

КАЛЬКУЛЯТОР ДЛЯ НАУЧНЫХ РАСЧЕТОВ

**fx-3400P**

Руководство по эксплуатации

## ОБОЗНАЧЕНИЕ КЛАВИШ

### КЛАВИШИ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

**ON** Стр. 4, 5, 15      **0** — **9**, **.** Стр. 5, 18  
**+**, **-**, **x**, **÷**, **=** Стр. 6, 18      **AC** Стр. 6, 14  
**C** Стр. 6, 14      **▶** Стр. 6, 14      **↵** Стр. 6, 14

### КЛАВИШИ ФУНКЦИИ ПАМЯТИ

**MR** Стр. 6, 14, 19      **Min** Стр. 6, 19      **M+** Стр. 6, 19  
**M-** Стр. 6, 19      **Kout** Стр. 6, 20      **Kin** Стр. 6, 20

### КЛАВИШИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

**SHIFT** Стр. 5, 27  
**MODE** Стр. 5, 18, 23, 29, 30, 31, 33, 35, 40, 42  
**(←) (→)** Стр. 7, 18      **EXP** Стр. 7, 14, 40      **π** Стр. 7, 29  
**(←) (→)** Стр. 7, 29      **(←) (→)** Стр. 7, 29      **X↔Y** Стр. 7, 18  
**X↔K** Стр. 7, 21      **RND** Стр. 7, 31

### КЛАВИШИ РЕЖИМА «BASE-N» [СИСТЕМА ИСЧИСЛЕНИЯ]

**DEC** Стр. 7, 23      **BIN** Стр. 7, 23      **HEX** Стр. 8, 23  
**OCT** Стр. 8, 23      **A** — **F** Стр. 8, 23      **AND** Стр. 8, 26  
**OR** Стр. 8, 26      **XOR** Стр. 8, 26      **XNOR** Стр. 8, 26  
**NOT** Стр. 8, 26      **NEG** Стр. 8, 25

### КЛАВИШИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ

**sin** Стр. 8, 29      **cos** Стр. 8, 29      **tan** Стр. 8, 29  
**sin<sup>1</sup>** Стр. 8, 28      **cos<sup>1</sup>** Стр. 8, 28      **tan<sup>1</sup>** Стр. 8, 28  
**hyp** Стр. 8, 28      **log** Стр. 8, 30      **10<sup>x</sup>** Стр. 8, 30  
**ln** Стр. 8, 30      **e<sup>x</sup>** Стр. 8, 30      **√** Стр. 9, 30  
**x<sup>2</sup>** Стр. 9, 30      **ENG** Стр. 9, 31      **ENG** Стр. 9  
**α↔β** Стр. 9, 21      **d/c** Стр. 9, 21      **√<sup>3</sup>** Стр. 9, 30  
**1/x** Стр. 9, 30      **x!** Стр. 9, 30      **x<sup>y</sup>** Стр. 9, 30

	Стр. 9, 30		Стр. 9, 33		Стр. 10, 32
	Стр. 10, 22		Стр. 10, 31		Стр. 10, 33
	Стр. 10, 33				

## КЛАВИШИ СТАТИСТИЧЕСКИХ РАСЧЕТОВ

	Стр. 10, 33		Стр. 10, 33		Стр. 10, 35
	Стр. 10, 36		Стр. 11, 33		Стр. 11
	Стр. 11, 33		Стр. 11		Стр. 11, 33
	Стр. 11		Стр. 11, 33		Стр. 11
	Стр. 11, 33		Стр. 11		Стр. 11, 33
	Стр. 11		Стр. 11, 36		Стр. 11, 36
	Стр. 11, 36		Стр. 11, 36		Стр. 11, 36

## КЛАВИШИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

	Стр. 11, 41		Стр. 11, 42		Стр. 11, 40
	Стр. 12, 42		Стр. 12, 41		Стр. 12
	Стр. 12, 45		Стр. 12, 44		

## ПЕРЕЧЕНЬ ИНДИКАТОРОВ

	или	Стр. 12, 14		Стр. 5, 12
	Стр. 5, 12		Стр. 12, 17	
	Стр. 12, 18		Стр. 8, 12, 28	
	Стр. 5, 12, 41		Стр. 5, 12, 23, 45	
	Стр. 5, 12, 33		Стр. 5, 12, 35	
	Стр. 5, 12, 29		Стр. 5, 12, 29	
	Стр. 5, 12, 29		Стр. 5, 12, 30	
	Стр. 5, 12, 31		Стр. 12, 41	
	Стр. 12, 41		Стр. 12, 41	
	Стр. 12, 21		Стр. 12, 29	

Уважаемый покупатель!

Благодарим Вас за приобретение нашего электронного калькулятора.

Для его использования не требуется специальное обучение, однако мы настоятельно рекомендуем вам внимательно ознакомиться с приведенными в инструкции многочисленными возможностями калькулятора. Для того, чтобы обеспечить длительный срок его службы, не разбирайте калькулятор, избегайте ударов и чрезмерного усилия при нажатии клавиш. Низкая (ниже 0°C) или высокая (выше 40°C) температура, а также повышенная влажность могут повлиять на работу калькулятора. Никогда не используйте для очистки корпуса калькулятора летучие жидкости, например растворитель лаков, бензин и т.п. Для проведения технического обслуживания обратитесь в магазин, в котором вы купили калькулятор, или к ближайшему к вам дилеру.

Перед тем как приступить к расчетам, убедитесь в том, что нажата клавиша , а на дисплее представлено подтверждение отключения - «0».

\* 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. Грантийный срок на батарею не распространяется. При необходимости замените батарею согласно инструкции.

## СОДЕРЖАНИЕ

1) ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ .....	5
2) ПОРЯДОК ОПЕРАЦИЙ И УРОВНИ .....	13
3) ДИАПАЗОН ВЫЧИСЛЕНИЙ И НАУЧНАЯ ФОРМА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ .....	13
4) ИСПРАВЛЕНИЯ .....	14
5) СБОЙ В СЛУЧАЕ ОШИБКИ ИЛИ ПРЕВЫШЕНИЯ ГРАНИЦ ДИАПАЗОНА .....	14
6) ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ .....	15
7) ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	15
8) ОБЫЧНЫЕ РАСЧЕТЫ .....	18
9) ДВОИЧНЫЕ / ВОСЬМЕРИЧНЫЕ / ДЕСЯТЕРИЧНЫЕ / ШЕСТНАДЦАТЕРИЧНЫЕ РАСЧЕТЫ .....	23
10) ФИЗИЧЕСКИЕ КОНСТАНТЫ .....	27
11) РАСЧЕТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ .....	28
12) СТАТИСТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ .....	33
13) ПРОГРАММИРУЕМЫЕ РАСЧЕТЫ .....	40

# 1) ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

## 1-1 Клавиши

Для обеспечения компактности вашего калькулятора каждой клавише присвоено несколько функций. Вы можете задавать выполнение нужной вам функции нажатием перед соответствующей клавишей других клавиш или путем задания определенного режима работы калькулятора. Ниже представлено подробное описание использования и функций каждой клавиши.

### **ON** Клавиша включения питания

Перед началом вычислений не забудьте нажать клавишу **ON** и убедиться в том, что на дисплее представлен индикатор «0».

Клавиша **ON** также прекращает действие функции автоматического отключения питания.

### **SHIFT** Клавиша смены регистра клавиш

Около некоторых клавиш калькулятора сверху или снизу имеются коричневые обозначения. Для того, чтобы воспользоваться функцией, обозначение которой дано рядом с клавишей, нажмите сначала клавишу **SHIFT**. На дисплее появится индикатор **S**. Затем нажмите клавишу, рядом с которой указано название нужной вам функции. После этого индикатор **S** исчезнет с экрана.

### **MODE** Клавиша выбора режима

Для того, чтобы задать нужный вам режим работы калькулятора или выбрать единицу измерения угла, сначала нажмите клавишу **MODE**, а затем **◀**, **EXP**, **0**, **1**, ... или **9**.

**MODE** **◀** - Режим «RUN» [Вычисления]. Выполнение ручных расчетов и выполнение программ.

**MODE** **EXP** - На дисплей выводится индикатор «LRN» [Обучение]. При этом можно записать программу.

**MODE** **0** - Режим «COMP» [Расчеты]. Выполнение обычных арифметических расчетов и расчетов с использованием функций.

**MODE** **1** - На дисплей выводится индикатор «BASE-N» [Система исчисления]. Выполняются двоичные / восьмеричные / десятичные и шестнадцатеричные расчеты и преобразования, а также логические операции.

**MODE** **2** - На дисплей выводится индикатор «LR» [Линейная регрессия]. Выполнение расчетов регрессионного анализа.

**MODE** **3** - На дисплей выводится индикатор «SD» [Среднеквадратичное отклонение]. Выполнение расчетов среднеквадратичного отклонения.

**MODE** **4** - На дисплей выводится индикатор **D**. Использование градусов в качестве единиц измерения угла.

**MODE** **5** - На дисплей выводится индикатор **R**. Использование радиан в качестве единиц измерения угла.

**MODE** **6** - На дисплей выводится индикатор **G**. Использование град в качестве единиц измерения угла.

**MODE** **7** - Нажмите любую клавишу от 0 до 9, чтобы указать, какое количество знаков вы хотите вывести на дисплей после десятичной точки (на дисплее появится индикатор «FIX» [Фиксированный]).

**MODE** **8** - Нажмите любую цифровую клавишу от 1 (один знак) до 0 (десять знаков), чтобы задать то количество значащих цифр, которое вы хотите вывести на дисплей (на дисплее появится индикатор «SCI» [Научные расчеты]).

**MODE** **9** - Отменяет установки, введенные при помощи клавиш **MODE** **7** и **MODE** **8**.

### *Общие клавиши*

#### **0** — **9**, **◀** Клавиши для ввода данных

Для того, чтобы ввести числовые значения, нажимайте эти клавиши в соответствии с их логической последовательностью.

#### **+**, **-**, **x**, **÷**, **=** Клавиши для выполнения основных арифметических действий

Для выполнения операций сложения, вычитания, умножения, деления, а также для вывода результатов на дисплей нажимайте эти клавиши в соответствии с их логической последовательностью.

#### **AC** Клавиша полной очистки

Клавиша (**AC**) позволяет стереть все данные, кроме тех, что хранятся в регистре независимой памяти и регистрах памяти постоянных.

#### **C** Клавиша очистки

Клавиша (**C**) позволяет стирать неправильно введенные значения (включая экспоненциальное представление), а также стирать результаты расчета функций во время выполнения смешанных вычислений. Процесс вычислений остается нетронутым (не стирается).

#### **◀** Клавиша возврата

Нажмите клавишу (**◀**), чтобы вернуться на один знак влево.

#### **±** Клавиша смены знака

Клавиша (**±**) меняет знак числа с «+» на «-» или с «-» на «+». Если вы нажмете клавишу **±** после **EXP**, то изменится знак экспоненты.

### *Клавиши выполнения операций с использованием памяти*

#### **MR** Клавиша вызова значений из регистра независимой памяти

Нажмите клавишу **MR**, чтобы вызвать содержимое регистра независимой памяти. (При нажатии клавиши **MR** содержимое памяти не стирается).

#### **SHIFT** **Min** Клавиша ввода значений в регистр независимой памяти

Нажмите клавиши **SHIFT** **Min**, чтобы записать указанное на дисплее значение в регистр независимой памяти. Старое значение будет автоматически стерто и заменено новым.

#### **M+**, **SHIFT** **M-** Клавиши выполнения операций сложения и вычитания с использованием содержимого регистра независимой памяти

Нажмите клавишу **M+**, чтобы прибавить указанное на дисплее значение к значению, хранящемуся в регистре независимой памяти. Нажмите клавиши **SHIFT** **M-**, чтобы вычесть указанное на дисплее значение из значения, хранящегося в регистре независимой памяти.

Клавиши **M+** (**SHIFT** **M-**) также позволяют вывести на дисплей результат выполнения любого из четырех основных арифметических действий,  $x^y$  и  $x^{1/y}$  и автоматически прибавить (вычесть) этот результат к значению (из значения), которое хранится в регистре независимой памяти. Полученный в результате выполнения этих операций результат будет занесен в регистр независимой памяти, а старое значение будет стерто из памяти.

#### **Kout** Клавиша вызова значений из регистра памяти констант



Нажмите клавишу **Kout**, чтобы вызвать значение, хранящееся в одном из регистров памяти хранения констант: с 1-го по 6-й. Так, например, чтобы вызвать значение из регистра памяти постоянных под номером 5, нажмите следующие клавиши: **Kout** **5**.

#### **Kin** Клавиша ввода значений в регистр памяти констант


Нажмите клавишу **Kin**, чтобы записать значение, представленное на дисплее, в один из регистров памяти хранения констант: с 1-го по 6-й. Так, например, чтобы записать в регистр памяти постоянных под номером 3 значение 12,3, нажмите следующие клавиши: 12,3 **Kin** **3**.

## Специальные клавиши


### **Клавиши ввода скобок**

Этот калькулятор выполняет расчеты в указанной ниже последовательности: 1) функции; 2)  $x^y$  и  $x^{1/y}$ ; 3) умножение и деление и 4) сложение и вычитание. Для того, чтобы изменить этот порядок вычислений, при помощи клавиш  и  заключите в скобки ту часть расчетной формулы, которую вы хотите выполнить в первую очередь. В одном математическом выражении может быть использовано до 18 внутренних скобок на 6 уровнях.






### **Клавиша ввода экспоненты**

Для того, чтобы ввести значение в научном представлении, введите мантиссу, затем нажмите клавишу  и введите экспоненту.









### **Клавиша числа «пи»**

Нажмите клавишу , чтобы вывести на дисплей значение  $\pi$  (отношение длины окружности к ее диаметру - 3,141592654).









### **Клавиши преобразований: шестидесятеричная / десятичная система исчисления**

Для того, чтобы перевести значение из шестидесятеричной системы исчисления (основание 60; градусы, минуты, секунды) в десятичную систему (градусы), введите значение градусов, нажмите клавишу , введите значение минут, нажмите , введите значение секунд и нажмите . Для того, чтобы перевести значение из десятичной системы исчисления в шестидесятеричную, введите нужное значение градусов, а затем нажмите клавиши  .

### **Клавиша обмена содержимого регистров**

Нажмите клавиши    , чтобы выполнить обмен между выведенным на дисплей значением (содержимым регистра X) с содержимым рабочего регистра (Y). Еще раз нажмите клавиши    , чтобы снова выполнить обмен. При этом указанное ранее на дисплее значение снова будет выведено на дисплей калькулятора.

### **Клавиша обмена содержимого регистров**


Нажмите клавиши    , чтобы выполнить обмен между выведенным на дисплей значением (содержимым регистра X) с содержимым регистра памяти постоянных (K). Еще раз нажмите клавиши    , чтобы снова выполнить обмен. При этом указанное ранее на дисплее значение снова будет выведено на дисплей калькулятора.

### **Клавиша округления внутренних значений**



Нажмите эти клавиши, чтобы округлить внутреннее значение (хранящееся в регистре Y) таким образом, чтобы оно стало равно выведенному на дисплей значению.

*Клавиши ввода значений в различных системах исчисления и выполнения преобразований из одной системы в другую (используются только в режиме «BASE-N» [Система исчисления])*


### **Клавиша ввода десятичных значений**

Нажмите клавишу  в режиме «BASE-N» [Система исчисления]), чтобы ввести десятичные значения или преобразовать в десятичную систему значение, представленное в другой системе исчисления.



### **Клавиша ввода двоичных значений**

Нажмите клавишу   в режиме «BASE-N» [Система исчисления]), чтобы ввести двоичные значения или преобразовать в двоичную систему значение, представленное в другой системе исчисления.

### **Клавиша ввода шестнадцатеричных значений**

Нажмите клавишу  в режиме «BASE-N» [Система исчисления]), чтобы ввести шестнадцатеричные значения или преобразовать в шестнадцатеричную систему значение, представленное в другой системе исчисления.

### **Клавиша ввода восьмеричных значений**

Нажмите клавишу   в режиме «BASE-N» [Система исчисления]), чтобы ввести восьмеричные значения или преобразовать в восьмеричную систему значение, представленное в другой системе исчисления.

### —

Ввод шестнадцатеричных значений от A от F.

### **Клавиша операции логического умножения (И)**

### **Клавиша операции логического сложения (ИЛИ)**

### **Клавиша логической операции исключающее ИЛИ**

### **Клавиша логической операции исключающее НЕ-ИЛИ**




### **Клавиша операции логического отрицания**

\* Эти клавиши используются для выполнения логических операций.









### **Клавиша ввода отрицательных значений**

## Клавиши математических функций









### **Клавиши для расчета синуса, косинуса, тангенса**

Используйте клавиши ,  и  для расчета тригонометрических функций.













### **Клавиши для расчета арксинуса, арккосинуса, арктангенса**

Для расчета обратных тригонометрических функций указанного на дисплее значения нажмите клавиши        .




### **Клавиши для расчета гиперболических функций**

Нажмите клавиши         для расчета гиперболических функций указанного на дисплее значения.




### **Клавиши для расчета обратных гиперболических функций**

Нажмите клавиши         или     для расчета обратной гиперболической функции указанного на дисплее значения.

### **Клавиши для расчета десятичного логарифма и десятичного антилогарифма**

Для расчета десятичного логарифма указанного на дисплее значения нажмите клавишу . Для того, чтобы рассчитать десятичный антилогарифм указанного на дисплее значения (возвести 10 в степень x), нажмите клавиши  .

### **Клавиши для расчета натурального логарифма и натурального антилогарифма**

Для расчета натурального логарифма указанного на дисплее значения нажмите клавишу . Для того, чтобы рассчитать натуральный антилогарифм указанного на дисплее значения (возвести e (2,718281828) в степень x), нажмите клавиши  .

### Клавиши для извлечения квадратного корня и возведения к квадрат

Нажмите клавишу , чтобы извлечь квадратный корень из указанного на дисплее значения. Для того, чтобы возвести в квадрат указанное на дисплее значение, нажмите клавишу .

### Клавиши инженерного представления значений

Эти клавиши позволяют представить указанное на дисплее значение с экспонентой десяти. При каждом нажатии первой клавиши десятичная запятая смещается на три позиции вправо, а при каждом нажатии второй клавиши - на три позиции влево.

#### Пример.

12 ▾ 3456	12.3456
	12.3456 00
	12345.6 - 03
	12345600. - 06
	12345600. - 06

12 ▾ 3456	12.3456
	0.0123456 03
	0.000012345 06
	0.000000012 09
	0.000000012 09
	0.000012345 06
	0.0123456 03

### Клавиши ввода дробных значений

Для того, чтобы ввести дробное значение, сначала введите целую часть (если она есть), нажмите , затем введите числитель, нажмите и введите знаменатель. Если вы потом нажмете клавиши , то указанное на дисплее значение будет преобразовано в неправильную дробь.

### Клавиши извлечения кубического корня

Нажмите клавиши , чтобы извлечь кубический корень из указанного на дисплее значения.

### Клавиши для расчета обратной величины

Нажмите клавишу , чтобы получить обратное значение указанной на дисплее величины.

### Клавиши для расчета факториала

Для того, чтобы найти факториал указанного на дисплее значения, нажмите клавиши .

### Клавиши возведения в степень

Введите любое значение для переменной  $x$ , нажмите клавиши , а затем любое значение для переменной  $y$ . Нажмите клавишу , чтобы возвести  $x$  в степень  $y$ .

### Клавиши извлечения корня

Введите любое значение для переменной  $x$ , нажмите клавиши , а затем любое значение для переменной  $y$ . Нажмите клавишу , чтобы найти корень степени  $y$  из  $x$ .

### Клавиши преобразования прямоугольных координат в полярные

Для того, чтобы преобразовать указанные на дисплее значения координат из прямоугольной системы в полярную, нажмите клавиши .

### Клавиши для преобразования полярных координат в прямоугольные

Для того, чтобы преобразовать указанные на дисплее значения координат из полярной системы в прямоугольную, нажмите клавиши .

### Клавиши для расчета процентов

Для расчета процентов указанной на дисплее величины введите нужное вам значение и нажмите клавиши .

### Клавиши генерации случайных чисел

Нажмите клавиши , чтобы генерировать случайное число в диапазоне от 0,000 до 0,999.

### Клавиши для расчета количества перестановок

Нажмите клавиши , чтобы выполнить расчет количества перестановок.

### Клавиши для расчета количества сочетаний

Нажмите клавиши , чтобы выполнить расчет количества сочетаний.

### Клавиши физических констант

(Для использования только в режиме «COMP» [Расчеты])

$n$  ( $n = 1 \sim 9$ )

- Нажмите клавиши , чтобы вывести на дисплей значение скорости света в вакууме ( $c$ ) - 299792458.
- Нажмите клавиши , чтобы вывести на дисплей постоянную Планка ( $h$ ) -  $6,626176 \times 10^{-34}$ .
- Нажмите клавиши , чтобы вывести на дисплей гравитационную постоянную ( $G$ ) -  $6,672 \times 10^{-11}$ .
- Нажмите клавиши , чтобы вывести на дисплей величину элементарного заряда ( $e$ ) -  $1,6021892 \times 10^{-19}$ .
- Нажмите клавиши , чтобы вывести на дисплей массу покоя электрона ( $m_e$ ) -  $9,109534 \times 10^{-31}$ .
- Нажмите клавиши , чтобы вывести на дисплей атомную единицу массы ( $u$ ) -  $1,6605655 \times 10^{-27}$ .
- Нажмите клавиши , чтобы вывести на дисплей постоянную Авогадро ( $N_A$ ) -  $6,022045 \times 10^{23}$ .
- Нажмите клавиши , чтобы вывести на дисплей постоянную Больцмана ( $k$ ) -  $1,380662 \times 10^{-23}$ .
- Нажмите клавиши , чтобы вывести на дисплей молярный объем идеального газа при стандартных условиях ( $V_m$ ) -  $0,02241383$ .

\* Значения этих физических констант основаны на данных JIS Z-8202-1978. (JIS - Японский промышленный стандарт).

Клавиши для выполнения статистических расчетов (Используйте только в режимах «SD» [Среднеквадратичное отклонение] и «LR» [Линейная регрессия]).

### Клавиши очистки регистров статистических расчетов

Перед началом выполнения статистических расчетов нажмите клавиши , чтобы очистить регистры статистических расчетов.

### Клавиши ввода и удаления данных

В режиме «SD» [Среднеквадратичное отклонение] или «LR» [Линейная регрессия] вводите данные нажатием нужных вам цифровых клавиш, а затем - после ввода каждой порции данных - клавиши . Если вы сделали ошибку при вводе данных и заметили ее уже после нажатия клавиши , введите те же неправильные данные, а затем нажмите клавиши , чтобы стереть их.

### Клавиша ввода данных для регрессионного анализа

В режиме «LR» [Линейная регрессия] введите первую часть пары данных, а затем нажмите клавишу .

**SHIFT [x̄], SHIFT [ȳ] и [Kout] [Σx²], [Kout] [Σy²] Клавиши для расчета среднего арифметического и суммы квадратов**

В режиме «SD» [Среднеквадратичное отклонение] или «LR» [Линейная регрессия] нажмите клавиши **SHIFT [x̄]** (или **SHIFT [ȳ]**), чтобы рассчитать среднее арифметическое значение ( $\bar{x}$  и  $\bar{y}$ ) введенных вами данных. В режиме «SD» [Среднеквадратичное отклонение] или «LR» [Линейная регрессия] вы можете нажать клавиши **[Kout] [Σx²]** (или **[Kout] [Σy²]**), чтобы рассчитать сумму квадратов ваших данных ( $\sum x^2$  или  $\sum y^2$ ).

**SHIFT [σ<sub>n</sub>], SHIFT [σ<sub>n-1</sub>] и [Kout] [Σx], [Kout] [Σy] Клавиши для расчета среднеквадратичного отклонения и суммы значений**

В режиме «LR» [Линейная регрессия] нажмите клавиши **SHIFT [σ<sub>n</sub>]** (или **SHIFT [σ<sub>n-1</sub>]**), чтобы рассчитать среднеквадратичное отклонение ( $\sigma_{n}$  и  $\sigma_{n-1}$ ). В режиме «LR» [Линейная регрессия] вы можете нажать клавиши **[Kout] [Σx]** (или **[Kout] [Σy]**), чтобы рассчитать сумму значений ваших данных ( $\sum x$  или  $\sum y$ ).

**SHIFT [σ<sub>n</sub>], SHIFT [σ<sub>n-1</sub>] и [Kout] [r], [Kout] [Σxy] Клавиши для расчета среднеквадратичного отклонения генеральной совокупности и суммы произведений значений**

В режиме «LR» [Линейная регрессия] нажмите клавиши **SHIFT [σ<sub>n</sub>]** (или **SHIFT [σ<sub>n-1</sub>]**), чтобы найти среднеквадратичное отклонение значений генеральной совокупности ( $\sigma_{n-1}$  и  $\sigma_{n-1}$ ) введенных вами данных. В режиме или «LR» [Линейная регрессия] вы можете нажать клавиши **[Kout] [r]** (или **[Kout] [Σxy]**), чтобы рассчитать сумму произведений введенных вами значений ( $\sum xy$ ).

**SHIFT [A] Клавиши вывода на дисплей постоянного члена**

В режиме «LR» [Линейная регрессия] нажмите клавиши **SHIFT [A]**, чтобы вывести на дисплей постоянный член (A).

**SHIFT [B] Клавиша для расчета коэффициента регрессии**

В режиме «LR» [Линейная регрессия] нажмите клавиши **SHIFT [B]**, чтобы вывести на дисплей коэффициент регрессии (B).

**SHIFT [r] Клавиша для расчета коэффициента корреляции**

В режиме «LR» [Линейная регрессия] нажмите клавиши **SHIFT [r]**, чтобы вывести на дисплей коэффициент корреляции (r).

**[ŷ], SHIFT [x̂] Клавиши для расчета оценочных значений**

В режиме «LR» [Линейная регрессия] нажмите клавишу **[ŷ]**, чтобы рассчитать оценочное значение регрессии ( $\hat{y}$ ). В этом же режиме нажмите клавишу **SHIFT [x̂]**, чтобы рассчитать оценочное значение регрессии ( $\hat{x}$ ).

*Клавиши программирования (Используйте в режиме «LRN» [Обучение])*

**[P1], SHIFT [P2] Клавиши для задания номера программы**

Перед вводом программы в режиме «LRN» [Обучение], а также перед выполнением программы в режиме «RUN» [Вычисления] нажмите клавишу **[P1]**, чтобы выбрать программу 1, или **SHIFT [P2]**, чтобы выбрать программу 2.

**[RUN], SHIFT [HLT], [ENT] Клавиши ввода значений переменных, остановки выполнения программы и запуска программы**

Для того, чтобы запрограммировать ваш калькулятор таким образом, чтобы в процессе выполнения программы была сделана и остановка и вы могли ввести значения переменных, в режиме «LRN» [Обучение] нажимайте клавишу **[ENT]** перед каждой переменной. Для того, чтобы ввести значения переменных в выполняемую программу (в режиме «RUN» [Вычисления]), введите нужные вам значения, а затем нажмите клавишу **[RUN]**. Для

того, чтобы возобновить выполнение программы после того как она была остановлена в режиме «RUN» [Вычисления], нажмите клавишу **[RUN]**. Если вы хотите, чтобы выполнение программы было остановлено до ее завершения, в режиме «LRN» [Обучение] нажмите клавиши **[SHIFT] [HLT]** в том месте программы, где вы хотите, чтобы она была остановлена.

**SHIFT [x>0], SHIFT [x<=m] Клавиши выполнения условного перехода**

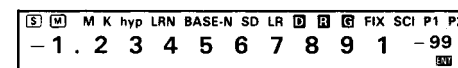
Используйте эти клавиши в режиме «LRN» [Обучение] в процессе ввода программы. Если вы хотите запрограммировать ваш калькулятор таким образом, чтобы возврат к выполнению первого шага программы выполнялся автоматически в том случае, когда указанное на дисплее значение (содержимое регистра X) больше 0, а переход к следующему шагу осуществлялся только тогда, когда это значение меньше или равно 0, нажмите клавиши **SHIFT [x>0]**.

Если вы хотите запрограммировать ваш калькулятор таким образом, чтобы возврат к выполнению первого шага программы выполнялся автоматически в том случае, когда указанное на дисплее значение (содержимое регистра X) меньше либо равно значению, хранящемуся в регистре независимой памяти, а переход к следующему шагу осуществлялся только тогда, когда это значение больше значения из регистра независимой памяти, нажмите клавиши **SHIFT [x<=m]**.

**SHIFT [PCL] Клавиши удаления программы**

Нажмите клавиши **SHIFT [PCL]**, чтобы удалить программу (программы).

**1-2 Дисплей**



На дисплей выводятся введенные данные, промежуточные и окончательные результаты вычислений. В разряд мантиссы на дисплей может быть выведено до 10 знаков. В разряд экспоненты на дисплей может быть выведено значение до ±99.

- E- или -|— Индикатор ошибки.
- [S] Нажатие клавиши **SHIFT**.
- [M] Нажатие клавиши **MODE**.
- «M» В памяти хранится некоторое значение.
- «K» В расчетах была использована константа.
- «hyp» Нажатие клавиши **[hyp]**.
- «LRN» Учебный режим (для программирования).
- «BASE-N» Режим «BASE-N» [Система исчисления].
- «SD» Расчет среднеквадратичного отклонения.
- «LR» Регрессионный анализ.
- [D] или [R] или [G] Единица измерения угла.
- «FIX» Установлен режим вывода на дисплей заданного количества десятичных знаков.
- «SCI» Установлен режим вывода на дисплей заданного количества значащих цифр.
- «P1» Отображает текущую программную область памяти P1.
- «P2» Отображает текущую программную область памяти P2.
- [ENT] Вы только что ввели в программу переменную величину или настало время для ввода значения переменной.
- 45┘12┘23. Представление дроби 45-12/23.
- 12°3'45.6'' 12°3'45.6''

## 2) ПОРЯДОК ОПЕРАЦИЙ И УРОВНИ

Операции осуществляются в следующей последовательности:

1. Функции
2.  $x^y$ ,  $x^{1/y}$ ,  $R \rightarrow P$ ,  $P \rightarrow R$ ,  $nPr$ ,  $nCr$
3.  $\times$ ,  $\div$
4.  $+$ ,  $-$

Операции с одинаковым приоритетом выполняются слева направо, при этом операции, заключенные в скобки, выполняются первыми. Если одни скобки заключены в другие, то сначала выполняются операции, находящиеся во внутренних скобках.

\* Регистры с  $L_1$  по  $L_6$  предназначены для сохранения операций более низкого приоритета (включая операции в скобках). Поскольку в калькуляторе имеется 6 регистров, то могут быть выполнены расчеты, включающие не более шести уровней.

\* Поскольку каждый уровень может содержать не более трех открытых скобок, то скобки могут быть заключены друг в друга не более 18 раз.

**Пример:** (4 уровня, 5 скобок, заключенных друг в друга)

**Операции:**

$2 \times (( ( ( 3 + 4 \times ( ( ( 5 + 4 ) \div 3 ) ) ) )$

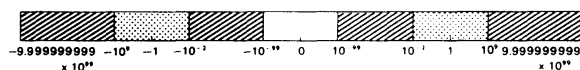
1 уровень 1 уровень 1 уровень 1 уровень A

$\div 5 \times + 9 \times =$

Содержимое регистра в указанном месте (A).

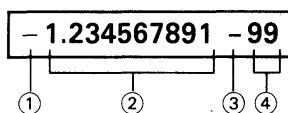
x	4
L <sub>1</sub>	(( (( 5 +
L <sub>2</sub>	4 ×
L <sub>3</sub>	(( (( (( 3 +
L <sub>4</sub>	2 ×
L <sub>5</sub>	
L <sub>6</sub>	

## 3) ДИАПАЗОН ВЫЧИСЛЕНИЙ И НАУЧНАЯ ФОРМА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ



Обычное представление  
Научная форма представления

Если конечный результат превышает диапазон обычного представления значения на дисплее, то он автоматически представляется в форме, удобной для научных расчетов в виде 10-значной мантиссы и экспоненты десяти, лежащей в интервале от -99 до +99.



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

В целом на дисплее представлено следующее значение:

$-1.234567891 \times 10^{-99}$

\* Научная форма представления может быть задана при помощи клавиши **EXP**, после ввода мантиссы.

ПРИМЕР	ОПЕРАЦИЯ	ПОКАЗАНИЕ
$-1.234567891 \times 10^{-3}$		
(= $-0.001234567891$ )		

1	<b>234567891</b>	<b>- 1.234567891</b>
	<b>EXP</b>	<b>- 1.234567891 00</b>
3	<b>EXP</b>	<b>- 1.234567891 - 03</b>

## 4) ИСПРАВЛЕНИЯ

Если вы заметили ошибку при вводе данных прежде, чем вы нажали клавишу арифметической операции, то просто нажмите клавишу **C**, чтобы стереть введенное значение, а затем введите данные правильно.

При выполнении серии расчетов, вы можете исправлять ошибки в промежуточных результатах путем проведения правильного перерасчета при появлении ошибки и последующего продолжения серии расчетов с того места, где вы их прервали.

Вы можете также воспользоваться клавишей **▶**, чтобы вернуться к неправильно введенной цифре, а затем исправить ее. Например:

Исправьте значение 123 на 124.

123	123.
<b>▶</b>	12.
4	124.

Если вы допустили ошибку, неправильно нажав клавишу арифметической операции **+**, **-**, **×**, **÷**, **SHIFT** **↔** или **SHIFT** **↔**, то просто нажмите соответствующую клавишу, чтобы исправить ошибку. В этом случае будет выполнена операция, соответствующая самой последней нажатой клавише, но при этом сохранится приоритет первоначально введенной операции.

## 5) СБОЙ В СЛУЧАЕ ОШИБКИ ИЛИ ПРЕВЫШЕНИЯ ГРАНИЦ ДИАПАЗОНА

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

**В случае превышения границ диапазона или ошибки:**

- Когда результат (промежуточный, либо окончательный) или значение, накопленное в памяти, становится больше, чем  $1 \times 10^{100}$  (появляется сообщение «E»).
- Когда производятся расчеты функции, значение которой превышает диапазон ввода (появляется сообщение «E»).
- Когда значение выходит за границы диапазона системы исчисления, используемой в режиме «BASE-N» [Система исчисления] (появляется сообщение «E»).
- Когда в ходе статистических расчетов производится необоснованная операция (появляется сообщение «E»).
- 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 (появляется сообщение «[->»).

**Пример.** Вы нажали клавишу **(=)** 18 раз подряд, а затем выполнили клавишные операции в последовательности: **2** **+** **3** **×**

Как в этих случаях вернуться в обычный режим работы калькулятора:

а), б), в), г) ... Нажмите клавишу **AC**.

д) ..... Нажмите клавишу **AC**. Кроме того, вы можете нажать клавишу **C**, и на дисплее появится промежуточный результат, который был получен непосредственно перед тем, как произошла ошибка, в результате чего становятся возможными последующие вычисления.

#### Защита памяти:

Содержимое памяти защищено от сбоя, вызванного ошибкой или превышением границ диапазона, поэтому накопленное в памяти значение может быть вызвано нажатием клавиши **MR**, после того, как происшедший сбой будет устранен при помощи клавиши **AC**.

## 6) ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

Система «CASIO C-POWER» позволяет пользоваться калькулятором в любых условиях, даже в полной темноте; вам не нужно заботиться об условиях освещения.

- \* Этот калькулятор сохраняет содержимое памяти независимо от освещенности помещения.
- \* Этот калькулятор использует два источника питания: аморфную силиконовую солнечную батарею и литиевую батарею (GR927).
- \* Свидетельством того, что литиевая батарея разряжена, является самопроизвольный сброс содержимого памяти, а также потемнение дисплея в условиях слабого освещения, причем при нажатии клавиши **ON** изображение на дисплее не становится ярче. Как только возникли описанные выше симптомы, необходимо обратиться в магазин, в котором вы купили калькулятор, или к уполномоченному представителю фирмы CASIO для замены батареи.
- \* Замена батареи должна осуществляться только работниками магазина, продающего калькуляторы, или уполномоченными представителями фирмы.
- \* Для обеспечения надежной работы калькулятора, необходимо менять литиевую батарею каждые семь лет вне зависимости от интенсивности использования калькулятора.

#### Функция автоматического отключения питания.

Этот калькулятор автоматически отключается, если в течение примерно 6 минут не производится ни одна из операций. Электропитание может быть восстановлено нажатием клавиши **ON**. Содержимое памяти и установки режимов сохраняются даже при отключении питания.

## 7) ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### ОСНОВНЫЕ ОПЕРАЦИИ

4 основные расчетные операции, константы для операций  $+/-$   $\times/ \div$   $x^y/ x^{1/y}$  AND/ OR/ XOR/ XNOR, расчеты с использованием скобок и расчеты с использованием памяти.

### ВСТРОЕННЫЕ ФУНКЦИИ

Тригонометрические и обратные тригонометрические функции (с выражением углов в градусах, радианах и градах); гиперболические и обратные гиперболические функции; десятичные и натуральные логарифмы; экспоненциальные функции (десятичные и натуральные антилогарифмы); возведение в степень; извлечение квадратных и кубических корней; возведение в квадрат; вычисление обратных величин; факториалы; преобразование систем координат (полярные  $\rightarrow$  прямоугольные, прямоугольные  $\rightarrow$  полярные); перестановки; сочетания; случайные числа;  $\pi$ ; расчеты с использованием дробей; вычисление процентов; расчеты в двоичной / восьмеричной / десятичной и шестнадцатеричной системах исчисления, а также логические операции.

### СТАТИСТИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ

Среднеквадратичное отклонение, линейная регрессия, логарифмическая регрессия, экспоненциальная регрессия и степенная регрессия.

## ФИЗИЧЕСКИЕ КОНСТАНТЫ

Скорость света в вакууме, постоянная Планка, гравитационная постоянная, элементарный заряд, масса покоя электрона, атомная единица массы, постоянная Авогадро, постоянная Больцмана, молярный объем идеального газа при стандартных условиях.

## ПАМЯТЬ

1 регистр независимой памяти и 6 регистров памяти постоянных.

## ЕМКОСТЬ

### Ввод данных / основные расчеты

10-значная мантисса или 10-значная мантисса с 2 цифрами экспоненты в диапазоне  $10^{-99}$ .

### Расчеты с использованием дробей

Для целого числа, числителя и знаменателя мантисса составляет не более 3 цифр. В то же время, для суммы знаков целого числа, числителя и знаменателя дроби мантисса не должна превышать 8 цифр.

Функции для научных расчетов	Диапазон ввода
$\sin x / \cos x / \tan x$	$ x  < 9 \times 10^9$ градусов ( $< 5 \times 10^7 \pi$ радиан, $< 10^{10}$ град)
$\sin^{-1} x / \cos^{-1} x$	$ x  \leq 1$
$\tan^{-1} x$	$ x  < 10^{100}$
$\sinh x / \cosh x$	$ x  \leq 230.2585092$
$\tanh x$	$ x  < 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$
$\log x / \ln x$	$10^{-99} \leq x < 10^{100}$
$e^x$	$-10^{100} < x \leq 230.2585092$
$10^x$	$-10^{100} < x < 100$
$x^y$	$\begin{cases} x > 0 \rightarrow -10^{100} < y \cdot \log x < 100 \\ x = 0 \rightarrow y > 0 \\ x < 0 \rightarrow y : \text{целое число или } \pm 1/2n + 1 \\ \quad (n : \text{целое число}) \end{cases}$
$x^{1/y}$	$\begin{cases} x > 0 \rightarrow y \neq 0 - 10^{100} < 1/y \cdot \log x < 100 \\ x = 0 \rightarrow y > 0 \\ x < 0 \rightarrow y : \text{нечетное число или } \pm 1/n \\ \quad (n : \text{натуральное число}) \end{cases}$
$\sqrt{x}$	$0 \leq x < 10^{100}$
$x^2$	$ x  < 10^{50}$
$\sqrt[3]{x}$	$ x  < 10^{100}$
$1/x$	$ x  < 10^{100} (x \neq 0)$
$x!$	$0 \leq x \leq 69 (x : \text{целое число})$
$nPr / nCr$	$0 \leq r \leq n, n < 10^{10}$ ( $n, r : \text{целые числа}$ )

\* Определенные сочетания или перестановки могут привести к ошибке из-за превышения границ диапазона в ходе внутренних расчетов.



REC → POL  $\sqrt{x^2 + y^2} < 10^{100}$   
 POL → REC  $|\theta| < 9 \times 10^9$  градусов  
 ( $< 5 \times 10^7 \pi$  радиан,  $< 10^{10}$  град),  
 $0 \leq r < 10^{100}$   
 o''' до секунд  
 π 10 цифр

\* Точность вывода результата на дисплей  
 $\pm 1$  в 10-м знаке.

Двоичная система исчисления

Положительные числа:  $0 \leq x \leq 111111111$   
 Отрицательные:  $1000000000 \leq x \leq 1111111111$

Восьмеричная система исчисления

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

Десятичная система исчисления

Положительные числа:  $0 \leq x \leq 2147483647$   
 Отрицательные числа:  $2147483648 \leq x < 0$

Шестнадцатеричная система исчисления

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

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

## ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Общее количество шагов: до 29 (1 шаг выполняет функцию).

Переход: условный переход ( $x > 0$ ,  $x \leq M$ ).

Количество программ в памяти: до 2 (области памяти P1 и P2).

## ДЕСЯТИЧНАЯ ЗАПЯТАЯ

Плавающая запятая с исчезновением разрядов.

## ДИСПЛЕЙ

Жидкокристаллический дисплей, устранение незначущих нулей.

## ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

Источник питания: аморфная силиконовая солнечная батарея, литиевая батарея (GR927).

Срок службы литиевой батареи: 7 лет для GR927 (при использовании ежедневно в течение 1 часа).

## ДИАПАЗОН ТЕМПЕРАТУР ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

0°C - 40°C

## РАЗМЕРЫ

8,5(В) x 73(Ш) x 140(Д) мм

## ВЕС

59 г

## 8) ОБЫЧНЫЕ РАСЧЕТЫ

- \* Вы можете производить обычные расчеты в режиме «COMP» [Расчеты] (клавиши **MODE** **0**).
- \* 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.

### 8-1 Четыре простейших математических действия (включая вычисления с использованием скобок)

ПРИМЕР	ОПЕРАЦИЯ	ПОКАЗАНИЕ
$23 + 4.5 - 53 =$	$23 \text{ + } 4 \text{ . } 5 \text{ - } 53 \text{ =}$	<b>- 25.5</b>
$56 \times (-12) \div (-2.5) =$	$56 \text{ x } 12 \text{ / } 2 \text{ . } 5 \text{ =}$	<b>268.8</b>
$2 \div 3 \times (1 \times 10^{20}) =$	$2 \text{ / } 3 \text{ x } 1 \text{ [EXP] } 20 \text{ =}$	<b>6.666666667 19</b>
$7 \times 8 - 4 \times 5 (= 56 - 20) =$	$7 \text{ x } 8 \text{ - } 4 \text{ x } 5 \text{ =}$	<b>36.</b>
$1 + 2 - 3 \times 4 \div 5 + 6 =$	$1 \text{ + } 2 \text{ - } 3 \text{ x } 4 \text{ / } 5 \text{ + } 6 \text{ =}$	<b>6.6</b>
$\frac{6}{4 \times 5} =$	$6 \text{ / } 4 \text{ x } 5 \text{ =}$	<b>0.3</b>

\* На дисплей может быть выведено количество уровней клавиши **(F)**.

$2 \times \{ 7 + 6 \times (5 + 4) \} =$	$2 \text{ x } \{ 7 \text{ + } 6 \text{ x } ( 5 \text{ + } 4 ) \} \text{ =}$	<b>01 0.</b>
	$7 \text{ + } 6 \text{ x } ( 5 \text{ + } 4 ) \text{ =}$	<b>02 0.</b>
	$5 \text{ + } 4 \text{ =}$	<b>122.</b>

\* Нет необходимости в нажатии клавиши **(F)** перед нажатием клавиши **=**.

$10 - \{ 7 \times (3 + 6) \} =$	$10 \text{ - } \{ 7 \text{ x } ( 3 \text{ + } 6 ) \} \text{ =}$	<b>- 53.</b>
---------------------------------	---	--------------

Другая операция:  $10 \text{ - } ( 7 \text{ x } ( 3 \text{ + } 6 ) ) \text{ =}$

### 8-2 Расчеты с использованием константы

- \* Символ «K» появляется всякий раз, когда вы вводите число в качестве константы.

$$3 + 2.3 = 2 \square 3 \square + \square 3 \square = \text{K} \quad 5.3$$

$$6 + 2.3 = 6 \square = \text{K} \quad 8.3$$

$$2.3 \times 12 =$$

$$(-9) \times 12 =$$

$$12 \square \times \square 2 \square 3 \square = \text{K} \quad 27.6$$

$$9 \square \square = \text{K} \quad -108.$$

$$17 + 17 + 17 + 17 =$$

$$17 \square + \square = \text{K} \quad 34.$$

$$\square = \text{K} \quad 51.$$

$$\square = \text{K} \quad 68.$$

$$1.7^2 =$$

$$1 \square 7 \square \times \square = \text{K} \quad 2.89$$

$$1.7^3 =$$

$$\square = \text{K} \quad 4.913$$

$$1.7^4 =$$

$$\square = \text{K} \quad 8.3521$$

$$3 \times 6 \times 4 =$$

$$3 \square \times 6 \square \times \square = \text{K} \quad 18.$$

$$3 \times 6 \times (-5) =$$

$$4 \square = \text{K} \quad 72.$$

$$5 \square \square = \text{K} \quad -90.$$

$$\frac{56}{4 \times (2 + 3)} =$$

$$\frac{23}{4 \times (2 + 3)} =$$

$$4 \square \square \square 2 \square + 3 \square \square \square = \text{K} \quad 20.$$

$$56 \square = \text{K} \quad 2.8$$

$$23 \square = \text{K} \quad 1.15$$

### 8-3 Расчеты с использованием регистров независимой памяти

- \* Если вы введете новое значение в регистр независимой памяти нажатием клавиш **SHIFT** **Min**, то ранее занесенное туда значение будет автоматически стерто.
- \* Когда какое-либо значение вводится в регистр независимой памяти, на дисплее появляется символ «M».
- \* Содержимое регистра независимой памяти сохраняется даже при отключении питания калькулятора. Для сброса содержимого регистра независимой памяти нажмите клавиши **0** **SHIFT** **Min** или **AC** **SHIFT** **Min** в указанной последовательности.

$$53 + 6 = 59$$

$$23 - 8 = 15$$

$$56 \times 2 = 112$$

$$+ ) 99 \div 4 = 24.75$$

$$210.75$$

$$53 \square + 6 \square = \text{SHIFT} \text{Min} \text{M} \quad 59.$$

$$23 \square - 8 \square = \text{M} \quad 15.$$

$$56 \square \times 2 \square = \text{M} \quad 112.$$

$$99 \square \div 4 \square = \text{M} \quad 24.75$$

$$\text{MR} \text{M} \quad 210.75$$

$$7 + 7 - 7 + (2 \times 3) + (2 \times 3) + (2 \times 3) - (2 \times 3) =$$

$$7 \square \text{SHIFT} \text{Min} \text{M} + \text{SHIFT} \text{M} - 2 \square \times 3 \square \text{M} + \text{M} + \text{M} + \text{M} - \text{SHIFT} \text{M} - \text{MR} \text{M} \quad 19.$$

$$12 \times 3 = 36$$

$$- ) 45 \times 3 = 135$$

$$78 \times 3 = 234$$

$$135$$

$$3 \square \times \square 12 \square = \text{SHIFT} \text{Min} \text{M} \text{K} \quad 36.$$

$$45 \square \text{SHIFT} \text{M} - \text{M} \text{K} \quad 135.$$

$$78 \square \text{M} + \text{M} \text{K} \quad 234.$$

$$\text{MR} \text{M} \text{K} \quad 135.$$

### 8-4 Расчеты с использованием 6 регистров памяти постоянных

- \* Если вы введете новое значение в регистр памяти постоянных нажатием клавиш **Kin** (от **1** до **6**), то ранее занесенное туда значение будет автоматически стерто.
- \* Содержимое регистра памяти постоянных сохраняется даже при отключении питания калькулятора. Для сброса содержимого регистра памяти постоянных нажмите клавиши **0** **Kin** **1** (до **6**) или клавиши **AC** **Kin** **1** (до **6**) в указанной последовательности.

$$193.2 \div 23 =$$

$$193 \square \div 2 \square \text{Kin} \text{1} \square = 23 \square = 8.4$$

$$193.2 \div 28 =$$

$$\text{Kout} \text{1} \square = 28 \square = 6.9$$

$$193.2 \div 42 =$$

$$\text{Kout} \text{1} \square = 42 \square = 4.6$$

- \* Другие операции с использованием регистра независимой памяти:

$$193 \square \div 2 \square \text{SHIFT} \text{Min} \square = 23 \square, \text{MR} \square = 28 \square, \text{MR} \square = 42 \square$$

$$\frac{9 \times 6 + 3}{(7 - 2) \times 8} =$$

$$9 \square \times 6 \square + 3 \square = \text{Kin} \text{1} \square \quad 57.$$

$$\text{Kin} \text{7} \square - 2 \square = \text{Kin} \text{2} \square \quad 40.$$

$$\text{Kout} \text{1} \square \div \text{Kout} \text{2} \square = 1.425$$

- \* Расчеты с использованием регистров памяти постоянных могут быть также осуществлены с использованием клавиш **+**, **-**, **x** и **÷**.

$$7 \times 8 \times 9 = 504$$

$$4 \times 5 \times 6 = 120$$

$$3 \times 6 \times 9 = 162$$

(Сумма)

$$14 \ 19 \ 24 \ 786$$

$$7 \square \text{Kin} \text{1} \square \times 8 \square \text{Kin} \text{2} \square \times 9 \square \text{Kin} \text{3} \square = \text{SHIFT} \text{Min} \text{M} \quad 504.$$

$$4 \square \text{Kin} \text{+} \text{1} \square \times 5 \square \text{Kin} \text{+} \text{2} \square \times 6 \square$$

$$\text{Kin} \text{+} \text{3} \square \text{M} + \text{M} \quad 120.$$

3  $\frac{456}{78}$   $\times$  1  $\frac{11}{13}$   $\times$  6  $\frac{456}{78}$   $\times$  2  $\frac{11}{13}$   $\times$  9

K in	+	3	M+	M	162.
K out	1	M		M	14.
K out	2	M		M	19.
K out	3	M		M	24.
M/R		M		M	786.

$$12 \times (2.3 + 3.4) - 5 =$$

$$30 \times (2.3 + 3.4 + 4.5) - 15 \times 4.5 =$$

$$12 \times (2.3 + 3.4 + 4.5) - 15 \times 4.5 =$$

12  $\times$  (2.3 + 3.4 + 4.5) - 15  $\times$  4.5 =

63.4

$$30 \times (2.3 + 3.4 + 4.5) - 15 \times 4.5 =$$

238.5

Для обмена представленной на дисплее величины (4,5) с содержимым регистра 1 памяти постоянных.

### 8-5 Расчеты с использованием дробей

- \* Диапазон ввода и вывода дробного значения на дисплей ограничивается тремя цифрами для каждой части дроби: целой части, числителя и знаменателя. В то же время, сумма знаков целой части, числителя и знаменателя дроби должна составлять не более 8 знаков. Если результат вычислений превышает указанный диапазон, он автоматически преобразуется в десятичную дробь.
- \* Дробь может быть занесена в память.
- \* Если дробная величина является результатом извлечения корня, то она представляется в десятичном виде.
- \* При нажатии клавиши  $\frac{1}{x}$  после клавиши  $\frac{1}{x}$  полученная в результате вычислений простая дробь преобразуется в десятичную.

$$4\frac{5}{6} \times (3\frac{1}{4} + 1\frac{2}{3}) \div 7\frac{8}{9} =$$

4  $\frac{5}{6}$   $\times$  (3  $\frac{1}{4}$  + 1  $\frac{2}{3}$ )  $\div$  7  $\frac{8}{9}$  =

3.7568

3.012323944

3.7568

$$2\frac{4}{5} + \frac{3}{4} - 1\frac{1}{2} =$$

2  $\frac{4}{5}$  +  $\frac{3}{4}$  - 1  $\frac{1}{2}$  =

3.1120

3.55

2.120

$$(1.5 \times 10^7) - \{(2.5 \times 10^6) \times \frac{3}{100}\} =$$

1.5  $\times$  10  $^7$  - (2.5  $\times$  10  $^6$ )  $\times$   $\frac{3}{100}$  =

14925000.

- \* Если в результате выполнения вычислений с использованием дробей будет получена дробь, которую можно сократить, то вы можете сократить ее до наименьших числителя и знаменателя нажатием клавиши функциональных команд  $\frac{1}{x}$ ,  $\frac{1}{y}$ ,  $\frac{1}{z}$  или  $\frac{1}{w}$  или клавиши  $\frac{1}{x}$ .

$$3\frac{456}{78} = 8\frac{11}{13} \text{ (Сокращение дроби)}$$

3  $\frac{456}{78}$  = 8  $\frac{11}{13}$

- \* При продолжительном нажатии клавиш  $\frac{1}{x}$ , отображенное на дисплее значение будет преобразовано в неправильную дробь.

Продолжение представленных выше расчетов:

115.13

$\frac{12}{45} - \frac{32}{56} =$

12  $\frac{45}{56}$  - 32  $\frac{56}{56}$  =

4.115

-32.105

- \* Результат смешанных расчетов, выполненных с использованием простых и десятичных дробей, будет представлен в виде десятичного значения.

41  $\frac{52}{78}$   $\times$  78.9 =

41.52  $\times$  78.9 =

41.52

62.20961538

### 8-6 Расчет процентов

Рассчитайте 12% от 1500.

1500  $\times$  12  $\frac{\%}{100}$  = 180.

Сколько процентов составляет 660 от 880.

660  $\div$  880  $\frac{\%}{100}$  = 75.

Добавьте 15% к 2500.

2500  $\times$  15  $\frac{\%}{100}$  + 2500 = 2875.

Вычтите 25% из 3500.

3500  $\times$  25  $\frac{\%}{100}$  - 3500 = 2625.

300 куб.см раствора добавили к 500 куб.см. Каково процентное отношение нового объема к первоначальному?

300  $\div$  500  $\frac{\%}{100}$  = 160.

(%)

Если вы заработали 80\$ на прошлой неделе и 100\$ на этой, то на сколько процентов вырос ваш доход?

100  $\div$  80  $\frac{\%}{100}$  = 25.

(%)

Рассчитайте:  
12% от 1200:  
18% от 1200:  
23% от 1200:

1200  $\times$  12  $\frac{\%}{100}$  = 144.

1200  $\times$  18  $\frac{\%}{100}$  = 216.

1200  $\times$  23  $\frac{\%}{100}$  = 276.

26% от 2200:  
26% от 3300:  
26% от 3800:

26 $\times$ $\times$ 2200 $\text{[SHIFT]}$ $\text{[C]}$	к	572.
3300 $\text{[SHIFT]}$ $\text{[C]}$	к	858.
3800 $\text{[SHIFT]}$ $\text{[C]}$	к	988.

Процентное отношение 30 к 192  
Процентное отношение 156 к 192

192 $\text{[M+]}$ $\text{[M-]}$ 30 $\text{[SHIFT]}$ $\text{[C]}$	к	15.625
156 $\text{[SHIFT]}$ $\text{[C]}$	к	81.25

\* 600 г вещества было добавлено к 1200 г. Какой процент составляет общий вес от исходного?  
\* 510 г вещества было добавлено к 1200 г. Какой процент составляет общий вес от исходного?

1200 $\text{[M+]}$ $\text{[M+]}$ 600 $\text{[SHIFT]}$ $\text{[C]}$	к	150.
510 $\text{[SHIFT]}$ $\text{[C]}$	к	142.5

\* На сколько процентов произошло снижение веса при изменении от 150 до 138 грамм?  
\* На сколько процентов произошло снижение веса при изменении от 150 до 129 грамм?

150 $\text{[M-]}$ $\text{[M-]}$ 138 $\text{[SHIFT]}$ $\text{[C]}$	к	- 8.
129 $\text{[SHIFT]}$ $\text{[C]}$	к	- 14.

## 9) ДВОИЧНЫЕ / ВОСЬМЕРИЧНЫЕ / ДЕСЯТЕРИЧНЫЕ / ШЕСТНАДЦАТЕРИЧНЫЕ РАСЧЕТЫ

- Двоичные / восьмеричные / десятичные / шестнадцатеричные расчеты и преобразования выполняются в режиме «BASE-N» [Система исчисления] (клавиши  $\text{[MODE]}$   $\text{[1]}$ ).
- Система исчисления задается нажатием одной из следующих клавиш:

КЛАВИША	СИСТЕМА ИСЧИСЛЕНИЯ
$\text{[DEC]}$	Десятеричная
$\text{[HEX]}$	Шестнадцатеричная
$\text{[SHIFT]}$ $\text{[BIN]}$	Двоичная
$\text{[SHIFT]}$ $\text{[OCT]}$	Восьмеричная

- Диапазон расчетов

СИСТЕМА ИСЧИСЛЕНИЯ	ЗНАКИ	ДИАПАЗОН
Двоичная	10 цифр	Положительные числа: $0 \leq x \leq 111111111$ Отрицательные числа: $1000000000 \leq x \leq 1111111111$
Восьмеричная	10 цифр	Положительные числа: $0 \leq x \leq 377777777$ Отрицательные числа: $4000000000 \leq x \leq 777777777$
Десятеричная	10 цифр	Положительные числа: $0 \leq x \leq 2147483647$ Отрицательные числа: $-2147483648 \leq x < 0$

Шестнадцатеричная 8 цифр  
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
Десятеричная	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 произведены только после выхода из режима «BASE-N» [Система исчисления].

### 9-1 Двоичные / восьмеричные / десятичные / шестнадцатеричные преобразования

Клавиши  $\text{[MODE]}$   $\text{[1]}$  (режим «BASE-N» [Система исчисления])

Преобразование числа  $22_{10}$  в двоичную систему:

$\text{[DEC]}$  22  $\text{[SHIFT]}$   $\text{[BIN]}$  10110. <sup>b</sup>

Преобразование числа  $22_{10}$  в восьмеричную систему:

$\text{[SHIFT]}$   $\text{[OCT]}$  26. <sup>o</sup>

Преобразование числа  $22_{10}$  в шестнадцатеричную систему:

$\text{[HEX]}$  16. <sup>H</sup>

Преобразование  $513_{10}$  в двоичную систему:

$\text{[DEC]}$  513  $\text{[SHIFT]}$   $\text{[BIN]}$  -E. <sup>b</sup>

- Иногда преобразование может оказаться неосуществимым, если диапазон расчета исходной величины больше диапазона результирующих значений.

Преобразование числа  $7FFFFFFF_{16}$  в десятичную систему:

$\text{[HEX]}$  7FFFFFFF  $\text{[DEC]}$  2147483647. <sup>d</sup>

Преобразование числа  $400000000_8$  в десятичную систему:

$\text{[SHIFT]}$   $\text{[OCT]}$  400000000  $\text{[DEC]}$  -536870912. <sup>d</sup>

Преобразование числа  $123456_{10}$  в восьмеричную систему:

$\text{[DEC]}$  123456  $\text{[SHIFT]}$   $\text{[OCT]}$  361100. <sup>o</sup>

Преобразование числа  $1100110_2$  в десятичную систему:

$\text{[SHIFT]}$   $\text{[BIN]}$  1100110  $\text{[DEC]}$  102. <sup>d</sup>

## 9-2 Отрицательные значения

- Отрицательные значения могут быть получены нажатием клавиши **NEG**. Дополнение до двух используется для представления отрицательных значений в двоичной / восьмеричной / десятичной и шестнадцатеричной системах исчисления.

Клавиши **MODE** **1** (режим «BASE-N» [Система исчисления])

Отрицательное значение  $1010_2$ :

$$\text{SHIFT} \text{BIN} 1010 \text{ NEG} \boxed{1111110110.}^b$$

Преобразование в десятичную систему

$$\text{DEC} \boxed{-10.}^d$$

Отрицательное значение  $1_2$

$$\text{SHIFT} \text{BIN} 1 \text{ NEG} \boxed{1111111111.}^b$$

Отрицательное значение  $2_8$

$$\text{SHIFT} \text{OCT} 2 \text{ NEG} \boxed{7777777776.}^o$$

Отрицательное значение  $34_{16}$

$$\text{HEX} 34 \text{ NEG} \boxed{\text{FFFFFFCC.}}^h$$

## 9-3 Двоичные / восьмеричные / десятичные / шестнадцатеричные расчеты

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

Клавиши **MODE** **1** (режим «BASE-N» [Система исчисления])

**MODE** **1** (BASE-N)

$$10111_2 + 11010_2 = 110001_2$$

$$\text{SHIFT} \text{BIN} 10111 \text{ + } 11010 \text{ = } \boxed{110001.}^b$$

$$123_8 \times ABC_{16} = 37AF4_{16} = 228084_{10}$$

$$\text{SHIFT} \text{OCT} 123 \text{ X } \text{HEX} ABC \text{ = } \boxed{37AF4.}^h$$

$$\text{DEC} \boxed{228084.}^d$$

$$1F2D_{16} - 100_{10} = 7881_{10} = 1EC9_{16}$$

$$\text{HEX} 1F2D \text{ - } \text{DEC} 100 \text{ = } \boxed{7881.}^d$$

$$\text{HEX} \boxed{1EC9.}^h$$

$$7654_8 \div 12_{10} = 334.3\cdots_{10} = 516_8$$

$$\text{SHIFT} \text{OCT} 7654 \text{ / } \text{DEC} 12 \text{ = } \boxed{334.}^d$$

$$\text{SHIFT} \text{OCT} \boxed{516.}^o$$

- Дробные части результатов расчетов опускаются.

$$110_2 + 456_8 \times 78_{10} \div 1A_{16} = 390_{16} = 912_{10}$$

$$\text{SHIFT} \text{BIN} 110 \text{ + } \text{SHIFT} \text{OCT} 456 \text{ X } \text{DEC} 78 \text{ / } \text{HEX} 1A \text{ = } \boxed{390.}^h$$

$$\text{DEC} \boxed{912.}^d$$

- В смешанных расчетах умножение и деление имеют приоритет перед сложением и вычитанием.

$$BC_{16} \times (14_{10} + 69_{10}) = 15604_{10} = 3CF4_{16}$$

$$\text{HEX} BC \text{ X } \text{DEC} 14 \text{ + } \text{DEC} 69 \text{ = } \boxed{15604.}^d$$

$$\text{HEX} \boxed{3CF4.}^h$$

$$23_8 + 963_{10} = 982_{10}$$

$$23_8 + 101011_2 = 111110_2$$

$$2A56_{16} \times 23_8 = 32462_{16}$$

$$\text{SHIFT} \text{OCT} 23 \text{ + } \text{SHIFT} \text{MIN} \text{ + } \text{DEC} 963 \text{ = } \boxed{982.}^d$$

$$\text{MR} \text{ + } \text{SHIFT} \text{BIN} 101011 \text{ = } \boxed{111110.}^b$$

$$\text{HEX} 2A56 \text{ X } \text{MR} \text{ = } \boxed{32462.}^h$$

## 9-4 Логические операции

- Клавиши **AND**, **OR**, **XOR**, **XNOR** и **NOT** могут быть использованы для выполнения соответствующих логических операций в двоичной / восьмеричной / десятичной и шестнадцатеричной системах исчисления.

Клавиши **MODE** **1** (режим «BASE-N» [Система исчисления])

**MODE** **1** (BASE-N)

$$19_{16} \text{ AND } 1A_{16} = 18_{16}$$

$$\text{HEX} 19 \text{ AND } 1A \text{ = } \boxed{18.}^h$$

$$1110_2 \text{ AND } 36_8 = 1110_2$$

$$\text{SHIFT} \text{BIN} 1110 \text{ AND } \text{SHIFT} \text{OCT} 36 \text{ = } \boxed{16.}^o$$

$$\text{SHIFT} \text{BIN} \boxed{1110.}^b$$

$$23_8 \text{ OR } 61_8 = 63_8$$

$$\text{SHIFT} \text{OCT} 23 \text{ OR } 61 \text{ = } \boxed{63.}^o$$

$$120_{16} \text{ OR } 1101_2 = 12D_{16}$$

$$\text{HEX} 120 \text{ OR } \text{SHIFT} \text{BIN} 1101 \text{ = } \boxed{100101101.}^b$$

$$\text{HEX} \boxed{12d.}^h$$

$$5_{16} \text{ XOR } 3_{16} = 6_{16}$$

$$\text{HEX} 5 \text{ XOR } 3 \text{ = } \boxed{6.}^h$$

$$2A_{16} \text{ XNOR } 5D_{16} = \text{FFFFFF88}_{16}$$

$$\text{HEX} 2A \text{ XNOR } 5D \text{ = } \boxed{\text{FFFFFF88.}}^h$$

$$2A_{16} \text{ XOR } 5D_{16} = \text{FFFFFF88}_{16}$$

HEX 2A XOR 5D = FFFFFFF88. H

$$1A_{16} \text{ AND } 2F_{16} = A_{16}$$

$$3B_{16} \text{ AND } 2F_{16} = 2B_{16}$$

HEX 2F AND AND 1A = A. H

3B = 2b. H

$$\text{NOT of } 10110_2$$

$$\text{NOT de } 10110_2$$

SHIFT BIN 10110 NOT 1111101001. b

$$\text{NOT of } 1234_8$$

$$\text{NOT de } 1234_8$$

SHIFT OCT 1234 NOT 7777776543. o

$$\text{NOT of } 2\text{FFFED}_{16}$$

$$\text{NOT de } 2\text{FFFED}_{16}$$

HEX 2\text{FFFED} NOT FFd00012. H

## 10) ФИЗИЧЕСКИЕ КОНСТАНТЫ

В памяти калькулятора хранится 9 физических констант. Их можно вызвать при помощи описанных ниже клавишных операций в режиме «COMP» [Расчеты].

SHIFT n (n = 1 ~ 9)

- Нажмите клавиши SHIFT 1, чтобы вывести на дисплей значение скорости света в вакууме ( $c$ ) - 299792458 (мс<sup>-1</sup>).
- Нажмите клавиши SHIFT 2, чтобы вывести на дисплей постоянную Планка ( $h$ ) - 6,626176 x 10<sup>-34</sup> (J.S).
- Нажмите клавиши SHIFT 3, чтобы вывести на дисплей гравитационную постоянную ( $G$ ) - 6,672 x 10<sup>-11</sup> (Нм<sup>2</sup>кг<sup>-2</sup>).
- Нажмите клавиши SHIFT 4, чтобы вывести на дисплей величину элементарного заряда ( $e$ ) - 1,6021892 x 10<sup>-19</sup> (К).
- Нажмите клавиши SHIFT 5, чтобы вывести на дисплей масса покоя электрона ( $m_e$ ) - 9,109534 x 10<sup>-31</sup> (кг).
- Нажмите клавиши SHIFT 6, чтобы вывести на дисплей атомную единицу массы ( $u$ ) - 1,6605655 x 10<sup>-27</sup> (кг).
- Нажмите клавиши SHIFT 7, чтобы вывести на дисплей постоянную Авогадро ( $N_A$ ) - 6,022045 x 10<sup>23</sup> (моль<sup>-1</sup>).
- Нажмите клавиши SHIFT 8, чтобы вывести на дисплей постоянную Больцмана ( $k$ ) - 1,380662 x 10<sup>-23</sup> (J.K<sup>-1</sup>).
- Нажмите клавиши SHIFT 9, чтобы вывести на дисплей молярный объем идеального газа при стандартных условиях ( $V_m$ ) - 0,02241383 (м<sup>3</sup>моль<sup>-1</sup>).

\* Значения этих физических констант основаны на данных JIS Z-8202-1978. (JIS - Японский промышленный стандарт).

1. Скорость света в вакууме ( $c$ )

Пример. Рассчитайте, сколько энергии было получено в результате расщепления 2 г вещества, которое полностью превратилось в энергию.

2 EXP 3 % X SHIFT 1 X<sup>2</sup> = 1.797510357<sup>14</sup>

2. Постоянная Планка ( $h$ )

Пример. Рассчитайте, сколько энергии теряет атом, когда испускает один фотон с длиной волны  $\lambda = 5,0 \times 10^{-7}$  м.

SHIFT 2 X SHIFT 1 = 5 EXP 7 % = 3.97295518<sup>-19</sup>

3. Гравитационная постоянная ( $G$ )

Пример. С какой силой притягиваются друг к другу два человека весом 60 кг и 80 кг, расстояние между которыми составляет 70 см?

SHIFT 3 X 60 X 80 = 0.7 X<sup>2</sup> = 6.535836735<sup>-07</sup>

4. Элементарный заряд ( $e$ )

5. Масса покоя электрона ( $m_e$ )

Пример. Определите силу, которая действует на электроны, расположенные между двумя параллельными электродами, если эти электроды находятся на расстоянии 3 см друг от друга, а напряжение составляет 200 В. Рассчитайте также ускорение этих электронов.

SHIFT 4 X 200 = 0.03 = 1.068126133<sup>-15</sup>  
= SHIFT 5 = 1.172536524<sup>-15</sup>

6. Атомная единица массы ( $u$ )

Пример. Масса атома водорода составляет 1,00783 атомных единиц массы, а масса электрона - 1/1800 от указанной величины. Какова масса протона?

[←] 1.00783 = 1.00783 = 1800 [→] X SHIFT 6 = 1.672637968<sup>-27</sup>

7. Постоянная Авогадро ( $N_A$ )

Пример. Рассчитайте массу молекулы воды.

18 = SHIFT 7 = 2.98901785<sup>-23</sup>

8. Постоянная Больцмана ( $k$ )

Пример. Рассчитайте среднюю энергию поступательного движения одной молекулы идеального газа при 0°C.

3 = 2 X SHIFT 8 X 273 = 5.65381089<sup>-21</sup>

9. Молярный объем идеального газа при стандартных условиях ( $V_m$ )

Пример. Сколько молекул присутствуют в одном кубическом сантиметре в вакууме при температуре 0°C и давлении 10<sup>-7</sup> мм.рт.ст.?

SHIFT 7 X 7 X SHIFT 10<sup>3</sup> = 760 X 6 % SHIFT 10<sup>3</sup> = SHIFT 9 = 3535202784.

## 11) РАСЧЕТЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ

Клавиши функций научных расчетов могут быть использованы в качестве подпрограмм для четырех простейших операций (включая расчеты с использованием скобок).

\* Этот калькулятор использует числа  $\pi = 3,141592654$  и  $e = 2,718281828$ .

\* 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, грады) 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. 16.

### 11-1 Преобразования шестидесятеричной ↔ десятичной систем исчисления

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

$$14^\circ 25' 36'' =$$

14	25	36	14.
25			14.41666667
36			14.42666667
SHIFT			14 <sup>□</sup> 25 <sup>□</sup> 36.

11-2 Тригонометрические и обратные тригонометрические функции

$$\sin\left(\frac{\pi}{6} \text{ rad}\right) =$$

“R” (MODE 5) π 6 sin 0.5

$$\cos 63^\circ 52' 41'' =$$

“D” (MODE 4)  
63 52 41 63.87805556  
cos 0.440283084

$$\tan(-35 \text{ gra}) =$$

“G” (MODE 6) 35 tan -0.612800788

$$2 \cdot \sin 45^\circ \times \cos 65^\circ =$$

“D”  
2 x 45 sin x 65 cos 0.597672477

$$\cos^{-1} \frac{\sqrt{2}}{2} =$$

“R” 2 √ 2 SHIFT cos 0.785398163

$$\tan^{-1} 0.6104 =$$

“D” 0.6104 SHIFT tan 31.39989118  
SHIFT 31<sup>□</sup>23<sup>□</sup>59.61

11-3 Гиперболические и обратные гиперболические функции

$$\sinh 3.6 =$$

3 6 hyp sin 18.28545536

$$\tanh 2.5 =$$

2 5 hyp tan 0.986614298

$$\cosh 1.5 - \sinh 1.5 =$$

1 5 SHIFT Min hyp cos M 2.352409615  
MR hyp sin M 0.22313016  
ln M -1.5

$$\sinh^{-1} 30 =$$

30 SHIFT hyp sin 4.094622224

Решите уравнение:  $\tanh 4x = 0,88$ .

$$x = \frac{\tanh^{-1} 0.88}{4} =$$

88 SHIFT hyp tan 4 0.343941914

11-4 Десятичный и натуральный логарифмы / возведение в степень (десятичные и натуральные антилогарифмы, степени и корни)

$$\log 1.23 (= \log_{10} 1.23) =$$

1 23 log 0.089905111

$$\ln 90 (= \log_e 90) =$$

90 ln 4.49980967

$$\log 456 \div \ln 456 =$$

456 SHIFT Min log MR ln M 0.434294481

$$10^{0.4} + 5 \cdot e^{-3} =$$

4 SHIFT 10<sup>□</sup> + 5 x 3 SHIFT e<sup>□</sup> 2.760821773

$$5.6^{2.3} =$$

5 6 SHIFT x<sup>□</sup> 2 3 52.58143837

$$123^{1/7} (= \sqrt[7]{123}) =$$

123 SHIFT x<sup>□</sup> 7 1.988647795

$$(78 - 23)^{-12} =$$

78 23 Min SHIFT x<sup>□</sup> 12 1.305111829 - 21

$$3^{12} + e^{10} =$$

3 SHIFT x<sup>□</sup> 12 + 10 SHIFT e<sup>□</sup> 553467.4658

$$\log \sin 40^\circ + \log \cos 35^\circ =$$

“D”  
40 sin log + 35 cos log 0.526540784  
SHIFT 10<sup>□</sup> -0.278567983

(Антилогарифм ..... 0.526540784)

$$15^{1/5} + 25^{1/6} + 35^{1/7} =$$

15 SHIFT x<sup>□</sup> 5 + 25 SHIFT x<sup>□</sup> 6 + 35 SHIFT x<sup>□</sup> 7 5.090557037

11-5 Квадратные корни, кубические корни, возведение в квадрат, обратные величины, факториалы

$$\sqrt{2} + \sqrt{3} \times \sqrt{5} =$$

2 √ + 3 √ x 5 √ 5.287196909

$$\sqrt[3]{5} + \sqrt[3]{-27} =$$

5  $\sqrt[3]{\square}$  + 27  $\sqrt[3]{\square}$  = -1.290024053

$$123 + 30^2 =$$

123 + 30  $\square^2$  = 1023.

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

3  $\sqrt[2]{\square}$  4  $\sqrt[2]{\square}$   $\sqrt[2]{\square}$  = 12.

$$8! (= 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times 7 \times 8) =$$

8  $\sqrt[2]{\square}$  = 40320.

11-6 Другие функции («FIX» [Фиксированное количество знаков после запятой], «SCI» [Научные расчеты], «NORM» [Тип представления], «RND» [Округление], «RAN#» [Случайное число], «ENG» [Инженерное представление])

$$1.234 + 1.234 =$$

“FIX2” (MODE) 7 2

1 234 +	FIX	1.23
1 234 =	FIX	2.47
(MODE) 9		2.468

“FIX2”

1 234 $\sqrt[2]{\square}$ +	FIX	1.23
1 234 $\sqrt[2]{\square}$ =	FIX	2.46
(MODE) 9		2.46

$$1 \div 3 + 1 \div 3 =$$

“SCI2” (MODE) 8 2

1 3 +	SCI	3.3 - 01
1 3 =	SCI	6.7 - 01
(MODE) 9		0.666666666

“SCI2” (MODE) 8 2

1 3 $\sqrt[2]{\square}$ +	SCI	3.3 - 01
1 3 $\sqrt[2]{\square}$ =	SCI	6.6 - 01
(MODE) 9		0.66

$$123_M \times 456 = 56088_M = 56.088_{KM}$$

123  $\times$  456 = 56088.  
ENG 56.088 03

$$7.8_r \div 96 = 0.08125_r = 81.25_{mg}$$

7 8  $\div$  96 = 0.08125.  
ENG 81.25 - 03

Генерация случайного числа в диапазоне между 0,000 и 0,999.

(SHIFT) (RAN#) = 0.570

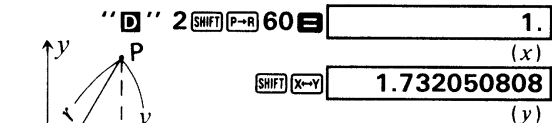
(Пример)

### 11-7 Переход от полярных к прямоугольным координатам

Формула:  $x = r \cdot \cos \theta$      $y = r \cdot \sin \theta$

Пример.

Определите значения  $x$  и  $y$ , если точка P в полярных координатах имеет угол  $\theta = 60^\circ$  и радиус  $r = 2$ .



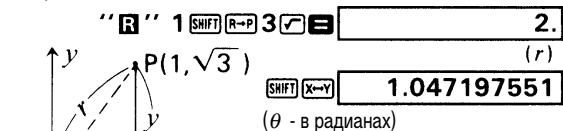
### 11-8 Переход от прямоугольных к полярным координатам

Формула:  $r = \sqrt{x^2 + y^2}$

$$\theta = \tan^{-1} \frac{y}{x} \quad (-180^\circ < \theta \leq 180^\circ)$$

Пример.

Определите значения радиуса  $r$  и угла  $\theta$  в радианах, если точка P в прямоугольной системе координат имеет координаты  $x = 1$  и  $y = \sqrt{3}$ .





## 11-9 Перестановки

Диапазон ввода:  $n \geq r$  ( $n$ ;  $r$  - натуральные числа)

$$\text{Формула: } nPr = \frac{n!}{(n-r)!}$$

Пример.

Сколько 4-значных чисел может быть получено при перестановке 4 различных чисел из 7 (от 1 до 7)?

$$7 \text{ [SHIFT] [nPr] } 4 \text{ [ ] } \boxed{840.}$$

## 11-10 Сочетания

Диапазон ввода:  $n \geq r$  ( $n$ ;  $r$  - натуральные числа)

$$\text{Формула: } nCr = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

Пример.

Сколько групп из 4-х человек можно составить из 10-ти отсутствующих в классе человек?

$$10 \text{ [SHIFT] [nC] } 4 \text{ [ ] } \boxed{210.}$$

## 12) СТАТИСТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

\* Перед тем, как начинать статистические расчеты, не забудьте нажать клавиши [SHIFT] [KAC].

### 12-1 Среднеквадратичное отклонение

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

Пример. Определите значения  $\sigma_{n-1}$ ,  $\sigma_n$ ,  $\bar{x}$ ,  $n$ ,  $\Sigma x$  и  $\Sigma x^2$ , используя следующие данные: 55, 54, 51, 55, 53, 53, 54, 52.

«SD» [Среднеквадратичное отклонение]

$$\text{[SHIFT] [KAC] } 55 \text{ [DATA] } 54 \text{ [DATA] } 51 \text{ [DATA] } 55$$

$$\text{[DATA] } 53 \text{ [DATA] [DATA] } 54 \text{ [DATA] } 52 \text{ [DATA] } \boxed{52.}$$

(Среднеквадратичное отклонение выборки)

$$\text{[SHIFT] [xσn-1] } \boxed{1.407885953}$$

(Среднеквадратичное отклонение генеральной совокупности)

$$\text{[SHIFT] [xσn] } \boxed{1.316956719}$$

(Среднее арифметическое)

$$\text{[SHIFT] [x̄] } \boxed{53.375}$$

(Количество элементов данных)

$$\text{[Kout] [n] } \boxed{8.}$$

(Сумма значений)

$$\text{[Kout] [Σx] } \boxed{427.}$$

(Сумма квадратов значений)

$$\text{[Kout] [Σx²] } \boxed{22805.}$$

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

$$\text{[SHIFT] [xσn-1] [x²] } \boxed{1.982142857}$$

(Несмещенная дисперсия)

$$\text{[SHIFT] [x̄] [ ] } 55 \text{ [ ] } \boxed{1.625}$$

(55 -  $\bar{x}$ )

$$54 \text{ [ ] } \boxed{0.625}$$

(54 -  $\bar{x}$ )

$$51 \text{ [ ] } \boxed{-2.375}$$

(51 -  $\bar{x}$ )

⋮

⋮

Примечание.

Среднеквадратичное отклонение выборки  $\sigma_{n-1}$  определяется следующим образом:

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

Среднеквадратичное отклонение совокупности  $\sigma_n$  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 [xσn], [xσn], [x̄], [n], [Σx] и [Σx²] в той же последовательности, в которой они приведены здесь (может быть использована любая последовательность).

Пример.

Определите значения  $n$ ,  $\bar{x}$  и  $\sigma_{n-1}$ , 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; 0,8; 0,8; 0,8; 0,8; 0,8.

«SD» [Среднеквадратичное отклонение]

$$\text{[SHIFT] [KAC] } 1 \text{ [ ] } 2 \text{ [DATA] } -0.9 \text{ [ ] } \boxed{-0.9}$$

(1) (Ошибка)

$$2 \text{ [ ] } 5 \text{ [ ] } \boxed{-2.5}$$

(1)' (Как исправить ошибку)

$$\text{[C] } \boxed{0.}$$

$$1 \text{ [ ] } 5 \text{ [ ] } \boxed{-1.5}$$

$$2 \text{ [ ] } 7 \text{ [ ] } \boxed{2.7}$$

(2) (Ошибка)

DATA 2.7

(3) (Ошибка)

1 6 +/- DATA - 1.6

(3)' (Как исправить)

SHIFT DEL - 1.6  
6 +/- DATA - 0.6

(2)' (Как исправить ошибку)

2 7 SHIFT DEL 2.7  
5 X 0.5  
4 DATA 0.5

(4) (Ошибка)

1 4 X 1.4

(4)' (Как исправить ошибку)

AC 0.  
1 3 X 3 DATA 1.3  
8 X 0.8

(5) (Ошибка)

6 DATA 0.8

(5)' (Как исправить ошибку)

8 X 6 SHIFT DEL 0.8  
8 X 5 DATA 0.8  
Kout 7 17.  
SHIFT +/- 0.635294117  
SHIFT +/- 0.95390066

## 12-2 Регрессионный анализ

\* Задайте режим «LR» [Линейная регрессия] посредством нажатия клавиш **MODE** **2**.

### ■ Линейная регрессия

Формула:  $y = A + Bx$

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

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

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

### 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.

«LR» [Линейная регрессия]

SHIFT KAC 10 10.  
1003 DATA 1003.  
15 1005 DATA 1005.  
20 1010 DATA 1010.  
25 1008 DATA 1008.  
30 1014 DATA 1014.  
SHIFT A 998.

(A)

SHIFT B 0.5

(B)

SHIFT r 0.919018277

(r)

(Когда температура составляет 18°C)

18 1007.  
(мм)

(Когда длина составляет 1000 мм)

1000 SHIFT +/- 4.  
(°C)

### Примечание:

Расчеты значений  $\sum x^2$ ,  $\sum x$ ,  $n$ ,  $\sum y^2$ ,  $\sum y$ ,  $\sum xy$ ,  $\bar{x}$ ,  $x\sigma_n$ ,  $x\sigma_{n-1}$ ,  $\bar{y}$ ,  $y\sigma_n$ ,  $y\sigma_{n-1}$ , A, B и r производятся при нажатии соответствующей 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

«LR» [Линейная регрессия]

SHIFT KAC 2 3 DATA 3.

(1) (Ошибка)

4 [DATA] 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  $x$  [ln] [DATA], чтобы получить оценочное значение  $\hat{y}$ , и клавиши  $y$  [SHIFT] [DATA] [SHIFT] [DATA], чтобы получить оценочное значение  $\hat{x}$ . Обратите внимание на то, что вместо значений  $\Sigma x$ ,  $\Sigma x^2$  и  $\Sigma xy$  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.

«LR» [Линейная регрессия]

[SHIFT] [KAC] 29 [ln] [DATA]	3.36729583
1 [DATA] 6 [DATA]	1.6
50 [ln] [DATA] 23 [DATA] 5 [DATA]	23.5
74 [ln] [DATA] 38 [DATA]	38.
103 [ln] [DATA] 46 [DATA] 4 [DATA]	46.4
118 [ln] [DATA] 48 [DATA] 9 [DATA]	48.9
[SHIFT] [A]	- 111.1283976

(A)

[SHIFT] [B] 34.02014749

(B)

[SHIFT] [r] 0.994013946

(r)

(Когда значение  $x_i$  равно 80)

80 [ln] [DATA] 37.94879481

( $\hat{y}$ )

(Когда значение  $y_i$  равно 73)

73 [SHIFT] [DATA] [SHIFT] [DATA] 224.1541314

( $\hat{x}$ )

### ■ Экспоненциальная регрессия

Формула:  $y = A \cdot e^{B \cdot x}$

\* Для расчета экспоненциальной регрессии необходимо ввести значения  $y$  ( $\ln y$ ) и  $x$  - такие же значения, 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] [DATA], чтобы получить значение коэффициента A; клавиши  $x$  [DATA] [SHIFT] [DATA], чтобы получить оценочное значение  $\hat{y}$ , и клавиши  $y$  [ln] [SHIFT] [DATA], чтобы получить оценочное значение  $\hat{x}$ . Обратите внимание на то, что вместо значений  $\Sigma y$ ,  $\Sigma y^2$  и  $\Sigma xy$  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.

«LR» [Линейная регрессия]

SHIFT	KAC	6	•	9	↵	6.9			
21	•	4	ln	DATA	3.063390922				
12	•	9	↵	15	•	7	ln	DATA	2.753660712
19	•	8	↵	12	•	1	ln	DATA	2.493205453
26	•	7	↵	8	•	5	ln	DATA	2.140066163
35	•	1	↵	5	•	2	ln	DATA	1.648658626
SHIFT	A	SHIFT	↵	30.49758742					

(A)

SHIFT B -0.049203708

(B)

SHIFT r -0.997247351

(r)

(Когда значение  $x_i$  равно 16)

16 ↵ SHIFT ↵ 13.87915739

(ŷ)

(Когда значение  $y_i$  равно 20)

20 ln SHIFT ↵ 8.574868046

(x̂)

■ 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 ↵, чтобы получить значение коэффициента A; клавиши x ln ↵ SHIFT ↵, чтобы получить оценочное значение  $\hat{y}$ , и клавиши y ln SHIFT ↵ SHIFT ↵, чтобы получить оценочное значение  $\hat{x}$ . Обратите внимание на то, что вместо значений  $\Sigma x$ ,  $\Sigma x^2$ ,  $\Sigma y$ ,  $\Sigma y^2$  и  $\Sigma xy$  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.

«LR» [Линейная регрессия]

SHIFT	KAC	28	ln	↵	3.33220451	
2410	ln	DATA	7.787382026			
30	ln	↵	3033	ln	DATA	8.017307508
33	ln	↵	3895	ln	DATA	8.267448958
35	ln	↵	4491	ln	DATA	8.409830673
38	ln	↵	5717	ln	DATA	8.651199471
SHIFT	A	SHIFT	↵	0.238801092		

(A)

SHIFT B 2.771866138

(B)

SHIFT r 0.998906254

(r)

(Когда значение  $x_i$  равно 40)

40 ln ↵ SHIFT ↵ 6587.674751

(ŷ)

(Когда значение  $y_i$  равно 1000)

1000 ln SHIFT ↵ SHIFT ↵ 20.26225662

(x̂)

13) ПРОГРАММИРУЕМЫЕ РАСЧЕТЫ

- \* Этот калькулятор может удержать в памяти программу, содержащую до 29 шагов. В память могут быть занесены две запрограммированные процедуры 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 EXP).
- \* Теперь программа введена в память калькулятора. Введите исходные данные и нажмите клавишу RUN, после чего калькулятор исполнит программу для этих введенных данных. Это очень удобно при повторяющихся расчетах для различных наборов данных.

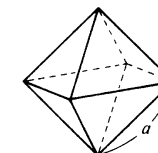
■ Как занести программу в память и выполнить ее

Пример 1.

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

Формула:

$$S = 2\sqrt{3} a^2$$



Длина ребра (a)	Площадь поверхности
10 см	(346,41) см <sup>2</sup>
7	(169,74)
15	(779,42)

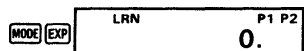
- \* Величины, заключенные в скобки, должны быть получены в результате расчетов.
- Следующая последовательность клавиш реализует математическую операцию расчета по указанной выше формуле.

2 × 3 ↵ × 10 ↵ ↵ → S

↑  
Значение a (данные)

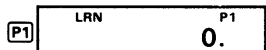
- Выполните указанную выше клавишную операцию в режиме «LRN» [Обучение] (клавиши **MODE** **EXP**). Помните, что клавиша **ENT** должна быть нажата перед вводом данных (в данном случае перед вводом значения  $a$ ).

(Выберите режим «LRN» [Обучение])

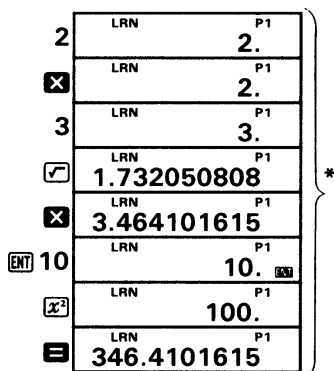


Светятся индикаторы «LRN», «P1», «P2».

(Задайте номер программы):



Выберите область памяти для записи программы: P1 или P2.



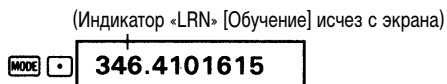
S для  $a = 10$

(Введите данные):

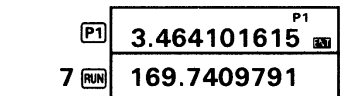
- \* Последовательность математических операций занесена в область памяти P1.

Выполнение занесенной в память программы:

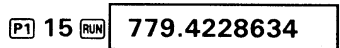
(Установите режим «RUN» [Вычисления]):



(Задайте номер программы):



S для  $a = 7$



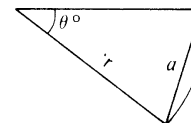
S для  $a = 15$

### Пример 2.

Рассчитайте длину  $l$  дуги и длину  $a$  хорды сектора с радиусом  $r$  и углом  $\theta^\circ$ .

$$l = \frac{\pi r \theta}{180}$$

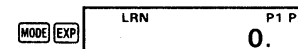
$$a = 2r \sin \frac{\theta}{2}$$



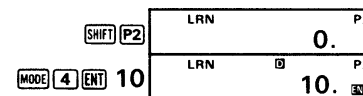
Радиус ( $r$ )	Угол ( $\theta$ )	Длина дуги ( $l$ )	Длина хорды ( $a$ )
10 см	$60^\circ$	(10,47) см	(10) см
12	$42^\circ 34'$	(8,91)	(8,71)
15	$36^\circ$	(9,42)	(9,27)

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

(Установите режим «LRN» [Обучение]):



(Задайте номер программы):



$r \rightarrow$  В регистр K 1



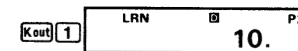
$\theta \rightarrow$  В регистр K 2



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

$$2 \text{ [K in] } \times \text{ [1] [K in] } \div \text{ [2]} \quad K1 \times 2, K2 \div 2$$

$$\text{[K out] } \text{[2] [sin] [K in] } \times \text{ [1]} \quad \sin \frac{\theta}{2} \times K1$$

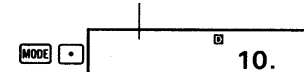


Результат ( $a$ )

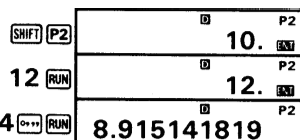
Выполнение занесенной в память программы:

(Установите режим «RUN» [Вычисления]):

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



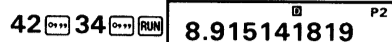
(Задайте номер программы):



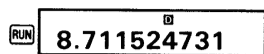
(Ввод r):



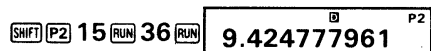
(Ввод θ):



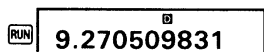
Результат (ℓ)



Результат (a)



Результат (ℓ)



Результат (a)

(Далее):

(Далее):

### ■ Шаг программы

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

Номер шага	Операция	Номер шага	Операция
1	P1 2	15	×
2	×	16	π
3	3	17	÷
4	√	18	1
5	×	19	8
6	ENT	20	0
7	x <sup>2</sup>	21	=
8	=	22	SHIFT HLT
9	P2 MODE 4	23	2
10	ENT	24	Kin × 1
11	Kin 1	25	Kin ÷ 2
12	×	26	Kout 2
13	ENT	27	sin
14	Kin 2	28	Kin × 1
		29	Kout 1

- Емкость программы составляет 29 шагов. Программа может быть разделена между двумя зонами (P1 и P2), причем каждая зона может быть использована независимо от другой.
- При попытке записать 30-й шаг программы на дисплее появляется сообщение об ошибке («E-»). 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 осуществляется 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.

- 1) Функции, генерируемые нажатием одной клавиши:  
Пример: цифровые клавиши, + / -, +, -, ×, ÷, =, [(, )], sin, log, ENT, ...
- 2) Функции, генерируемые нажатием двух клавиш в заданной последовательности:  
Пример: hyp sin, SHIFT sin<sup>-1</sup>, SHIFT X↔Y, SHIFT x<sup>y</sup>, SHIFT R→P, Kout 2, Kin 3, SHIFT RAN#, ...
- 3) Функции, генерируемые нажатием трех клавиш в заданной последовательности:  
Пример: SHIFT X↔K 5, SHIFT hyp sin<sup>-1</sup>, MODE 8 3 (Задание количества значащих цифр) ...

\* Если вы допустили ошибку при записи программы (например в режиме «LRN» [Обучение]), то нажмите клавиши SHIFT PCL и осуществите правильный набор программы.

\* Нажатие клавиш ввода данных (C, 0-9), за которым последовало нажатие клавиш EXP, %, или C не будет записано в программу, если за этой последовательностью сразу же следует нажатие клавиши ENT. 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)

### ■ 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 29 шагов, выполните следующую процедуру:

- Как стереть отдельную программу (P1 или P2)



Выбор режима «LRN» [Обучение].

- Как стереть обе программы (P1 и P2)

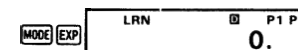


### ■ Задание режима вычислений в режиме «LRN» [Обучение] («COMP» [Расчеты], «BASE-N» [Система исчисления], «LR» [Линейная регрессия], «SD» [Среднеквадратичное отклонение])

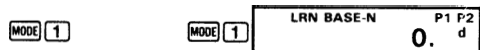
Помимо стандартных вычислений с использованием функций, в программу могут быть также включены двоичные, восьмеричные, десятичные и шестнадцатеричные расчеты, а также расчеты среднеквадратичного отклонения и регрессии. В этих случаях, однако, программа должна содержать задание режима вычислений. Задание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

Пример: Сохраните задание режима «BASE-N» [Система исчисления] в программной области P1.

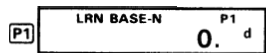
- (1) MODE EXP (режим «LRN» [Обучение])



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



(3) Нажмите клавишу, соответствующую первой программной области: [P1]



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]
- [P1] ..... Задание программной области
- [MODE] [1] ..... Задание режима «BASE-N» [Система исчисления]: 1 шаг

**■ Команды перехода**

- Возврат к первому шагу программы в зависимости от текущего содержимого регистра памяти X (дисплей). Условия:  $x > 0$ ,  $x \leq M$
- $x > 0$ : 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 равно или меньше значения, записанной в регистре M. В противном случае - переход к следующему шагу программы.

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

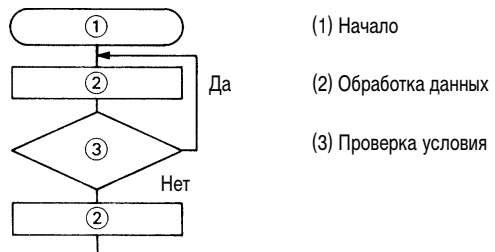
**Операция:**



Номер шага	Шаг программы
1	ENT
2	SHIFT $x \leq M$
3	SHIFT Min

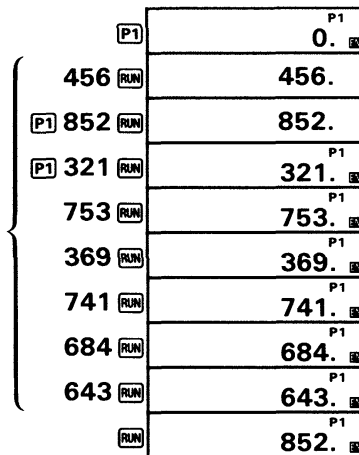
Да  
Нет

**Блок-схема**



Память очищена

(Задайте P1)



(Введите данные)

(Вывод на дисплей максимального значения)

