

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ/
ПАЙДАЛАНУШЫ НҰСҚАУЛЫҒЫ
art. 250525



КАЛЬКУЛЯТОР ИНЖЕНЕРНЫЙ SC-850

ИНЖЕНЕРЛІК КАЛЬКУЛЯТОР

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

Руководство по эксплуатации инженерного калькулятора BRAUBERG SC-850

RU/BY

Благодарим Вас за покупку инженерного калькулятора BRAUBERG SC-850. Внимательно изучите инструкцию к данному калькулятору перед началом работы.

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 и 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

Правила техники безопасности	4
Предосторожности при обращении	4
Включение и выключение	4
Двухстрочный дисплей	5
Перед началом работы	5
• Режимы	5
• Параметры ввода	6
• Внесение исправлений во время ввода	6
• Функция воспроизведения	7
• Локатор ошибок	7
• Мульти-выражения	7
• Представления чисел в экспоненциальной форме	8
• Десятичный разделитель и символы разделения целой части	8
• Приведение калькулятора в исходное состояние	9
Основные вычисления	9
• Арифметические вычисления	9
• Дробные операции	9
• Процентные вычисления	11

• Вычисления градусов, минут, секунд	12
• (FIX) Фиксированный, (SCI) научные расчеты, (RND) округление	13
Вычисления памяти	14
• Память последнего результата	14
• Последовательные вычисления	14
• Независимая память	14
• Переменные	15
Научные вычисления функции	15
• Тригонометрические/ Обратные тригонометрические функции	15
• Гиперболические/ Обратные гиперболические функции ...	16
• Обыкновенные и натуральные логарифмы/ Антилогарифмы	16
• Квадратные корни, кубические корни, корни, площади, объемы, обратные числа, факториалы, случайные числа, π и перестановка/сочетание	17
• Перевод единиц измерения угла	18
• Преобразование координат (Pol (x, y), Rec (r, θ))	18
• Вычисления инженерной системы представления чисел	18
Статистические расчеты	19
• Стандартное отклонение	19
• Регрессивные вычисления	21
Техническая информация	25
• Если у Вас возникла проблема	25
• Сообщения об ошибке	25
• Порядок выполнения действий	26
• Стеки	27
• Диапазоны входных значений	29

ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ



Батарея

- Держите батареи в недоступном для маленьких детей месте.
- Используйте только тот тип батарей, который указан в данном руководстве для данного типа калькулятора.

ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ ОБРАЩЕНИИ

- **Даже если калькулятор работает нормально, заменяйте батарею как минимум один раз в два-три года.**

Отработанная батарея может протекать, что приводит к повреждению калькулятора и неправильной работе. Никогда не оставляйте отработанную батарею в калькуляторе. Не пытайтесь использовать калькулятор, если батарея окончательно разряжена.

- **Батарея, которая поставляется вместе с калькулятором, немного разряжается в процессе перевозки и хранения. Из-за этого может потребоваться ее более ранняя замена в сравнении с обычным сроком службы батареи.**
- **Избегайте использования и хранения калькулятора в местах, подверженных перепадам температур, с большим количеством влажности и пыли.**
- **Не подвергайте калькулятор чрезмерному воздействию, давлению, не сгибайте.**
- **Никогда не пытайтесь разобрать калькулятор**
- **Если Вам будет необходимо выбросить калькулятор или батарейки, убедитесь, что это сделано в соответствии с законами и нормами Вашего региона.**

ВКЛЮЧЕНИЕ И ВЫКЛЮЧЕНИЕ

Нажмите **[ON]** для включения калькулятора.

Нажмите **[SHIFT] [AC]** (ВЫКЛ) для выключения калькулятора.

Автоматическое выключение

Ваш калькулятор выключится автоматически, если Вы не будете выполнять никакие операции в течение 10 минут. Если это случится, нажмите на кнопку **[ON]** для обратного включения калькулятора.

ДВУХСТРОЧНЫЙ ДИСПЛЕЙ



Двухстрочный дисплей обеспечивает возможность одновременного просмотра формулы вычислений и ее результата.

- Верхняя строка показывает формулу вычисления.
- Нижняя строка показывает результат.

Символ разделения отображается через каждые три символа, когда целая часть мантиссы имеет больше трех символов.

ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ...

Режимы

Перед началом расчетов Вам необходимо ввести правильный режим, как это показано в таблице ниже.

Для совершения данного вида вычисления	Совершение основной операции	Для введения данного режима
Основные арифметические вычисления		COMP
Стандартное отклонение		SD
Вычисление регрессии		REG

- При нажатии кнопки более одного раза отображаются экраны дополнительных настроек. Экраны настроек описаны в разделах данного руководства, предназначенных для изменения настроек калькулятора.
- В данном руководстве наименование режима, который Вам необходимо выбрать для совершения описанных вычислений, указан в основном заголовке каждого раздела.

Пример: **СТАТИСТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ** **SD REG**

Примечание!

- Для возврата режима и настроек вычисления в исходное положение, показанное ниже, нажмите

SHIFT CLR 2 (режим) **≡**.

Режим вычисления:	COMP
Ед. изм. угла:	Deg
Представление чисел в экспоненциальной форме:	Norm 1
Представление чисел в дробной форме:	a $\frac{b}{c}$
Десятичный разделитель:	Dot (Точка)

- Указатели режима появятся в верхней части дисплея.
- Обязательно проверьте текущий режим вычисления (SD, REG, COMP) и настройки углового элемента (Градусы (Deg), Радианы (Rad), Грады (Gra)) перед началом вычисления.







Параметры ввода

- Область памяти, используемая для ввода вычисления, может содержать 79 «шагов». Каждый раз, когда Вы нажимаете на цифровую кнопку или на кнопку арифметической операции (**+**, **-**, **x**, **÷**), используется один шаг. Использование кнопок **SHIFT** или **ALPHA** не задействует шаг, таким образом, ввод **SHIFT** **√**, к примеру, занимает только один шаг.
- Вы можете ввести до 79 шагов за одно вычисление. Всякий раз, когда Вы вводите 73-й шаг любого вычисления, курсор изменяется с «_» на «■», чтобы предупредить Вас о том, что память заканчивается. Если Вам необходимо ввести более 79 шагов, Вы должны разделить Ваше вычисление на две или более части.
- При нажатии на кнопку **Ans** воспроизводится последний полученный результат, который может быть использован в последующем вычислении. Смотрите «Память последнего результата» для более подробной информации об использовании кнопки **Ans**.

Внесение исправлений во время ввода

- Используйте **◀** и **▶** для передвижения курсора в нужное Вам положение.
- Нажмите на **DEL** для удаления числа или функции в текущей позиции курсора.
- Нажмите на **SHIFT INS** для перехода на курсор вставки **[]**. Когда курсор вставки находится на дисплее, вводимое значение добавляется в место курсора вставки.
- Нажатие на **SHIFT INS** или **≡** возвращает курсор из положения вставки в нормальное положение.

Функция воспроизведения

- Каждый раз, когда Вы выполняете вычисление, функция воспроизведения сохраняет формулу вычисления и ее результат в памяти воспроизведения. Нажатие кнопки  показывает формулу и результат последнего совершенного Вами вычисления. Повторное нажатие на  последовательно (от новых к старым) воспроизводит предыдущие вычисления.
- Нажатие на кнопки  или , когда на дисплее отображено вычисление из памяти воспроизведения, переключает на экран редактирования.
- Нажатие на кнопки  или  сразу же после завершения вычисления показывает экран редактирования для данного вычисления.
- Нажатие на **AC** не стирает память воспроизведения, поэтому Вы сможете просмотреть последнее вычисление даже после нажатия **AC**.
- Объем памяти воспроизведения равен 128 битам для хранения как выражений, так и результатов.
- Память воспроизведения чистится любым из нижеперечисленных действий.



Когда Вы нажимаете на кнопку **ON**

Когда Вы переключаете режимы и настройки в исходное состояние нажатием **SHIFT CLR 2** (или **3**) **=**

Когда Вы изменяете один режим вычисления на другой

Когда Вы выключаете калькулятор.

Локатор ошибок

- Нажатие на  или  после появления ошибки показывает вычисление с курсором, расположенным в месте обнаружения ошибки.

Мульти-выражения

Мульти-выражение – это выражение, состоящее из двух или более меньших выражений, которые соединены двоеточием (:).

- **Пример:** Сложить $2 + 3$ и затем умножить результат на 4



2 **+** 3 **ALPHA** **:** **Ans** **x** 4 **=**

2+3	5. Disp
-----	---------

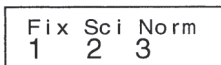
=

Ans x 4	20.
---------	-----

Представление чисел в экспоненциальной форме

Данный калькулятор способен отобразить до 10 символов. Большие значения автоматически отображаются с помощью экспоненциального представления. При работе с десятичными значениями Вы можете выбрать один из двух форматов, которые определяют, в каких случаях используется экспоненциальное представление.

- Для изменения представления чисел в экспоненциальной форме нажмите кнопку **MODE** несколько раз, пока Вы не переключитесь на экран настроек представления чисел в экспоненциальной системе, показанный ниже.

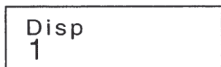


- Нажмите на **3**. На экране выбора формата появится это, нажмите **1** для выбора Norm 1 или **2** для Norm 2.
- **Norm 1**
С Norm 1 экспоненциальное представление автоматически используется для целых чисел с количеством знаков больше 10 и десятичными значениями с более чем двумя десятичными знаками.
- **Norm 2**
С Norm 2 экспоненциальное представление автоматически используется для целых чисел с количеством знаков более 10 и десятичными значениями с более чем девятью десятичными знаками.
- Все примеры, представленные в данном руководстве, показывают результаты вычисления с использованием формата Norm 1.

Десятичный разделитель и символы разделения целой части

Вы можете использовать экран настроек дисплея (Disp) для определения символов, которые Вы хотите использовать в качестве десятичного разделителя и 3-значного разделителя чисел.

- Для изменения настроек десятичного разделителя и разделительного символа в целой части многозначного числа нажмите кнопку **MODE** несколько раз, пока Вы не переключитесь на экран настроек, показанный ниже.



- Отобразите экран выбора. **1**
- Нажмите цифровую кнопку (**1** или **2**), которая соответствует настройкам, которые Вы хотите использовать.
 - 1** (Dot): Точка для отделения десятичной дроби от целого числа, разделитель многозначной целой части в виде запятой
 - 2** (Comma): Запятая для отделения десятичной дроби от целого числа, разделитель многозначной целой части в виде точки.

Приведение калькулятора в исходное состояние

- Выполните следующие операции с кнопками, если Вы хотите привести режим и настройки калькулятора в исходное состояние, или если Вы хотите очистить память и воспроизводимые переменные **SHIFT CLR 3** (Все) **=**.

ОСНОВНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ

COMP

Арифметические вычисления

Используйте кнопку **MODE** для выбора Режимы COMP, если Вы хотите совершить основные вычисления.
 COMP..... **MODE 1**

- Отрицательные значения внутри вычисления должны быть заключены в скобки.

$$\sin -1.23 \rightarrow \text{sin} ((-) 1.23)$$

- Нет необходимости заключать в скобки отрицательный показатель степени.

$$\sin 2.34 \times 10^{-5} \rightarrow \text{sin} 2.34 \text{EXP} (-) 5$$

- **Пример 1:** $3 \times (5 \times 10^{-9}) = 1.5 \times 10^{-8}$

$$3 \times 5 \text{EXP} (-) 9 =$$

- **Пример 2:** $5 \times (9 + 7) = 80$

$$5 \times (9 + 7) =$$

- Вы можете пропустить все операции **)** до **=**.

Дробные операции

Дробные вычисления

- Значения автоматически отображаются в десятичном представлении, если общее количество знаков дробного значения (целое + числитель + знаменатель + разделительные знаки) превышает 10.

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

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

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

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

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

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

- Результаты вычислений, в которых смешаны дроби и десятичные значения, всегда представлены в десятичной форме.

Преобразование десятичная дробь ↔ обыкновенная дробь

- Используйте описанную ниже операцию для преобразования результатов вычисления из десятичной дроби в обычную дробь и обратно.
- Заметьте, что выполнение преобразования может занять две секунды.

• **Пример 1:** $2.75 = 2\frac{3}{4}$ (Десятичная → Обычная)

2.75 $=$ 2.75
 $\frac{a}{\%}$ 2┘3┘4.
 $=$ 2.75 $\frac{SHIFT}{d/c}$ 11┘4.

• **Пример 2:** $\frac{1}{2} \leftrightarrow 0.5$ (Обычная → Десятичная)

1 $\frac{a}{\%}$ 2 $=$ 1┘2.
 $\frac{a}{\%}$ 0.5
 $\frac{a}{\%}$ 1┘2.

Преобразование смешанная дробь ↔ неправильная дробь

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

1 $\boxed{a\%}$ 2 $\boxed{a\%}$ 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 экран настроек дисплея (Disp) для определения формата дисплея, когда результат вычисления обыкновенной дроби больше единицы.
- Для изменения формата отображения обыкновенной дроби, нажмите на кнопку $\boxed{\text{MODE}}$ несколько раз, пока Вы не переключитесь на экран настроек, как это показано ниже.

Disp
1

- Воспроизведите экран выбора. $\boxed{1}$
- Нажмите на цифровую кнопку ($\boxed{1}$ или $\boxed{2}$), которая соответствует настройкам, которые Вы хотите использовать.
 - $\boxed{1}$ (a $\frac{b}{c}$): Смешанная дробь
 - $\boxed{2}$ (d/c): Неправильная дробь
- Если Вы попытаетесь ввести смешанную дробь, когда на дисплее выбрана форма отображения данных d/c, произойдет ошибка.

Процентные вычисления

• Пример 1: Для вычисления 12% от 1500 (**180**)

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

• Пример 2: Для вычисления процентного соотношения 600 к 880 (**75%**)

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

• Пример 3: Для добавления 15% к 2500 (**2875**)

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

• Пример 4: Для снижения 3500 на 25% (**2625**)

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

- **Пример 5:** Для уменьшения суммы 168,98 и 734 на 20% (800)

$$168 \text{ + } 98 \text{ + } 734 \text{ = } \text{Ans} \text{ [SHIFT] [STO] [A]}$$

$$\text{[ALPHA] [A] [x] 20 \text{ [SHIFT] [%] [-]}$$

*

* Как показано здесь, если Вы хотите использовать значение текущей памяти последнего результата в вычислении надбавки или уменьшения, Вам необходимо указать значение памяти последнего результата в качестве переменной, а затем использовать её в вычислении надбавки/уменьшения. Это происходит, потому что выполняемое вычисление при нажатии [%] сохраняет результат в памяти последнего результата до того, как будет нажата кнопка [-].

- **Пример 6:** Если 300 грамм добавлены к испытательному образцу, который изначально весил 500 грамм, каково будет процентное увеличение в весе? (160%)

$$300 \text{ + } 500 \text{ [SHIFT] [%]}$$

- **Пример 7:** Каковы будут процентные изменения, если значение возрастет с 40 до 46? А если до 48? (15%, 20%)

$$46 \text{ [-] 40 \text{ [SHIFT] [%]}$$

$$\text{[<] [<] [<] [<] [<] [<] 8 \text{ =]}$$

Вычисление градусов, минут, секунд

- Вы можете выполнять шестидесятеричные вычисления с помощью градусов (часов), минут и секунд, а также преобразовывать шестидесятеричные значения в десятичные и обратно.
- **Пример 1:** Преобразование десятичного значения 2.258 в шестидесятеричное значение и затем обратно в десятичное значение:

$$2.258 \text{ = } \boxed{2.258}$$

$$\text{[SHIFT] [DMS]} \boxed{2^{\circ}15'28.8}$$

$$\text{[DMS]} \boxed{2.258}$$

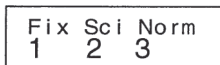
- **Пример 2:** Выполнение следующего вычисления:

$$12^{\circ}34'56'' \times 3.45$$

$$12 \text{ [DMS] } 34 \text{ [DMS] } 56 \text{ [DMS] [x] 3.45 \text{ = } \boxed{43^{\circ}24'31.2}$$

(FIX) Фиксированный, (SCI) научные расчеты, (RND) округление

- Для изменения настроек для количества десятичных знаков, количества значащих разрядов или экспоненциального формата отображения данных на экране нажмите на кнопку **MODE** несколько раз, пока не переключитесь на экран настроек, показанный ниже.



- Нажмите на цифровую кнопку (**1**), (**2**) или (**3**), которая отвечает за элемент настройки, который Вы хотите изменить.

1 (Fix): Количество десятичных знаков

2 (Sci): Количество значащих разрядов

3 (Norm): Отображение данных на экране в экспоненциальной форме

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

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

(Указывает три десятичных знака)

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

(Внутренний расчет продолжается с использованием 12 знаков)

$$200 \div 7 = 28.571$$

$$\times 14 = 400.000$$

Ниже описано выполнение того же вычисления с использованием указанного количества десятичных знаков.

$$200 \div 7 = 28.571$$

(Внутреннее округление)

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

$$\times 14 = 399.994$$

- Нажмите **MODE** **3** (Norm) **1** для очистки характеристики Fix.

- Пример 2:** $1 \div 3$, отображаемый результат с двумя значащими разрядами (Sci 2)

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

- Нажмите **MODE** **3** (Norm) **1** для очистки характеристик Sci.

Используйте кнопку **MODE** для выбора Режима COMP, когда Вы хотите выполнить вычисление с использованием памяти.
 COMP..... **MODE** **1**

Память последнего результата

- Всякий раз, когда Вы нажимаете на **=** после ввода значений или выражения, результат вычисления автоматически обновляет содержимое памяти последнего результата посредством сохранения результата.
- В дополнение к **=**, содержимое памяти последнего результата также обновляется каждый раз, когда Вы нажимаете **SHIFT** **%**, **M+**, **SHIFT** **M-** или **SHIFT** **STO**, за которыми следует буква (A до F, или M, X или Y).
- Вы можете вызвать содержимое памяти последнего результата нажатием на **Ans**.
- Память последнего результата может хранить вплоть до 12 знаков для мантиссы и два знака для экспоненты.
- Содержимое памяти последнего результата не обновляется, если операция, выполненная при помощи любой из вышеперечисленных клавишных операций, приводит к ошибке.

Последовательные вычисления

- Вы можете использовать результат вычисления, который отображается на экране в настоящий момент (а также сохранен в памяти последнего результата) как первичное значение Вашего следующего вычисления. Обратите внимание, что нажатие на операционную кнопку, когда результат отображен, приводит к тому, что отображенное значение меняется на Ans, что обозначает, что это и есть то значение, которое в настоящий момент сохранено в памяти последнего результата.
- Результат вычисления также может быть использован с последовательной функцией типа A (x^2 , x^3 , x^{-1} , $x!$, DRG▶), +, -, $\wedge(x^y)$, $x\sqrt{\quad}$, \times , \div , nPr и nCr.

Независимая память

- Значения также могут быть напрямую введены в память, добавлены к памяти или взяты из памяти. Независимая память удобна для вычисления суммы с нарастающим итогом.
- Независимая память использует ту же область памяти, что и переменная M.
- Для очистки независимой памяти (M), введите **0** **SHIFT** **STO** **M** (M+).

• **Пример:**

$23 + 9 = 32$	23 + 9 SHIFT STO M (M+)
$53 - 6 = 47$	53 - 6 M+
$-) 45 \times 2 = 90$	45 x 2 SHIFT M-
<hr/>	
(Итог) -11	RCL M (M+)

Переменные

- Существует девять переменных (A до F, M, X и Y), которые могут быть использованы для хранения данных, постоянных производных, результатов и других значений.
- Используйте следующую операцию для удаления данных, закрепленных за определенной переменной:
0 **SHIFT** **STO** **A**. Эта операция удаляет данные, закрепленные за переменной A.
- Выполните следующую клавишную операцию, когда Вы захотите очистить значения, закрепленные за всеми переменными. **SHIFT** **CLR** **1** (MCl) **=**

• **Пример:** $193.2 \div 23 = 8.4$

$193.2 \div 28 = 6.9$

193.2 **SHIFT** **STO** **A** **÷** 23 **=**
ALPHA **A** **÷** 28 **=**

НАУЧНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ ФУНКЦИИ

COMP

Используйте кнопку **MODE** для выбора Режима COMP, когда Вы хотите выполнить основные арифметические вычисления.

COMP..... **MODE** **1**

- Некоторые виды вычислений могут занять долгое время.
- Дождитесь появления результата на дисплее перед началом следующего вычисления.
- $\pi = 3.14159265359$

Тригонометрические/ Обратные тригонометрические функции

- Для изменения единицы измерения угла по умолчанию (градусы, радианты, грады) нажмите на кнопку **MODE** несколько раз, пока Вы не переключитесь на экран настроек единицы измерения угла, показанный ниже.

Deg	Rad	Gra
1	2	3

- Нажмите на цифровую кнопку (**1**, **2** или **3**), которая отвечает за единицу измерения угла, которую Вы хотите использовать.

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

MODE **1** (Deg)

sin 63 **°** 52 **'** 41 **"** **=**

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

MODE **2** (Rad)

cos (**SHIFT** **π** **÷** 3) **=**

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

MODE **2** (Rad)

SHIFT **cos⁻¹** (**√** 2 **÷** 2) **=** **Ans** **÷** **SHIFT** **π** **=**

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

MODE **1** (Deg)

SHIFT **tan⁻¹** 0.741 **=**

Гиперболические/ Обратные гиперболические функции

• **Пример 1:** $\sinh 3.6 = 18.28545536$ **hyp** **sin** 3.6 **=**

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

hyp **SHIFT** **sin⁻¹** 30 **=**

Обыкновенные и натуральные логарифмы/ Антилигарифмы

• **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 корни, кубические корни, корни, площади, объемы, обратные числа, факториалы, случайные числа, π и перестановка/сочетание

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

• **Пример 2:** $\sqrt[3]{5} + \sqrt[3]{-27} = -1.290024053$
 $\text{SHIFT } \sqrt[3]{\square} 5 \text{ + } \text{SHIFT } \sqrt[3]{\square} ((-) 27) \text{ =}$

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

• **Пример 4:** $123 + 30^2 = 1023$ $123 \text{ + } 30 \text{ [x}^2\text{] =}$

• **Пример 5:** $12^3 = 1728$ $12 \text{ [x}^3\text{] =}$

• **Пример 6:** $\frac{1}{\frac{1}{3} - \frac{1}{4}} = 12$
 $(\square 3 \text{ [x}^{-1}\text{] - } 4 \text{ [x}^{-1}\text{] }) \text{ [x}^{-1}\text{] =}$

• **Пример 7:** $8! = 40320$ 8 SHIFT [x!] =

• **Пример 8:** Генерация случайного числа между 0.000 и 0.999

SHIFT [Rand] = 0.664

(Значение, описанное выше, является только примером.
Результат меняется каждый раз.)

• **Пример 9:** $3\pi = 9.424777961$ 3 SHIFT [\pi] =

• **Пример 10:** Определить, как много разных 4-х-значных значений можно получить, используя числа от 1 до 7

• Числа не могут повторяться в пределах одного 4-х-значного значения (1234 разрешено, но 1123 нет). **(840)**

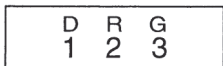
$7 \text{ SHIFT [nPr] 4 =}$

• **Пример 11:** Определить, как много разных 4-х знаковых групп может быть организовано в группу, состоящую из 10 субъектов. **(210)**

10 [nC] 4 =

Перевод единиц измерения угла

- Нажмите на **SHIFT** **DRG** для отображения следующего меню.



- Нажатие на **1**, **2** или **3** конвертирует показываемое значение в соответствующие единицы измерения.
- Пример:** Для перевода 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 вычисления автоматически назначаются для переменных E и F.
- Пример 1:** Для преобразования полярных координат ($r=2$, $\theta=60^\circ$) в прямоугольные координаты (x, y) (Deg)

$x = 1$

SHIFT **Rec** 2 **,** 60 **)** **=**

$y = 1.732050808$

RCL **F**

- Нажмите на **RCL** **E** для отображения значения x или **RCL** **F** для отображения значения y.
- Пример 2:** Для преобразования прямоугольных координат ($1, \sqrt{3}$) в полярные координаты (r, θ) (Rad)

$r = 2$

Pol 1 **,** **√** 3 **)** **=**

$\theta = 60$

RCL **F**

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

Вычисления инженерной системы представления чисел

- Пример 1:** Для преобразования 56,088 метров в километры

$\rightarrow 56.088 \times 10^3$
(km)

56088 **=** **ENG**

- Пример 2:** Для преобразования 0.08125 грамм в миллиграммы

$\rightarrow 81.25 \times 10^{-3}$
(mg)

0.08125 **=** **ENG**

Стандартное отклонение

SD

Используйте кнопку **MODE** для выбора Режима SD, когда Вы хотите выполнить статистические расчеты со стандартным отклонением.
 SD.....**MODE** **2**

- Всегда начинайте ввод данных с **SHIFT CLR 1 (Scl) =** для очистки статистической памяти.
- Вводите данные при помощи последовательности нажатия кнопок, показанной ниже.
 <x-data> **DT**
- Введенные данные используются для вычисления значений для $n, \sum x, \sum x^2, \bar{x}, \sigma n$ и $\sigma n-1$, которые Вы можете вызывать на экран при помощи клавишных операций, упомянутых ниже.

Для отображения данного типа значения:	Выполните данную клавишную операцию:
$\sum x^2$	SHIFT S-SUM 1
$\sum x$	SHIFT S-SUM 2
n	SHIFT S-SUM 3
\bar{x}	SHIFT S-VAR 1
σn	SHIFT S-VAR 2
$\sigma n-1$	SHIFT S-VAR 3

- **Пример:** Для вычисления $\sigma n-1, \sigma n, \bar{x}, n, \sum x, \sum x^2$ для следующих данных: 55, 54, 51, 55, 53, 53, 54, 52
 В режиме SD:

SHIFT CLR 1 (Scl) = (Очистка хар.)

55 **DT** n = SD
1.

Каждый раз, когда Вы нажимаете на **DT** для регистрации Вашего ввода, количество введенных данных до этого момента отображается на дисплее (значение n).

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

- Выборочное стандартное отклонение ($\sigma n-1$) = 1.407885953 **SHIFT S-VAR 3 =**
- Среднеквадратическое отклонение (σn) = 1.316956719 **SHIFT S-VAR 2 =**
- Среднее арифметическое (\bar{x}) = 53.375 **SHIFT S-VAR 1 =**
- Количество данных (n) = 8 **SHIFT S-SUM 3 =**
- Сумма значений ($\sum x$) = 427 **SHIFT S-SUM 2 =**
- Сумма квадратов значений ($\sum x^2$) = 22805 **SHIFT S-SUM 1 =**

Указания по вводу данных

- Двойное нажатие **[DT]** **[DT]** вводит одни и те же данные дважды.
- Вы также можете ввести одни и те же данные несколько раз при помощи **[SHIFT]** **[;]**. Для ввода числа 110 десять раз, к примеру, нажмите 110 **[SHIFT]** **[;]** 10 **[DT]**.
- Вы можете выполнить вышеописанные клавишные операции в любом порядке, и не обязательно в том, который приведен выше.
- Во время ввода данных или после того, как данные введены, Вы можете использовать кнопки **[▲]** и **[▼]** для просмотра данных. Если Вы многократно ввели одни и те же данные при помощи **[SHIFT]** **[;]**, для определения периодичности данных (количество элементов данных), как описано выше, прокрутка данных покажет как элементы данных, так и отдельный экран для периодичности данных (Freq).
- При необходимости Вы можете редактировать отображаемые данные. Введите новое значение, затем нажмите кнопку **[=]** для замены старого значения на новое. Это также означает, что если Вы хотите выполнить какие-либо другие операции (вычисление, вывод результатов статистического вычисления и т.д.), Вы должны всегда сначала нажимать кнопку **[AC]** для выхода из дисплея данных.
- Нажатие кнопки **[DT]** вместо **[=]** после изменения значения на дисплее, заносит введенное Вами значение как новый элемент данных и оставляет старое без изменений.
- Вы можете удалить отображаемое значение с помощью **[▲]** и **[▼]**, нажатием **[SHIFT]** **[CL]**. Удаление значения данных приводит к тому, что все следующие значения сдвигаются вверх.
- Зарегистрированные Вами значения данных, как правило, сохраняются в памяти калькулятора. При появлении сообщения «Данные заполнены», если памяти для хранения данных больше не осталось, Вы не сможете ввести никакие данные. В такой ситуации нажмите на кнопку **[=]** для отображения экрана, показанного ниже.



Нажмите **[2]** для выхода из ввода данных без регистрации значения, которое Вы только что ввели.

Нажмите **[1]** если Вы хотите зарегистрировать значение, которое только что ввели, без сохранения его в памяти.

В таком случае Вы не сможете отобразить или редактировать любые введенные Вами данные. Для удаления данных, которые Вы только что ввели, нажмите **SHIFT** **CL**.

После ввода статистических данных в режиме SD или в режиме REG Вы больше не сможете отобразить или редактировать отдельные элементы данных после выполнения любой из следующих операций:

- Переход в другой режим
- Переход в регрессивный вид (Lin, Log, Exp, Pwr, Inv, Quad).

Регрессивные вычисления

REG

Используйте кнопку **MODE** для перехода в режим REG, когда Вы хотите выполнить статистические вычисления с помощью регрессии.

REG.....**MODE** **3**

- При переходе в режим REG отображаются экраны, приведенные ниже.

Lin	Log	Exp	▶
1	2	3	



▶Pwr	Inv	Quad
1	2	3

- Нажмите на цифровую кнопку (**1**, **2** или **3**), которая отвечает за тип регрессии, который Вы хотите использовать.

1 (Lin): Линейная регрессия

2 (Log): Логарифмическая регрессия

3 (Exp): Экспоненциальная регрессия

▶ **1** (Pwr): Степенная регрессия

▶ **2** (Inv): Обратная регрессия

▶ **3** (Quad): Квадратическая регрессия

- Всегда начинайте ввод данных с **SHIFT** **CLR** **1** (Scl) **=** для очистки статистической памяти.

- Вводите данные при помощи последовательности кнопок, показанной ниже

<x-data> **▶** <y-data> **DT**

- Значения, полученные при регрессивном вычислении, зависят от введенных значений, а результат может быть отображен с помощью кнопочных операций, приведенных в таблице ниже.

Для отображения данного вида значения:	Выполните данную кнопочную операцию:
Σx^2	SHIFT S-SUM 1
Σx	SHIFT S-SUM 2
n	SHIFT S-SUM 3
Σy^2	SHIFT S-SUM ► 1
Σy	SHIFT S-SUM ► 2
Σxy	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 А	SHIFT S-VAR ► ► 1
Коэффициент регрессии В	SHIFT S-VAR ► ► 2
Регрессивные вычисления, отличные от квадратической регрессии	
Коэффициент корреляции r	SHIFT S-VAR ► ► 3
\hat{x}	SHIFT S-VAR ► ► ► 1
\hat{y}	SHIFT S-VAR ► ► ► 2

- Следующая таблица показывает кнопочные операции, которые Вы должны использовать для отображения результата в случае квадратической регрессии.

Для отображения данного вида значения:	Выполните данную кнопочную операцию:
Σx^3	SHIFT S-SUM ► ► 1
Σx^2y	SHIFT S-SUM ► ► 2
Σx^4	SHIFT S-SUM ► ► 3
Коэффициент регрессии С	SHIFT S-VAR ► ► 3
\hat{x}_1	SHIFT S-VAR ► ► ► 1
\hat{x}_2	SHIFT S-VAR ► ► ► 2
\hat{y}	SHIFT S-VAR ► ► ► 3

- Значения в вышеописанных таблицах могут быть использованы внутри выражений так же, как Вы используете переменные.

Линейная регрессия

- Формула регрессии для линейной регрессии: $y = A + Bx$
- **Пример:** Атмосферное давление в сравнении с температурой

Выполните линейную регрессию для определения условий формулы регрессии и коэффициента корреляции для приведенных данных. Затем используйте формулу регрессии для определения атмосферного давления при 18°C и температуры при 1000 гПа. Затем вычислите коэффициент детерминации (r^2) и выборочную ковариацию

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

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

В режиме REG:

1 (Lin)

SHIFT **CLR** **1** (Scl) **=** (Начать очистку)

10 **,** 1003 **DT**

REG
n= 1.

Каждый раз, когда Вы нажимаете на **DT** для регистрации Вашего ввода, количество введенных данных до этого момента отображается на дисплее (значение n).

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 1000 гПа = **4.642857143**

1000 **SHIFT** **S-VAR** **▶** **▶** **▶** **1** **=**

Коэффициент детерминации = **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, степенная и обратная регрессия

- Используйте те же кнопочные операции, как и при линейной регрессии, для отмены результатов для этих типов регрессии.
- Ниже показаны формулы регрессии для каждого типа регрессии.

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

Квадратическая регрессия

- Формула регрессии для квадратической регрессии следующая: $y = A + Bx + Cx^2$.
- **Пример:**

Выполните квадратическую регрессию для определения условий формулы регрессии для приведенных данных. Затем используйте формулу регрессии для определения значения \hat{y} (рассчитанное значение y) для $x_1 = 16$ и \hat{x} (рассчитанное значение для x) для $y_1 = 20$.

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

В режиме REG:

3 (Quad)

1 (Scl) (Начать очистку)

29 1.6 50 23.5
 74 38.0 103 46.4
 118 48.0

Коэффициент регрессии $A = -35.59856934$ **1**

Коэффициент регрессии $B = 1.495939413$ **2**

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

\hat{y} , когда x_1 равен 16 = -13.38291067 16 **3**

\hat{x}_1 , когда y_1 равен 20 = 47.14556728 20 **1**

\hat{x}_2 , когда y_1 равен 20 = 175.5872105 20 **2**

Указания по вводу данных

- Двойное нажатие **DT** **DT** вводит одни и те же данные дважды.
- Вы также можете ввести одни и те же данные несколько раз при помощи **SHIFT** **;**. Для пятикратного ввода данных «20 и 30», к примеру, нажмите 20 **,** 30 **SHIFT** **;** 5 **DT**.
- Вышеописанные результаты могут быть получены в любом порядке, и не обязательно способом, приведенным выше.
- Указания, касающиеся редактирования введенных данных для стандартного отклонения, также применимы для регрессивных вычислений.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Если у Вас возникла проблема.....

Если результаты вычисления не соответствуют ожидаемым, или если произошла какая-либо ошибка, произведите следующие действия.

1. Нажмите **SHIFT** **CLR** **2** (Режим) **≡** для сброса всех режимов и настроек в исходное положение.
2. Проверьте формулу, по которой Вы работаете, чтобы убедиться, что она верна.
3. Включите правильный режим и попробуйте произвести операцию вычисления заново.

Если вышеописанные шаги не исправляют проблему, нажмите на кнопку **ON**. Калькулятор выполнит операцию самопроверки и удалит все сохраненные в памяти данные, если будут обнаружены какие-либо неисправности. Убедитесь, что у Вас всегда остаются рукописные копии всех важных данных.

Сообщения об ошибке

Калькулятор блокируется, когда на дисплее появляется сообщение об ошибке. Нажмите на **AC** для сброса ошибки, или нажмите на **◀** или **▶** для отображения вычисления и решения проблемы. Более подробная информация приведена в разделе «Локатор ошибок».

Математическая ОШИБКА

• Причины

- Результат вычисления находится за пределами допустимого диапазона вычисления.
- Попытка произвести функциональное вычисление при помощи значения, которое превышает допустимый диапазон ввода.
- Попытка произвести нелогичную операцию (деление на ноль и т.д.)

• Действие

- Проверьте введенные Вами величины и убедитесь, что все они находятся в допустимом диапазоне. Обратите особое внимание на значения в областях памяти, которые Вы используете.

ОШИБКА стека

• Причина

- Емкость числового стека или операционного стека превышена.

• Действие



- Упростите вычисление. Числовой стек имеет 10 уровней, а операционный стек имеет 24 уровня.
- Разделите Ваше вычисление на две или более отдельные части.

Синтаксическая ОШИБКА

• Причина

- Попытка произвести недопустимую вычислительную операцию.

• Действие



- Нажмите на  или  для отображения вычисления с курсором, расположенным на месте *ошибки*, и выполните необходимые исправления.

ОШИБКА аргумента

• Причина

- Неправильное использование аргумента

• Действие

- Нажмите на  или  для отображения места причины ошибки и выполните необходимые исправления.

Порядок выполнения действий

Вычисления выполняются в следующем порядке очередности.

1) Координатное преобразование: Pol (x, y), Rec (r, θ)

2) Функции типа A:

При работе с данными функциями сначала вводится значение, а затем нажимается функциональная кнопка.

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

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

Перевод единиц измерения угла (DRG )

3) Степени и корни: $\wedge (x^y), \sqrt[x]{\quad}$

4) a^b/c

5) Формат умножения сокращенным способом перед π, e (основание натурального логарифма), имя памяти или имя переменной: $2\pi, 3e, 5A, \pi A$ и т.д.

6) Функции типа В:

При работе с данными функциями сначала нажимается функциональная кнопка, 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) Формат умножения сокращенным способом перед функциями типа В: $2\sqrt{3}$, $A\log 2$ и т.д.

8) Перестановка и сочетание: nPr , nCr

9) \times , \div

10) $+$, $-$

• Операции одного и того же уровня очередности выполняются справа налево.

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

• Другие операции выполняются слева направо.

• Операции, заключенные в круглые скобки, выполняются первыми.

• Когда вычисление содержит независимую переменную, выраженную отрицательным числом, отрицательное число должно быть заключено в круглые скобки. Отрицательный знак $(-)$ трактуется как функция типа В, поэтому необходимо особое внимание к порядку вычислений, когда вычисление содержит приоритетную функцию типа А или операцию power (возведение в степень) или root (корень).

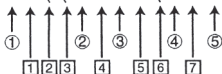
Пример: $(-2)^4 = 16$
 $-2^4 = -16$

Стеки

Данный калькулятор использует области памяти, называемые «стеками», для временного хранения значений (числовой стек) и команд (командный стек) в соответствии с их очередностью во время вычисления. Числовой стек имеет 10 уровней, а командный стек имеет 24 уровня. Ошибка стека (Stack ERROR) возникает, когда Вы пытаетесь произвести вычисление, которое является настолько сложным, что превышает емкость стека.

• **Пример:**

$$2 \times ((3 + 4 \times (5 + 4) \div 3) \div 5) + 8 =$$



Числовой стек

①	2
②	3
③	4
④	5
⑤	4
⋮	

Командный стек

1	×
2	(
3	(
4	+
5	×
6	(
7	+
⋮	

- Вычисления выполняются поочередно в соответствии с «Порядком выполнения действий». Команды и значения удаляются из стека тогда, когда вычисление выполнено.

Диапазоны входных значений

Внутренние разряды: 12

Точность*: Как правило, точность равна ± 1 в 10 разряде.

Функции	Диапазон входных значений	
$\sin x$	DEG	$0 \leq x \leq 4.499999999 \times 10^{10}$
	RAD	$0 \leq x \leq 785398163.3$
	GRA	$0 \leq x \leq 4.999999999 \times 10^{10}$
$\cos x$	DEG	$0 \leq x \leq 4.500000008 \times 10^{10}$
	RAD	$0 \leq x \leq 785398164.9$
	GRA	$0 \leq x \leq 5.000000009 \times 10^{10}$
$\tan x$	DEG	Такой же как и $\sin x$, за исключением когда $ x = (2n-1) \times 90$.
	RAD	Такой же как и $\sin x$, за исключением когда $ x = (2n-1) \times \pi/2$.
	GRA	Такой же как и $\sin x$, за исключением когда $ x = (2n-1) \times 100$.
$\sin^{-1}x$	$0 \leq x \leq 1$	
$\cos^{-1}x$		
$\tan^{-1}x$	$0 \leq x \leq 9.999999999 \times 10^{99}$	
$\sinh x$	$0 \leq x \leq 230.2585092$	
$\cosh x$		
$\sinh^{-1}x$	$0 \leq x \leq 4.999999999 \times 10^{99}$	
$\cosh^{-1}x$	$1 \leq x \leq 4.999999999 \times 10^{99}$	
$\tanh x$	$0 \leq x \leq 9.999999999 \times 10^{99}$	
$\tanh^{-1}x$	$0 \leq x \leq 9.999999999 \times 10^{-1}$	
$\log x / \ln x$	$0 < x \leq 9.999999999 \times 10^{99}$	
10^x	$-9.999999999 \times 10^{99} \leq x \leq 99.99999999$	
e^x	$-9.999999999 \times 10^{99} \leq x \leq 230.2585092$	
\sqrt{x}	$0 \leq x < 1 \times 10^{100}$	
x^2	$ x < 1 \times 10^{50}$	
$1/x$	$ 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 числом)	
nPr	$0 \leq n < 1 \times 10^{10}, 0 \leq r \leq n$ (n, r – целые числа) $1 \leq \{n!/(n-r)!\} < 1 \times 10^{100}$	

Функции	Диапазон входных значений
nCr	$0 \leq n < 1 \times 10^{10}$, $0 \leq r \leq n$ (n, r целые числа) $1 \leq [n! / \{r!(n-r)!\}] < 1 \times 10^{100}$
$Pol(x, y)$	$ x , y \leq 9.999999999 \times 10^{49}$ $(x^2 + y^2) \leq 9.999999999 \times 10^{99}$
$Rec(r, \theta)$	$0 \leq r \leq 9.999999999 \times 10^{99}$ θ : (такой же как и $\sin x$)
° "	$ a , b, c < 1 \times 10^{100}$ $0 \leq b, c$
← ° "	$ x < 1 \times 10^{100}$ Преобразование Десятичное значение \leftrightarrow Шестидесятеричное значение $0^\circ 0' 0'' \leq x \leq 9999999^\circ 59'$
$\wedge(x^y)$	$x > 0$: $-1 \times 10^{100} < y \log x < 100$ $x = 0$: $y > 0$ $x < 0$: $y = n, \frac{1}{2n+1}$ (n является целым числом) Однако: $-1 \times 10^{100} < y \log x < 100$
$^x \sqrt{y}$	$y > 0$: $x \neq 0$ $-1 \times 10^{100} < 1/x \log y < 100$ $y = 0$: $x > 0$ $y < 0$: $x = 2n+1, \frac{1}{n}$ ($n \neq 0, n$ целое число) Однако: $-1 \times 10^{100} < 1/x \log y < 100$
a^b/c	Общее число символов целого числа, числителя и знаменателя не должно превышать 10 символов (включая знак деления).
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}$ $n \neq 0, 1$

• Для одного вычисления погрешность может составлять ± 1 в 10 разряде. (При использовании экспоненциальной формы отображения погрешность вычисления равна ± 1 в последнем значащем разряде числа.) Погрешности имеют накопительный эффект при работе с непрерывными вычислениями, что может являться причиной увеличения погрешности. (Это применимо и к внутренним непрерывным вычислениям, которые выполняются в случае $\wedge(x^y)$, $^x \sqrt{y}$, $x!$, $\sqrt[3]{\quad}$, nPr , nCr , и т.д.) Вблизи особой точки функции и точки перегиба, погрешность имеет накопительный эффект и может становиться больше.

МАЗМҰНЫ

Қауіпсіздік техникасының ережесі	32
Қолданған кездегі сақтық	32
Қосу және өшіру	33
Екі жолды дисплей	33
Жұмыс басталар алдында	33
• Режимдер	33
• Енгізу параметрлері	34
• Енгізу барысында түзетулерді кіргізу	35
• Жаңғырту функциясы	35
• Қателер локаторы	35
• Мульти-өрнек	35
• Сандарды экспоненциал түрде көрсету	36
• Ондық бөлгіш және бүтін бөлікті бөлу таңбалары	36
• Калькуляторды бастапқы күйге келтіру	37
Негізгі есептеулер	37
• Арифметикалық есептеулер	37
• Бөлшек операциялар	37
• Пайыздық есептеулер	39
• Градустарды, минут, секундтарды есептеу	40
• (FIX) Бекітілген, (SCI) ғылыми есептеулер, (RND) дөңгелектеу	41
Жадты есептеу	42
• Соңғы нәтиже жады	42
• Тізбектей есептеулер	42
• Тәуелсіз жад	42
• Айнымалылар	43
Функцияларды ғылыми есептеулер	43
• Тригонометриялық/ Кері тригонометриялық функциялар	43
• Гиперболалық/ Кері гиперболалық функциялар	44
• Қарапайым және натурал логарифмдер/ Антилогарифмдер	44
• Квадрат түбірлер, куб түбірлер, түбірлер, аудандар, көлемдер, кері сандар, факториалдар, кездейсоқ сандар, π және ауыстыру/тіркестер	45

• Бұрыштың өлшем бірлігін ауыстыру	46
• Координаталарды түрлендіру ($Pol(x, y), Rec(r, \theta)$)	46
• Сандарды көрсетудің инженерлік жүйесін есептеу	46
Статистикалық есептеулер	47
• Стандартты ауытқулар	47
• Регрессивті есептеулер	49
Техникалық ақпарат	53
• Егер Сізде қиындық туындаса	53
• Қате туралы хабарламалар	53
• Әрекеттерді орындау тәртібі	54
• Стектер	55
• Кіріс мәндерінің диапазондары	56

ҚАУІПСІЗДІК ТЕХНИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕСІ



Батарея

- Батареяларды кішкентай балаларға қолжетімсіз орында ұстаңыз.
- Осы нұсқаулықта калькулятордың осы типі үшін арналған батареяның типін ғана пайдаланыңыз.

ҚОЛДАНҒАН КЕЗДЕГІ САҚТЫҚ

- Егер тіпті калькулятор қалыпты жұмыс істеп тұрса да, батареяны кемінде үш жылда бір рет немесе екі жылда бір рет ауыстырыңыз.
Жұмыс істеп болған батарея ағуы мүмкін, ол калькулятордың бүлінуіне және дұрыс емес жұмыс істеуіне алып келеді. Жұмыс істеп болған батареяны ешқашан калькуляторда қалдырмаңыз. Егер батареяның заряды толықтай отырса, калькуляторды пайдалануға тырыспаңыз.
- Калькулятормен бірге жеткізілетін батарея тасымалдау және сақтау барысында аздап разрядталады. Сондықтан батареяның қарапайым жарамдылық мерзімімен салыстырғанда оны ертерек ауыстыру талап етілуі мүмкін.
- Температура өзгеруіне ұшырайтын, ылғалдылық пен шаңның мөлшері жоғары орындарда калькуляторды пайдалануды және сақтауды болдырмаңыз.
- Калькуляторға артық әсер, қысым түсірмеңіз, майыстырмаңыз.
- Ешқашан калькуляторды сындырмауға тырыспаңыз.
- Егер Сізге калькуляторды немесе батареяларды лақтыру қажет болса, Сіздің аймақтың заңдары мен нормаларына сәйкес орындалғандығына көз жеткізіңіз.

ҚОСУ ЖӘНЕ ӨШІРУ

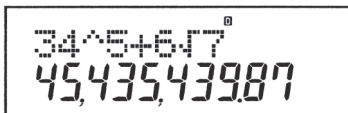
Калькуляторды қосу үшін **ON** басыңыз.

Калькуляторды өшіру үшін **SHIFT AC** (ӨШІР) басыңыз.

Автоматты өшу

Егер Сіз 10 минут бойы ешқандай операцияларды орындамасаңыз, Сіздің калькуляторыңыз автоматты түрде өшеді. Егер осылай болса, калькуляторды қайтадан қосу үшін **ON** басыңыз.

ЕКІ ЖОЛДЫ ДИСПЛЕЙ



Екі жолды дисплей есептеу формулаларын және оның нәтижелерін бір уақытта қарау мүмкіндігін қамтамасыз етеді.

- Жоғарғы жол есептеу формуласын көрсетеді.
- Төменгі жол нәтижені көрсетеді.

Мантиссаның бүтін бөлігі үштен көп таңбаға ие болғанда, бөлу таңбасы әр үш таңба сайын көрсетіледі.

ЖҰМЫС БАСТАЛАР АЛДЫНДА...

Режимдер

Есептеуді бастау алдында Сізге төменде кестеде көрсетілгендей, дұрыс режимді енгізу қажет.

Есептеудің осы түрін орындау үшін	Негізгі операцияны орындау	Осы режимді енгізу үшін
Негізгі арифметикалық есептеулер	MODE 1	COMP
Стандартты ауытқу	MODE 2	SD
Регрессияны есептеу	MODE 3	REG

- **MODE** Батырмасын бір реттен көп басқан кезде қосымша баптаулар экраны көрсетіледі. Баптаулар экрандары осы нұсқаулықтың калькулятордың баптауларын өзгертуге арналған бөлімінде сипатталған.
- Осы нұсқаулықта сипатталған есептеулерді орындау үшін Сізге қажетті режимнің атауы әр бөлімнің негізгі тақырыбында көрсетілген.

Мысал: **СТАТИСТИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕУЛЕР** **SD REG**

Ескерту!

- Режимді және есептеу баптауларын төменде көрсетілген бастапқы күйге қайтару үшін басыңыз

SHIFT **CLR** **2** (режим) **=**.










Есептеу режимі:	COMP
Бұрыштың өлш. бірл.:	Deg
Сандарды экспоненциал түрде көрсету:	Norm 1
Сандарды бөлшек түрде көрсету:	a ^{b/c}
Ондық бөлгіш:	Dot

- Режим көрсеткіші дисплейдің жоғарғы бөлігінде пайда болады.
- Есептеуді бастардан бұрын ағымдық есептеу режимін (SD, REG, COMP) және бұрыштық элементтің баптауын (Градустар (Deg), Радиандар (Rad), Градтар (Gra)) міндетті түрде тексеріңіз.

Енгізу параметрлері

- Есептеуді енгізу үшін пайдаланылатын жад аумағында 79 «қадам» болуы мүмкін. Сіз цифрлы батырмаға немесе арифметикалық операция батырмасына (**+**, **-**, **x**, **÷**) әр басқан сайын бір қадам пайдаланылады. **SHIFT** немесе **ALPHA** батырмаларды пайдалану қадамдарға әсер етпейді, осылайша, **SHIFT** **✓** енгізу, мысалы бір ғана қадамды алады.
- Сіз бір есептеуде 79 дейін қадамды енгізуіңіз мүмкін. Сіз кез келген есептеудің 73-ші қадамын енгізген кезде курсор Сізге жад аяқталып жатқандығын ескерту үшін «_» түрден «■» түріне өзгереді. Егер Сізге 79 көп қадам енгізу қажет болса, Сіз Өзіңіздің есептеуіңізді екі немесе одан көп бөлікке бөлуіңіз қажет.
- **Ans** батырмасын басқан кезде келесі есептеуде пайдалануға болатын соңғы алынған нәтиже жаңғыртылады. **Ans** батырмасын пайдалану туралы толық ақпаратты алу үшін «Соңғы нәтиже жадын» қараңыз.

Енгізу кезінде түзетулерді кіргізу

- Курсорды Сізге қажетті орынға жылжыту үшін  және  пайдаланыңыз.
- Санды немесе курсордың ағымдағы орнындағы функцияны өшіру үшін  басыңыз.
-   қосу курсорына ауысу үшін  басыңыз. Қосу курсоры дисплейде болғанда, енгізілетін мән қосу курсорының орнына қосылады.
-   немесе  басу курсорды қосу орнынан қалыпты орынға қайтарады.

Жаңғырту функциясы

- Сіз есептеуді орындаған әрбір кезде жаңғырту функциясы есептеу формуласын және оның нәтижесін жаңғырту жадында сақтайды. Батырмасын басу  сіз соңғы орындаған есептеудің формуласын және нәтижесін көрсетеді.  ретімен қайтадан басу (жаңадан ескіге қарай) алдыңғы есептеуді жаңғыртады.
- Дисплейде жаңғырту жадынан есептеу көрсетілгенде батырмасын басу  немесе  өзгерту экранына ауыстырады.
- Есептеу аяқталғаннан кейін бірден батырмасын басу  немесе  осы есептеу үшін өзгерту экранын көрсетеді.
-  басу жаңғырту жадын өшірмейді, сондықтан Сіз басқаннан кейін де соңғы есептеуді қарай аласыз .
- Жаңғырту көлемі өрнектерді, сондай ақ нәтижелерді сақтау үшін 128 битке тең.
- Жаңғырту жады төменде келтірілген әрекеттердің кез келгенімен тазаланады.
Сіз  батырмасын басқан кезде.
Сіз    (немесе   басып режимдерді және баптауды бастапқы күйге ауыстырған кезде.
Сіз бір есептеу режимін басқаға өзгерткен кезде.
Сіз калькуляторды өшірген кезде.

Қателер локаторы

- Қате пайда болғаннан кейін  немесе  басу қатені анықтау орнында орналасқан курсормен есептеуді көрсетеді.

Мульти-өрнек

Мульти-өрнек – қос нүктемен байланысқан екі немесе одан аз өрнектерден тұратын өрнеу (:).

- **Мысал:** $2 + 3$ қосу және одан кейін нәтижені 4-ке көбейту

The image shows a calculator screen with the following sequence of operations:

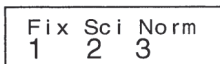
1. Input: 2 + 3 = 5. The display shows "2+3" and "5. Disp".

2. Input: = * 4 = 20. The display shows "Ans x 4" and "20.".

Сандарды экспоненциал түрде көрсету

Бұл калькулятор 10 таңбаға дейін көрсете алады. Үлкен мәндер автоматты түрде экспоненциал көрсету көмегімен көрсетіледі. Он орындық мәндермен жұмыс істеген кезде Сіз қандай жағдайда экспоненциал көрсету пайдаланылатынын анықтайтын екі форматтың біреуін таңдай аласыз.

- Сандарды экспоненциал түрде көрсетуді өзгерту үшін Сіз сандарды төменде көрсетілген экспоненциал жүйеде көрсетудің баптау экранына ауысқанға дейін **MODE** батырмасын бірнеше рет басыңыз.

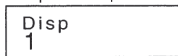


- **3** басыңыз. Форматты таңдау экранында осы пайда болады, Norm 1 таңдау үшін **1** немесе Norm 2 таңдау үшін **2** басыңыз.
- **Norm 1**
Norm 1, экспоненциал көрсету 10 мәннен үлкен бүтін сандар үшін және екі он орындық мәндерден артық он орындық мәндермен пайдаланылады.
- **Norm 2**
Norm 2, экспоненциал көрсету 10 мәннен үлкен бүтін сандар үшін және тоғыз он орындық мәндерден артық он орындық мәндермен пайдаланылады.
- Осы нұсқаулықта көрсетілген барлық мысалдар Norm 1 форматын пайдаланып есептеу нәтижелерін көрсетеді.

Ондық бөлгіш және бүтін бөлікті бөлу таңбалары

Сіз ондық бөлгіш және сандарды 3-орынды бөлгіш ретінде Сіз пайдаланғыңыз келетін таңбаларды анықтау үшін дисплейді (Disp) баптау экранын пайдалана аласыз.

- Ондық бөлгіштің және бөлгіш таңбаның баптауларын өзгерту үшін көп орынды санның бүтін бөлігінде Сіз төменде көрсетілген баптау экранына ауысқанға дейін **MODE** батырмасын бірнеше рет басыңыз.



- Таңдау экранын көрсетіңіз. **1** **▶**
- Сіз пайдаланғыңыз келетін баптауларға сәйкес келетін цифрлы батырманы (**1** немесе **2**) басыңыз.
 - 1** (Dot): Ондық бөлшекті бүтін саннан бөлу үшін арналған нүкте, көп орынды бүтін санды үтір түрінде бөлгіш.
 - 2** (Comma): Ондық бөлшекті бүтін саннан бөлу үшін арналған үтір, көп орынды бүтін бөліктің нүкте түрінде бөлгіші.

Калькуляторды бастапқы күйге келтіру

- Егер Сіз калькулятор режимін және баптауын бастапқы күйге келтіргіңіз келсе немесе Сіз жадты және жаңғыртылатын айнымалыларды тазалағыңыз келсе батырмалармен келесі операцияларды орындаңыз.
 - SHIFT CLR 3** (Барлығы) **=**

НЕГІЗГІ ЕСЕПТЕУЛЕР

COMP

Арифметикалық есептеулер

Егер Сіз негізгі есептеулерді орындағыңыз келсе, COMP режимін таңдау үшін **MODE** батырмасын пайдаланыңыз.
 COMP..... **MODE** **1**

- Есептеулердің ішіндегі теріс мәндер жақшаға алынуы керек.
 - $\sin -1.23 \rightarrow$ **sin** **(** **(-)** **1.23** **)**
- Дәреженің теріс көрсеткішін жақшаға алудың қажеті жоқ.
 - $\sin 2.34 \times 10^{-5} \rightarrow$ **sin** **2.34** **EXP** **(-)** **5**
- **Мысал 1:** $3 \times (5 \times 10^{-9}) = 1.5 \times 10^{-8}$
 - 3** **x** **5** **EXP** **(-)** **9** **=**
- **Мысал 2:** $5 \times (9 + 7) = 80$
 - 5** **x** **(** **9** **+** **7** **)** **=**
- Сіз **)** дейін **=** барлық операцияларды өткізсеңіз болады.

Бөлшек операциялары

Бөлшек есептеулер

- Егер бөлшек мәннің белгілерінің жалпы саны (бүтін + алымы + бөлімі + бөлгіш таңба) 10 артық болса, таңбалар автоматты ондық түрде көрсетіледі.

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

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

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

3 $\frac{a}{\%}$ 1 $\frac{a}{\%}$ 4 $+$

1 $\frac{a}{\%}$ 2 $\frac{a}{\%}$ 3 $=$ 4┘11┘12.

• Мысал 3: $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$ 2 $\frac{a}{\%}$ 4 $=$

• Мысал 4: $\frac{1}{2} + 1.6 = 2.1$ 1 $\frac{a}{\%}$ 2 $+$ 1.6 $=$

• Бөлшектер мен он орындық мәндер араласқан есептеулер нәтижелері әрқашан ондық түрде көрсетіледі.

Ондық бөлшек ↔ қарапайым бөлшек түрлендіруі

- Төменде сипатталған операцияны есептеу нәтижелерін ондық бөлшектен қарапайым бөлшекке және кері түрлендіру үшін пайдаланыңыз.
- Түрлендіруді орындау екі секундты алуы мүмкін екендігін ескеріңіз.

• Мысал 1: $2.75 = 2\frac{3}{4}$ (Десятичная → Обычная)

2.75 $=$ 2.75

$\frac{a}{\%}$ 2┘3┘4.

$=$ 2.75 $\frac{SHIFT}{}$ $\frac{d/c}{}$ 11┘4.

• Мысал 2: $\frac{1}{2} \leftrightarrow 0.5$ (Обычная → Десятичная)

1 $\frac{a}{\%}$ 2 $=$ 1┘2.

$\frac{a}{\%}$ 0.5

$\frac{a}{\%}$ 1┘2.

Араласқан бөлшек ↔ бұрыс бөлшек түрлендіруі

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

1 $\boxed{a\%}$ 2 $\boxed{a\%}$ 3 $\boxed{=}$ 1 2 3.

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

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

- Қарапайым бөлшекті есептеу нәтижесі бірден үлкен болған кезде дисплей форматын анықтау үшін Сіз дисплейді баптау экранын (Disp) пайдалана аласыз.
- Қарапайым бөлшекті көрсету форматын өзгерту үшін Сіз төменде көрсетілгендей баптау экранына ауысқанға дейін $\boxed{\text{MODE}}$ батырмасын бірнеше рет басыңыз.

Disp
1

- Таңдау экранын жаңғыртыңыз. $\boxed{1}$
- Сіз пайдаланғыңыз келетін баптауларға сәйкес келетін цифрлы батырманы ($\boxed{1}$ немесе $\boxed{2}$) басыңыз.
 $\boxed{1}$ (a/b): Аралас бөлшек
 $\boxed{2}$ (d/c): Бұрыс бөлшек
- Егер Сіз дисплейде d/c деректерді көрсету түрі таңдалған кезде аралас бөлшекті енгізуге тырыссаңыз қателік туындайды.

Пайыздық есептеулер

• Мысал 1: 500-дін 12%-ын есептеу үшін (180)

500 $\boxed{\times}$ 12 $\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{\%}$

• Мысал 2: пайыздық қатынасты есептеу үшін 660-880 (75%)

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

• Мысал 3: 2500-ге қосу үшін 15% (2875)

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

• Мысал 4: 3500-ді 25% төмендету үшін (2625)

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

• Мысал 5: 168, 98, 734 соманы 20% төмендету үшін (800)

168 $\boxed{+}$ 98 $\boxed{+}$ 734 $\boxed{=}$ $\boxed{\text{Ans}}$ $\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{\text{STO}}$ $\boxed{\text{A}}$

$\boxed{\text{ALPHA}}$ $\boxed{\text{A}}$ $\boxed{\times}$ 20 $\boxed{\text{SHIFT}}$ $\boxed{\%}$ $\boxed{-}$

*

* Осы жерде көрсетілгендей, егер Сіз қосу немесе азайту есептеуінде соңғы нәтиженің ағымдық жадының мәнін пайдаланғыңыз келсе, Сізге айнымалы ретінде соңғы нәтиженің жадының мәнін көрсету керек, одан кейін оны қосу/азайтуды есептеуде пайдалану керек. Бұл [%] басқан кезде орындалатын есептеу [=] батырма басылғанға дейін соңғы нәтижені жадта сақтайтындықтан болады.

- **Мысал 6:** Егер 300 грамм алғашында 500 грамм тартқан сыналатын үлгіге қосылса, салмақтағы пайыздық өсу қандай болады? (160%)

300 [+] 500 [SHIFT] [%]

- **Мысал 7:** Егер мән 40-тан 46-ға дейін өссе, пайыздық өзгерістер қандай болады? Ал егер 48-ге дейін өссе? (15%, 20%)

46 [=] 40 [SHIFT] [%]

[<] [<] [<] [<] [<] [<] 8 [=]

Градустарды, минут, секундтарды есептеу

- Сіз градустардың (сағаттардың), минут және секундтардың көмегімен алпыстық есептеулерді орындай аласыз, сондай ақ алпыс орындық мәндерді он орындық мәнге және керісінше түрлендіре аласыз.
- **Мысал 1:** 2.258 он орындық мәнді алпыс орындық мәнге және қайтадан керісінше он орындық мәнге түрлендіру:

2.258 [=] 2.258

[SHIFT] [° ' "] 2°15'28.8

[° ' "] 2.258

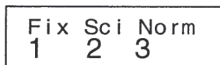
- **Мысал 2:** Келесі есептеуді орындау:

$12^{\circ}34'56'' \times 3.45$

12 [° ' "] 34 [° ' "] 56 [° ' "] [X] 3.45 [=] 43°24'31.2

(FIX) Бекітілген, (SCI) ғылыми есептеулер, (RND) дөңгелектеу

- Ондық белгілердің саны, мәнді разрядтардың саны үшін немесе экранда деректерді экспоненциал көрсету форматының баптауларын өзгерту үшін төменде көрсетілген баптаулар экранына ауысқанға дейін **MODE** батырмасын бірнеше рет басыңыз.



- Сіз өзгерткіңіз келетін баптау элементіне жауап беретін цифрлы батырманы (**1**, **2** немесе **3**) басыңыз.

1 (Fix): Ондық таңбалардың саны

2 (Sci): Мәнді разрядтардың саны

3 (Norm): Деректерді экранда экспоненциал түрде көрсету

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

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

(Үш он орындық мәнді көрсетеді)

$$\text{MODE} \dots \mathbf{1} (\text{Fix}) \mathbf{3} \quad \begin{array}{r} \text{FIX} \\ 400.000 \end{array}$$

(Ішкі есептеу 12 таңбаны пайдаланып жалғасады)

$$200 \div 7 = 28.571$$

$$\times 14 = 400.000$$

Төменде ондық таңбалардың көрсетілген санын пайдаланып сол есептеуді орындау сипатталған.

$$200 \div 7 = 28.571$$

(Ішкі дөңгелектеу)

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

$$\times 14 = 399.994$$

- Fix сипаттамасын тазалау үшін **MODE** **3** (Norm) **1** басыңыз.

- **Мысал 2:** $1 \div 3$, екі мәнді разрядтары бар көрсетілетін нәтиже (Sci 2)

$$\text{MODE} \dots \mathbf{2} (\text{Sci}) \mathbf{2} \quad 1 \div 3 = \begin{array}{r} \text{SCI} \\ 3.3^{-01} \end{array}$$

- Sci сипаттамаларды тазалау үшін **MODE** **3** (Norm) **1** басыңыз.

Сіз жадты пайдаланып есептеуді орындағыңыз келген кезде COMP режимін таңдау үшін **MODE** батырмасын басыңыз.
 COMP..... **MODE** **1**

Соңғы нәтиже жады

- Мәндерді немесе өрнектерді енгізгеннен кейін Сіз **=** басқаннан кейін, әрдайым, есептеу нәтижесі нәтижені сақтау арқылы соңғы нәтиже жадының мәндерін автоматты түрде жаңартады.
- **=** қосымша соңғы нәтиже жадының мәні Сіз одан кейін әріп (A бастап F дейін, немесе M, X немесе Y) тұратын **SHIFT** **%**, **M+**, **SHIFT** **M-** или **SHIFT** **STO** әр басқан кезде де жаңарады.
- Сіз **Ans** басып соңғы нәтиже жадының мәнін шақыра аласыз.
- Соңғы нәтиже жады мантисса үшін 12 таңбаға дейін және экспонента үшін екі таңбаға дейін сақтай алады.
- Егер жоғарыда келтірілген батырма операцияларының кез келгенінің көмегімен орындалған операция қателікке алып келсе, соңғы нәтиже жадының мәндері жаңартылмайды.

Тізбектей есептеулер

- Сіз қазіргі сәтте экранда көрсетілетін (сондай ақ соңғы нәтиже жадында сақталған) есептеу нәтижелерін Сіздің келесі есептеуіңіздің бірінші ретті мәні ретінде пайдалана аласыз. Нәтиже көрсетілген кезде операциялық батырмаға басу көрсетілген мәнің Ans ауысатындығына алып келетіндігіне назар аударыңыз, ол осы қазіргі уақытта соңғы нәтиже жадында сақталған мән екендігін білдіреді.
- Есептеу нәтижесін сондай ақ A типті тізбекті функциямен пайдалануға болады (x^2 , x^3 , x^{-1} , $x!$, DRG▶, +, -, $\wedge(x^y)$, $x\sqrt{\quad}$, \times , \div , nPr и nCr.

Тәуелсіз жад

- Мән де жадқа тікелей енгізілуі, жадқа қосылуы немесе жадтан алынуы мүмкін. Тәуелсіз жад қорытындысы өспелі соманы есептеу үшін ыңғайлы.
- Тәуелсіз жад M айнымалы пайдаланатын жад бөлігін пайдаланады.
- Тәуелсіз жадты (M) тазалау үшін **0** **SHIFT** **STO** **M** (M+) енгізіңіз.

• **Мысал:**

$$23 + 9 = 32$$

$$53 - 6 = 47$$

$$\begin{array}{r} -) 45 \times 2 = 90 \\ \hline \text{(Итог)} \quad -11 \end{array}$$

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

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

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

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

Айнымалылар

- Деректерді, тұрақты туындыларды, нәтижелерді және басқа мәндерді сақтау үшін пайдалануға болатын тоғыз айнымалылар бар (A бастап F дейін, M, X және Y).
- Белгілі бір айнымалыға бекітілген деректерді жою үшін келесі операцияны пайдаланыңыз: **[0] [SHIFT] [STO] [A]**. Бұл операция A айнымалыға бекітілген деректерді жояды.
- Сіз барлық айнымалыларға бекітілген мәндерді тазалағыңыз келгенде келесі батырма операциясын орындаңыз. **[SHIFT] [CLR] [1] (Mcl) [=]**

• **Мысал:** $193.2 \div 23 = 8.4$
 $193.2 \div 28 = 6.9$

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

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

ФУНКЦИЯЛАРДЫ ҒЫЛЫМИ ЕСЕПТЕУЛЕР COMP

Сіз негізгі арифметикалық есептеулерді орындағыңыз келгенде COMP режимді таңдау үшін **[MODE]** батырманы пайдаланыңыз.
 COMP..... **[MODE] [1]**

- Кейбір есептеулер түрлері ұзақ уақыт алуы мүмкін.
- Келесі есептеуді бастардан бұрын дисплейде нәтиженің пайда болуын күтіңіз.
- $\pi = 3.14159265359$

Тригонометриялық/

Кері тригонометриялық функциялар

- Үнсіз келісім бойынша бұрыштың өлшем бірлігін (градустар, радианттар, градтар) өзгерту үшін Сіз төменде көрсетілген бұрыштың өлшем бірлігінің баптау экранына ауысқанға дейін **[MODE]** батырмасын бірнеше рет басыңыз.

Deg	Rad	Gra
1	2	3

- Сіз пайдаланғыңыз келетін бұрыштың өлшем бірлігіне жауап беретін цифрлы батырманы (**1** , **2** немесе **3**) басыңыз.

• **Мысал 1:** $\sin 63^{\circ}52'41'' = 0.897859012$

MODE **1** (Deg)

sin 63 ... 52 ... 41 ... =

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

MODE **2** (Rad)

cos (SHIFT π ÷ 3) =

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

MODE **2** (Rad)

SHIFT cos⁻¹ (√ 2 ÷ 2) = Ans ÷ SHIFT π =

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

MODE **1** (Deg)

SHIFT tan⁻¹ 0.741 =

Гиперболалық/ Кері гиперболалық функциялар

• **Мысал 1:** $\sinh 3.6 = 18.28545536$ hyp sin 3.6 =

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

hyp SHIFT sin⁻¹ 30 =

Қарапайым және натурал логарифмдер/ Антилогарифмдер

• **Мысал 1:** $\log 1.23 = 0.089905111$ log 1.23 =

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

ln 90 =

$\ln e = 1$ ln ALPHA e =

• **Мысал 3:** $e^{10} = 22026.46579$ SHIFT e^x 10 =

• **Мысал 4:** $10^{1.5} = 31.6227766$ SHIFT 10^x 1.5 =

• **Мысал 5:** $2^4 = 16$ 2 ^ 4 =

Квадрат түбірлер, куб түбірлер, түбірлер, аудандар, көлемдер, кері сандар, факториалдар, кездейсоқ сандар, π және ауыстыру/тіркестер

• Мысал 1: $\sqrt{2} + \sqrt{3} \times \sqrt{5} = 5.287196909$
 $\sqrt{\square} 2 \text{ + } \sqrt{\square} 3 \text{ x } \sqrt{\square} 5 \text{ =}$

• Мысал 2: $\sqrt[3]{5} + \sqrt[3]{-27} = -1.290024053$
 $\text{SHIFT } \sqrt[\square]{} 5 \text{ + } \text{SHIFT } \sqrt[\square]{} (\text{) } (-) 27 \text{) } \text{ =}$

• Мысал 3: $\sqrt[7]{123} (= 123^{\frac{1}{7}}) = 1.988647795$
 $7 \text{ SHIFT } \sqrt[\square]{} 123 \text{ =}$

• Мысал 4: $123 + 30^2 = 1023$ $123 \text{ + } 30 \text{ [x}^2\text{] =}$

• Мысал 5: $12^3 = 1728$ $12 \text{ [x}^3\text{] =}$

• Мысал 6: $\frac{1}{\frac{1}{3} - \frac{1}{4}} = 12$
 $(\square) 3 \text{ [x}^{-1}\text{] - } 4 \text{ [x}^{-1}\text{] } (\square) \text{ [x}^{-1}\text{] =}$

• Мысал 7: $8! = 40320$ 8 SHIFT [x!] =

• Мысал 8: 0.000 және 0.999 арасындағы кездейсоқ санды генерациялау
 SHIFT [Rand] = 0.664

(Жоғарыда сипатталған мән тек мысал болып табылады. Нәтиже әр кезде өзгереді.)

• Мысал 9: $3\pi = 9.424777961$ $3 \text{ SHIFT } [\pi] \text{ =}$

• Мысал 10: 1-ден бастап 7-дейін сандарды пайдалана отырып, 4-орынды қаншалықты көп түрлі мәндерді алуға болатындығын анықтаңыз.

• Сандар бір 4-орынды мән шегінде қайталана алмайды (1234 рұқсат етілген, бірақ 1123 рұқсат етілмеген). **(840)**

$7 \text{ SHIFT } [nPr] 4 \text{ =}$

• Мысал 11: 4-орынды қаншалықты көп түрлі топ 10 субъектіден тұратын топқа ұйымдастырылуы мүмкін екендігін анықтаңыз **(210)**

$10 \text{ [nC] } 4 \text{ =}$

Бұрыштың өлшем бірліктерін ауыстыру

- Келесі мәзірді көрсету үшін **SHIFT** **DRG** басыңыз.

D	R	G
1	2	3

- **1**, **2** немесе **3** басу көрсетілетін мәнді сәйкес өлшем бірлігіне конвертациялайды.
- **Мысал:** 4.25 радианды градусқа ауыстыру үшін

MODE **1** (Deg)

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

4.25r
243.5070629

Координаталарды түрлендіру (Pol (x, y), Rec (r, θ))

- Есептеу нәтижелері E және F айнымалылар үшін автоматты тағайындалады.
- **Мысал 1:** Полярлық координаталарды ($r=2, \theta=60^\circ$) тікбұрышты координаталарға (x, y) түрлендіру үшін (Deg)

$x = 1$ **SHIFT** **RecI** 2 **°** 60 **)** **=**

$y = 1.732050808$ **RCL** **F**

- x мәнін көрсету үшін **RCL** **E** немесе y мәнін көрсету үшін **RCL** **F** басыңыз.
- **Мысал 2:** Тікбұрышты координаталарды ($1, \sqrt{3}$) полярлық координаталарға (r, θ) түрлендіру үшін (Rad)

$r = 2$ **PolI** 1 **°** **√** 3 **)** **=**

$\theta = 60$ **RCL** **F**

- r мәнін көрсету үшін **RCL** **E** немесе θ мәнін көрсету үшін **RCL** **F** басыңыз.

Сандарды көрсететін инженерлік жүйенің есептеулері

- **Мысал 1:** 56,088 метрді километрге түрлендіру үшін

$\rightarrow 56.088 \times 10^3$ **=** **ENG**
(km)

- **Мысал 2:** 0.08125 граммды миллиграммға түрлендіру үшін

$\rightarrow 81.25 \times 10^{-3}$ **=** **ENG**
(mg)

Стандартты ауытқулар

SD

Сіз стандартты ауытқулармен статистикалық есептеулерді орындағыңыз келгенде SD режимін іске қосу үшін **MODE** батырмасын пайдаланыңыз.

SD..... **MODE** **2**

- Статистикалық жақты тазалау үшін деректерді енгізуді әрқашан **SHIFT** **CLR** **1** (Scl) **=** бастаңыз.
- Деректерді төменде көрсетілген батырмаларды басу тізбегінің көмегімен енгізіңіз.
<x-data> **DT**
- Енгізілген деректер төменде аталған батырма операцияларының көмегімен Сіз экранға шағыра алатын n , $\sum x$, $\sum x^2$, \bar{x} , σn и $\sigma n-1$, үшін мәндерді есептеу үшін пайдаланылады.

Мәндердің осы түрін көрсету үшін:	Осы батырма операциясын орындаңыз:
$\sum x^2$	SHIFT S-SUM 1
$\sum x$	SHIFT S-SUM 2
n	SHIFT S-SUM 3
\bar{x}	SHIFT S-VAR 1
σn	SHIFT S-VAR 2
$\sigma n-1$	SHIFT S-VAR 3

- **Мысал:** Келесі деректерді есептеу үшін $\sigma n-1$, σn , \bar{x} , n , $\sum x$, $\sum x^2$: 55, 54, 51, 55, 53, 53, 54, 52 SD режимінде: сипаттамаларды тазалау

SHIFT **CLR** **1** (Scl) **=** (Очистка хар.)

55 **DT** n = ^{SD} 1.

Сіздің енгізуіңізді тіркеу үшін Сіз **DT** әр басқан кезде осы сәтке дейін енгізілген деректер саны дисплейде көрсетіледі (n мәні).

54 **DT** 51 **DT** 55 **DT**

53 **DT** **DT** 54 **DT** 52 **DT**

Іріктемелі стандартты ауытқу ($\sigma n-1$) = **1.407885953** **SHIFT** **S-VAR** **3** **=**

Орташа квадраттық ауытқу (σn) = **1.316956719** **SHIFT** **S-VAR** **2** **=**

Орташа арифметикалық (\bar{x}) = **53.375** **SHIFT** **S-VAR** **1** **=**

Деректер саны (n) = **8** **SHIFT** **S-SUM** **3** **=**

Мәндер сомасы ($\sum x$) = **427** **SHIFT** **S-SUM** **2** **=**

Квадрат мәндердің сомасы ($\sum x^2$) = **22805** **SHIFT** **S-SUM** **1** **=**

Деректерді енгізу бойынша нұсқаулар

- **[DT]** **[DT]** екі рет басу тура бір деректерді екі рет енгізеді.
- Сонымен бірге Сіз **[SHIFT]** **[;]** көмегімен бір деректерді бірнеше рет енгізе аласыз. 110 санын он рет енгізу үшін, мысалы 110 **[SHIFT]** **[;]** 10 **[DT]** басыңыз.
- Сіз жоғарыда сипатталған батырма операцияларын міндетті түрде жоғарыда келтірілген ретпен емес, кез келген ретпен орындай аласыз.
- Деректерді енгізу уақытында немесе деректер енгізілгеннен кейін, Сіз деректерді қарау үшін **[▲]** және **[▼]** батырмаларды пайдалана аласыз. Егер Сіз **[SHIFT]** **[;]** көмегімен бір деректерді көп рет енгізсеңіз, деректердің периодтылығын (дерек элементтерінің санын) анықтау үшін жоғарыда сипатталғандай, деректерді айналдыру деректердің элементтерін, сондай ақ деректердің периодтылығы үшін жеке экранды көрсетеді (Freq).
- Қажет болғанда Сіз көрсетілетін деректерді өзгерте аласыз. Жаңа мәнді енгізіңіз, одан кейін ескі мәнді жаңасына ауыстыру үшін **[=]** батырмасын басыңыз. Бұл егер Сіз қандай да бір басқа операцияларды (есептеу, статистикалық есептеу нәтижесін шығару және т.с.с.) орындағыңыз келсе, Сіз әрқашан алдымен деректер дисплейінен шығу үшін **[AC]** батырмасын басыуыңыз керектігін білдіреді.
- Дисплейдегі мән өзгергеннен кейін **[=]** орнына **[DT]** батырмасын басу Сіз енгізген мәнді деректердің жаңа элементі ретінде кіргізеді және ескісін өзгеріссіз қалдырады.
- Сіз көрсетілетін мәнді **[▲]** және **[▼]** көмегімен **[SHIFT]** **[CL]** басып жоя аласыз. Деректердің мәнін жою барлық келесі мәндердің жоғары жылжуына алып келеді.
- Сіз тіркеген деректердің мәндері негізінен калькулятордың жадында сақталады. «Деректер толды» хабарламасы пайда болғанда, егер деректерді сақтау үшін арналған жад қалмаса, Сіз ешқандай деректерді енгізе алмайсыз. Осындай жағдайда төменде көрсетілген экранды көрсету үшін **[=]** батырмасын басыңыз.

Ed i t OFF ESC
1 2

Сіз жаңа ғана енгізген мәнді тіркемей деректерді енгізуден шығу үшін **[2]** басыңыз.

Егер Сіз жаңа ғана енгізген мәнді жадта сақтамай тіркегіңіз келсе, **[1]** басыңыз.

Сіз мұндай жағдайда Сіз енгізген кез келген деректерді көрсете немесе өзгерте алмайсыз.

Сіз жаңа ғана енгізген мәнді жою үшін **SHIFT** **CL** басыңыз.

SD режимде немесе REG режимде статистикалық деректерді енгізгеннен кейін Сіз келесі операциялардың кез келгенін орындағаннан кейін деректердің жеке элементтерін көрсете немесе өзгерте алмайсыз:

- Басқа режимге ауысу
- Регрессивті түрге ауысу (Lin, Log, Exp, Pwr, Inv, Quad).

Регрессивті есептеулер

REG

Сіз регрессия көмегімен статистикалық есептеулерді орындағыңыз келгенде, Reg режиміне ауысу үшін **MODE** батырмасын пайдаланыңыз. REG.....**MODE** **3**

- REG режимге ауысқан кезде төменде келтірілген экрандар көрсетіледі.

Lin	Log	Exp	→
1	2	3	



→Pwr	Inv	Quad
1	2	3

- Сіз пайдаланғыңыз келетін регрессия типіне жауап беретін цифрлы батырманы (**1**, **2** немесе **3**) басыңыз.
 - 1** (Lin): Сызықты регрессия
 - 2** (Log): Логарифмдік регрессия
 - 3** (Exp): Экспоненциал регрессия
- ▶ **1** (Pwr): Дәрежелік регрессия
- ▶ **2** (Inv): Кері регрессия
- ▶ **3** (Quad): Квадраттық регрессия
- Статистикалық жадты тазалау үшін әрқашан деректерді енгізуді **SHIFT** **CLR** **1** (Scl) **=** бастаңыз.
- Деректерді төменде көрсетілген батырмалар ретінің көмегімен енгізіңіз
<x-data> **→** <y-data> **DT**

- Регрессивті есептеу кезінде алынатын мәндер енгізілетін мәндерге тәуелді болады, ал нәтиже төмендегі кестеде келтірілген батырма операцияларының көмегімен көрсетілген.

Мәннің осы түрін көрсету үшін:	Осы батырма операциясын орындаңыз:
Σx^2	SHIFT S-SUM 1
Σx	SHIFT S-SUM 2
n	SHIFT S-SUM 3
Σy^2	SHIFT S-SUM ► 1
Σy	SHIFT S-SUM ► 2
Σxy	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
A регрессия коэффициенті	SHIFT S-VAR ► ► 1
B регрессия коэффициенті	SHIFT S-VAR ► ► 2
Квадрат регрессиядан өзгеше регрессивті есептеулер	
Корреляция коэффициенті r	SHIFT S-VAR ► ► 3
\hat{x}	SHIFT S-VAR ► ► ► 1
\hat{y}	SHIFT S-VAR ► ► ► 2

- Келесі кесте Сіз квадрат регрессия жағдайында нәтижелерді көрсету үшін пайдалануыңыз керек батырма операцияларын көрсетеді.

Мәннің осы түрін көрсету үшін:	Осы батырма операциясын орындаңыз:
Σx^3	SHIFT S-SUM ► ► 1
$\Sigma x^2 y$	SHIFT S-SUM ► ► 2
Σx^4	SHIFT S-SUM ► ► 3
C регрессия коэффициенті	SHIFT S-VAR ► ► 3
\hat{x}_1	SHIFT S-VAR ► ► ► 1
\hat{x}_2	SHIFT S-VAR ► ► ► 2
\hat{y}	SHIFT S-VAR ► ► ► 3

- Жоғарыда сипатталған кестелердегі мәндер өрнектердің ішінде Сіз айнымалыларды пайдаланатын сияқты пайдаланылуы мүмкін.

Сызықты регрессия

- Сызықты регрессия үшін регрессия формуласы: $y = A + Bx$
- **Мысал:** Температурамен салыстырғандағы атмосфералық қысым

Келтірілген деректер үшін регрессия формуласын және корреляция коэффициентін анықтау шарттарын анықтау үшін сызықты регрессияны орындаңыз. Одан кейін 18°C кезіндегі атмосфералық қысымды және 1000 гПа кезіндегі температураны анықтау үшін регрессия формуласын пайдаланыңыз. Одан кейін детерминация коэффициентін (r^2) және іріктеме ковариациясын есептеңіз

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

пайдаланыңыз. Одан кейін детерминация коэффициентін (r^2) және іріктеме ковариациясын есептеңіз

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

REG режимінде:

1 (Lin)

SHIFT **CLR** **1** (Scl) **=** (Начать очистку)

10 **,** 1003 **DT**

REG
n= 1.

Сіздің енгізуіңізді тіркеу үшін Сіз **DT** әр басқан сайын осы сәтке дейін енгізілген деректердің саны дисплейде көрсетіледі (n мәні).

15 **,** 1005 **DT**

20 **,** 1010 **DT** 25 **,** 1011 **DT**

30 **,** 1014 **DT**

A регрессия коэффициенті = **997.4**

SHIFT **S-VAR** **▶▶** **1** **=**

B регрессия коэффициенті = **0.56**

SHIFT **S-VAR** **▶▶** **2** **=**

r корреляция коэффициенті = **0.982607368**

SHIFT **S-VAR** **▶▶** **3** **=**

18 °C кезіндегі атмосфералық қысым = **1007.48**

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

1000 гПа кезіндегі температура = **4.642857143**

1000 **SHIFT** **S-VAR** **▶▶▶▶** **1** **=**

Детерминация коэффициенті = **0.965517241**

SHIFT **S-VAR** **▶▶** **3** **x²** **=**

Іріктемелі 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** **)** **=**

Логарифмдық, экспоненциал, дәрежелік және кері регрессия

- Регрессияның осы типтері үшін нәтижелерді болдырмау үшін сызықты регрессиядағы сияқты сол батырма операцияларын пайдаланыңыз.
- Төменде әрбір регрессия типі үшін регрессия формулалары көрсетілген.

Логарифмдік регрессия	$y = A + B \cdot \ln x$
Экспоненциал регрессия	$y = A \cdot e^{Bx}$ ($\ln y = \ln A + Bx$)
Дәрежелік регрессия	$y = A \cdot x^B$ ($\ln y = \ln A + B \ln x$)
Кері регрессия	$y = A + B \cdot 1/x$

Квадрат регрессия

- Квадрат регрессия үшін регрессия формуласы келесідей:
 $y = A + Bx + Cx^2$.

Мысал:

Келтірілген деректер үшін регрессия формуласының шартын анықтау үшін квадрат регрессияны орындаңыз. Одан кейін $x_1 = 16$ үшін \hat{y} мәнін (y есептелген мәні) және $y_1 = 20$ үшін \hat{x} мәнін (x есептелген мәні) анықтау үшін регрессия формуласын пайдаланыңыз.

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

REG режимінде:

3 (Quad)

1 (Sci) (Начать очистку)

29 1.6 50 23.5
74 38.0 103 46.4
118 48.0

A регрессия коэффициенті = **-35.59856934** **1**

B регрессия коэффициенті = **1.495939413** **2**

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

\hat{y} , x_1 16 тең болғанда = **-13.38291067** 16 **3**

\hat{x}_1 , y_1 20 тең болғанда = **47.14556728** 20 **1**

\hat{x}_2 , y_1 20 тең болғанда = **175.5872105** 20 **2**

Деректерді енгізу бойынша нұсқаулар

- **DT** **DT** екі рет басу бір деректерді екі рет енгізеді.
- Сіз сондай ақ **SHIFT** **;** көмегімен бір деректерді бірнеше рет енгізе аласыз. Деректерді бес рет енгізу үшін, мысалы, «20 және 30», 20 **,** 30 **SHIFT** **;** 5 **DT** басыңыз.
- Жоғарыда сипатталған нәтижелерді міндетті түрде жоғарыда келтірілген тәсілмен емес, кез келген ретпен алуға болады.
- Стандартты ауытқу үшін енгізілген деректерді өзгертуге қатысты нұсқаулықтар да регрессивті есептеулер үшін қолданылады.

ТЕХНИКАЛЫҚ АҚПАРАТ

Егер Сізде қиындық туындаса.....

Егер есептеу нәтижелері күтілетін нәтижелерге сәйкес келмесе немесе қандай да бір қателік болса, келесі әрекеттерді орындаңыз.

1. Барлық режимдерді лақтыру және баптауларды бастапқы күйге келтіру үшін **SHIFT** **CLR** **2** (Режим) **=** басыңыз.
2. Сіз жұмыс істейтін формуларының дұрыстығына көз жеткізу үшін, оны тексеріңіз.
3. Дұрыс режимді қосыңыз және есептеу операциясын қайтадан жүргізіп көріңіз.

Егер жоғарыда сипатталған қадамдар қиындықты түзетпесе, **ON** батырмасын басыңыз. Калькулятор өзін тексеру операциясын орындайды және егер қандай да бір ақаулықтар анықталса, жадтағы барлық сақталған деректерді жояды. Сізде әрқашан барлық маңызды деректердің қолжазба көшірмесі қалатындығына көз жеткізіңіз.

Қате туралы хабарлама

Дисплейде қате туралы хабарлама пайда болғанда калькулятор бұғатталады. Қатені лақтыру үшін **AC** басыңыз немесе есептеуді көрсету және қиындықты шешу үшін **◀** немесе **▶** басыңыз. Толық ақпарат «Қателер локаторы» бөлімінде келтірілген.

Математикалық ҚАТЕ

• Себептері

- Есептеу нәтижелері есептеудің рұқсат етілген диапазонының шегінен тыс жатады.
- Енгізудің рұқсат етілген диапазонынан асатын мәннің көмегімен функционалды есептеуді орындау талпынысы.
- Логикалық емес операцияны орындау талпынысы (нольге бөлу және т.с.с.)

• Әрекет

- Сіз енгізген шамаларды тексеріңіз және олардың барлығы рұқсат етілген диапазонда жатқандығына көз жеткізіңіз. Сіз пайдаланатын жад аумағындағы мәндерге ерекше назар аударыңыз.

Стек ҚАТЕСІ

• Себебі

- Сандық стектің немесе операциялық стектің сыйымдылығы асып кеткен.

• Әрекет



- Есептеуді жеңілдетіңіз. Сандық стекте 10 деңгей бар, ал операциялық стекте 24 деңгей бар.
- Сіздің есептеуіңізді екі немесе одан көп жеке бөліктерге бөліңіз.

Синтаксис ҚАТЕ

• Себебі

- Рұқсат етілмеген есептеу операциясын орындау талпынысы.

• Әрекет



- Есептеуді *қате* орнында орналасқан курсормен көрсету үшін  немесе  басыңыз, және қажетті түзетулерді орындаңыз.

Аргумент ҚАТЕСІ

• Себебі

- Аргументті қате пайдалану

• Әрекет

- Қате себебінің орнын анықтау үшін  немесе  басыңыз және қажетті түзетулерді орындаңыз.

Әрекеттерді орындау тәртібі

Есептеулер келесі кезек ретімен орындалады.

1) Координаталық түрлендіру: $Pol(x, y)$, $Rec(r, \theta)$

2) А типті функциялар:

Осы функциялармен жұмыс істеген кезде алдымен мән енгізіледі, одан кейін функциялық батырма басылады.

x^3 , x^2 , x^{-1} , $x!$, o , r

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

Бұрыштың өлшем бірлігін ауыстыру (DRG )

3) Дәрежелер және түбірлер: $^x(x^y)$, $^x\sqrt{\quad}$

4) a^b/c

5) π , e алдында қысқартылған тәсілмен көбейту форматы (натурал логарифм негізі), жад аты немесе айнымалы аты: 2π , $3e$, $5A$, πA жіне т.с.с.

6) B типті функциялар:

Осы функциялармен жұмыс істеген кезде алдымен функциялық батырма басылады, одан кейін мәні енгізіледі.

$\sqrt{\quad}$, $\sqrt[3]{\quad}$, \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) B типті функциялардың алдында қысқартылған тәсілмен көбейту форматы: $2\sqrt{3}$, $A\log 2$ және т.с.с.

8) Ауыстыру және тіркес: nPr , nCr

9) \times , \div

10) $+$, $-$

• Кезектіліктің бір деңгейіндегі операциялар оң жақтан солға қарай орындалады.

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

• Басқа операциялар сол жақтан оңға қарай орындалады.

• Дөңгелек жақшаларға алынған операциялар бірінші орындалады.

• Есептеуде теріс санмен көрсетілген тәуелсіз айнымалы болғанда, теріс сан дөңгелек жақшаға алынуы керек. $(-)$ теріс таңбасы B типті функция ретінде түсіндіріледі, сондықтан есептеуде A типті басым функция немесе power (дәрежеге шығару) или root (түбір) операция болғанда есептеу ретіне ерекше назар аудару қажет.

Мысал: $(-2)^4 = 16$

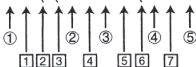
$$-2^4 = -16$$

Стектер

Бұл калькулятор есептеу уақытында кезектілігіне сәйкес мәндерді (сандық стек) және командаларды (командалық стек) уақытша сақтау үшін арналған «стек» деп аталатын жад аумағын пайдаланады. Сандық стек 10 деңгейге ие, ал командалық стекте 24 деңгей бар. Стек қатесі (Stack ERROR) Сіз стек сыйымдылығынан асып кететіндей соншалықты қиын есептеуді орындауға талпынғанда туындайды.

• **Мысал:**

$$2 \times ((3 + 4 \times (5 + 4) \div 3) \div 5) + 8 =$$



• Есептеулер «Әрекеттерді орындау тәртібімен» сәйкес кезекпен орындалады. Командалар және мәндер есептеу орындалған кезде стектен өшіріледі.

Сандық стек

①	2
②	3
③	4
④	5
⑤	4
⋮	

Командалық стек

①	×
②	(
③	(
④	+
⑤	×
⑥	(
⑦	+
⋮	

Кіріс мәндердің диапазоны

Ішкі разрядтар: 12

Дәлдік*: Негізінен дәлдік 10 разрядта ± 1 тең.

Функция	Диапазон входных значений	
$\sin x$	DEG	$0 \leq x \leq 4.499999999 \times 10^{10}$
	RAD	$0 \leq x \leq 785398163.3$
	GRA	$0 \leq x \leq 4.999999999 \times 10^{10}$
$\cos x$	DEG	$0 \leq x \leq 4.500000008 \times 10^{10}$
	RAD	$0 \leq x \leq 785398164.9$
	GRA	$0 \leq x \leq 5.000000009 \times 10^{10}$
$\tan x$	DEG	Такой же как и $\sin x$, за исключением когда $ x = (2n-1) \times 90$.
	RAD	Такой же как и $\sin x$, за исключением когда $ x = (2n-1) \times \pi/2$.
	GRA	Такой же как и $\sin x$, за исключением когда $ x = (2n-1) \times 100$.
$\sin^{-1}x$	$0 \leq x \leq 1$	
$\cos^{-1}x$		
$\tan^{-1}x$	$0 \leq x \leq 9.999999999 \times 10^{99}$	
$\sinh x$	$0 \leq x \leq 230.2585092$	
$\cosh x$		
$\sinh^{-1}x$	$0 \leq x \leq 4.999999999 \times 10^{99}$	
$\cosh^{-1}x$	$1 \leq x \leq 4.999999999 \times 10^{99}$	
$\tanh x$	$0 \leq x \leq 9.999999999 \times 10^{99}$	
$\tanh^{-1}x$	$0 \leq x \leq 9.999999999 \times 10^{-1}$	
$\log x / \ln x$	$0 < x \leq 9.999999999 \times 10^{99}$	
10^x	$-9.999999999 \times 10^{99} \leq x \leq 99.99999999$	
e^x	$-9.999999999 \times 10^{99} \leq x \leq 230.2585092$	
\sqrt{x}	$0 \leq x < 1 \times 10^{100}$	
x^2	$ x < 1 \times 10^{50}$	
$1/x$	$ 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 числом)	
nPr	$0 \leq n < 1 \times 10^{10}, 0 \leq r \leq n$ (n, r – целые числа) $1 \leq \{n!/(n-r)!\} < 1 \times 10^{100}$	

Функции	Диапазон входных значений
nCr	$0 \leq n < 1 \times 10^{10}$, $0 \leq r \leq n$ (n, r целые числа) $1 \leq [n! / \{r!(n-r)!\}] < 1 \times 10^{100}$
$\text{Pol}(x, y)$	$ 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 же как и $\sin x$)
° ° °	$ a , b, c < 1 \times 10^{100}$ $0 \leq b, c$
← ° ° °	$ x < 1 \times 10^{100}$ Преобразование Десятичное значение ↔ Шестидесятеричное значение $0^\circ 0' 0'' \leq x \leq 999999^\circ 59'$
$\wedge(x^y)$	$x > 0$: $-1 \times 10^{100} < y \log x < 100$ $x = 0$: $y > 0$ $x < 0$: $y = n, \frac{1}{2n+1}$ (n является целым числом) Однако: $-1 \times 10^{100} < y \log x < 100$
$^x \sqrt{y}$	$y > 0$: $x \neq 0$ $-1 \times 10^{100} < 1/x \log y < 100$ $y = 0$: $x > 0$ $y < 0$: $x = 2n+1, \frac{1}{n}$ ($n \neq 0, n$ целое число) Однако: $-1 \times 10^{100} < 1/x \log y < 100$
a^b/c	Общее число символов целого числа, числителя и знаменателя не должно превышать 10 символов (включая знак деления).
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}$ $n \neq 0, 1$

Бір есептеу үшін қателік 10 разрядта ± 1 құрауы мүмкін. (Көрсетудің экспоненциал түрін пайдаланған кезде қателік санның соңғы мәні бар разрядында ± 1 тең.) Қателіктер үзіліссіз есептеулермен жұмыс істеген кезде жинақтағыш эффектке ие болады, ол қателіктің ұлғаю себебі болуы мүмкін. (Бұл $\wedge(x^y)$, $^x \sqrt{y}$, $x!$, $\sqrt[3]{\quad}$, nPr , nCr , жағдайда және т.с.с. орындалатын ішкі үзіліссіз есептеулерге де қолданылады.) Функцияның ерекше нүктесінің және иілім нүктесінің жанында қателік жинақтағыш эффектке ие және үлкен болуы мүмкін.