



Науковий калькулятор

Eleven SR-135N

Інструкція користувача

СПИСОК КЛАВІШ

КЛАВІШІ ЗАГАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Клавіша	Функція	Стор.
ON	Вмикання	4, 19
0 – 9 , .	Ввід даних	23
+ , - , x , ÷ , =	Найпростіші розрахункові операції	23
AC	Загальне скидання	11, 18
▶	Повернення	17
+/-	Зміна знаку	17

КЛАВІШІ ФУНКЦІЇ ПАМ'ЯТІ

Клавіша	Функція	Стор.
Mcl	Скидання пам'яті	25
MR	Виклик незалежної пам'яті	12, 24
Min	Ввід незалежної пам'яті	12, 24
M+	Додавання до пам'яті	12, 25
M-	Віднімання від пам'яті	12, 25
RCL	Виклик пам'яті	12, 24
STO	Занесення в пам'ять	12, 24

КЛАВІШІ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Клавіша	Функція	Стор.
Shift	Перемикання	6, 23
MODE	Режим	6, 23, 28, 31, 34, 36
[([)]	Дужки	23
EXP	Експонента	11
π	Число "π" (3,1415927)	28
← , 0.000	Перехід між шестидесятковою і десятковою системами відліку	28
X↔Y	Зміна регістру	23, 32
RND	Округлення внутрішнього значення	31

КЛАВІШІ МАТЕМАТИЧНИХ ФУНКЦІЙ

Клавіша	Функція	Стор.
sin	Синус	
cos	Косинус	28
tan	Тангенс	28
sin⁻¹	Арксинус	28

\cos^{-1}	Аркосинус	28
\tan^{-1}	Арктангенс	28
hyp	Гіперболічна функція	29
log	Десятковий логарифм	29
10^x	Десятковий антилогарифм	30
ln	Натуральний логарифм	29
e^x	Натуральний антилогарифм	30
$\sqrt{\quad}$	Квадратний корінь	30
x^2	Квадрат величини	30
ENG ENG	Представлення	31
$a^{b/c}$ d/c	Дріб	25
$\sqrt[3]{\quad}$	Кубічний корінь	30
$1/x$	Зворотня величина	28, 30
$x!$	Факторіал	30
x^y	Степень	30
$\sqrt[y]{\quad}$	Корінь	30
R→P	Перехід від прямокутних до полярних координат	32
P→R	Перехід від полярних до прямокутних координат	32
%	Процент	26
RAN#	Випадкове число	32
nPr	Перестановка	32
nCr	Сполучення	34
Ans	Розв'язок	14

КЛАВІШІ СТАТИСТИЧНОГО АНАЛІЗУ

Клавіша	Функція	Стор.
SCI	Скидання статистичної пам'яті	34
DATA	Ввід даних	34
DEL	Видалення даних	35, 36
X_n, y_n	Ввід даних регресійного аналізу	37
$X_{\sigma_{n-1}}, y_{\sigma_{n-1}}$	Середньоквадратичне відхилення вибірки	34
$X_{\sigma_n}, y_{\sigma_n}$	Середньоквадратичне відхилення сукупності	34
$\bar{x} \bar{y}$	Середнє арифметичне	34
RCL 1~6	Статистичні розрахункові операції	34
A	Постійний член	36
B	Коефіцієнт регресії	36
r	Коефіцієнт кореляції	36
$\bar{x} \bar{y}$	Оцінка	36

Використання жорсткого кожуха

При постановці корпусу калькулятора в жорсткий кожух спочатку перевіряйте в тому, що ви правильно сумістили вушка на корпусі з боковими пазами на корпусі, після чого поставте корпус на своє місце.

Вітаємо Вас з покупкою наукового калькулятора Eleven. Незважаючи на те, що використання цього калькулятора є досить простим, ми вважаємо, що вивчення цього керівництва дозволить вам зрозуміти численні функції і можливості калькулятора в такій мірі, щоб їх відчували кінчики ваших пальців.

Не торкайтесь внутрішніх частин калькулятора, уникайте сильних ударів, не натискайте занадто сильно на клавіші і це допоможе вам протягом років забезпечити безперервну роботу калькулятора. Крім того, не забудьте, що особливо сильне переохолодження (нижче 0°С), сильний перегрів (вище 40°С) і висока вологість можуть вплинути на функціонування калькулятора. Ніколи не використовуйте для протирання калькулятора розчинник для лаків, бензин та інші леткі рідини. Якщо необхідно проведення технічного обслуговування, зверніться до продавця вашого калькулятора.

Перш ніж почати розрахунки, переконайтесь у тому, що натиснена клавіша "ON", а на дисплеї представлено зображення "0".

Необхідно вжити спеціальних заходів, щоб попередити падіння і стискання калькулятора і таким чином уникнути його пошкодження. Наприклад, не варто носити його у задній кишені ваших брюк.

1) ОПЕРАЦІЙНА СХЕМА.....	6
2) ПЕРЕД ТИМ, ЯК ПОЧИНАТИ РОЗРАХУНКИ	11
3) ДІАПАЗОН РОЗРАХУНКІВ І ЕКСПОНЕНЦІАЛЬНА ФОРМА ПРЕДСТАВЛЕННЯ.....	16
4) ВИПРАВЛЕННЯ.....	17
5) ЗБІЙ У ВИПАДКУ ПОМИЛКИ АБО ПЕРЕВИЩЕННЯ МЕЖ ДІАПАЗОНУ.....	18
6) ДЖЕРЕЛО ЖИВЛЕННЯ.....	19
7) ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	20
8) ЗВИЧАЙНІ РОЗРАХУНКИ.....	23
9) РОЗРАХУНКИ З ВИКОРИСТАННЯМ МАТЕМАТИЧНИХ ФУНКЦІЙ.....	28
10) СТАТИСТИЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	34

1. ОПЕРАЦІЙНА СХЕМА

1.1 Розмітка клавіш

Кожній клавіші присвоєна певна кількість різних функцій. Наприклад, зображена тут клавіша має дві функції.

10^x
log

У представленій нижче таблиці показано, як ви можете отримати доступ до кожної з функцій цієї клавіші.

Функція	Як отримати доступ
log	Ця функція діє, якщо ви натискаєте саму клавішу.
10 ^x	Ця функція діє, якщо ви натискаєте клавішу Shift , а потім цю клавішу.

Розмітка клавіш виконана з використанням різних кольорів. Представлена нижче таблиця описує значення кожного кольору, що використовується для маркування клавіш.

Колір	Призначення
Коричневий	Функція діє, якщо ця клавіша натиснена після клавіші Shift
Білий	Функція діє, коли клавіша натиснена після клавіші "ALPHA".

1.2 Режими

Перед тим, як почати які-небудь розрахунки, ви повинні перш за все вибрати на калькуляторі той тип операцій, який ви збираєтесь виконувати. Зробіть це, вказавши відповідний режим. Скористайтесь меню режиму, щоб задати той режим, який вам потрібен.

Установка режиму розрахунків

1. Вибір між режимами "COMP" [Розрахунки], "SD" [Середньоквадратичне відхилення] і "REG" [Регресія].

① Натисніть клавішу **MODE** і на дисплеї з'явиться представлене нижче Меню N1 Переліку Режимів.

COMP	SD	REG
1	2	3

② Натисніть цифрову клавішу, що відповідає тому режиму розрахунків, який ви хочете вибрати.

Нижче описано призначення кожного режиму.

1 Режим "COMP" [Розрахунки]

Виберіть цей режим для того, щоб виконати загальні розрахунки, включаючи розрахунки з використанням математичних функцій. Одиниця виміру кута буде останнім елементом, який ви повинні будете визначити.

2 Режим "SD" [Середньоквадратичне Відхилення]

Виберіть цей режим для того, щоб виконати розрахунки середньоквадратичного відхилення. Коли калькулятор знаходиться в режимі "SD", на дисплеї представлено зображення індикатора "SD".

3 Режим "REG" [Регресія]

Виберіть цей режим для того, щоб виконати розрахунки лінійної регресії. Коли калькулятор знаходиться в режимі "REG", на дисплеї представлено зображення індикатора "REG".

* Режими "COMP" (Розрахунки), "SD" (Середньоквадратичне відхилення) і "REG" (Регресія) є повністю ізольованими один від одного. Ви не можете використовувати їх у якому-небудь поєднанні. Якщо електроживлення було вимкнено шляхом функції Автоматичного Вимкнення живлення, то при наступному ввімкненні живлення автоматично буде заданий останній режим, в якому знаходився калькулятор, коли відбулось вимкнення живлення.

Установка режиму одиниці кута

① Натисніть клавішу **MODE** двічі і на дисплеї з'явиться представлене нижче Меню N2 Переліку Режимів.

DEG	RAD	GRA
1	2	3

② Натисніть цифрову клавішу, що відповідає тому режиму одиниці виміру кута, який ви хочете вибрати.

1 Режим "DEG" [Градуси]

Використовуйте цей режим для того, щоб встановити градуси в якості одиниці виміру кута. Коли калькулятор знаходиться в режимі "DEG" (Градуси), на дисплеї представлено зображення індикатора "DEG".

2 Режим "RAD" [Радіани]

Використовуйте цей режим для того, щоб встановити радіани в якості одиниці виміру кута. Коли калькулятор знаходиться в режимі "RAD" (Радіани), на дисплеї представлено зображення індикатора "RAD".

3 Режим "GRA" [Гради]

Використовуйте цей режим для того, щоб встановити гради в якості одиниці виміру кута. Коли калькулятор знаходиться в режимі "GRA" (Гради), на дисплеї видно індикатор "GRA".

* Режими "DEG" (градуси), "RAD" (радiани), "GRA" (гради) можуть бути використані в будь-якому режимі розрахунків. Якщо електроживлення було вимкнено завдяки функції Автоматичного Вимкнення живлення, то при наступному ввімкненні живлення автоматично буде заданий останній режим, в якому знаходився калькулятор, коли відбулось вимкнення живлення.

Установка режиму роботи дисплею

① Натисніть клавішу **MODE** тричі і на дисплеї з'явиться представлене нижче Меню N3 Переліку Режимів.

FIX	SCI	NORM
1	2	3

② Натисніть цифрову клавішу, що відповідає тому режиму розрахунків, який ви хочете вибрати.

Нижче описано призначення кожного режиму.

1 Режим "FIX" (Фіксований)

Використовуйте цей режим для того, щоб задати кількість десяткових знаків, розміщених справа від десяткової точки. Коли калькулятор знаходиться в режимі "FIX" (Фіксований), на дисплеї представлено зображення індикатора "FIX".

При вході в цей режим на дисплеї з'явиться повідомлення "0 ~ 9?".

Натисніть цифрову клавішу від 0 до 9, щоб встановити кількість десяткових знаків.

Приклад: Як встановити три знаки вправо від десяткової точки.

MODE MODE MODE 1 3

2 Режим "SCI" (Наукові розрахунки)

Використовуйте цей режим для того, щоб задати кількість значущих знаків. Коли калькулятор знаходиться в режимі "SCI" (Наукові розрахунки), на дисплеї представлено зображення індикатора "SCI".

При вході в цей режим на дисплеї з'явиться повідомлення "0 ~ 9?".

Натисніть цифрову клавішу від 0 до 9, щоб встановити кількість десяткових знаків.

Приклад: Як встановити п'ять значущих знаків.

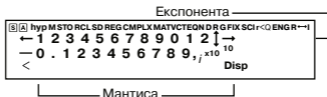
MODE MODE MODE 2 5

3 Режим "NORM1/NORM2" [Тип 1/Тип 2]

Використовуйте цей режим для того, щоб відмінити задану кількість десяткових знаків або задану кількість значущих знаків. При вході в цей режим на дисплеї з'явиться повідомлення "1 ~ 2?". Натисніть цифрову клавішу 1 або 2, щоб вибрати один з двох режимів, описаних нижче.

- * Режим "Norm 1" (Тип 1) Значення менші, ніж 10^{-2} і більші, ніж 10^8 , виводяться на дисплей в експоненціальній формі.
- * Режим "Norm 2" (Тип 2) Значення менші, ніж 10^{-7} і більші, ніж 10^8 , виводяться на дисплей в експоненціальній формі.
- * Режими "FIX" (Фіксований), "SCI" (Наукові розрахунки) і "NORM1/NORM2" [Тип 1/Тип 2] є повністю ізольованими один від одного. Ви не можете використовувати їх в якому-небудь поєднанні. Якщо електроживлення було вимкнено шляхом функції Автоматичного Вимкнення живлення, то при наступному ввімкненні живлення автоматично буде заданий останній режим, в якому знаходився калькулятор, коли відбулось вимкнення живлення.

1.3 Дисплей



На дисплеї виводяться введені дані, проміжні результати і результати розрахунків. Сектор дисплею, що представляє мантису, вміщує до 10 знаків. В секторі дисплею, що є експонентою, виводять ся числа від 0 до ± 99 .

Символи дисплею

S	Управління клавішею Shift
A	Управління клавішами Alpha
Busy	Калькулятор працює, виконуючи розрахунок.
COMP	Режим "COMP" (Розрахунки)
) hyp	Управління клавішею hyp
M	Дані зберігаються у пам'яті
SD	Режим "SD" (Середньоквадратичне відхилення)
) REG	Режим "REG" (Регресія)
DEG або RAD	
або GRA	Одиниця виміру кута
FIX	Кількість десяткових знаків
SCI	Кількість значущих знаків
NORM	Режим "NORM1/NORM2" [Тип1/Тип2]

] Вивід на дисплей в експоненціальній формі

При звичайних розрахунках цей калькулятор здатен представляти на а дисплеї величини, що містять від 1 до 9 знаків. Калькулятор автоматично перемикається на експоненціальну систему відліку для будь-якого значення, що перевищує 999.999.999. Нижня межа представлення експоненціальної форми пов'язана з вибором режиму "NORM 1" [Тип 1] або "NORM 2" [Тип 2], як це видно з поданої нижче таблиці.

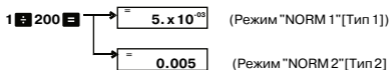
Режим	Нижня межа	Верхня межа
"NORM 1" [Тип 1]	0,01	999.999.999
"NORM 2" [Тип 2]	0,00000001	999.999.999

Ви можете задати режим "NORM 1" (Тип 1) або "NORM 2" (Тип 2), використовуючи наступну процедуру.

1. **MODE MODE MODE 3**

2. Натисніть клавішу **1** для режиму "NORM 1" (Тип 1) або клавішу **2** для режиму "NORM 2" (Тип 2).

Немає ніякої індикації, що вказує на те, який з режимів є діючим, але ви можете визначити цей режим, виконавши наступний розрахунок.



(Усі приклади, що містяться в цьому керівництві, є результатами розрахунків, основаних на використанні режиму "NORM 1" (Тип 1).

Вивід на дисплей значень у спеціальних форматах

Зверніть увагу на те, що для представлення дробних і шестидесяткових (60 основа відліку) значень використовуються спеціальні формати зображення.

Формат представлення дробних значень

$\frac{6}{12} \frac{23}{23}$

Представлення $6 \frac{12}{23}$

Формат представлення шестидесяткових значень

$12^{\circ} 34^{\circ} 56^{\circ}$

Представлення $12^{\circ}34'56''$.

2. ПЕРЕД ТИМ, ЯК ПОЧИНАТИ РОЗРАХУНКИ

Ввід формул (Система "V.P.A.M.")

Система "V.P.A.M.", вбудована в цей калькулятор, дозволяє вам просто ввести формулу так, як вона написана, а потім натиснути клавішу **=**, щоб отримати результат. Розрахунок арифметичних операцій, функцій і виразів, поміщених у дужки, виконується автоматично у точній послідовності по пріоритету.

* Перед початком кожного нового розрахунку не забудьте натиснути клавішу **AC**.

Приклад 1: $2 \times (3 + 4) = 14$

AC	2	x	2.	x
[(...]	3	+	3.	+
4	[...]		7.	
=	=		14.	

Приклад 2: $\sin 30 = 0.5$

sin	sin	
30	sin	30.
=	=	0.5

Послідовність пріоритету розрахунків

Послідовність пріоритету розрахунків використовується в математиці для прийняття рішення про те, яку операцію слід виконувати в першу чергу. Цей калькулятор автоматично встановлює пріоритет розрахунків у наступній послідовності.

Функції Типу А (коли спочатку вводиться значення, а потім натискається клавіша функції)

$x^2, 1/x, x!$

Степені, корені

$x^y, x\sqrt{\quad}$

Перетворення координат

$R \leftrightarrow P, P \leftrightarrow R$

Перестановки, сполучення

nPr, nCr

Функції типу В (коли спочатку натискається клавіша функції, а потім вводиться значення)

$\sqrt{\quad}, \sqrt[3]{\quad}, \log, \ln, e^x, 10^x, \sin, \cos, \tan, \sin^{-1}, \cos^{-1}, \tan^{-1}, \sinh, \cosh, \tanh, \sinh^{-1}, \cosh^{-1}, \tanh^{-1}$

Множення, ділення (включаючи розрахунки константи) x, \div

Додавання, віднімання (включаючи розрахунки константи) $+, -$

* Якщо функції, що мають в послідовності один і той же пріоритет, розміщуються послідовно, то вони розраховуються справа наліво [$e^x \ln \sqrt{120} \rightarrow e^x \ln(\sqrt{120})$]. Інші вирази, що мають в послідовності один і той же пріоритет, розраховуються зліва направо.

* Складні функції розраховуються справа наліво.

* Будь-який вираз, поміщений в дужки, має найвищий пріоритет.

Приклад:

$$2 + 3 \times (\log \sin(2 \times \pi^2) + 6.8) = 22.071017$$

(в режимі "RAD" [Радіани])

Кількість стеків

Цей калькулятор для тимчасового зберігання числових значень і команд (функцій і т.п.), що мають низький пріоритет, використовує "магазинну пам'ять" (стеки). Цифровий стек має 6 рівнів, в той час як командний стек має 18 рівнів.

Якщо складний розрахунок перевищує ємність стеку, то на дисплеї з'являється повідомлення про помилку у вигляді символа "-[-".

Приклад:

$$2 \times (3 - 4 \times (5 + 4) \div 3) = -18$$

Цифровий стек

①	2
②	3
③	4
④	5
⋮	

Командний стек

①	x
②	(
③	-
④	x
⑤	(
⑥	+
⋮	

* Дотримується така послідовність розрахунків, щоб першою виконувалась операція, що має найвищий пріоритет. Після того, як розрахунок виконаний, займаний стек звільняється.

Кількість знаків вводу/виводу і знаків розрахунків

Допустима межа кількості знаків вводу/виводу складає 9 знаків для мантиси і 2 знаки для експоненти. Внутрішні розрахунки виконуються із врахуванням 12 знаків мантиси і 2 знаків експоненти.

Приклад: $3 \times 10^5 \div 7 =$

AC	3	Shift	10 ^x	5	÷	7	=	=	42857.143
AC	3	Shift	10 ^x	5	÷	7	=	=	0.1428571

Пам'ять

Цей калькулятор містить 7 регістрів стандартної пам'яті. Існує два основних типи пам'яті: регістри "Змінної" пам'яті, які можуть бути задіяні з допомогою клавіш **STO** і **RCL** в поєднанні з 7 літерами алфавіту, і

“Незалежна” пам’ять, яка може бути задіяна з допомогою клавіш **M+**, **Shift M-** (або клавіш **RCL M**).

Вміст як змінної, так і незалежної пам’яті зберігається навіть при вимкненні електроживлення.

* Змінна пам’ять і незалежна пам’ять використовують одну й ту ж область пам’яті.

В даному калькуляторі передбачено дев’ять змінних (від A до F, M, X і Y), які можуть бути використані для збереження даних, постійних величин, результатів та інших значень. Для видалення даних, присвоєних певній змінній, виконайте наступну операцію: **0 Shift STO A**. В даному прикладі видаляються дані, присвоєні змінній A. Для видалення даних, присвоєних всім 9 змінним, виконайте наступну операцію: **Shift MCL(1) =**.

Приклад: Ввід значення 123 в канал пам’яті “A”.

AC 123	123.
STO A	A= 123.
AC	0.
RCL A	A 123.

При вводі формули результат розрахунку формули залишається в пам’яті.

Приклад: Ввід результату розрахунку 123×456 в канал пам’яті.

AC 123 x 456	456.
STO B	A= 56088.
AC	0.
RCL B	A 56088.

Незалежна пам’ять

Результати додавання і віднімання можуть бути зразу занесені в пам’ять. Крім того, результати можуть бути додані в пам’ять, полегшуючи проведення розрахунків по складанню величин.

Приклад: Ввід значення 123 в незалежну пам’ять.

AC 123	123.
M+	M+ 123.

Виклик даних із пам’яті.

AC	0.
RCL M+	A 123.

Додавання 25, віднімання 12.

25 **M+** 12 **Shift M-** **M+** 12.

Виклик даних з пам'яті.

AC MR **M** 136.

* Для того, щоб знищити вміст пам'яті, натисніть клавіші **0 Shift Min** або **0 STO M**.

* Зверніть увагу на те, що ви не можете проводити операції з пам'яттю на клавішах **M+** і **Shift M-** при роботі в режимах "SD" (Середньоквадратичне відхилення) і "LR" (Лінійна регресія).

Важлива інформація!

Різниця між клавішами **STO M** і **M+**, **Shift M-**.

Як **STO M**, так і **M+**, **Shift M-** можуть використовуватись для вводу результату в пам'ять, але при виконанні операцій з клавішами **STO M** знищується вміст раніше записаної пам'яті. При використанні клавіш **M+**, **Shift M-** значення додається до величини, що міститься в пам'яті, або віднімається від неї.

Спеціальні функції

Функція "Розв'язок"

Функція "Розв'язок" зберігає результат останнього розрахунку. При вводі числового значення або виразу і подальшого натиснення клавіші **=** результат зберігається з допомогою цієї функції. Для виклику збереженого значення натисніть клавішу **Ans**.

* Оскільки функція "Ans" (Розв'язок) функціонує як і будь-яка інша пам'ять, далі в цій інструкції вона буде вживатись як "Ans-пам'ять".

Приклад: $123 + 456 = 579$
 $789 - 579 = 210$

AC 123 **+** 456 **=** **=** 579.

789 **-** **Ans** **=** **=** 210.


В "Ans-пам'яті" можуть бути збережені числові значення, що мають 12 знаків мантиси і 2 знаки експоненти. "Ans-пам'ять" не знищується навіть при вимкненні живлення калькулятора. При кожному натисненні клавіші **=** значення, що міститься в "Ans-пам'яті", замінюється на значення, виконане в результаті нового розрахунку. Але у випадку, якщо в результаті розрахунку виходить помилка, "Ans-пам'ять" залишає поточне значення.

* Коли значення зберігається у змінній пам'яті, представлені нижче операції викликають зміну вмісту "Ans-пам'яті":

Операції з клавішами **M+**, **Shift M-**, **%**, **DATA** і **DEL**.

Робота клавіші **Shift X-Y** змінює вміст "Ans-пам'яті" тільки тоді, коли відбувається перемикання між X і Y або між r і при перетворенні координат (див. Розділи 9-7 і 8).

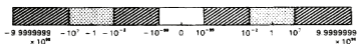
Функція неперервних розрахунків

Якщо ви після натиснення клавіші  вводите функцію Типу А, то в якості значення функції Типу А використовується результат останнього розрахунку.

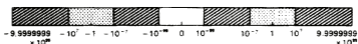
Приклад: $2 + 7 = \sqrt{\quad} =$ розраховується як $\sqrt{9}$.



3. ДІАПАЗОН РОЗРАХУНКІВ І ЕКСПОНЕНЦІАЛЬНА ФОРМА ПРЕДСТАВЛЕННЯ

Тип А (режим "NORM 1" [Тип 1])

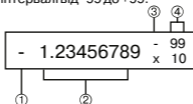


Тип В (режим "NORM 2" [Тип 2])



 Звичайна форма представлення
 Експоненціальна форма представлення

Якщо результат перевищує розмір звичайного представлення значення на дисплеї, то воно автоматично представляється в експоненціальній формі, у вигляді 9-значової мантиси і експоненти десяти, що лежить в інтервалі від -99 до +99.



- ① Знак мінус (-), що відноситься до мантиси
- ② Мантиса
- ③ Знак мінус (-), що відноситься до експоненти
- ④ Експонента десяти

В цілому на дисплеї представлено значення: $-1.23456789 \times 10^{-99}$

Експоненціальна форма представлення може бути введена з допомогою клавіші **EXP**, після вводу мантиси.

ПРИКЛАД	ОПЕРАЦІЯ	ВИГЛЯД
$-1.2345678 \times 10^{-3}$ (= 0.0012345678)	1 \square 2345678 \square \pm/\mp	- 1.2345678
	EXP	- 1.2345678 $\times 10^{00}$
	3 \square \pm/\mp	- 1.2345678 $\times 10^{-03}$

4. ВИПРАВЛЕННЯ

Якщо ви виявили введену помилку ще до того, як натиснули клавішу арифметичної операції, то просто натисніть клавішу **C**, щоб скинути значення, а потім ввести його знову.

Крім того, ви можете використати клавішу **▸** для того, щоб повернутись і пройти через введене значення так, щоб досягти того знака, який ви хочете змінити, а потім виконати всі необхідні виправлення. Наприклад:

для того, щоб замінити значення 123 на 124

123		123.
▸		12.
4		124.

Якщо ви допустили помилку, неправильно натиснувши клавішу **+**, **-**, **x**, **÷**, **x²** або **Shift** **√**, то просто натисніть відповідну клавішу, щоб виправити помилку. В цьому випадку буде виконана операція останньої натисненої клавіші, але при цьому збережеться пріоритет спочатку введеної операції.

5. ЗБІЙ У ВИПАДКУ ПОМИЛКИ АБО ПЕРЕВИЩЕННЯ МЕЖ ДІАПАЗОНУ

Якщо на дисплеї з'являється символ "-E-" або "-[-", то це свідчить про те, що сталась помилка або перевищення меж діапазону, в результаті чого наступні розрахунки стають неможливими. Перевищення меж діапазону або помилка стаються, коли має місце будь-яке з описаних нижче станів.

- Коли результат (проміжний або кінцевий) чи значення, накопичене в пам'яті, стає більше ніж $\pm 9.99999999 \times 10^{99}$ (з'являється знак "-E-").
- Коли виконуються розрахунки функцій, значення яких перевищує діапазон вводу (з'являється знак "-E-").
- Коли в ході статистичних розрахунків виконується необґрунтована операція (наприклад, спроба розрахувати x_i при $n=0$) (з'являється знак "-E-").
- Коли виконується математично неправомірна операція, наприклад, ділення на нуль: $6 \div 0$ (з'являється знак "-E-").
- Коли перевищується ємність цифрового або командного стеку (з'являється знак "-[-")

Приклад: Натисніть клавішу $\left[\frac{1}{x} \right]$ 17 раз, а потім виконайте операцію $2 + 3 \times 4$.

Як у цих випадках повернутись у звичайний режим:

- а), б), в), г).....Натисніть клавішу $\left[\text{AC} \right]$.
- д).....Натисніть клавішу $\left[\text{AC} \right]$. Крім того, ви можете натиснути клавішу $\left[\text{C} \right]$, і на дисплеї з'явиться проміжний результат, який був отриманий безпосередньо перед тим, як сталась помилка, в результаті чого стають можливими наступні розрахунки.

* Якщо результат лежить в діапазоні від $+(1 \times 10^{99})$ до (1×10^{99}) , то помилки не відбувається.

Замість цього на дисплеї з'являється зображення нулів.

Захист пам'яті:

Вміст пам'яті є захищений від збою, викликаного помилкою або перевищенням меж діапазону, тому накопичене в пам'яті значення може бути викликане натисненням клавіші $\left[\text{MR} \right]$, після того як збій буде виправлений з допомогою клавіші $\left[\text{AC} \right]$.

Коли є сумніви у справності калькулятора

Якщо калькулятор починає видавати дивні або неочікувані результати, або якщо ваші розрахунки закінчуються повідомленнями про помилки, то, можливо, ви працюєте в неправильному режимі. Скористайтесь наступною процедурою, щоб повернути калькулятор до його режимів, заданих спочатку.

- Натисніть клавіші $\left[\text{MODE} \right] \left[1 \right]$, щоб перейти в режим "COMP" (Розрахунки).
- Натисніть клавіші $\left[\text{MODE} \right] \left[\text{MODE} \right] \left[1 \right]$, щоб задати режим "DEG" (Градуси).
- Натисніть клавіші $\left[\text{MODE} \right] \left[\text{MODE} \right] \left[\text{MODE} \right] \left[3 \right] \left[1 \right]$, щоб задати режим "NORM 1" (Тип 1).

Потім задайте ті режими, які вам потрібні для виконання розрахунків і спробуйте їх повторити.

6. ДЖЕРЕЛО ЖИВЛЕННЯ

- * Цей калькулятор зберігає вміст пам'яті незалежно від умов освітлення.
- * Цей калькулятор використовує в якості джерела електроживлення батарею типу G13 X 2шт. (SR44 або LR44).
- * Свідченням того, що батарея розряджена, є самовільне скидання вмісту пам'яті.
- * Для того, щоб забезпечити надійну роботу калькулятора, необхідно виконувати заміну батареї хоча б раз через кожні три роки незалежно від того, наскільки інтенсивно використовувався калькулятор.

Як замінити батарею

1. Вкрутіть гвинти, які тримають задню кришку, у відповідному місці, а потім зніміть кришку.
2. Видаліть стару батарею.
3. Протріть поверхню нової батареї з допомогою клаптика м'якої сухої тканини, а потім встановіть батарею так, щоб її позитивна (+) сторона була повернена вгору (так, щоб ви могли бачити її).
4. Встановіть задню кришку на своє місце і закріпіть її гвинтами.

Зберігайте батареї в недоступному для маленьких дітей місці.
У випадку ковтання батареї негайно зверніться за допомогою до вашого лікаря.

Ніколи не намагайтесь зарядити батарею і розібрати її на частини, а також не давайте їй розряджатись напругу. Завжди тримайте батарею подалі від полум'я і прямого нагріву.

Функція Автоматичного Вимкнення електроживлення

Цей калькулятор автоматично вимикається, якщо протягом приблизно 6 хвилин не виконується жодна з операцій. Електроживлення може бути відновлено натисненням клавіші **ON**. Вміст пам'яті і установок режимів зберігаються навіть при вимкненні живлення.

7. ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основні операції

Від'ємні значення; експоненти; дробы; чотири основні арифметичні дії; розрахунки в дужках

Вбудовані функції

Тригонометричні і зворотні тригонометричні функції (градуси, радіани і гради в якості одиниць виміру кута); гіперболічні і обернені гіперболічні функції; десятковий і натуральний логарифми; степені; корені; квадратний корінь; квадрат; зворотна величина; кубічний корінь; факторіал; зміна на протилежний знак; експоненціальний ввід; число "пі"; дужки; випадкове число; округлення внутрішнього значення; вибір одиниць виміру кута; дробы; перетворення десяткової ↔ шістнадцяткової систем відліку; перетворення координат ($R \rightarrow P$, $P \rightarrow R$); перетворення форми представлення; перестановка; сполучення; розрахунки різних процентів; вибір між кількістю десяткових і значущих знаків.

Статистичні функції

Середньоквадратичне відхилення

Кількість елементів даних; середнє; середньоквадратичне відхилення (два типи); сума; сума квадратів

Регресія

Кількість елементів даних; середнє значення x ; середнє значення y ; середньоквадратичне відхилення x (два типи); середньоквадратичне відхилення y (два типи); сума x ; сума y ; сума квадратів x ; сума квадратів y ; сума добуток x і y ; постійний член; коефіцієнт регресії; коефіцієнт кореляції; оціночне значення x ; оціночне значення y

Пам'ять:

Одна незалежна пам'ять; сім каналів змінної пам'яті (включаючи незалежну пам'ять).

Діапазон розрахунків

$\pm 1 \times 10^{-99}$ - $\pm 9.99999999 \times 10^{99}$, включаючи 0. Внутрішні розрахунки виконуються з використанням 12-значної мантиси.

Функції для

наукових розрахунків

Діапазон вводу

$\sin x / \cos x / \tan x$

$|x| < 9 \times 10^9$ градусів
($< 5 \times 10^9$ л рад., $< 10^{10}$ гр.)

$\sin^{-1} x / \cos^{-1} x$

$|x| \leq 1$ рад. гр.

$\tan^{-1} x$

$|x| < 10^{100}$

$\sinh x / \cosh x$

$|x| \leq 230.2585$

$\tanh x$

$|x| < 10^{100}$

$\sinh^{-1} x$

$|x| < 5 \times 10^{99}$

$\cosh^{-1} x$

$1 \leq x < 5 \times 10^{99}$

$\tanh^{-1} x$

$|x| < 1$

$\log x / \ln x$

$10^{-99} < x < 10^{100}$

e^x

$-10^{100} < x \leq 230.2585$

10^x

$-10^{100} < x < 100$

x^y	$\begin{cases} x > 0 \rightarrow -10^{100} < y \cdot \log x < 100 \\ x = 0 \rightarrow y > 0 \\ x < 0 \rightarrow y: n \text{ or } 1/2n + 1 \\ \quad (n: \text{цїле}) \end{cases}$ <p>Але $-10^{100} < y \log x < 100$</p>
$\sqrt[n]{y}$	$\begin{cases} y > 0 \rightarrow x \neq 0, -10^{100} < 1/x \cdot \log y < 100 \\ y = 0 \rightarrow x > 0 \\ y < 0 \rightarrow x: 2n + 1 \text{ or } 1/n \\ \quad (n \neq 0, n: \text{цїле}) \end{cases}$ <p>Але $-10^{100} < x \log y < 100$</p>
\sqrt{x}	$0 \leq x < 10^{100}$
x^2	$ x < 10^{50}$
$\sqrt[3]{x}$	$ x < 10^{100}$
$1/x$	$ x < 10^{100} (x \neq 0)$
$x!$	$0 \leq x \leq 69 (x: \text{цїле})$
nPr/nCr	$0 \leq r \leq n, n < 10^{10}$ (n, r : додатнє цїле)

* Певні сполучення або перестановки можуть викликати помилку із-за перевищення меж діапазону в ході внутрішніх розрахунків.

REC→POL	$\sqrt{x^2 + y^2} < 10^{100}$
POL→REC	$ q < 9 \times 10^9$ градусів ($< 5 \times 10 \pi$ рад., $< 10^{10}$ град), $0 \leq r < 10^{100}$
o, ...	не більше секунди
π	8 знаків

* Під час тривалих внутрішніх розрахунків, таких як x^y , $\sqrt[n]{y}$, $x!$, $\sqrt[3]{x}$ накопичуються помилки, що може несприятливо вплинути на точність.

* **Точність кінцевого результату**
± 1 у 8-му знаці.

Десяткова крапка

Вільно плаваюча із зникненням розрядів.

Експоненціальне представлення вводиться автоматично за межами наступних діапазонів.

Режим "NORM1" (Тип 1): $10^{-2} > |x|, |x| = 10^8$

Режим "NORM2" (Тип 2): $10^{-7} > |x|, |x| \geq 10^8$

Джерело живлення

Дві батареї типу (G13 (SR44 або LR44))

Строк служби батареї

Близько 2 років (при 1 годині користування щоденно) для батареї LR44/SR44

Функція автоматичного вимкнення живлення

Автоматично вимикає електроживлення, якщо протягом приблизно шести хвилин не була виконана жодна операція.

Робоча температура:

0°C - 40°C

Розміри, мм:

13 (В) x 76 (Ш) x 148 (Д)

Маса, г:

93 (разом з батареєю)

8. ЗВИЧАЙНІ РОЗРАХУНКИ

- * Звичайні розрахунки ви можете виконувати в режимі "COMP" [Розрахунки] (клавіші **MODE** **1**)
- * Розрахунки можуть виконуватись у тій же послідовності, в якій написана формула (згідно з дійсною алгебраїчною логікою).
- * Допускається використання 18 вхідних одна в одну дужок на 6 рівнях.

8.1 Чотири найпростіші математичних дії (включаючи розрахунки в дужках)

ПРИКЛАД	ОПЕРАЦІЯ	ПОКАЗАННЯ
$23 + 4,5 - 53 =$	$23 \text{ + } 4,5 \text{ - } 53 \text{ =}$	- 25.5
$56 \times (-12) \div (-2.5) =$	$56 \text{ x } 12 \text{ +/- } \div 2,5 \text{ +/- } \text{ =}$	268.8
$2 \div 3 \times (1 \times 10^{20}) =$	$2 \text{ +/- } \div 3 \text{ x } 1 \text{ [Shift] } [10^x] 20 \text{ =}$	6.6666667×10^{19}
$7 \times 8 - 4 \times 5 (= 56 - 20) =$	$7 \text{ x } 8 \text{ - } 4 \text{ x } 5 \text{ =}$	36.
$1 + 2 - 3 \times 4 \div 5 + 6 =$	$1 \text{ + } 2 \text{ - } 3 \text{ x } 4 \text{ +/- } \div 5 \text{ + } 6 \text{ =}$	6.6
$\frac{6}{4 \times 5} =$	$4 \text{ x } 5 \text{ +/- } \div 6 \text{ [Shift] } [x-y] \text{ =}$	0.3
$2 \times \{ 7 + 6 \times (5 + 4) \} =$	$2 \text{ x } [(...]$	0.
	$7 \text{ + } 6 \text{ x } [(...]$	0.
	$5 \text{ + } 4 \text{ (...)] (...)] \text{ =}$	122.

- * Не обов'язково натискати клавішу **[(...]** перед натисненням клавіші **=**.

$10 - \{ 7 \times (3 + 6) \} =$	$10 \text{ - } [(... 7 \text{ x } [(... 3 \text{ + } 6 \text{ =}$	- 53.
---------------------------------	---	-------

Описана вище операція може бути виконана також наступним чином:

$$10 \text{ - } [(... 7 \text{ x } [(... 3 \text{ + } 6 \text{ (...)] (...)] \text{ =}$$

8.2 Розрахунки константи

- * На дисплеї з'являється зображення знаку "K", коли значення використовується у якості константи.

$3 + 2.3 =$	$2 \text{ +/- } 3 \text{ + } + 3 \text{ =}$	5.3 ^K
$6 + 2.3 =$	6 =	8.3 ^K

$$2.3 \times 12 =$$

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

12 \times \times 2 \square 3 $=$	$=$	27.6 ^K
9 \square \div $=$	$=$	-108. ^K

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

17 $+$ $+$ $=$	$=$	34. ^K
$=$	$=$	51. ^K
$=$	$=$	68. ^K

$$1.7^2 =$$

1 \square 7 \times \times $=$	$=$	2.89. ^K
-------------------------------------	-----	--------------------

$$1.7^3 =$$

$=$	$=$	4.913 ^K
-----	-----	--------------------

$$1.7^4 =$$

$=$	$=$	8.3521 ^K
-----	-----	---------------------

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

3 \times 6 \times \times $=$	$=$	18. ^K
------------------------------------	-----	------------------

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

4 $=$	$=$	72. ^K
-------	-----	------------------

5 \square \div $=$	$=$	-90. ^K
------------------------	-----	-------------------

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

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

4 \times [(... 2 + 3 (...)] \div \div $=$	$=$	20. ^K
56 $=$	$=$	2.8 ^K
23 $=$	$=$	1.15 ^K

8.3 Розрахунки з використанням пам'яті

Регістри змінної пам'яті

* 7 регістрів змінної пам'яті може бути використати для зберігання даних, констант і будь-яких інших числових значень.

$$193.2 \div 23 =$$

193 \square 2 STO A \div 23 $=$	$=$	8.4
---	-----	-----

$$193.2 \div 28 =$$

RCL A \div 28 $=$	$=$	6.9
---------------------------------------	-----	-----

$$193.2 \div 42 =$$

RCL A \div 42 $=$	$=$	4.6
---------------------------------------	-----	-----

* Крім того, ви можете виконати вищеописану операцію, використовуючи незалежну пам'ять, як це показано нижче.

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

9 \times 6 $+$ 3 STO B	$\text{B} =$	57.
[(... 7 - 2 (...)] \times 8 STO C	$\text{C} =$	40.
RCL B \div RCL C $=$	$=$	1.425

* Той же результат може бути отриманий шляхом вводу наступних клавіш:

$[(\dots)9] \times 6 + 3 \dots \div [(\dots)7 - 2 \dots] \times 8 \dots =$

Незалежна пам'ять

- * Значення можуть безпосередньо додаватись до значення в пам'яті або відніматись від нього. Ви можете побачити результат кожного конкретного розрахунку і отримати в пам'яті загальну суму.
- * На дисплеї з'являється зображення знака "M", коли в незалежній пам'яті містяться дані.

$$\begin{array}{r} 23 + 9 = 32 \\ 53 - 6 = 47 \\ -) 45 \times 2 = 90 \\ \hline 99 \div 3 = 33 \\ \hline 22 \end{array}$$

	Shift Mcl		0.
23	+ 9 M+	M+	32. M
53	- 6 M+	M+	47. M
45	x 2 Shift M-	M-	90. M
99	÷ 3 M+	M+	33. M
MR (RCL M)		M	22. M

Зверніть увагу на те, що клавіші **M+** і **M-** використовуються замість клавіші **=**.

8.4 Розрахунки з дробами

- * Загальна кількість величин, що використовуються для представлення цілого числа, чисельника і знаменника дробу, разом з кількістю знаків ділення повинна бути менша 9.
- * Дріб може бути занесений в незалежну пам'ять або в один з регістрів змінної пам'яті.
- * Добування кореня з дробу видає результат, який виводиться на дисплей у вигляді десяткового значення.
- * Натиснення клавіші $\frac{a}{b/c}$ після клавіші **=** перетворює результат, представлений у вигляді дробу, у десяткове значення.

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

4 $\frac{a}{b/c}$ 5 $\frac{a}{b/c}$ 6 x [(... 3 $\frac{a}{b/c}$	
1 $\frac{a}{b/c}$ 4 + 1 $\frac{a}{b/c}$ 2 $\frac{a}{b/c}$ 3 (...)]	
÷ 7 $\frac{a}{b/c}$ 8 $\frac{a}{b/c}$ 9 =	= 3.7568.
$\frac{a}{b/c}$	3.0123239
$\frac{a}{b/c}$	3.7568.

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

2 $\frac{a}{b/c}$ 4 $\frac{a}{b/c}$ 5 + 3 $\frac{a}{b/c}$ 4 -	
$\frac{a}{b/c}$	3.1120.
$\frac{a}{b/c}$	3.55
1 $\frac{a}{b/c}$ 1 $\frac{a}{b/c}$ 2 =	= 2.120.

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

$$1 \square 5 \text{ [EXP]} 7 \text{ [-]} 2 \square 5 \text{ [EXP]} 6 \text{ [x]} 3 \text{ [a/b]} 100 \text{ [=]} = 14925000.$$

Під час розрахунку дробу, якщо число є зведеним, то при натисненні клавіші функціональних команд (**+**, **-**, **x** чи **÷**) або клавіші **=** воно гранично спрощується.

$$3 \frac{456}{78} = 8 \frac{11}{13} \quad (\text{Скорочення})$$

$$3 \text{ [a/b]} 456 \text{ [a/b]} 78 \text{ [=]} = 3 \text{ [a/b]} 456 \text{ [a/b]} 78.$$

$$\text{[=]} = 8 \text{ [a/b]} 11 \text{ [a/b]} 13.$$

* Натиснення клавіш **Shift** **d/c** перетворює представлене на дисплеї значення у неправильний дріб.

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

$$12 \text{ [a/b]} 45 \text{ [-]} 32 \text{ [a/b]} 56 \text{ [=]} = 115 \text{ [d/c]} 13.$$

$$\text{[Shift]} \text{ [d/c]} = 4 \text{ [a/b]} 15 \text{ [d/c]} -32 \text{ [a/b]} 105.$$

* Результат розрахунку, що містить дріб і десяткове значення, представляється на дисплеї в якості десяткового значення.

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

$$41 \text{ [a/b]} 52 \text{ [x]} 78 \text{ [.] } 9 \text{ [=]} = 41 \text{ [a/b]} 52 \text{ [x]} 78 \text{ [.] } 9 \text{ [=]} = 62.209615$$

8.5 Розрахунки процентних співвідношень

12% від 1500

$$1500 \text{ [x]} 12 \text{ [Shift]} \% \text{ [=]} = 180.$$

Процентне співвідношення 660 до 880

$$660 \text{ [÷]} 880 \text{ [Shift]} \% \text{ [=]} = 75.$$

15%-надбавка до 2500

$$2500 \text{ [x]} 15 \text{ [Shift]} \% \text{ [+]} \text{ [=]} = 2875.$$

25%-знижка від 3500

$$3500 \text{ [x]} 25 \text{ [Shift]} \% \text{ [-]} \text{ [=]} = 2625.$$

300 куб.см розчину було додано до 500 куб.см. Яке співвідношення в процентах об'єму нового розчину до об'єму старого розчину?

$$300 \text{ [+]} 500 \text{ [Shift]} \% \text{ [=]} = 160. (\%)$$

Якщо ви отримали 80\$ на минулому тижні і 100 на цьому тижні, то на скільки процентів зріс ваш зарібок?

$$100 \text{ [-]} 80 \text{ [Shift]} \% \text{ [=]} = 25. (\%)$$

12% від 1200
18% від 1200
23% від 1200

1200 x x 12 Shift %	144. ^K
18 Shift %	216. ^K
23 Shift %	276. ^K

26% від 2200
26% від 3300
26% від 3800

26 x x 2200 Shift %	572. ^K
3300 Shift %	858. ^K
3800 Shift %	988. ^K

Процентне співвідношення 30 до 192

Процентне співвідношення 156 до 192

192 ÷ ÷ 30 Shift %	15.625 ^K
156 Shift %	81.25 ^K

- * 600 грам речовини було додано до 1200 грам. Яке співвідношення в процентах загальної маси до початкової?
- * 510 грам речовини було додано до 1200 грам. Яке співвідношення в процентах загальної маси до початкової?

1200 + + 600 Shift %	150. ^K
510 Shift %	142.5 ^K

- * На скільки процентів відбулось зниження маси при зміні від 150 до 138 грам?
- * На скільки процентів відбулось зниження маси при зміні від 150 до 129 грам?

150 - - 138 Shift %	- 8. ^K
510 Shift %	- 14. ^K

9. РОЗРАХУНКИ З ВИКОРИСТАННЯМ МАТЕМАТИЧНИХ ФУНКЦІЙ

- * Ви повинні виконувати представлені нижче формати клавішних операцій для того, щоб виконати наукові розрахунки з використанням функцій.
- * **Тригонометричні, обернені тригонометричні функції, логарифмічні функції, гіперболічні і обернені гіперболічні функції, 10^x , e^x , $\sqrt{\quad}$, $\sqrt[3]{\quad}$.**
 ...[клавіша функції наукових розрахунків][вираз] [=]
- * $1/x$, x^2 , $x!$
- * x^y , $\sqrt[y]{x}$.
 ...[вираз][клавіша функції наукових розрахунків] [=]
 ...[вираз x][клавіша функції наукових розрахунків][вираз y] [=]
- * Виконуйте наукові функціональні розрахунки в режимі "COMP" (Розрахунки). Зверніть увагу на те, що ви можете використовувати функції наукових розрахунків в операціях додавання, віднімання, множення і ділення, а також в інших операціях, використовуючи дужки.
- * Цей калькулятор використовує числа $\pi = 3.1415927$ і $e = 2.7182818$.
- * При використанні деяких функцій наукових розрахунків зображення на дисплеї зникає зразу після того, як формула запускається в розрахунок. Не вводьте значення і не натискайте клавіші функцій до тих пір, поки на дисплеї не з'явиться зображення попереднього результату.
- * Інформацію про діапазон вводу кожної функції наукових розрахунків див. на стор.21.

9.1 Перетворення десяткової і шестидесяткової систем відліку

Клавіша \square_{DDD} перетворює шестидесяткове значення (градус, хвилина і секунда) у десяткову систему відліку. При натисненні клавіш виконується операція, що перетворює десяткове значення у шестидесяткову систему відліку.

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

14 \square_{DDD}	14.
25 \square_{DDD}	14.416667
36 \square_{DDD}	14.426667
Shift \square_{DDD}	14 \square_{DDD} 25 \square_{DDD} 36.

9.2 Тригонометричні і обернені тригонометричні функції

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

"RAD" (MODE MODE 2)	
sin [(...)] π \div 6 [=]	= 0.5

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

"DEG" (MODE MODE 1)	
cos 63 \square_{DDD} 52 \square_{DDD} 41 \square_{DDD} [=]	cos 63.878056
	= 0.440283

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

"GRA" (MODE MODE 3)

tan 35 +/- =

= -0.6128007

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

"DEG"

2 x sin 45 x cos 65 =

= -0.5976724

$$\cot 30^\circ = \frac{1}{\tan 30^\circ} =$$

"DEG" [(... tan 30 (...)] 1/x

= 1.7320508

$$\sec\left(\frac{\pi}{3} \text{ rad}\right) = \frac{1}{\cos\left(\frac{\pi}{3} \text{ rad}\right)} =$$

"RAD" [(... cos [(... π ÷ 3 (...)] (...)]

1/x

= 2.

$$\operatorname{cosec} 30^\circ = \frac{1}{\sin 30^\circ} =$$

"DEG" [(... sin 30 (...)] 1/x

= 2.

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

"RAD" [Shift cos] [(... √ 2 ÷ 2 (...)]

=

= 0.7853981

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

"DEG" [Shift tan] 0.6104 =

= 31.399891

[Shift] [0.00]

= 31° 23' 59."

9.3 Гіперболічні функції і обернені гіперболічні функції

$$\sinh 3.6 =$$

[hyp] [sin] 3.6 =

= 18.285455

$$\tanh 2.5 =$$

[hyp] [tan] 2.5 =

= 0.9866143

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

[hyp] [cos] 1.5 [Shift] [Min] =

= 0.9866143^M

[hyp] [sin] [MR] =

= 0.2231301^M

[ln] =

= -1.5^M

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

[hyp] [Shift] [sin] 30 =

= 4.0946222

Розв'яжіть рівняння $\tanh 4x = 0.88$

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

`hyp` `Shift` `tan` `.` `88` `÷` `4` `=` 0.3439419

9.4 Десяткові і натуральні логарифми / експоненти (десяткові антилогарифми, натуральні антилогарифми, степені і корені)

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

`log` `1` `.` `23` `=` 0.0899051

Розв'яжіть рівняння $4^x = 64$

$$x \cdot \log 4 = \log 64$$

$$x = \frac{\log 64}{\log 4}$$

`log` `64` `÷` `log` `4` `=` 3.

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

`ln` `90` `=` 4.4998097

$$\lg 456 \div \ln 456 =$$

`log` `456` `Shift` `Min` `÷` `ln` `MR` `=` 0.4342944

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

`Shift` `10x` `.` `4` `+` `5` `x`
`Shift` `ex` `3` `+/−` `=` 2.7608218

$$5.6^{2.3} =$$

`5` `.` `6` `xy` `2` `.` `3` `=` 52.581438

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

`7` `Shift` `xy` `123` `=` 1.9886478

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

`(` `...` `78` `-` `23` `)` `xy` `12` `+/−` `=` 1.3051118 $\times 10^{21}$

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

`3` `xy` `12` `+` `Shift` `ex` `10` `=` 553467.47

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

"DEG"

`log` `sin` `40` `+` `log` `cos` `35` `=` -0.2785679

`Shift` `10x` `=` 0.5265407

(Антилогарифм.....0.5265407)

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

5 **Shift** $\sqrt[5]{}$ 15 **+** 6 **Shift** $\sqrt[6]{}$ 25 **+** 7 **Shift** $\sqrt[7]{}$ 35 **=** = 5.090557

9.5 Квадратні корені, кубічні корені, квадрати, зворотні величини і факторіали

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

$\sqrt{}$ 2 **+** $\sqrt{}$ 3 **x** $\sqrt{}$ 5 **=** = 5.2871969

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

Shift $\sqrt[3]{}$ 5 **+** **Shift** $\sqrt{}$ 27 **+/−** **=** = -1.2900241

$$123 + 30^2 =$$

123 **+** 30 **x²** **=** = 1023.

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

3 **1/x** **-** 4 **1/x** **=** **1/x** = 12.

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

8 **Shift** **x!** = 40320.

9.6 Змішані функції (режими FIX [Фіксований], SCI [Наукові розрахунки], NORM [Типовий], функції RND [Округлення], RAN [Випадкове число], ENG [Представлення])

"FIX2" (MODE MODE MODE 1 2)

$$1.234 + 1.234 =$$

1 \cdot 234 **+** = 1.23 ^{FIX} +

1 \cdot 234 **=** = 2.47 ^{FIX}

MODE MODE MODE 3 1 = 2.468

"FIX2"

1 \cdot 234 **Shift** **RND** **+** = 1.23 ^{FIX} +

1 \cdot 234 **Shift** **RND** **=** = 2.46 ^{FIX}

MODE MODE MODE 3 1 = 2.46

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

"SCI2" (MODE MODE MODE 2 2)

1 \div 3 **+** = 1.23 ^{SCI} ⁻⁰¹ ^{x10} +

1 \div 3 **=** = 2.46 ^{SCI} ⁻⁰¹ ^{x10}

MODE MODE MODE 3 1 0.6666666

"SCI2"

[(... 1 ÷ 3 (...)] Shift RND + SCI
3.3
x10⁻⁰¹
 [(... 1 ÷ 3 (...)] Shift RND = SCI
6.6
x10⁻⁰¹
 MODE MODE MODE 3 1 0.66

$$1 \text{ } 100 = 0.001$$

$$= 1 \times 10^{-3}$$

(Тип 1) 1 ÷ 1000 = = 1.
x10⁻⁰³
 (Тип 2) MODE MODE MODE 3 2 0.001

$$123\text{m} \times 456$$

$$= 56088 \text{ m}$$

$$= 56.088 \text{ km}$$

123 x 456 = = 56088.
 ENG 56.088
x10⁰³

$$7.8\text{g} \div 96$$

$$= 0.08125 \text{ г}$$

$$= 81.25 \text{ мг}$$

7 ÷ 8 ÷ 96 = = 0.08125
 ENG 81.25
x10⁻⁰³

Генерує випадкове число в діапазоні між 0,000 і 0,999

Приклад:

Shift RAN# RAN# 0.570

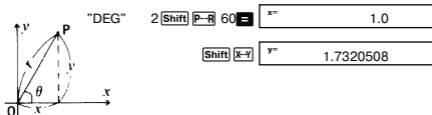
9.7 Перехід від полярних до прямокутних координат

Формула:

$$x = r \cdot \cos \theta \quad y = r \cdot \sin \theta$$

Приклад:

Визначте значення x і y , якщо точка P в полярних координатах має кут $\theta = 60^\circ$ і довжину $r = 2$.



9.8 Перехід від прямокутних до полярних координат

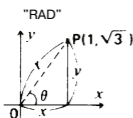
Формула:

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

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

Приклад:

Визначте значення довжини r і кута θ в радіанах, якщо точка P в прямокутних координатах має значення $x = 1$ і $y = \sqrt{3}$



"RAD"

Shift REC 1 • √ 3

r = 2.0

Alpha F

θ = 1.0471976

(θ в радіанах)

9.9 Перестановки

Діапазон вводу: $n = r$ (n, r : натуральні числа)

Формула:

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

Приклад:

Скільки 4-значних чисел може бути отримано при перестановці 4 різних цифр від 1 до 7?

7 Shift nPr 4 =

840.

9.10 Сполучення

Діапазон вводу: $n = r$ (n, r : натуральні числа)

Формула:

$$nC_r = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

Приклад:

Скільки груп із 4 членів може бути отримано, якщо всього в класі є десять членів.

10 nCr 4 =

210.

10. СТАТИСТИЧНІ РОЗРАХУНКИ

Перед тим, як починати статистичні розрахунки, не забудьте натиснути клавіші **Shift** **Sci**.

10.1 Середньоквадратичне відхилення

* Встановіть функціональний режим "SD" [Середньоквадратичне відхилення] шляхом натиснення клавіш **MODE** **2**.

Приклад: Визначте значення σ_{n-1} , σ_n , \bar{x} , $\sum x$ и $\sum x^2$ на основі даних 55, 54, 51, 55, 53, 53, 54, 52.

"SD"

Shift **Sci** 55 **DATA** 54 **DATA** 51 **DATA** 55
DATA 53 **DATA** 54 **DATA** 52 **DATA** **DATA** 52.

(Середньоквадратичне відхилення вибірки)

Shift **S-VAR** **3** $x\sigma_{n-1}$ 1.407886

(Середньоквадратичне відхилення сукупності)

Shift **2** $x\sigma_n$ 1.3169567

(Середнє арифметичне)

Shift **S-VAR** **1** \bar{x} 53.375

(Кількість даних)

Shift **S-SUM** **3** (n) n 8.

(Сума значень)

Shift **S-SUM** **2** ($\sum x$) $\sum x$ 427.

(Сума квадратів)

Shift **S-SUM** **1** ($\sum x^2$) $\sum x^2$ 22805.

Розрахуйте незміщену дисперсію і відхилення між кожним елементом даних і середнім значенням.

(Потім)

Shift **S-VAR** **3** x^2 1.9821429
 (Незміщена дисперсія)

Shift **S-VAR** **1** **=** 55 **=** = 1.625
 (55-x)

54 **=** = 0.625
 (54-x)

51 **=** = -2.375
 (55-x)

Примітка:

Середньоквадратичне відхилення вибірки σ_{n-1} визначається як:

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

Середньоквадратичне відхилення сукупності σ_n визначається як:

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

Середнє арифметичне \bar{x} визначається як:

$$\frac{\sum x}{n}$$

- * Немає необхідності натискати клавіші $\boxed{X\sigma_{n-1}}$, $\boxed{X\sigma_n}$, $\boxed{\bar{X}}$, \boxed{n} , $\boxed{\sum x}$, і $\boxed{\sum x^2}$ в тій же послідовності, в якій вони приведені тут (може бути використана будь-яка послідовність).

Приклад:

Визначте n , \bar{x} і σ_{n-1} на основі даних: 1,2; -0,9; -1,5; 2,7; -0,6; 0,5; 0,5; 0,5; 0,5; 1,3; 1,3; 1,3; 0,8; 0,8; 0,8; 0,8; 0,8.

"SD"

$\boxed{\text{Shift}} \boxed{\text{Scl}} 1 \cdot 2 \boxed{\text{DATA}} \cdot 9 \boxed{+/-} \boxed{\text{DATA}}$

DATA	-0.9
------	------

① (Помилка)

$2 \cdot 5 \boxed{+/-}$

	-2.5
--	------

①* (Як виправити)

$\boxed{\text{C}}$
 $1 \cdot 5 \boxed{+/-} \boxed{\text{DATA}}$
 $2 \cdot 7 \boxed{\text{DATA}}$

	0.
DATA	-1.5
DATA	2.7

② (Помилка)

$\boxed{\text{DATA}}$

DATA	2.7
------	-----

③ (Помилка)

$1 \cdot 6 \boxed{+/-} \boxed{\text{DATA}}$

DATA	-1.6
------	------

③* (Як виправити)

$\boxed{\text{DEL}}$
 $\cdot 6 \boxed{+/-} \boxed{\text{DATA}}$

DEL	-1.6
DATA	-0.6

② (Як виправити)

2	7	DEL	DEL	2.7
.	5	x		0.5 x
4		DATA	DATA	0.5

④ * (Помилка)

.	4	x		1.4 x
---	---	---	--	-------

④ (Як виправити)

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

⑤ * (Помилка)

6	DATA	DATA	0.8
---	------	------	-----

⑤ (Як виправити)

.	8	x	6	DEL	DEL	0.8
.	8	x	5	DATA	DATA	0.8
3	RCL	(n)	n	17.		
Shift	S-VAR	1	\bar{x}	0.6352941		
Shift	S-VAR	3	$\overline{XO_{n-1}}$	0.9539006		

10.2 Регресійний аналіз

* Встановіть функціональний режим "LIN"(Лінійна Регресія) шляхом натиснення клавіш **MODE** **3** **1**.

Лінійна регресія

Формула:

$$y = A + Bx$$

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

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

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

Приклад: Результати виміру довжини і температури сталюого бруска.

Температура, °C	Довжина, мм
10	1003
15	1005
20	1010
25	1008
30	1003

Визначте постійний член (A), коефіцієнт регресії (B), коефіцієнт кореляції (r) і оціночні значення (\hat{x} , \hat{y}), використовуючи представлені вище значення у якості основи.

"LIN"	Shift Sci 10 X_n,Y_n	'	10.
	1003 DATA	DATA	1003.
	15 X_n,Y_n 1005 DATA	DATA	1005.
	20 X_n,Y_n 1010 DATA	DATA	1010.
	25 X_n,Y_n 1008 DATA	DATA	1008.
	30 X_n,Y_n 1014 DATA	DATA	1014.
	Shift A	A	998.
	Shift B	B	0.5 (B)
	Shift r	r	0.9190182 (r)

(Коли температура складає 18°C)

18 Y	y	1007. (мм)
-------------	----------	---------------

(Коли довжина складає 1000 мм)

Примітка:

Розрахунки значень Σx^2 , Σx , n , Σy^2 , Σy , Σxy , \underline{x} , $x\sigma_{n-1}$, \underline{y} , $y\sigma_{n-1}$, A, B и r виконуються у відповідному порядку при натисненні цифрової клавіші (від **1** до **9**) після клавіші **RCL** або **Shift**.

• Корекція введених даних

Приклад:

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

"LIN"	Shift Sci 2 X_n,Y_n 3 DATA	DATA	3.
-------	--	-------------	----

① (Помилка)

4	4.
---	----

① ' (Як виправити)

C		0.
3 X_n, Y_n	'	3.
4 DATA	DATA	4.

② (Помилка)

3 X_n, Y_n	'	3.
--------------	---	----

② ' (Як виправити)

2 X_n, Y_n	'	2.
4 DATA	DATA	4.

③ (Помилка)

1 X_n, Y_n	'	1.
5 DATA	DATA	5.

③ ' (Як виправити)

Shift DEL	DEL	5.
3 X_n, Y_n 5 DATA	DATA	5.
2 X_n, Y_n	'	2.

④ (Помилка)

4 DATA	DATA	4.
4 X_n, Y_n	'	4.

⑤ (Помилка)

6 DATA	DATA	6.
---------------	-------------	----

⑤ ' (Як виправити)

Shift DEL	DEL	6.
4 X_n, Y_n 5 DATA	DATA	5.

④ ' (Як виправити)

2 X_n, Y_n 4 Shift DEL	DEL	4.
2 X_n, Y_n 5 DATA	DATA	5.

Ці способи коригування можуть бути також використані також для логарифмічної, експоненціальної або степеневої регресії.

• Логарифмічна регресія

Формула:

$$\hat{y} = A + B \cdot \ln x \qquad \hat{x} = \exp \frac{y - A}{B}$$

- * Елементами ввідних даних є логарифм x ($\ln x$) і y , останній з яких являє собою такі ж значення, як і в лінійній регресії.
- * Операції з розрахунку і коригування коефіцієнтів регресії є в основному такими ж, як і в лінійній регресії. Натисніть послідовно клавіші $\ln x \Rightarrow \bar{y}$, щоб отримати оціночну функцію \hat{y} , і клавіші $\text{Shift } e^x \text{ у } \text{Shift } \bar{x} \Rightarrow$, щоб отримати оціночну функцію \hat{x} . Зверніть увагу на те, що отримуються відповідно значення $\Sigma \ln x$, $\Sigma (\ln x)^2$ і $\Sigma \ln x \cdot y$, замість значень Σx , Σx^2 і Σxy .

Приклад:

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

Визначте значення A , B , r , \hat{x} , \hat{y} , використовуючи в якості основи подані вище значення.

"LR" $\text{Shift } \text{Sci } \ln 29 \Rightarrow X, Y, 1 \cdot 6 \text{ DATA}$	r	3.3672958
$\ln 50 \Rightarrow X, Y, 23 \cdot 5 \text{ DATA}$	DATA	1.6
$\ln 74 \Rightarrow X, Y, 38 \text{ DATA}$	DATA	23.5
$\ln 103 \Rightarrow X, Y, 46 \cdot 4 \text{ DATA}$	DATA	38.
$\ln 118 \Rightarrow X, Y, 48 \cdot 9 \text{ DATA}$	DATA	46.4
$\text{Shift } A$	DATA	48.9
	A	- 111.1284

(A)

(Коли значення x , дорівнює 80)

$\ln 80 \Rightarrow \bar{y}$	\bar{y}	37.948795
------------------------------	-----------	-----------

(y)

(Коли значення y , дорівнює 73)

$\text{Shift } e^x 73 \text{ Shift } \bar{x} \Rightarrow$	\bar{x}	224.15413
---	-----------	-----------

(x)

• Експоненціальна регресія

Формула:

$$\hat{y} = A \cdot e^{B \cdot x} \qquad \hat{x} = \frac{\ln y - \ln A}{B}$$

- * Елементами даних, що вводяться, є логарифм y ($\ln y$) і x , останній з яких являє собою такі ж значення, як і в лінійній регресії.

- * Операції з коригування є в основному такими ж, як і в лінійній регресії. Натисніть клавіші **Shift** **e^x** **Shift** **7** (A) **=**, щоб отримати коефіцієнт A, клавіші **A** **Shift** **e^x** **x** **y** **=**, щоб отримати оціночну функцію \hat{y} , і клавіші **In** **y** **=** **Shift** **x**, щоб отримати оціночну функцію \hat{x} . Зверніть увагу на те, що отримуємо відповідно значення $\Sigma \ln y$, $\Sigma (\ln y)^2$ і $\Sigma x \cdot \ln y$, замість значень Σy , Σy^2 і Σxy .

Приклад:

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

Визначте значення A, B, r, \hat{x} , \hat{y} , використовуючи в якості основи подані вище значення.

"LR"	Shift Sci 6 . 9 X_oY_o	'	6.9
	In 21 . 4 = DATA	DATA	3.0633909
	12 . 9 X_oY_o In 15 . 7 = DATA	DATA	2.7536607
	19 . 8 X_oY_o In 12 . 1 = DATA	DATA	2.4932055
	26 . 7 In X_oY_o In 8 . 5 = DATA	DATA	2.1400662
	35 . 1 In X_oY_o In 5 . 2 = DATA	DATA	1.6486586
	Shift e^x Shift A =	=	30.497587

(A)

Shift B	B	-0.0492037
-----------------------	----------	------------

(B)

Shift r	r	-0.9972473
-----------------------	----------	------------

(r)

(Коли значення x, дорівнює 16)

Shift e^x 16 y =	=	13.879157
---	---	-----------

(\hat{y})

(Коли значення y, дорівнює 20)

In 20 = Shift x	\hat{x}	8.574868
--	-----------	----------

(\hat{x})

• Степенева регресія

Формула:

$$\hat{y} = A \cdot x^B \quad \hat{x} = \exp\left(\frac{\ln y - \ln A}{B}\right)$$

* Елементами даних, що вводяться, є логарифм $\ln x$ і $\ln y$.

* Операції з коригування є в основному такими ж, як і в лінійній регресії. Натисніть клавіші **Shift** **e^x** **Shift** **7** (A) **=**, щоб отримати коефіцієнт A, клавіші **In** **x** **=** **y** **Min** **Shift** **e^x** **MR** **=**, щоб отримати оціночну функцію \hat{y} , і клавіші **In** **y** **=** **Shift** **x** **Min** **Shift** **e^x** **MR** **=**, щоб

отримати оціночну функцію \hat{x} . Зверніть увагу на те, що отримуємо відповідно значення $\Sigma \ln x$, $\Sigma (\ln x)^2$, $\Sigma \ln y$, $\Sigma (\ln y)^2$ та $\Sigma \ln x \cdot \ln y$, замість значень Σx , Σx^2 , Σy , Σy^2 , та Σxy .

Приклад:

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

Визначте значення A, B, r, \hat{x} , \hat{y} , використовуючи в якості основи подані вище значення.

"LR"

Shift Clr
 Shift Scl In 28 = x, y
 In 2410 = DATA
 In 30 = x, y , In 3033 = DATA
 In 33 = x, y , In 3895 = DATA
 In 35 = x, y , In 4491 = DATA
 In 38 = x, y , In 5717 = DATA
 Shift e^x Shift A =

.	3.3322045
DATA	7.787382
DATA	8.0173075
DATA	8.267449
DATA	8.4098307
DATA	8.6511995
=	0.238801

(A)

Shift B B -2.7718661

(B)

Shift r r -0.9989062

(r)

(Коли значення x дорівнює 40)

In 40 = \bar{y} Shift Min Shift e^x MR =

=	6587.6748 M
---	-------------

(\hat{y})

(Коли значення y дорівнює 1000)

In 1000 = Shift \bar{x} Shift Min Shift e^x MR =

=	20.262257 M
---	-------------

(\hat{x})