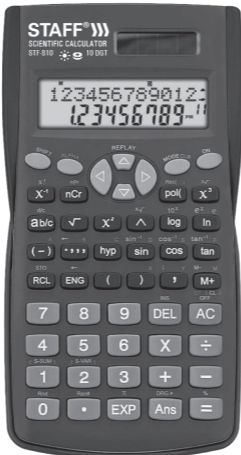


STAFF® **»»»**

Калькулятор научный STF-810 ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



10
разрядов

- 240 основных научных и статистических функций
- 79 шагов программирования
- Двухстрочный дисплей
- Жесткий защитный футляр

Руководство по эксплуатации научного калькулятора STAFF® STF-810

ПРЕДИСЛОВИЕ

Благодарим Вас за покупку научного калькулятора STAFF® STF-810. Внимательно изучите инструкцию к данному калькулятору перед работой.

ВНИМАНИЕ !

Для обеспечения сохранности калькулятора:

1. Не носите калькулятор в заднем кармане брюк.
2. Не бросайте калькулятор на жёсткую поверхность и не прилагайте избыточных усилий при его эксплуатации.
3. Избегайте воздействия на калькулятор влаги, пыли, больших перепадов температур.
4. Очищайте калькулятор мягкой сухой тканью.

После воздействия сильного электрического поля или после сильного удара калькулятор может работать со сбоями. Для восстановления нормальной работы нажмите RESET на задней крышке калькулятора (содержимое памяти при этом стирается).



СОДЕРЖАНИЕ

Двухстрочный дисплей	3
Перед началом эксплуатации	3
Режимы работы	3
Пределы ввода	4
Исправления при вводе	4
Функция повторного воспроизведения	5
Функция определения места ошибки	5
Составные выражения	5
Экспоненциальная форма представления	6
Десятичная точка и разделитель разрядов	6
Инициализация калькулятора	7
Основные вычисления	7
Арифметические вычисления	7
Действия с дробями	7
Вычисления с процентами	9
Вычисления с градусами, минутами и секундами	10
Режимы FIX, SCI, RND	11
Вычисления с памятью	12
Память результатов	12
Последовательные вычисления	12
Независимая память	12
Переменные величины	13
Вычисления с научными функциями	13
Тригонометрические и обратные тригонометрические функции	14
Гиперболические и обратные гиперболические функции	14
Десятичные и натуральные логарифмы/антилогарифмы	15
Квадратные, кубические и иные корни, квадраты, кубы, обратные величины, факториалы, случайные числа, π, перестановки и комбинации	15

Преобразование угловых единиц	16
Преобразование координат (Pol (x, y), Res (r, θ))	16
Вычисления с числами, представленными с помощью десятичных множителей	17
Статистические вычисления	17
Среднеквадратическое отклонение	17
Правила ввода данных	18
Регрессионные вычисления	20
Линейная регрессия	21
Техническая информация	24
Если возникли проблемы	24
Сообщения об ошибках	24
Порядок выполнения расчётов	25
Стеки	27
Диапазоны допустимых значений аргументов ..	28

Двухстрочный дисплей

$34^5 + 647^6$
4543543987

Двухстрочный дисплей предоставляет возможность одновременного отображения как вычисляемой формулы, так и результата вычислений.







- В верхней строке отображается вычисляемая формула.
- В нижней строке отображается результат.


Если целая часть мантиссы имеет более трёх цифр, то через каждые три цифры отображается знак разделителя.

Перед началом эксплуатации

■ Режимы работы

Перед началом вычислений необходимо задать желаемый режим работы калькулятора, как показано в таблице ниже.

Для выполнения указанного типа операций:	Нажмите клавиши:	Для задания режима:
Обычное арифметическое вычисление	 	COMP
Стандартное отклонение	 	SD
Вычисление регрессии	 	REG

Нажатие клавиши  более одного раза отображает экраны дополнительных настроек. Их описание содержится в разделе, в котором представлена информация об изменении соответствующих настроек калькулятора.

В данном руководстве название режима, в который нужно войти для осуществления описываемого вычисления, указано в основном заголовке каждого раздела.

Например: Статистические расчеты



Внимание!

- Для восстановления указанных ниже начальных настроек и исходного режима вычислений, нажмите **SHIFT CLR 2** (Mode) **=**.

Режим вычислений:	COMP
Единица измерения углов:	Deg
Формат экспоненциального отображения:	Norm1
Формат представления дробей:	a ^{b/c}
Десятичный знак:	Dot

- Индикатор режима отображается в верхней части экрана калькулятора.
- Проверьте текущий режим вычисления (SD, REG, COMP) и установки единиц измерения углов (Deg, Rad, Gra), прежде чем приступить к вычислениям.














■ Пределы ввода

- Объём памяти, используемый для запоминания операций, составляет 79 "шагов". Каждое нажатие цифровой клавиши, либо клавиши арифметических действий (**+**, **-**, **X**, **÷**), является одним шагом. Нажатие клавиш **SHIFT** или **ALPHA** не составляет шага, поэтому нажатие, **SHIFT** **√** например, считается одним шагом.
- Вы можете выполнить до 79 шагов в одном вычислении. После выполнения 73-го шага в любом вычислении, курсор изменяется с " _ " на " ■ ", сообщая о заполнении памяти. При вычислениях, состоящих из более чем 79 шагов, разделите расчёты на две или более части.
- Нажатие **ANS** вызывает на экран последний результат вычисления, который можно использовать в последующих вычислениях. О клавише **ANS** читайте в разделе "Память результатов".



■ Исправления при вводе

- Используйте клавиши **◀** и **▶** для перемещения курсора в нужную позицию.
- Нажмите клавишу **DEL** для удаления цифры или функции, на текущей позиции курсора.
- Нажмите **SHIFT INS** для появления курсора вставки []. Во время мигания курсора, вводимые данные появляются на позиции курсора.
- Нажатие **SHIFT INS** или **=** возвращает курсор из режима вставки в нормальное состояние.

■ Функция повторного воспроизведения

- После каждого вычисления данная функция сохраняет его формулу и результат в регистре памяти повторного запуска. Нажатие клавиши  вызывает на экран формулу и результат последнего вычисления. Повторные нажатия данной клавиши выводят последовательно (от нового к старому) все предыдущие вычисления.
- Нажатие клавиши  или  во время отображения на экране предыдущего выражения и результата, активирует экран редактирования.
- Нажатие клавиши  или  сразу после завершения вычисления вызывает экран редактирования для этого вычисления.
- Нажатие клавиши  не очищает регистр памяти повторного запуска, поэтому Вы можете вернуть на экран предыдущее вычисление даже после нажатия клавиши .
- Ёмкость регистра памяти повторного запуска составляет 128 байт; регистр предназначен для хранения формул и результатов.
- Память повторного ввода очищается в результате выполнения любого из указанных ниже действий:
 - Нажатие клавиши 
 - Восстановления исходных настроек путём нажатия клавиш    (или ) 
 - Смены режима вычисления.
 - Выключения калькулятора.

■ Функция определения места ошибки

Нажатие клавиши  или  после того, как появилось сообщение об ошибке, отображает формулу, причем курсор находится в месте возникновения ошибки.

■ Составные выражения

Составное выражение состоит из двух или более вычислений, соединенных двоеточием:

Например: Сложить 2 и 3 а результат умножить на 4.

2		3					4		2+3	5.Disp
									Ansx4	20.

■ Экспоненциальная форма представления

Дисплей калькулятора может отображать до 10 знаков. При превышении этого количества оно автоматически представляется в экспоненциальной форме. При наличии десятичных значений можно выбрать желаемый формат экспоненциального представления.

- Для изменения формата представления нажмите клавишу **MODE**, пока на дисплее не отобразится окно выбора формата представления:

Fix	Sci	Norm
1	2	3

- Нажмите **[3]**. В появившемся окне выбора формата, нажмите клавишу **[1]**, для выбора Norm 1, или **[2]**, чтобы выбрать Norm 2.

• Norm 1 (Тип 1)

При выборе Norm 1, экспоненциальное представление автоматически применяется для отображения целых чисел, длиной более 10 цифр и десятичных дробей, с количеством десятичных разрядов более двух.

• Norm 2 (Тип 2)

При выборе формата Norm 1, экспоненциальное представление автоматически применяется для отображения целых чисел, длиной более 10 цифр и десятичных дробей, с количеством десятичных разрядов более девяти.

- Результаты всех вычислений, приведенных в качестве примеров в данном руководстве, отображены в формате Norm 1.

■ Десятичная точка и разделитель разрядов

Для настройки символа-разделителя десятичных дробей и групп из трёх цифр, используется меню настроек экрана.

- Выбор символа десятичной точки и разделителя разрядов, производится нажатием клавиши несколько раз, до появления окна выбора:

Disp
1

Нажмите клавиши: **[1]** **[▶]**

- Нажмите клавишу (**1**) или (**2**), для выбора желаемых установок:
1 (точка): десятичная точка, разделитель разрядов - запятая
2 (запятая): десятичная точка, разделитель разрядов - точка.

■ Инициализация калькулятора

- Перед входом в настройки калькулятора и режим вычислений, а также для очистки памяти повторного воспроизведения и переменных нажмите клавиши **SHIFT CLR 3** (All) **=**

Основные вычисления

■ Арифметические вычисления

Для выполнения основных вычислений задайте режим COMP клавишей **MODE**.

COMP **MODE 1**

- Отрицательные величины внутри вычислений должны быть заключены в скобки.
 $\sin - 1.23 \rightarrow$ **SIN ((-) 1.23)**
- Не обязательно заключать в скобки отрицательную степень экспоненты.
 $\sin 2.34 \times 10^{-5} \rightarrow$ **SIN 2.34 EXP (-) 5**
- **Пример 1:** $3 \times (5 \times 10^{-9}) = 1.5 \times 10^{-8}$
3 X 5 EXP (-) 9 =
- **Пример 2:** $5 \times (9 + 7) = 80$
5 X (9 + 7) =
- Ввод всех скобок **()** перед вводом знака равенства **=** можно опустить.

■ Действия с дробями

- **Вычисления с использованием дробей**
- Числа отображаются в десятичном формате автоматически, если общее количество знаков дробного числа (целая часть + числитель + знаменатель + разделительные знаки) превышает 10.

• **Пример 1:** $\frac{2}{3} + \frac{1}{5} = \frac{13}{15}$

2 $\frac{a^b}{c}$ 3 + 1 $\frac{a^b}{c}$ 5 = 13┘15.

• **Пример 2:** $3\frac{1}{4} + 1\frac{2}{3} = 4\frac{11}{12}$

3 $\frac{a^b}{c}$ 1 $\frac{a^b}{c}$ 4 +
1 $\frac{a^b}{c}$ 2 $\frac{a^b}{c}$ 3 = 4┘11┘12.

• **Пример 3:** $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

2 $\frac{a^b}{c}$ 4 =

• **Пример 4:** $\frac{1}{2} + 1.6 = 2.1$

1 $\frac{a^b}{c}$ 2 + 1.6 =

- Результат вычисления, в котором содержатся простые и десятичные дроби, всегда представляются в виде десятичной дроби.

• **Перевод десятичных дробей в простые и наоборот**

- Выполните приведенную ниже операцию для перевода результатов вычислений из десятичных дробей в простые и наоборот.
- Обратите внимание, что перевод может занять около 2 секунд.

• **Пример 1:** $2.75 = 2\frac{3}{4}$ (десятичная дробь-простая дробь)

2.75 = 2.75

$\frac{a^b}{c}$ 2┘3┘4.

= 2.75 **SHIFT** $\frac{d}{c}$ 1┘4.

• **Пример 2:** $\frac{1}{2} \leftrightarrow 0.5$ (простая дробь-десятичная дробь)

1 $\frac{a^b}{c}$ 2 = 1┘2.

$\frac{a^b}{c}$ 0.5

$\frac{a^b}{c}$ 1┘2.

- **Перевод смешанных дробей в неправильные и наоборот**

• **Пример:** $1\frac{2}{3} \leftrightarrow \frac{5}{3}$

1 $\boxed{a^b/c}$ 2 $\boxed{a^b/c}$ 3 $\boxed{=}$ 1┆2┆3.

$\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{d/c}$ 5┆3.

$\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{d/c}$ 1┆2┆3.

- Вы можете использовать меню настроек чтобы задать формат отображения, когда полученная в результате вычисления дробь превышает 1.
- Чтобы изменить формат отображения дробей, нажмите клавишу $\boxed{\text{MODE}}$ несколько раз, пока не появится окно выбора, показанное ниже:

Disp
 1

- Нажмите: $\boxed{1}$
- Нажмите на клавишу $\boxed{1}$ или $\boxed{2}$ для выбора желаемых установок.

$\boxed{1}$ (a^b/c): Смешанные дроби

$\boxed{2}$ (d/c): Неправильные дроби

- Если при выбранном формате десятичных дробей вы попытаетесь ввести смешанную дробь, это приведёт к ошибке.

■ Вычисления с процентами

- **Пример 1:** Рассчитайте 12% от 1500 (180)

1500 $\boxed{\times}$ 12 $\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{\%}$

- **Пример 2:** Сколько процентов составляет 660 от 880? (75%)

660 $\boxed{\div}$ 880 $\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{\%}$

- **Пример 3:** Рассчитайте 15% надбавку к 2500 (2875)

2500 $\boxed{\times}$ 15 $\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{\%}$ $\boxed{+}$

- **Пример 4:** Рассчитайте 25% скидку с 3500 (2625)

3500 $\boxed{\times}$ 25 $\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{\%}$ $\boxed{-}$

- **Пример 5:** Рассчитайте 20% скидку для суммы чисел 168, 98 и 734. (800)

168 **+** 98 **+** 734 **=** **ANS** **SHIFT** **STO** **A**

ALPHA **A** **X** 20 **SHIFT** **%** **-**

*

- Как показано здесь, если Вы хотите использовать в качестве переменной число, которое находится в Памяти повторного воспроизведения для расчёта наценки или скидки, Вам необходимо назначить данное число как переменную, а затем использовать его в данных расчётах. Это происходит потому, что результат вычисления, получаемый после нажатия клавиши **%**, сохраняется в Памяти повторного воспроизведения до нажатия клавиши **-**.
- **Пример 6:** Если к образцу вещества массой 500 грамм добавили еще 300 грамм вещества, каково процентное увеличение массы? (160%)

300 **+** 500 **SHIFT** **%**

- **Пример 7:** Каково процентное изменение при увеличении величины с 40 до 46? При увеличении до 48? (15%, 20%)

46 **-** 40 **SHIFT** **%**

← **←** **←** **←** **←** **←** 8 **=**

■ Вычисления с градусами, минутами, секундами

- Вы можете производить расчёты с числами в шестидесятеричном формате, используя градусы (часы), минуты и секунды, и переводить шестидесятеричные значения в десятичные дроби и наоборот.
- **Пример 1:** Перевести 2.258 в шестидесятеричный формат, а затем обратно в десятичный.

2.258 **=**

SHIFT **↔**

↔

- **Пример 2:** Вычислить: 12°34'56" × 3.45

12 **↔** 34 **↔** 56 **↔** **X** 3.45 **=**

■ Режимы FIX, SCI, RND

- Для изменения настроек, задающих количество десятичных разрядов, значащих цифр или формат экспоненциального представления, нажмите клавишу **MODE**, пока на дисплее не появится показанное ниже окно:

Fix	Sci	Norm
1	2	3

- Нажмите клавишу **1**, **2** или **3**, для выбора соответствующей установки, которую Вы хотите изменить.

- 1** (Fix): Количество десятичных разрядов.
- 2** (Sci): Количество значащих цифр.
- 3** (Norm): Формат экспоненциального представления.

- **Пример 1:** $200 \div 7 \times 14 =$

$$200 \div 7 \times 14 = 400.$$

(Задаётся три знака после запятой)

$$\text{MODE} \dots \text{1 (Fix)} \text{3} \quad \text{FIX} \quad 400.000$$

(Внутренние расчёты продолжаютс с использованием 12 знаков)

$$200 \div 7 = 28.571$$

$$\times 14 = 400.000$$

Следующая операция позволяет осуществить такое же вычисление, с использованием заданного количества десятичных разрядов.

$$200 \div 7 = 28.571$$

(Внутреннее округление)

$$\text{SHIFT RND} \quad 28.571$$

$$\times 14 = 399.994$$

- Для отмены параметра, заданного в режиме Fix, нажмите **MODE**..... **3** (Norm) **1**

- **Пример 2:** $1 \div 3$ с отображением результата с двумя значащими цифрами (Sci 2).

$$\text{MODE} \dots \text{2 (Sci)} \text{2} \quad 1 \div 3 = 3.3^{-01}$$

Для отмены параметра, заданного в режиме Sci, нажмите **MODE**..... **3** (Norm) **1**.

Вычисления с памятью (COMP)

Используйте клавишу **[MODE]** для входа в режим COMP, для расчётов с использованием памяти.
COMP **[MODE]** **[1]**

■ Память результатов

- При каждом нажатии клавиши **[=]**, после ввода числа или формулы, полученный результат сохраняется в регистре памяти, стирая предыдущее значение, хранящееся в этом регистре.
- Помимо нажатия клавиши **[=]**, содержимое регистра памяти результата автоматически обновляется после нажатия **[SHIFT]** **[%]**, **[M+]**, **[SHIFT]** **[M-]** или **[SHIFT]** **[STO]** с последующим нажатием буквы (от A до F, или M, X или Y).
- На экран можно вызвать содержимое регистра памяти результатов нажатием клавиши **[ANS]**.
- В регистре памяти может храниться до 12 знаков для мантиссы и 2 знака для экспоненты.
- Содержимое регистра памяти результата не изменяется, если нажатие одной из упомянутых выше клавиш вызвало ошибку.

■ Последовательные вычисления

- Отображённый на экране результат вычисления можно использовать (и сохранившийся в регистре памяти) как первую величину для последующего расчёта. Нажатие любой клавиши со знаком операции в момент отображения результата, вызывает индикацию Ans, что означает сохранение данной величины в регистре памяти.
- Результат вычисления также можно использовать далее для расчёта функций Типа A (x^2 , x^3 , x^{-1} , $x!$, DRG ►), +, -, $\wedge(x^y)$, $\sqrt{\quad}$, \times , \div , nPr и nCr.

■ Независимая память

- Числа можно вводить непосредственно в память, добавлять к содержимому памяти или вычитать из него. Независимую память удобно использовать для вычисления сумм с нарастающим итогом.
- Регистр независимой памяти использует те же участки памяти, что и память переменной M.
- Для очистки независимой памяти (M), нажмите клавиши **[0]** **[SHIFT]** **[STO]** **[M]** (M+).

• **Пример 1:**

$$23 + 9 = 32$$

$$53 - 6 = 47$$

$$\text{—}) 45 \times 2 = 90$$

$$\text{(Total) } -11$$

$$23 \text{ [+] } 9 \text{ [SHIFT] [STO] [M] (M+)}$$

$$53 \text{ [-] } 6 \text{ [M+]}$$

$$45 \text{ [X] } 2 \text{ [SHIFT] [M-]}$$

$$\text{[RCL] [M] (M+)}$$

■ **Переменные величины**

- Существует девять переменных (от A до F, M, X и Y), которые можно использовать для хранения данных, постоянных величин, результатов и других значений.
- Выполните следующую операцию, чтобы удалить данные, присвоенные определённой переменной: $\text{[0] [SHIFT] [STO] [A]}$. Данная операция удаляет данные, присвоенные переменной A.
- Наберите следующее сочетание клавиш для удаления данных, присвоенных всем переменным.

$$\text{[SHIFT] [CLR] [1] (Mcl) [=]}$$

• **Пример:** $193.2 \div 23 = 8.4$

$$193.2 \div 28 = 6.9$$

$$193.2 \text{ [SHIFT] [STO] [A] [÷] } 23 \text{ [=]}$$

$$\text{[ALPHA] [A] [÷] } 28 \text{ [=]}$$

Вычисления с научными функциями

Нажмите клавишу [MODE] для входа в режим COMP для выполнения вычислений математических выражений.

COMP [MODE] [1]

- Некоторые типы вычислений занимают достаточно много времени.
- Дождитесь появления результата на экране, прежде чем приступить к очередному вычислению
- $\pi = 3,14159265359$

■ Тригонометрические и обратные тригонометрические функции

- Чтобы изменить принимаемые по умолчанию единицы измерения углов (градусы, радианы, десятичные градусы), нажмите на клавишу **MODE** несколько раз, пока не появится окно выбора:

Deg	Rad	Gra
1	2	3

- Нажмите клавиши с цифрами (**1**, **2** или **3**) в соответствии с единицей измерения, которую Вы хотите использовать.

$$(90^\circ = \frac{\pi}{2} \text{ radians} = 100 \text{ grads})$$

- Пример 1:** $\sin 63^\circ 52' 41'' = 0.897859012$

$$\text{MODE} \dots\dots \text{1 (Deg)} \\ \text{SIN} \text{ 63 } \text{ } \text{52} \text{ } \text{41} \text{ } =$$

- Пример 2:** $\cos\left(\frac{\pi}{3} \text{ rad}\right) = 0.5$

$$\text{MODE} \dots\dots \text{2 (Rad)} \\ \text{COS} \text{ (} \text{SHIFT} \text{ } \pi \text{ } \div \text{ 3 } \text{) } =$$

- Пример 3:** $\cos^{-1} \frac{\sqrt{2}}{2} = 0.25\pi \text{ (rad)} = \frac{\pi}{4} \text{ (rad)}$

$$\text{MODE} \dots\dots \text{2 (Rad)} \\ \text{SHIFT} \text{ COS} \text{ (} \text{ } \sqrt{\text{ 2 }} \text{ } \div \text{ 2 } \text{) } = \text{ANS} \text{ } \div \text{ SHIFT } \pi =$$

- Пример 4:** $\tan^{-1} 0.741 = 36.53844577^\circ$

$$\text{MODE} \dots\dots \text{1 (Deg)} \\ \text{SHIFT} \text{ TAN} \text{ 0.741 } =$$

■ Гиперболические и обратные гиперболические функции

- Пример 1:** $\sinh 3.6 = 18.28545536$

$$\text{HYP} \text{ SIN} \text{ 3.6 } =$$

- Пример 2:** $\sinh^{-1} 30 = 4.094622224$

$$\text{HYP} \text{ SHIFT} \text{ SIN} \text{ 30 } =$$

■ Десятичные и натуральные логарифмы/ антилогарифмы

• Пример 1: $\log 1.23 = 0.089905111$

LOG 1.23 **=**

• Пример 2: $\ln 90 (= \log_e 90) = 4.49980967$

LN 90 **=**

$\ln e = 1$

LN **ALPHA** **e** **=**

• Пример 3: $e^{10} = 22026.46579$

SHIFT **e^x** 10 **=**

• Пример 4: $10^{1.5} = 31.6227766$

SHIFT **10^x** 1.5 **=**

• Пример 5: $2^4 = 16$

2 **^** 4 **=**

■ Квадратные, кубические и иные корни, квадраты, кубы, обратные величины, факториалы, случайные числа, π , перестановка и комбинации

• Пример 1: $\sqrt{2} + \sqrt{3} \times \sqrt{5} = 5.287196909$

√ 2 **+** **√** 3 **x** **√** 5 **=**

• Пример 2: $\sqrt[3]{5} + \sqrt{-27} = -1.290024053$

SHIFT **√** 5 **+** **SHIFT** **√** **() (-)** 27 **)** **=**

• Пример 3: $\sqrt[7]{123} (= 123^{\frac{1}{7}}) = 1.988647795$

7 **SHIFT** **√** 123 **=**

• Пример 4: $123 + 30^2 = 1023$

123 **+** 30 **x²** **=**

• Пример 5: $12^3 = 1728$

12 **x³** **=**

• Пример 6: $\frac{1}{\frac{1}{3} - \frac{1}{4}} = 12$

(3 **x⁻¹** **-** 4 **x⁻¹** **)** **x⁻¹** **=**

• Пример 7: $8! = 40320$

8 **SHIFT** **x!** **=**

• Пример 8: Сгенерируйте случайное число в диапазоне от 0.000 и 0.999.

SHIFT **Ran#** **=** 0.664

- **Пример 9:** $3\pi = 9.424777961$

3 **SHIFT** **π** **=**

- **Пример 10:** Определите, сколько различных четырёхзначных чисел можно образовать, используя цифры от 1 до 7. Цифры в четырёхзначном числе повторяться не могут (1234 допускается, но 1123 - нет).

(840)

7 **SHIFT** ***nPr*** 4 **=**

- **Пример 11:** Определите, сколько различных групп из 4 человек можно организовать в группе из 10 человек.

(210)

10 ***nCr*** 4 **=**

■ Преобразование угловых единиц

- Нажмите **SHIFT** **DRG** для отображения следующего меню:

D	R	G
1	2	3

- Нажатие **1**, **2** или **3** для выбора желаемого отображения единиц измерения углов.

- **Пример:** Перевод 4,25 радиан в градусы

MODE **1** (Deg)

4.25 **SHIFT** **DRG** **2** (R) **=**

4.25r 243.5070629

■ Преобразование координат (Pol (x, y), Rec (r, θ))

- Результаты расчётов сохраняются в регистрах памяти переменных E и F.

- **Пример 1.** преобразование координат из полярной системы ($r = 2, \theta = 60^\circ$) в прямоугольную систему (x, y) (единицы измерения углов - Deg).

$x = 1$

SHIFT **Rec** 2 **.** 60 **)** **=**

$y = 1.732050808$

RCL **F**

- Нажмите **RCL** **E** для отображения значения x , или **RCL** **F** для отображения значения y .

- **Пример 2:** Преобразование координат из прямоугольной $(1, \sqrt{3})$ в полярную (r, θ) систему координат (единица измерения углов Rad - радианы).

$$r = 2 \quad \text{Pol}(1 \quad \cdot \quad \sqrt{\quad} \quad 3 \quad \cdot \quad =)$$

$$\theta = 1. \quad \text{RCL} \quad \text{F}$$

- Нажмите **RCL** **E** для отображения значения r , или **RCL** **F** для отображения значения θ .

■ Вычисления с числами, представленными с помощью десятичных множителей

- **Пример 1:** Переведите 56.088 метров в километры

$$\rightarrow 56.088 \times 10^{-3} \quad 56088 \quad = \quad \text{ENG}$$

(km)

- **Пример 2:** Переведите 0.08125 грамм в миллиграммы

$$\rightarrow 81.25 \times 10^{-3} \quad 0.08125 \quad = \quad \text{ENG}$$

(mg)

Статистические вычисления

■ Среднеквадратическое отклонение

Используйте клавишу **MODE** для входа в режим SD, когда требуется осуществить статистические расчёты, используя стандартное отклонение.
SD **MODE** **2**

- Всегда начинайте ввод данных с нажатия клавиш **SHIFT** **CLR** **1** (ScI) **=** для очистки регистра памяти статистических данных.
- Вводите данные, используя сочетание клавиш, указанное ниже:
<значения-x> **DT**
- Введенные данные используются для расчёта величин n , $\sum x$, $\sum x^2$, \bar{x} , σ_n , σ_{n-1} , расчёт которых Вы можете осуществить, выполнив следующие клавишные операции:

Тип выражения	Последовательность клавиш
$\sum x^2$	SHIFT S-SUM 1
$\sum x$	SHIFT S-SUM 2
n	SHIFT S-SUM 3
\bar{x}	SHIFT S-VAR 1
σ_n	SHIFT S-VAR 2
σ_{n-1}	SHIFT S-VAR 3

- **Пример:** Вычислите σ_{n-1} , σ_n , \bar{x} , n , $\sum x$, или $\sum x^2$ для набора чисел: 55, 54, 51, 55, 53, 53, 54, 52

Установите функциональный режим SD:

SHIFT CLR 1 (Scl) = (Статистическая очистка)

55 DT n= ^{SD} 1.

При каждом нажатии DT индикатор количества введённых значений увеличивается.

54 DT 51 DT 55 DT 53 DT DT 54 DT 52 DT

Среднеквадратичное отклонение выборки (σ_{n-1}) = 1.407885953

SHIFT S-VAR 3 =

Среднеквадратичное отклонение совокупности (σ_n) = 1.316956719

SHIFT S-VAR 2 =

Среднее арифметическое значение (\bar{x}) = 53.375

SHIFT S-VAR 1 =

Среднее арифметическое (n) = 8

SHIFT S-SUM 3 =

Количество данных ($\sum x$) = 427

SHIFT S-SUM 2 =

Сумма квадратов ($\sum x^2$) = 22805

SHIFT S-SUM 1 =

■ Правила ввода данных

- Нажатие DT DT повторит ввод данных.
- Можно вставлять одинаковые значения несколько раз, нажимая SHIFT ;. Так, для ввода цифры 110 десять раз, нажмите 110 SHIFT ; 10 DT.
- Эти операции с клавишами можно выполнять в любом порядке, а не только в указанном выше.
- При вводе данных или после него, используйте клавиши ▲ и ▼ для передвижения курсора по введённым данным. Если Вы ввели несколько раз одни и те же значения, используя клавиши SHIFT ; при вставке этих значений, то, передвигая курсор по экрану Вы увидите эти данные и частоту их использования (Freq).

- При необходимости можно обработать отображаемые данные. Введите новое значение и нажмите **=** для замены старого значения новым. Если Вы хотите осуществить другую операцию (вычисление, повторный вызов результатов статистического вычисления, и т. д.), нужно нажать клавишу **AC** для выхода из окна отображения данных.
- Нажатие клавиши **DT** вместо **=** после изменения значения набора данных приводит к тому, что введённое значение сохраняется как новое значение набора данных, а редактируемое значение не изменяется.
- Вы можете удалить значение набора данных, отображаемое с помощью клавиш **▲** и **▼** нажатием **SHIFT** **CL**. Удаление выбранного значения приводит к смещению всех величин, которые следовали за ним, на одну позицию назад.
- Вводимые значения сохраняются в памяти. Если память занята полностью, появляется надпись "Data Full" (память заполнена), после чего дальнейший ввод данных невозможен. В этом случае, нажмите клавишу **=** для вызова окна:



Нажмите **2** для выхода из режима ввода данных без регистрации последнего введённого значения.

Нажмите **1** для регистрации последнего введённого значения без сохранения её в памяти. Однако, если вы это сделаете, отображение или редактирование введённых данных будет невозможным.

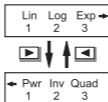
- Для удаления последнего введённого значения, нажмите **SHIFT** **CL**.
- После ввода статистических данных в режиме SD или REG, вы не сможете отобразить или редактировать значения выборочно, пока не выполните любое из следующих действий:
Установите другой режим.
Измените тип регрессии (Lin, Log, Exp, Pwr, Inv, Quad)

■ Регрессионные вычисления

Нажмите клавишу **MODE** для входа в режим REG, при необходимости выполнить статистические вычисления с использованием регрессии.

REG **MODE** **3**

- При входе в режим REG на экране появляется изображение, показанное ниже:



- Нажмите на клавишу (**1**, **2** или **3**), соответствующую желаемому типу регрессии.

1 (Lin): Линейная регрессия

2 (Log): Логарифмическая регрессия

3 (Exp): Экспоненциальная регрессия

▶ 1 (Pwr): Степенная регрессия

▶ 2 (Inv): Обратная регрессия

▶ 3 (Quad): Квадратичная регрессия

- Всегда начинайте ввод данных с **SHIFT CLR 1** (Scl) **=** для очистки реестра памяти статистических данных.
- Вводите данные, используя указанные ниже сочетания клавиш:
<x-data> **.** (y-data) **DT**
- Значения статистических переменных зависят от данных, которые Вы вводите. Вы можете вызывать переменные сочетаниями клавиш, приводимыми в таблице, указанной ниже.

Для повторного вызова данного типа величины:	Нажмите эти клавиши
$\sum x^2$	SHIFT S-SUM 1
$\sum x$	SHIFT S-SUM 2
n	SHIFT S-SUM 3
$\sum y^2$	SHIFT S-SUM ► 1
$\sum y$	SHIFT S-SUM ► 2
$\sum xy$	SHIFT S-SUM ► 3
\bar{x}	SHIFT S-VAR 1
$x\sigma_n$	SHIFT S-VAR 2
$x\sigma_{n-1}$	SHIFT S-VAR 3
\bar{y}	SHIFT S-VAR ► 1
$y\sigma_n$	SHIFT S-VAR ► 2
$y\sigma_{n-1}$	SHIFT S-VAR ► 3
Коэффициент регрессии A	SHIFT S-VAR ► ► 1
Коэффициент регрессии B	SHIFT S-VAR ► ► 2
Регрессионные вычисления, отличные от квадратичной регрессии	
Коэффициент корреляции r	SHIFT S-VAR ► ► 3
\hat{x}	SHIFT S-VAR ► ► ► 1
\hat{y}	SHIFT S-VAR ► ► ► 2

- В таблице показаны сочетания клавиш для вычислений квадратичной регрессии.

Для повторного вызова данного типа величины:	Нажмите эти клавиши
$\sum x^3$	SHIFT S-SUM ► ► 1
$\sum x^2y$	SHIFT S-SUM ► ► 2
$\sum x^4$	SHIFT S-SUM ► ► 3
Регрессионный коэффиц. C	SHIFT S-VAR ► ► 3
\hat{x}_1	SHIFT S-VAR ► ► ► 1
\hat{x}_2	SHIFT S-VAR ► ► ► 2
\hat{y}	SHIFT S-VAR ► ► ► 3

- Величины в таблицах используются в формулах таким же образом, как в случае с переменными.

■ Линейная регрессия

- Формула линейной регрессии выглядит следующим образом: $y=A+Bx$

Пример: Атмосферное давление и температура

Температура	Атмосферное давление
10°C	1003hPa
15°C	1005hPa
20°C	1010hPa
25°C	1011hPa
30°C	1014hPa

Выполните линейную регрессию для определения условий регрессионной формулы, и коэффициент корреляции для данных в таблице. Далее, используя регрессионную формулу, приблизительно подсчитайте атмосферное давление при температуре в 18 градусов, и температуру при давлении в 1000 кПа. Наконец, вычислите коэффициент детерминации и выборочную ковариацию:

формулу, приблизительно подсчитайте атмосферное давление при температуре в 18 градусов, и температуру при давлении в 1000 кПа. Наконец, вычислите коэффициент детерминации и выборочную ковариацию:

$$\left(\frac{\sum xy - n \cdot \bar{x} \cdot \bar{y}}{n-1} \right)$$

В режиме REG:

1 (Lin)

SHIFT CLR 1 (Sci) **=** (статистическая очистка)

10 **.** 1003 **DT** n= REG
1.

При каждом нажатии **DT** индикатор количества введённых значений увеличивается.

15 **.** 1005 **DT**
20 **.** 1010 **DT** 25 **.** 1011 **DT**
30 **.** 1014 **DT**

Коэффициент регрессии

A=997.4

SHIFT S-VAR **▶▶▶ 1 =**

Коэффициент регрессии

B=0.56

SHIFT S-VAR **▶▶▶ 2 =**

Коэффициент корреляции

r=0.982607368

SHIFT S-VAR **▶▶▶ 3 =**

Атмосферное давление при 18°C=1007.48

18 **SHIFT S-VAR** **▶▶▶▶ 2 =**

Температура при 1000hPa=4.642857143

1000 **SHIFT S-VAR** **▶▶▶▶ 1 =**

Коэффициент смешанной корреляции=0.965517241

SHIFT S-VAR **▶▶▶ 3 x² =**

Выборочная ковариация=35

(SHIFT S-SUM ▶▶▶ 3 -

SHIFT S-SUM 3 x SHIFT S-VAR 1 X

SHIFT S-VAR ▶▶▶ 1) ÷

(SHIFT S-SUM 3 - 1) =

- **Логарифмическая, экспоненциальная, силовая и обратная регрессия**

- Для вычисления данных типов регрессии, используйте те же сочетания клавиш, что и в случае с линейной регрессией.
- Ниже приведены формулы для каждого типа регрессии:

Логарифмическая регрессия	$y = A + B \cdot \ln x$
Экспоненциальная регрессия	$y = A \cdot e^{B \cdot x} (\ln y = \ln A + Bx)$
Power regression	$y = A \cdot e^B (\ln y = \ln A + B \ln x)$
Обратная регрессия	$y = A + B \cdot 1/x$

- **Квадратичная регрессия**

- Регрессионная формула для квадратичной регрессии выглядит следующим образом:

$$y = A + Bx + Cx^2$$

- **Пример:**

x_i	y_i
29	1.6
50	23.5
74	38.0
103	46.4
118	48.0

Выполните квадратичную регрессию для определения условий регрессионной формулы для данных таблицы. Затем, используя регрессионную формулу, приблизительно подсчитайте значение \hat{y} (расчётное значение y) $x_1=16$ и \hat{x} (расчётное значение x) $y_1=20$.

В режиме Reg:

▶ **3** (Quad)

SHIFT **CLR** **1** (Scl) **=** (Stat clear)

29 **.** 1.6 **DT** 50 **.** 23.5 **DT**

74 **.** 38.0 **DT** 103 **.** 46.4 **DT**

118 **.** 48.0 **DT**

Коэффициент регрессии

$A = -35.59856934$

SHIFT **S-VAR** **▶▶▶** **1** **=**

Коэффициент регрессии

$B = 1.495939413$

SHIFT **S-VAR** **▶▶▶** **2** **=**

Коэффициент регрессии

$C = -6.71629667 \times 10^{-3}$

SHIFT **S-VAR** **▶▶▶** **3** **=**

\hat{y} при $x_1 = 16 = -13.38291067$

16 **SHIFT** **S-VAR** **▶▶▶▶** **3** **=**

\hat{x}_1 при $y_1 = 20 = 47.14556728$

20 **SHIFT** **S-VAR** **▶▶▶▶** **1** **=**

\hat{x}_2 при $y_1 = 20 = 175.5872105$

20 **SHIFT** **S-VAR** **▶▶▶▶** **2** **=**

- **Предосторожности при вводе данных**
- Нажатие **[DT] [DT]** повторит ввод данных.
- Вы также можете вставить одну и ту же величину несколько раз, используя клавиши **[SHIFT] [;]**. Например, чтобы ввести 20 и 30 пять раз, нажмите 20 **[.]** 30 **[SHIFT] [;]** 5 **[DT]**.
- Приведенные выше результаты можно получить используя любые сочетания клавиш, не обязательно в таком порядке, как указано выше.
- Предосторожности при редактировании данных также следует соблюдать при расчётах с регрессиями.

Техническая информация

■ Если возникли проблемы...

Если результат расчёта не такой, как Вы ожидали, или в случае возникновения ошибки, выполните следующие операции.

1. Нажмите **[SHIFT] [CLR] [2]** (Mode) **[=]** для восстановления исходных режимов и настроек.
2. Проверьте формулу, с которой Вы работаете.
3. Войдите в нужный режим и попробуйте повторить вычисление.

Если операции, указанные выше, не решают проблему, нажмите клавишу **[ON]**. Калькулятор выполнит самопроверку и удалит из памяти всю информацию, в случае обнаружения проблемы. Создавайте рукописные копии важных данных.

■ Сообщения об ошибке

Калькулятор блокируется во время отображения сообщения об ошибке. Нажмите **[AC]** для удаления ошибки, или нажмите **[◀]** или **[▶]** для отображения формулы и исправления ошибки. Подробная информация содержится в разделе "Функция определения места ошибки".

• **Математическая ошибка (Math ERROR)**

- Результат вышел из допустимого диапазона.
- Попытка задать функцию, аргументы которой находятся за пределами диапазона допустимых значений.
- Попытка выполнить недопустимую операцию (деление на ноль и пр.).

- **Действие**

- Проверьте правильность вводимых величин и убедитесь, что они входят в диапазон допустимых значений. Обратите особое внимание на значения во всех областях памяти, которыми Вы пользуетесь.

Ошибка стека (Stack ERROR)

- **Причина**

- Вместимость стека числовых значений или командного стека исчерпана.

- **Действие**



- Упростите формулу расчётов. Цифровой стек содержит 10 уровней, а стек операторов - 24 уровня. Разделите расчетную формулу на две или более частей.

Синтаксическая ошибка (Syntax ERROR)

- **Причина**

- Попытка выполнить недопустимую математическую операцию

- **Действия**


- Нажмите  или  для отображения вычисления с курсором, расположенном в месте с ошибкой и внесите необходимые исправления.

Ошибка параметра (Arg ERROR)

- **Причина**

- Ввод параметра осуществлен некорректно.

- **Действие**

- Нажмите  или  для отображения места с ошибкой и внесите необходимые исправления.

■ Порядок выполнения расчётов

Вычисления совершаются в следующем порядке:

1. Преобразование координат: Pol(x, y), Rec(r, θ)
2. Функции типа A:

Для этих функций сначала вводится значение, а затем нажимается клавиша функции.

$x^3, x^2, x^{-1}, x!, ^{\circ}$

$\hat{x}, \hat{x}_1, \hat{x}_2, \hat{y}$.

Преобразование углов (DRG )

3. Возведение в степень и извлечение корня
 x^y , $\sqrt[x]{y}$
 4. $a^{b/c}$
 5. Упрощённый формат представления умножения перед π , e (основанием натурального логарифма), обозначением регистра памяти или обозначением переменной: 2π , $3e$, $5A$, πA , и т.д.
 6. Функции типа В:
 для этих функций сначала нажимается клавиша функции, а затем вводится значение.
 $\sqrt{\quad}$, $\sqrt[3]{\quad}$, \log , \ln , e^x , 10^x , \sin , \cos , \tan , \sin^{-1} , \cos^{-1} , \tan^{-1} , \sinh , \cosh , \tanh , \sinh^{-1} , \cosh^{-1} , \tanh^{-1} , $(-)$
 7. Упрощённый формат представления умножения перед функциями типа В: $2\sqrt{3}$, $A\log 2$, и т.д.
 8. Перестановка, сочетание.
 9. \times , \pm
 10. $+$, $-$
- Когда функции с одинаковым приоритетом используются последовательно, то их выполнение осуществляется справа налево.

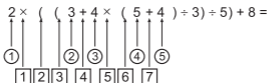
$$e^x \ln \sqrt{120} \rightarrow e^x \{ \ln(\sqrt{120}) \}$$

- В других случаях выполнение операций осуществляется слева направо.
- Любые операции, заключенные в скобки, имеют наивысший приоритет.
- Когда расчетная формула содержит аргумент, являющийся отрицательной величиной, то это отрицательное число должно быть заключено в скобки. Знак минуса рассматривается как функция типа В. Таким образом, нужно соблюдать особое внимание, если расчетная формула включает высокоприоритетную функцию типа А, а также операции возведения в степень и извлечения корня.
- **Пример:** $(-2)^4=16$
 $-2^4=-16$

■ Стеки

В калькуляторе использованы области памяти, которые называют "стеками", для временного хранения числовых значений (стек числовых значений) и команды (командный стек) в соответствии с их приоритетами в ходе расчётов. Стек числовых значений имеет 10 уровней, командный стек - 24 уровня. Стекковая ошибка (Stack Error) возникает, когда объём памяти, необходимый для осуществления текущей операции превышает объём памяти стека.

• Пример:



Стек чисел

①	2
②	3
③	4
④	5
⑤	4
...	

Стек команд

1	×
2	(
3	(
4	+
5	×
6	(
7	+
...	

- Расчёты выполняются согласно последовательности приоритетов, описанной в разделе "Порядок выполнения расчётов". Команды и величины удаляются из стека, когда расчёт завершён.

■ Диапазоны допустимых значений аргументов

Число знаков при внутренних расчётах: 12.

Точность составляет ± 1 в десятом знаке.

Функция	Диапазон допустимых значений	
sinx	DEG	$0 \leq x \leq 4.499999999 \times 10^{10}$
	RAD	$0 \leq x \leq 785398163.3$
	GRA	$0 \leq x \leq 4.999999999 \times 10^{10}$
cosx	DEG	$0 \leq x \leq 4.500000008 \times 10^{10}$
	RAD	$0 \leq x \leq 785398164.9$
	GRA	$0 \leq x \leq 5.000000009 \times 10^{10}$
tanx	DEG	Так же, как для sinx $ x = (2n - 1) \times 90$
	RAD	Так же, как для sinx $ x = (2n - 1) \times \pi / 2$
	GRA	Так же, как для sinx $ x = (2n - 1) \times 100$
sin ⁻¹ x	$0 \leq x \leq 1$	
cos ⁻¹ x		
tan ⁻¹ x	$0 \leq x \leq 9.999999999 \times 10^{99}$	
sinhx	$0 \leq x \leq 230.2585092$	
coshx		
sinh ⁻¹ x	$0 \leq x \leq 4.999999999 \times 10^{99}$	
cosh ⁻¹ x	$1 \leq x \leq 4.999999999 \times 10^{99}$	
tanhx	$0 \leq x \leq 9.999999999 \times 10^{99}$	
tanh ⁻¹ x	$0 \leq x \leq 9.999999999 \times 10^{-1}$	
logx/lnx	$0 < x \leq 9.999999999 \times 10^{99}$	
10 ^x	$-9.999999999 \times 10^{99} \leq x \leq 99.99999999$	
e ^x	$-9.999999999 \times 10^{99} \leq x \leq 230.2585092$	
\sqrt{x}	$0 \leq x < 1 \times 10^{100}$	
x ²	$ x < 1 \times 10^{50}$	
1/x	$ x < 1 \times 10^{100}, x \neq 0$	
$\sqrt[3]{x}$	$ x < 1 \times 10^{100}$	
x!	$0 \leq x \leq 69$ (x является целым)	
nPr	$0 \leq n < 1 \times 10^{10}, 0 \leq r \leq n$ (n, r - целые) $1 \leq \{n! / (n - r)!\} < 1 \times 10^{100}$	

Функция	Диапазон допустимых значений
nCr	$0 \leq n < 1 \times 10^{10}, 0 \leq r \leq n$ (n, r - целые) $1 \leq \{n!/(n-r)!\} < 1 \times 10^{100}$
$\text{Pol}(x, y)$	$ x , y \leq 9.999999999 \times 10^{49}$ $(x^2 + y^2) \leq 9.999999999 \times 10^{99}$
$\text{Rec}(r, \theta)$	$0 \leq r \leq 9.999999999 \times 10^{99}$ θ : такой, как $\sin x$
$\circ \circ \circ$	$0 \leq b, c$ $ a , b, c < 1 \times 10^{100}$
\leftarrow	$ x < 1 \times 10^{100}$ Десятичное \leftrightarrow шестнадцатиричное преобразование $0^\circ 0' 0'' \leq x \leq 999999^{\circ} 59'$
$\wedge(x^y)$	$x > 0: -1 \times 10^{100} < y \log x < 100$ $x = 0: y > 0$ $x < 0: y = n, \frac{1}{2n+1}$ (n является целым) Более того: $-1 \times 10^{100} < 1/y \log x < 100$
$\sqrt[y]{x}$	$y > 0: x \neq 0$ $-1 \times 10^{100} < 1/x \log y < 100$ $y = 0: x > 0$ $y < 0: x = 2n+1, \frac{1}{n}$ ($n \neq 0$; является целым) Более того: $-1 \times 10^{100} < 1/x \log y < 100$
a^b/c	Общее количество цифр делителя и делимого, включая символы деления, должно быть не более 10
SD (REG)	$ x < 1 \times 10^{50}$ $x\sigma_n, y\sigma_n, \bar{x}, \bar{y}: n \neq 0$ $ y < 1 \times 10^{50}$ $x\sigma_{n-1}, y\sigma_{n-1}, A, B, r:$ $ n < 1 \times 10^{100}$ $n \neq 0, 1$
<p>Для одной формулы ошибка расчёта составляет ± 1 в десятом знаке. (В случае использования экспоненциального представления, ошибка расчётов составляет ± 1 в последней значимой цифре). При последовательных расчётах ошибки накапливаются, что может привести к большой общей погрешности. (Это также относится к последовательным внутренним расчётам, выполняемым в случаях $\wedge(x^y), \sqrt[y]{x}, x!, \sqrt[n]{x}, nPr, nCr$, и т.д.). Вблизи особой точки функции и точки перегиба, ошибки могут накапливаться и увеличиваться.</p>	



арт. 250280

