

Содержание

Раздел 1 Основные сведения

1 – 1	Питание	R–4
1 – 1 – 1	Включение и выключение	R–4
1 – 1 – 2	Замена батареек	R–4
1 – 1 – 3	Автоматическое выключение	R–4
1 – 2	Возврат к исходным установкам (Reset)	R–4
1 – 3	Меню рабочих режимов	R–4
1 – 4	Чтобы высветить меню	R–5
1 – 5	Дисплей	R–5
1 – 5 – 1	Показания дисплея	R–5
1 – 5 – 2	Регулирование контраста	R–6
1 – 6	Клавиши	R–6
1 – 6 – 1	Обозначения клавиш	R–6
1 – 6 – 2	Использование клавиша “2nd” “ALPHA”	R–6
1 – 6 – 3	Курсор	R–6
1 – 7	Порядок исполнения операций	R–6
1 – 8	Точность и разрядность	R–7
1 – 9	Ошибки	R–8
1 – 10	Статус и очистка памяти	R–8
1 – 10 – 1	Проверка статуса памяти	R–8
1 – 10 – 2	Очистка памяти	R–8

Раздел 2 Основные операции

2 – 1	Смешанные вычисления	R–10
2 – 2	Форматы чисел	R–10
2 – 2 – 1	Форматы десятичного разряда	R–10
2 – 2 – 2	Форматы чисел	R–10
2 – 3	Расчеты с применением скобок	R–11
2 – 4	Расчеты процентов	R–11
2 – 5	Удобные упрощения в работе	R–11
2 – 5 – 1	Повтор последней операции	R–11
2 – 5 – 2	Поправки в процессе ввода данных	R–11
2 – 5 – 3	Повторный расчет	R–11
2 – 5 – 4	Определение местоположения ошибки	R–12
2 – 5 – 5	Сохранение ответа	R–12

2 – 5 – 6	Неявное умножение	R–12
2 – 6	Расчеты с использованием памяти	R–12
2 – 6 – 1	Независимая память	R–12
2 – 6 – 2	Стандартные регистры памяти переменных	R–12
2 – 6 – 3	Запись уравнений	R–13
2 – 7	Логарифмы и антилогарифмы	R–13
2 – 8	Дроби	R–13
2 – 9	Замена мер углов	R–14
2 – 9 – 1	Установка меры угла по умолчанию	R–14
2 – 9 – 2	Запись в формате DMS	R–14
2 – 10	Тригонометрические / Обратные тригонометрические функции	R–14
2 – 11	Гиперболические / Обратные гиперболические функции	R–15
2 – 12	Математические функции	R–15
2 – 12 – 1	Операции на числах	R–15
2 – 12 – 2	Частное и остаток при делении	R–15
2 – 12 – 3	Перестановки и комбинации	R–16
2 – 12 – 4	Факториал, округление, целая часть, дробная часть, абсолютное значение, случайная величина	R–16
2 – 12 – 5	Замена координат	R–16
2 – 12 – 6	Упрощение дробей	R–17
2 – 12 – 7	Инженерная запись	R–17
2 – 13	Другие функции (x^{-1} , $\sqrt{\quad}$, $\sqrt[3]{\quad}$, x^2 , \wedge)	R–17
2 – 14	Замена единиц измерения	R–17
2 – 15	Физические константы	R–18
2 – 16	Многооператорные функции	R–18
2 – 17	Интегрирование и дифференцирование	R–19
2 – 17 – 1	Интегрирование	R–19
2 – 17 – 2	Дифференцирование	R–19
2 – 17 – 3	Применение интегрирования и дифференцирования	R–20
2 – 18	Комплексные числа	R–21
2 – 19	Меню переменных (VARS)	R–21

Раздел 3 Вычисления VLE и QE

3 – 1	Линейные уравнения	R–22
3 – 2	Квадратные уравнения	R–22

Раздел 4 Графики

4 – 1	Прежде чем начертить график	R–23
4 – 2	Параметры V –WIN	R–23
4 – 2 – 1	Начальные параметры и стандартизация окна V–Window	R–23
4 – 2 – 2	Запись параметров окна V–Window	R–23
4 – 3	Работа с графиками функций	R–23
4 – 3 – 1	Выбор типа графика	R–24
4 – 3 – 2	Редактирование функции, записанной в память	R–24
4 – 3 – 3	Чтобы начертить график	R–24
4 – 4	Ручное вычерчивание графиков	R–25
4 – 5	Другие графические функции	R–26
4 – 5 – 1	Рисование графиков (D–TYPE)	R–26
4 – 5 – 2	Графический дисплей (G–FUNC)	R–26
4 – 5 – 3	Функция одновременного вычерчивания графиков (SIMUL–G)	R–27
4 – 5 – 4	Трассирование	R–27
4 – 5 – 5	Прокручивание	R–27
4 – 5 – 6	Масштабирование изображения (Zoom)	R–27
4 – 5 – 7	Рисование	R–28

Раздел 5 Функция таблиц

5 – 1	Прежде чем применить режим таблиц TABLE	R–30
5 – 2	Запись таблицы в память	R–30
5 – 3	Стирание функции	R–30
5 – 4	Придание значений переменным	R–30
5 – 5	Генерирование таблиц чисел	R–30
5 – 6	Редактирование таблицы	R–31
5 – 7	Вычерчивание графиков	R–31
5 – 8	Заполнение списков на основе таблиц	R–32

Раздел 6 Функция списков

6 – 1	Чтобы применить функцию списков	R–33
6 – 2	Ввод данных в список	R–33
6 – 2 – 1	Ввод данных по одному	R–33
6 – 2 – 2	Пакетный ввод данных	R–33

6 – 3	Редактирование и реорганизация списков	R–33
6 – 3 – 1	Редактирование ячеек списка	R–33
6 – 3 – 2	Сортировка списков	R–34
6 – 4	Манипулирование списочными данными	R–35
6 – 5	Арифметические действия с использованием списков	R–36
6 – 5 – 1	Ввод списка в процедуру вычислений	R–36
6 – 5 – 2	Вызов списка	R–37
6 – 5 – 3	Начертить график функции, используя список	R–37
6 – 5 – 4	Ввод научных расчетов в список	R–37
6 – 5 – 5	Научные расчеты с использованием списков	R–37

Раздел 7 Вычисления в режиме Base-n

7 – 1	Перед началом операций на двоичных, восьмеричных, десятичных или шестнадцатеричных числах	R–39
7 – 2	Перевод числа из одной системы счисления в другую	R–39
7 – 3	Функция блоков	R–39
7 – 4	Арифметические операции	R–40
7 – 5	Отрицательные числа и логические операции	R–40

Раздел 8 Статистические расчеты и графики

8 – 1	Прежде чем приступить к статистическим расчетам	R–41
8 – 2	Ввод статистических данных и параметров	R–41
8 – 3	Осуществление статистических расчетов	R–41
8 – 3 – 1	Статистические расчеты с одной переменной	R–41
8 – 3 – 2	Статистические расчеты с двумя переменными	R–42
8 – 3 – 3	Расчет регрессии	R–43
8 – 4	Статистические графики	R–45
8 – 4 – 1	Общие параметры статистических графиков	R–45
8 – 4 – 2	Примеры статистических графиков	R–46
8 – 5	Статистические графики с одной переменной	R–46
8 – 5 – 1	Гистограмма (Hist)	R–46
8 – 5 – 2	Диаграмма типа «ящик с усами» (Box)	R–46
8 – 5 – 3	Кривая нормального распределения (N – Dist)	R–47
8 – 5 – 4	График статистического контроля процесса (Spc)	R–47
8 – 5 – 5	Вызов результатов статистических расчетов с одной переменной	R–47

8 – 6	Статистические графики для пар переменных и регрессии	R–47	10 – 8 – 1	Основные команды программирования	R–55
8 – 6 – 1	График линейной регрессии (X)	R–47	10 – 8 – 2	Операторы очистки	R–57
8 – 6 – 2	График регрессии Med–Med (Med)	R–47	10 – 8 – 3	Реляционные и логические операторы	R–58
8 – 6 – 3	График квадратичной регрессии (X ²)	R–47	10 – 9	Использование графиков функций в программах	R–58
8 – 6 – 4	График логарифмической регрессии (Log)	R–47	10 – 10	Использование функций таблиц и графиков в программах	R–59
8 – 6 – 5	График экспоненциальной регрессии (Exp)	R–47	10 – 11	Использование в программах функции сортировки списков ...	R–60
8 – 6 – 6	График степенной регрессии (Pwr)	R–48	10 – 12	Использование статистических расчетов и графиков в программах	R–60
8 – 6 – 7	Рассеивание (Scat)	R–48	10 – 12 – 1	Ввод данных для	R–60
8 – 6 – 8	Линейный график xy Line (xyLin)	R–48	10 – 12 – 2	Статистические расчеты	R–60
8 – 6 – 9	График временной зависимости(T–Ser)	R–48	10 – 12 – 3	Статистические графики	R–61
8 – 6 – 10	Вызов результатов статистических расчетов с двумя переменными и результатов регрессии Results	R–48	10 – 13	Примеры программ	R–63
8 – 6 – 11	Копирование уравнения регрессии в графический режим	R–48			
8 – 7	Множественные графики	R–49			
8 – 8	Построение графиков вручную	R–49			
8 – 8 – 1	Установка ширины гистограммы	R–49			
Раздел 9 Игры					
9 – 1	Прежде чем поиграть в игру	R–50			
9 – 2	ПАМЯТЬ(MEMORY)	R–50			
9 – 3	ARITH	R–50			
9 – 4	GHOST	R–51			
9 – 5	GUESS	R–51			
Раздел 10 Программирование					
10 – 1	Прежде чем начать работу с программами	R–52			
10 – 2	Создание новой программы	R–52			
10 – 2 – 1	Задать тип программы и дать имя файлу	R–52			
10 – 2 – 2	Чтобы ввести содержание программы	R–52			
10 – 2 – 3	Запуск программы	R–53			
10 – 3	Отладка программы	R–53			
10 – 4	Поиск файла	R–53			
10 – 5	Переименование программы	R–54			
10 – 6	Редактирование программ	R–54			
10 – 7	Удаление программы	R–54			
10 – 8	Что полезно знать при программировании	R–55			

Раздел 1 Основные сведения

1 – 1 Питание

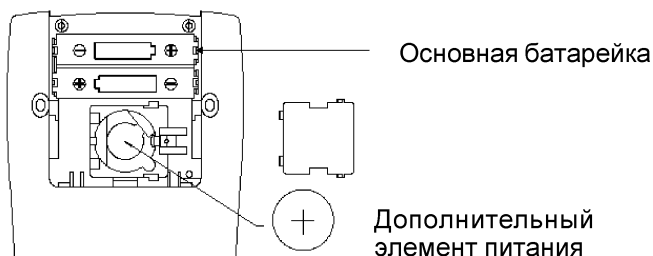
1 – 1 – 1 Включение и выключение

Чтобы включить калькулятор, нажми клавиш [ON/CL]; чтобы выключить калькулятор, нажми клавиши [2nd] [OFF].

1 – 1 – 2 Замена батареек

Питание калькулятора осуществляется от трех батареек. Две батарейки типа AAA' (Основные элементы питания LR03 (AM4) R03 (UM-4)) обеспечивают питание для основных операций, а литиевая батарейка (дополнительный элемент питания, CR2032) обеспечивает хранение данных в памяти калькулятора.

При снижении напряжения основных источников питания на экране появляется сообщение " LOW BATTERY ". Если при этом продолжать пользоваться калькулятором, то он может автоматически выключиться (OFF) и не включится даже при нажатии клавиши [ON/CL]. Батарейки следует заменить как можно скорее.



!! ВАЖНО !!

Никогда не вынимайте из калькулятора все элементы питания одновременно.

(А) Для замены основных элементов питания

1. Нажать клавиши [2nd] [OFF], чтобы выключить калькулятор.
2. Сдвинуть крышку отсека питания на тыльной стороне калькулятора в направлении, указанном стрелкой.
3. Вынуть старые батарейки и вставить новые, следя за соблюдением полярности.
4. Закройте крышку отсека питания и нажми клавишу [ON/CL], чтобы включить калькулятор. Дополнительная батарейка обеспечивает сохранение данных в памяти во время замены основных элементов питания.

(В) Для замены дополнительного элемента питания

1. Нажать клавиши [2nd] [OFF], чтобы выключить калькулятор.
2. Сдвинуть крышку отсека питания на тыльной стороне калькулятора в направлении, указанном стрелкой.
3. Вынуть старую батарейку и вставить новую, следя за соблюдением полярности.
4. Закройте крышку отсека питания и нажми клавишу [ON/CL], чтобы включить

калькулятор. Основные батарейки обеспечивают сохранение данных в памяти во время замены основных элементов питания.

1 – 1 – 3 Автоматическое выключение

Калькулятор выключится автоматически, если его не использовать примерно в течение 9~15 минут. Его можно реактивировать нажатием клавиши [ON/CL]; при этом все установки и память сохраняются.

1 – 2 Возврат к исходным установкам (Reset)

Если калькулятор включен, но высвечивает ошибочные показания, нажми последовательно клавиши [MODE] 7 (RESET) 2 (RESET). На экране появится сообщение с просьбой подтвердить сброс всех регистров памяти калькулятора.

```
***RESET***  
ALL MEMORIES  
RESET:  N Y
```

Передвиньте курсор на " Y " с помощью клавиши [►] и нажми [EXE], чтобы очистить все регистры памяти калькулятора. Если вы не намереваетесь сделать это, выберите " N ".

Если по какой-либо причине калькулятор ведет себя нештатно, то с помощью длинного тонкого предмета нажми кнопку RESET на тыльной стороне калькулятора. На экране появится сообщение с просьбой подтвердить операцию сброса RESET. Подтвердите свои намерения, как описано выше, чтобы осуществить операцию сброса RESET.

(Примечание) : После проведения операции RESET все установки калькулятора будут возвращены к исходным (фабричным).

1 – 3 Меню рабочих режимов

В этом меню нужно выбрать рабочий режим, соответствующий предполагаемым расчетам. Высветить меню рабочих режимов на экране можно в любой момент нажатием клавиши [MODE].

```
0 MAIN  R 1 GRAPH  
2 STAT  3 TABLE  
4 LIST  5 Base-n  
6 PROG  7 RESET
```

```
0 VLE  R 1 QE  
2 GAME  3 CONT
```

Позиция	Значение
MAIN	Режим арифметических действий и операций с функциями.
GRAPH	Режим ввода графических функций и работы с графиками функций.
STAT	Режим статистических расчетов с одной (стандартное отклонение) и двумя (регрессия) переменными, работа со статистическими графиками.
TABLE	Режим ввода функций, генерирования цифровых таблиц решений,

рисование графиков.

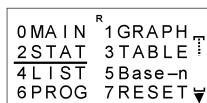
LIST	Режим ввода и редактирования цифровых данных.
Base-n	Режим операций на двоичных, восьмеричных, десятичных и шестнадцатеричных числах.
PROG	Режим ввода и исполнения программ.
RESET	Режим проверки ресурсов памяти, сброса данных из памяти и переустановки калькулятора (reset).
VLE	Режим расчетов линейных уравнений
QE	Режим расчетов квадратных уравнений.
GAME	Режим игр.
CONT	Режим регулировки контраста экрана.

(Пример) : Войти в режим STAT

(Способ 1)

(Шаг 1) : Нажмите клавишу [MODE], чтобы войти в меню рабочих режимов. Передвигайте меню на экране с помощью клавиши курсора до тех пор, пока позиция " 2 STAT " не будет подчеркнута.

[MODE] [▼]



(Шаг 2) : Нажмите клавишу [EXE], чтобы войти в режим STAT.

(Способ 2)

(Шаг 1) : Нажмите клавишу [MODE], чтобы войти в меню рабочих режимов.

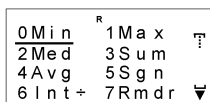
(Шаг 2) : Не используя курсора, введите непосредственно номер нужной позиции меню, высвеченный слева от этой позиции, в данном случае " 2 ".

1 – 4 Чтобы высветить меню

В каждом из рабочих режимов калькулятора его клавишам, например, [FUNC.], [SYSTEM], [MATH]..., и т.д., приспаны определенные функции. Эти функции показаны в меню, которое можно высветить на экране. В процессе работы Вам часто потребуются различные меню.

(A) Чтобы выбрать позицию в меню

Например, в главном режиме Main нажмите клавиш [MATH], чтобы высветить меню его функций.



Указывает на наличие информации за границами экрана

Для выбора позиции " Max "

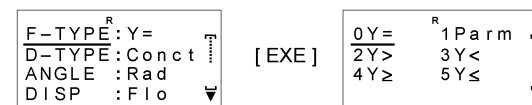
- Подчеркните позицию " Max " с помощью курсора и нажмите клавишу [EXE].
- Можно также просто написать номер, соответствующий выбранной позиции, в данном случае " 1 ".

(B) Для перехода к следующей странице

Некоторые меню длиннее одной страницы и выходят за пределы экрана. В таком случае в правой части экрана появляется прямоугольный индикатор, указывающий на наличие данных, находящихся за пределами экрана. Высветить эти скрытые данные можно, нажимая клавиши курсора или просто повторным нажатием клавиши той самой функции.

(C) Множественные меню

Названия некоторых позиций меню высвечиваются заглавными буквами; это означает, что их можно развернуть в следующие меню. После выбора какой-либо опции появляется возможность дополнительного выбора. Например, нажмите [2nd] [SYSTEM],



(D) Выход из меню

Выйти из какого-либо меню можно тремя разными способами.

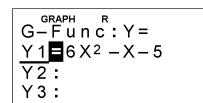
- Нажмите клавиш [EXIT], чтобы вернуться к предыдущему меню
- Нажмите клавиши [2nd] [QUIT], чтобы вернуться к исходному меню.
- Нажмите соответствующую клавишу, чтобы перейти к следующему меню или экрану.

1 – 5 Дисплей

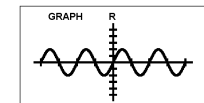
1 – 5 – 1 Показания дисплея

В данном калькуляторе есть два типа дисплея – текстовый и графический.

Текстовый дисплей



Графический дисплей



На текстовом дисплее есть 12 колонок и 4 строки.

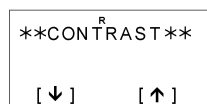
Статус калькулятора высвечивается с помощью следующих индикаторов.

Индикатор	Значение
M	Независимая память
A	Активные буквенные клавиши
2nd	Нажата клавиша включения второго регистра

GRAPH	Активен графический режим
STAT	Активен режим статистических расчетов
TBLE	Активен табличный режим
D R G	Режим выбора угловых мер : градусы, радианы, грады
PROG	Активен режим программирования
VLE	Активен режим линейных уравнений
QE	Активен режим квадратных уравнений
ENGSCI	Высвечивание чисел в форматах SCI или ENG
FIX	Фиксированное число знаков после запятой
HYP	Расчеты гиперболических и тригоном. функций
d h b o	Десятичные, шестнадцатиричные, двоичные, восьмеричные числа
▲	Высвечен промежуточный результат
⊖	Неактивен при нажатии
▲ ▼	За пределами экрана находится дополнительная информация. Эти два индикатора попеременно мигают во время исполнения программ

1 – 5 – 2 Регулирование контраста

Чтобы высветить меню регуляции контраста экрана, нажмите [MODE] [MODE] 3 (CONT).



Нажатие клавиши [▼] или [▲] сделает экран соответственно светлее или темнее.

1 – 6 Клавиши

1 – 6 – 1 Обозначения клавишей

Многим клавишам калькулятора приписана более, чем одна функция. Для Вашего удобства клавиши калькулятора маркированы по-разному.

Маркировка	Значение
Синий	Прямой ввод
Желтый	Сначала нажать [2nd], а затем вторую клавишу

Заштрихованные Сначала нажать [ALPHA], а затем вторую клавишу

(Примечание) : В некоторых моделях маркировка клавишей может отличаться от вышеописанной.

1 – 6 – 2 Использование клавиша “ 2nd ” “ALPHA ”

Для исполнения функций, обозначенных желтым цветом (или иным таким же цветом, что и клавиша [2nd]) следует нажать сперва клавишу [2nd], затем нужную клавишу [2nd], на экране появится мигающий индикатор “ 2nd ”; это говорит о том, что калькулятор ожидает ввода со следующей клавиши. Если клавиша [2nd] была нажата по ошибке, просто нажмите [2nd] еще раз, что ликвидирует индикатор “ 2nd ”.

Для исполнения функций, расположенных на заштрихованных клавишах, нажмите клавиши [ALPHA], а затем другой нужной Вам клавиш. При нажатии клавиша [ALPHA], на экране появится мигающий индикатор “ A ” это говорит о том, что калькулятор ожидает ввода буквы. Если клавиша [ALPHA] был нажат по ошибке, просто нажмите [ALPHA] еще раз, что ликвидирует индикатор “ A ”. Нажатие клавишей [2nd] [ALPHA] способствует удержанию калькулятора в этом режиме, что позволяет последовательно вводить буквенную информацию до повторного нажатия клавиши [ALPHA] .

1 – 6 – 3 Курсор

Нажатием клавиши [◀] или [▶] курсор можно передвигать соответственно влево или вправо, чтобы просмотреть скрытую за экраном информацию. Если придержать один из этих клавишей в нажатом состоянии, то курсор будет двигаться быстрее.

Нажатием клавиши [▲] или [▼] курсор можно передвигать соответственно вверх или вниз, чтобы просмотреть скрытую за экраном информацию. Это позволяет повторно использовать записанные ранее данные, находящиеся в соответственной строке.

[2nd] [◀] или [2nd] [▶] курсор можно передвигать соответственно в начало или конец текущей строки. Нажатием клавишей [2nd] [▲] или [2nd] [▼] курсор можно передвигать соответственно в начало или конец введенных данных

1 – 7 Порядок исполнения операций

Исполнение операций производится в такой последовательности :

- 1) Действия и выражения, заключенные внутри скобок.
- 2) Преобразование координат, функции типа В, исполнение которых требует нажатие клавиши функции перед введением аргумента, например, \sin , \cos , \tan , \sin^{-1} , \cos^{-1} , \tan^{-1} , \sinh , \cosh , \tanh , \sinh^{-1} , \cosh^{-1} , \tanh^{-1} , \log , \ln , 10^x , e^x , $\sqrt{\quad}$, d/dx , $\int dx$, Neg , Not , $X'()$, $Y'()$, Max , Min , Sum , Sgn , Avg , Abs , Int , Frac , List , Fill , Dim , Seq , Med , Intg : d, h, b, o.
- 3) Функции типа А, исполнение которых требует нажатия клавиша функции после введения аргумента, например, x^2 , x^{-1} , $x!$, $\circ\circ\circ$, r , g , $\%$.
- 4) Возведение в степень (\wedge), $\sqrt[n]{\quad}$
- 5) Дроби
- 6) Неявное умножение, стоящее перед переменной, π , Rand , RandI .

1 – 9 Ошибки

При наличии одного из нижеследующих условий на экране появится сообщение об ошибке, а дальнейшие вычисления будут невозможны.

Индикатор	Значение
DOMAIN Er	(1) Введенный аргумент функции лежит вне допустимых пределов. (2) Несоответствие данных в двух или более перечнях. (3) Значение $USL < LSL$. (4) Попытка использовать в вычислениях незаполненного перечня. (5) Попытка использования в вычислениях незаполненного регистра памяти. (6) Ввод отрицательного значения CPU или CPL , где $C_{PU} = \frac{USL - \bar{x}}{3\sigma}$, $C_{PL} = \frac{\bar{x} - LSL}{3\sigma}$
DIVIDE BY 0	Попытка деления на 0.
OVERFLOW Er	Если результат вычислений выходит за допустимые пределы, это может означать следующее.
SYNTAX Er	(1) Ошибка ввода. (2) Неправильный аргумент функции. (3) Отсутствие оператора конца программы End (4) Неверный синтаксис операции. (5) Отсутствие данных, которые соответствовали бы команде Data при исполнении команды Read. (6) В команде Locate введенное число находится вне допустимых пределов.
LENGTH Er	Длина записи превышает 88 знака, включая неявное умножение и автопоправки.
STAT Er	(1) Прежде чем начертить график статистической зависимости или провести статистические расчеты, необходимо ввести соответствующие статистические данные. (2) Попытка высветить суммарные точки ($x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$) при вычислении регрессии Med–Med или высвечивании ее графика.
NEST Er	(1) Уровень вложения подпрограмм превышает 4 . (2) Уровень вложения условия If–Then–Else превышает 6. (3) Уровень вложения петли For превышает 6 .
GOTO Er	(1) При использовании команды Goto n отсутствует метка Label n. (2) Попытка исполнения в режиме MAIN программы с неправильным именем.
GOSUB Er	Отсутствие имени файла при использовании команды Gosub Prog < имя файла >.

MEMORY Er	Недостаточно памяти для исполнения операции.
NO SOLUTION	Отсутствие решения уравнения в режиме VLE .
MULTI SOLUTION	Решением уравнения в режиме VLE является бесконечность.
NO REAL SOL	Отсутствие реального решения квадратного уравнения в режиме QE.
LABLE Er	Попытка повторного использования одной и той же метки.

Для ликвидации ошибки следует нажать клавишу [ON/CL].

1 – 10 Статус и очистка памяти

1 – 10 – 1 Проверка статуса памяти

Можно проверить, какая часть памяти занята теми или иными данными. Можно также узнать, сколько еще осталось свободной памяти.

Для входа в экран статуса памяти, нужно войти в меню выбора рабочих режимов и нажать клавиши [MODE] 7 (RESET) 0 (MEM USAGE) .

MEMORY ^R USAGE	
program:	120
Yn=	1175
Free	19485

Передвигая курсор в этом экране, можно узнать, какая часть памяти (в байтах) занята теми или иными данными.

В нижеследующей таблице перечислены все типы памяти, появляющиеся в экране статуса памяти.

Позиция	Значение
program	Программы
Y n =	Графики функций
list	Перечни данных
table	Таблицы и графики

1 – 10 – 2 Очистка памяти

Для очистки определенной части памяти следует нажать клавиши [MODE] 7 (RESET) 1 (CLEAR); при этом на экране появится меню типа данных.

0Prog	1Yn
2List	3Table
4Var	5Eqn
6Stat	7V-win

Program ...	Программы	Y n ...	Графики функций
List ...	Перечни данных	Table ...	Таблицы и графики
Var ...	Память переменных Alpha	Eqn ...	Уравнения
Stat ...	Статистические переменные	V-win ...	Память окна V–Window

Выбери тип данных, которые нужно стереть.

[▼]

0Prog	^R 1Yn
2List	3Table
4Var	5Eqn
6Stat	7V-win

[EXE]

CLEAR:	^R <u>N</u> Y
--------	-------------------------

Передвинь курсор на “ Y ”, чтобы стереть данные, либо на “ N ”, чтобы отказаться от этого.

Раздел 2 Основные операции

2 – 1 Смешанные вычисления

(А) Арифметические операции

В случае смешанных арифметических операций, умножение и деление обладают приоритетом перед сложением и вычитанием.

(Пример): $7 + 10 \times 8 \div 2 = 47$

7 [+] 10 [x] 8 [÷] 2 [EXE]

7 + 10 x 8 ÷ 2	▲
	47

(В) Отрицательные величины

Для ввода отрицательной величины перед вводом значения следует нажать [(-)]

(Пример): $-3.5 + 8 \div 4 = -1.5$

[(-)] 3.5 [+] 8 [÷] 4 [EXE]

-3.5 + 8 ÷ 4	▲
	-1.5

(С) Степени

С помощью клавиши [EXP] можно ввести число в форме мантиссы и показателя степени.

(Пример): $(3.15 \times 10^{-15}) \times (2.7 \times 10^{32}) = 8.505 \times 10^{17}$

3.15 [EXP] [(-)] 15 [x] 2.7 [EXP] 32 [EXE]

3.15 E-15 x 2.7 E 32	▲
	8.505 +17

Результаты, превышающие 10^{10} или меньшие, чем 10^{-9} высвечиваются в экспоненциальной форме.

(Пример): $12369 \times 7532 \times 74103 = 6903680613000$

12369 [x] 7532 [x] 74103 [EXE]

12369 x 7532 x 74103	▲
	6.90368061 +12

2 – 2 Форматы чисел

2 – 2 – 1 Форматы десятичного разряда

Формат десятичного разряда (F0123456789) устанавливается нажатием клавишей [2nd] [SYSTEM] два раза, после чего следует выбрать " FIX " чтобы вызвать меню. (Стандартная настройка формата десятичного разряда – это режим плавающей запятой F , а n соответствует •)

FIX	R: F	▲
[EXE]		

.F	00	11	22
33	44	55	66
77	88	99	

(Пример): $6 \div 7 = 0.857142857$

6 [÷] 7 [EXE]

6 ÷ 7	R	▲
	0.857142857	

[2nd] [SYSTEM] [2nd] [SYSTEM] (FIX) [EXE] 2 (2)

FIX	R: 2	FIX	▲
[EXE]			

[EXIT] [EXE]

6 ÷ 7	R	FIX	▲
	0.857142857		
		0.86	

2 – 2 – 2 Форматы чисел

Формат числа (Flo, Sci, Eng) устанавливается нажатием клавишей [2nd] [SYSTEM] после чего следует выбрать " DISP " для вызова меню. (Стандартная настройка формата чисел - " Flo ")

F-TYPE: Y=	▲
D-TYPE: Conc	
ANGLE : Rad	
DISP : Flo	▼

0Flo	R	1Sci	
2Eng			

В меню можно выбрать следующие форматы Flo (режим плавающей запятой), Sci (научный) и Eng (инженерный).

(Пример): $1 \div 6000 = 0.0001666...$

1 [÷] 6000 [EXE]

1 ÷ 6000	R	▲
	0.000166667	

[2nd] [SYSTEM] [▼] [▼] [▼] (DISP)
[EXE] 1 (Sci)

F-TYPE: Y=	R	Sci	▲
D-TYPE: Conc	t		
ANGLE : Rad			
DISP : Sci			▼

[EXIT] [EXE]

1 ÷ 6000	R	Sci	▲
	0.000166667		
		1.66666667 -04	

[2nd] [SYSTEM] [▼] [▼] [▼] (DISP)
[EXE] 2 (Eng)

F-TYPE: Y=	R	ENG	▲
D-TYPE: Conc	t		
ANGLE : Rad			
DISP : Eng			▼

[EXIT][EXE]

1+6000 ^R ENG ▲
0.000166667
1.66666667 ⁻⁰⁴
166.666667 ⁻⁰⁶

2 – 3 Расчеты с применением скобок

Операции, заключенные в скобки, всегда выполняются в первую очередь. В вычислениях можно использовать до 12 уровней последовательно вложенных скобок.

(Пример): $(5 - 2 \times 1.5) \times 3 = 6$

[()] 5 [-] 2 [x] 1.5 [▶] [x] 3 [EXE]

(5-2x1.5)x3 ▲
6

Скобки, которые должны быть закрыты непосредственно перед нажатием клавиши [EXE], можно опустить независимо от их числа.

(Пример): $2 \times \{ 7 + 6 \times (5 + 4) \} = 122$

2 [x] [()] 7 [+] 6 [x] [()] 5 [+] 4 [EXE]

2x(7+6x(5+4)) ▲
122

2 – 4 Расчеты процентов

Нажатием клавишей [2nd] [%] можно разделить высвеченное на экране число на 100. Эти клавиши можно использовать также для расчета процентов, добавленной стоимости, скидок и процентных отношений.

(Пример): $120 \times 30 \% = 36$

120 [x] 30 [2nd] [%] [EXE]

120x30% ▲
36

(Пример): $88 \div 55 \% = 160$

88 [÷] 55 [2nd] [%] [EXE]

88÷55% ▲
160

2 – 5 Удобные упрощения в работе

2 – 5 – 1 Повтор последней операции

Калькулятор позволяет повторить выполнение последней операции простым повторным нажатием клавиши [EXE]

(Пример): $3 \times 3 \times 3 \times 3 = 243$

3 [x] 3 [EXE]

3x3 ^R ▲
9

[x] 3 [EXE]

3x3 ^R ▲
9
Ans x 3
27

[EXE] [EXE]

Ans x 3 ^R ▲
27
81
243

2 – 5 – 2 Поправки в процессе ввода данных

Мигающий курсор “ ◀ ” означает, что калькулятор находится в режиме вставок. Чтобы стереть цифру или знак, рядом с которым находится курсор, подчеркните этот знак с помощью клавиши курсора и нажмите [DEL].

Чтобы вставить цифру или знак, подведите курсор к нужной позиции и впишите требуемый знак.

Чтобы стереть все введенные цифры, нажмите [ON/CL].

(Пример): Замените 123×45 на 123×47

123 [x] 45 [◀] 7 [DEL] [EXE]

123x47 ^R ▲
5781

Чтобы вернуть на экран знак, только что стертый нажатием клавиши [DEL], нажмите [2nd] [◀].

2 – 5 – 3 Повторный расчет

Когда результат вычислений выведен на экране, можно использовать клавиши [◀] и [▶], чтобы передвинуть курсор в любое место в пределах введенного выражения. Это означает, что можно вернуться и исправить ошибки, не повторяя ввода всего выражения с начала.

(Пример): Вычислите 4.5×6.3 , а затем замените выражение на 4.5×6.53

4.5 [x] 6.3 [EXE]

4.5x6.3 ^R ▲
28.35

[◀] [◀] 5 [EXE]

4.5x6.53 ^R ▲
29.385

Для многократного повторения используйте клавиши [▲] или [▼], что позволит последовательно вызывать и повторять все предыдущие расчеты.

(Пример): Вызвать на экран операцию $1 + 2 = 3$ после исполнения расчетов $1 + 2$, $3 + 4$, $5 + 6$

1 [+] 2 [EXE] 3 [+] 4 [EXE] 5 [+] 6 [EXE]

3 + 4	R	▲
5 + 6		7
		11

[▲] [▲] [▲] [▲] [▲] [▲] [EXE]

1 + 2	R	▲
-------	---	---

2 – 5 – 4 Определение местоположения ошибки

Если произведена математически недопустимая операция или если выполнение программы приводит к ошибке, то на экране в течение 5 сек высвечивается сообщение об ошибке (См. « 1–9 Ошибки »), после чего курсор устанавливается в то место, где находится ошибка. В этом случае перед продолжением вычислений необходимо произвести необходимыеправки.

(Пример): Ошибочно введено $14 \div 0 \times 2.3$ вместо $14 \div 10 \times 2.3$

14 [÷] 0 [x] 2.3 [EXE]

	R	
DIVIDE BY 0		

(5 сек)

14 ÷ 0	R	▲
2 . 3		

[◀] 1 [EXE]

14 ÷ 10	R	▲
× 2 . 3		
		3 . 22

2 – 5 – 5 Сохранение ответа

Эта функция калькулятора обеспечивает сохранение в памяти ответа последнего расчета. Этот ответ сохранится даже после выключения калькулятора. Если введено число или числовое выражение и нажата клавиша [EXE], результат будет сохранен в памяти.

(Пример): $123 + 456 = 579$ а $789 - 579 = 210$

123 [+] 456 [EXE]

123 + 456	R	▲
		579

789 [-] [2nd] [ANS] [EXE]

123 + 456	R	▲
		579
789 - Ans		210

(Примечание): Даже если результатом вычислений будет ошибка, этот ошибочный

ответ все равно будет сохранен калькулятором.

2 – 5 – 6 Неявное умножение

Знак умножения можно опустить в следующих случаях.

- Перед такими научными функциями, как : \sin , \cos , \tan , \sin^{-1} , \cos^{-1} , \tan^{-1} , \log , \ln , 10^x , e^x , $\sqrt{\quad}$, $\text{Pol}(x, y)$, $\text{Rec}(r, q)$, d/dx , Seq , Min , Max , Avg , Med , List , Dim , Sum

Пример : $2 \sin 30$, $10 \log 1.2$, $2 \sqrt{3}$, и т.д.

- Перед константами, названиями переменных, содержимым регистра памяти Ans.

Пример : 2π , $2AB$, 3Ans , $6X$, и т.д.

- Перед открываемыми скобками.

Пример : $3(5 + 6)$, $(A + 1)(B - 1)$

2 – 6 Расчеты с использованием памяти

2 – 6 – 1 Независимая память

Нажав клавишу [M+], можно прибавить число к числу, записанному в памяти. Нажатие [2nd] [M-] обеспечивает запись в текущую память числа со знаком минус, то есть его вычитание из числа, ранее записанного в память. Чтобы вызвать число, записанное в текущую память, нажмите [MRC]. Чтобы вычистить текущую память, нажмите [MRC] два раза.

(Пример) : $[(3 \times 5) + (56 \div 7) - (74 - 8 \times 7)] = 5$

3 [x] 5 [M+] 56 [÷] 7 [M+] [MRC] [EXE]

M	R	▲
56 ÷ 7		8
M		23

74 [-] 8 [x] 7 [2nd] [M-] [MRC] [EXE]

M	R	▲
74 - 8 x 7		18
M		5

[MRC] [MRC] [ON/CL]

M	R	▲
		18
M		5

2 – 6 – 2 Стандартные регистры памяти переменных

В калькуляторе есть 28 стандартных регистров памяти переменных : $A \sim Z$, X_1 и X_2 . В любой из этих регистров можно записать реальное или комплексное число.

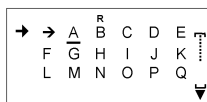
- [SAVE] записывает число в указанный регистр.
- [2nd] [RECALL] вызывает число, записанное в регистре.
- [ALPHA] + < имя регистра ($A \sim Z$) > резервирует регистр для указанной переменной. Чтобы стереть все переменные, см. раздел « 1– 10 Статус и очистка памяти ».

(Пример) : (1) Записать число 30 в регистр A

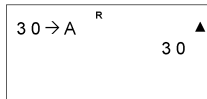
(2) Умножить значение, записанное в регистре A, на 5 и записать результат в регистр B

(3) К значению, записанному в регистре В, прибавить 3

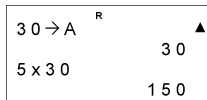
① 30 [SAVE] [▶]



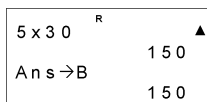
[EXE]



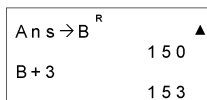
② 5 [x] [2nd] [RECALL] (A) [EXE] [EXE]



[SAVE] [▶] [▶] [EXE]



③ [ALPHA] [B] [+] 3 [EXE]



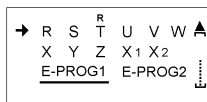
(Примечание): Чтобы записать одно и то же число в несколько регистров, используйте клавиши [ALPHA] [~]. Например, чтобы записать число 98 в регистры A, B, C, D, нажмите 98 [SAVE] (→) [EXE] [ALPHA] [A] [ALPHA] [~] [ALPHA] [D] [EXE].

2 – 6 – 3 Запись уравнений

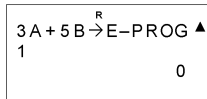
В регистры памяти E-PROG1 и E-PROG2 можно записать уравнение. Записанное в этих регистрах уравнение можно вызвать из памяти в любой момент, чтобы использовать при расчетах.

(Пример): Ввести уравнение E-PROG1 = 3A + 5B, затем ввести значения A = 20, B = 18 ⇒ E-PROG1 = 150

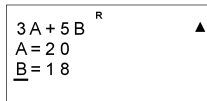
3 [ALPHA] [A] [+] 5 [ALPHA] [B] [SAVE]
[SAVE] [▼] [▼] (E-PROG1)



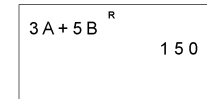
[EXE]



[2nd] [RECALL] [2nd] [RECALL] [▼] [▼]
(E-PROG1) [EXE] [EXE] 20 [EXE] 18 [EXE]



[EXE]

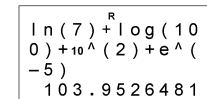


2 – 7 Логарифмы и антилогарифмы

Калькулятор позволяет рассчитывать десятичные и натуральные логарифмы и антилогарифмы; для этого служат клавиши [LOG], [LN], [2nd] [10^x], и [2nd] [e^x].

(Пример): $\ln 7 + \log 100 + 10^2 + e^{-5} = 103.9526481$

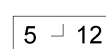
[LN] 7 [▶] [+] [LOG] 100 [▶] [+] [2nd]
[10^x] 2 [▶] [+] [2nd] [e^x] [(-)] 5 [EXE]



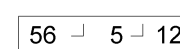
2 – 8 Дроби

Чтобы ввести смешанное число, введите целую часть, нажмите [A^{b/c}], введите числитель, нажмите [A^{b/c}] и введите знаменатель. Чтобы ввести неправильную дробь, введите числитель, нажмите [A^{b/c}] и введите знаменатель.

Дроби выглядят на экране следующим образом:



Вид на экране $\frac{5}{12}$

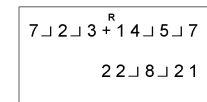


Вид на экране $56\frac{5}{12}$

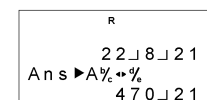
Нажатием клавишей [2nd] [A^{b/c} ◀ ▶ d/e], высвеченное на экране значение можно перевести в неправильную дробь и наоборот.

(Пример): $7\frac{2}{3} + 14\frac{5}{7} = 22\frac{8}{21} = \frac{470}{21}$

7 [A^{b/c}] 2 [A^{b/c}] 3 [+] 14 [A^{b/c}] 5 [A^{b/c}] 7 [EXE]



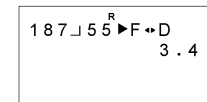
[2nd] [A^{b/c} ◀ ▶ d/e] [EXE]



Чтобы заменить десятичную дробь на обычную и наоборот, нажмите клавиши [2nd] [F ◀ ▶ D] и [EXE].

(Пример): $\frac{187}{55} = 3.4$

187 [A^{b/c}] 55 [2nd] [F ◀ ▶ D] [EXE]



Расчеты, в которых содержатся и обычные, и десятичные дроби, производятся в десятичном формате.

(Пример): $8\frac{4}{5} + 3.75 = 12.55$

8 [A b/c] 4 [A b/c] 5 [+] 3.75 [EXE]

[2nd] [F< D] [EXE]

2 – 9 Замена мер углов

2 – 9 – 1 Установка меры угла по умолчанию

Меры угла (Deg, Rad, Grad) выбираются нажатием клавишей [2nd] [SYSTEM] после чего следует выбрать “ ANGLE ” для вызова меню. (Установка по умолчанию: “ Rad ”)

Соотношение между тремя единицами меры угла таково
 $180 \text{ Deg.} = \pi \text{ Rad.} = 200 \text{ Grad.}$

(Пример): $2 \pi \text{ rad.} = 360 \text{ deg.}$

(Шаг 1): Заменить текущую меру угла на новую.

[2nd] [SYSTEM] [▼] [▼] (ANGLE) [EXE]
 1 (Deg)

(Шаг 2): Ввести величину угла в тех единицах, которые подлежат замене и нажать [2nd] [DMS] для вызова меню. Единицы для выбора – это ° (градусы), ' (минуты), " (секунды), г (радианы), g (грады) или 4DMS(Градусы-Минуты-Секунды).

[EXIT] 2 [2nd] [π] [2nd] [DMS] [▶] [▶] [▶]

(Шаг 3): Выбрав старую меру угла, которую нужно заменить, нажмите клавишу [EXE] два раза.

[EXE] [EXE]

2 – 9 – 2 Запись в формате DMS

Чтобы перевести число в формате DMS в десятичное число, нажмите [2nd] [DMS] и выберите ° (градусы), ' (минуты), " (секунды), т.е. формат, где $2^{\circ} 45' 10.5''$ соответствуют 2 градусам, 45 минутам, 10.5 секундам.

(Примечание): При использовании этих функций убедитесь, что на калькуляторе установлена соответствующая мера угла.

(Пример): $2^{\circ} 45' 10.5'' = 2.752916667$

2 [2nd] [DMS]

[EXE] 45 [2nd] [DMS] [▶]

[EXE] 10.5 [2nd] [DMS] [▶] [▶]

[EXE] [EXE]

Чтобы перевести десятичное число в формат DMS, нажмите [2nd] [DMS] и выберите “ ▶ DMS ”. При этом произойдет замена введенного числа в формат DMS.

(Пример): $1.555 = 1^{\circ} 33' 18''$ (DMS)

1.555 [2nd] [DMS] [▶] [▶] [▶] [▶] [▶]

[EXE] [EXE]

2 – 10 Тригонометрические / Обратные тригонометрические функции

Калькулятор позволяет рассчитывать стандартные тригонометрические и обратные тригонометрические функции - sin, cos, tan, \sin^{-1} , \cos^{-1} и \tan^{-1} .

(Примечание): При использовании этих функций убедитесь, что на калькуляторе установлена соответствующая мера угла .

(Пример): $\sin 30 \text{ Deg.} = 0.5$

[2nd] [SYSTEM] [▼] [▼] (ANGLE) [EXE]
 1 (Deg)

[EXIT] [SIN] 30 [EXE]

(Пример): $\sin^{-1} 0.5 = 33.33333333 \text{ Grad.}$

[2nd][SYSTEM][▼][▼](ANGLE)[EXE]
2(Grad)

```
F-TYPE: Y=
D-TYPE: Conct
ANGLE : Grad
DISP  : Flo
```

[EXIT][2nd][SIN⁻¹][0.5][EXE]

```
sin-1(0.5)
33.33333333
```

2 – 11 Гиперболические / Обратные гиперболические функции

Клавиши [2nd][HYP] служат для расчета гиперболических и обратных гиперболических функций - sinh, cosh, tanh, sinh⁻¹, cosh⁻¹ и tanh⁻¹.

(Примечание): При использовании этих функций убедитесь, что на калькуляторе установлена соответствующая мера угла.

(Пример): $\cosh 1.5 - \sinh^{-1} 7 = -0.291711146$

[2nd][HYP][COS]1.5[▶][−][2nd]
[HYP][2nd][SIN⁻¹][7][EXE]

```
cosh(1.5) - sin-1(7)
-0.291711146
```

2 – 12 Математические функции

При каждом нажатии клавиши [MATH] на экран выводятся различные математические меню и соответствующие допустимые значения аргументов функций. Эти меню описаны ниже:

```
0Min 1Max
2Med 3Sum
4Avg 5Sgn
6Int÷ 7Rmdr
```

```
0nPr 1nCr
2X! 3Rnd
4Int 5Frac
6Intg 7Abs
```

```
0R▶Pr 1R▶Pθ
2P▶Rx 3P▶Ry
4Rand 5Randl
6Simp
```

```
0m 1μ 2n 3p
4f 5K 6M 7G
8T 9P
```

2 – 12 – 1 Операции на числах

Min ... Ввод чисел для расчета минимального значения

Max ... Ввод чисел для расчета максимального значения

Med ... Ввод чисел для расчета медианы

Sum ... Ввод чисел для расчета суммы

Avg ... Ввод чисел для расчета среднего значения

Sgn ... Ввод чисел для определения знака, при отрицательном числе высвечивается −1; если это ноль, высвечивается 0 при положительном значении высвечивается 1

(Пример): $\text{Min}(\sin 30 \text{ Deg.}, \sin 90 \text{ Deg.}) = \text{Min}(0.5, 1) = 0.5$

[MATH]0(Min)[SIN]30[▶][,][SIN]90
[EXE]

```
Min(sin(30),
sin(90))
0.5
```

(Пример): $\text{Max}(\sin 30 \text{ Deg.}, \sin 90 \text{ Deg.}) = \text{Max}(0.5, 1) = 1$

[MATH]1(Max)[SIN]30[▶][,][SIN]90
[EXE]

```
Max(sin(30),
sin(90))
1
```

(Пример): $\text{Med}(12, 15, 17, 21, 33) = 17$

[MATH]2(Med)12[,]15[,]17[,]21
[,]33[EXE]

```
Med(12, 15, 17,
21, 33)
17
```

(Пример): $\text{Sum}(13, 15, 23) = 51$

[MATH]3(Sum)13[,]15[,]23[EXE]

```
Sum(13, 15, 23)
51
```

(Пример): $\text{Avg}(13, 15, 23) = 17$

[MATH]4(Avg)13[,]15[,]23[EXE]

```
Avg(13, 15, 23)
17
```

(Пример): $\text{Sgn}(\log 0.01) = \text{Sgn}(-2) = -1$

[MATH]5(Sgn)[LOG]0.01[EXE]

```
Sgn(log(0.01))
-1
```

2 – 12 – 2 Частное и остаток при делении

Int ÷ ... Дает частное от деления одного числа на другое

Rmdr ... Дает остаток от деления одного числа на другое

(Примечание): В операциях расчета частного можно применять только целые числа. Нельзя использовать в расчетах, например, $\sqrt{2}$ или $\sin 60$, поскольку результат будет содержать десятичную часть.

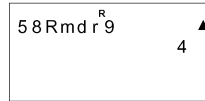
(Пример): **Расчитать частное от деления $58 \div 9$**

58[MATH]6(Int÷)9[EXE]

```
58Int÷9
6
```

(Пример): **Расчитать остаток от деления $58 \div 9$**

58 [MATH] 7 (Rmdr) 9 [EXE]

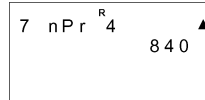


2 – 12 – 3 Перестановки и комбинации

nPr ... Перестановка **nCr** ... Комбинация

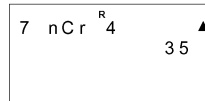
(Пример): $7! \div [(7-4)!] = 840$

7 [MATH] [MATH] 0 (nPr) 4 [EXE]



(Пример): $7! \div [(7-4)! \times 4!] = 35$

7 [MATH] [MATH] 1 (nCr) 4 [EXE]



2 – 12 – 4 Факториал, округление, целая часть, дробная часть, абсолютное значение, случайная величина

X! ... Рассчитать факториал положительного числа n, где $n \leq 69$.

Rnd ... Округлить результат до выбранного числа знаков после запятой (**FIX**)

Int ... Ввести число и извлечь его целую часть

Frac ... Ввести число и извлечь его дробную часть.

Intg ... Ввести число и рассчитать наибольшее целое число, не превышающее этого заданного числа.

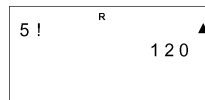
Abs ... Ввести число и определить его абсолютное значение

Rand ... Генерировать случайное число между 0 и 1

RandI ... Генерировать случайное целое число, заключенное между целыми числами A и B, где $A \leq$ случайная величина $\leq B$.

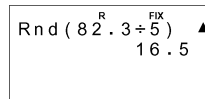
(Пример): $5! = 120$

5 [MATH] [MATH] 2 (X!) [EXE]



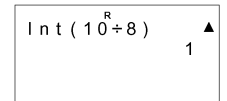
(Пример): $\text{Rnd} (82.3 \div 5) = \text{Rnd} (16.46) = 16.5$ (**FIX** : 1)

[MATH] [MATH] 3 (Rad) 82.3 [÷] 5 [EXE]



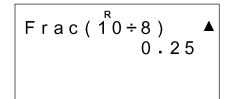
(Пример): $\text{Int} (10 \div 8) = \text{Int} (1.25) = 1$

[MATH] [MATH] 4 (Int) 10 [÷] 8 [EXE]



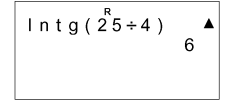
(Пример): $\text{Frac} (10 \div 8) = \text{Frac} (1.25) = 0.25$

[MATH] [MATH] 5 (Frac) 10 [÷] 8 [EXE]



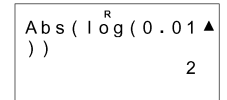
(Пример): $\text{Intg} (25 \div 4) = \text{Intg} (6.25) = 6$

[MATH] [MATH] 6 (Intg) 25 [÷] 4 [EXE]



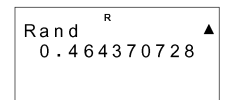
(Пример): $\text{Abs} (\log 0.01) = \text{Abs} (-2) = 2$

[MATH] [MATH] 7 (Abs) [LOG] 0.01 [EXE]



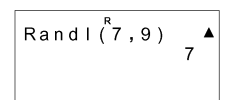
(Пример): Генерировать случайное число между 0 и 1

[MATH] [MATH] [MATH] 4 (Rand) [EXE]



(Пример): Генерировать случайное целое число между 7 и 9

[MATH] [MATH] [MATH] 5 (RandI) 7 [,] 9 [EXE]



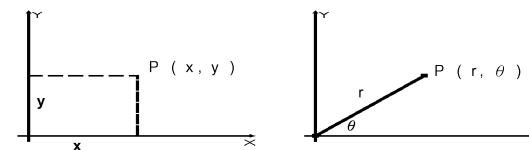
2 – 12 – 5 Замена координат

R►P r, **R►P θ** ... Прямоугольные координаты → Полярные координаты

P►R x, **P►R y** ... Полярные координаты → Прямоугольные координаты

Прямоугольные координаты Полярные координаты

$$x + y i = r (\cos \theta + i \sin \theta)$$

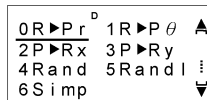


(Примечание): При использовании этих функций убедитесь, что на калькуляторе

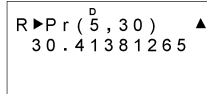
установлена соответствующая мера угла.

(Пример): Если $x = 5$, $y = 30$, каковы значения r , θ ? **Ans : $r = 30.41381265$, $\theta = 80.53767779^\circ$ (Мера угла : D)**

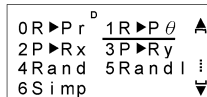
[MATH] [MATH] [MATH]



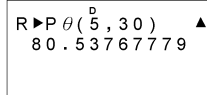
[EXE] 5 [,] 30 [EXE]



[MATH] [MATH] [MATH] [▶]



[EXE] 5 [,] 30 [EXE]



2 – 12 – 6 Упрощение дробей

Simp ... Упростить дробь можно, используя свой или предложенный калькулятором общий делитель.

(A) Проведение упрощения с использованием делителя, предложенного калькулятором

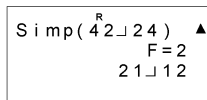
Используя предложенный калькулятором делитель, осуществить упрощение дроби в соответствии с нижеприведенным синтаксисом:

[MATH] [MATH] [MATH] 6 (Simp) < дробь > [EXE]

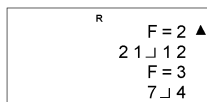
Калькулятор автоматически выбирает для упрощения наименьший общий делитель (Factor , F =) . При необходимости операцию упрощения можно повторять до тех пор пока дальнейшее упрощение не станет невозможным.

(Пример): Упростить дробь $\frac{42}{24}$ с использованием делителя, предложенного калькулятором

[MATH] [MATH] [MATH] 6 (Simp) 42 [A b/c] 24 [EXE]



[EXE]



(B) Упрощение дроби с использованием своего собственного делителя

Для использования собственного делителя следует применить нижеследующий синтаксис :

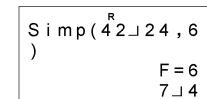
[MATH] [MATH] [MATH] 6 (Simp) < дробь > [,] < дробь > [EXE] .

В качестве делителя можно использовать только целое положительное число.

(Примечание): Если введенное число не может быть использовано в качестве делителя при упрощении, калькулятор автоматически предложит наименьший возможный делитель.

(Пример): Упростить дробь $\frac{42}{24}$ используя делитель 6

[MATH] [MATH] [MATH] 6 (Simp) 42 [A b/c] 24 [,] 6 [EXE]



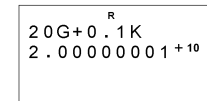
2 – 12 – 7 Инженерная запись

Калькулятор предоставляет возможность выбора ряда символов для ввода значений с использованием инженерной записи. Эти десять символов представлены в меню .

milli micro nano pico femto
 $m = 10^{-3}$, $\mu = 10^{-6}$, $n = 10^{-9}$, $p = 10^{-12}$, $f = 10^{-15}$,
 kilo mega giga tera peta
 $K = 10^3$, $M = 10^6$, $G = 10^9$, $T = 10^{12}$, $P = 10^{15}$

(Пример): 20 G byte + 0.1 K byte = 2.00000015 x 10¹⁰ byte

20 [MATH] [MATH] [MATH] [MATH] 7 (G)
 [+] 0.1 [MATH] [MATH] [MATH] [MATH] 5
 (K) [EXE]

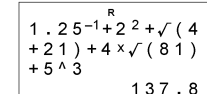


2 – 13 Другие функции (x^{-1} , $\sqrt{\quad}$, $\sqrt[\quad]{\quad}$, x^2 , \wedge)

С помощью калькулятора можно также рассчитать обратную величину ([x^{-1}]), корень квадратный ([$\sqrt{\quad}$]), квадрат ([x^2]), корень произвольной степени ([$\sqrt[\quad]{\quad}$]), и произвести возведение в степень ([\wedge]).

(Пример): $\frac{1}{1.25} + 2^2 + \sqrt{4+21} + \sqrt[4]{81} + 5^3 = 137.8$

1.25 [2nd] [X⁻¹] [+] 2 [X²] [+] [$\sqrt{\quad}$] 4 [+]
 21 [▶] [+] 4 [2nd] [$\sqrt[\quad]{\quad}$] 81 [▶] [+] 5 [\wedge] 3
 [EXE]



2 – 14 Замена единиц измерения

Калькулятор обладает встроенной функцией перевода единиц измерений, которая позволяет переводить единицы измерений из метрической системы в английскую и наоборот. Этой цели служат семь меню мер длины, площади, температуры, объема, веса, энергии и давления.

(Пример): 1yd² = 9 ft² = 0.00000836 km²

(Шаг 1) : Введите число, которое требуется сконвертировать; прокручивайте перечень мер, пока не найдете нужную Вам единицу, а затем нажмите клавишу [EXE]

1 [CONV] [CONV] [►] [EXE]

```

ft2 yd2 km2
m2 hectares
mile2 acres
1
    
```

(Шаг 2) : Нажатие клавиши [◀] или [►] переведет число в другую единицу измерения.

[◀]

```

ft2 yd2 km2
m2 hectares
mile2 acres
9
    
```

[►] [►]

```

ft2 yd2 km2
m2 hectares
mile2 acres
0.000000836
    
```

2 – 15 Физические константы

В расчетах с помощью калькулятора можно применять ряд физических констант. Это следующие константы

Символ	Значение	Величина
c	Скорость света	299792458 m / s
g	Ускорение силы тяжести	9.80665 m.s ⁻²
G	Гравитационная постоянная	6.6725985 x 10 ⁻¹¹ N.m ² kg ⁻²
V _m	Молярный объем идеального газа	0.0224141 m ³ mol ⁻¹
N _A	Число Авогадро	6.022136736 x 10 ²³ mol ⁻¹
e	Элементарный заряд	1.6021773349 x 10 ⁻¹⁹ C
m _e	Масса электрона	9.109389754 x 10 ⁻³¹ kg
m _p	Масса протона	1.67262311 x 10 ⁻²⁷ kg
h	Постоянная Планка	6.62607554 x 10 ⁻³⁴ J.s
k	Постоянная Больцмана	1.38065812 x 10 ⁻²³ J.K ⁻¹
IR	Универсальная газовая постоянная	8.3145107 J / mol • k
IF	Число Фарадея	96485.30929 C / mol
m _n	Масса нейтрона	1.67492861 x 10 ⁻²⁷ kg
m _μ	Масса мюона	1.8835327 x 10 ⁻²⁸ kg
μ	Атомная единица массы	1.66054021 x 10 ⁻²⁷ kg
ε ₀	Диэлектрическая постоянная	8.85418782 x 10 ⁻¹² F / m
μ ₀	Магнитная постоянная	0.000001257 H / m
φ ₀	Квант потока	2.0678346161 x 10 ⁻¹⁵ Vs
a ₀	Радиус Бора	5.2917724924 x 10 ⁻¹¹ m
μ _B	Магнетон Бора	9.274015431 x 10 ⁻²⁴ A • m ²
μ _N	Магнитный момент нейтрона	5.05078662 x 10 ⁻²⁷ J / T
ħ	Постоянная Планка h/2π	1.05457266 x 10 ⁻³⁴ J.s
α	Постоянная тонкой структуры	7.29735308 x 10 ⁻³
γ _e	Классический радиус электрона	2.81794092 x 10 ⁻¹⁵ m
λ _c	Комптоновская длина волны электрона	2.42631058 x 10 ⁻¹² m
γ _p	Гиромагнитное отношение протона	267522128 T ⁻¹ s ⁻¹

λ _{cp}	Комптоновская длина волны протона	1.32141002 x 10 ⁻¹⁵ m
λ _{cn}	Комптоновская длина волны нейтрона	1.3195911 x 10 ⁻¹⁵ m
R _∞	Постоянная Ридберга	10973731.53 m ⁻¹
μ _p	Магнитный момент экранированного протона	1.41060761 x 10 ⁻²⁶ J T ⁻¹
μ _e	Магнитный момент электрона	9.2847701 x 10 ⁻²⁴ J T ⁻¹
μ _n	Магнитный момент нейтрона	9.6623707 x 10 ⁻²⁷ J T ⁻¹
μ _μ	Магнитный момент мюона	4.4904514 x 10 ⁻²⁶ J T ⁻¹
C ₁	Первая постоянная излучения	3.7417749 x 10 ⁻¹⁶ W m ²
C ₂	Вторая постоянная излучения	0.01438769 m K
σ	Постоянная Стефана-Больцмана	5.67051 x 10 ⁻⁸ W m ⁻² K ⁻⁴
AU	Астрономическая единица	1.4959787 x 10 ¹¹ m
t	Температура по Цельсию	273.15 K
atm	Стандартная атмосфера	101325 Pa
pc	Парсек	3.0856776 x 10 ¹⁶ m

Чтобы вставить физическую константу в месте, где находится курсор, нажмите [2nd] [CONST], чтобы вызвать меню физических констант. Прокручивайте меню, пока не найдете нужной константы.

(Пример): 3 x G = 2.00177955 x 10⁻¹⁰

3 [x] [2nd] [CONST] [▼]

```

c g Vm NA me T
G e mp mn mu
h k φ0 a0 ε0
6.6725985 -11
    
```

[EXE] [EXE]

```

3 x 6.6725985 E -11
2.00177955 -10
    
```

2 – 16 Многооператорные функции

Многозначные операторы формируются путем объединения нескольких индивидуальных операторов для последовательного исполнения. Многозначные операторы могут использоваться как в мануальных вычислениях, так и в программированных расчетах. При использовании оператора For в сочетании с командой вывода результата на экран (▲), когда исполнение достигает оператора, за которым следует ▲ , исполнение останавливается, и на экране появляется результат, полученный на данный момент. Возобновить исполнение программы можно нажатием клавиши [EXE].

(Пример): Применить многооператорную функцию в расчетах : (E = 15)

$$\begin{cases} \underline{E} \times 13 = 195 \\ 180 \div \underline{E} = 12 \end{cases}$$

15 [SAVE] [►] [►] [►] [►] [►] (E) [EXE]

```

15 -> E
15
    
```

[ALPHA] [E] [x] 13 [ALPHA] [\blacktriangleleft] 180
 [\div] [ALPHA] [E] [EXE]

15 \rightarrow E $\overset{R}{\blacktriangleleft}$
 E x 13 \blacktriangleleft 180 \div E $\overset{15}{\blacktriangleleft}$
 195

[EXE]

E x 13 \blacktriangleleft 180 \div E $\overset{R}{\blacktriangleleft}$
 195
 E x 13 \blacktriangleleft 180 \div E $\overset{12}{\blacktriangleleft}$

[EXE]

$\overset{R}{\blacktriangleleft}$ 195 \blacktriangleleft
 E x 13 \blacktriangleleft 180 \div E $\overset{12}{\blacktriangleleft}$
 195

2 – 17 Интегрирование и дифференцирование

Для выполнения операций интегрирования и дифференцирования служат клавиши [$\int dx$] и [2nd] [d/dx].

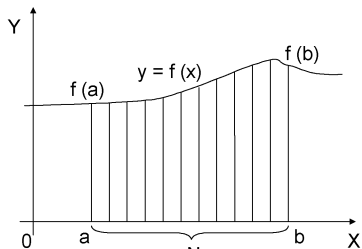
2 – 17 – 1 Интегрирование

Для осуществления операций интегрирования в калькуляторе используется правило Симпсона, как показано ниже :

$$\int_a^b f(x) dx, N=2^n,$$

где [a, b] – это пределы интегрирования, а N – число трапеций. (n целое число в пределах от 1 до 9)

Правило Сипсона:



Площадь = $\frac{h}{3} \{ f(a) + 4 \{ f(a+h) + f(a+3h) + \dots + f(a+(N-1)h) \} + 2 \{ f(a+2h) + f(a+4h) + \dots + f(a+(N-2)h) \} + f(b) \}$, Где $h = \frac{b-a}{N}$

Чем больше значение n, тем длительнее процесс расчетов и тем точнее результат. В некоторых случаях результат интегрирования может быть ошибочным даже при больших значениях n. В частности, если значащая цифра меньше 1, может появиться сообщение об ошибке.

(Примечание) : Калькулятор всегда производит тригонометрическое интегрирование с использованием радианов в качестве единицы измерения угла.

(Примечание) : При включении в интегрирование некоторых типов функций могут возникать относительно большие погрешности в результатах расчетов.

(Пример): $\int_1^5 (x+1)^3 dx = 320$

(Шаг 1) : Введите функцию f (x). Для ввода значения переменной x можно использовать клавиши [X, T]

[$\int dx$] [()] [X, T] [+] 1 [\blacktriangleright] [\wedge] 3 [EXE]

$\int ((X+1)^3) dx$
 a 1 = 0
 b 1 = 0
 2^n | n1 = 5 (1~9)

(Шаг 2) : Введите нижний и верхний пределы интегрирования (a и b). Задайте число трапеций $2^n = N$, где n – целое число от 1 до 9; по умолчанию n = 5.

1 [EXE] 5 [EXE]

$\int ((X+1)^3) dx$
 a 1 = 1
 b 1 = 5
 2^n | n1 = 5 (1~9)

(Шаг 3) : Нажмите [EXE]

[EXE]

$\int ((X+1)^3) dx$
 320

2 – 17 – 2 Дифференцирование

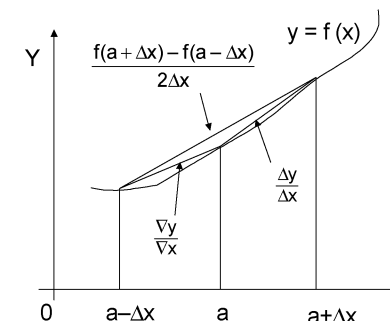
При операциях дифференцирования в калькуляторе используется центральная разность, как показано ниже :

$$f'(a) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(a+\Delta x) - f(a)}{\Delta x}$$

где a – точка, в которой берется производная, Δx прирост/убыток x.

Центральная разность

$$\begin{aligned} f'(a) &= \frac{1}{2} \left(\frac{\Delta Y}{\Delta X} + \frac{\nabla Y}{\nabla X} \right) \\ &= \frac{1}{2} \left(\frac{f(a+\Delta x) - f(a)}{\Delta x} + \frac{f(a) - f(a-\Delta x)}{\Delta x} \right) \\ &= \frac{f(a+\Delta x) - f(a-\Delta x)}{2\Delta x} \end{aligned}$$



Чем меньше Δx , тем длительнее процесс расчетов и тем точнее результат. В общем случае, точность составляет ± 1 на последней значащей цифре результата. Не нужно вводить величину Δx , просто нажмите [EXE], чтобы пропустить ввод. Калькулятор автоматически введет по умолчанию значение 10^{-8} .

(Пример): $f(x) = x^3 + 4x^2 + x - 6 \Rightarrow f'(3) = (3x^2 + 8x + 1) \Big|_{x=3} = 52$

(Шаг 1) : Введите функцию f (x). Для ввода значения переменной x можно использовать клавиши [X, T]

[2nd][d/dx][X,T][^]3[+]4[X,T][X^2]
[+][X,T][-]6[EXE]

d / dx (X^3 + 4 X^2)
x 1 = 0
Δx 1 = 1 E - 0 8

(Шаг 2) : Введите точку x1 = a, в которой берется производная. Введите прирост/ убыток x (Δx)

3[EXE]

d / dx (X^3 + 4 X^2)
x 1 = 3
Δx 1 = 1 E - 0 8

(Шаг 3) :Нажмите [EXE]

[EXE]

d / dx (X^3 + 4 X^2 + X - 6)
5 2

(Примечание) : Если интегрирование или дифференцирование занимают слишком длительное время и Вы хотите прервать расчеты, нажмите [EXIT].

2 – 17 – 3 Применение интегрирования и дифференцирования

Интегралы и дифференциалы можно складывать, вычитать, умножать и делить. Например, $\int_a^b f(x) dx + \int_c^d g(x) dx$, $\int_a^b f(x) dx \times \int_c^d g(x) dx$, $f'(a) + \int_a^b g(x) dx$

(Пример):

$$\begin{cases} f_1(x) = \sin(3x + 30) \\ f_2(x) = \cos^3(x) \end{cases}$$

$$\Rightarrow f_1'(10) - f_2'(30) = [3\cos(3x + 30)] \Big|_{x=10} - \left[-3\cos(x)^2 \times \sin(x) \right] \Big|_{x=30}$$

$$= -2.927765162 \text{ (Rad.)}$$

[2nd][d/dx][SIN]3[X,T][+]30[▶][▶]
[-][2nd][d/dx][COS][X,T][▶][^]
3[EXE]

d / dx (sin (3 X + 30))
x 1 = 0
Δx 1 = 1 E - 0 8
x 2 = 0

10[EXE][▼]30[EXE][EXE]

d / dx (sin (3 X + 30)) - d / dx (cos (X) ^ 3)
- 2 . 9 2 7 7 6 5 1 6 2

Результаты интегрирования и дифференцирования можно использовать при сложении, вычитании, умножении и делении, а также при вычислениях с использованием функций. Например, $5 \times \int_a^b f(x) dx$, $\cos(\int_a^b f(x) dx)$.

(Пример): $\cos \left[\int_1^5 (x+1)^3 dx \right] = \cos(320) = 0.766044443$

[COS][[dx][[()][X,T][+]1[▶][^]3[EXE]

cos (∫ (X + 1) ^ 3)
a 1 = 0
b 1 = 0
2^n | n1 = 5 (1 ~ 9)

1[EXE]5[EXE][EXE]

cos (∫ (X + 1) ^ 3)
3) dx)
0 . 7 6 6 0 4 4 4 4 3

После проведения интегрирования можно вторично взять тот же интеграл f(x), но с иными пределами интегрирования, а и b, или с иным числом трапеций n. При дифференцировании также можно это сделать.

(Пример) : $\int_1^5 (x+1)^3 dx = 320$
 $\int_3^8 (x+1)^3 dx = 1576.25$

[dx][[()][X,T][+]1[▶][^]3[EXE]

∫ ((X + 1) ^ 3) dx
a 1 = 0
b 1 = 0
2^n | n1 = 5 (1 ~ 9)

1[EXE]5[EXE]

∫ ((X + 1) ^ 3) dx
a 1 = 1
b 1 = 5
2^n | n1 = 5 (1 ~ 9)

[EXE]

∫ ((X + 1) ^ 3) dx
3 2 0

[EXE]3[EXE]8[EXE]

∫ ((X + 1) ^ 3) dx
a 1 = 3
b 1 = 8
2^n | n1 = 5 (1 ~ 9)

[EXE]

∫ ((X + 1) ^ 3) dx
1 5 7 6 . 2 5

Если пределы интегрирования [a, b] недопустимы или прерваны для интегрируемой функции, на экране появится сообщение об ошибке. Это означает, что верхний и нижний пределы интегрирования (a, b) для данной функции должны быть изменены.

(Пример) : $\int_{-0.5}^{0.5} \frac{1}{(x^2 - 3x + 2)} dx = 0.58789835$

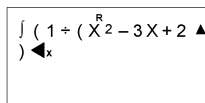
[dx]1[÷][[()][X,T][X^2][-]3[X,T]
[+]2[EXE]

∫ (1 + (X^2 - 3 X + 2))
a 1 = 0
b 1 = 0
2^n | n1 = 5 (1 ~ 9)

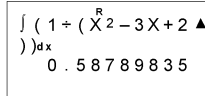
[(-) 0.5 [EXE] 1.5 [EXE] 5 [EXE]



Через 5 секунд



[EXE] [(-) 0.5 [EXE] 0.5 [EXE] 5 [EXE]



2 – 18 Комплексные числа

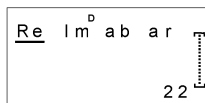
Эта функция калькулятора позволяет складывать, вычитать, умножать и делить комплексные числа. Результаты операций с комплексными числами выглядят на экране следующим образом.

Re ... Реальное значение **Im** ... Мнимое значение
ab ... Абсолютное значение **ar** ... Значение аргумента

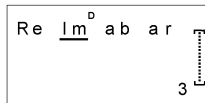
(Примечание): При использовании этих функций убедитесь, что на калькуляторе установлена соответствующая мера угла.

(Пример): $(7 - 9i) + (15 + 12i) = 22 + 3i \Rightarrow ab = 22.20360331, ar = 7.765166018^\circ$
 (Мера угла : D)

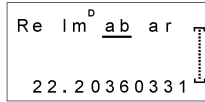
[() 7 [-] 9 [2nd] [i] [►] [+] [() 15 [+] 12
 [2nd] [i] [EXE]



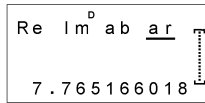
[►]



[►]



[►]

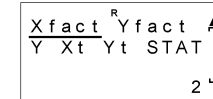
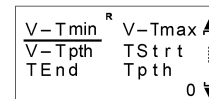
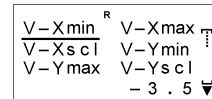


2 – 19 Меню переменных (VARS)

Меню переменных можно использовать для вызова следующих данных.

- Параметры V–Window
- Показатель увеличения/уменьшения
- Статистические данные для одной/двух переменных
- Графические функции
- Пределы и содержание таблиц

Чтобы вызвать ту или иную переменную, нажмите [VARS], чтобы вызвать меню.



Параметры V–Window

V–Xmin ... Минимум оси x **V–Ymin** ... Минимум оси y **V–Tmin** ... Минимум T
V–Xmax ... Максимум оси x **V–Ymax** ... Максимум оси y **V–Tmax** ... Максимум T
V–Xscl ... Масштаб оси x **V–Yscl** ... Масштаб оси y **V–Tpth** ... Шаг T

Пределы и содержание таблиц

T Strt ... Начальный предел таблицы
T End ... Конечный предел таблицы
T pth ... Инкремент значений таблицы

Показатель увеличения/уменьшения

X fact ... Показатель увеличения/уменьшения оси x
Y fact ... Показатель увеличения/уменьшения оси y

Графические функции

Y ... Прямоугольные координаты или неравенство
X t ... Параметрическая графическая функция X t
Y t ... Параметрическая графическая функция Y t

Статистические данные

STAT Статистические данные для одной/двух переменных
 (См « Раздел 8 Статистические вычисления и графики »)

Раздел 3 Вычисления VLE и QE

3 – 1 Линейные уравнения

Чтобы войти в режим вычисления линейных уравнений, в меню рабочих режимов следует выбрать опцию VLE. На экране появится окно ввода переменной линейного уравнения.

В режиме VLE можно решать систему линейных уравнений с двумя неизвестными типа :

$$\begin{cases} a x + b y = c \\ d x + e y = f \end{cases}, \text{ где } x \text{ и } y \text{ неизвестные.}$$

В режиме VLE следует поочередно ввести коэффициенты (a, b, c, d, e, f), а калькулятор автоматически вычислит x, y.

Если символ “ = ” выглядит как “ - = ”, “ - = - ” или “ = - ”, то это означает, что за пределами экрана находятся данные. Нажатием клавишу [◀] или [▶] можно передвигать курсор в соответствующую сторону, чтобы просмотреть эти данные.

(Пример) : $\begin{cases} 3x + 5y = 5 \\ x - 4y = 13 \end{cases} \Rightarrow x = 5, y = -2$

[MODE] [MODE] 0

3 [EXE] 5 [EXE] 5 [EXE] 1 [EXE] [(-)] 4
[EXE] 13

[EXE]

[▶]

3 – 2 Квадратные уравнения

Чтобы войти в режим вычисления квадратных уравнений, в меню рабочих режимов следует выбрать опцию QE. На экране появится окно ввода переменной квадратного уравнения.

В режиме QE можно решать квадратные уравнения следующего вида :
 $a x^2 + b x + c = 0$, где x неизвестная.

В режиме QE следует поочередно ввести коэффициенты (a, b, c), а калькулятор автоматически вычислит x.

Если символ “ = ” выглядит как “ - = ”, “ - = - ” или “ = - ”, то это означает, что за пределами экрана находятся данные. Нажатием клавиши [◀] или [▶] можно передвигать курсор в соответствующую сторону, чтобы просмотреть эти данные.

(Пример) : $x^2 - 5x + 6 = 0 \Rightarrow X = 2 \text{ or } 3$

[MODE] [MODE] 1

1 [EXE] [(-)] 5 [EXE] 6

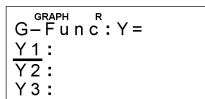
[EXE]

[▶]

Раздел 4 Графики

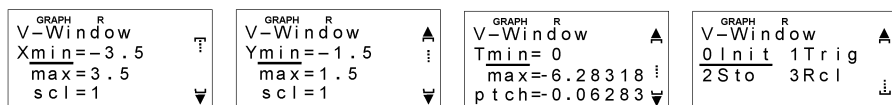
4 – 1 Прежде чем начертить график

Чтобы войти в графический режим, следует выбрать опцию GRAPH в меню рабочих режимов. На экране появится меню графиков функций (G-Func).



4 – 2 Параметры V-WIN

Прежде чем начертить график, следует установить параметры графического экрана V-Window. Для вызова меню параметров графического окна из режимов GRAPH или MAIN нажмите [V-WIN.].



Ось X

min ... Минимум оси x
max ... Максимум оси x
scl ... Масштаб шкалы x

Ось Y

min ... Минимум оси y
max ... Максимум оси y
scl ... Масштаб шкалы y

Значение T

min ... Минимум T
max ... Максимум T
ptch ... Инкремент T

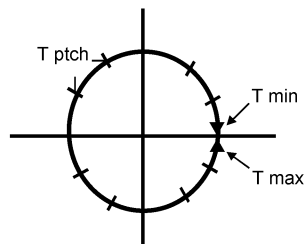
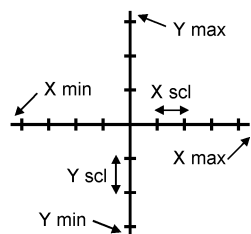
Init ... Исходные параметры V-Window

Trig ... Исходные параметры V-Window с учетом заданной меры угла

Sto ... Сохранение параметров Store V-Window в памяти

Rcl ... Вызов параметров V-Window из памяти

Значение каждого из этих параметров показано на иллюстрации.



4 – 2 – 1 Начальные параметры и стандартизация окна V-Window

(A) Задание начальных параметров окна V-Window

Нажатие клавишей [V-WIN.] [▲] 0 (Init) приведет к установке следующих параметров окна V-Window.

Xmin = - 3.5 , Xmax = 3.5 , Xscl = 1
 Ymin = - 1.5 , Ymax = 1.5 , Yscl = 1
 Tmin = 0 , Tmax = 6.28318 , Tptch = 0.0628318

(B) Стандартизация окна V-Window

Нажатие клавишей [V-WIN.] [▲] 1 (Trig) стандартизирует параметры окна V-Window к следующим значениям.

Режим Deg : Xmin = - 360 , Xmax = 360 , Xscl = 90
 Ymin = - 1.1 , Ymax = 1.1 , Yscl = 0.5

Режим Rad : Xmin = - 6.28318530718 , Xmax = 6.28318530718 ,
 Xscl = 1.570796326795 , Ymin = - 1.1 , Ymax = 1.1 , Yscl = 0.5

Режим Grad : Xmin = - 400 , Xmax = 400 , Xscl = 100
 Ymin = - 1.1 , Ymax = 1.1 , Yscl = 0.5

(Примечание): Параметры Tmin , Tmax и Tptch остаются неизменными при нажатии [V-WIN.] [▲] 1 (Trig).

4 – 2 – 2 Запись параметров окна V-Window

Установленные параметры окна V-Window можно записать в регистр памяти V-Window и вызвать их оттуда в случае необходимости.

(A) Чтобы записать параметры окна V-Window

Вызвать на экран меню параметров окна V-Window, установить параметры и нажать [V-WIN.] [▲] 2 (Sto), чтобы записать их.

(Примечание): При записи новых параметров окна V-Window ранее записанные параметры будут автоматически заменены новыми.

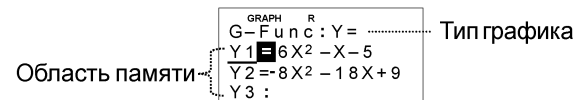
(B) Чтобы вызвать из памяти параметры окна V-Window

Вызовите на экран меню параметров окна V-Window и нажмите [V-WIN.] [▲] 3 (Rcl), чтобы вызвать из памяти записанные параметры

(Примечание): При вызове записанных параметров окна V-Window его текущие параметры будут заменены вызванными из памяти.

4 – 3 Работа с графиками функций

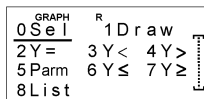
В регистрах памяти Y1 - Y20 можно хранить до 20 функций. Записанные в памяти функции можно редактировать, вызывать из памяти и вычерчивать их графики.



Если символ “ = ” выглядит как “ -= ”, “ -- ” или “ =- ”, то это означает, что за пределами экрана находятся данные. Нажатием клавиша [◀] или [▶] можно передвигать курсор в соответствующую сторону, чтобы просмотреть эти данные

4 – 3 – 1 Выбор типа графика

Вызвать на экран меню графических функций (G–Func) и нажать [FUNC.], чтобы вызвать меню выбора типа графика.



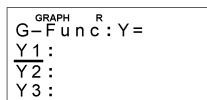
- Y = ... График в прямоугольных координатах
- Y < ... Неравенство $Y < f(x)$
- Y ≤ ... Неравенство $Y \leq f(x)$
- Y > ... Неравенство $Y > f(x)$
- Parm ... Параметрический график
- Y ≥ ... Неравенство $Y \geq f(x)$

(A) Сохранение функции в прямоугольных координатах (Y =)

(Пример) : Записать в регистр памяти Y1 следующее выражение : $Y = 6X^2 - X - 5$

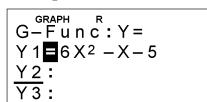
(Шаг 1) : Подчеркните нужный регистр памяти и нажмите While the memory area you want is underlined, press [FUNC.] 2 (Y=), чтобы задать тип графика.

[FUNC.] 2 (Y=)



(Шаг 2) : Введите выражение и нажмите [EXE], чтобы записать его. Независимую переменную X можно задать с помощью клавишей [X, T].

6 [X, T] [X^2] [-] [X, T] [-] 5 [EXE]



(Примечание): Выражение нельзя задать в регистр памяти, в котором уже записана параметрическая функция. Выберите другой регистр для записи выражения или сначала сотрите параметрическую функцию. Это относится и к записи неравенств.

(B) Сохранение неравенства (Y <, Y ≤, Y ≥, Y >)

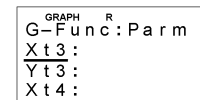
Процедура такая же, как и для неравенства. Единственное отличие состоит в том, что нужно задать тип неравенства. (Y <, Y ≤, Y ≥, Y >)

(C) Сохранение параметрической функции (Parm)

(Пример): Записать следующие параметрические функции в регистры Xt3 и Yt3 : $X = 5 \sin T, Y = 4 \cos T$

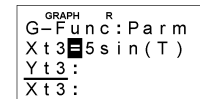
(Шаг 1) : Подчеркните нужный регистр памяти и нажмите [FUNC.] 5 (Parm), чтобы задать тип графика.

[FUNC.] 5 (Parm)

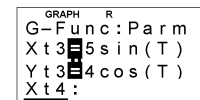


(Шаг 2) : Введите выражение и нажмите [EXE], чтобы записать его. Независимую переменную T можно задать с помощью клавишей [X, T].

5 [SIN] [X, T] [EXE]



4 [COS] [X, T] [EXE]



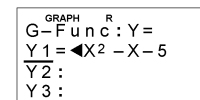
4 – 3 – 2 Редактирование функции, записанной в память

(A) Чтобы редактировать функцию, записанную в память

(Пример): Заменить выражение, записанное в регистр Y1 с $Y = 6X^2 - X - 5$ на $Y = 6X^2 - 4X - 5$

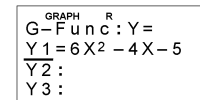
(Шаг 1) : Подчеркните нужный регистр памяти и нажмите [▶], чтобы вызвать на экран курсор.

[▶]



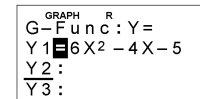
(Шаг 2) : Произведите необходимые поправки.

[▶] [▶] [▶] [▶] 4



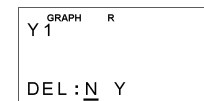
(Шаг 3) : Нажмите [EXE], чтобы записать их.

[EXE]



(B) Чтобы стереть записанную функцию

Подчеркните нужный регистр памяти и нажмите [DEL]. На экране появится просьба подтвердить эти действия.



Передвиньте курсор на “ Y ”, чтобы стереть функцию, или на “ N ”, чтобы отказаться от такого намерения.

4 – 3 – 3 Чтобы начертить график

Перед тем, как вычертить график, необходимо задать статус рисовать/не рисовать. Before actually drawing a graph, you should first make the draw/non-draw status.

(A) Чтобы задать статус рисовать/не рисовать

Нажатием клавишей [FUNC.] 0 (Sel) можно задать, какие из записанных в память функции калькулятор должен вычертить.

(Пример) : Выбрать для вычерчивания следующие функции :

$$Y1 = 6X^2 - X - 5$$

$$X_{t3} : X = 5 \sin (T) , Y_{t3} : Y = 4 \cos (T)$$

Используйте следующие параметры окна V-Window.

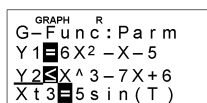
$$Xmin = -5 , Xmax = 5 , Xscl = 1$$

$$Ymin = -5 , Ymax = 5 , Yscl = 1$$

$$Tmin = 0 , Tmax = 6.2832 , Tptch = 0.0629$$

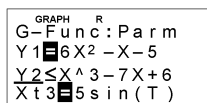
(Шаг 1) : Подчеркните регистр памяти, в котором записана нужная функция, и выберите статус “ не рисовать ”.

[▼]



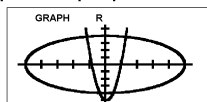
(Шаг 2) : Выберите статус “ не рисовать ”. Символ “ = ” возле выбранной функции не будет высвечен.

[FUNC.] 0 (Sel)



(Шаг 3) : Нажмите [EXE] или [FUNC.] 1 (Draw), чтобы вычертить графики.

[EXE]

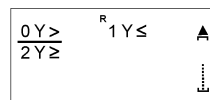
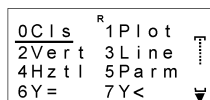


(Шаг 4) : Нажатием клавиши [G↔T] можно вернуться в меню графиков функций.

(Примечание): Параметрический график будет выглядеть слишком жирным, если установка параметров окна V-Window обусловит слишком малый шаг по сравнению с разностью между минимальным и максимальным значениями. Если, с другой стороны, разность между минимальным и максимальным значениями способствует слишком малому шагу, то вычерчивание графика займет чересчур длительное время.

4 – 4 Ручное вычерчивание графиков

В режиме MAIN можно вычерчивать графики вручную. Сначала следует нажать [GRAPH], чтобы вызвать меню графиков, а затем ввести графическую функцию.



Parm... Параметрический график

Y = ... График в прямоугольных координатах

Y < ... Неравенство $Y < f(x)$

Y > ... Неравенство $Y > f(x)$

Y ≤ ... Неравенство $Y ≤ f(x)$

Y ≥ ... Неравенство $Y ≥ f(x)$

(A) Вычерчивание графика в прямоугольных координатах (Y =)

(Пример): Начертить график $Y = X^3 + 3X^2 - 6X - 8$

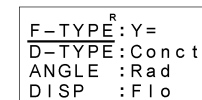
Используйте следующие параметры окна V-Window.

$$Xmin = -8 , Xmax = 8 , Xscl = 2$$

$$Ymin = -15 , Ymax = 15 , Yscl = 5$$

(Шаг 1) : В установочном окне задайте нужный тип графика F-TYPE.

[2nd] [SYSTEM] (F-TYPE) [EXE] 0 (Y =)

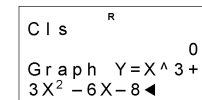


(Шаг 2) : Введите выражение. Независимую переменную X можно задать нажатием [X, T].

[EXIT] [GRAPH] 0 (Cls) [EXE] [GRAPH]

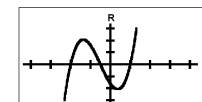
6 (Y =) [X, T] [^] 3 [+] 3 [X, T] [X^2] [-] 6

[X, T] [-] 8



(Шаг 3) : Нажмите [EXE], чтобы вычертить график.

[EXE]



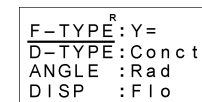
(B) Встроенные графики

Калькулятор имеет 19 встроенных графиков функций : sin, cos, tan, sin⁻¹, cos⁻¹, tan⁻¹, sinh, cosh, tanh, sinh⁻¹, cosh⁻¹, tanh⁻¹, √, x², log, ln, 10^x, e^x, x⁻¹.

(Примечание): Автоматически будут установлены оптимальные параметры окна V-Window, а любой ранее вы на черченный график будет стерт.

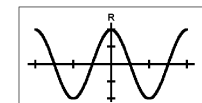
(Пример) : Вычертить график косинуса

[2nd] [SYSTEM] (F-TYPE) [EXE] 0 (Y =)



[EXIT] [GRAPH] 0 (Cls) [EXE] [GRAPH]

6 (Y =) [COS] [EXE]



(C) Чтобы вычертить параметрическую функцию

Чтобы вычертить параметрическую функцию, она должна быть записана в следующем формате.

Graph (X, Y) = f (T) , g (T)

(Пример) : Вычертить графики следующих параметрических функций:

$$f (T) = \sin (2T) , g (T) = \cos (3T)$$

Используйте следующие параметры окна V–Window.

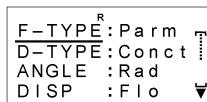
$$Xmin = -1 , Xmax = 1 , Xscl = 0.5$$

$$Ymin = -1.5 , Ymax = 1.5 , Yscl = 1$$

$$Tmin = 0 , Tmax = 6.2832 , Tptch = 0.01$$

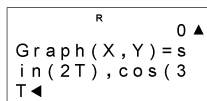
(Шаг 1) : В установочном окне задайте нужный тип графика F-TYPE. Установите меру угла на радианы (Rad).

[2nd] [SYSTEM] (F-TYPE) [EXE] 1 (Parm)



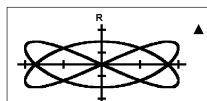
(Шаг 2) : Введите выражение. Независимую переменную T можно задать нажатием [X, T].

[EXIT] [GRAPH] 0 (Cls) [EXE] [GRAPH] 5
(Parm) [SIN] 2 [X, T] [►] [,] [COS] 3
[X, T]



(Шаг 3) : Нажмите [EXE], чтобы вычертить график.

[EXE]



(D) Графики неравенств

Чтобы вычертить график неравенства, его нужно представить в одном из четырех форматов.

$$\bullet y > f(x) \quad \bullet y < f(x) \quad \bullet y \geq f(x) \quad \bullet y \leq f(x)$$

(Пример) : Вычертить графики неравенств $Y > X^2 - X - 6$

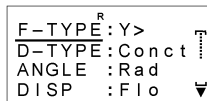
Используйте следующие параметры окна V–Window.

$$Xmin = -6 , Xmax = 6 , Xscl = 2$$

$$Ymin = -8 , Ymax = 8 , Yscl = 2$$

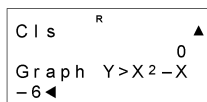
(Шаг 1) : В установочном окне задайте нужный тип графика F-TYPE.

[2nd] [SYSTEM] (F-TYPE) [EXE] 2 (Y >)



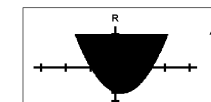
(Шаг 2) : Введите выражение. Независимую переменную T можно задать нажатием [X, T].

[EXIT] [GRAPH] 0 (Cls) [EXE] [GRAPH]
[GRAPH] 0 (Y >) [X, T] [X^2] [-] [X, T]
[-] 6



(Шаг 3) : Нажмите [EXE], чтобы вычертить график.

[EXE]



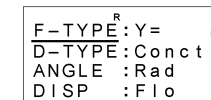
(E) Наложение графиков

Два или более графиков могут быть наложены друг на друга, что позволяет с легкостью определить точки пересечения и решения, удовлетворяющие всем выражениям.

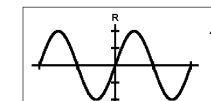
При использовании для наложения встроенных графиков следует убедиться в вводе переменной X во втором графике. Если этого не сделать, то второй график будет начерчен только после очистки первого графика.

(Пример) : Наложить график $Y = \cos(x)$ на график $Y = \sin(X)$

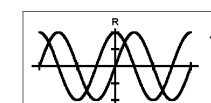
[2nd] [SYSTEM] (F-TYPE) [EXE] 0 (Y =)



[EXIT] [GRAPH] 0 (Cls) [EXE] [GRAPH] 6
(Y =) [SIN] [EXE]



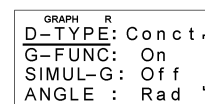
[EXIT] [GRAPH] 6 (Y =) [COS] [X, T] [EXE]



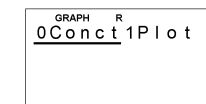
4 – 5 Другие графические функции

4 – 5 – 1 Рисование графиков (D-TYPE)

В режимах MAIN или GRAPH функцию рисования графиков путем нанесения точек и линий (Conct, Plot) можно выбрать нажатием клавишей [2nd] [SYSTEM] с последующим выбором “ D-TYPE ” для вызова меню. (По умолчанию установлена функция “ Conct ”)



[EXE]

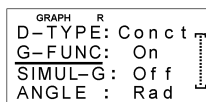


Conct ... Для построения кривой нужно нанести точки и соединить их линией.

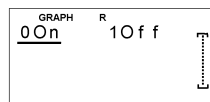
Plot ... Можно также нанести только точки и не соединять их линией.

4 – 5 – 2 Графический дисплей (G-FUNC)

Включение.выключение графического дисплея (On, Off) производится так: в режиме GRAPH нужно нажать [2nd] [SYSTEM] и выбрать “ G-FUNC ”, чтобы высветить меню. (По умолчанию установлено “ On ”)



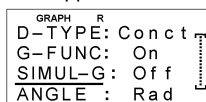
[EXE]



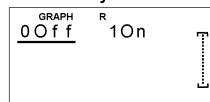
On ... Включает графический дисплей при рисовании графика и трассировании.
Off ... Выключает графический дисплей при рисовании графика и трассировании.

4 – 5 – 3 Функция одновременного вычерчивания графиков (SIMUL-G)

Включение/выключение опции одновременного вычерчивания графиков (On, Off) производится следующим образом: в режиме GRAPH нажмите [2nd] [SYSTEM] и выберите “ SIMUL-G ” для вызова меню. (По умолчанию установлено “ Off ”)



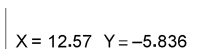
[EXE]



On ... Эта опция обеспечивает одновременное вычерчивание графиков всех функций, записанных в памяти.
Off ... Выключение функции одновременного вычерчивания графиков (графики вычерчиваются по одному).

4 – 5 – 4 Трассирование

беспечивает передвижение мигающего курсора вдоль кривой с помощью клавишей курсора с последующим считыванием координат каждой точки. Функция трассирования доступна сразу после вычерчивания графика. Она становится недоступной после изменения параметров графика.



(Пример) : Применить функцию трассирования для определения точек пересечения следующих функций:

$$Y1 : Y = X^3 + 3X^2 - 6X - 8$$

$$Y2 : Y = -X + 2$$

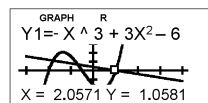
спользуйте следующие параметры окна V-Window.

$$Xmin = -8, Xmax = 8, Xscl = 2$$

$$Ymin = -15, Ymax = 15, Yscl = 5$$

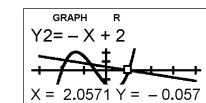
(Шаг 1) : Начертить графики и нажать [TRACE], чтобы вызвать появление курсора. Используйте клавиши [►] или [◀], чтобы установить курсор в точке пересечения графиков.

[TRACE] [►] ~ [►]



(Шаг 2) : Используйте клавиши [▲] и [▼] для передвижения курсора между кривыми.

[▼]



(Шаг 3) : Для выхода из опции трассирования повторно нажмите [TRACE].

(Примечание): Как видим, функция трассирования может использоваться для передвижения в ограниченном интервале, а координаты местонахождения курсора являются приблизительными. Вследствие ограничений, налагаемых разрешением экрана, координаты курсора являются только приблизительными.

4 – 5 – 5 Прокручивание

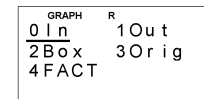
График можно прокручивать (передвигать) вдоль оси x или y. Это осуществляется с помощью клавишей [◀], [►], [▲] или [▼].

4 – 5 – 6 Масштабирование изображения (Zoom)

Опция масштабирования (zoom) позволяет увеличивать ил уменьшать изображение графика на экране.

(A) Что надо знать об опции масштабирования zoom

Непосредственно после вычерчивания графика следует нажать [ZOOM], чтобы вызвать меню Zoom.



In ... Увеличивает график в n раз

Out... Уменьшает график в n раз

Box... Масштабирование графика с помощью рамки

Orig... Исходный размер

FACT... Вызов экрана для задания коэффициента масштабирования

(B) Использование масштабирующей рамки

С помощью масштабирующей рамки можно обозначить участок экрана, а затем увеличить этот участок.

(Пример) : Применить масштабирующую рамку для увеличения части графика

$$Y = (X + 5)(X + 7)(X + 9)(X + 10)$$

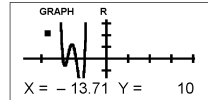
Используйте следующие параметры окна V-Window.

$$Xmin = -20, Xmax = 20, Xscl = 5$$

$$Ymin = -15, Ymax = 15, Yscl = 5$$

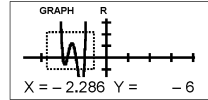
(Шаг 1) : [ZOOM] 2 (Box), а затем передвиньте курсор (■) в точку, где должен находиться один из углов будущей рамки. Нажмите [EXE] для установки этой точки.

[ZOOM] 2 [▲] ~ [◀] [EXE]



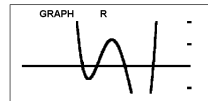
(Шаг 2) : Передвиньте курсор (■) в точку, где будет находиться противоположный по диагонали угол рамки.

[▶] ~ [▼]



(Шаг 3) : Нажмите [EXE] для установки этой точки . Выбранная часть графика будет немедленно увеличена на весь экран.

[EXE]



(Шаг 4) : Чтобы вернуться к исходному размеру графика, нажмите [ZOOM] 3 (Orig).

(C) Коэффициент увеличения, увеличение (zoom in), уменьшение (zoom out)

Посредством коэффициента увеличения можно увеличить или уменьшить изображение на экране, а точка, где находится курсор, станет центром нового экрана.

(Пример) : Начертить графики двух нижеследующих функций и увеличить чертёж, чтобы определить, являются ли тангенциальными по отношению друг к другу:

$$Y1 : Y = X^3 + 3X^2 - 6X - 8$$

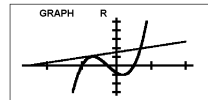
$$Y2 : Y = 1.5 X + 17$$

Используйте следующие параметры окна V-Window.

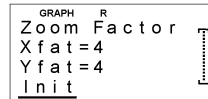
$$Xmin = -10, Xmax = 8, Xscl = 4$$

$$Ymin = -30, Ymax = 50, Yscl = 10$$

(Шаг 1) : Начертив графики, нажмите [ZOOM] 4 (FACT), чтобы вызвать экран ввода параметров, и введите коэффициенты увеличения для осей x и y. (По умолчанию установлено : Xfat : 2, Yfat : 2)

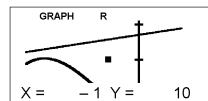


[ZOOM] 4 (FACT) 4 [EXE] 4 [EXE]



(Шаг 2) : Нажмите [EXIT] 0 (In), чтобы увеличить график. На увеличенном экране видно, что графики этих двух функций не являются тангенциальными по отношению друг к другу.

[EXIT] 0 (In)



(Примечание) : С помощью вышеописанной процедуры можно также уменьшить

график (zoom out); с этой целью в шаге 2 следует выбрать 1 (Out).

(D) Возврат к исходному увеличению

Нажмите [ZOOM] 4 (FACT) и выберите “ Init ”, чтобы возвратиться к исходному увеличению : Xfat : 2, Yfat : 2.

4 – 5 – 7 Рисование

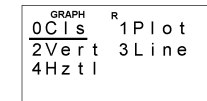
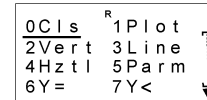
Функция рисования позволяет рисовать линии и точки на уже существующем графике, высвеченном на экране.

(Примечание) : Функция рисования в режимах STAT, GRAPH или TABLE отличается от таковой в режиме MAIN .

(A) Как нарисовать что-либо

Высветить график на экране и нажать [GRAPH], чтобы вызвать меню рисования.

- В режиме MAIN
- В режимах STAT, GRAPH или TABLE



Cls ... Стирает нарисованную линию или точку

Plot ... Вызывает меню рисования графика

Vert ... Вертикальная линия

Line ... Вызывает меню рисования линий

Hztl ... Горизонтальная линия

(B) Нарисовать две точки и соединить их линией

- В режимах STAT, GRAPH или TABLE

(Пример) : Нанести две точки на график $Y1 = X^3 + 3X^2 - 6X - 8$ и нарисовать линию между ними

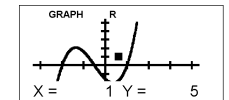
Используйте следующие параметры окна V-Window.

$$Xmin = -6, Xmax = 8, Xscl = 2$$

$$Ymin = -15, Ymax = 25, Yscl = 5$$

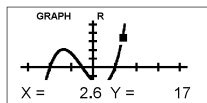
(Шаг 1) : Начертите график функции и вызовите курсор в графический экран с помощью следующих действий.

[GRAPH] 1 (Plot)



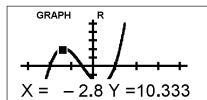
(Шаг 2) : Передвиньте курсор (■) в место, где Вы хотите нарисовать точку и нажмите [EXE] to plot.

[▶] ~ [▲] [EXE]



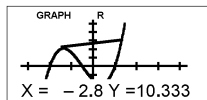
(Шаг 3): Передвиньте курсор (■) в место, где Вы хотите нарисовать точку и нажмите те же клавиши.

[◀] ~ [▼]



(Шаг 4): Нажмите [GRAPH] для вызова меню и сделайте следующие операции, чтобы соединить две точки линией.

[GRAPH] 3 (Line)



• В режиме MAIN

Синтаксис рисования точек таков.

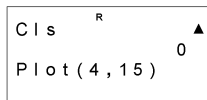
[GRAPH] 1 (Plot) < Координата X > [,] < Координата Y > [EXE]

(Пример): Нарисовать точку с координатами (4, 15), используйте следующие параметры окна V-Window.

Xmin = -6, Xmax = 8, Xscl = 2
Ymin = -15, Ymax = 25, Yscl = 5

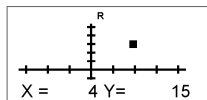
(Шаг 1): Для вызова курсора в графический экран нажмите клавиши.

[GRAPH] 0 (Cls) [EXE] [GRAPH] 1 (Plot)
4 [,] 15



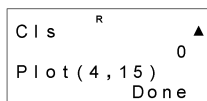
(Шаг 2): Нажмите [EXE], чтобы нарисовать точку.

[EXE]



(Шаг 3): Нажатием [G↔T] можно вернуться в меню графиков функций.

[G↔T]



(Примечание): Если заданные координаты находятся вне пределов параметров окна V-Window, то курсор не покажется на экране.

(C) Рисование вертикальных и горизонтальных линий

• В режимах STAT, GRAPH или TABLE

(Пример): Нарисовать вертикальную и горизонтальную линию на графике $Y1 = X^3 + 3X^2 - 6X - 8$, используйте следующие параметры окна V-Window.

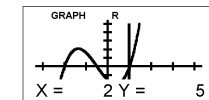
Xmin = -6, Xmax = 8, Xscl = 2
Ymin = -15, Ymax = 25, Yscl = 5

(Шаг 1): Начертите график функции и осуществите следующие операции, чтобы вызвать курсор и нарисовать вертикальную линию через пункт, где находится курсор.

[GRAPH] 2 (Vert)

(Шаг 2): Передвигая курсор влево или вправо с помощью клавиш [◀] и [▶] и нажмите [EXE] для проведения линии через точку, в которой в данный момент находится курсор.

[▶] ~ [▶] [EXE]



(Примечание): Чтобы провести горизонтальную линию, нажмите 4 (Hztl) вместо 2 (Vert), и используйте клавиши [▲] и [▼] для перемещения горизонтальной линии на экране.

• В режиме MAIN

Синтаксис рисования точек таков.

Вертикальная линия : [GRAPH] 2 (Vert) < Координата X > [EXE]

Горизонтальная линия : [GRAPH] 4 (Hztl) < Координата Y > [EXE]

(D) Чтобы стереть нарисованные линии и точки

С помощью следующих операций можно стереть точки и линии с экрана.

• В режимах STAT, GRAPH или TABLE

Линии и точки, нанесенные с помощью функции рисования, являются временными. Вызовите меню рисования и нажмите [GRAPH] 0 (Cls), чтобы стереть точки и линии; при этом на экране останется только исходный график.

• В режиме MAIN

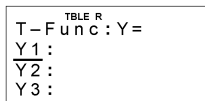
Синтаксис операции стирания нарисованных линий и точек, а также самого графика, таков.

[GRAPH] 0 (Cls) [EXE]

Раздел 5 Функция таблиц

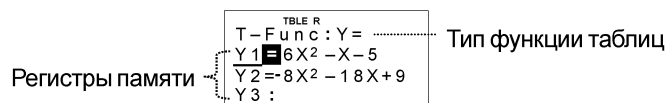
5 – 1 Прежде чем применить режим таблиц TABLE

В меню рабочих режимов выберите позицию TABLE, чтобы войти в режим таблиц TABLE mode. На экране появится меню режима таблиц.



5 – 2 Запись таблицы в память

В регистры памяти Y1 - Y20 можно записать до 20 таблиц. Записанные в память таблицы можно вызывать, редактировать и вычерчивать.

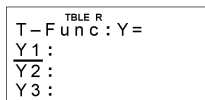


Если символ “ = ” выглядит как “ -= ”, “ -- ” или “ =- ”, то это означает, что за пределами экрана находятся данные. Нажатием клавиши [◀] или [▶] можно передвигать курсор в соответствующую сторону, чтобы просмотреть эти данные.

(Пример): Записать функцию $Y = 6X^2 - X - 5$ в регистр памяти Y1

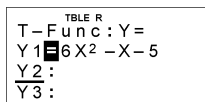
(Шаг 1): Клавишами [▼] и [▲] подчеркнуть нужный регистр памяти.

[▲]~[▲]



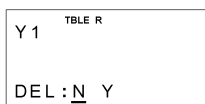
(Шаг 2): Ввести функцию и нажать [EXE] для записи.

6[X,T][X^2][−][X,T][−]5[EXE]



5 – 3 Стирание функции

Клавишами [▲] и [▼] подчеркните нужный регистр памяти и нажмите [DEL]. На экране появится просьба подтвердить стирание функции.



Передвиньте курсор на “ Y ”, чтобы стереть или на “ N ” для отказа от стирания.

5 – 4 Придание значений переменным

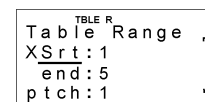
Перед созданием таблицы нужно приписать значения переменным. Это можно сделать двумя способами :

- Автоматическое приписывание значений в заданном интервале
- Приписывание значений из списка.

По умолчанию выбрано автоматическое приписывание значений в заданном интервале.

(A) Чтобы автоматически приписать значения переменным в заданном интервале

Перед созданием таблицы нажмите [FUNC.] 2 (RANGE), чтобы вызвать меню выбора интервалов.



Srt ... Начальное значение переменной X

end ... Конечное значение переменной X

ptch ... Инкремент X

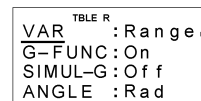
(Пример): Приписать значения от −5 до 5 с инкрементом 1 (всего 11 значений)

[FUNC.] 2 (RANGE) [(−) 5 [EXE] 5 [EXE]
1 [EXE]

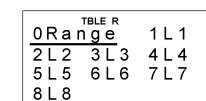


(B) Приписать значения из списка

Метод приписывания значений, взятых из списка (L1~ L8) состоит в нажатии [2nd] [SYSTEM] с последующим выбором “ VAR ” для вызова меню. (По умолчанию выбрано “ Range ”)

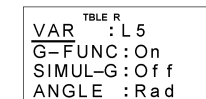


[EXE]



(Пример): Приписать значения из списка L5

[2nd] [SYSTEM] (VAR) [EXE] 5 (L5)



(Примечание): После того, как все значения приписаны, клавиши [FUNC.] 2 (RANGE) перестают быть активными.

5 – 5 Генерирование таблиц чисел

Ниже показан вид генерированной таблицы чисел:

Ячейка

TABLE R	
Y1 = 6X ² - X - 5	
X	Y1
-5	150
-4	84
	150

- В каждой ячейке можно записать до шести цифр (включая знак минус, десятичную точку и знак степени)
- Значение выбранной в данный момент ячейки находится внизу экрана.
- С помощью клавиш [◀][▶] можно переходить от столбца к столбцу, а с помощью клавиш [▲][▼] – передвигаться от ячейки к ячейке внутри таблицы. При перемещении курсора за границу экрана окно автоматически передвигается.

Перед генерированием таблицы чисел следует выбрать нужные функции.

С помощью клавиш [▲] и [▼] подведите курсор к нужной функции. Нажмите [FUNC.] 0 (Sel) для подсветки символа “=” рядом с этой функцией или для выключения подсветки для ненужных функций. Для генерирования таблицы можно выбрать более чем одну функцию.

(Пример): Используйте следующие функции для генерирования таблицы.

$$Y1 = 6X^2 - X - 5$$

$$Y2 = 32X$$

Примените следующий интервал значений.

$$Srt = -5, end = 5, ptch = 1$$

(Шаг 1): После записи функций в память, задайте статус вычерчивания функции (draw / non-draw). В данном случае выбраны Y1 и Y2.

TABLE R	
T-Func: Y=	
Y1 \square 6X ² - X - 5	
Y2 \square 32X	
Y3 = X - 11	

(Шаг 2): Нажмите [FUNC.] 1 (Table) или [EXE] для генерирования таблицы чисел. Генерированная таблица будет показана на экране.

[FUNC.] 1 (Table)

TABLE R	
X	Y1
-5	150
-4	84
	-5

(Шаг 3): Передвижение курсора по таблице осуществляется с помощью клавиш ([◀][▶][▲][▼]). Если за пределами экрана находятся заполненные ячейки, то при перемещении курсора за границу экрана окно автоматически передвигается.

[▶]

TABLE R	
Y1 = 6X ² - X - 5	
X	Y1
-5	150
-4	84
	150

[▶][▼][▼]

TABLE R	
Y2 = 32X	
X	Y2
-4	-128
-3	-96
	-96

(Шаг 4): Чтобы вернуться к перечню T-Func, нажмите [FUNC.] 0 (Form).

[FUNC.] 0 (Form)

TABLE R	
T-Func: Y=	
Y1 \square 6X ² - X - 5	
Y2 \square 32X	
Y3 = X - 11	

5 – 6 Редактирование таблицы

После генерирования таблицы чисел к ней можно добавлять, вставлять или стирать из нее строки с помощью клавиши [FUNC.]

TABLE R	
0Form	1Ins
2Add	3G-Con
4List	5G-Plt
6Dim	7LMEM

Ins ... Вставка новой строки в месте нахождения курсора.

Add ... Вставка новой строки ниже места нахождения курсора.

Чтобы стереть строку таблицы в месте нахождения, нажмите [DEL].

5 – 7 Вычерчивание графиков

Чтобы вычертить график на основе таблицы чисел, показанной на экране, используйте следующие клавиши.

G-Con ... График с точками, соединенными линиями

G-Plt ... Точечный график

Вычерчивание графика на основе таблицы, генерированной с помощью более, чем одной функции приводит к одновременному высвечиванию всех. Параметры осей x и y можно задать в окне V-Window.

Нажмите [G↔T], чтобы вернуться к таблице чисел. Клавишу [G↔T] можно также использовать для перехода от графика к таблице до тех пор, пока график не будет стерт.

Чтобы вернуться к меню таблиц, нажмите [2nd][QUIT].

(Пример): Начертить графики функций Y1 = 6X² - X - 5 и Y2 = 32X, таблицы численных значений для которых высвечены на экране.

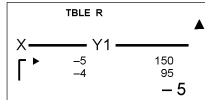
Используйте следующие интервалы и параметры окна V-Window.

$$Srt = -5, end = 5, ptch = 1$$

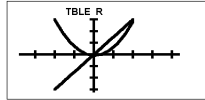
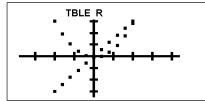
$$Xmin = -10, Xmax = 10, Xscl = 2.5$$

$$Ymin = -150, Ymax = 150, Yscl = 50$$

[FUNC.] 5 (G-Plt)



[FUNC.] 3 (G-Con)



5 – 8 Заполнение списков на основе таблиц

Столбец таблицы чисел можно заполнить на основе списка. С помощью клавиш [◀] и [▶] передвиньте курсор к колонке, значения из которой нужно скопировать. Курсор может находиться в любой строке столбца. Операция копирования осуществляется нажатием клавиш [FUNC.] 7 (LMEM).

(Пример): Скопировать значения из столбца Y1 в L4

[FUNC.] 7 (LMEM) [▼]

TABLE R	
X	Y1
-5	150
-4	95
	150

[EXE] [MODE] 4 [▶] [▶] [▶]

TABLE R		
0 L1	1 L2	2 L3
3 L4	4 L5	5 L6
6 L7	7 L8	
8 None		

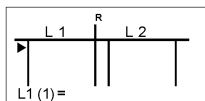
R	
L3	L4
11	150
15	95
13	52
L4 (1) =	150

(Примечание): При перенесении данных из таблицы в список прежние данные, записанные в списке, будут заменены новыми.

Раздел 6 Функция списков

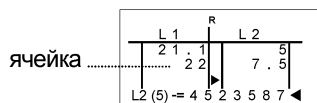
6 – 1 Чтобы применить функцию списков

Чтобы войти в режим списков, в меню рабочих режимов выберите опцию LIST. В открывшемся экране появляется возможность ввода данных в список.



6 – 2 Ввод данных в список

Список – это своеобразный контейнер для хранения. Калькулятор может хранить в памяти до восьми списков (L1 ~ L8), а каждый список содержит до 256 ячеек. Данные из списков могут использоваться в арифметических операциях, статистических расчетах и для построения.



- В каждой ячейке можно записать до шести цифр (включая знак минус, десятичную точку и знак степени)
- Значение выбранной в данный момент ячейки находится внизу экрана.
- С помощью клавишей [◀] [▶] можно переходить от колонки к колонке, а с помощью клавишей [▲] [▼] – передвигаться от ячейки к ячейке внутри таблицы. При перемещении курсора за границу экрана окно автоматически передвигается.

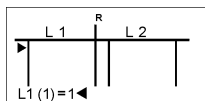
Если символ “ = ” выглядит как “ - = ” , “ - = - ” или “ = - ” , то это означает, что за пределами экрана находятся данные. Нажатием клавиши [◀] или [▶] можно передвигать курсор в соответствующую сторону, чтобы просмотреть эти данные.

6 – 2 – 1 Ввод данных по одному

(Пример): Чтобы приписать значения { 1 , 2 , 3 } ячейкам списка L1

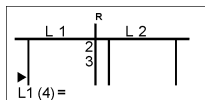
(Шаг 1) : Ввести значение

1



(Шаг 2) : Нажать [EXE] для записи списка. Курсор автоматически передвигается к следующей ячейке. Введите значения 2 и 3.

[EXE] 2 [EXE] 3 [EXE]

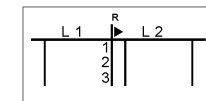


6 – 2 – 2 Пакетный ввод данных

(Пример): Чтобы приписать значения { 5 , 6 , 7 , 8 } ячейкам списка L2

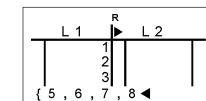
(Шаг 1) : Установите курсор на названии.

[▶]



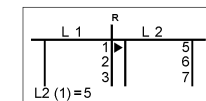
(Шаг 2) : Нажмите [2nd] [{ }], введите значения. Не забудьте нажимать [,] между вводимыми данными.

[2nd] [{ }] 5 [,] 6 [,] 7 [,] 8



(Шаг 3) : Нажмите [EXE] для записи значений в список.

[EXE]



6 – 3 Редактирование и реорганизация списков

Закончив ввод, нажмите [FUNC.], чтобы вызвать меню редактирования и реорганизации.



Srt – A ... Сортировка списка по восходящей

Srt – D ... Сортировка списка по нисходящей

Del – A ... Вычистить все ячейки списка

Ins ... Вставить ячейки

6 – 3 – 1 Редактирование ячеек списка

(A) Для замены значения в ячейке

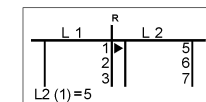
Клавишами [◀] или [▶] установите курсор на нужной ячейке. Введите новое значение и нажмите [EXE], чтобы заменить старое значение новым.

(B) Удаление ячеек

(Пример) : Удалить L2 (1) = 5

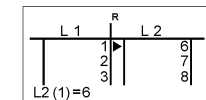
(Шаг 1) : Установите курсор на нужной вам ячейке.

[▶]



(Шаг 2) : Нажмите [DEL], чтобы удалить эту ячейку; все нижеследующие ячейки передвинутся вверх.

[DEL]



(Примечание): Эта операция не затрагивает других списков. Если данные в удаляемой ячейке как-то связаны с данными в других списках, то удаление этой ячейки может вызвать нарушение соотношений.

(C) Удаление всех ячеек списка

(Пример): Удалить все ячейки в списке L2

(Шаг 1): Установите курсор на названии списка, ячейки которого вы хотите удалить.

[▶]

L 1	R	L 2
1		6
2		7
3		8

(Шаг 2): Нажмите [FUNC.] 2 (Del – A). Появится просьба подтвердить удаление всех ячеек списка. Выберите “ Y ” для удаления или “ N ”, чтобы отказаться от удаления.

[FUNC.] 2 (Del – A) [u]

DEL – A L : N	Y

(Шаг 3): Нажмите [EXE], чтобы удалить все ячейки списка L2

[EXE]

L 1	R	L 2

L2 (1) =

(D) Чтобы вставить новую ячейку

(Пример): Вставить значение 6.5 в L2 (2)

(Шаг 1): Установите курсор в нужном месте.

[▼]

L 1	R	L 2
1		6
2		7
3		8

L2 (2) = 6

(Шаг 2): Нажмите [FUNC.] 3 (Ins), введите значение и нажмите [EXE]. Все ниже расположенные ячейки сдвинутся вниз.

[FUNC.] 3 (Ins) 6.5 [EXE]

L 1	R	L 2
1		6
2		6.5
3		7

L2 (3) = 7

(Примечание): Эта операция не затрагивает других списков. Если данные в удаляемой ячейке как-то связаны с данными в других списках, то удаление этой ячейки может вызвать нарушение соотношений.

6 – 3 – 2 Сортировка списков

Списки можно сортировать по восходящей или по нисходящей. Положение курсора при этом не играет роли.

(A) Сортировка одного списка

• По восходящей

(Пример): Сортировать ячейки списка L3 (11, 15, 13) по восходящей.

(Шаг 1): [FUNC.] 0 (Srt – A). Появится вопрос “ How Many L ? = ” то есть, в скольких списках произвести сортировку.

[FUNC.] 0 (Srt – A)

L 3	R	L 4
11		21
15		30
13		18

How Many L ? =

(Шаг 2): Ввести 1, чтобы сортировать только один список. Появится вопрос “ Sel L ? = ” то есть просьба выбрать список.

1 [EXE]

L 3	R	L 4
11		21
15		30
13		18

Sel L ? =

(Шаг 3): Ввести 3, то есть список L3. Значения в списке 3 будут сортированы по восходящей.

3 [EXE]

L 3	R	L 4
11		21
13		30
15		18

• По нисходящей

Используйте ту же процедуру, что и для сортировки по восходящей. Единственное отличие: нужно нажать 1 (Srt – D) вместо 0 (Srt – A).

(B) Сортировка нескольких списков

Можно произвести одновременную сортировку данных в нескольких списках, в соответствии с основным списком. Основной список сортируется по восходящей или нисходящей, а поскольку его ячейки связаны с другими списками, то другие таблицы также будут сортированы таким же образом, чтобы соотношение не нарушилось.

• По восходящей

(Пример): Сортировать ячейки списка L3 (11, 15, 13) по восходящей и реорганизовать ячейки в списке L4 (21, 30, 18)

(Шаг 1): Вызвать список на экран и нажать [FUNC.] 0 (Srt – A). Появится вопрос “ How Many L ? = ” то есть, в скольких списках произвести сортировку.

[FUNC.] 0 (Srt – A)

L 3	R	L 4
11		21
15		30
13		18

How Many L ? =

(Шаг 2): Мы хотим сортировать основной список, связанный с другим списком, поэтому вводим 2. Появится вопрос “ Base L ? = ” то есть просьбы выбрать основной список.

2 [EXE]

L 3	R	L 4
11		21
15		30
13		18

Base L ? =

(Шаг 3): Ввести 3, чтобы обозначить основной список. Появится вопрос “ 2nd L ? = ” то есть, какой из списков Вы хотите связать с основным.

3 [EXE]

L 3	R	L 4
11		21
15		30
13		18

2nd L ? =

(Шаг 4): Ввести 4 для обозначения списка L4. Значения в списке 3 будут сортированы по восходящей, равно как и значения в списке 4, чтобы взаимосвязь ячеек в этих двух списках не нарушилась.

4 [EXE]

L 3	R	L 4
1 1		2 1
1 3		1 8
1 5		3 0

• По нисходящей

Используйте ту же процедуру, что и для сортировки по восходящей. Единственное отличие: нужно нажать 1 (Srt – D) вместо 0 (Srt – A).

6 – 4 Манипулирование списочными данными

Данные, содержащиеся в списках, можно использовать в арифметических операциях и в операциях с функциями. Есть также дополнительных набор функций, позволяющий манипулировать данными, содержащимися в списках.

- Расчет размерности списка (Dim)
- Замена всех значений одним и тем же значением (Fill)
- Генерирование последовательности чисел (Seq)
- Найти минимальное значение списка (Min)
- Найти максимальное значение списка (Max)
- Найти, в котором из двух списков содержится минимальное значение (Min)
- Найти, в котором из двух списков содержится максимальное значение (Max)
- Рассчитать среднее значений списка (Avg)
- Рассчитать среднее значений, выступающих в списке с заданной частотой (Avg)
- Рассчитать медиану списка (Med)
- Рассчитать медиану значений, выступающих в списке с заданной частотой (Med)
- Рассчитать сумму значений списка (Sum)

Манипулировать содержащимися в списках данными можно в режимах MAIN, STAT, LIST, TABLE, или PROG.

Все нижеприведенные примеры приведены для режима MAIN.

(A) Вычислить число значений (Dim)

[FUNC.] 1 (Dim) [FUNC.] 0 (List) < список номер 1~8 > [EXE]

- Число ячеек списка, содержащих данные, называется размерностью таблицы "Dimension. (Dim)"

(Пример) : Вычислить число значений в списке 1 (1, 2, 3)

[ON/CL] [FUNC.] 1 (Dim) [FUNC.] 0 (List) 1
[EXE]

Dim(L1st1)	▲
	3

(B) одним и тем же m (Fill)

[FUNC.] 2 (Fill) < значение > [,] [FUNC.] 0 (List) < список номер 1~8 > [EXE]

(Примечание) : Результат этой операции хранится в памяти Ans.

(Пример) : Заменить все значения в списке 1 (1, 2, 3) значением 3

[ON/CL] [FUNC.] 2 (Fill) 3 [,] [FUNC.] 0 (List) 1

Fill(3, List1)	▲
	←

[EXE]

Ans	▲
L(1)	= 3

(C) Генерирование последовательности чисел (Seq)

[FUNC.] 3 (Seq) < выражение > [,] < имя переменной > [,] < начальное значение > [,] < конечное значение > [,] < шаг > [EXE]

(Примечание) : Результат этой операции хранится в памяти Ans.

(Пример) : Для ввода последовательности $12^2, 15^2, 18^2$ в список, используйте следующие параметры.

Переменная : x Начальное значение : 12
Конечное значение : 18 Шаг : 3

[ON/CL] [FUNC.] 3 (Seq) [X, T] [X²] [,] [X, T] [,] 12 [,] 18 [,] 3

Seq(X ² , X, 12, 18, 3)	▲
------------------------------------	---

[EXE]

Ans	▲
L(1)	= 144

(D) Найти минимальное значение списка (Min)

[MATH] 0 (Min) [FUNC.] 0 (List) < список номер 1~8 > [EXE]

(Пример) : Чтобы найти минимальное значение списка L1 (1, 2, 3)

[ON/CL] [MATH] 0 (Min) [FUNC.] 0 (List) 1
[EXE]

Min(List1)	▲
	1

(E) Найти максимальное значение списка (Max)

Используйте ту же процедуру, что и для нахождения минимального значения. Единственное отличие: нужно нажать 1 (Max) вместо 0 (Min).

(F) Найти, в котором из двух списков содержится минимальное значение (Min)

[MATH] 0 (Min) [FUNC.] 0 (List) < список номер 1~8 > [,] [FUNC.] 0 (List) < список номер 1~8 > [EXE]

Два списка должны содержать одинаковое количество данных. В противном случае произойдет ошибка.

(Примечание) : Результат этой операции хранится в памяти Ans.

(Пример) : Найти, в котором из двух списков, L1 (1, 2, 3) или L2 (5, 6, 7) содержится минимальное значение

[ON/CL] [MATH] 0 (Min) [FUNC.] 0 (List) 1
[,] [FUNC.] 0 (List) 2

Min (List 1, List 2)

[EXE]

Ans
L(1) = 1

(G) Найти, в котором из двух списков содержится максимальное значение (Max)
Используйте ту же процедуру, что и для нахождения минимального значения.
Единственное отличие: нужно нажать 1 (Max) вместо 0 (Min)

(H) Рассчитать среднее значений списка (Avg)

[MATH] 4 (Avg) [FUNC.] 0 (List) < список номер 1~8 > [EXE]

(Пример): Рассчитать среднее значений списка L1 (1, 2, 3)

[ON/CL] [MATH] 4 (Avg) [FUNC.] 0 (List) 1
[EXE]

Avg (List 1) 2

(I) Рассчитать среднее значений, выступающих в списке с заданной частотой (Avg)

[MATH] 0 (Avg) [FUNC.] 0 (List) < список номер 1~8 (данные) > [,]
[FUNC.] 0 (List) < список номер 1~8 (частота) > [EXE]

В этих расчетах используется два списка : в одном находятся значения, а в другом – частота этих значений.

Два списка должны содержать одинаковое количество данных. В противном случае произойдет ошибка.

(Пример): Рассчитать среднее значений списка L1 (1, 2, 3), частота которых указана в списке L2 (5, 6, 7)

[ON/CL] [MATH] 4 (Avg) [FUNC.] 0 (List) 1
[,] [FUNC.] 0 (List) 2 [EXE]

Avg (List 1, List 2)
2.111111111

(J) Вычислить медиану значений списка (Med)

[MATH] 2 (Med) [FUNC.] 0 (List) < список номер 1~8 > [EXE]

(Пример): Вычислить медиану значений списка L1 (1, 2, 3)

[ON/CL] [MATH] 2 (Med) [FUNC.] 0 (List) 1
[EXE]

Med (List 1) 2

(K) Вычислить медиану значений списка, выступающих с заданной частотой (Med)

[MATH] 2 (Med) [FUNC.] 0 (List) < список номер 1~8 (данные) > [,] [FUNC.]
0 (List) < список номер 1~8 (частота) > [EXE]

В этих расчетах используется два списка : в одном находятся значения, а в другом – частота этих значений.

Два списка должны содержать одинаковое количество данных. В противном случае произойдет ошибка.

(Пример): Вычислить медиану значений списка L1 (1, 2, 3), выступающих с заданной частотой, показанной в списке L2 (5, 6, 7)

[ON/CL] [MATH] 2 (Med) [FUNC.] 0 (List) 1
[,] [FUNC.] 0 (List) 2 [EXE]

Med (List 1, List 2)
2

(L) Вычислить сумму значений списка (Sum)

[MATH] 3 (Sum) [FUNC.] 0 (List) < список номер 1~8 > [EXE]

(Пример) Вычислить сумму значений списка L1 (1, 2, 3)

[ON/CL] [MATH] 3 (Sum) [FUNC.] 0 (List) 1
[EXE]

Sum (List 1) 6

6 – 5 Арифметические действия с использованием списков

Можешь производить арифметические действия с использованием одного или двух списков и чисел .

$$\text{Список чисел} \left\{ \begin{array}{c} + \\ - \\ \times \\ \div \end{array} \right\} \text{Список чисел} = \left(\text{Список} \right)$$

Вычисления с использованием двух списков производятся между соответствующими ячейками. Поэтому, если в списках содержится разное число ячеек, произойдет ошибка.

6 – 5 – 1 Ввод списка в процедуру вычислений

Ввод списка в процедуру вычислений можно осуществить двумя способами.

(A) Ввести имя списка

Нажать [FUNC.] 0 (List) и ввести желаемое число списков.

(Пример): Ввести список 3

[FUNC.] 0 (List) 3

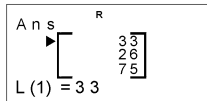
List 3

(B) Непосредственный ввод списка значений

Можно также непосредственно ввести список значений, нажав [2nd] [{ }], и [,]. Список будет записан в память Ans .

(Пример): Умножить список 3 (11, 13, 15) на список (3, 2, 5)

[ON/CL] [FUNC.] 0 (List) 3 [x] [2nd] [{ }] 3
 [,] 2 [,] 5 [EXE]

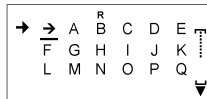


(C) Приписывание значений одного списка другому списку

Для приписания значений одного списка другому списку используйте "→".

(Пример): Приписать значения списка L3 (11 , 13 , 15) списку 1

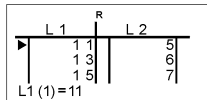
[FUNC.] 0 (List) 3 [SAVE]



[EXE] [FUNC.] 0 (List) 1 [EXE]



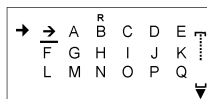
[MODE] 4



(Примечание): Вместо нажатия [FUNC.] 0 (List) 3 в этой процедуре, можно ввести [2nd] [{ }] 11 [,] 13 [,] 15 [▶].

(Пример): Приписать значения списка (11 , 13 , 15) в памяти Ans списку L5

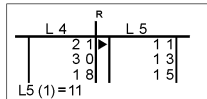
[FUNC.] 0 (List) [2nd] [Ans] [SAVE]



[EXE] [FUNC.] 0 (List) 5 [EXE]



[MODE] 4 [▶] [▶] [▶] [▶]

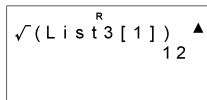


(D) Ввод в вычисления значения единственной ячейки

Можно извлечь значение единственной ячейки списка и использовать его в вычислениях. Задание ячейки осуществляется с помощью квадратных скобок ([]).

(Пример): Вычислить корень квадратный величины L3(1) = 144

[√] [FUNC.] 0 (List) 3 [2nd] [[]] 1 [EXE]



(E) Замена отдельной ячейки

Можно произвести замену отдельной ячейки в списке. При этом прежнее значение будет заменено вновь введенным.

(Пример): Заменить значение ячейки 4 в списке L3 на 17

[ON/CL] 17 [SAVE] (→) [EXE] [FUNC.] 0
 (List) 3 [2nd] [[]] 4 [EXE]



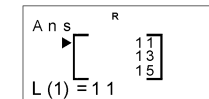
6 – 5 – 2 Вызов списка

(A) Вызов списка по имени

Нажать [FUNC.] 0 (List) и ввести имя нужного списка. Эта операция показывает содержание вызываемого списка и записывает его в память Ans. Содержание памяти Ans можно использовать затем в вычислениях.

(Пример): Вызвать содержание списка L3 (11 , 13 , 15)

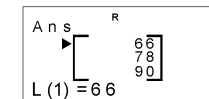
[FUNC.] 0 (List) 3 [EXE]



(B) Использовать содержание памяти Ans в вычислениях

(Пример): Умножить содержание памяти Ans на 6

[FUNC.] 0 (List) [2nd] [Ans] [x] 6 [EXE]



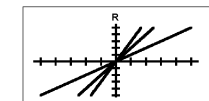
6 – 5 – 3 Начертить график функции, используя список

Используя графические функции калькулятора, можно ввести такую функцию, как Y1 = List1 X. Если список L1 содержит значения 1, 2, 3, то эта функция даст три графика: Y = X, Y = 2X, Y = 3X.

(Пример): Использовать следующие параметры окна V-Window для вывода графиков Y1 = List1 X, где List1 (1 , 2 , 3).

Xmin = - 10 , Xmax = 10 , Xscl = 2
 Ymin = - 10 , Ymax = 10 , Yscl = 2

[GRAPH] 0 (Cls) [EXE] [GRAPH] 6 (Y =)
 [FUNC.] 0 (List) 1 [X, T] [EXE]



6 – 5 – 4 Ввод научных расчетов в список

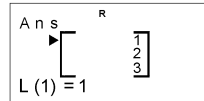
Для ввода результатов научных вычислений можно использовать список в режиме TABLE. Сперва нужно генерировать таблицу, а затем использовать функцию копирования списка (list copy), чтобы копировать значения из таблицы в список. См « 5 – 8 Заполнение списков на основе таблиц ».

6 – 5 – 5 Научные расчеты с использованием списков

Списки могут быть использованы как источник численных значений при научных расчетах. Если результатом расчетов является список, он будет записан в память Ans.

(Пример):Использовать список L3 (10 , 100, 1000) для расчета log (List 3)

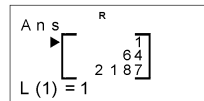
[LOG] [FUNC.] 0 (List) 3 [EXE]



Ans \rightarrow R
L(1) = 1
[1
2
3]

(Пример):Использовать список L1 (1, 2, 3) и список L2 (5, 6, 7) для вычисления произведения список L1 список L2
(В результате будет получен список $1^5, 2^6, 3^7$)

[FUNC.] 0 (List) 1 [^] [FUNC.] 0 (List) 2
[EXE]



Ans \rightarrow R
L(1) = 1
[1
64
2187]

Раздел 7 Вычисления в режиме Base-n

7 –1 Перед началом операций на двоичных, восьмеричных, десятичных или шестнадцатиричных числах

Режим Base-n используется для операций на двоичных, восьмеричных, десятичных или шестнадцатиричных числах. В этом режиме можно конвертировать числа из одной системы счисления в другую и производить логические операции.

При попытке ввода значения, недопустимого для данной системы счисления (двоичная, восьмеричная, десятичная, шестнадцатиричная) калькулятор покажет сообщение об ошибке (SYNTAX Er).

Ниже показаны цифры, допустимые для каждой системы счисления.

Двоичная : 0, 1

Восьмеричная : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Десятичная : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

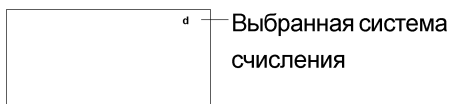
Шестнадцатиричная : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, /A, /B, /C, /D, /E, /F

В режиме Base-n можно вводить буквы (/A, /B, /C, /D, /E, /F), используемые в шестнадцатиричной системе счисления, для этого следует нажать [A] ~ [F]. Буквенные обозначения чисел (/A, /B, /C, /D, /E, /F) выглядят на экране не так, как обычные буквы.

Обычный текст : A, B, C, D, E, F

Шестнадцатиричные числа: /A, /B, /C, /D, /E, /F

Режим Base-n следует выбрать из меню рабочих режимов. При этом экран будет выглядеть следующим образом.



(A) Для выбора системы счислений

Нажмите [2nd] [SYSTEM] чтобы вызвать меню.



Dec ... Выбор десятичной системы

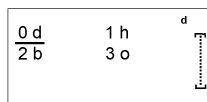
Hex ... Выбор шестнадцатиричной системы

Bin ... Выбор двоичной системы

Oct ... Выбор восьмеричной системы

(B) Задание системы счисления с помощью ее номера

Нажмите [dhbo] для вывода меню выбора систем счисления.



d ... Ввод в десятичной системе

h ... Ввод в шестнадцатиричной системе

b ... Ввод в двоичной системе

o ... Ввод в восьмеричной системе

Использовать для задания системы счисления при вводе чисел.

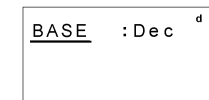
(C) Число высвечиваемых знаков для каждой системы счисления

Номер системы	Число высвечиваемых знаков
Двоичная	До 32 цифр (8 цифр x 4 блока)
Восьмеричная	До 11 цифр
Десятичная	До 10 цифр
Шестнадцатиричная	До 8 цифр

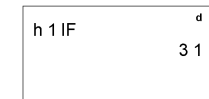
7 –2 Перевод числа из одной системы счисления в другую

(Пример): Перевести “ 1 IF₁₆ ” в десятичную и восьмеричную системы, если установлена десятичная система.

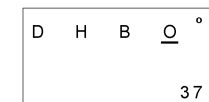
[2nd] [SYSTEM] [EXE] 0 (Dec)



[EXIT] [dhbo] 1 (h) 1 [F] [EXE]



[dhbo] [▶] [▶] [▶]

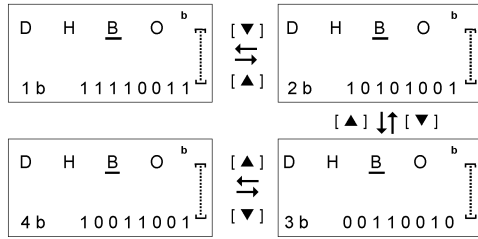


7 – 3 Функция блоков

Результат с бинарным основанием, превышающий 8 цифр, будет показан с применением функции блоков. Число максимальной длины 32 знаков будет показано в виде 4 блоков по 8 цифр.

блок 4	1 0 0 1 1 0 0 1 ▲
блок 3	0 0 1 1 0 0 1 0
блок 2	1 0 1 0 1 0 0 1
блок 1	1 1 1 1 0 0 1 1

В двоичной системе блок 1 (1b) будет показан сразу по завершении вычислений. Следующие блоки (2b ~ 4b) будут высвечены по нажатию клавиши [▲]. Чтобы обратить этот порядок (высвечивание от блока 4 по блок 1), нажмите [▼]



(Пример): $4777_{10} = 100101010001_2$

[2nd] [SYSTEM] [EXE] 2 (Bin)

BASE : Bin b

[EXIT] [dhbo] 0 (d) 4777 [EXE]

d 4777 b
10010
10101001

7 – 4 Арифметические операции

(Пример): Вычислить “ $1234_{10} + 1EIF_{16}$ ч 24_8 ” и показать результат в восьмеричной системе счисления

[2nd] [SYSTEM] [EXE] 3 (Oct)

BASE : Oct o

[EXIT] [dhbo] 0 (d) 1234 [+] [dhbo] 1 (h) 1
[E] [F] [÷] [dhbo] 3 (o) 24 [EXE]

d 1234 + h 1EIF ÷ o 24
24
2352

7 – 5 Отрицательные числа и логические операции

Выберите двоичную, восьмеричную, десятичную или шестнадцатиричную систему счисления и нажмите [2nd] [TEST] для вызова меню отрицания и логических операторов.

0 Neg 1 Not d
2 And 3 Or
4 Nand 5 Xor
6 Xnor

Neg ... Отрицание

Not ... Логическое NOT

And ... Логическое AND

Or ... Логическое OR

Nand ... Логическое NAND

Xor ... Логическое XOR

Xnor ... Логическое XNOR

(A) Отрицательные числа

(Пример): Вычислить отрицательную величину $3/A_{16}$

[2nd] [SYSTEM] [EXE] 1 (Hex)

BASE : Hex h

[EXIT] [2nd] [TEST] 0 (Neg) [dhbo] 1 (h) 3 [/A] [EXE]

Neg h3/A h
IFIFIFIFIFIC6

(B) логические операции

(Пример): Показать результат вычисления “ 1010_2 And (A_{16} Or 7_{16}) ” как двоичное число

[2nd] [SYSTEM] [EXE] 2 (Bin)

BASE : Bin b

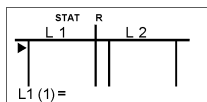
[EXIT] [dhbo] 2 (b) 1010 [2nd] [TEST] 2 (And)
[()] [dhbo] 1 (h) [A] [2nd] [TEST] 3 (Or)
[dhbo] 1 (h) 7 [EXE]

b 1010 And (h
/A Or h7)
1010

Раздел 8 Статистические расчеты и графики

8 – 1 Прежде чем приступить к статистическим расчетам

Для входа в режим STAT выберите опцию STAT в меню рабочих режимов. На экране появится список статистических параметров.



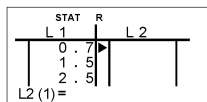
Список статистических параметров можно использовать для ввода данных и для осуществления статистических расчетов и построения графиков.

(Пример) : Ввести следующие две группы данных.

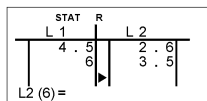
List 1 (0.7 , 1.5 , 2.5 , 4.5 , 6)

List 2 (- 2.5 , 0.5 , 1.8 , 2.6 , 3.5)

0.7 [EXE] 1.5 [EXE] 2.5 [EXE] 4.5 [EXE] 6
[EXE] [►]



[(-)] 2.5 [EXE] 0.5 [EXE] 1.8 [EXE] 2.6
[EXE] 3.5 [EXE]



В режиме STAT используются те же списки данных, что и в режиме LIST, так что нет необходимости повторного ввода данных.

При нажатии клавиши [FUNC.] появляется следующее меню.



GRAPH ... Меню графиков

CALC ... Меню статистических расчетов

Srt – A ... Сортировка по восходящей

Srt – D ... Сортировка по нисходящей

Del – A ... Удалить все ячейки в списке

Ins ... Вставить новую ячейку

List ... Ввод списка по имени

Dim ... Расчет размерности списка

Seq ... Генерировать числовую последовательность

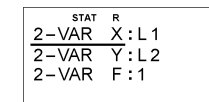
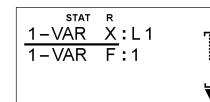
Fill ... Заменить значения во всех ячейках одним и тем же числом

Процедуры редактирования данных аналогичны таковым при редактировании списков. Детали см. « Раздел 6 Функция списков ».

8 – 2 Ввод статистических данных и параметров

(A) Ввод статистических данных

Прежде чем провести статистические расчеты или построить график, необходимо ввести статистические данные и указать их местонахождение в памяти. Когда статистические данные высвечены на экране, нажмите [FUNC.] 1 (CALC) 9 (SET) для вызова меню.



1–VAR X ... Задание списка для расчетов с одной переменной

1–VAR F ... Задание списка значений частот 1–VAR

2–VAR X ... Задание списка статистических данных 2–VAR

2–VAR Y ... Задание списка статистических данных 2–VAR

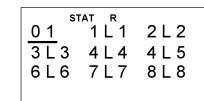
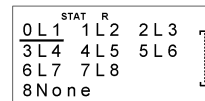
2–VAR F ... Задание списка значений частот 2–VAR

Исходные параметры: список List 1 для данных с одной переменной, List 1 и List 2 для данных с двумя переменными, частота равна 1.

Списки статистических данных для расчетов 1–VAR X / 2–VAR X / 2–VAR Y или значения для 1–VAR F / 2–VAR F можно задать, подчеркнув соответствующие списки курсором. С помощью клавиш [▲] и [▼] подчеркните нужную позицию и нажмите [EXE]. В следующих меню будет возможность выбора названия списка статистических данных.

(1–VAR X / 2–VAR X / 2–VAR Y)

(1–VAR F / 2–VAR F)



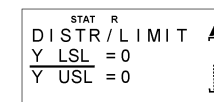
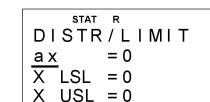
L1 ~ L8 ... List 1~ List 8

None ... Ни один из списков

1 ... Начертить все данные (1–до–1)

(B) Задание параметров расчета нормального распределения и пригодности процесса

При расчетах нормального распределения и пригодности процесса необходимо ввести следующие параметры. Когда статистические данные высвечены на экране, нажмите [FUNC.] 1 (CALC) 8 (L/D SET) для вызова меню.



ax ... Задание случайного числа при нормальном распределении

X LSL ... Задание нижнего предела значений x

X USL ... Задание верхнего предела значений x

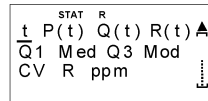
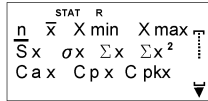
Y LSL ... Задание нижнего предела значений y

Y USL ... Задание верхнего предела значений y

8 – 3 Осуществление статистических расчетов

8 – 3 – 1 Статистические расчеты с одной переменной

Нажатием [FUNC.] 1 (CALC) 0 (1–VAR) можно вызвать меню статистических расчетов с одной переменной .



n ... Число данных
X min ... Минимум **x**
Sx ... Среднее квадратическое отклонение выборки **x**
σx ... Среднее квадратическое отклонение совокупности **x**
Σx ... Сумма значений **x**
Σx² ... Сумма квадратов значений **x**

x̄ ... Среднее значение **x**
X max ... Максимум **x**

Cax ... Надежность определения пригодности процесса для **x**,

$$C_{ax} = \frac{\left| \frac{X_{USL} + X_{LSL} - \bar{x}}{2} \right|}{\frac{X_{USL} - X_{LSL}}{2}}$$

Cpx ... Потенциальная пригодность процесса для значений **x**, $C_{px} = \frac{X_{USL} - X_{LSL}}{6\sigma_x}$

Cpkx ... Минимум (C_{PU}, C_{PL}) для значений **x**, где C_{PU} – верхний предел точности определения надежности процесса, а C_{PL} – нижний предел точности определения надежности процесса
 $C_{pkx} = \text{Min} (C_{PUX}, C_{PLX}) = C_{px} (1 - C_{ax})$

t ... Экспериментальное значение

P(t) ... Представить кумулятивную долю стандартного нормального распределения, меньшую, чем величина **t**

R(t) ... Представить кумулятивную долю стандартного нормального распределения, лежащую в пределах между величиной **t** и 0 $R(t) = 1 - P(t)$

Q(t) ... Представить кумулятивную долю стандартного нормального распределения, большую, чем величина **t** $Q(t) = |0.5 - R(t)|$

Q1 ... Первый квартиль **Med** ... Медиана

Q3 ... Третий квартиль **Mod** ... Мода

CV ... Коэффициент вариации **R** ... Размах

ppm ... Частей на миллион, Случаев на миллион

(Пример): Найти **n**, **Cax**, **Q(t)**, **Mod**,
 Используйте следующие параметры SET и L/D SET.

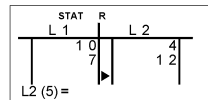
1-VAR X = L1, где List 1 (3, 2, 10, 7)

1-VAR F = L2, где List 2 (5, 9, 4, 12)

ax = 6, **X LSL = 1**, **X USL = 13**

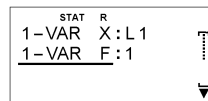
(Шаг 1): Введите списки данных List 1 и List 2.

3 [EXE] 2 [EXE] 10 [EXE] 7 [EXE] [▶] 5
 [EXE] 9 [EXE] 4 [EXE] 12 [EXE]

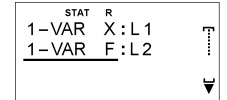


(Шаг 2): Задайте списки статистических данных 1-VAR X и 1-VAR F

[FUNC.] 1 (CALC) 9 (SET) [▼]

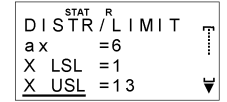


[EXE] 2 (L2)



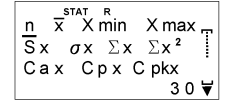
(Шаг 3): Задайте значения **ax**, **X LSL**, **X USL**

[EXIT] 8 (L/D SET) 6 [EXE] 1 [EXE] 13 [EXE]

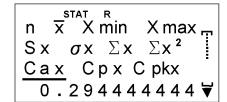


(Шаг 4): Нажмите [FUNC.] 1 (CALC) 0 (1-VAR) для вызова меню и используйте клавиши курсора для просмотра результирующих характеристик.

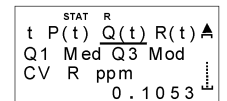
[EXIT] 0 (1-VAR)



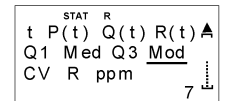
[▼][▼]



[▼][▶][▶]

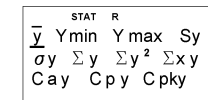
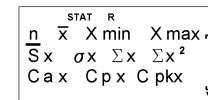


[▶][▶][▶][▶][▶]



8 – 3 – 2 Статистические расчеты с двумя переменными

Нажатием [FUNC.] 1 (CALC) 1 (2-VAR) можно вызвать меню статистических расчетов с двумя переменными.



n ... Число данных **x̄** ... Среднее значение **x**

X min ... Минимум **x** **X max** ... Максимум **x**

Sx ... Среднее квадратическое отклонение выборки **x**

σx ... Среднее квадратическое отклонение совокупности **x**

Σx ... Сумма значений **x** **Σx²** ... Сумма квадратов **x**

Cax ... Надежность определения пригодности процесса для **x**,

Cpx ... Потенциальная пригодность процесса для значений **x**, $C_{px} = \frac{X_{USL} - X_{LSL}}{6\sigma_x}$

Cpkx ... Минимум (C_{PU}, C_{PL}) для значений **x**, где C_{PU} – верхний предел точности определения надежности процесса, а C_{PL} – нижний предел точности

$$C_{ax} = \frac{\left| \frac{X_{USL} + X_{LSL} - \bar{x}}{2} \right|}{\frac{X_{USL} - X_{LSL}}{2}}$$

определения надежности процесса
 $C_{pkx} = \text{Min} (C_{PUX}, C_{PLX}) = C_{px} (1 - C_{ax})$

\bar{y} ... Среднее значение у **Y min** ... Минимум у
Y max ... Максимум у **Sy** ... Среднее квадратическое отклонение выборки у
σy ... Среднее квадратическое отклонение совокупности у
Σy ... Сумма данных по у **Σxy** ... Сумма значений x • y
Σy² ... Сумма квадратов у

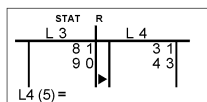
$$C_{ay} = \frac{\left(\frac{y_{USL} + y_{LSL}}{2} - \bar{y} \right)}{\frac{y_{USL} - y_{LSL}}{2}}$$

Ca_y ... Надежность определения пригодности процесса для у,
С_{py} ... Потенциальная пригодность процесса для значений у, $C_{py} = \frac{y_{USL} - y_{LSL}}{6\sigma_y}$
С_{ркy} ... Минимум (C_{пу}, C_{пл}) для значений у, где C_{пу} – верхний предел точности определения надежности процесса, а C_{пл} – нижний предел точности определения надежности процесса $C_{ркy} = \text{Min} (C_{пуy}, C_{плy}) = C_{py} (1 - C_{ay})$

(Пример) : Найти n, Ymin, С_{py}, Mod,
Используйте следующие параметры SET и L/D SET.
2-VAR X = L3, где List 3 (63, 57, 81, 90)
2-VAR Y = L4, где List 4 (18, 22, 31, 43)
2-VAR F = 1
X LSL= 55 , X USL= 95 , Y LSL= 15 , Y USL= 44

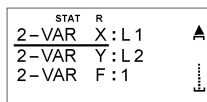
(Шаг 1) : Введите списки данных List 3 и List 4.

63 [EXE] 57 [EXE] 81 [EXE] 90 [EXE]
 [►] 18 [EXE] 22 [EXE] 31 [EXE] 43 [EXE]

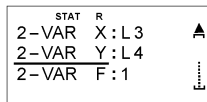


(Шаг 2) : Задайте списки статистических данных 2-VAR X, 2-VAR Y, 2-VAR F.

[FUNC.] 1 (CALC) 9 (SET) [▼] [▼]

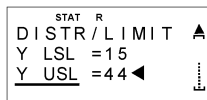


[EXE] 2 (L3) [▼] [EXE] 3 (L4)



(Шаг 3) : Задайте значения X LSL, X USL, Y LSL, Y USL

[EXIT] 8 (L/D SET) [▼] 55 [EXE] 95 [EXE] [▼]
 15 [EXE] 44

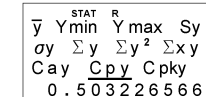
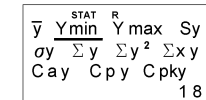
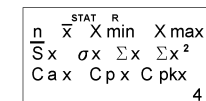


(Шаг 4) : Нажмите [FUNC.] 1 (CALC) 1 (2-VAR) для вызова меню и используйте клавиши курсора для просмотра результирующих характеристик.

[EXE] [EXIT] 1 (2-VAR)

[▼] [▼] [▼] [►]

[▼] [▼] [►]



8 – 3 – 3 Расчет регрессии

(A) Чтобы вызвать результаты расчета регрессии

В меню CALC (нажмите [FUNC.] 1 (CALC)) можно выбрать один из шести типов регрессий :

Тип регрессии	Формула
Линейная регрессия (X)	$y = ax + b$
Регрессия Med-Med (MED)	$y = ax + b$
Логарифмическая регрессия (LOG)	$y = a + b \ln x$
Квадратичная регрессия (X ²)	$y = ax^2 + bx + c$
Экспоненциальная регрессия (EXP)	$y = a \cdot e^{bx}$
Степенная регрессия (PWR)	$y = a \cdot x^b$

Расчеты регрессии возможны только для набора статистических данных с двумя переменными. После выбора одного из шести типов регрессии из меню CALC, на экране покажутся коэффициенты регрессии и результаты расчетов.

(Линейная)	$y = a x + b$ <u>a</u> <u>b</u> <u>r</u>	a ... Коэффициент регрессии (наклон) b ... Постоянная регрессии (пересечение) r ... Коэффициент корреляции
(Med-Med)	$y = a x + b$ <u>a</u> <u>b</u>	a ... Наклон графика Med-Med b ... Точка пересечения графика Med-Med
(Квадратичная)	$y = a x^2 + b x + c$ <u>a</u> <u>b</u> <u>c</u>	a ... Второй коэффициент регрессии b ... Первый коэффициент регрессии c ... Постоянная регрессии (пересечение)
(Логарифмическая)	$y = a + b \cdot \ln (x)$ <u>a</u> <u>b</u> <u>r</u>	a ... Постоянная регрессии (пересечение) b ... Коэффициент регрессии (наклон) r ... Коэффициент корреляции

(Экспоненциальная) $y = a \cdot e^{bx}$

a ... Коэффициент регрессии
b ... Постоянная регрессии
r ... Коэффициент корреляции

(Степенная) $y = a \cdot x^b$

a ... Коэффициент регрессии
b ... Степень регрессии
r ... Коэффициент корреляции

(B) Математическое ожидание

В режимах STAT и MAIN нажмите [VARS] для вызова меню расчетов математического ожидания для параметров регрессии x, y.

x' ... Ожидаемая величина x для заданной величины y

y' ... Ожидаемая величина y для заданной величины x

Можно не выходить из режима STAT для расчета математического ожидания, результаты будут автоматически записаны в ячейку, где находится курсор.

(Примечание): Нельзя рассчитать величины математического ожидания для графика Med-Med и квадратичной регрессии.

(Пример) : Рассчитать линейную регрессию с использованием следующих данных и провести оценку при $x_i = 19$ и $y_i = 573$

X_i	15	17	21	28
Y_i	451	475	525	678

(Шаг 1) : Ввести значения x_i и y_i в L5 и L6.

15 [EXE] 17 [EXE] 21 [EXE] 28 [EXE]
[►] 451 [EXE] 475 [EXE] 525 [EXE] 678
[EXE]

STAT	R
L 5	L 6
2 1	5 2 5
2 8	6 7 8
L6 (5) =	

(Шаг 2) : Задать списки статистических данных 2-VAR X, 2-VAR Y, 2-VAR F.

[FUNC.] 1 (CALC) 9 (SET) [▼] [▼]

STAT	R
2-VAR	X: L 1
2-VAR	Y: L 2
2-VAR	F: 1

[EXE] 4 (L5) [▼] [EXE] 5 (L6)

STAT	R
2-VAR	X: L 5
2-VAR	Y: L 6
2-VAR	F: 1

(Шаг 3) : Нажать 2 (X) для вызова меню линейной регрессии, после чего с помощью клавишей курсора ([◀] [▶] [▲] [▼]) можно будет просмотреть разнообразные характеристики.

[EXIT] 2 (X) [▶]

STAT	R
$y = a \cdot x + b$	
a	b r
176 .	1063291

(Шаг 4) : В режиме STAT найти " x' " и " y' " и оценить расчетные величины.

[VARS] [VARS] [VARS] [▼] [▶] [▶] [▶]

STAT	R
Xfact	Yfact
Y	Xt Yt
STAT	

[EXE] [▶] (2-VAR) [EXE] [◀] [◀]

STAT	R
x1	y1 x2 y2 x3
y3	a b c r x' y'

[EXE] 573

STAT	R
L 5	L 6
2 1	5 2 5
2 8	6 7 8
L6 (5) = X (5 7 3	

[EXE]

STAT	R
L 5	L 6
2 8	6 7 8
L6 (6) =	

[VARS] [VARS] [VARS] [▼] [▶] [▶] [▶]
[EXE] [▶] (2-VAR) [EXE] [◀]

STAT	R
x1	y1 x2 y2 x3
y3	a b c r x' y'

[EXE] 19

STAT	R
L 5	L 6
2 8	6 7 8
L6 (6) = y (1 9	

[EXE]

STAT	R
L 5	L 6
2 8	22.567
L6 (7) =	

(Пример) : Рассчитать степенную регрессию на основе следующих данных и оценить расчетные значения $y_i = 143$

X_i	57	61	67
Y_i	101	117	155

(Шаг 1) : Ввести значения x_i и y_i в L7 и L8.

57 [EXE] 61 [EXE] 67 [EXE] [▶] 101 [EXE]
117 [EXE] 155 [EXE]

STAT	R
L 7	L 8
6 1	1 1 7
6 7	1 5 5
L8 (4) =	

(Шаг 2) : Задать списки статистических данных 2-VAR X, 2-VAR Y, 2-VAR F.

[FUNC.] 1 (CALC) 9 (SET) [▼] [▼]

STAT	R
2-VAR	X: L 1
2-VAR	Y: L 2
2-VAR	F: 1

[EXE]6(L7)[▼][EXE]7(L8)

```

STAT R
2-VAR X:L7
2-VAR Y:L8
2-VAR F:1

```

(Шаг 3): Нажать 7 (PWR) для вызова меню степенной регрессии, использовать клавиши курсора ([◀][▶][▲][▼]) для просмотра всех характеристик.

[EXIT]7(PWR)

```

STAT R
y = a · x ^ b
a b r
0 . 0 0 2 0 3 5 1 2

```

(Шаг 4): Войти в режим MAIN для оценки значений “x’” и “y’”.

[MODE]0[VARS][VARS][VARS][▼][▶][▶][▶]

```

Xfact R Yfact
Y Xt Yt STAT

```

[EXE][▶](2-VAR)[EXE][◀][◀]

```

x1 y1 x2 y2 x3
y3 a b c r x' y'

```

[EXE]143[EXE]

```

x '( 14 3 )
6 5 . 2 2 9 8 2 6 9

```

8 – 4 Статистические графики

8 – 4 – 1 Общие параметры статистических графиков

В этом разделе описано применение меню графиков для задания параметров каждого графика (Gph1, Gph2, Gph3).

(A) Меню графических параметров

Имея на экране статистические данные, нажмите [FUNC.] 0 (GRAPH) 3 (SET) для вызова меню графических параметров.

```

STAT R
S-GRAPH:Gph 1
G-TYPE:Scat
X LIST:L1
Y LIST:L2

```

```

STAT R
FREQ : 1
MARK : □

```

- Показанные параметры являются лишь примером. Параметры на Вашем графическом экране могут быть иными. Смотрите нижеследующую таблицу.

G-TYPE	S-GRAPH	X LIST	Y LIST	T LIST	Y1~Y5 LIST	FREQ	MARK
Scat	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
xyLin	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Hist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Box	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N-Dist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
X	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Med	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Log	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
X ²	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exp	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pwr	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T-Ser	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Spc	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(B) Площадь статистического графика (S-GRAPH)

Вызвав меню графиков, выберите “ S-GRAPH ” и нажмите [EXE].

```

STAT R
0Gph 1 1Gph 2
2Gph 3

```

Gph1 ... Graph 1

Gph2 ... Graph 2

Gph3 ... Graph 3

(C) Тип графика (G-TYPE)

По умолчанию исходным типом графика является The initial default graph type setting for all the graphs is точечный график рассеяния. Однако Вы можете выбрать любой другой тип графика.

Вызвав меню графиков, выберите “ G-TYPE ” и нажмите [EXE].

```

STAT R
0Scat 1xyLin
2Hist 3Box
4N-Dist 5X
6Med 7Log

```

```

STAT R
0X2 1Exp
2Pwr 3T-Ser
4Spc

```

Scat ... График рассеяния

xyLin ... Линейный график xy line graph

Hist ... Гистограмма

Box ... Диаграмма типа «ящик с усами»

N-Dist ... Кривая нормального распределения X ... График линейной регрессии

Med ... График Med-Med

Log ... График логарифмической регрессии

X² ... График квадратной регрессии

Exp ... График экспоненциальной регрессии

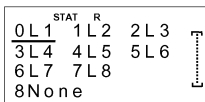
Pwr ... График степенной регрессии

T-Ser ... Временная зависимость

Spc ... График статистического контроля процесса

(D) Список данных (X LIST, Y LIST, T LIST, Y1 LIST ~ Y5 LIST)

Сначала нужно задать списки статистических данных. Следует вызвать графическое меню и выбрать “ X LIST ” (или “ Y LIST ”, “ T LIST ”, “ Y1 LIST ” ~ “ Y5 LIST ”), а затем нажать [EXE].



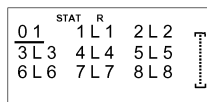
L1 ~ L8... List 1~ List 8

None ... Ни один из списков

(E) Список значений частоты (FREQ)

Обычно каждое значение или пара данных в списке представлены точкой на графике. Однако при работе с большими массивами данных это может быть причиной проблем из-за слишком большого количества точек на графике. В таком случае, нужно задать частоту появления каждой величины в списке данных x и y, используемом для построения графика. При этом вместо многочисленных точек с одним и тем же значением на графике будет показана лишь одна, а график будет гораздо легче читать.

Вызвав меню графиков, выберите “ FREQ ” и нажмите [EXE].



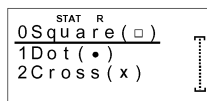
1 ... Начертить все данные (1-до -1)

L1 ~ L8 ... List 1~ List 8 данные частоты.

(F) Графические символы (MARK)

Этот параметр позволяет задать форму символов на графике.

Вызвав меню графиков, выберите “ MARK ” и нажмите [EXE].



Square (□) ... Показать с помощью □

Dot (•) ... Показать с помощью •

Cross (x) ... Показать с помощью x

8 – 4 – 2 Примеры статистических графиков

Изначально для всех графиков (Gph1 - Gph 3) выбран график точечного рассеяния, но можно выбрать любой другой тип графика.

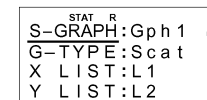
(Пример) : В соответствии со следующими данными построить линейный график xy в Gph 2

X LIST : L3, Y LIST : L4, FREQ : 1, MARK : Cross

где List 3 (0.7 , 1.5 , 2.5 , 4.5 , 6), а List 4 (- 2.5 , 0.5 , 1.8 , 2.6 , 3.5)

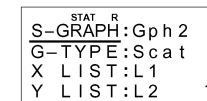
(Шаг 1): Ввести списки List 3и List 4, нажать [FUNC.] 0 (GRAPH) 3 (SET) для вызова меню графиков.

[FUNC.] 0 (GRAPH) 3 (SET)



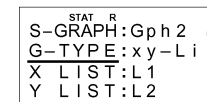
(Шаг 2): Выбрать желаемую графическую область.

[EXE] 1 (Gph2)



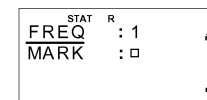
(Шаг 3): Выбрать желаемый тип графика.

[▼] [EXE] 1 (xyLin)



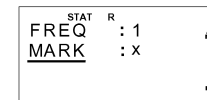
(Шаг 4): Задать списки данных и списки частоты.

[▼] [EXE] 2 (L3) [▼] [EXE] 3 (L4) [▼] [EXE] 0 (1)



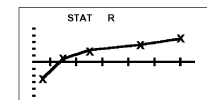
(Шаг 5): Выбрать тип символов графика.

[▼] [EXE] 2 (Cross)



(Шаг 6): Нажать [EXIT] 1 (Gph2) чтобы начертить график. Параметры окна V-Window будут установлены автоматически, и на экране появится график xy Line.

[EXIT] 1 (Gph2)



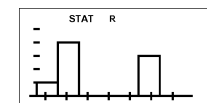
(Примечание): Параметры окна V-Window для статистических графиков обычно устанавливаются автоматически. При необходимости ручной установки параметров окна V-Window необходимо изменить “ S-WIND ” на “ Manual ”. См. « 8 – 8 Построение графиков вручную »

8 – 5 Статистические графики с одной переменной

8 – 5 – 1 Гистограмма (Hist)

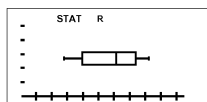
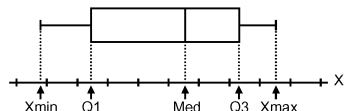
Гистограмма – это графическое представление распределения значений x, которое дает большее представление о данных по сравнению с численными методами, например, средним, медианой или модой.

Значения x откладываются на оси абсцисс. Высота столбиков соответствует встречаемости значения в выборке данных.



8 – 5 – 2 Диаграмма типа «ящик с усами» (Box)

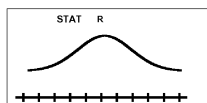
Ящичковая диаграмма позволяет представить группировку большого числа данных в определенных пределах. В ящичке заключены все значения x в пределах от 25-го перцентиля (Первый квартиль, Q1) до 75-го перцентиля (Третий квартиль, Q3), а линия проходит по 50-му перцентилю (медиана, Med). По обе стороны ящичка в направлении минимального (X_{min}) и максимального (X_{max}) значений x простираются линии, называемые «усами».



8 – 5 – 3 Кривая нормального распределения (N – Dist)

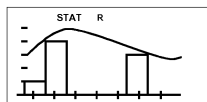
Кривая нормального распределения описывает зависимость средней и стандартного распределения данных x . Кривая нормального распределения строится на основе функции нормального распределения.

$$y = \frac{1}{\sqrt{(2\pi) x \sigma_n}} e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2x\sigma_n^2}}$$



8 – 5 – 4 График статистического контроля процесса (Spc)

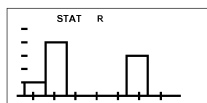
Статистический контроль процесса – ключевой инструмент в решении проблем мониторинга производственных процессов, гарантирующий правильность и оптимальность их протекания.



8 – 5 – 5 Вызов результатов статистических расчетов с одной переменной

Имея на экране статистический график для одной переменной, нажмите [FUNC.] 0 (1 –VAR) для вызова на экран результата расчетов.

(Пример) : Вызвать результаты статистических расчетов с одной переменной, если на экране гистограмма.



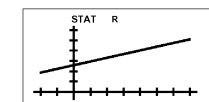
[FUNC.] 0 (1 –VAR)

STAT R				
n	\bar{x}	X min	X max	
$\bar{S}x$	σx	Σx	Σx^2	
Ca x	Cp x	Cpk x		

Для просмотра различных параметров следует использовать клавиши курсора.

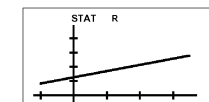
8 – 6 – 1 График линейной регрессии (X)

График линейной регрессии представляет собой прямую, проходящую как можно ближе к максимально возможному числу экспериментальных точек; ее параметры – это наклон и точка пересечения с осью y (при $x = 0$).



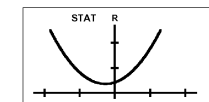
8 – 6 – 2 График регрессии Med–Med (Med)

При наличии большого числа экстремальных значений вместо метода наименьших квадратов лучше использовать регрессию Med–Med. Это один из видов линейной регрессии, минимизирующий влияние экстремальных значений. Этот вид регрессии особо полезен тем, что дает линейную регрессию на основе данных, включающих нерегулярные флуктуации, например, сезонные колебания.



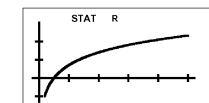
8 – 6 – 3 График квадратичной регрессии (X ²)

Квадратичная регрессия – это график, описывающий рассеянные на экспериментальные точки, а точнее, те из них, которые находятся достаточно близко, чтобы можно было соединить их линией. Уравнение квадратичной регрессии следующее.



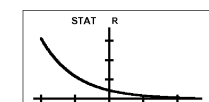
8 – 6 – 4 График логарифмической регрессии (Log)

Логарифмическая регрессия представляет y как логарифмическую функцию x . Уравнение стандартной логарифмической регрессии: $y = a + b \ln x$, так что если $X = \ln x$, то это уравнение соответствует уравнению линейной регрессии $y = a + b x$.



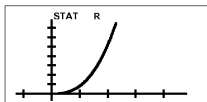
8 – 6 – 5 График экспоненциальной регрессии (Exp)

Экспоненциальная регрессия представляет y как пропорцию экспоненциальной функции x . Уравнение стандартной экспоненциальной регрессии: $y = a \cdot e^{bx}$, так что если взять логарифм обеих частей, то получим $\log y = \log a + b x$. Далее, если $Y = \log y$, и $a = \log a$, то это уравнение соответствует уравнению линейной регрессии $Y = a + b x$.



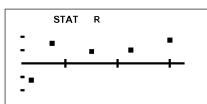
8 – 6 – 6 График степенной регрессии (Pwr)

Степенная регрессия представляет y как пропорцию степени x . Уравнение стандартной степенной регрессии : $y = a \cdot x^b$, так что если взять логарифм обеих частей, то получим $\log y = \log a + b \log x$. Далее, если $X = \log x$, $Y = \log y$, и $a = \log a$, то это уравнение соответствует уравнению линейной регрессии $Y = a + b x$.



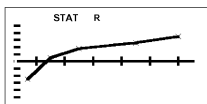
8 – 6 – 7 Рассеивание (Scat)

График рассеивания представляет пары точек из списков X List и Y List в виде пар координат; каждую точку можно представить Square (□), Cross (x), или Dot (•).



8 – 6 – 8 Линейный график xyLine (xyLin)

Линейный график xyLine представляет собой график рассеивания, на котором точки нанесены и соединены линией в очередности их появления в списках X List и Y List.



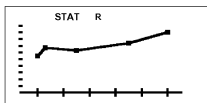
8 – 6 – 9 График временной зависимости (T-Ser)

График временной зависимости описывает последовательность наблюдений, упорядоченную во времени. Это лучший способ графического представления результатов наблюдений какого-либо явления, которое изменяется со временем.

(А) Двумерная зависимость

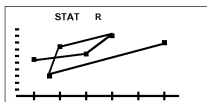
Двумерная временная зависимость описывает пары точек из списков T List и Y List.

Данные серии Y откладываются на вертикальной оси, а время t – на горизонтальной оси. Точки наносятся на график в порядке их появления во времени (T List).



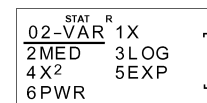
(В) Трехмерная зависимость

Трехмерная временная зависимость описывает точки из списков X List и Y1 List (или Y2 List ~ Y5 List). Данные серии Y откладываются на вертикальной оси, а данные серии X откладываются на горизонтальной оси. Данные наносятся на график и соединяются линией в порядке их появления во времени (T List).



8 – 6 – 10 Вызов результатов статистических расчетов с двумя переменными и результатов регрессии Results

После появления на экране статистического графика с двумя переменными, можно немедленно вызвать результаты расчетов для двух переменных или любой из шести регрессий; для этого необходимо нажать [FUNC.], чтобы вызвать меню.



2-VAR ... Статистика с двумя переменными

X ... График линейной регрессии

MED ... График Med-Med

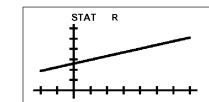
LOG ... График логарифмической регрессии

X² ... График квадратической регрессии

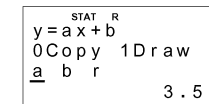
EXP ... График экспоненциальной регрессии

PWR ... График степенной регрессии

(Пример) : Вызвать результаты статистических расчетов регрессии, если на экране график линейной регрессии

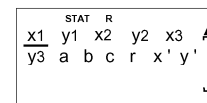


[FUNC.] 1(X)



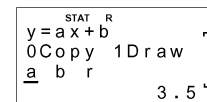
Для просмотра различных параметров следует использовать клавиши курсора.

Для графика регрессии Med-Med нажатием клавиша [VARS] можно вызвать для просмотра параметры (x_1 , y_1 , x_2 , y_2 , x_3 , y_3)



8 – 6 – 11 Копирование уравнения регрессии в графический режим

Проведя расчеты регрессии, можно скопировать ее уравнение в графический режим GRAPH.



Copy ... Запишите вызванное уравнение регрессии в режиме GRAPH

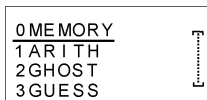
Draw ... Постройте график в соответствии с этим уравнением

Нажмите 0 (Copy), чтобы скопировать уравнение регрессии в графический режим GRAPH . Используйте клавиши [▼] или [▲] для выбора нужного регистра памяти.

Раздел 9 Игры

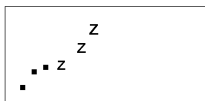
9 – 1 Прежде чем поиграть в игру

Чтобы войти в режим игр, в меню рабочих режимов выберите позицию GAME. На экране появится меню игр.



В меню есть четыре игры : MEMORY, ARITH, GHOST, GUESS.

- Если ввод данных не производится в течение достаточно длительного времени, калькулятор переходит в состояние ожидания.



Чтобы вывести его из этого состояния, нажмите любую клавишу.

- По окончании раунда, Вы автоматически переходите на следующий уровень. Если раунд проигран, уровень будет автоматически понижен. Индикатор “ LV : ” сообщит Вам, каков текущий уровень игры.

9 – 2 ПАМЯТЬ

Для входа в меню памяти в главном меню игр нажмите 0 (MEMORY). Выберите 1 (SET), чтобы установить уровень сложности игры от 1 ~ 9 и алфавитный тип статуса on / off.



Нажмите 0 (PLAY), чтобы начать игру.

Правила :

- С началом игры по экрану бегут вопросы, состоящие из последовательностей цифр и букв. Если Вы не жалуетесь на память, можете сразу повысить уровень сложности и скорости с помощью клавишей [▼] или [+].
- После того, как вопросы пробегут по экрану, введите цифры из первого вопроса и нажмите [EXE].

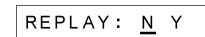


Если алфавитный режим включен (on), то для ввода буквы R нажмите [+]. Для ввода буквы L нажмите [-].

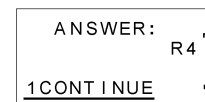
- Если Вы ответили неверно, на экране появится сообщение об этом. В таком случае можно выбрать либо “ CONTINUE ” для нового раунда, либо “ REPLAY ” , чтобы калькулятор повторил этот вопрос еще раз.



При выборе “ REPLAY ”, появится просьба подтвердить Ваше решение о повторении вопроса.

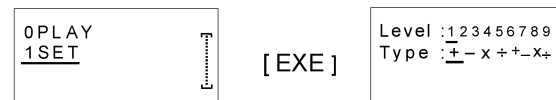


Если выбрать “ N ”, то калькулятор покажет, каков был правильный ответ.



9 – 3 ARITH

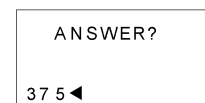
Для входа в меню игры Arith в главном меню игр нажмите 1 (ARITH). Выберите 1 (SET) для установки уровня сложности 1 ~ 9 и типа арифметических действий (+, -, x, ÷, +-, x÷)



Нажмите 0 (PLAY), чтобы начать игру.

Правила :

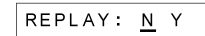
- С началом игры по экрану бегут вопросы, состоящие из последовательностей арифметических расчетов. Если у Вас все в порядке с арифметикой можете сразу повысить уровень сложности и скорости с помощью клавишей [▼] или [+].
- После того, как вопросы пробегут по экрану, введите ответ и нажмите [EXE].



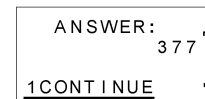
- Если Вы ответили неверно, на экране появится сообщение об этом. В таком случае можно выбрать либо “ CONTINUE ” для нового раунда, либо “ REPLAY ” , чтобы калькулятор повторил этот вопрос еще раз.



При выборе “ REPLAY ”, появится просьба подтвердить Ваше решение о повторении вопроса.

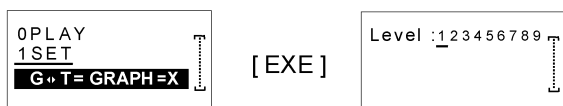


Если выбрать “ N ”, то калькулятор покажет, каков был правильный ответ.



9 – 4 GHOST

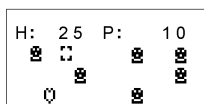
Для входа в меню игры Ghost в главном меню игр нажмите 2 (GHOST). Выберите 1 (SET) для установки уровня сложности 1 ~ 9.



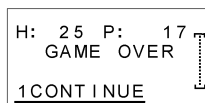
Нажмите 0 (PLAY), чтобы начать игру.

Правила :

- На экране в случайных местах будут появляться привидения (☹). Клавишами ([▲] [▼] [◀] [▶]) подводите курсор (⊠) к месту их появления. Нажимайте [G↔T] или [GRAPH] чтобы уничтожить привидение и набрать очки.



- После уничтожения каждых десяти привидений Вам в награду выдается сердечко (♥). Не уничтожайте его, иначе количество очков будет уменьшено.
- Старайтесь уничтожить как можно больше привидений. Лучшие результаты (H) будут показаны в левой части экрана.
- Чтобы прервать игру, нажмите [EXIT].
- Если число привидений превысит 18, игра будет окончена. Выберите " CONTINUE " для начала нового раунда.



9 – 5 GUESS

Для входа в меню игры Guess в главном меню игр нажмите 3 (GUESS). Выберите 2 (SET) для установки уровня сложности 1 ~ 4 и предельного числа неверных предположений в раунде (10, 20, 30).



Нажмите 0 (SINGLE) для игры в одиночку ; Нажмите 1 (DOUBLE) для игры с калькулятором.

Правила :

(А) Игра в одиночку

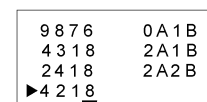
- С началом новой игры в память калькулятора будет записан секретный код. Введите комбинацию из цифр от 0 до 9 (цифры не должны повторяться), и нажмите [EXE]. Калькулятор ответит числом " А " и " В ", которое запишет рядом с Вашей

комбинацией.

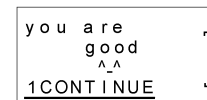
Например, " 2A2B "

" 2A " означает, что две цифры угаданы и находятся на своих местах.

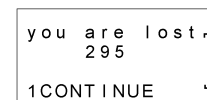
" 2B " означает, что Вы угадали две цифры, но они находятся на других местах.



- Вы выигрываете, разгадав код безопасности. При выборе " CONTINUE " можно начать следующий раунд.

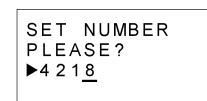


- В соответствии с выбранными установками, Вы можете ошибиться только определенное число раз в пределах раунда. По достижении этого предела игра будет окончена, а секретный код будет показан на экране. При выборе " CONTINUE " можно начать следующий раунд

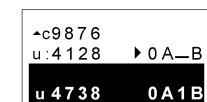
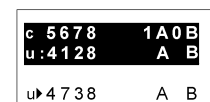


(В) Игра с калькулятором

- С началом игры задайте свой секретный код.

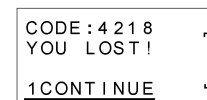


- Процедуры и правила аналогичны таковым для игры в одиночку , за исключением того, что угадывание по очереди производится Вами и калькулятором.



Помните, что калькулятору нужно отвечать честно, иначе на экране появится предупреждение.

- Игра продолжается до тех пор, пока Вы или калькулятор не разгадаете секретного кода противника. Проиграв, выберите " CONTINUE " для начала нового раунда.

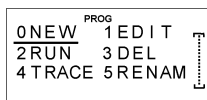


Раздел 10 Программирование

10 – 1 Прежде чем начать работу с программами

Функция программирования помогает производить сложные, часто повторяющиеся расчеты. Команды и вычисления производятся в необходимой последовательности, примерно так же, как производится выполнение многооператорных функций. Программы, записанные под соответствующими названиями, можно легко вызывать из памяти и редактировать.

Для входа в режим программирования PROG необходимо выбрать позицию PROG в меню рабочих режимов. На экране появится главное меню программирования.

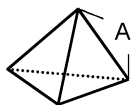


– Главное меню программирования –

NEW ... Новая программа **EDIT** ... Редактирование программы
RUN ... Выполнение программы **DEL** ... Удаление конкретной программы
TRACE ... Трассировка программы **RENAM** ... Переименование программы

10 – 2 Создание новой программы

(Пример): Написать программу для расчета площади поверхности (S) и объема (V) правильного четырехгранника, показанного ниже, если известна одна из его сторон (A). Записать программу под названием TETRA



A	S	V
3.5	? cm ²	? cm ³
5	? cm ²	? cm ³
12	? cm ²	? cm ³

Ниже приведены формулы расчета площади поверхности (S) и объема (V) правильного четырехгранника, если известна одна из его сторон (A).

$$S = \sqrt{3} A^2 \quad V = \frac{\sqrt{2}}{12} A^3$$

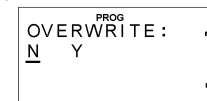
10 – 2 – 1 Задать тип программы и дать имя файлу

PROG TYPE – тип программы : Каждая программа должна прежде всего задать режим работы калькулятора. Все обычные вычисления производятся в главном режиме MAIN (MA); для осуществления операций над бинарными, десятичными, и шестнадцатиричными числами, а также проведения конверсий необходимо задать режим Base-n (BA) .

Filename – имя файла : При вводе новой программы нужно сначала записать название файла (то есть дать ему имя), а уже затем писать программу. Имя файла может

содержать до семи букв от A до Z и цифр от 0 до 9.

Имя файла может содержать от одной до семи букв. При попытке записать имя файла, не отличающееся от уже записанного, на экране появится просьба подтвердить намерение переписать программу.



Выберите “ Y ”, чтобы переписать программу, или “ N ”, чтобы отказаться от этого намерения.

(Пример): Зарегистрировать имя файла TETRA для программы, исполняемой в режиме MAIN.

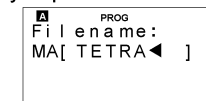
(Шаг 1) : Имея на экране главное меню программ, нажмите 0 (NEW) и задайте тип программы.

0 (NEW)



(Шаг 2) : Введите имя файла. Режим альфа “ A ” должен быть заблокирован. Форма курсора изменится, что указывает на режим алфавитно-цифрового ввода.

[EXE] [T] [E] [T] [R] [A]



(Шаг 3) : Нажмите [EXE] для регистрации имени файла и перехода к экрану ввода программы.

[EXE]



(Примечание) :

- При вводе программы можно удалить ошибочно введенный знак; для этого подведите к нему курсор и нажмите клавишу [DEL].
- Для выхода из экрана ввода программы и возврата к главному меню программы без регистрации имени файла нажмите [EXIT].

10 – 2 – 2 Чтобы ввести содержание программы

Содержание программы вводится таким же образом, что и выражения для обычных расчетов. Каждая командная строка должна заканчиваться точкой с запятой (;) которая вставляется нажатием клавиши [EXE]. При вводе более чем одной инструкции в одну командную строку разделите инструкции точкой с запятой (;).

Ниже показано, как осуществляется ввод формул и уравнений при вычислениях вручную и при программировании.

• Вычисления вручную

Площадь поверхности (S) ... [√] 3 [►] [x] < значение A > [X²]

Объем (V) ... [√] 2 [►] [÷] 12 [x] < значение A > [^] 3

Вышеуказанные расчеты можно также осуществить, придав переменной A значение длины одной из сторон.

• Программа

Площадь поверхности (S) ... $[\sqrt{ }] 3 [\blacktriangleright] [x] [\text{ALPHA}] [A] [X^2]$

Объем (V) ... $[\sqrt{ }] 2 [\blacktriangleright] [\div] 12 [x] [\text{ALPHA}] [A] [^] 3$

(Пример) : Ввести содержание программы под названием TETRA

Для ввода программы осуществите следующие шаги.

Содержание : ① **Input A ;**

Шаг : ① [2nd] [INST] 2 (Input) [ALPHA] [A] [EXE]

Содержание : ② **S = $\sqrt{3} \times A^2$;**

Шаг : ② [ALPHA] [S] [ALPHA] [=] [$\sqrt{ }] 3 [\blacktriangleright] [x] [\text{ALPHA}] [A] [X^2] [EXE]$

Содержание : ③ **V = $\sqrt{2} \div 12 \times A^3$;**

Шаг : ③ [ALPHA] [V] [ALPHA] [=] [$\sqrt{ }] 2 [\blacktriangleright] [\div] 12 [x] [\text{ALPHA}] [A] [^] 3 [EXE]$

Содержание : ④ **Print " S = ", S ;**

Шаг : ④ [2nd] [INST] [2nd] [INST] [2nd] [INST] 0 (Print) [ALPHA] ["] [ALPHA] [S] [ALPHA] [=] [ALPHA] ["] [,] [ALPHA] [S] [EXE]

Содержание : ⑤ **Print " V = ", V ;**

Шаг : ⑤ [2nd] [INST] [2nd] [INST] [2nd] [INST] 0 (Print) [ALPHA] ["] [ALPHA] [V] [ALPHA] [=] [ALPHA] ["] [,] [ALPHA] [V] [EXE]

Содержание : ⑥ **End**

Дополнительные примеры см. « 10–13 Примеры программ ».

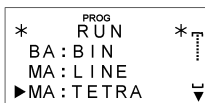
10 – 2 – 3 Запуск программы

(Пример): Запустить программу TETRA
Попытаемся запустить введенную нами программу .

A	S	V
3.5	21.21762239272 cm ²	5.052867207229 cm ³
5	43.30127018922 cm ²	14.73139127472 cm ³
12	249.4153162899 cm ²	203.6467529817 cm ³

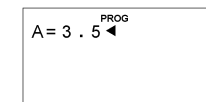
(Шаг 1) : Имея на экране главное меню программ, нажмите 2 (RUN) и задайте имя файла. Когда список файлов появится на экране, используйте клавиши курсора [▲] или [▼] для выбора нужного файла.

2 (RUN) [▼] ~ [▼]



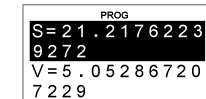
(Шаг 2) : Нажмите [EXE] для запуска программы и введите значение A.

[EXE] 3.5



(Шаг 3) : Нажмите [EXE] для запуска программы. На экране появится результат.

[EXE] [▲]



(Шаг 4) : Чтобы повторно запустить программу, нажмите [EXE] и введите новое значение A.

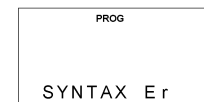
(Примечание): Программу можно также запустить из меню MAIN вводом: PROG < имя файла >

10 – 3 Отладка программы

Проблема в программе, мешающая ее правильной работе, называется дефектом, или сбоем “ bug ”, а процесс ликвидации таких дефектов, вызывающих сбои в работе программы, называется отладкой “ debugging ”. Любой из ниже перечисленных симптомов указывает на существование дефектов в программе и на то, что требуется отладка.

(A) Исключение сбоев, являющихся причиной сообщений об ошибках

Сообщение об ошибке, подобное показанному ниже, появляется на экране на 5 секунд в том случае, если при исполнении программы производится недозволённая операция.



После этого мигающий курсор устанавливается в то место в программе, которое является причиной ошибки. См. « 1 – 9 Ошибки », причину ошибки необходимо устранить .

Для отладки программы можно выбрать позицию “ TRACE ” (трассировка). Система проверит программу шаг за шагом и укажет Вам на ошибку, если таковая имеется.

(B) Исключение из программы причин, вызывающих сбои

Если результат исполнения программы не таков, как ожидалось, проверьте содержание программы и внесите необходимые изменения. Подробнее о редактировании программ см. « 10– 6 Редактирование программ » .

10 – 4 Поиск файла

Файлы можно искать по их названиям одним из следующих трех способов.

(A) Поиск прокручиванием

Вызвав на экран список файлов, клавишами [▲] или [▼] передвигайте курсор, пока не найдете нужный файл, а затем нажмите [EXE] для вызова.

```

PROG
*  RUN  *
BA:BIN
MA:LINE
▶MA:TETRA

```

(B) Поиск файла по имени

Вызвав на экран список файлов, нажмите [FUNC.] 0 (Search) для вызова экрана поиска и введите название (имя) файла. После нажатия клавиши [EXE] будет вызвана записанная в данном файле программа.

```

PROG
Search For
Program
[TETRA◀ ]

```

(Примечание): Если файла с таким названием нет, на экране появится сообщение “ Not Found ”. В таком случае нажмите [EXIT] для удаления сообщения об ошибке и введите правильное название.

(C) Поиск по первым буквам названия

Вызвав на экран список файлов, нажмите [FUNC.] 0 (Search) для вызова экрана поиска и введите первые буквы названия нужного файла.

Вызваны будут все файлы, названия которых начинаются на эти буквы.

```

PROG
Search For
Program
[T◀ ]

```

[EXE]

```

PROG
*  RUN  *
▶BA:TAN
MA:TETRA
MA:THIN

```

Клавишами [▲] или [▼] передвигайте курсор, пока не найдете нужный файл, а затем нажмите [EXE] для вызова. При этом будет вызвана записанная в данном файле программа.

(Примечание): Если файла с таким названием нет, на экране появится сообщение “ Not Found ”. В таком случае нажмите [EXIT] для удаления сообщения об ошибке и введите правильное название.

10 – 5 Переименование программы

(Пример): Переименовать программу TETRA.

(Шаг 1): Имея на экране главное меню программ, нажмите 5 (RENAM). Найдите в списке нужное название файла.

5 (RENAM) [▼]

```

PROG
*  RENAM  *
BA:TAN
▶MA:TETRA
MA:THIN

```

(Шаг 2): Внесите необходимые в название файла изменения.

[EXE] [▶] ~ [▶] [H]

```

PROG
*  RENAM  *
BA:TAN
▶MA[TETRAH◀]
MA:THIN

```

(Шаг 3): Нажмите [EXE] для записи.

10 – 6 Редактирование программ

(Пример): Редактирование программы TETRA

(Шаг 1): Имея на экране главное меню программ, нажмите 1 (EDIT). Найдите в списке файлов нужное название программы.

1 (EDIT) [▼]

```

PROG
*  EDIT  *
BA:TAN
▶MA:TETRA
MA:THIN

```

(Шаг 2): Нажмите [EXE] для вызова программы.

[EXE]

```

PROG
= TETRA =
Input A;
S=√(3)xA²;
V=√(2)÷12xA^

```

(Примечание): Эта процедура идентична таковой для редактирования мануальных расчетов, за исключением того, что клавиша [ON/CL] становится неактивной. Подробнее см. « 2 – 5 – 2 Поправки в процессе ввода данных ».

Функции “ COPY ” и “ Paste ” очень полезны при редактировании программ. Поставьте курсор в то место, с которого Вы хотите начать копирование, и нажмите [FUNC.] 6 (COPY) 0 (Begin). Передвиньте курсор в конец копируемого фрагмента и нажмите [FUNC.] 6 (COPY) 1 (End). Копируемая командная строка окажется подсвеченной.

```

PROG
= TETRA =
Input A;
S=√(3)xA²;
V=√(2)÷12xA^

```

Чтобы вклеить скопированную командную строку в нужное место, передвиньте туда курсор и нажмите [FUNC.] 7 (Paste) .

```

PROG
= TETRA =
3
Input B;
S=√(3)xA²;

```

(Примечание): Нельзя скопировать командную строку из одной программы и перенести ее в другую программу.

10 – 7 Удаление программы

Имея на экране главное меню программ, нажмите 3 (DEL) для вызова следующего меню. Есть два способа удаления названия файла и записанной в файле программы.

```

PROG
DELETE:
ONE 1ALL

```

ONE ... Удаление конкретной программы

ALL ... Удаление программ

(A) Удаление конкретной программы

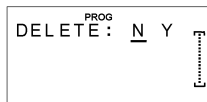
(Шаг 1): Нажмите 0 (ONE) для вызова списка записанных программ. Клавишами [▲] или [▼] передвигайте курсор, пока не найдете нужный файл.

0 (ONE) [▼] ~ [▼]



(Шаг 2): После нажатия [EXE] на экране появится просьба о подтверждении удаления программы.

[EXE]



(Шаг 3): Передвиньте курсор на " Y " чтобы стереть программу, или на " N " чтобы отказаться от удаления программы.

(В) Удаление всех программ

(Шаг 1): После нажатия 1 (ALL) на экране появится просьба о подтверждении удаления программ.

1 (ALL)



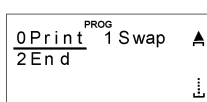
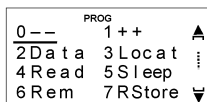
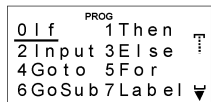
(Шаг 2): Передвиньте курсор на " Y " чтобы стереть программы, или на " N " чтобы отказаться от удаления программ .

(Примечание): Все программы можно стереть с помощью режима RESET. См. « 1 – 10 Статус и очистка памяти ».

10 – 8 Что полезно знать при программировании

Помимо команд расчетов, калькулятор могут выполнять целый ряд реляционных команд и команд перехода. Это намного ускоряет и упрощает проведение повторяющихся вычислений.

Нажмите [2nd] [INST] для вызова меню команд программирования.



10 – 8 – 1 Основные команды программирования

Команда : Input

Функция : Приглашает ввести значения переменных в процессе исполнения программы.

Синтаксис : (1) *Input* < имя переменной > ;
(2) *Input* < имя переменной > , < имя переменной > , ..., < имя переменной > ;

Пример : (1) *Input A* ;
(2) *Input A , B , S* ;

Описание :

1. Эта команда немедленно прерывает исполнение программы и приглашает ввести значение или выражение для придания значения переменной. При исполнении команды ввода на экране появляется надпись, " < имя переменной > = " и калькулятор останавливается в ожидании ввода.

2. Для ввода нескольких имен переменных их следует разделить запятыми. (,).

Команда : If-Then-Else

Функция : Условное вычисление производится только при наличии определенных выражений отношения.

Синтаксис : (1) *If* (< условие >) *Then* { < оператор > } ;
(2) *If* (< условие >) *Then* { < оператор > } ; *Else* { < оператор > } ;

Пример : (1) *If* (*A = 0*) *Then* { *B = 3C* } ;
(2) *If* (*A = 0*) *Then* { *B = 3C* } ; *Else* { *S = 5C* } ;

Описание :

1. Для команды If-Then оператор Then выполняется только при выполнении выражения отношения. В противном случае оператор Then не выполняется.

2. Для команды If-Then-Else оператор Then выполняется только при выполнении выражения отношения. В противном случае выполняется оператор Else.

Команда : Print

Функция : Команда Print-вывод на печать в процессе исполнения программы текста взятого в двойные кавычки и значения переменной.

Синтаксис : (1) *Print* " < текст > " ;
(2) *Print* < имя переменной > ;
(3) *Print* " < текст > " , < имя переменной > ;

Пример : (1) *Print* " POWER = " ;
(2) *Print A* ;
(3) *Print* " POWER = " , A ;

Описание :

1. Множественные термины в команде печати Print должны быть разделены запятыми (,).

Команда : For

Функция : Часто при написании программы нужно, чтобы программа произвела расчеты поочередно с каждым значением из некоторого набора чисел. Это можно осуществить с помощью оператора цикла For.

Синтаксис : *For* (начальное условие ; условие продолжения ; повторное вычисление)

{ оператор } ;

Пример : `For (A = 1 ; A ≤ 4 ; A ++)
{ C = 3 x A ; Print " ANS = " , C } ;`

Описание :

Порядок обработки каждой части цикла For :

- 1.Первая часть цикла, For (A = 1;, придает A значение 1. A = 1 при итерации. A ≤ 4 верно, исполняется блок оператора, в конце итерации A возрастает на 1.
- 2.В следующем цикле, A = 2 . A ≤ 4 верно, исполняется блок оператора, в конце итерации A снова возрастает на 1, и так далее.
- 3.A снова возрастает на единицу, производится новый цикл вычислений, и так до тех пор, пока A не достигнет значения 5. При этом A ≤ 4 ложно, блок оператора не выполняется, исполнение программы заканчивается.

Команда : ++ , --

Функция : Увеличение/уменьшение переменной в памяти на единицу.

Синтаксис : Пост-фиксный оператор : < имя переменной > ++ ; или < имя переменной > -- ;
Пре-фиксный оператор : ++ < имя переменной > ; или -- < имя переменной > ;

Пример : A ++ ; , A -- ; , ++ A ; , -- A ;

Команда : Goto~Label

Функция : Команда Goto осуществляет переход в место нахождения метки Label .

Синтаксис : `Goto < значение > ;
Label < значение > ;`

Пример : `Goto 1 ;
Label 1 ;`

Описание :

- 1.Когда исполнение программы достигает оператора " Goto n ", исполнение переходит на " Label n " (n имеет то же значение, что в операторе Goto n и является числом между 0 и 9). Эта команда удобна при выполнении повторяющихся расчетов, а также для повторения вычислений от определенной точки в пределах одной и той же программы.
- 2.Если оператор Label со значением, соответствующим таковому в операторе Goto отсутствует, происходит ошибка (GOTO Er) .

Команда : GoSub

Функция : Эта команда обеспечивает выполнение другой программы в качестве подпрограммы.

Синтаксис : `GoSub PROG < имя файла > ;`

Пример : `GoSub PROG ABC ;`

Описание :

- 1.В некоторых случаях требуется написать программу, которая выполняла бы одну и ту же последовательность операций несколько раз. Такую группу операций можно задекларировать в качестве подпрограммы и отправить к ней основную программу.
- 2.В основную (вызывающую) программу следует вставить команду GoSub. Основная (вызывающая) программа передаст исполнение подпрограмме, а после завершения исполнения подпрограммы исполнение вновь вернется к главной программе.
- 3.Если подпрограмма с названием файла, задекларированном в основной программе PROG, отсутствует, происходит ошибка (GOSUB Er) .

Команда : Data ~ Read

Функция : Команда Read читает содержание команды Data (данные).

Синтаксис : `Data (< данные > , < данные > , ... < данные >) ;
Read (< имя переменной > , < имя переменной > , , < имя переменной >)`

Пример : `Data (52 , 31 , 23) ;
Read (I , A , Q) ;`

Описание :

- 1.При обработке большого числа данных, можно использовать оператор ввода Input, однако это вызывает необходимость ввода с клавиатуры данных, которые уже известны. В таком случае, можно использовать в программе команды Data / Read, которые позволят программе приписывать значения переменным.
- 2.Команда Read обеспечивает чтение данных, вводимых с помощью одной или нескольких команд Data.
- 3.При исполнении команды Read производится просмотр всей программы, начиная с первой строки, с целью поиска команды Data. При обнаружении этой команды программа вчитывает необходимое для расчетов количество данных для придания значения переменным, обусловленным командой Read. Если данных оказывается недостаточно, программа ищет следующую команду Data.
- 4.При наличии следующей команды Read программа продолжает поиск данных с того места, откуда они были вчитаны в последний раз. Данные не используются повторно. Если команда Read не может найти достаточного количества данных для удовлетворения значений всех переменных, выдается сообщение об ошибке и исполнение программы останавливается.

Команда : Restore

Функция : Команда Restore возобновления данных.

Синтаксис : `Restore ;`

Описание :

1. После того, как данные были ПРОЧИТАНЫ, они не могут быть ПРОЧИТАНЫ повторно, пока не будет применена команда Restore. Команда Restore делает данные доступными для повторного прочтения, так что первые данные Data будут ПРОЧИТАНЫ независимо от того, сколько данных было ВЧИТАНО до этого.

Команда : Rem

Функция : С помощью команды Rem можно вставлять комментарии в программу. Программа игнорирует строки, начинающиеся с Rem, их цель – помочь кому-либо понять, как работает Ваша программа.

Синтаксис : *Rem* < оператор > ;

Пример : *Rem PRESSURE CONVERSION;*

Команда : Locate

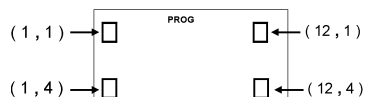
Функция : Эта команда показывает содержание команд Input или Print в специально отведенном месте текстового экрана.

Синтаксис : (1) *Locate* (< номер столбца > , < номер строки >) ;
Input < имя переменной > ;
(2) *Locate* (< номер столбца > , < номер строки >) ;
Print “ < текст > ” ;

Пример : (1) *Locate* (2 , 2) ;
Input A ;
(2) *Locate* (1 , 3) ;
Print “ ANSWER ” ;

Описание :

1. Эта команда показывает значения (включая значения переменных) или текст в специально отведенном месте текстового экрана.
2. Номер строки – это целое число от 1 до 4, а номер столбца – целое число от 1 to 12.



3. В некоторых случаях перед выполнением вышеуказанной команды нужно осуществить команду ClrText.

Команда : Swap

Функция : Эта команда позволяет заменить местами содержание двух переменных записанных в памяти.

Синтаксис : *Swap* (< имя переменной > , < имя переменной >) ;

Пример : *Swap* (A , B) ;

Команда : Sleep

Функция : Эта команда позволяет приостановить исполнение программы на определенное время. Максимальное время остановки - примерно 105 секунд. Эта функция полезна для просмотра промежуточных результатов и другой информации.

Синтаксис : *Sleep* (< время >) ;

Пример : *Sleep* (5) ;

Команда : End

Функция : Оператор End означает конец программы и должен быть последним исполняемым оператором при запуске программы.

Синтаксис : *End* ;

Пример : *End* ;

1. Оператор End должен быть последним исполняемым оператором любой программы.
2. Обычно при написании новой программы оператор End сразу же автоматически появляется в самом начале.

10 – 8 – 2 Операторы очистки

Оператор очистки вводится нажатием [FUNC.] 0 (CLR), в результате чего появляется нижеследующее меню.



Команда : ClrGraph

Функция : Эта команда очищает графический экран.

Синтаксис : *ClrGraph* ;

Описание :

Эта команда удаляет график и очищает экран во время выполнения программы.

Команда : ClrList

Функция : Эта команда очищает списки данных.

Синтаксис : *ClrList* ;

Описание :

Эта команда очищает выбранный список данных (List 1 - List 8) во время выполнения программы.

Команда : ClrText

Функция : Эта команда очищает текст и экран.

Синтаксис : *ClrText* ;

Описание:

Эта команда удаляет текст с экрана.

Команда : **ClrDisplay**

Функция : Эта команда очищает экран.

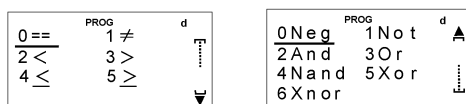
Синтаксис : *ClrDisplay* ;

Описание:

Эта команда очищает экран во время выполнения программы.

10 – 8 – 3 Реляционные и логические операторы

Нажмите [2nd] [TEST] для вызова нижеследующего меню.



Реляционные операторы можно использовать в программах совместно с оператором цикла For и оператором If.

== ... Равно	≠ ... Не равно
< ... Меньше чем	> ... Больше чем
≤ ... Меньше или равно	≥ ... Больше или равно

Логические операторы можно использовать в программах при выполнении вычислений в режиме Base-n.

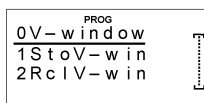
Neg ... Отрицание	Not ... Логическое NOT
And ... Логическое AND	Or ... Логическое Or
Nand ... Логическое NAND	Xor ... Логическое XOR
Xnor ... Логическое XNOR	

10 – 9 Использование графиков функций в программах

Графики функций можно включать в программы для построения сложных графиков и наложения графиков друг на друга. Ниже показаны различные варианты синтаксиса, необходимого при составлении программ с использованием графиков функций.

(A) Окно View Window

Нажмите [V-WIN.] для вызова нижеследующего меню.



• Команда V–Window позволяет задать параметры окна V–Window с помощью нижеследующего синтаксиса.

ViewWindow (< X min значение > , < Xmax значение > , < Xscl значение > , < Ymin значение > , < Ymax значение > , < Yscl значение > , < Tmin значение > , < Tmax значение > , < Tptch значение >) ;

• Команда RclV–Win вызывает записанные в памяти параметры окна V–Window; синтаксис вызова таков;

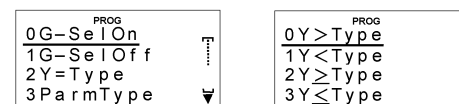
RclV–Win ;

• Команда StoV–Win записывает текущие параметры окна V–Window; синтаксис записи таков;

StoV–Win ;

(B) Графические функции

Команда задания типа графической функции (Y = Type, ParmType, Y > Type, Y < Type, Y ≥ Type, Y ≤ Type) вводится нажатием [FUNC.] 4 (GRAPH), в результате чего появляется следующее меню.



(C) Ввод выражения

< выражение > → Y (< параметр >) ;

Где параметр регистра памяти- целое число от 1 до 20.

(D) Статус «рисовать/не рисовать» (Draw / non–draw)

Команда статуса «рисовать/не рисовать» (G–SelOn , G–SelOff) вводится нажатием [FUNC.] 4 (GRAPH) , в результате чего появляется следующее меню.

Статус «рисовать» : *G–SelOn* Y (< параметр >) ;

Статус «не рисовать» : *G–SelOff* Y (< параметр >) ;

Где параметр регистра памяти- целое число от 1 до 20.

(E) Тип графика

Нажмите [2nd] [SYSTEM] и найдите там команды “ G–Con ” и “ G–Plot ” .Это команды графиков функций в зависимости от условий, задаваемых программой. “ G–Con ” обуславливает график, где точки соединены линией, тогда как команда “ G–Plot ” обеспечивает построение точечного графика.

График, на котором точки соединены линией : *G–Connect* ;

Точечный график : *G–Plot* ;

(F) Коэффициент увеличения

Команда коэффициента увеличения (Factor) вводится нажатием [ZOOM] 0 (Factor) .

Factor (< X factor > , < Y factor >) ;

(G) Построение графиков

Нажмите [FUNC.] 1 (DISP) и найдите команду " DrawGraph ". Эта команда обеспечивает построение графиков в соответствии с условиями, заданными программой.

DrawGraph ;

(Пример): Написать программу, которая построит график $Y1 = X^3 + 3X^2 - 6X - 8$
Используйте следующие параметры окна V-Window.
 $Xmin = -8$, $Xmax = 8$, $Xscl = 2$
 $Ymin = -15$, $Ymax = 15$, $Yscl = 5$

Проделайте следующие шаги для ввода содержания программы.

Содержание : ① *ClrGraph* ;

Шаг : ① [FUNC.] 0 (CLR) 1 (ClrGraph) [EXE]

Содержание : ② *ViewWindow* (- 8 , 8 , 2 , - 15 , 15 , 5) ;

Шаг : ② [V-WIN.] 0 (V-window) [(-)] 8 [,] 8 [,] 2 [,] [(-)] 15 [,] 15 [,] 5 [►] [EXE]

Содержание : ③ $Y = Type$;

Шаг : ③ [FUNC] 4 (GRAPH) 2 (Y = Type) [EXE]

Содержание : ④ $X^3 + 3X^2 - 6X - 8 \rightarrow Y(1)$;

Шаг : ④ [ALPHA] [X] [^] 3 [+] 3 [ALPHA] [X] [X^2] [-] 6 [ALPHA] [X] [-] 8 [SAVE] [VARS] [VARS] [VARS] [▼] (Y) [EXE] 1 [►] [EXE]

Содержание : ⑤ *G-SelOn Y(1)* ;

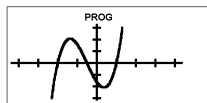
Шаг : ⑤ [FUNC.] 4 (GRAPH) 0 (G-SelOn) 1 [►] [EXE]

Содержание : ⑥ *DrawGraph* ;

Шаг : ⑥ [FUNC.] 1 (DISP) 1 (DrawGraph) [EXE]

Содержание : ⑦ *End*

Здесь показан результат выполнения программы.



10 – 10 Использование функций таблиц и графиков в программах

Выполнение позволяет генерировать таблицы чисел и производить графические операции. Ниже приведены различные варианты синтаксиса, необходимого при использовании функций таблиц и графиков в программах.

(A) Интервалы таблиц

Команда интервала таблиц вводится нажатием [2nd] [SYSTEM] два раза, в результате чего появляется меню

PROG	
0 Var-R	1 Var-L 1 ▲
2 Var-L 2	3 Var-L 3
4 Var-L 4	5 Var-L 5
6 Var-L 6	7 Var-L 7 ▼

PROG	
0 Var-L 8	▲
1 S-winAuto	
2 S-winMan	
3 G-Con	4 G-Plot

Заданный интервал : *VarRange* ;

Из списка : *VarL1 ~ VarL8* ;

(B) Генерирование таблиц чисел

Нажмите [FUNC.] 1 (DISP) и найдите команду " DispTable ". Эта команда генерирует таблицы чисел в процессе исполнения программы в соответствии с условиями, заданными в программе.

DispTable ;

(C) Статус «генерировать/не генерировать»

Команда статуса «генерировать/не генерировать» (T-SelOn , T-SelOff) вводится нажатием [FUNC.] 4 (TBLE) в результате чего появляется меню.

Статус «генерировать» : *T-SelOn Y* (< параметр >) ;

Статус «не генерировать» : *T-SelOff Y* (< параметр >) ;

Где параметр регистра памяти – целое число от 1 до 20.

(D) Построение графиков на основе таблиц

Нажмите [FUNC.] 1 (DISP) и найдите команды " DrawTG-Con " и " DrawTG-Plt ". Эти команды строят графики функций в соответствии с условиями, заданными в программе. " DrawTG-Con " дает график, где точки соединены линией, тогда как " DrawTG-Plt " дает точечный график.

График, на котором точки соединены линией : *DrawTG-Con* ;

Точечный график : *DrawTG-Plt* ;

(Пример): Используйте функцию $Y2 = 6X^2 - X - 5$ для написания программы, генерирующей таблицу чисел. Используйте следующие интервалы.
 $Xsrt = -5$, $Xend = 5$, $Xptch = 1$
Используйте следующие параметры окна V-Window.
 $Xmin = -10$, $Xmax = 10$, $Xscl = 2.5$
 $Ymin = -150$, $Ymax = 150$, $Yscl = 50$

После записи значений в избранном интервале, сделайте следующие шаги для ввода программы.

Содержание : ① *ClrGraph* ;

Шаг : ① [FUNC.] 0 (CLR) 1 (ClrGraph) [EXE]

Содержание : ② *ClrText* ;

Шаг : ② [FUNC.] 0 (CLR) 0 (ClrText) [EXE]

Содержание : ③ *ViewWindow* (- 10 , 10 , 2.5 , - 150 , 150 , 50) ;

Шаг : ③ [V-WIN.] 0 (V-window) [(-)] 10 [,] 10 [,] 2.5 [,] [(-)] 150 [,] 150 [,] 50 [►] [EXE]

Содержание : ④ **Y = Type** ;

Шаг : ④ [FUNC.] 4 (GRAPH) 2 (Y = Type) [EXE]

Содержание : ⑤ **6X² - X - 5 → Y(2)** ;

Шаг : ⑤ 6 [ALPHA] [X] [X²] [-] [ALPHA] [X] [-] 5 [SAVE] [VARS] [VARS] [VARS] [▼] (Y) [EXE] 2 [►] [EXE]

Содержание : ⑥ **T-SelOn Y(2)** ;

Шаг : ⑥ [FUNC.] 5 (TABL) 0 (T-SelOn) 2 [►] [EXE]

Содержание : ⑦ **VarRange** ;

Шаг : ⑦ [2nd] [SYSTEM] [2nd] [SYSTEM] 0 (VAR-R) [EXE]

Содержание : ⑧ **DispTable** ;

Шаг : ⑧ [FUNC] 1 (DISP) [▲] (DispTable) [EXE] [EXE]

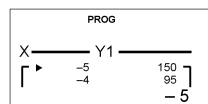
Содержание : ⑨ **DrawTG-Con** ;

Шаг : ⑨ [FUNC.] 1 (DISP) 2 (DrawTG-Con) [EXE]

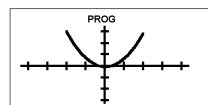
Шаг : ⑩ **End**

Здесь показан результат выполнения программы .

Numeric Table

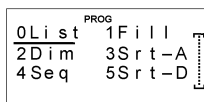


Graph



10 – 11 Использование в программах функции сортировки списков

Нажмите [FUNC.] 3 (LIST) для вызова функции сортировки списков.



(A) Ввод конкретного списка по названию

Эта функция позволяет задать желаемый список путем ввода его номера (1 ~ 8).

List < номер >

(B) Замена значений всех ячеек одним и тем же значением

Эта функция позволяет заменить значения всех ячеек списка одним и тем же значением в соответствии со следующим синтаксисом.

Fill (< значение > , < номер списка >) ;

(C) Подсчет числа значений

Эта функция позволяет сосчитать число значений в определенном списке.

Dim (< номер списка >) ;

(D) Сортировка по восходящей

Эта функция позволяет сортировать данные в одном – восьми списках по восходящей.

Srt-A (< номер списка > , < номер списка > , , < номер списка >) ;

(E) Сортировка по нисходящей

Эта функция позволяет сортировать данные в одном – восьми списках по нисходящей.

Srt-D (< номер списка > , < номер списка > , , < номер списка >) ;

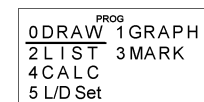
(F) Генерирование последовательности чисел

Эта функция позволяет генерировать последовательности чисел в соответствии со следующим синтаксисом.

Seq (< выражение > , < переменная > , < начальное значение > , < конечное значение > , < инкремент >) ;

10 – 12 Использование статистических расчетов и графиков в программах

Нажмите [FUNC.] 2 (STAT) для вызова нижеследующего меню. Включение статистических расчетов и графиков в программы позволяет рассчитывать статистические величины и строить их графики.



10 – 12 – 1 Ввод данных для

(A) Ввод статистических данных

{ < данные > , < данные > , < данные > , , < данные > } → < имя списка > ;

Где имя списка L1 ~ L8.

(B) Ввод данных L/D SET

Команда ввода данных L/D Set позволяет задать лимиты в расчетах пригодности процесса и величину a_x нормального распределения посредством нижеследующего синтаксиса.

L/D set (< a_x значение > , < X LSL значение > , < X USL значение > , < Y LSL значение > , < Y USL значение >) ;

10 – 12 – 2 Статистические расчеты

Команда выбора типа статистических расчетов вводится нажатием [FUNC.] 2 (STAT) 4 (CALC) для вызова меню.

PROG	
0 1-Var	1 2-Var
2 X	3 Med
4 X ²	5 Log
6 Exp	7 Pwr

(A) Статистические расчеты с одной переменной

Для осуществления статистических расчетов с одной переменной нажмите 0 (1-Var); синтаксис приведен ниже.

1-Variable (< список данных X > , < частота >);

Где параметры списка данных X L1 ~ L8

Где параметры частоты 1, или L1 ~ L8

(B) Статистические расчеты с двумя переменными

2-Variable (< список данных X > , < список данных Y > , < частота >);

Где параметры списка данных X или Y L1 ~ L8

Где параметры частоты 1, или L1 ~ L8

(C) Статистические расчеты с помощью регрессий

LinearReg (< список данных X > , < список данных Y > , < частота >);

Где параметры списка данных X или Y L1 ~ L8

Где параметры частоты 1, или L1 ~ L8

(Примечание) : Можно выбрать любой из шести типов регрессий.

Линейная регрессия (X) ... **LinearReg**

Регрессия Med-Med(Med) ... **Med-MedLine**

Квадратичная регрессия (X²) ... **QuadReg**

Логарифмическая регрессия (Log) ... **LogReg**

Экспоненциальная регрессия (Exp) ... **ExpReg**

Степенная регрессия (Pwr) ... **PowerReg**

(Пример): Написать программу для проведения расчетов с парами переменных.

Используйте следующие параметры.

Список данных X : L1 , Список данных Y : L2 , Частота : 1

где List 1 (63, 57, 81, 90) , List 2 (18, 22, 31, 43)

ax = 6 , X LSL = 1 , X USL = 13 , Y LSL = 15 , Y USL = 44

Содержание : ① { 63 , 57 , 81 , 90 } → List 1 ;

Шаг : ① [2nd] [{ }] 63 [,] 57 [,] 81 [,] 90 [►] [SAVE] [FUNC.] 3 (LIST) 0 (List) 1 [EXE]

Содержание : ② { 18 , 22 , 31 , 43 } → List 2 ;

Шаг : ② [2nd] [{ }] 18 [,] 22 [,] 31 [,] 43 [►] [SAVE] [FUNC.] 3 (LIST) 0 (List) 2 [EXE]

Содержание : ③ **L/D set (6 , 1 , 13 , 15 , 44)**

Шаг : ③ [FUNC.] 2 (STAT) 5 (L/D set) 6 [,] 1 [,] 13 [,] 15 [,] 44 [►] [EXE]

Содержание : ④ **2-Variable (L1 , L2 , 1) ;**

Шаг : ④ [FUNC.] 2 (STAT) 4 (CALC) 1 (2-Var) [FUNC.] 2 (STAT) 2 (LIST) 0 (L1) [,] [FUNC.] 2 (STAT) 2 (LIST) 1 (L2) [,] 1 [►] [EXE]

Содержание : ⑤ **End**

Результат выполнения программы показан ниже. Чтобы просмотреть все характеристики, воспользуйтесь клавишами курсора.

PROG	
n =	4
x =	72.75
Xmin =	57
Xmax =	90

[▲] ~ [▲]

10 – 12 – 3 Статистические графики

(A) Область статистического графика

Команда задания области статистического графика (S-Gph1 , S-Gph2 , S-Gph3) вводится нажатием [FUNC.] 2 (STAT) 1 (GRAPH) .

PROG	
0 Scat	1 S-Gph1
2 xyLin	3 S-Gph2
4 Hist	5 S-Gph3
6 Box	7 N-Dist

(B) Статус «рисовать/не рисовать»

Команда статуса «рисовать/не рисовать» (DrawOn , DrawOff) вводится нажатием [FUNC.] 2 (STAT) 0 (DRAW) для вызова меню .

PROG	
0 DrawOn	
1 DrawOff	

(C) Тип статистического графика

Команда выбора типа статистического графика (Scat , xyLin , Hist , Box , N-Dist , X , Med , X² , Log , Exp , Pwr , T-Ser , Spc) вводится нажатием [FUNC.] 2 (STAT) 1 (GRAPH) для вызова меню .

PROG	
0 Scat	1 S-Gph1
2 xyLin	3 S-Gph2
4 Hist	5 S-Gph3
6 Box	7 N-Dist

PROG	
0 X	1 Med
2 X ²	3 Log
4 Exp	5 Pwr
6 T-ser	7 Spc

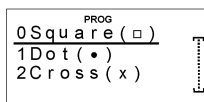
(D) Список данных X и Y , список частот (кроме временной зависимости)

Список данных X или Y : L1 ~ L8 , None

Частота : 1, or L1 ~ L8

(E) Тип символов на графиках

Команда выбора символов (Square , Cross , Dot) [FUNC.] 2 (STAT) 3 (MARK) для вызова меню .



(F) Рисование графиков

Нажмите [FUNC.] 1 (DISP) и найдите команду “ DrawStat ”. Эта команда рисует статистические графики в соответствии с условиями, заданными программой.

DrawStat ;

- Здесь показаны типичные условия построения гистограммы.

Содержание : ① *ClrGraph* ;

Шаг : ① [FUNC.] 0 (CLR) 1 (ClrGraph) [EXE]

Содержание : ② *S-WinAuto* ;

Шаг : ② [2nd] [SYSTEM] [2nd] [SYSTEM] [2nd] [SYSTEM] 1 (S- winAuto) [EXE]

Содержание : ③ *S-Gph1 DrawOn* ;

Шаг : ③ [FUNC.] 2 (STAT) 1 (GRAPH) 1 (S-Gph1) [FUNC.] 2 (STAT) 0 (DRAW) 0 (DrawOn) [EXE]

Содержание : ④ *Hist (L1 , L2)* ;

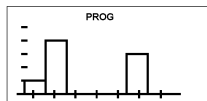
Шаг : ④ [FUNC.] 2 (STAT) 1 (GRAPH) 4 (Hist) [FUNC.] 2 (STAT) 2 (LIST) 0 (L1) [,] [FUNC.] 2 (STAT) 2 (LIST) 1 (L2) [►] [EXE]

Содержание : ⑤ *DrawStat* ;

Шаг : ⑤ [FUNC.] 1 (DISP) 0 (DrawStat) [EXE]

Содержание : ⑥ *End*

В результате исполнения программы будет построена приведенная здесь гистограмма.



(Примечание): Такой же формат может быть использован и для других графиков, следует только заменить “ Hist ” обозначением соответствующего типа графика.

Диаграмма «ящик с усами» ... *MedBox*

График нормального распределения ... *N-Dist*

График статистического контроля процесса (Spc) ... *Spc*

- Здесь показаны типичные условия построения графика линейной регрессии.

Содержание : ① *ClrGraph* ;

Шаг : ① [FUNC.] 0 (CLR) 1 (ClrGraph) [EXE]

Содержание : ② *S-WinAuto* ;

Шаг : ② [2nd] [SYSTEM] [2nd] [SYSTEM] [2nd] [SYSTEM] 1 (S- winAuto) [EXE]

Содержание : ③ *S-Gph1 DrawOn* ;

Шаг : ③ [FUNC.] 2 (STAT) 1 (GRAPH) 1 (S-Gph1) [FUNC.] 2 (STAT) 0 (DRAW) 0 (DrawOn) [EXE]

Содержание : ④ *Linear (L1 , L2 , 1)* ;

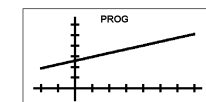
Шаг : ④ [FUNC.] 2 (STAT) 1 (GRAPH) [▼] [▼] [▼] [▼] 0 (X) [FUNC.] 2 (STAT) 2 (LIST) 0 (L1) [,] [FUNC.] 2 (STAT) 2 (LIST) 1 (L2) [,] 1 [►] [EXE]

Содержание : ⑤ *DrawStat* ;

Шаг : ⑤ [FUNC.] 1 (DISP) 0 (DrawStat) [EXE]

Содержание : ⑥ *End*

В результате исполнения программы будет построена приведенная здесь линейная регрессия.



(Примечание): Можно выбрать любой из нижеследующих типов графиков.

Линейная регрессия (X) ... *Linear*

Регрессия Мед-Мед (Med) ... *Med-Med*

Квадратичная регрессия (X²) ... *Quad*

Логарифмическая регрессия (Log) ... *Log*

Экспоненциальная регрессия (Exp) ... *Exp*

Степенная регрессия (Pwr) ... *Power*

- Здесь показаны типичные условия построения графика рассеяния.

Содержание : ① *ClrGraph* ;

Шаг : ① [FUNC.] 0 (CLR) 1 (ClrGraph) [EXE]

Содержание : ② *S-WinAuto* ;

Шаг : ② [2nd] [SYSTEM] [2nd] [SYSTEM] [2nd] [SYSTEM] 1 (S- winAuto) [EXE]

Содержание : ③ *S-Gph1 DrawOn* ;

Шаг : ③ [FUNC.] 2 (STAT) 1 (GRAPH) 1 (S-Gph1) [FUNC.] 2 (STAT) 0 (DRAW) 0 (DrawOn) [EXE]

Содержание : ④ *Scatter (L1 , L2 , 1 , Dot)* ;

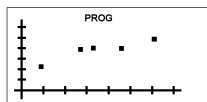
Шаг : ④ [FUNC.] 2 (STAT) 1 (GRAPH) 0 (Scat) [FUNC.] 2 (STAT) 2 (LIST) 0 (L1) [,] [FUNC.] 2 (STAT) 2 (LIST) 1 (L2) [,] 1 [FUNC.] 2 (STAT) 3 (MARK) 1 (Dot) [►] [EXE]

Содержание : ©DrawStat ;

Шаг : ©[FUNC.] 1 (DISP) 0 (DrawStat) [EXE]

Содержание : ©End

В результате исполнения программы будет построена приведенная здесь диаграмма.



(Примечание): В случае графика xyLine, замените “ Scatter ” на “ xyLine ”

• Синтаксис построения графика временной зависимости таков :

T-Ser (< список данных X > , < список данных Y > , < частота > , < список данных Y1 > , < список данных Y2 > , < список данных Y3 > , < список данных Y4 > , < список данных Y5 > , < список данных T > , < тип символов >)

(A) Здесь показаны типичные условия построения двухмерного графика :

T-Ser (None , < список данных Y > , < частота > , None , None , None , None , None , < список данных T > , < тип символов >)

Где параметры списка данных Y и T L1 ~ L8

Где параметры частоты 1, или L1 ~ L8

Где в качестве символов выбраны квадраты, крестики или точки и

(B) Здесь показаны типичные условия построения трехмерного графика :

T-Ser (< список данных X > , < список данных Y > , < частота > , < список данных Y1 > , < список данных Y2 > , < список данных Y3 > , < список данных Y4 > , < список данных Y5 > , < список данных T > , < тип символов >)

Где параметры списка данных X и T L1 ~ L8,

Где параметры частоты 1, или L1 ~ L8

Где параметры списка данных Y, Y1 ~ Y5 L1 ~ L8 или None (Задание одного из списков Y, Y1 ~ Y5 обязательно, остальные списки могут быть заданы по выбору)

Где в качестве символов выбраны квадраты, крестики или точек

10 – 13 Примеры программ

(Пример): Написать программу определения разности арифметической прогрессии чисел, где A : Первый член, D : разность арифметической прогрессии, N : число r,

Сумма : $S(N) = A + (A + D) + (A + 2D) + (A + 3D) + \dots =$

$$\frac{N[2A + (N - 1)D]}{2}$$

N-ый член : $A(N) = A + (N - 1)D$

PROG TYPE : MAIN		Filename : DIFFER	
Content			
P r i n t	" 1 : A (N) 2 : S (N) "	; S l e e p (5) ;	
L o c a t e	(1 , 3) ;		
I n p u t	P , A , D , N ;		
I f	(P == 1) T h e n { G o t o 1 } ;		
S =	N (2 A + (N - 1) D) ÷ 2 ;	R e m S U M ;	
P r i n t	" S (" , N , ") = " , S ;		
G o t o	2 ;		
L a b e l	1 : T = A + (N - 1) D ;	R e m N I T E M ;	
P r i n t	" A (" , N , ") = " , T ;		
L a b e l	2 : E n d		

RUN

При появлении на экране сообщения “ 1 : A (N) 2 : S (N) ” введите величину “ P ” в качестве одного из значений для определения типа операций.

1 ... A (N) 2 ... S (N)

① A = 3 , D = 2 , N = 4 ⇒ A (N) = A (4) = 9

(5 Seconds) 1

PROG
1 : A (N) 2 : S (N)
P = 1 ◀

[EXE] 3 [EXE] 2 [EXE] 4

PROG
P = 1
A = 3
D = 2
N = 4 ◀

[EXE]

PROG
A (4) = 9

② A = 5 , D = 11 , N = 15 ⇒ S (N) = S (15) = 168

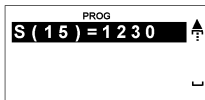
[EXE] (5 Seconds) 2

PROG
1 : A (N) 2 : S (N)
P = 2 ◀

[EXE] 5 [EXE] 11 [EXE] 15

PROG
P = 2
A = 5
D = 11
N = 15 ◀

[EXE]



(Пример): Создайте три подпрограммы для записи следующих формул и примените команду GoSub–PROG при написании главной программы (вызывающей программы) для их исполнения

Подпрограмма 1 : CHARGE = N x 3

Подпрограмма 2 : POWER = I ÷ A

Подпрограмма 3 : VOLTAGE = I ÷ (B x Q x A)

PROG TYPE : MAIN		Filename : CHARGE		Note : Subroutine	
Content					
Q	=	N	x	3	;
P	r	i	n	t	"
C	H	A	R	G	E
=	"	,	Q	;	
E	n	d			

PROG TYPE : MAIN		Filename : POWER		Note : Subroutine	
Content					
J	=	I	÷	A	;
P	r	i	n	t	"
P	O	W	E	R	=
=	"	,	J	;	
E	n	d			

PROG TYPE : MAIN		Filename : VOLTAGE		Note : Subroutine	
Content					
V	=	I	÷	(	B
x	Q	x	A)	;
P	r	i	n	t	"
V	O	L	T	A	G
=	"	,	V	;	
E	n	d			

PROG TYPE : MAIN		Filename : CALL		Note : Calling program	
Content					
I	n	p	u	t	N
;					
G	o	S	u	b	P
P	R	O	G	C	H
A	R	G	E	;	
I	n	p	u	t	I
;					A
G	o	S	u	b	P
P	R	O	G	P	O
W	E	R	;		
B	=	2	7	;	
G	o	S	u	b	P
P	R	O	G	V	O
L	T	A	G	E	;
E	n	d			

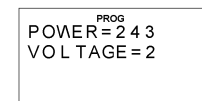
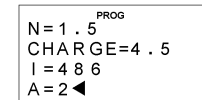
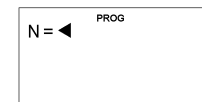
RUN

N = 1.5, I = 486, A = 2 ⇒ CHARGE = 4.5, POWER = 243, VOLTAGE = 2

[EXE]

1.5 [EXE] 486 [EXE] 2

[EXE] [▲]



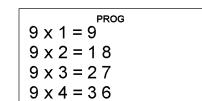
(Пример): Примените команду For при написании программы, которая рассчитывает таблицу умножения.

9 x 1 = 9	8 x 1 = 8	.....	2 x 1 = 2	1 x 1 = 1
9 x 2 = 18	8 x 2 = 16	.....	2 x 2 = 4	1 x 2 = 2
⋮	⋮		⋮	⋮
9 x 8 = 72	8 x 8 = 64	.....	2 x 8 = 16	1 x 8 = 8
9 x 9 = 81	8 x 9 = 72	.....	2 x 9 = 18	1 x 9 = 9

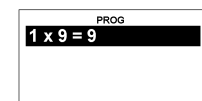
PROG TYPE : MAIN		Filename : LOOP	
Content			
F	o	r	(
A	=	9	;
A	≥	1	;
A	--)	;
{	F	o	r
(	B	=	1
;	B	≤	9
;	B	++)
{	C	=	A
x	B	;	P
r	i	n	t
A	,	"	x
"	,	B	,
"	=	"	,
C	}	}	
E	n	d	

RUN

[EXE]



⋮



(Пример): Установите тип программы “Base-n” и напишите программу, которая рассчитывает следующее уравнение :

$$ANS = 1010_2 \text{ And } (Y \text{ Or } 7_{16})$$

PROG TYPE : Base-n (Decimal) Filename : LOGICAL																									
Content																									
I	n	p	u	t	Y	;																			
C	=	b	1	0	1	0		A	n	d		(	Y		O	r		h	7)	;				
P	r	i	n	t		"	A	N	S	=	"	,	C	;											
E	n	d																							

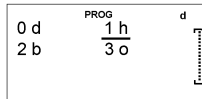
RUN

$$\textcircled{1} Y = /A_{16} \Rightarrow Ans = 10_{10}$$

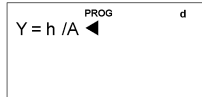
[EXE]



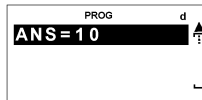
[dhbo] [>]



[EXE] [A]

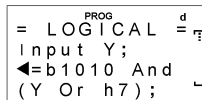


[EXE]

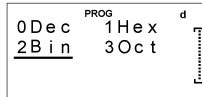


EDIT

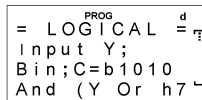
[EXE] [▼]



[2nd] [SYSTEM] [▼]



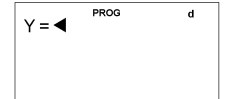
[EXE] [ALPHA] [;]



RUN

$$\textcircled{1} Y = 11011_8 \Rightarrow Ans = 1010_2$$

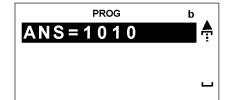
[EXE]



[dhbo] 3 (o) 11011

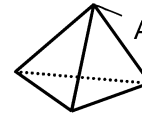


[EXE]



(Пример): Примените команды Data-Read при написании программы, которая рассчитывает следующие уравнения при вычислениях площади поверхности (S) и объема (V) правильного четырехгранника для которого известна длина одной из сторон (A), равная 3.5 , 5 , 12

$$S = \sqrt{3} A^2 \quad V = \frac{\sqrt{2}}{12} A^3$$



A	S	V
3.5	? cm ²	? cm ³
5	? cm ²	? cm ³
12	? cm ²	? cm ³

PROG TYPE : MAIN Filename : TETRA																										
Content																										
L	a	b	e	l		1	:	R	e	a	d	(	A)	;											
D	a	t	a		(3	.	5	,	5	,	1	2)	;											
S	=	√	(	3	)	x	A	^	2	;															
V	=	√	(	2	)	÷	1	2	x	A	^	3	;												
P	r	i	n	t		"	A	=	"	,	A	;														
P	r	i	n	t		"	S	=	"	,	S	;														
P	r	i	n	t		"	V	=	"	,	V	;														
I	f	(	A	≠	1	2	)	T	h	e	n	{	G	o	t	o		1	}	;					
G	o	t	o		2	;																				
L	a	b	e	l		2	:	E	n	d																

RUN

Результаты исполнения этой программы показаны здесь.

A	S	V
3.5	21.21762239272 cm ²	5.052867207229 cm ³
5	43.30127018922 cm ²	14.73139127472 cm ³
12	249.4153162899 cm ²	203.6467529817 cm ³

RUN

[EXE]

```

PROG
V=203.646752
9817

```

[▲] [▲]

```

PROG
A=12
S=249.415316
2899
V=203.646752

```

[▲] [▲] [▲]

```

PROG
A=5
S=43.3012701
8922
V=14.7313912

```

[▲] [▲] [▲]

```

PROG
A=3.5
S=21.2176223
9272
V=5.05286720

```

(Пример): Напишите программу, симулирующую игру в спортлото с жеребьевкой выигрышных номеров, где выигрышные номера – это комбинация 4 случайных чисел от 1 до 42 и ни одно из них не повторяется

PROG TYPE : MAIN		Filename : LOTTERY	
Content			
A =	R a n d l (1 , 4 2) ;		
L a b e l	1 : B = R a n d l (1 , 4 2) ;		
I f	(B == A) T h e n { G o t o 1 } ;		
L a b e l	2 : C = R a n d l (1 , 4 2) ;		
I f	(C == A) T h e n { G o t o 2 } ;		
I f	(C == B) T h e n { G o t o 2 } ;		
L a b e l	3 : D = R a n d l (1 , 4 2) ;		
I f	(D == A) T h e n { G o t o 3 } ;		
I f	(D == B) T h e n { G o t o 3 } ;		
I f	(D == C) T h e n { G o t o 3 } ;		
P r i n t	" * L O T T E R Y * " ;		
P r i n t	A , " " , B , " " , C , " " , D ;		
E n d			

RUN

[EXE] [▲]

```

PROG
*LOTTERY*
13 5 27 31

```