима «BASE-*n*».
- Информацию о диапазоне ввода каждой функции научных расчетов смотрите на стр. 33.

6-1 Преобразования шестидесятеричной ↔ десятичной систем исчисления

Клавиша **□** позволяет преобразовать шестидесятеричное значение в десятичное значение (градусы, минуты и секунды) в десятичное. При нажатии клавиш **SHIFT** **□** выполняется операция, переводящая десятичное значение в шестидесятеричную систему исчисления.

ПРИМЕР	ОПЕРАЦИЯ	ПОКАЗАНИЕ
$14^\circ 25' 36'' = 14.42666667^\circ$	14 □	14.
	25 □	14.41666667
	36 □	14.42666667
	SHIFT □	14 ^o 25 ['] 36.

6-2 Тригонометрические и обратные тригонометрические функции

ПРИМЕР	ОПЕРАЦИЯ	ПОКАЗАНИЕ
$\sin\left(\frac{\pi}{6}\right) = 0.5$	"RAD" (MODE □) (π ÷ 6) =	0.5
	"DEG"	
$\cos 63^\circ 52' 41'' = 0.440283084$	(MODE □) 63 □ 52 □ 41 □ =	63.87805555 0.440283084
$\tan(-35^\circ) = -0.61280078$	"GRA" (MODE □) 35 □ tan =	-0.61280078
$2 \cdot \sin 45^\circ \times \cos 65^\circ = 0.597672477$	"DEG" 2 × 45 sin × 65 cos =	0.597672477
$\sin^{-1} \frac{1}{2} = 30^\circ$	"DEG" 2 (1/2) SHIFT sin =	30.
$\cos^{-1} \frac{\sqrt{2}}{2} = 0.785398163$ рад	"RAD" 2 (√) 2 SHIFT cos =	0.785398163
$\tan^{-1} 0.6104 = 31.39989118^\circ$ $= 31^\circ 23' 59.61''$	tan 0.6104 SHIFT tan = SHIFT tan	31.39989118 31 ^o 23 ['] 59.61
$\sin^{-1} 0.8 - \cos^{-1} 0.9 = 27.28816959^\circ$ $= 27^\circ 17' 17.41''$	"DEG" (sin 0.8 - cos 0.9) SHIFT tan = SHIFT tan	27.28816959 27 ^o 17 ['] 17.41

6-3 Гиперболические и обратные гиперболические функции

ПРИМЕР	ОПЕРАЦИЯ	ПОКАЗАНИЕ
$\sinh 3.6 = 18.28545536$	3.6 sinh =	18.28545536
$\tanh 2.5 = 0.986614298$	2.5 tanh =	0.986614298
$\cosh 1.5 - \sinh 1.5 = 0.22313016$ $= e^{-1.5}$	1.5 SHIFT cos - sinh 1.5 = SHIFT ln	2.352409615 0.22313016 -1.5
$\sinh^{-1} 30 = 4.094622224$	30 SHIFT sinh =	4.094622224
$\cosh^{-1}\left(\frac{20}{15}\right) = 0.795365461$	20 ÷ 15 SHIFT cos =	0.795365461
Решите уравнение: $\tanh 4x = 0.88$		
$x = \frac{\tanh^{-1} 0.88}{4} = 0.343941914$	tan 0.88 SHIFT tan ÷ 4 =	0.343941914
$\sinh^{-1} 2 \times \cosh^{-1} 1.5 = 1.389388923$	2 SHIFT sinh × SHIFT cos 1.5 =	1.389388923

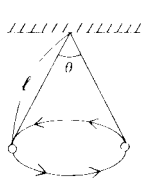
6-4 Десятичный и натуральный логарифмы / возведение в степень (десятичные и натуральные антилогарифмы, степени и корни)

ПРИМЕР	ОПЕРАЦИЯ	ПОКАЗАНИЕ
$\log 1.23 (= \log_{10} 1.23) = 0.089905111$	1.23 log =	0.089905111
$\ln 90 (= \log_e 90) = 4.49980967$	90 SHIFT ln =	4.49980967

ОПЕРАЦИЯ	ПОКАЗАНИЕ
"DEG"	
(MODE) (4) 30 (x) 3 (x) 50 (sin) 1 (x) 2 (x) 9 (x) 8 (x) 3 (x) (x)	24.84399988 (M)

■ Цикл конического маятника

Пример.
 Каков цикл конического маятника (в секундах), если длина шнура составляет 30 см, а максимальный угол отклонения 90°.



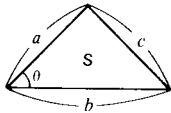
$$\text{Формула: } T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{l \cdot \cos \frac{\theta}{2}}{g}}$$

- T : цикл (сек)
- l : длина шнура (м)
- theta : максимальный угол отклонения шнура
- g : гравитационное ускорение (9,8 м/сек²)

ОПЕРАЦИЯ	ПОКАЗАНИЕ
"DEG"	
(MODE) (4) 2 (x) (x) (x) (x) 3 (x) 90 (x) 2 (x) (x) 9 (x) 8 (x) (x) (x)	0.924421332 (сек)

■ Треугольник

Пример.
 Рассчитайте величину внутреннего угла (theta) и площадь (S) треугольника, если известны длины трех сторон (a, b, c).



$$a: 18 \text{ м}, b: 21 \text{ м}, c: 12 \text{ м}$$

$$\text{Формула: } \cos \theta = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2ab}$$

$$S = \frac{1}{2} ab \cdot \sin \theta$$

ОПЕРАЦИЯ	ПОКАЗАНИЕ
"DEG"	
(MODE) (4) 18 (K) (1) (x) 21 (K) (2) (x) 12 (x) (x)	
(K) (1) (x) (K) (2) (x) (SHIFT) (2) (x) (SHIFT) (2) (x) (SHIFT) (2) (x)	34.4619. (theta)
(sin) (x) (M) (x) 2 (x)	107.7888561 (M ²)

■ Пропорциональное распределение

Подразделение	Объем продаж	%
A	\$ 84	22,4
B	153	40,8
C	138	36,8
Итого	375	100,0

ОПЕРАЦИЯ	ПОКАЗАНИЕ
(M) 84 (x) 153 (x) 138 (x) (x)	375.
100 (x) (x) 84 (x) (SHIFT) (M)	M K 22.4
153 (x)	M K 40.8
138 (x)	M K 36.8
(M)	M K 100.

■ Вычисления времени

- 1 час 27 мин 58 сек
 - 1 час 35 мин 16 сек
 - + 1 час 41 мин 12 сек
 - 4 часа 44 мин 26 сек
- В среднем: 1 час 34 мин 48,67 сек

ОПЕРАЦИЯ	ПОКАЗАНИЕ
1 (x) 27 (x) 58 (x) (x)	
1 (x) 35 (x) 16 (x) (x)	
1 (x) 41 (x) 12 (x) (x) (SHIFT) (x)	4.4426.
(x) 3 (x) (SHIFT) (x)	1.3448.67

7/СТАТИСТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

* Перед тем, как начинать статистические расчеты, не забудьте нажать клавиши (SHIFT) (KAC).

7-1 Среднеквадратичное отклонение

* Задайте режим «SD» [Среднеквадратичное отклонение] нажатием клавиш (MODE) (3).

Пример.

Определите значения σ_{n-1} , σ_n , \bar{x} , n , Σx и Σx^2 , используя следующие данные: 55, 54, 51, 55, 53, 54, 52.

ОПЕРАЦИЯ	ПОКАЗАНИЕ
"SD" (SHIFT) (KAC) 55 (DATA) 54 (DATA) 51 (DATA) 55 (DATA) 53 (DATA) (DATA)	
54 (DATA) 52 (DATA)	52.
(Среднеквадратичное отклонение выборки) (SHIFT) (x) (x)	1.407885953
(Среднеквадратичное отклонение генеральной совокупности) (SHIFT) (x) (x)	1.316956719
(Среднее арифметическое) (SHIFT) (x)	53.375
(Количество элементов данных) (K) (1)	8.
(Сумма значений) (K) (2)	427.
(Сумма квадратов значений) (K) (3)	22805.

Рассчитайте несмещенную дисперсию и отклонение каждого элемента данных от среднего значения.

(Затем) (SHIFT) (x) (x) (x)	1.982142857	(Несмещенная дисперсия)
(SHIFT) (x) (x) 55 (x)	1.625	(55 - x)
54 (x)	0.625	(54 - x)
51 (x)	-2.375	(51 - x)
⋮	⋮	

Примечание. Среднеквадратичное отклонение выборки σ_{n-1} определяется следующим образом:

$$\sqrt{\frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{n}}{n-1}}$$

Среднеквадратичное отклонение совокупности σ_n определяется следующим образом:

$$\sqrt{\frac{\Sigma x^2 - \frac{(\Sigma x)^2}{n}}{n}}$$

Среднее арифметическое \bar{x} определяется так: $\frac{\Sigma x}{n}$

* Нет необходимости нажимать клавиши (x) (x), (x) (x), (x) (x) и (x) (x) в той же последовательности, в которой они приведены здесь (может быть использована любая последовательность).

Пример. Определите значения n , \bar{x} и σ_{n-1} , используя следующие данные: 1,2; -0,9; -1,5; 2,7; -0,6; 0,5; 0,5; 0,5; 0,5; 1,3; 1,3; 1,3; 0,8; 0,8; 0,8; 0,8; 0,8.

	ОПЕРАЦИЯ	ПОКАЗАНИЕ
	"SD" SHIFT MODE 1 DATA 2 DATA 9 DATA	-0.9
(1) (Ошибка)	2 DATA 5 DATA	-2.5
(2) (Как исправить ошибку)	C	0.
	1 DATA 5 DATA	-1.5
	2 DATA 7 DATA	2.7
(2) (Ошибка)	DATA	2.7
(3) (Ошибка)	1 DATA 6 DATA	-1.6
(3') (Как исправить ошибку)	SHIFT DEL	-1.6
	6 DATA	-0.6
(2') (Как исправить ошибку)	2 SHIFT DEL 7 DATA	2.7
	5 DATA	0.5
	4 DATA	0.5
(4) (Ошибка)	1 DATA 4 DATA	1.4
(4') (Как исправить ошибку)	AC	0.
	1 DATA 3 DATA 3 DATA	1.3
	8 DATA	0.8
(5) (Ошибка)	6 DATA	0.8
(5') (Как исправить ошибку)	8 SHIFT DEL 6 DATA	0.8
	8 SHIFT DEL 5 DATA	0.8
	KOUT F2	17.
	SHIFT F7	0.635294117
	SHIFT F8	0.95390066

7-2 Регрессионный анализ

* Задайте режим «LR» [Линейная регрессия] нажатием клавиш MODE MODE .

■ Линейная регрессия

$$y = A + Bx$$

$$B = \frac{n \cdot \sum xy - \sum x \cdot \sum y}{n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$A = \frac{\sum y - B \cdot \sum x}{n}$$

$$r = \frac{n \cdot \sum xy - \sum x \cdot \sum y}{\sqrt{\{n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2\} \{n \cdot \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Пример. Результаты измерения длины и температуры стального бруска.

Температура	Длина
10° C	1003 мм
15	1005
20	1010
25	1008
30	1014

Найдите постоянный член (A), коэффициент регрессии (B), коэффициент корреляции (r) и оценочные значения (\hat{x} , \hat{y}), используя представленные выше значения.

	ОПЕРАЦИЯ	ПОКАЗАНИЕ
«LR»	SHIFT MODE 10 DATA	10.
	1003 DATA	1003.
	15 DATA 1005 DATA	1005.
	20 DATA 1010 DATA	1010.
	25 DATA 1008 DATA	1008.
	30 DATA 1014 DATA	1014.
	SHIFT A	998. (A)
	SHIFT B	0.5 (B)
	SHIFT F7	0.919018277 (r)
(Когда температура составляет 18°С)	18 DATA	1007. (MM)
(Когда длина составляет 1000 мм)	1000 SHIFT F8	4. (°C)

Примечание. Расчеты значений $\sum x^2$, $\sum x$, n , $\sum y^2$, $\sum y$, $\sum xy$, \bar{x} , $x\sigma_{n-1}$, \bar{y} , $y\sigma_{n-1}$, A, B и r производятся при нажатии цифровой клавиши (от 1 до 9) после клавиши KOUT или SHIFT .

* Исправление введенных значений

Пример.

x_i	2	3	2	3	2	4
y_i	3	4	4	5	5	5

	ОПЕРАЦИЯ	ПОКАЗАНИЕ
«LR»	SHIFT MODE 2 DATA 3 DATA	3.
(1) (Ошибка)	4	4.
(1)' (Как исправить ошибку)	C	0.
	3 DATA	3.
	4 DATA	4.
(2) (Ошибка)	3 DATA	3.
(2)' (Как исправить ошибку)	2 DATA	2.
	4 DATA	4.
(3) (Ошибка)	1 DATA	1.
	5 DATA	5.
(3)' (Как исправить ошибку)	SHIFT DEL	5.
	3 DATA 5 DATA	5.
	2 DATA	2.
(4) (Ошибка)	4 DATA	4.
	4 DATA	4.
(5) (Ошибка)	6 DATA	6.
(5)' (Как исправить ошибку)	SHIFT DEL	6.
	4 DATA 5 DATA	5.
(4)' (Как исправить ошибку)	2 DATA 4 SHIFT DEL	4.
	2 DATA 5 DATA	5.

Эти способы корректировки могут быть также использованы для логарифмической, экспоненциальной или степенной регрессии.

■ Логарифмическая регрессия

Формула: $y = A + B \cdot \ln x$

* Для расчета логарифмической регрессии необходимо ввести значения x ($\ln x$) и y - такие же значения, как и для расчета линейной регрессии.

* Операции по вычислению и корректировке коэффициентов логарифмической регрессии являются в основном такими же, как и для расчетов линейной регрессии. Нажмите последовательно клавиши x [SHIFT] [ln] [2], чтобы получить оценочное значение \hat{y} , и клавиши y [SHIFT] [2] [SHIFT] [2], чтобы получить оценочное значение \hat{x} . Обратите внимание на то, что вместо значений Σx , Σx^2 и Σxy будут соответственно получены $\Sigma \ln x$, $\Sigma (\ln x)^2$ и $\Sigma \ln x \cdot y$.

Пример.

x_i	29	50	74	103	118
y_i	1.6	23.5	38.0	46.4	48.9

Найдите значения A , B , r , \hat{x} и \hat{y} , используя представленные выше значения.

ОПЕРАЦИЯ	ПОКАЗАНИЕ
«LR»	(SHIFT) [2nd] [29] (SHIFT) [ln] [2nd] [29] 3.36729583
	1 [.] 6 DATA 1.6
	50 (SHIFT) [ln] [2nd] [23] 23 [.] 5 DATA 23.5
	74 (SHIFT) [ln] [2nd] [38] DATA 38.
	103 (SHIFT) [ln] [2nd] [46] [.] 4 DATA 46.4
	118 (SHIFT) [ln] [2nd] [48] [.] 9 DATA 48.9
	(SHIFT) [A] -111.128397 (A)
	(SHIFT) [B] 34.02014743 (B)
	(SHIFT) [r] 0.994013945 (r)
(Когда значение x_i равно 80)	80 (SHIFT) [ln] [2] 37.94879479 (\hat{y})
(Когда значение y_i равно 73)	73 (SHIFT) [2] [SHIFT] [2] 224.1541318 (\hat{x})

■ Экспоненциальная регрессия

Формула: $y = A \cdot e^{B \cdot x}$

* Для расчета экспоненциальной регрессии необходимо ввести значения y ($\ln y$) и x - такие же, как и для расчета линейной регрессии.

* Операции по вычислению и корректировке коэффициентов экспоненциальной регрессии являются в основном такими же, как и для расчетов линейной регрессии. Нажмите последовательно клавиши (SHIFT) [A] (SHIFT) [2], чтобы получить значение коэффициента A ; клавиши [2] (SHIFT) [2], чтобы получить оценочное значение \hat{y} , и клавиши (SHIFT) [ln] (SHIFT) [2], чтобы получить оценочное значение \hat{x} . Обратите внимание на то, что вместо значений Σy , Σy^2 и Σxy будут соответственно получены $\Sigma \ln y$, $\Sigma (\ln y)^2$ и $\Sigma x \cdot \ln y$.

Пример.

x_i	6.9	12.9	19.8	26.7	35.1
y_i	21.4	15.7	12.1	8.5	5.2

Найдите значения A , B , r , \hat{x} и \hat{y} , используя представленные выше значения.

ОПЕРАЦИЯ	ПОКАЗАНИЕ
«LR»	(SHIFT) [2nd] [6] [.] 9 (2nd) [29] 6.9
	21 [.] 4 (SHIFT) [ln] [DATA] 3.063390922
	12 [.] 9 (2nd) [15] [.] 7 (SHIFT) [ln] [DATA] 2.753660712
	19 [.] 8 (2nd) [12] [.] 1 (SHIFT) [ln] [DATA] 2.493205453
	26 [.] 7 (2nd) [8] [.] 5 (SHIFT) [ln] [DATA] 2.140066164

ОПЕРАЦИЯ ПОКАЗАНИЕ

35 [.] 1 (2nd) [5] [.] 2 (SHIFT) [ln] [DATA]	1.648658626
(SHIFT) [A] (SHIFT) [2]	30.49758743 (A)
(SHIFT) [B]	-0.0492037 (B)
(SHIFT) [r]	-0.99724735 (r)
16 [2] (SHIFT) [2]	13.87915739 (\hat{y})
20 (SHIFT) [ln] (SHIFT) [2]	8.57486805 (\hat{x})

(Когда значение x_i равно 16)

(Когда значение y_i равно 20)

■ Степенная регрессия

Формула: $y = A \cdot x^B$

* Для расчета экспоненциальной регрессии необходимо ввести значения $\ln x$ и $\ln y$.

* Операции по вычислению и корректировке коэффициентов степенной регрессии являются в основном такими же, как и для расчетов линейной регрессии. Нажмите последовательно клавиши (SHIFT) [A] (SHIFT) [2], чтобы получить значение коэффициента A ; клавиши (SHIFT) [ln] [2] (SHIFT) [2], чтобы получить оценочное значение \hat{y} , и клавиши (SHIFT) [ln] [2] (SHIFT) [2], чтобы получить оценочное значение \hat{x} . Обратите внимание на то, что вместо значений Σx , Σx^2 , Σy , Σy^2 и Σxy будут соответственно получены $\Sigma \ln x$, $\Sigma (\ln x)^2$, $\Sigma \ln y$, $\Sigma (\ln y)^2$ и $\Sigma \ln x \cdot \ln y$.

Пример.

x_i	28	30	33	35	38
y_i	2410	3033	3895	4491	5717

Найдите значения A , B , r , \hat{x} и \hat{y} , используя представленные выше данные.

ОПЕРАЦИЯ ПОКАЗАНИЕ

«LR»	(SHIFT) [2nd] [28] (SHIFT) [ln] [2nd] [28] 3.33220451
	2410 (SHIFT) [ln] [DATA] 7.787382026
	30 (SHIFT) [ln] [2nd] [3033] (SHIFT) [ln] [DATA] 8.017307508
	33 (SHIFT) [ln] [2nd] [3895] (SHIFT) [ln] [DATA] 8.267448958
	35 (SHIFT) [ln] [2nd] [4491] (SHIFT) [ln] [DATA] 8.409830673
	38 (SHIFT) [ln] [2nd] [5717] (SHIFT) [ln] [DATA] 8.651199471
	(SHIFT) [A] (SHIFT) [2] 0.238801299 (A)
	(SHIFT) [B] 2.771865947 (B)
	(SHIFT) [r] 0.998906243 (r)
(Когда значение x_i равно 40)	40 (SHIFT) [ln] [2] (SHIFT) [2] 6587.67582 (\hat{y})
(Когда значение y_i равно 1000)	1000 (SHIFT) [ln] (SHIFT) [2] (SHIFT) [2] 20.26225439 (\hat{x})

8) ПРОГРАММИРУЕМЫЕ РАСЧЕТЫ

* Регистр памяти программ этого калькулятора вмещает до 135 шагов программы. В память может быть занесено до четырех запрограммированных процедур расчета.

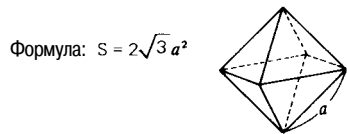
* Для занесения программы (математической процедуры) в память калькулятора, только один раз выполните обычные (т.е. ручные) расчеты в режиме «LRN» [Обучение] (нажмите клавиши [MODE] [2]).

* Теперь программа введена в память калькулятора. Введите исходные данные и нажмите клавишу [RND], после чего калькулятор выполнит программу для введенных данных. Это очень удобно при повторяющихся расчетах для различных наборов данных.

■ Как занести программу в память и выполнить ее

Пример 1.

Рассчитайте площадь поверхности (S) правильных октаэдров, длины ребер которых составляют соответственно 10, 7 и 15 см.



Длина ребра (a)	Площадь поверхности
10 см	(346.41) см ²
7	(169.74)
15	(779.42)

- Следующая последовательность клавиш реализует математическую операцию расчета по указанной выше формуле.

2 \times 3 $\sqrt{\square}$ 10 \square \rightarrow S
 ↑
 Значение a (данные)

- * Величины, заключенные в скобки, должны быть получены в результате расчетов.

- Выполните указанную выше клавишную операцию в режиме «LRN» [Обучение] (клавиши MODE EXP). Помните, что клавиша ENT должна быть нажата перед вводом данных (в данном случае перед вводом значения a).

ОПЕРАЦИЯ ПОКАЗАНИЕ

(Выберите режим «LRN» [Обучение])

MODE EXP	LRN 0.
\square	LRN 0.
2	LRN 2.
\times	LRN 2.
3	LRN 3.
\square	1.732050808
\times	3.464101615
ENT 10	LRN 10.
\square	LRN 100.
\square	346.4101615

Светится индикатор «LRN», мигает индикатор IIV. Выберите программную область I, II, III или IV.

Последовательность математических операций занесена в программную область I.

S для a = 10

(Введите данные):

Выполнение занесенной в память программы: (Индикатор «LRN» [Обучение] исчез с экрана)

(Установите режим «RUN» [Вычисления]):

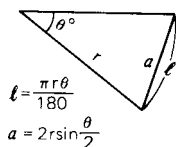
MODE \square	346.4101615
\square	3.464101615
7 RUN	169.7409791
\square 15 RUN	779.4228634

S для a = 7

S для a = 15

Пример 2.

Рассчитайте длину l дуги и длину a хорды сектора с радиусом r и углом θ° .



Радиус (r)	Угол (θ)	Длина дуги (l)	Длина хорды (a)
10 см	60°	(10.47) см	(10) см
12	42°34'	(8.91)	(8.71)
15	36°	(9.42)	(9.27)

- * Значения, заключенные в скобки, должны быть получены в результате расчетов.

ОПЕРАЦИЯ ПОКАЗАНИЕ

(Установите режим «LRN» [Обучение]):

MODE EXP	LRN 0.
\square	LRN 0.
MODE \square ENT 10	LRN 10.
Kin 1 \square ENT 60	LRN 60.

(Задайте номер программы N):

Kin 1 \square EXP + 180 \square

r \rightarrow В регистр K 1

$\theta \rightarrow$ В регистр K 2

SHIFT HLT	LRN DEG II	10.47197551
-----------------------------	------------	-------------

«HLT» [Остановка программы] для вывода на дисплей результатов (l)

2 Kin \times 1 Kin \square \square

Kin 2 Sin Kin \square 1

Kin 1	LRN DEG II	10.
----------------	------------	-----

Результат (a)

Выполнение занесенной в память программы:

(Установите режим «RUN» [Вычисления]):

MODE \square	LRN DEG II	10.
\square	LRN DEG II	10.
12 RUN	LRN DEG II	12.
(Ввод r):	LRN DEG II	8.915141819
(Ввод θ):	LRN DEG II	8.711524731
(Далее):	LRN DEG II	9.424777961
(Далее):	LRN DEG II	9.270509832

(Индикатор «LRN» [Обучение] исчез с экрана)

(Задайте номер программы N):

(Ввод r):

(Ввод θ):

(Далее):

(Далее):

Результат (l)

Результат (a)

Результат (l)

Результат (a)

■ Шаг программы

- Программа записывается (заносятся в память) калькулятора следующим образом:

Номер шага	Операция
1	I 2
2	x
3	3
4	$\sqrt{\square}$
5	x
6	ENT
7	x ²
8	=
9	II MODE 4
10	ENT
11	Kin 1
12	x
13	ENT
14	Kin 2
15	x
16	π
17	\div
18	1
19	8
20	0
21	=
22	SHIFT HLT
23	2
24	Kin x 1

- Емкость программы составляет 135 шагов. Программа может быть разделена между четырьмя областями (I, II, III и IV), причем каждая область может быть использована независимо от другой.
- При попытке записать 136-й шаг программы на дисплее появляется сообщение об ошибке («E»). Дальнейшие шаги записать нельзя. В этом случае нажмите клавишу AC для сброса сообщения об ошибке.
- После запуска программы ее шаги выполняются один за другим, и выполнение программы не прерывается. Однако, возникает необходимость в остановке программы для ввода данных или для считывания результата. Это можно сделать при помощи клавиш ENT и SHIFT HLT .
- При достижении конца программы ее выполнение останавливается автоматически и на дисплее выводятся текущие значения. Поэтому нет необходимости в использовании клавиши «HLT» [Остановка].
- Каждый шаг программы включает в себя определенную функцию. Нажатие клавиш в определенной последовательности позволяет создать отдельный шаг программы, если он обеспечивает выполнение отдельной функции.
 - Функции, генерируемые нажатием одной клавиши:
 Пример: цифровые клавиши, +/-, +, -, x, \div , =, [(,)], sin, log, ENT, ...
 - Функции, генерируемые нажатием двух клавиш в заданной последовательности:
 Пример: hyp sin, SHIFT sin⁻¹, SHIFT X \leftrightarrow Y, SHIFT xⁿ, SHIFT R \rightarrow P, Kin 2, SHIFT RAN#, ...
 - Функции, генерируемые нажатием трех клавиш в заданной последовательности:
 Пример: SHIFT X \leftrightarrow K 5, SHIFT hyp sin⁻¹, MODE 8 3 (Задание количества значащих цифр), Kin x 3 (операция умножения с использованием содержимого регистра K 3), ...

25	Kin ÷ 2
26	Kout 2
27	sin
28	Kin x 1
29	Kout 1
30	
31	
⋮	⋮
36	
37	
38	

* Если вы допустили ошибку при записи программы (то есть в режиме «LRN» [Обучение]), то нажмите клавиши **SHIFT** **PC** и осуществите правильный набор программы.
 * Нажатие клавиш ввода данных (**□**, **□**) – **□**, за которым последовало нажатие клавиш **□**, **□** или **□** не будет записано в программу, если за этой последовательностью сразу же следует нажатие клавиши **□**. Обратите внимание на то, что любая из функций, за которой не следуют цифровые данные, будет записана в программу в качестве отдельного шага.

Пример:



Не записано в программе Не записано в программе Записано в программе (2 шага)

* Помимо программных шагов, необходимых для выполнения вычислений, требуется включить дополнительно еще 1 шаг для задания номера программы.

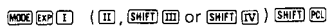
Пример. Если используется программная область **I** или **II**, то требуется 2 программных шага.

■ Как стереть программу

Если вводимой программе присвоить номер, под которым в памяти калькулятора уже хранится другая программа, то новая программа будет автоматически записана на место старой.

Для того, чтобы стереть программу в целях внесения исправлений или чтобы стереть все 135 шагов, выполните следующую процедуру:

- Как стереть отдельную программу (I, II, III или IV)



Выбор режима «LRN» [Обучение].

- Как стереть все программы с I по IV

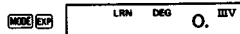


■ Задание режима вычислений в режиме «LRN» [Обучение] («COMP» [Расчеты], «BASE-11» [Система исчисления], «LR» [Линейная регрессия], «SD» [Среднеквадратичное отклонение])

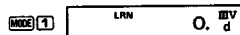
Помимо стандартных вычислений с использованием функций, в программу могут быть также включены двоичные, восьмеричные, десятичные и шестнадцатеричные расчеты, а также расчеты среднеквадратичного отклонения и регрессии. В этих случаях, однако, программа должна содержать задание режима вычислений. Задание режима вычислений выполняется после выбора режима «LRN» [Обучение] так, как это представлено ниже.

Пример. Сохраните задание режима «BASE-11» [Система исчисления] в программной области II.

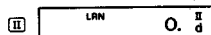
- (1) **MODE EXP** (режим «LRN» [Обучение])



- (2) Задание режима вычислений («BASE-11» [Система исчисления])



- (3) Нажмите клавишу **II**, соответствующую второй программной области.



Вы можете задать в программе и другой режим вычислений, воспользовавшись описанной выше процедурой.

* Задать режим вычислений можно и после указания номера программной области. Однако операция, следующая после нажатия клавиши с номером программной области, потребует одного шага программы, поэтому указанная выше процедура обеспечивает более эффективное использование памяти.

Пример.

- MODE EXP** ... Задание режима «LRN» [Обучение]
- II** ... Задание программной области
- MODE I** ... Задание режима «BASE-11» [Система исчисления]: 1 шаг

■ Команды перехода

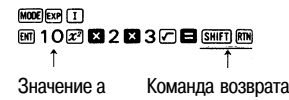
Существует два вида команд перехода.

1. Безусловный переход к первому шагу программы: «RTN» [Возврат].

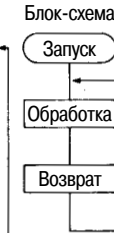
Запишите последовательность клавиш **SHIFT** **RTN** в конце программы для того, чтобы выполнить программу повторно.

Пример. Указание на безусловный переход в начало программы мы можем использовать в программе расчета правильных октаэдров, описанной на стр. 26. (В этом случае формула должна быть преобразована к виду $S = a^2 \times 2\sqrt{3}$).

Операция:



Номер шага	Шаг программы
1	ENT
2	x ²
3	x
4	2
5	x
6	3
7	√
8	=
9	SHIFT RTN



ОПЕРАЦИЯ	ПОКАЗАНИЕ
(Выберите режим «RUN» [Вычисления]):	MODE □ O.
(Установите номер программы N):	I O.
(Для a = 7):	7 RTN 169.7409791
(Для a = 15):	15 RTN 779.4228634

Результат S для a = 7
 Результат S для a = 15

* Если программа содержит указания на возврат, но в нее не включены ни команда «ENT» [Ввод данных], ни «HLT» [Остановка], то программа после запуска будет выполняться повторно не останавливаясь. Для остановки программы в этом случае нажмите клавишу **PC**.

2. Возврат к первому шагу программы в зависимости от текущего содержимого регистра памяти X (дисплей).

$x > 0, x \leq M$

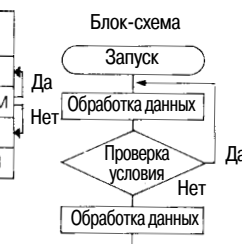
- $x > 0$: Возврат к первому шагу программы, если записанное в регистре X значение больше нуля. В противном случае - переход к следующему шагу программы.
- $x \leq M$: Возврат к первому шагу программы, если записанное в регистре X значение меньше или равно значению, записанному в регистре M. В противном случае - переход к следующему шагу программы.

Пример. Найдите максимальное значение: 456, 852, 321, 753, 369, 741, 684 и 643.

Операция:



Номер шага	Шаг программы
1	ENT
2	SHIFT x ≤ M
3	SHIFT Min
4	SHIFT RTN



ОПЕРАЦИЯ ПОКАЗАНИЕ

(Задайте И)

(Введите данные)

0.	II
0.	II
456	II
852	II
321	II
753	II
369	II
741	II
684	II
643	II
852.	II

Память очищена

(Вывод на дисплей максимального значения)

Приложения

Перестановки и сочетания

Рассчитайте количество перестановок nPr и сочетаний nCr для $n = 10, r = 4$ и $n = 25, r = 5$.

$$\left[nPr = \frac{n!}{(n-r)!}, nCr = \frac{n!}{r!(n-r)!} \right]$$

Программирование расчетов:

MODE EXP 1 10 4 2

Вывод индикатора «LRN» [Обучение] (Значение n) (Значение r)

Kout 1 SHIFT 2 5 2 Kout 1 Kout 2 SHIFT 2 55040 (Перестановки)

1 10 4 2

(Значение n) (Значение r)

Kout 1 SHIFT 2 5 2 Kout 2 SHIFT 2 5 2 Kout 1 Kout 2

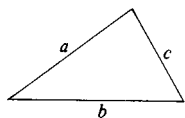
SHIFT 2 5 210 (Сочетания)

Операции:

MODE 1 25 56375600 (Перестановки)

25 5 53130 (Сочетания)

Рассчитайте площадь треугольника, если известны длины трех его сторон.



$$\left\{ \begin{aligned} s &= \frac{a+b+c}{2} \\ S &= \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)} \end{aligned} \right.$$

Найдите площадь S , если $a = 18, b = 22$ и $c = 31$.

Найдите площадь S , если $a = 9,7, b = 13,4$ и $c = 6,5$.

Программирование расчетов:

MODE EXP 1 18 22 31 3

2 4

Kout 4 Kout 1 Kout 4 Kout 2

Kout 4 Kout 3 Kout 3194.2702692 (Площадь S)

Операции:

MODE 1 9 7 13 4 6 529.61549594 (Площадь S)

Рассортируйте квитанции о продажах по кодам товаров и суммируйте объемы продаж по каждому коду товаров (всего пять пунктов).

Код товара	Объем продаж
3	2870
2	1960
5	3850
5	1250
1	2500
2	2310
3	1850
5	4370
3	5360
1	2220
2	1450
4	6120
1	3100



Код товара	Объем продаж
1	7820
2	5720
3	10080
4	6120
5	9470

Программирование:

MODE EXP 1 5 5

Вывод индикатора «LRN» [Обучение]

1 5 5 (A)

Kin 5 5 SHIFT 2 5 (B)

Kout 5 Kin 5 Kout 4 4 SHIFT 2 5 (C)

Kout 5 Kin 5 Kout 3 3 SHIFT 2 5 (D)

Kout 5 Kin 5 Kout 2 2 SHIFT 2 5 (E)

Kout 5 Kin 5 Kout 1 1 SHIFT 2 5 (F)

1 Kout 1 SHIFT 2 5 Kout 2 SHIFT 2 5 (G)

Kout 3 SHIFT 2 5 Kout 4 SHIFT 2 5 Kout 5

- (A) Команды, задающие ввод кодов в регистр независимой памяти (M), а объемов продаж - в регистр памяти постоянных Kb.
- (B) Прибавление (временное) введенного объема продаж к содержимому регистра K5 (указанному на дисплее) и сравнение кода товара (хранящегося в регистре M) с числом «5». Если кодовый номер равен 5, то объем продаж сохраняется в регистре памяти K5 и производится возврат к первой строке программы. Если кодовый номер меньше 5, производится переход к следующей строке.
- (C) Из содержимого регистра K5 вычитается величина объема продаж (хранящаяся в регистре K6), а затем результат прибавляется к содержимому регистра K4 (временное). Сравнение кодового номера с числом «4». Если кодовый номер равен 4, то производится возврат к первой строке программы, если меньше 4 - переход к следующей строке.
- (D), (E) Повторение той же процедуры только для кодовых номеров 3 и 2.
- (F) Из содержимого регистра K2 вычитается объем продаж (хранящийся в регистре K6), а результат прибавляется к содержимому регистра K1. Возврат к первому шагу.
- (G) Вывод на дисплей объемов продаж для каждого кодового номера (содержимое регистров с K1 по K5).

Операции:

MODE 1 3 2870 2 1960 5 3850 5 1250 1 2500 2 2310 3 1850 5 4370 3 5360 1 2220 2 1450 4 6120 1 3100

II 7820 (Объем продаж для кода N 1)

..... 5720 (Объем продаж для кода N 2)

10080	(Объем продаж для кода N 3)
6120	(Объем продаж для кода N 4)
9470	(Объем продаж для кода N 5)

● **Расчет выплат в счет погашения ссуды (одинаковые по размеру ежемесячные выплаты)**

$$\text{Формула: } P = PV \frac{i}{1 - (1+i)^{-n}}$$

P: размер ежемесячной выплаты
 PV: размер ссуды (Кип 1)
 i: ежемесячные проценты (Кип 2)
 n: количество выплат (Кип 3)

* Размер ежемесячной выплаты будет рассчитан в долларах, при этом 50 центов и более будут рассматриваться как 1 доллар, независимо от остатка.

- Мы взяли ссуду в \$30 000 с выплатой годовых процентов 7,65% сроком на 10 лет. Каков будет размер ежемесячной выплаты?
- Мы взяли ссуду в \$5 000 с выплатой годовых процентов 5,05% сроком на 5 лет. Каков будет размер ежемесячной выплаты?

Программирование:

MODE EXP 1 00000 KIn 1

↓ 7 65 12 EXP 2 KIn 2

Вывод индикатора «LRN» [Обучение]

10 12 KIn 3

KOut 1 KOut 2 KOut 3 (SHIFT) KOut 3 (%)

MODE 7 0 358 (Размер ежемесячной выплаты)

Операция:
 MODE 5 05 5 94 (Размер ежемесячной выплаты)

9) ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

■ **Основные функции**

- **Основные операции:** 4 основные расчетные операции, константы для операций $+/-/x/\div/x^y/x^{1/y}$ и расчеты с использованием скобок.
- **Встроенные функции:** тригонометрические и обратные тригонометрические функции (с выражением углов в градусах, радианах и градах); гиперболические и обратные гиперболические функции; логарифмические и экспоненциальные функции; обратные величины, факториалы, извлечение квадратных корней, возведение в степень; извлечение корней; преобразования систем исчисления (десятичная ↔ шестидесятеричная), преобразование систем координат (полярные → прямоугольные, прямоугольные → полярные); случайные числа; π; вычисление процентов; расчеты в двоичной / восьмеричной / десятичной и шестнадцатеричной системах исчисления.
- **Статистические функции:** среднееквадратичное отклонение, линейная регрессия, логарифмическая регрессия, экспоненциальная регрессия и степенная регрессия.
- **Память:** 1 регистр независимой памяти и 6 регистров памяти постоянных.
- **Емкость:**

Ввод данных / основные расчеты: Диапазон ввода Точность вычислений
 10-значная мантисса или 10-значная мантисса с 2 цифрами экспоненты в диапазоне 10^{±99}.

Функции для научных расчетов

$\sin x / \cos x / \tan x$	$ x < 1440^\circ$ (8π рад, 1600 град)	±1 в 10-й цифре
$\sin^{-1} x / \cos^{-1} x$	$ x \leq 1$	— " —
$\tan^{-1} x$	$ x < 1 \times 10^{100}$	— " —
$\sinh x / \cosh x$	$ x \leq 230.2585092$	— " —
$\tanh x$	$ x < 1 \times 10^{100}$	— " —
$\sinh^{-1} x$	$ x < 5 \times 10^{99}$	— " —
$\cosh^{-1} x$	$1 \leq x < 5 \times 10^{99}$	— " —
$\tanh^{-1} x$	$ x < 1$	— " —

$\log x / \ln x$	$1 \times 10^{-99} \leq x \leq 10^{100}$	— " —
e^x	$-10^{100} < x \leq 230.2585092$	— " —
10^x	$-10^{100} < x < 100$	— " —
x^y	$\begin{cases} x > 0 \rightarrow -1 \times 10^{100} < y \cdot \log x < 100 \\ x = 0 \rightarrow y > 0 \\ x < 0 \rightarrow y : \text{целое число или } \pm 1/2n + 1 \text{ (n - целое число)} \\ x > 0 \rightarrow -10^{100} < 1/y \cdot \log x < 100 \\ x = 0 \rightarrow y > 0 \\ x < 0 \rightarrow y : \text{нечётное число или } \pm 1/n \text{ (n - } \\ \hspace{10em} (n: \text{ натуральное число}) \end{cases}$	— " —
$x^{\frac{1}{y}} (\sqrt[y]{x})$	$0 \leq x < 1 \times 10^{100}$	— " —
\sqrt{x}	$ x < 1 \times 10^{100}$	— " —
$\sqrt[3]{x}$	$ x < 1 \times 10^{90}$	— " —
x^2	$ x < 1 \times 10^{100}, x \neq 0$	— " —
$1/x$	$0 \leq x \leq 69$ (x: натуральное число)	— " —
$x!$	$0 < x \leq 69$ (8π рад, 1600 град)	— " —
POL → REC	$ r < 1440^\circ$ (8π рад, 1600 град)	— " —
REC → POL	$\sqrt{x^2 + y^2} < 1 \times 10^{100}$	— " —
° ' "	$ r < 1 \times 10^{100}$	— " —
π	до секунд 10 цифр	— " —

Двоичная система исчисления

Положительные числа: $0 \leq x \leq 1111111111$
 Отрицательные: $1000000000 \leq x \leq 11111111111$

Восьмеричная система исчисления

Положительные числа: $0 \leq x \leq 3777777777$
 Отрицательные: $4000000000 \leq x \leq 7777777777$

Десятичная система исчисления

Положительные числа: $0 \leq x \leq 9999999999$
 Отрицательные числа: $-9999999999 \leq x \leq 0$

Шестнадцатеричная система исчисления

Положительные числа: $0 \leq x \leq 7FFFFFFF$
 Отрицательные числа: $80000000 \leq x \leq FFFFFFFF$

- * Во время продолжительных внутренних расчетов, таких как $x^y, x^{1/y}, x!, \sqrt[3]{x}$ накапливаются ошибки, что может снизить точность вычислений.
- * Для функций $\tan x, |x| \neq 90^\circ \times (2n + 1), |x| \neq \pi/2 \text{ рад} \times (2n + 1), |x| \neq 100 \text{ град} \times (2n + 1)$ (n является целым числом).
- * При вычислении функций $\sin x$ и $\tan x$ накапливаются ошибки, что снижает точность вычислений при $x = 0$.

■ **Возможности программирования**

- Общее количество шагов: до 135 (1 шаг генерирует функцию).
- Переход: безусловный переход («RTN») условный переход ($x > 0, x \leq M$).
- Количество программ в памяти: до 4 (области памяти I, II, III и IV).

■ **Десятичная запятая**

Плавающая запятая с исчезновением разрядов.

■ **Устройство вывода**

Жидкокристаллический дисплей.

■ **Потребляемая мощность**

0,0005 Вт

■ **Источник питания**

Одна литиевая батарея (Тип: «CR2025C»).
 Срок службы батареи типа «CR2025C»: приблизительно 1300 часов непрерывной работы.

■ **Диапазон температур окружающей среды**

0°C - 40°C

■ **Размеры**

9(В) x 72(Ш) x 129(Д) мм

■ **Вес**

75 г, включая батарею.

Информация о товаре

Наименование:	часы наручные электронные / электронно-механические кварцевые (муж./жен.)
Торговая марка:	CASIO
Фирма изготовитель:	CASIO COMPUTER Co.,Ltd. (КАСИО Компьютер Ко. Лимитед)
Адрес изготовителя:	6-2, Non-machi 1-chome, Shibuya-ku,Токуо 151-8543, Япон
Импортер:	ООО «АВАНТА ЭЛЕКТРОНИКС», 127282, Россия, г.Москва, ул. Полярная д.41, тел. (495) 6428455
Страна-изготовитель	
Гарантийный срок:	1 год
Адрес уполномоченной организации для принятия претензий:	указан в гарантийном талоне

*Продукция соответствует ГОСТ 26270-98 (п.4.35)
Сертификат соответствия № РОСС ИР. АЯ 46.Д00003*

CASIO®