

---

---

# ASSISTANT®

---

---

[WWW.TIWELL.COM](http://WWW.TIWELL.COM)  
[WWW.ASSISTANT.UA](http://WWW.ASSISTANT.UA)

Made in China



# ASSISTANT®

ИНЖЕНЕРНЫЙ  
ПРОГРАММИРУЕМЫЙ КАЛЬКУЛЯТОР

МОДЕЛЬ AC-3270



РУС

УКР

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

## КЛАВИАТУРА

### КЛАВИШИ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

| КНОПКА                  | ФУНКЦИИ           | СТР. |
|-------------------------|-------------------|------|
| [ON]                    | Ввод              |      |
| [0]-[9], [.]            | Ввод данных       | 11   |
| [+], [-], [×], [÷], [=] | Основные операции | 11   |
| [AC]                    | Очистка памяти    | 10   |
| [C]                     | Очистка дисплея   | 10   |

### ОПЕРАЦИИ С ПАМЯТЬЮ

| КНОПКА | ФУНКЦИИ                                | СТР. |
|--------|--|------|
| [MR]   | Вывод содержимого памяти               | 10   |
| [Min]  | Ввод в память                          | 12   |
| [M+]   | Прибавление числа к содержимому памяти | 12   |
| [M-]   | Вычитание числа из содержимого памяти  | 12   |
| [Kout] | Вывод константы                        | 25   |
| [Kin]  | Ввод константы                         | 12   |

### КЛАВИШИ СПЕЦИАЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ

| КНОПКА  | ФУНКЦИИ        | СТР. |
|---------|----------------|------|
| [SHIFT] | Сдвиг          | 11   |
| [MODE]  | Режим          | 7    |
| [ ( ) ] | Круглые скобки | 11   |

Печать магазина

Печатка магазину

|  |
|--|
|  |
|--|

Дата продажи

Дата продажу

|  |
|--|
|  |
|--|

Номер модели

Номер моделі

|  |
|--|
|  |
|--|

Гарантийный срок

Гарантійний строк

|  |
|--|
|  |
|--|

**... ВАШИ ПОМОЩНИКИ \_\_\_\_\_**

|                 |  |    |
|-----------------|--|----|
| [EXP]           | Экспонента   | 9  |
| [π]             | Число π  | 45 |
| [°,′,″] [°,′,″] | Ввод угловых величин в градусах/ минутах/ секундах и их преобразование в десятичное представление. | 19 |
| [X↔Y]           | Регистр обмена   | 11 |
| [X↔K]           | Регистр обмена   |    |
| [RND]           | Округление внутренних величин  |    |

**ОСНОВНЫЕ КЛАВИШИ**

| КНОПКА    | ФУНКЦИИ  | СТР. |
|-----------|--|------|
| [DEC]     | Десятичные числа   | 15   |
| [BIN]     | Двоичные числа   | 15   |
| [HEX]     | Шестнадцатеричные числа                                  | 15   |
| [OCT]     | Восьмеричные числа                                       | 15   |
| [A] – [F] | Ввод шестнадцатеричных чисел                             | 16   |
| [AND]     | И  | 18   |
| [OR]      | ИЛИ  | 18   |
| [XOR]     | Исключающее ИЛИ  | 18   |
| [XNOR]    | Исключающее ИЛИ-НЕ                                       | 18   |
| [NOT]     | НЕ   | 18   |
| [NEG]     | Вычисление отрицательного значения для десятичных чисел. | 17   |

## КЛАВИШИ ФУНКЦИЙ

| КНОПКА                    | ФУНКЦИИ  | СТР. |
|---------------------------|--|------|
| [sin]                     | Синус  | 20   |
| [cos]                     | Косинус  | 20   |
| [tan]                     | Тангенс  | 20   |
| [sin <sup>-1</sup> ]      | Арксинус   | 21   |
| [cos <sup>-1</sup> ]      | Аркосинус  | 21   |
| [tan <sup>-1</sup> ]      | Арктангенс   | 20   |
| [HYP]                     | Гиперболический  | 21   |
| [log]                     | Логарифм   | 21   |
| [10 <sup>x</sup> ]        | Антилогарифм   | 21   |
| [ln]                      | Натуральный логарифм                                   | 21   |
| [e <sup>x</sup> ]         | Натуральный антилогарифм                               | 30   |
| [√]                       | Корень квадратный                                      | 22   |
| [x <sup>2</sup> ]         | Квадрат числа  | 22   |
| [ENG] [← <sub>ENG</sub> ] | Инженерное представление                               | 23   |
| [a <sup>b</sup> /c] [d/c] | Дробь  | 13   |
| [ <sup>3</sup> √]         | Корень кубический                                      | 45   |
| [1/x]                     | Обратная величина                                      | 45   |
| [X!]                      | Факториал  | 45   |
| [√ <sup>y</sup> ]         | Корень X-й степени из Y                                | 44   |
| [R→P]                     | Переход от прямоугольной системы координат к полярной. | 24   |

**... ВАШИ ПОМОЩНИКИ**

|        |  |    |
|--------|--|----|
| [P→R]  | Переход от полярной системы координат к прямоугольной. | 23 |
| [%]    | Процент  | 14 |
| [RAN#] | Случайное число  | 31 |
| [nPr]  | Перестановки   | 24 |
| [nCr]  | Сочетания  | 25 |

**КЛАВИШИ СТАТИСТИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ**

| КНОПКА                            | ФУНКЦИИ   | СТР. |
|-----------------------------------|---|------|
| [KAC]                             | Очистка статистического регистра                          | 25   |
| [DATA]                            | Ввод данных   | 25   |
| [DEL]                             | Удаление данных   | 27   |
| [ $x_0y_0$ ]                      | Анализ регрессии введенных данных                         | 29   |
| [ $XO_{n-1}$ ] [ $YO_{n-1}$ ]     | Стандартное отклонение выборки                            | 26   |
| [ $XO_n$ ] [ $YO_n$ ]             | Начальные данные стандартного отклонения величины X или Y | 26   |
| [x] [y]                           | Среднее арифметическое                                    | 25   |
| [n]                               | Число данных  | 25   |
| [ $\Sigma x$ ] [ $\Sigma y$ ]     | Сумма величин   | 25   |
| [ $\Sigma x^2$ ] [ $\Sigma y^2$ ] | Сумма квадратов величин                                   | 25   |
| [ $\Sigma xy$ ]                   | Сумма произведений величин                                | 25   |
| [A]                               | Константа   | 28   |
| [B]                               | Коэффициент регрессии                                     | 28   |
| [r]                               | Коэффициент корреляции                                    | 28   |

|         |            |    |
|---------|------------|----|
| [x] [y] | Отклонение | 28 |
|---------|------------|----|

## ПРОГРАММИРУЮЩИЕ КЛАВИШИ

| КНОПКА      | ФУНКЦИИ              | СТР. |
|-------------|----------------------|------|
| [P1] [P2]   | Номер программы      | 32   |
| [RUN]       | Выполнение программы | 31   |
| [HLT]       | Прерывание программы | 34   |
| [ENT]       | Ввод                 | 33   |
| [RTN]       | Безусловный переход  | 37   |
| [x>0] [x≤M] | Условный переход     | 38   |
| [PCL]       | Очистка программы    | 37   |

### Уважаемый покупатель!

- Благодарим Вас за покупку электронного калькулятора.
- Для правильного использования калькулятора внимательно ознакомьтесь с инструкцией.

### ВНИМАНИЕ!

Оберегайте калькулятор от падений и механических повреждений. Протирайте калькулятор только мягкой, сухой тканью.

## ... ВАШІ ПОМІЧНИКИ

Погрішність накопичується у випадку послідовних обчислень, що також може призвести до її збільшення. (Це також стосується внутрішніх, послідовних обчислень при використанні наступних формул:  $x^2$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $x!$ ,  $\sqrt[n]{x}$ ,  $nPr$ ,  $nCr$  і т.д.)

В околиці особистої крапки функції та крапки перегину погрішність накопичується та може стати значною.

В  $\tan x$ ,  $|x| = 90^\circ \times (2n+1)$ ,  $|x| = \pi / 2$  радіан  $x$  ( $2n+1$ ),

$[X] = 100$  градусів  $\times (2n+1)$  ( $n$  – ціле число).

## ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАМИ

**Загальна кількість кроків:** програма калькулятора може досягати 38-ми кроків (один крок містить виконання однієї функції).

**Перехід:** програма містить безумовний (RTN) та умовний ( $x > 0$ ,  $x \leq M$ ) переходи.

**Області зберігання програми:** пам'ять складається з двох областей збереження програми (P1 та P2).

**Відображення у десятковому форматі:**  $1 \cdot 10^{-2} > |x|$ ,  $|x| \cdot 10^{10}$   
 $1 \cdot 10^{-9} > |x|$ ,  $|x| \cdot 10^{10}$

Використання подання числа з плаваючою крапкою. При переповненні – виводження повідомлення про помилку.

**Введення інформації:** рідкокристалічний дисплей (без введення незначущих нулів).

**Джерело живлення:** батарея типу LR 43.

Допустимий діапазон температури:  $0^\circ - 40^\circ \text{C}$  ( $32^\circ - 104^\circ \text{F}$ ).

|               |  |
|---------------|--|
| $\sqrt[n]{y}$ | $x > 0 \rightarrow y \neq 0: -10^{100} < 1/y \cdot \log x < 100$<br>$x = 0 \rightarrow y > 0$<br>$x < 0 \rightarrow y$ : непарне число<br>або $1/n$<br>( $n$ : ціле число) |
| $\sqrt{x}$    | $0 \leq x < 10^{100}$  |
| $x^2$         | $ x  < 10^{50}$  |
| $\sqrt[3]{x}$ | $ x  < 10^{100}$   |
| $1/x$         | $ x  < 10^{100} (x \neq 0)$  |
| $x!$          | $0 \leq x < 69$ ( $x$ : ціле число)  |
| $nPr/nCr$     | $0 \leq r \leq n, n < 10^{10}$<br>( $n, r$ – позитивні цілі числа)   |

Деякі комбінації дій з вищезагаданими значеннями можуть привести до виникнення помилок із-за переповнення під час внутрішніх обчислень.

|                  |  |
|------------------|--|
| REC → POL        | $\sqrt{x^2 + y^2} < 10^{100}$  |
| POL → REC        | $[0] < 9 \times 109$ градуси<br>( $< 5 \times 10^7 \pi$ радіан, $10^{10}$ град),<br>$0 \leq r \leq 10^{100}$ |
| *,,,,<br>π       | До секунди<br>10 розрядів  |
| Двоїчні          |  |
| Позитивні:       | $0 \leq x \leq 111111111$  |
| Негативні:       | $1000000000 \leq x \leq 1111111111$  |
| Восьмиричні      |  |
| Позитивні:       | $0 \leq x \leq 3777777777$   |
| Негативні:       | $4000000000 \leq x \leq 7777777777$  |
| Десяткові        |  |
| Позитивні:       | $0 \leq x \leq 2147483647$   |
| Негативні:       | $-2147483647 \leq x < 0$   |
| Шістнадцятиричні |  |
| Позитивні:       | $0 \leq x \leq 7FFFFFFFF$  |
| Негативні:       | $80000000 \leq x \leq FFFFFFFFF$   |

Точність результату дорівнює +/- одиниці десятого розряду.

Для окремої дії помилка обчислення складає одиницю 10-го розряду. (У випадку експоненціального подання, помилка обчислення складає ± одиницю молодшого значущого розряду).

## 1. ОСНОВНОЕ РУКОВОДСТВО

### 1.1. Режимы

**[MODE] [a]** — Режим вычисления и запуска программ.

**[MODE] [EXP]** — На дисплее отображается сообщение «LRN». Начало процедуры записи программы.

**[MODE 0]** — На дисплее отображается сообщение «BASE-N». Выполнение действий в любой из систем исчисления и логических операций.

**[MODE 1]** — На дисплее отображается знак интеграла. Вычисление интеграла.

**[MODE 2]** — На дисплее отображается сообщение «LR». Регрессионный анализ.

**[MODE 3]** — На дисплее отображается сообщение «SD» Вычисление среднеквадратичного отклонения.

**[MODE 4]** — На дисплее отображается сообщение «D». В качестве единицы измерения углов используется градус.

**[MODE 5]** — На дисплее отображается сообщение «R». В качестве единицы измерения углов используется радиан.

**[MODE 6]** — На дисплее отображается сообщение «G». В качестве единицы измерения углов используется град.

**[MODE 7]** — Ввод числа отображаемых десятичных разрядов (от 0 до 9) в представлении с фиксированной запятой (на дисплее отображается сообщение «FIX»).

**[MODE 8]** — Ввод числа отображаемых значащих разрядов в представлении с плавающей запятой (от 1 до 9) (на дисплее отображается сообщение «SCI»).

**[MODE 9]** — Отменяет введенные данные в режимах MODE-7 и 8. Изменяет диапазон представления степени.

### 1.2. Дисплей



Мантисса

Порядок

На дисплеї отображаються введені дані, проміжні результати та результати обчислень. Дисплей вміщує до 10 рядків мантиси і значення порядку від -9 до +9.

## УКАЗАТЕЛИ:

-E- или -I- — Допущена помилка

**S** — Нажата клавіша **[Shift]**

**M** — Нажата клавіша **[Mode]**

M — Дані збережені в пам'яті

K — В обчисленні використана константа

hup — Нажата клавіша **[HYP]**

LRN — Включен режим вводу програми

BASE-N — Включен режим «BASE-N»

$\int dx$  — Обчислення інтеграла

LR — Регресійний аналіз

SD — Стандартне відхилення обчислень

**D** or **R** or **G** — Єдиниці вимірювання кута

FIX — Установлює число відображаємих десятичних розрядів в представленні з фіксованою запятою

SCI — Установлює число відображаємих десятичних розрядів в представленні з плаваючою запятою

P1 — Текуща область дії програми — P1

P2 — Текуща область дії програми — P2

ENT — Ввод даних

## 2. ПОРЯДОК ВИЧИСЛЕНЬ І УРОВНІ ВЛОЖЕННОСТІ

### Приоритет виконання операцій:

Операції з однаковою пріоритетом виконуються зліва направо.

В першу чергу виконуються дії в дужках.

Функції

- |              |                                       |              |
|--------------|---------------------------------------|--------------|
| 1.           | $X^y$ , $X^{1/y}$ , R→P, P→R, nP, nCr | 4. +, -      |
| 2. $x^y$ , + | 5. AND                                | режим BASE-N |
| 3. x, +      | 6. OR, XOR, XNOR                      |              |

Якщо в виразі, заключеному в круглі дужки, вложено ще одне вираження в круглі дужки, то вложено вираження обчислюється в першу чергу. Регістри від L1 до L6 містять операції

рування випадкових чисел, число, обчислення дробів, відсотків, двоїчні, восьмиричні, десяткові та шістнадцятиричні обчислення, логічні операції.

### Статистичні функції.

Середньоквадратичне відхилення, лінійна регресія, логарифмічна регресія, експоненціальна регресія та ступінчаста регресія.

### Інтеграл.

Правило Симпсона.

### Пам'ять.

Одна (енерго) незалежна пам'ять та 6 регістрів пам'яті констант.

### Діапазон подання величин:

Введення / основні операції.

10-ти розрядна мантиса, або 10-ти розрядна мантиса плюс показник ступені з двома цифрами до  $10^{99}$ .

### Обчислення із ступінцями:

Загальна кількість знаків цілого числа, чисельника та знаменника не може перевищувати 10 розрядів (включаючи розділові знаки).

#### Наукові функції

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

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

$\tan^{-1} x$

$\sinh x / \cosh x$

$\tanh x$

$\sinh^{-1} x$

$\cosh^{-1} x$

$\tanh^{-1} x$

$\log x / \ln x$

$e^x$

$10^x$

$x^y$

#### Допустимий діапазон

$|x| < 9 \times 10^{10}$  градуси

$< 5 \times 10^7 \pi$  радіан,  $< 10^{10}$  град

$|x| \leq 1$

$|x| < 10^{100}$

$|x| \leq 230 / 2585092$

$|x| < 10^{100}$

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

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

$|x| < 1$

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

$-10^{100} < x \leq 230.2585092^{100}$

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

$x > 0 \rightarrow -10^{100} < y \cdot \log y < 100$

$x = 0 \rightarrow y > 0$

$x < 0 \rightarrow y$ : ціле число або  $1/2 n+1$

(n: ціле число)

• При інтегруванні калькулятор застосовує правило Симпсона. Більш дрібне поділення інтервалу інтегрування збільшує точність результату при одночасному збільшенні часу обчислення. В деяких випадках результат може вийти помилковим навіть при використанні більшого «n». Зокрема, коли значущі цифри менше одиниці. У цьому випадку відбувається переривання обчислення по помилці (повідомлення «Е» висвічується на дисплеї).

1. Незначна зміна інтервалу інтегрування може призвести до значних змін результату.

Розділіть інтеграл на відрізки та просумуйте отримані у них результати.

2. Для періодичної функції, а також, якщо значення інтегралу стає позитивним або негативним залежно від інтервалу.

Обчисліть значення інтеграла для кожного періоду або окремо для відрізків з позитивним результатом та окремо для відрізків з негативним результатом, а потім просумуйте їх.

3. Якщо через вид функції на виконання інтегралу уходить багато часу:

Розділіть функцію, якщо це можливо, на частини, обчисліть інтеграл для кожної частини окремо, а потім просумуйте отримані результати.

## 12. ХАРАКТЕРИСТИКИ ОПЕРАЦІЙ, ЩО ВИКОНУЮТЬСЯ

### Основні операції.

Чотири основні арифметичні операції, зведення в ступінь, вилучення квадратного кореня, I, АБО, АБО, що виключає, АБО-НІ, що виключає, обчислення у дужках та обчислення з пам'яттю.

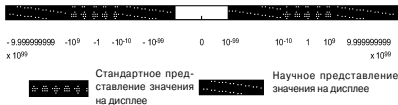
### Вбудовані функції.

Тригонометричні / зворотні тригонометричні функції (обчислюються у градусах, радіанах або градах), гіперболічні / зворотні гіперболічні функції, логарифми / натуральні логарифми, ступінні функції (антилогарифми / натуральні антилогарифми), обчислення ступені, коренів, квадратних коренів, кубічних коренів, квадрата числа, зворотних величин, обчислення факторіалів, перетворення системи координат ( $R \rightarrow R$ ,  $R \rightarrow R$ ), перестановки, комбінації, гене-

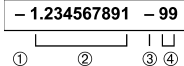
с низшим пріоритетом (включаючи дії в скобках). При наявності 6-ти регістрів можна виконувати вирахування з шестью рівнями вложенности.

Так как каждый уровень может содержать в себе до трех открытых скобок, то общее число открытых скобок составляет 18.

## 3. ОБЛАСТЬ ВЫЧИСЛЕНИЯ И НАУЧНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЧИСЛА



Если результат вычислений превышает разрядность дисплея, то он автоматически переводится в научный формат представления числа.



1. «-» — знак мантиссы
2. Мантисса
3. «-» — знак порядка
4. Порядок

В обычной записи показания дисплея выглядели бы так:  
-1.234567891 x 10<sup>99</sup>

При нажатии клавиши [EXP] после ввода порядка мантиссы можно ввести число в научном формате представления.

| Пример   | Операция                                  | Результат   |
|--|---|---|
| -1.234567891 x 10 <sup>-2</sup><br>(=-0.01234567891) | 1 [•] 234567891 [+/-]<br>[EXP]<br>2 [+/-] | -1.234567891<br>-1.234567891 00<br>-1.234567891 -02 |

## 4. ИСПРАВЛЕНИЕ ОШИБОК

С помощью клавиши [C] можно удалить любое неверное значение до начала арифметических операций.

Для исправления ошибок при неверном нажатии функционально-командных клавиш [+], [-], [x], [+], [x<sup>2</sup>] или клавиш [SHIFT], [√y], нажмите нужную клавишу.

## 5. ПЕРЕПОЛНЕНИЕ ИЛИ ОШИБКА

Появление на дисплее сообщений «E» или «!» указывает на переполнение или ошибку. Дальнейшие вычисления невозможны.

### Переполнение или ошибка возникают:

а) если промежуточный /окончательный результат или содержимое памяти превышает  $1 \times 10^{100}$  (на дисплее появится сообщение «E»).

б) если функция вычисляется для значения, которое превосходит допустимый диапазон (на дисплее появится сообщение «E»).

в) если превышаются диапазоны для любой системы исчисления, используемой в режиме [BASE-N] (на дисплее появится сообщение «E»).

г) если в статистических вычислениях используются неразрешенные операции (на дисплее отображается сообщение «E»).

д) если число уровней вложенности для выражений, использующих сложение, вычитание, умножение, деление, [x<sup>2</sup>] и [√y], больше 6 или общее количество пар скобок превышает 18 (на дисплее появится сообщение «!»).

### Устранение причин переполнения:

Причины переполнения, указанные выше в пунктах: а, б, в и г, можно устранить с помощью клавиши [AC].

Причины переполнения, указанные в пункте «д», можно устранить с помощью клавиш [AC] или [C]. При этом на дисплее появится промежуточный результат, полученный до переполнения, после чего можно продолжить выполнение вычислений.

### Защита памяти:

Память защищена от переполнения или ошибок.

Для вызова величины, хранящейся в памяти, нажмите клавишу [MR].

Переполнение устраняется при помощи клавиши [AC].

|                       |                 |  |           |
|-----------------------|-----------------|--|-----------|
| Обрати режим LRNx     | [MODE] [1]      |  |           |
| Задати номер програми | [P1]            |  | } f(x) dx |
| Введення n            | 2 [SHIFT] [RUN] |  |           |
|                       |                 | N відображається на дисплеї                            |           |
| Введення a та b       | 2 [RUN] 5 [RUN] |  | } f(x) dx |
|                       |                 | Результат відобразиться на дисплеї протягом 4-х секунд |           |
| Задати номер програми | [P1]            |  | } f(x) dx |
| Введення a та b       | 2 [RUN] 8 [RUN] |  |           |
|                       |                 | Результат відобразиться на дисплеї протягом 6-и секунд |           |
|                       | [Kout] [1]      |  | a         |
|                       | [Kout] [2]      |  | b         |
|                       | [Kout] [3]      |  | N         |
|                       | [Kout] [4]      |  | f(a)      |
|                       | [Kout] [5]      |  | f(b)      |
|                       | [Kout] [6]      |  | b f(x) dx |

Примітки:

- Якщо при обчисленні інтегралу натиснути кнопку [AC] (на дисплеї нічого не відобразиться), виконання програми буде перервано й калькулятор прийде в стан, який обирається натисканням [MODE] [1].
- Якщо функція  $f(x)$  не визначена, калькулятор автоматично обчислює інтеграл для  $f(x) = x$ .
- При обчисленні інтегралів від тригонометричних функцій допускається подання кутових величин в радіанах.

| Приклад    | Операция   | Результат          |
|------------|------------|--------------------|
| K1-регистр | [Kout] [1] | a                  |
| K2-регистр | [Kout] [2] | b                  |
| K3-регистр | [Kout] [3] | $N (= 2^{**})$     |
| K4-регистр | [Kout] [4] | f (a)              |
| K5-регистр | [Kout] [5] | f (b)              |
| K6-регистр | [Kout] [6] | $\int_a^b f(x) dx$ |
| M-регистр  | [MR]       | a                  |

Приклад. Для  $f(x) = 2x^2 + 3x + 4$ , обчислити  $\int_2^5 f(x) dx$  та  $\int_2^5 f(x) dx$ .

| Приклад               | Операция  | Результат                    |
|-----------------------|---|------------------------------|
| Обрати режим LRN      | [MODE][EXP]   | LRN 0. P1 P2                 |
| Задати номер програми | [P1] [SHIFT] [Min]  | LRN 0. P1 P2<br>LRN 0. P1 P2 |
| Записати f(x)         | 2 [x] [MR] [SHIFT] [x <sup>2</sup> ] [+] 3 [x] [MR] [+] 4 [=] | запис f(x)                   |

### 6. ПРОСТЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ

— Простые вычисления можно выполнять в режиме запуска программ ((RUN) [MODE] [.] ).

— Форма представления вычислений такая же, как и при обычной записи.

— Вычисления могут содержать до 18 пар круглых скобок на 6-ти уровнях.

#### 6.1. Основные операции:

| Пример                               | Операция  | Результат |
|--------------------------------------|---|-----------|
| $15 \div 4 \times (2 \times 10^5) =$ | 15 [+]<br>4 [x] 2 [EXP]<br>5 [=]                        | 75000     |
| $\frac{3}{12 \times 20}$             | 12 [x] 20 [+]<br>30 [SHIFT] [X $\leftrightarrow$ Y] [=] | 0.125     |

#### 6.2. Действия с константами:

Если число воспринимается калькулятором как константа, на дисплее отображается сообщение «K».

| Пример             | Операция               | Результат |
|--------------------|------------------------|-----------|
| $2.3 \times 12 =$  | 12 [x] [x] 2 [.] 3 [=] | 27.6      |
| $(-9) \times 12 =$ | 9 [+/-] [=]            | -108.     |
| $20 + 20 + 20 =$   | 20 [+] [+] [=] [=]     | 60.       |

### 6.3. Использование (энерго) независимой памяти при вычислениях:

— Введение новой величины в независимую память осуществляется при помощи клавиш **[SHIFT] [MIN]**. При этом предыдущая величина стирается автоматически.

— Если величина сохранена в памяти, на дисплее отображается сообщение «M».

— После отключения питания, содержимое независимой памяти, сохраняется.

Чтобы очистить содержимое независимой памяти, нажмите по порядку клавиши **[0] [SHIFT] [MIN]** или **[AC] [SHIFT] [MIN]**.

| Пример   | Операция  | Результат |
|--|---|-----------|
| $7 + 7 - 7 + (2 \times 3) + (2 \times 3) - (2 \times 3) =$ | 7 <b>[SHIFT] [MIN] [M+] [SHIFT] [M-] 2 [×] 3 [M+] [M+] [M+] [SHIFT] [M-] [MR]</b> | M 19.     |

### 6.4. Вычисления с использованием 6-ти регистров памяти констант.

— При вводе новых величин в регистры памяти констант, который выполняется с помощью клавиш **[ENTRY] [Kin]** (от **[1]** до **[6]**), предыдущая сохраненная величина стирается автоматически.

— После отключения питания величина, находящаяся в регистрах памяти констант, сохраняется.

— Чтобы очистить содержание регистров памяти констант, нажмите по порядку клавиши **[0] [Kin]** (от **[1]** до **[6]**) или **[AC] [Kin]** (от **[1]** до **[6]**).

| Пример         | Операция                                | Результат |
|----------------|---|-----------|
| $193.2 + 23 =$ | 193.2 <b>[+] 2 [Kin] [1] [÷] 23 [=]</b> | 8.4       |
| $193.2 + 28 =$ | <b>[Kin] [1] [÷] 28 [=]</b>             | 6.9       |
| $193.2 + 42 =$ | <b>[Kin] [1] [÷] 42 [=]</b>             | 4.6       |

Для обчислення визначеного інтегралу використовується правило Сімпсона. Цей метод потребує розділення інтервалу інтегрування на N рівних відрізків. Якщо N не задано, калькулятор обирає його автоматично залежно від виду функції. Для установлення кількості інтервалів, введіть значення n (ціле число від 1 до 9), яке знаходиться з виразу  $N=2n$ .

### Підінтегральна функція f (x):

1. Оберіть режим LRN (натисніть **[MODE] [EXP]**).
2. Задайте номер програми (натисніть **[P1]** або **[P2]**).
3. Натисніть **[SHIFT] [Min]**.

Цей крок програми необхідний для занесення змінної X функції f (x) в M – регістр (пам'ять).

4. Запишіть вираз для функції f (x) у вигляді алгебраїчних та логічних виразів. Використовуйте кнопку **[MR]** для вводу змінної X з пам'яті. На кінці поставте знак [=].

Приклад: Для  $f(x) = 1 / (x^2 + 1)$ , введіть послідовність 1, +, [, MR SHIFT x<sup>2</sup>, +, 1, ), =.

5. Натисніть **[MODE] [P1]**, для вибору режиму  $\int dx$ .

Примітка: Для функції f (x), якщо X не може приймати нульове значення, введіть відповідне значення між 1-м та 2-м кроками.

При записуванні функції, реєстри констант **[KAC]**, **[ENT]** та **[HLT]** (крок 4) не використовуються.

### Обчислення інтегралу:

1. Оберіть режим  $\int dx$  (натисніть **[MODE] [1]**)
2. Задайте номер програми (натисніть P1 або P2).
3. Для визначення числа інтервалів N, введіть послідовно n, **[SHIFT]**, **[RUN]** (результат висвічується на дисплеї) Цей крок можна спростити.
4. Позначте інтервал інтегрування, **[a, b]**, (натисніть a **[RUN]** b **[RUN]**).

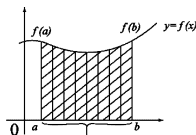
Через декілька хвилин результат буде відображений на дисплеї в поданні з плаваючою крапкою. В цей час реєстри пам'яті містять наступні дані.

| Приклад      | Операція  | Результат                                       |
|--------------|-----------|---|
| (Вибрати P1) | [P1]      | 0. <sup>P1</sup> ENT                            |
| Введені дані | 456 [RUN] | 456. <sup>P1</sup> ENT                          |
|              | 852 [RUN] | 852. <sup>P1</sup> ENT                          |
|              | 321 [RUN] | 321. <sup>P1</sup> ENT                          |
|              | 753 [RUN] | 753. <sup>P1</sup> ENT                          |
|              | 369 [RUN] | 369. <sup>P1</sup> ENT                          |
|              | 741 [RUN] | 741. <sup>P1</sup> ENT                          |
|              | 684 [RUN] | 684. <sup>P1</sup> ENT                          |
|              | 643 [RUN] | 643. <sup>P1</sup> ENT                          |
|              | [MR]      | 852. <sup>P1</sup> ENT                          |
|              |           | Максимальне значення відображається на дисплеї. |

## 11. ІНТЕГРАЛИ

Для обчислення інтегралів:

1. В режимі LFN введіть функцію  $f(x)$
2. Задайте межі інтегрування



Обчислюємо інтеграл  $\int_a^b f(x) dx$

N рівних частин

## ... ВАШИ ПОМОЩНИКИ

### 6.5. Операції с дробями:

— Преобразование простой дроби в десятичную осуществляется при помощи клавиш [=] и [a b/c].

| Пример   | Операція  | Результат  |
|--|---|------------|
| $(1.5 \times 10^7) - ((2.5 \times 10^6) \times \frac{3}{100}) =$ | 1 [.] 5 [EXP] 7 [-] 2<br>[.] 5 [EXP] 6 [.] 3 [a b/c]<br>100 [=] | 149250000. |

— При дробных вычислениях сокращение дроби до самой маленькой величины осуществляется при помощи функционально-командных клавиш ([+], [-], [×], [÷]) или при помощи клавиши [=], если дробь кратная.

| Пример   | Операція                   | Результат           |
|--|----------------------------|---------------------|
| $5 \frac{68}{8} = 13 \frac{1}{2}$<br>Сокращение дробей | 5 [a b/c] 68 [a b/c] 8 [=] | 5_168_8.<br>13_1_2. |

— При продолжительном нажатии клавиш [SHIFT] [d/c], величина преобразуется в неправильную дробь.

| Пример                          | Операція      | Результат |
|---------------------------------|---------------|-----------|
| Продолжение предыдущего примера | [SHIFT] [d/c] | 27_12.    |

— Результат вычислений при одновременном использовании простых и десятичных дробей получается в виде десятичной дроби.

| Пример                   | Операція                          | Результат             |
|--------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| $41 \times 78.9 =$<br>52 | 41 [a b/c] 52 [×]<br>78 [.] 9 [=] | 47_52.<br>62.20961539 |

## 6.6. Операції с процентами.

| Пример                                    | Операція  | Результат                  |
|---|---|----------------------------|
| Добавить 15%<br>к 2500                    | 2500 [×] 15 [SHIFT] [%] [+]<br>[=]                              | 375.<br>2875.              |
| 25%-я скидка<br>от 3500                   | 3500 [×] 25 [SHIFT] [%] [+]<br>[=]                              | 875.<br>2635.              |
| 12% от 1200<br>18% от 1200<br>23% от 1200 | 1200 [×] [×] 12 [SHIFT] [%]<br>18 [SHIFT] [%]<br>23 [SHIFT] [%] | к 144.<br>к 216.<br>к 276. |
| 30% от 192                                | 192 [÷] [÷] 30 [SHIFT] [%]<br>[=]                               | к 15.625                   |
| 156% от 192                               | 192 [×] 156 [SHIFT] [%]<br>[=]                                  | к 81.25                    |

— К 1200 г добавили 600 г. Какой процент составит общий вес по отношению к исходному?

— К 1200 г добавили 510 г. Какой процент составит общий вес по отношению к исходному?

| Операція  | Результат          |
|---|--------------------|
| 1200 [+] [+] 600 [SHIFT] [%]<br>510 [SHIFT] [%] | к 150.<br>к 142.5. |

— Каков процент составляет вес в 138 г по отношению к 150 г?

— Каков процент составляет вес в 129 г по отношению к 150 г?

| Операція                                       | Результат      |
|--|----------------|
| 150 [-] [-] 138 [SHIFT] [%]<br>129 [SHIFT] [%] | к -8.<br>к 86. |

| Приклад                 | Операція   | Результат   |
|-------------------------|------------|---|
| (Обрати режим RUN)      | [MODE] [•] | 0.  |
| (Задати номер програми) | [P1]       | 10. <sup>P1</sup> [ENT]                                     |
| (для «а» = 7)           | 7 [RUN]    | 169.7409791 <sup>P1</sup> [ENT]<br>Результат S для «а» = 7  |
| (для «а» = 15)          | 15 [RUN]   | 779.4228634 <sup>P1</sup> [ENT]<br>Результат S для «а» = 15 |

Якщо програма містить команду повернення, але не містить команди введення та переривання програми, тоді вона буде виконуватися нескінченно. Щоб припинити виконання програми, натисніть кнопку [AC].

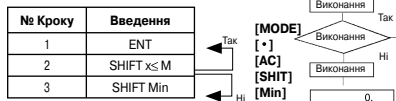
2. Умовний перехід (залежно від знаку вмісту X – регістру (дисплей)):

X>0: повернення до першого кроку програми, якщо вміст X – регістру більше нуля, в противному випадку – перехід до наступного кроку.

X ≤ M: повернення до першого кроку програми, якщо вміст X – регістру менше або дорівнює вмісту M-регістру (пам'ять), в противному випадку – перехід до наступного кроку.

Приклад: Знайти найбільше значення з множини чисел: 456, 852, 321, 753, 369, 741, 684 и 643.

Операція: [MODE] [EXP] [P1] Блок-схема:  
[ENT] [SHIFT] [x ≤ M] [SHIFT] [Min]



## Видалення та перезапис програм:

Видалення програми здійснюється двома способами:

1. Новій програмі присвоїти номер старої.
2. Видалити всі кроки старої програми.

Видалення однієї області виконання програми (P1 або P2).

**[MODE] [EXP] [P2]** (або **[P2]**) **[SHIFT] [PCL]**

↑  
Обрати режим LRN.

Видалення обох областей виконання програми (P1 та P2).

**[MODE] [EXP] [SHIFT] [PCL]**

## Безумовний та умовний перехід:

1. Безумовний перехід до першого кроку програми: RTN.

Для того, щоб повторити виконання програми у якості останнього кроку натисніть кнопки **[SHIFT] [RTN]**.

Приклад  $S = a^2 \times 2\sqrt{3}$

Операція: **[MODE] [EXP] [P1]**

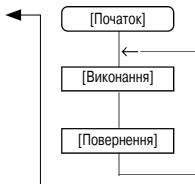
**[ENT] 10 [SHIFT] [x<sup>2</sup>] 5 [x] 3 [x] [√] [=] [SHIFT] [RTN]**

↑  
Значення «a»

↑  
Команда повернення

| № Шага | Ввод                 |
|--------|----------------------|
| 1      | ENT                  |
| 2      | SHIFT x <sup>2</sup> |
| 3      | x                    |
| 4      | 2                    |
| 5      | x                    |
| 6      | 3                    |
| 7      | √                    |
| 8      | =                    |
| 9      | SHIFT RNT            |

Блок-схема



## 7. ВЫЧИСЛЕНИЯ В ДВОИЧНОЙ/ВОСЬМЕРИЧНОЙ/ДЕСЯТИЧНОЙ/ШЕСТНАДЦАТЕРИЧНОЙ СИСТЕМАХ ИСЧИСЛЕНИЯ.

— Двоичные, восьмеричные, десятичные, шестнадцатеричные вычисления и преобразования выполняются в режиме BASE- N (**[MODE][0]**).

— Основание системы исчисления вводится при помощи клавиш:

|                |                           |
|----------------|---------------------------|
| <b>Клавиша</b> | <b>Система исчисления</b> |
| <b>[DEC]</b>   | Десятичная                |
| <b>[HEX]</b>   | Шестнадцатеричная         |

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| <b>[SHIFT] [BIN]</b> Двоичная | Восьмеричная |
| <b>[SHIFT] [OCT]</b>          |              |

— Диапазон вычисления:

|                           |               |   |
|---------------------------|---------------|---|
| <b>Система исчисления</b> | <b>Разряд</b> | <b>Диапазон</b>   |
| Двоичная                  | 2 разряда     | Положительный:<br>$0 \leq x \leq 1111111111$<br>Отрицательный:<br>$1000000000 \leq x \leq 1111111111$ |

|              |            |   |
|--------------|------------|---|
| Восьмеричная | 8 разрядов | Положительный:<br>$0 \leq x \leq 3777777777$<br>Отрицательный:<br>$4000000000 \leq x \leq 7777777777$ |
|--------------|------------|---|

|            |             |   |
|------------|-------------|---|
| Десятичная | 10 разрядов | Положительный:<br>$0 \leq x \leq 2147483647$<br>Отрицательный:<br>$-2147483647 \leq x \leq 0$ |
|------------|-------------|---|

|                   |             |   |
|-------------------|-------------|---|
| Шестнадцатеричная | 16 разрядов | Положительный:<br>$0 \leq x \leq 7FFFFFFF$<br>Отрицательный:<br>$80000000 \leq x \leq FFFFFFFF$ |
|-------------------|-------------|---|

— Значение:

|                           |                 |
|---------------------------|-----------------|
| <b>Система исчисления</b> | <b>Значение</b> |
| Двоичная                  | 0, 1            |

— Значение:

|                           |                 |
|---------------------------|-----------------|
| <b>Система исчисления</b> | <b>Значение</b> |
| Двоичная                  | 0, 1            |

— Значение:

|                           |                 |
|---------------------------|-----------------|
| <b>Система исчисления</b> | <b>Значение</b> |
| Двоичная                  | 0, 1            |

— Значение:

|                           |                 |
|---------------------------|-----------------|
| <b>Система исчисления</b> | <b>Значение</b> |
| Двоичная                  | 0, 1            |

Восьмеричная 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7  
 Десятичная 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9  
 Шестнадцатеричная 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E

— Для ввода можно использовать только те значения, которые приведены в таблице. При отображении шестнадцатеричных чисел используются заглавные буквы A, C, E, F и строчные буквы b и d.

— Если калькулятор находится в режиме BASE- N, единицы измерения углов (градусы, радианы, грады) или формат представления чисел (FIX, SCI) изменить нельзя. Для изменения необходимо выйти из этого режима.

## 7.1. Преобразование значений из одной системы счисления в другую.

[MODE] [0] (режим BASE- N)

| Пример  | Операция                | Результат           |
|---|-------------------------|---------------------|
| Преобразование числа 25 из десятичной системы исчисления ( $25_{10}$ ) в двоичную.          | [DEC] 25 [SHIFT] [BIN]  | 11001. <sup>b</sup> |
| Преобразование числа 25 из десятичной системы исчисления ( $25_{10}$ ) в восьмеричную.      | [SHIFT][OCT]            | 31. <sup>o</sup>    |
| Преобразование числа 25 из десятичной системы исчисления ( $25_{10}$ ) в шестнадцатеричную. | [HEX]                   | 19. <sup>h</sup>    |
| Преобразование числа 630 из десятичной системы исчисления ( $630_{10}$ ) в двоичную.        | [DEC] 630 [SHIFT] [BIN] | -E. <sup>b</sup>    |

— Если диапазон представления исходной величины превышает диапазон представления результата, преобразование не произойдет.

При спробі введення 39 кроку, на дисплеї з'явиться повідомлення, яке вказує на те, що введення наступного кроку неможливе. У цьому випадку натисніть кнопку [AC] для перевірки.

Після запуску кроки програми виконуються послідовно, один за одним. Зупинка програми для введення даних або зчитування результатів здійснюється за допомогою натискання кнопок [ENT] та [SHIFT] [HLT].

Після закінчення програми її виконання припиняється автоматично, цей стан відображається на дисплеї калькулятора. Таким чином, кнопка [HLT] не використовується.

Кожна операція складає один крок програми.

1) Операції, виконання яких здійснюється натисканням однієї кнопки:

Приклад: Числове значення +/-, +, -, x, ÷, =, (, ), sin, log, ENT, ....

2) Операції, виконання яких здійснюється натисканням двох кнопок:

Приклад: hyp sin, SHIFT sin<sup>-1</sup>, SHIFT x→y, SHIFT √y, SHIFT R→P, KOUT 2, SHIFT RAN#.....

3) Операції, виконання яких здійснюється натисканням трьох кнопок:

Приклад: SHIFT X→K 5, SHIFT hyp sin<sup>-1</sup>, MODE 8 3

Для виправлення помилки, яка виникла при введенні програми (наприклад в режимі LRN), натисніть одну за одною кнопки [SHIFT] [PCL] та введіть правильну операцію.

Натиснення кнопки введення даних [(-), [0] – [9]] перед [EXP], [+/-], [1/x], або [c], не буде записано в такій послідовності, якщо вони вводяться відразу після натискання кнопки [ENT]. Запам'ятайте, що функція яка не впливає за числовими даним, буде записана як крок.

Приклад



Не записано



Не записано Записано (2 кроки)

## Последовательность выполнения программы:

Программа зберігається в пам'яті калькулятора у визначеному порядку, який наведено нижче у таблиці.

| № кроку | Програма       | № кроку | Програма       |
|---------|----------------|---------|----------------|
| 1       | P12            | 16      | $\pi$          |
| 2       | $\times$       | 17      | $\div$         |
| 3       | 3              | 18      | 1              |
| 4       | $\sqrt{\quad}$ | 19      | 8              |
| 5       | $\times$       | 20      | 0              |
| 6       | ENT            | 21      | =              |
| 7       | SHIFT $x^2$    | 22      | SHIFT HLT      |
| 8       | =              | 23      | 2              |
| 9       | P2MODE 4       | 24      | Kin $\times$ 1 |
| 10      | ENT            | 25      | Kin + 2        |
| 11      | Kin 1          | 26      | Kout 2         |
| 12      | $\times$       | 27      | sin            |
| 13      | ENT            | 28      | Kin $\times$ 1 |
| 14      | Kin 2          | 29      | Kout 1         |
| 15      | $\times$       |         |                |

Програма може містити до 38 кроків та складатися з 2-х областей виконання (P1 та P2), кожна з яких може використовуватися незалежно одна від одної.

| Пример   | Операция                            | Результат                |
|--|-------------------------------------|--------------------------|
| Преобразование величины 1ABCDEF из шестнадцатеричной системы исчисления (1ABCDEF <sub>16</sub> ) в десятичную. | [HEX] 1ABCDEF<br>[DEC]              | 28036591. <sup>d</sup>   |
| Преобразование числа 4000000000 из восьмеричной системы исчисления (4000000000 <sub>8</sub> ) в десятичную.    | [SHIFT][OCT]<br>4000000000<br>[DEC] | -536870912. <sup>d</sup> |

### 7.2. Отрицательные выражения:

— Для получения отрицательной величины нажмите клавишу [NEG].

— Для всех значений отрицательное число представляется в виде двоичного дополнения.

[MODE] [0] (режим BASE-N)

| Пример  | Операция                    | Результат               |
|---|-----------------------------|-------------------------|
| Отрицательное значение для 1010 <sub>2</sub>  | [SHIFT] [BIN] 1010<br>[NEG] | 111110110. <sup>b</sup> |
| Преобразование в десятичную систему счисления | [DEC]                       | -10. <sup>d</sup>       |
| Отрицательное значение для 1A <sub>16</sub>   | [SHIFT] [HEX] 1A<br>[NEG]   | FFFFFFE6. <sup>h</sup>  |

### 7.3. Вычисления в двоичной/восьмеричной/десятичной/шестнадцатеричной системах исчисления.

Память и вычисления в скобках могут быть использованы для вычислений в двоичной, восьмеричной, десятичной и шестнадцатеричной системах исчисления.

| Пример  | Операция  | Результат                                  |
|---|---|--|
| $123_8 \times ABC_{16} = 37AF4_{16}$<br>$= 228084_{10}$ | [SHIFT] [OCT] 123<br>[×] [HEX] ABC [=]<br>[DEC]         | 37AF4. <sup>H</sup><br><br>228084.         |
| $7654_8 + 12_{10} = 334.33\dots_{10}$<br>$= 516_8$      | [SHIFT] [OCT] 7654<br>[+] [DEC] 12 [=]<br>[SHIFT] [OCT] | 334. <sup>d</sup><br><br>516. <sup>o</sup> |

— Дробные части в результатах вычисления отбрасываются.

| Пример  | Операция  | Результат                              |
|---|---|--|
| $110_2 + 456_8 \times 78_{10} + 1A_{16} = 390_{16}$<br>$= 912_{10}$ | [SHIFT] [BIN] 110<br>[+] [SHIFT] [OCT]<br>456 [×] [DEC] 78<br>[+] [HEX] 1A [=]<br>[DEC] | 390. <sup>H</sup><br>912. <sup>d</sup> |

— При смешанном вычислении в первую очередь выполняются операции умножения и деления.

#### 7.4. Логические операции:

— Для проведения логических операций в двоичной, восьмеричной, десятичной и шестнадцатеричной системе исчисления используются клавиши [AND], [OR], [XOR], [XNOR] и [NOT].

[MODE] [0] (режим BASE-N)

| Пример                              | Операция   | Результат                              |
|-------------------------------------|--|--|
| $1110_2 \text{ AND } 36_8 = 1110_2$ | [SHIFT] [BIN] 1110<br>[AND] [SHIFT]<br>[OCT] 36 [=]<br>[SHIFT] [BIN] | 16. <sup>o</sup><br>1110. <sup>b</sup> |

|   |  |  |
|---|--|--|
| [Kin] [2] [×] [π]<br>[÷] 180 [=] [SHIFT]<br>[HLT]                     | LRN  P2<br>10.47197551   | Для отримання результату натисніть кнопку [HLT]. |
| 2 [Kin] [×] [1] [Kin]<br>[÷] [2]<br>[Kout] [2] [Sin] [Kin]<br>[×] [1] | K1 × 2, K2 ÷ 2<br><br>$\text{Sin } \frac{\theta}{2} \times K1$ |  |
| [Kout] [1]  | LRN  P2<br>10.   | Результат (a)                                    |

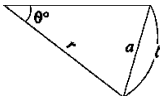
(Виконання збереженої програми).

|                    |  |   |
|--------------------|--|---|
| (Обрати режим RUN) | [MODE] [•]                             | (повідомлення LRN зникає)<br>0.   |
| (Обрана програма)  | [P2]                                   | 10. <sup>P2</sup>   |
| (Введення r)       | 12 [RUN]                               | 10. <sup>P2</sup>   |
| (Введення θ)       | 42 [*,,,,] 34 [*,,,,]<br>[RUN]         | <sup>P2</sup><br>8.915141819<br>Результат (l)                                     |
| (Послідовно)       | [RUN]<br><br>[P2] 15 [RUN] 36<br>[RUN] | <br>8.711524731<br>Результат (a)<br><sup>P2</sup><br>9.424777961<br>Результат (l) |
| (Послідовно)       | [RUN]                                  | <br>9.270509831<br>Результат (a)  |

Приклад 1. Знайти довжину дуги окружності «l» та довжину хорди «a» для сектора з радіусом «r» та кутом «θ».

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

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



| Радіус | Кут    | Довжина дуги | Довжина хорди |
|--------|--------|--------------|---------------|
| 10 см  | 60°    | (10.47) см   | (10) см       |
| 12     | 42°34' | (8.91)       | (8.71)        |
| 15     | 36°    | (9.42)       | (9.27)        |

\*Величини, взяті у дужки, є результатом виконання програми.

| Приклад            | Операція                    | Результат  |
|--------------------|-----------------------------|--|
| (Обрати режим LRN) | [MODE] [EXP]                | LRN 0. P1 P2   |
| (Обрана програма)  | [P2]<br>[MODE] [4] [ENT] 10 | LRN 0. P2<br>LRN 10. P2                              |
|                    | [Kin] [1] [×] [ENT] 60      | LRN 60. P2   |
|                    |                             | Значення величини «θ» вводиться в регістр пам'яті K2 |

|   |  |  |
|---|--|--|
| 120 <sub>10</sub> OR 1101 <sub>2</sub> = 12D <sub>16</sub>                      | [HEX] 120 [OR]<br>[SHIFT] [BIN]<br>1101 [=]<br>[HEX]                       | 100101101. <sup>b</sup><br>12d. <sup>H</sup> |
| 2A <sub>16</sub> XNOR 5D <sub>16</sub> = FFFFFFFF88 <sub>16</sub>               | [HEX] 2A [XNOR]<br>5D [=]  | FFFFFFFF88. <sup>H</sup>                     |
| 1010 <sub>2</sub> AND (A <sub>16</sub> OR 7 <sub>16</sub> ) = 1010 <sub>2</sub> | [SHIFT] [BIN] 1010<br>[AND] [(] [HEX]<br>A [OR] 7 [)] [=]<br>[SHIFT] [BIN] | A. <sup>H</sup><br>1010. <sup>b</sup>        |
| 1A <sub>16</sub> AND 2E <sub>16</sub> = A <sub>16</sub>                         | [HEX] 2F [AND]<br>[AND] 1A [=]   | A. <sup>H</sup>                              |
| 3B <sub>16</sub> AND 2E <sub>16</sub> = 2B <sub>16</sub>                        | 3B [=]   | 2b. <sup>H</sup>                             |
| NOT of ABCDEF <sub>16</sub>   | [HEX] ABCDEF<br>[NOT]  | F5443210. <sup>H</sup>                       |

## 8. ВЫЧИСЛЕНИЯ ФУНКЦИЙ:

— При работе с научными функциями, калькулятор может производить все базовые операции, включая действия в скобках.

— При отображении результата вычисления на дисплее не вводите новые числа и не нажимайте функциональные клавиши, так как при вводе сложной формулы изображение может исчезнуть.

— Если калькулятор находится в режиме [BASE - N], единицы измерения углов (градусы, радианы, градусы) или формат представления чисел изменить нельзя.

Для осуществления данных действий необходимо выйти из этого режима.

### 8.1. Преобразование из шестнадцатеричной системы исчисления в десятичную и обратно.

— Преобразование величины (градус, минута и секунда) из шестнадцатеричной системы исчисления в десятичную осуществляется при помощи клавиши [\*,,].

— Преобразование величины из десятичной системы исчисления в шестнадцатеричную осуществляется при помощи клавиш **[Shift]** [ $\frac{1}{x}$ ].

| Пример      | Операция                         | Результат   |
|-------------|----------------------------------|-------------|
| 25°30'48" = | 25 [°,']                         | 25.         |
|             | 30 [°,']                         | 25.5        |
|             | 48 [°,']                         | 25.51333333 |
|             | <b>[SHIFT]</b> [ $\frac{1}{x}$ ] | 25°30'48"   |

## 8.2. Тригонометрия. Обратные тригонометрические функции.

| Пример  | Операция  | Результат                   |
|---|---|-----------------------------|
| $\sin \frac{\pi}{6} \text{ rad} =$                  | <b>[<math>\frac{\pi}{x}</math>]</b> ( <b>[MODE]</b> [5])<br>[ $\pi$ ] [ $\div$ ] 6 [=] <b>[sin]</b>             | 0.5                         |
| $\cos 63^\circ 52' 41'' =$                          | <b>[<math>\frac{D}{x}</math>]</b> ( <b>[MODE]</b> [4])<br>63 [°,'] 52 [°,']<br>63 [°,']<br><b>[cos]</b>         | 63.87805556<br>0.440283084  |
| $\tan (-35 \text{ gra}) =$                          | <b>[<math>\frac{G}{x}</math>]</b> ( <b>[MODE]</b> [4]) 35<br>[+/-] <b>[tan]</b>                                 | -0.612800788                |
| $\operatorname{cosec} 30^\circ = 1/\sin 30^\circ =$ | <b>[<math>\frac{D}{x}</math>]</b> 30 <b>[sin]</b> <b>[SHIFT]</b><br>[1/x]                                       | 2.                          |
| $\tan^{-1} 0.6104 =$                                | <b>[<math>\frac{D}{x}</math>]</b> [°] 6104 <b>[SHIFT]</b><br><b>[tan-1]</b><br><b>[SHIFT]</b> [ $\frac{1}{x}$ ] | 31.39989118<br>31°23'59.61" |

|                         |                     |                                    |
|-------------------------|---------------------|------------------------------------|
| (Вибір номеру програми) | <b>[P1]</b>         | LRN 0. P1 P2                       |
|                         |                     | Оберіть область програми P1 або P2 |
|                         | 2                   | LRN 2. P1                          |
|                         | <b>[x]</b>          | LRN 2. P1                          |
|                         | 3                   | LRN 3. P1                          |
|                         | <b>[√]</b>          | LRN 1.732050808 P1                 |
|                         | <b>[x]</b>          | LRN 3.464101615 P1                 |
|                         | <b>[ENT]</b> 15     | LRN 15. P1                         |
|                         | <b>[SHIFT]</b> [x²] | LRN 225. P1                        |
|                         | <b>[=]</b>          | LRN 779.4228634 P1                 |
| (Введення даних)        |                     | \$ для a = 15                      |

Програма збережена в області пам'яті P1.  
Виконання збережені програми.

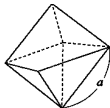
| Приклад            | Операция            | Результат   |
|--------------------|---------------------|---|
| (Обрати режим RUN) | <b>[MODE]</b> [•]   | (повідомлення LRN зникне з дисплею)<br>LRN 779.4228634 P1 |
| (Обрана програма)  | <b>[P1]</b>         | LRN 3.464101615 P1  |
|                    | <b>3 [RUN]</b>      | 31.17691454<br>\$ для a=3                                 |
|                    | <b>[P1] 8 [RUN]</b> | 221.7025034<br>\$ для a = 8                               |

кнопки **[MODE] [EXP]**. Для виконання програми після її збереження введіть дані та натисніть кнопку **[RUN]**. Програма буде виконана з уведеними даними. Ця процедура дуже зручна при повторенні обчислень з різноманітними наборами даних.

## Збереження та виконання програм.

Приклад: Знайти площу поверхні правильних октаедрів, довжина ребер яких відповідно дорівнює: 15, 3, 8 см.

$$\text{Рівняння: } S = 2 \cdot 3\sqrt{a^2}$$



| Довжина ребер | Поверхня                     |
|---------------|------------------------------|
| 15 см         | <b>779.42 см<sup>2</sup></b> |
| 3             | <b>31.18</b>                 |
| 8             | <b>221.7</b>                 |

Для вирішення цієї задачі натисніть наступну комбінацію кнопок:  
 $2 [x] 3 [\sqrt{ }] [x] 15 [\text{SHIFT}] [x^2] [=] \rightarrow S$

↑  
Значення даних

Цю операцію необхідно виконати у режимі LRN **[MODE] [EXP]**. Врахуйте, що кнопка **[RUN]** має бути натиснута перед введенням даних (у цьому випадку перед значенням величини «a»).

| Приклад           | Операція            | Результат  |
|-------------------|---------------------|--|
| Обрати режим LRN) | <b>[MODE] [EXP]</b> | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">                     LRN      P1 P2<br/>                     0.                 </div><br>На дисплеї з'явиться повідомлення: LRN, P1, P2. |

### 8.3. Гиперболические функции.

#### Обратные гиперболические функции.

| Пример   | Операция   | Результат                         |
|--|--|-----------------------------------|
| $\cosh 1.5 - \sinh 1.5 =$  | 1 [•] 5 <b>[SHIFT] [MIN] [HYP] [cos] [-] [MR] [HYP] [sin] [=] [In]</b> | 2.352409615<br>0.22313016<br>-1.5 |
| $\sinh^{-1}30 =$   | 30 <b>[SHIFT] [HYP] [sin<sup>-1</sup>]</b>                             | 4.094622224                       |
| Найти x если $\tanh 4x = 0.88$<br>$x = \frac{\tanh^{-1}0.88}{4} =$ | [•] 88 <b>[SHIFT] [HYP] [tan<sup>-1</sup>] [÷] 4 [=]</b>               | 0.343941914                       |

### 8.4 Логарифмы/возведение в степень (антилогарифмы, натуральные антилогарифмы, степени и корни).

| Пример                           | Операция   | Результат   |
|----------------------------------|--|-------------|
| $\log 1.23 (= \log_{10} 1.23) =$ | 1 [•] 23 <b>[log]</b>  | 0.089905111 |
| $\ln 90 (= \log_e 90)$           | 90 <b>[In]</b>   | 4.49980967  |
| $10^{24} + 5 \cdot e^{-3} =$     | [•] 4 <b>[SHIFT] [10<sup>x</sup>] [+ ] 5 [x] 3 [+/-] [SHIFT] [e<sup>x</sup>] [=]</b> | 2.760821773 |
| $123^{1/7} (= \sqrt[7]{123}) =$  | 123 <b>[SHIFT] [x√y] 7 [=]</b>   | 1.988647795 |
| $3^{12} + e^{10} =$              | 3 <b>[x<sup>y</sup>] 12 [+ ] 10 [SHIFT] [e<sup>x</sup>] [=]</b>                      | 553467.4658 |

|  |   |                             |
|--|---|-----------------------------|
| log sin 40° + log cos 35°<br>(антилогарифм)<br>0.526540784 | <b>□</b> 40 [sin] [log] [+]<br>35 [cos] [log] [=]<br>[SHIFT] [10 <sup>x</sup> ] | -0.278567983<br>0.526540784 |
|--|---|-----------------------------|

### 8.5. Корни квадратные, корни кубические, квадраты чисел, обратные величины и факториалы.

| Пример                                    | Операция  | Результат |
|---|---|-----------|
| $\sqrt{49}$                               | 49 [ $\sqrt{\quad}$ ] [=]   | 7.        |
| $\sqrt[3]{729}$                           | 729 [SHIFT] [ $\sqrt[3]{\quad}$ ] [=]                               | 9.        |
| $9^2 + 12^2 =$                            | 9 [SHIFT] [x <sup>2</sup> ] [+]<br>12 [SHIFT] [x <sup>2</sup> ] [=] | 225.      |
| $\frac{1}{\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{4}}$ | 3 [SHIFT] [1/x] [-]<br>4 [SHIFT] [1/x] [=]<br>[SHIFT] [1/x]         | 12.       |
| 10! (= 1 x 2 x 3 x ... x 9 x 10) =        | 10 [SHIFT] [x!]   | 3628800.  |

### 8.6. Прочие функции (FIX, SCI, ENG, FLO).

| Пример          | Операция                                    | Результат         |
|-----------------|---|-------------------|
| 1.234 + 1.234 = | [FIX2] ([MODE]<br>[7] [2]) 1 [•]<br>234 [+] | FIX 1.23          |
|                 | 1 [•] 234 [=]<br>[MODE] [9]                 | FIX 2.47          |
|                 | [FIX2] 1 [•] 234<br>[SHIFT] [RND] [+]       | FIX 2.468         |
|                 | 1 [•] 234 [SHIFT]<br>[RND] [=]              | FIX 1.23          |
|                 | [MODE] [9]                                  | FIX 2.47<br>2.468 |

Для отримання відхилення  $\hat{y}$  натисніть кнопки **x [In] [ŷ]**.  
Для отримання відхилення  $\hat{x}$  натисніть кнопки **Y [SHIFT] [x̂] [SHIFT] [e<sup>x</sup>]**.

Зверніть увагу:  $\Sigma \ln x$ ,  $\Sigma (\ln x)^2$ ,  $\Sigma \ln x$  обчислюється замість  $\Sigma x$ ,  $\Sigma x^2$ ,  $\Sigma x y$ .

– Експоненціальне рівняння регресії:

Рівняння:  $y = A \cdot e^{Bx}$

Введені значення даних є логарифмом Y (lny), а X є таким же, як і в рівнянні лінійної регресії.

Операції корекції такі ж, як і в лінійній регресії.

Для отримання коефіцієнта A, натисніть кнопки **[Shift] [A] [Shift] [e<sup>x</sup>]**.

Для отримання відхилення  $\hat{y}$  натисніть кнопки **x [ŷ] [SHIFT] [e<sup>x</sup>]**.

Для отримання відхилення  $\hat{x}$  натисніть кнопки **[In] [Shift] [x̂]**. Зверніть увагу:  $\Sigma \ln y$ ,  $\Sigma (\ln y)^2$  і  $\Sigma \ln x \cdot \ln y$  обчислюються замість  $\Sigma y$ ,  $\Sigma y^2$ ,  $\Sigma x y$ .

– Ступінне рівняння регресії:

Рівняння:  $y = A \cdot x^B$

– ln x і lny – введені значення даних.

Операції корекції такі ж, як і в лінійній регресії.

Для отримання коефіцієнта A, натисніть кнопки **[Shift] [A] [Shift] [e<sup>x</sup>]**.

Для отримання відхилення  $\hat{y}$  натисніть кнопки **x [In] [ŷ] [Shift] [e<sup>x</sup>]**.

Для отримання відхилення  $\hat{x}$  натисніть кнопки **Y [In] [Shift] [x̂] [Shift] [e<sup>x</sup>]**.

Зверніть увагу:  $\Sigma \ln x$ ,  $\Sigma (\ln x)^2$ ,  $\Sigma \ln y$ ,  $\Sigma (\ln y)^2$  і  $\Sigma \ln x \cdot \ln y$  обчислюються замість  $\Sigma x$ ,  $\Sigma x^2$ ,  $\Sigma y$ ,  $\Sigma y^2$ ,  $\Sigma x y$ .

## 10. ПРОГРАМУВАННЯ ОБЧИСЛЕНЬ

– В пам'яті калькулятора є 2 області збереження програм, кожна з яких може складатися з 38 кроків.

Для занесення програми (математичної процедури) у пам'ять калькулятора необхідно одноразово виконати її в режимі LRN, (натисніть

| Пояснения             | Операция   | Результат         |
|-----------------------|--|-------------------|
|                       | [LR] [SHIFT] [KAC] 2<br>[X <sub>0</sub> Y <sub>0</sub> ] 3 [DATA]  | 3.                |
| (помилка)             | 4  | 4.                |
| (виправлення помилки) | [C]<br>3 [X <sub>0</sub> Y <sub>0</sub> ]<br>4 [DATA]  | 0.<br>3<br>4      |
| (помилка)             | 3 [X <sub>0</sub> Y <sub>0</sub> ]   | 3.                |
| (виправлення помилки) | 2 [X <sub>0</sub> Y <sub>0</sub> ]<br>4 [DATA]   | 2.<br>4.          |
| (помилка)             | 1 [X <sub>0</sub> Y <sub>0</sub> ]<br>5 [DATA]   | 1<br>5            |
| (виправлення помилки) | [SHIFT] [DEL]<br>3 [X <sub>0</sub> Y <sub>0</sub> ] 5 [DATA]<br>2 [X <sub>0</sub> Y <sub>0</sub> ]<br>4 [X <sub>0</sub> Y <sub>0</sub> ] | 5<br>5<br>5<br>4. |
| (помилка)             | 6 [DATA]   | 6.                |
| (виправлення помилки) | [SHIFT] [DEL]<br>2 [X <sub>0</sub> Y <sub>0</sub> ] 5 [DATA]   | 6.<br>5.          |
| (виправлення помилки) | 4 [X <sub>0</sub> Y <sub>0</sub> ] 4 [SHIFT]<br>[DEL]<br>4 [X <sub>0</sub> Y <sub>0</sub> ] 5 [DATA]                                     | 4.<br>5.          |

Цей варіант виправлення помилок можна вжити для рівнянь логарифмічної, експоненціальної та статечної регресії.

– Логарифмічне рівняння регресії:

Рівняння:  $y = A + B \cdot \ln x$

– Введенні значення даних є логарифмом  $X$  ( $\ln c$ ), а  $Y$  є таким же, як і в рівнянні лінійної регресії.

– Операції по обчисленню та корекції коефіцієнтів регресії такі ж, як і в лінійній регресії.

|  |  |   |
|--|--|---|
| $1+3+1+3=$   | [SCI2] [(MODE)<br>[8] [2] 1 [-] 3 [+]<br>1 [-] 3 [+]<br>[MODE] [9] | sci 3.3 - 0.1<br>sci 6.7 - 0.1<br>0.666666666<br>sci 3.3 - 0.1<br>sci 6.7 - 0.1<br>0.66 |
| 123 м x 456 = 56088 м<br>= 56.088 км                                     | 123 [x] 456 [=]<br>[ENG]   | 56088<br>56.088 0.3   |
| Генерирование случайного<br>числа расположенного между<br>0.000 и 0.999. | [SHIFT] [RND#]   | 0.648<br>(пример)   |

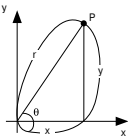
### 8.7. Преобразование координат из полярной системы в прямоугольную.

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

Пример. Определите значение  $X$  и  $Y$ , если точка  $P$  в полярной системе координат, имеет следующие значения:

Угол  $\theta = 60^\circ$ ,

Модуль вектора  $r = 2$ .

| Пример  | Операция  | Результат                       |
|---|---|---------------------------------|
|  | <b>D</b> 2 [SHIFT]<br>[P→R] 60<br><br>[SHIFT] [X↔Y] | 1.<br>(x)<br>1.732050808<br>(x) |

## 8.8. Преобразование координат из прямоугольной системы в полярную.

$$\text{Уравнение: } r = \sqrt{x^2 + y^2} \quad \theta = \tan^{-1} y/x \quad (-180^\circ < \theta \leq 180^\circ)$$

Пример. Найдите модуль вектора «r» и угол  $\theta$  в радианах, если точка P в прямоугольной системе имеет следующие координаты:

| Пример | Операция   | Результат                                  |
|--------|--|--|
|        | <b>[D] 1 [SHIFT]</b><br><b>[R→P] 3 [√] [=]</b><br><b>[SHIFT] [X↔Y]</b> | 2.<br>(r)<br>1.047197551<br>(θ в радианах) |

## 8.9. Перестановки.

Начальное условие:  $n \geq r$  ( $n, r$  – натуральные числа).

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

Пример. Каково количество перестановок из 7 элементов по 5?

| Пример | Операция                               | Результат |
|--------|--|-----------|
|        | <b>7 [SHIFT] [nPr]</b><br><b>5 [=]</b> | 2520.     |

## 8.10. Сочетания:

Начальное условие:  $n \geq r$  ( $n, r$  – натуральные числа).

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

## ... ВАШІ ПОМІЧНИКИ

Знайдіть константу (A), коефіцієнт регресії (B), коефіцієнт кореляції (r) та відхилення ( $\hat{x}$ ,  $\hat{y}$ ), використовуючи задані величини.

| Пояснення                      | Операція  | Результат  |
|--------------------------------|---|--|
|                                | <b>[LR] [SHIFT] [KAC]</b><br>10 [X <sub>0</sub> Y <sub>0</sub> ]<br>1003 [DATA]<br>15 [X <sub>0</sub> Y <sub>0</sub> ] 1005<br>[DATA]<br>20 [X <sub>0</sub> Y <sub>0</sub> ] 1010<br>[DATA]<br>25 [X <sub>0</sub> Y <sub>0</sub> ] 1008<br>[DATA]<br>30 [X <sub>0</sub> Y <sub>0</sub> ] 1014<br>[DATA]<br><b>[SHIFT] [A]</b><br><b>[SHIFT] [B]</b><br><br><b>[SHIFT] [r]</b> | 10.<br>1003.<br>1005.<br>1010.<br>1008.<br>1014.<br>998.<br>0.5<br>(B)<br>0.919018277<br>(r) |
| (При температурі 18 градусів)  | 18 [ŷ]  | 1007.<br>(мм)  |
| (Якщо довжина складає 1000 мм) | 1000 [SHIFT] [x̂]   | 4.<br>(°C)   |

Примітка: для отримання величин:  $\Sigma x^2$ ,  $\Sigma x$ ,  $n$ ,  $\Sigma y^2$ ,  $\Sigma y$ ,  $\Sigma xy$ ,  $\bar{x}$ ,  $x\hat{0}$ ,  $x\hat{0}_{...}$ ,  $\bar{y}$ ,  $y\hat{0}$ ,  $y\hat{0}_{...}$ , A, B, натисніть кнопку **[Kout]** або **[Shift]**, а потім цифрові кнопки (від [1] до [9]).

– Виправлення введених даних.

Приклад:

|           |   |   |   |   |   |   |
|-----------|---|---|---|---|---|---|
| <b>xi</b> | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 |
| <b>yi</b> | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |

|                       |   |  |
|-----------------------|---|--|
| (виправлення помилки) | [SHIFT] [DEL]<br>[•] 6 [+/-] [DATA]   | -1.6<br>-0.6   |
| (виправлення помилки) | 2 [•] 7 [SHIFT]<br>[DEL]<br>[•] 5 [×]<br>4 [DATA]   | 2.7<br>0.5<br>0.5                                    |
| (помилка)             | 1 [•] 4 [×]   | 1.4  |
| (виправлення помилки) | [AC]<br>1 [•] 3 [×] 3 [DATA]<br>[•] 8 [×] 5 [DATA]<br>[SHIFT] [n]<br>[SHIFT] [x̄]<br>[SHIFT] [xO <sub>n-1</sub> ] | 0.<br>12.<br>0.8<br>17.<br>0.635294117<br>0.95390066 |

## 9.2 Регресійний аналіз:

Для входу до режиму «LR» натисніть кнопки [MODE] [2].

– Лінійна регресія.

Рівняння:  $y = A + Bx$

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

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

Приклад: Результати вимірювання довжини та температури сталюгого бруса:

| Температура | Довжина |
|-------------|---------|
| 10 °C       | 1003 мм |
| 15          | 1005    |
| 20          | 1010    |
| 25          | 1008    |
| 30          | 1014    |

Пример. Каково количество сочетаний из 10 элементов по 8?

| Пример | Операция                  | Результат |
|--------|---------------------------|-----------|
|        | 10 [SHIFT] [nCr]<br>8 [=] | 45.       |

## 9. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ

Перед началом статистических вычислений нажмите клавиши [SHIFT] и [KAC].

### 9.1. Среднеквадратичное отклонение.

— Для работы в режиме «SD» нажмите клавиши [MODE] [3].

Пример. Найдите значения  $\sigma_{n-1}$ ,  $\sigma_n$ ,  $\bar{x}$ ,  $n$ ,  $\sum x$  и  $\sum x^2$  для следующей последовательности данных: 55, 54, 51, 55, 53, 53, 54, 52.

| Пояснения                                    | Операция   | Результат   |
|--|--|-------------|
|  | [SD] [SHIFT]<br>[KAC] [55] [DATA]<br>[54] [DATA]<br>[51] [DATA]<br>[55] [DATA] [53]<br>[DATA] [DATA]<br>[54] [DATA] [52]<br>[DATA] | 52.         |
| (среднеквадратичное отклонение выборки)      | [SHIFT] [xO <sub>n-1</sub> ]   | 1.407885953 |
| (среднеквадратичное отклонение совокупности) | [SHIFT] [xO <sub>n</sub> ]   | 1.316956719 |
| (среднее арифметическое)                     | [SHIFT] [x̄]   | 53.375      |
| (число значений)                             | [Kout] [n]   | 8.          |
| (сумма значений)                             | [Kout] [Σx]  | 427.        |
| (сумма квадратов значений)                   | [Kout] [Σx <sup>2</sup> ]  | 22805.      |

Примечание:

Среднеквадратичное отклонение выборки  $\hat{\sigma}_{n-1}$  вычисляется по формуле:

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

Среднеквадратичное отклонение совокупности  $\hat{\sigma}_n$  вычисляется по формуле:

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

Среднее арифметическое значение  $\bar{x}$  вычисляется по формуле:

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

— Клавиши  $[x\hat{\sigma}_{n-1}]$ ,  $[x\hat{\sigma}_n]$ ,  $[\bar{x}]$ ,  $[n]$ ,  $[\sum x]$  и  $[\sum x^2]$  могут быть нажаты в любой последовательности.

Пример. Найдите  $n$ ,  $\bar{x}$ ,  $\hat{\sigma}_{n-1}$  для данных: 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.

| Пояснения            | Операция  | Результат         |
|----------------------|---|-------------------|
|                      | <b>[SD] [SHIFT]<br/>[KAC] 1 [•] 2<br/>[DATA] [•] 9 [+/-]<br/>[DATA]</b> | -0.9              |
| (ошибка)             | <b>2 [•] 5 [+/-]</b>  | -2.5              |
| (исправление ошибки) | <b>[C]<br/>1 [•] 5 [+/-][DATA]<br/>2 [•] 7 [DATA]</b>                   | 0.<br>-1.5<br>2.7 |
| (ошибка)             | <b>[DATA]</b>   | 2.7               |
| (ошибка)             | <b>1 [•] 6 [+/-][DATA]</b>  | -1.6              |

Примітка:

Середньоквадратичне відхилення вибірки  $\hat{\sigma}_{n-1}$  обчислюється за формулою:...

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

Середньоквадратичне відхилення сполучення  $\hat{\sigma}_n$  обчислюється за формулою:...

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

Середнє арифметичне значення  $\bar{x}$  обчислюється за формулою:

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

— Кнопки  $[x\hat{\sigma}_{n-1}]$ ,  $[x\hat{\sigma}_n]$ ,  $[\bar{x}]$ ,  $[n]$ ,  $[\sum x]$  и  $[\sum x^2]$  можуть бути натиснуті в будь-якій послідовності.

Наприклад: Знайдіть  $n$ ,  $\bar{x}$ ,  $\hat{\sigma}_{n-1}$  для 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.

| Пояснення             | Операция  | Результат         |
|-----------------------|---|-------------------|
|                       | <b>[SD] [SHIFT]<br/>[KAC] 1 [•] 2<br/>[DATA] [•] 9 [+/-]<br/>[DATA]</b> | -0.9              |
| (помилка)             | <b>2 [•] 5 [+/-]</b>  | -2.5              |
| (виправлення помилки) | <b>[C]<br/>1 [•] 5 [+/-][DATA]<br/>2 [•] 7 [DATA]</b>                   | 0.<br>-1.5<br>2.7 |
| (помилка)             | <b>[DATA]</b>   | 2.7               |
| (помилка)             | <b>1 [•] 6 [+/-][DATA]</b>  | -1.6              |

Приклад: Яка кількість сполучень з 10 елементів по 8?

| Приклад | Операція                  | Результат |
|---------|---------------------------|-----------|
|         | 10 [SHIFT] [nCr]<br>8 [=] | 45.       |

## 9. СТАТИСТИЧНІ ОБЧИСЛЕННЯ:

Перед початком статистичних обчислень натисніть кнопки [SHIFT] та [KAC].

### 9.1. Середньоквадратичне відхилення.

— Для роботи у режимі «SD» натисніть кнопки [MODE] [3].

Наприклад: Знайдіть значення  $\hat{\sigma}_{n-1}$ ,  $\hat{\sigma}_n$ ,  $\bar{x}$ ,  $\Sigma x$  і  $\Sigma x^2$  для наступної послідовності даних: 55, 54, 51, 55, 53, 53, 54, 52.

| Пояснення                                   | Операція   | Результат   |
|---|--|-------------|
|   | [SD] [SHIFT]<br>[KAC] [55] [DATA]<br>[54] [DATA]<br>[51] [DATA]<br>[55] [DATA] [53]<br>[DATA] [DATA]<br>[54] [DATA] [52]<br>[DATA] | 52.         |
| (середньоквадратичне відхилення вибірки)    | [SHIFT] [xO <sub>n-1</sub> ]   | 1.407885953 |
| (середньоквадратичне відхилення сполучення) | [SHIFT] [xO <sub>n</sub> ]   | 1.316956719 |
| (середнє арифметичне)                       | [SHIFT] [x]  | 53.375      |
| (кількість значень)                         | [Kout] [n]   | 8.          |
| (сума значень)                              | [Kout] [Σx]  | 427.        |
| (сума квадратів значень)                    | [Kout] [Σx <sup>2</sup> ]  | 22805.      |

|                      |   |  |
|----------------------|---|--|
| (исправление ошибки) | [SHIFT] [DEL]<br>[•] 6 [+/-] [DATA]   | -1.6<br>-0.6   |
| (исправление ошибки) | 2 [•] 7 [SHIFT]<br>[DEL]<br>[•] 5 [x]<br>4 [DATA]   | 2.7<br>0.5<br>0.5                                    |
| (ошибка)             | 1 [•] 4 [x]   | 1.4  |
| (исправление ошибки) | [AC]<br>1 [•] 3 [x] 3 [DATA]<br>[•] 8 [x] 5 [DATA]<br>[SHIFT] [n]<br>[SHIFT] [x̄]<br>[SHIFT] [xO <sub>n-1</sub> ] | 0.<br>12.<br>0.8<br>17.<br>0.635294117<br>0.95390066 |

### 9.2. Регрессионный анализ.

Для входа в режим «LR» нажмите клавиши [MODE] [2].

— Линейная регрессия.

Уравнение:  $y = A + Bx$

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

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

Пример. Результаты измерения длины и температуры стального бруса:

| Температура | Длина   |
|-------------|---------|
| 10 °C       | 1003 мм |
| 15          | 1005    |
| 20          | 1010    |
| 25          | 1008    |
| 30          | 1014    |

Найдите константу (А), коэффициент регрессии (В), коэффициент корреляции (r) и отклонения ( $\hat{x}$ ,  $\hat{y}$ ), используя заданные величины.

| Пояснения                       | Операция  | Результат  |
|---------------------------------|---|--|
|                                 | [LR] [SHIFT] [KAC]<br>10 [X <sub>0</sub> Y <sub>0</sub> ]<br>1003 [DATA]<br>15 [X <sub>0</sub> Y <sub>0</sub> ] 1005<br>[DATA]<br>20 [X <sub>0</sub> Y <sub>0</sub> ] 1010<br>[DATA]<br>25 [X <sub>0</sub> Y <sub>0</sub> ] 1008<br>[DATA]<br>30 [X <sub>0</sub> Y <sub>0</sub> ] 1014<br>[DATA]<br>[SHIFT] [A]<br>[SHIFT] [B]<br><br>[SHIFT] [r] | 10.<br>1003.<br>1005.<br>1010.<br>1008.<br>1014.<br>998.<br>0.5<br>(B)<br>0.919018277<br>(r) |
| (При температуре 18 градусов)   | 18 [ŷ]  | 1007.<br>(мм)  |
| (Если длина составляет 1000 мм) | 1000 [SHIFT] [x̂]   | 4.<br>(°C)   |

Примечание: для получения величин:  $\Sigma x^2$ ,  $\Sigma x$ ,  $n$ ,  $\Sigma y^2$ ,  $\Sigma y$ ,  $\Sigma xy$ ,  $\bar{x}$ ,  $x\bar{y}$ ,  $x\bar{y}$ ,  $\bar{y}$ ,  $y\bar{x}$ ,  $y\bar{x}$ ,  $\bar{y}$ , А, В и r нажмите клавишу [Kout] или [Shift], а затем цифровые клавиши (от [1] до [9]).

— Исправление введенных данных.

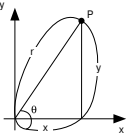
Пример:

|    |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|
| xi | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 |
| yi | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |

### 8.8. Перетворення координат з прямокутної системи в полярну.

$$r = \sqrt{x^2 + y^2} \quad \theta = \tan^{-1} y/x \quad (-180^\circ < \theta \leq 180^\circ)$$

Наприклад: Знайдіть модуль вектору «r» та кут  $\theta$  в радіанах, якщо точка P у прямокутній системі координат, має наступні координати:

| Приклад   | Операция   | Результат  |
|---|--|--|
|  | <b>D</b> 1 [SHIFT]<br>[R→P] 3 [√] [=]<br>[SHIFT] [X↔Y] | 2.<br>(r)<br>1.047197551<br>( $\theta$ в радіанах) |

### 8.9. Перестановки.

Початкова умова:  $n \geq r$  (n, r – натуральні числа).

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

Приклад: Яка кількість перестановок з 7 елементів по 5?

| Приклад | Операция                 | Результат |
|---------|--------------------------|-----------|
|         | 7 [SHIFT] [nPr]<br>5 [=] | 2520.     |

### 8.10. Сполучення:

Початкова умова:  $n \geq r$  (n, r – натуральні числа).

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

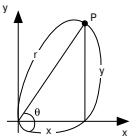
|   |   |   |
|---|---|---|
| $1 \div 3 + 1 \div 3 =$   | <b>[SCI2] ([MODE] [8] [2]) 1 [+ ] 3 [+ ] 1 [+ ] 3 [+ ] [MODE] [9]</b> | SCI 3.3 - 0.1<br>SCI 6.7 - 0.1<br>0.666666666<br>SCI 3.3 - 0.1<br>SCI 6.7 - 0.1<br>0.66 |
| 123 м x 456 = 56088 м<br>= 56.088 км                                | 123 [x] 456 [=] <b>[ENG]</b>  | 56088<br>56.088 0.3   |
| Генерування випадкового числа, яке розміщується між 0.000 та 0.999. | <b>[SHIFT] [RND#]</b>   | 0.648<br>(приклад)  |

## 8.7. Перетворення координат з полярної системи у прямокутну.

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

Приклад: Визначте значення X та Y, якщо точка P в полярній системі координат, має наступні значення:

Кут  $\theta = 60$  градусів,  
Модуль вектору  $r = 2$ .

| Приклад   | Операція  | Результат                           |
|---|---|-------------------------------------|
|  | <b>[D] 2 [SHIFT] [P&lt;-&gt;R] 60</b><br><br><b>[SHIFT] [X&lt;-&gt;Y]</b> | 1.<br>(x)<br><br>1.732050808<br>(y) |

| Пояснения            | Операция  | Результат         |
|----------------------|---|-------------------|
|                      | <b>[LR] [SHIFT] [KAC] 2 [X<sub>0</sub>Y<sub>0</sub>] 3 [DATA]</b>   | 3.                |
| (ошибка)             | 4   | 4.                |
| (исправление ошибки) | <b>[C]</b><br>3 [X <sub>0</sub> Y <sub>0</sub> ]<br>4 [DATA]  | 0.<br>3<br>4      |
| (ошибка)             | 3 [X <sub>0</sub> Y <sub>0</sub> ]  | 3.                |
| (исправление ошибки) | 2 [X <sub>0</sub> Y <sub>0</sub> ]<br>4 [DATA]  | 2.<br>4.          |
| (ошибка)             | 1 [X <sub>0</sub> Y <sub>0</sub> ]<br>5 [DATA]  | 1<br>5            |
| (исправление ошибки) | <b>[SHIFT] [DEL]</b><br>3 [X <sub>0</sub> Y <sub>0</sub> ] 5 [DATA]<br>2 [X <sub>0</sub> Y <sub>0</sub> ]<br>4 [X <sub>0</sub> Y <sub>0</sub> ] | 5<br>5<br>5<br>4. |
| (ошибка)             | 6 [DATA]  | 6.                |
| (исправление ошибки) | <b>[SHIFT] [DEL]</b><br>2 [X <sub>0</sub> Y <sub>0</sub> ] 5 [DATA]   | 6.<br>5.          |
| (исправление ошибки) | 4 [X <sub>0</sub> Y <sub>0</sub> ] 4 [SHIFT] [DEL]<br>4 [X <sub>0</sub> Y <sub>0</sub> ] 5 [DATA]   | 4.<br>5.          |

Этот вариант исправления ошибок можно применять для уравнений логарифмической, экспоненциальной и степенной регрессии.

— Логарифмическое уравнение регрессии:

Уравнение:  $y = A + B \cdot \ln x$

Введенные значения данных являются логарифмом  $X(\ln x)$ , а Y является таким же, как и в уравнении линейной регрессии.

Операции по вычислению и коррекции коэффициентов регрессии такие же, как и в линейной регрессии.

Для получения отклонения  $\hat{y}$  нажмите клавиши **x [In] [ŷ]**.

Для получения отклонения  $\hat{x}$  нажмите клавиши **Y [SHIFT] [x̂] [SHIFT] [e<sup>-</sup>]**.

Обратите внимание:  $\Sigma \ln x$ ,  $\Sigma (\ln x)^2$ ,  $\Sigma \ln x \cdot y$  вычисляются вместо  $\Sigma x$ ,  $\Sigma x^2$ ,  $\Sigma xy$ .

— Экспоненциальное уравнение регрессии:

Уравнение:  $y = A \cdot e^{Bx}$

Введенные значения данных являются логарифмом  $Y(\ln y)$ , а  $X$  является таким же, как и в уравнении линейной регрессии.

Операции коррекции такие же, как и в линейной регрессии.

Для получения коэффициента  $A$  нажмите клавиши **[Shift] [A] [Shift] [e<sup>-</sup>]**.

Для получения отклонения  $\hat{y}$  нажмите клавиши **x [ŷ] [SHIFT] [e<sup>-</sup>]**.

Для получения отклонения  $\hat{x}$  нажмите клавиши **[In] [SHIFT] [x̂]**.

Обратите внимание:  $\Sigma \ln y$ ,  $\Sigma (\ln y)^2$  и  $\Sigma \ln x \cdot \ln y$  вычисляются вместо  $\Sigma y$ ,  $\Sigma y^2$ ,  $\Sigma xy$ .

— Степенное уравнение регрессии:

Уравнение:  $y = A \cdot x^B$

$\ln x$  и  $\ln y$  — введенные значения данных.

Операции коррекции такие же, как и в линейной регрессии.

Для получения коэффициента  $A$  нажмите клавиши **[Shift] [A] [Shift] [e<sup>-</sup>]**.

Для получения отклонения  $\hat{y}$  нажмите клавиши **x [In] [ŷ] [SHIFT] [e<sup>-</sup>]**.

Для получения отклонения  $\hat{x}$  нажмите клавиши **Y [In] [SHIFT] [x̂] [SHIFT] [e<sup>-</sup>]**.

Обратите внимание:  $\Sigma \ln x$ ,  $\Sigma (\ln x)^2$ ,  $\Sigma \ln y$ ,  $\Sigma (\ln y)^2$  и  $\Sigma \ln x \cdot \ln y$  вычисляются вместо  $\Sigma x$ ,  $\Sigma x^2$ ,  $\Sigma y$ ,  $\Sigma y^2$ ,  $\Sigma xy$ .

## 10. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ВЫЧИСЛЕНИЙ

— В памяти калькулятора имеется 2 области сохранения программ, каждая из которых может состоять из 38 шагов.

|  |   |                             |
|--|---|-----------------------------|
| $\log \sin 40^\circ + \log \cos 35^\circ$<br>(антилогарифм)<br>0.526540784 | <b>D</b> 40 [sin] [log] [+]<br>35 [cos] [log] [=]<br>[SHIFT] [10 <sup>0</sup> ] | -0.278567983<br>0.526540784 |
|--|---|-----------------------------|

### 8.5. Корні квадратні, корні кубічні, квадрати чисел, зворотні величини та факторіали.

| Приклад   | Операція  | Результат |
|---|---|-----------|
| $\sqrt{49}$   | 49 [√] [=]  | 7.        |
| $\sqrt[3]{729}$   | 729 [SHIFT] [ <sup>3</sup> √] [=]                                   | 9.        |
| $9^2 + 12^2 =$  | 9 [SHIFT] [x <sup>2</sup> ] [+]<br>12 [SHIFT] [x <sup>2</sup> ] [=] | 225.      |
| $\frac{1}{\frac{1}{3} - \frac{1}{4}}$                           | 3 [SHIFT] [1/x] [-]<br>4 [SHIFT] [1/x] [=]<br>[SHIFT] [1/x]         | 12.       |
| $10! (= 1 \times 2 \times 3 \times \dots \times 9 \times 10) =$ | 10 [SHIFT] [x!]   | 3628800.  |

### 8.6. Інші функції (FIX, SCI, ENG, FLO):

| Приклад           | Операція                                     | Результат               |
|-------------------|--|-------------------------|
| $1.234 + 1.234 =$ | <b>[FIX2] ([MODE] [7] [2]) 1 [•] 234 [+]</b> | <small>FIX</small> 1.23 |
|                   | <b>1 [•] 234 [=]</b>                         | <small>FIX</small> 2.47 |
|                   | <b>[MODE] [9] [FIX2] 1 [•] 234</b>           | 2.468                   |
|                   | <b>[SHIFT] [RND] [+]</b>                     | <small>FIX</small> 1.23 |
|                   | <b>1 [•] 234 [SHIFT] [RND] [=]</b>           | <small>FIX</small> 2.47 |
|                   | <b>[MODE] [9]</b>                            | 2.468                   |

### 8.3. Гиперболічні функції. Зворотні гіперболічні функції.

| Приклад  | Операція  | Результат                             |
|--|---|---------------------------------------|
| $\cosh 1.5 - \sinh 1.5 =$  | 1 [•] 5 [SHIFT] [MIN] [HYP] [cos] [-] [MR] [HYP] [sin] [=] [ln] | 2.352409615<br><br>0.22313016<br>-1.5 |
| $\sinh^{-1}30 =$   | 30 [SHIFT] [HYP] [sin <sup>-1</sup> ]                           | 4.094622224                           |
| Знайти x, якщо $\tanh 4x = 0.88$<br>$x = \frac{\tanh^{-1}0.88}{4} =$ | [•] 88 [SHIFT] [HYP] [tan <sup>-1</sup> ] [+ ] 4 [=]            | 0.343941914                           |

### 8.4 Логарифми/зведення у ступінь (антилогорифми, натуральні антилогорифми, ступені та корені).

| Приклад                          | Операція  | Результат   |
|----------------------------------|---|-------------|
| $\log 1.23 (= \log_{10} 1.23) =$ | 1 [•] 23 [log]  | 0.089905111 |
| $\ln 90 (= \log_e 90)$           | 90 [ln]   | 4.49980967  |
| $10^{0.4} + 5 \cdot e^{-3} =$    | [•] 4 [SHIFT] [10 <sup>x</sup> ] [+ ] 5 [×] 3 [+/-] [SHIFT] [e <sup>x</sup> ] [=] | 2.760821773 |
| $123^{1/7} (= \sqrt[7]{123}) =$  | 123 [SHIFT] [√y] 7 [=]  | 1.988647795 |
| $3^{12} + e^{10} =$              | 3 [x <sup>y</sup> ] 12 [+ ] 10 [SHIFT] [e <sup>x</sup> ] [=]                      | 553467.4658 |

### ... ВАШИ ПОМОЩНИКИ

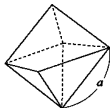
Для занесення програми (математической процедуры) в память калькулятора необходимо однократно выполнить ее в режиме LRN, (нажмите клавиши **[MODE] [EXP]**).

Для выполнения программы после ее сохранения введите данные и нажмите клавишу **[RUN]**. Программа будет выполнена с введенными данными. Данная процедура очень удобна при повторении вычисления с разными наборами данных.

#### Сохранение и выполнение программ.

Пример. Найти площадь поверхности правильных октаэдров, длина ребер которых соответственно равна: 15, 3, 8 см.

Уравнение:  $S = 2\sqrt{3}a^2$



| Длина ребер | Поверхность                  |
|-------------|------------------------------|
| 15 см       | <b>779.42 см<sup>2</sup></b> |
| 3           | <b>31.18</b>                 |
| 8           | <b>221.7</b>                 |

Для решения данной задачи, нажмите следующую комбинацию клавиш: **2 [×] 3 [√] [×] 15 [SHIFT] [x<sup>2</sup>] [=] → S**

↑  
Значение данных

Эту операцию необходимо выполнять в режиме LRN **[MODE] [EXP]**. Учтите, что клавиша **[RUN]** должна быть нажата перед вводом данных (в данном случае, перед значением величины «a»).

| Пример              | Операція            | Результат  |     |    |       |
|---------------------|---------------------|--|-----|----|-------|
| (Выбрать режим LRN) | <b>[MODE] [EXP]</b> | <table border="1"> <tr> <td>LRN</td> <td>0.</td> <td>P1 P2</td> </tr> </table> <p>На дисплее появляются сообщения LRN, P1, P2.</p> | LRN | 0. | P1 P2 |
| LRN                 | 0.                  | P1 P2  |     |    |       |

|                          |               |                                       |
|--------------------------|---------------|---------------------------------------|
| (Выбор номера программы) | [P1]          | LRN 0. P1 P2                          |
|                          | 2             | Выберите область программы P1 или P2. |
|                          | [x]           | LRN 2. P1                             |
|                          | 3             | LRN 3. P1                             |
|                          | [√]           | LRN 1.732050808 P1                    |
|                          | [x]           | LRN 3.464101615 P1                    |
|                          | [ENT] 15      | LRN 15. P1                            |
|                          | [SHIFT] [x²]  | LRN 225. P1                           |
|                          | [=]           | LRN 779.4228634 P1                    |
|                          | (Ввод данных) | S для a = 15                          |

Программа сохранена в области памяти P1.  
Выполнение сохраненной программы.

| Пример                | Операция     | Результат  |
|-----------------------|--------------|--|
| (Выбрать режим RUN)   | [MODE] [•]   | (сообщение LRN исчезнет с дисплея)<br>LRN 779.4228634 P1 |
| (Выбранная программа) | [P1]         | LRN 3.464101615 P1 ENT                                   |
|                       | 3 [RUN]      | 31.17691454<br>S для a=3                                 |
|                       | [P1] 8 [RUN] | 221.7025034<br>S для a = 8                               |

– Перетворення величини з десяткової системи числення в шістнадцятиричної здійснюється за допомогою кнопок [Shift] [↵].

| Приклад     | Операція                                     | Результат                                |
|-------------|--|--|
| 25°30'48" = | 25 [↵],<br>30 [↵],<br>48 [↵],<br>[SHIFT] [↵] | 25.<br>25.5<br>25.51333333<br>25°30'48". |

### 8.2. Тригонометрія. Зворотні тригонометричні функції.

| Приклад   | Операція  | Результат                   |
|---|---|-----------------------------|
| $\sin\left(\frac{\pi}{6}\text{ rad}\right) =$           | [π] ([MODE] [5])<br>[π] [+/-] 6 [=] [sin]               | 0.5                         |
| $\cos 63^{\circ}52'41'' =$                              | [D] ([MODE] [4])<br>63 [↵], 52 [↵],<br>63 [↵],<br>[cos] | 63.87805556<br>0.440283084  |
| $\tan (-35 \text{ gra}) =$                              | [G] ([MODE] [4]) 35<br>[+/-] [tan]                      | -0.612800788                |
| $\operatorname{cosec} 30^{\circ} = 1/\sin 30^{\circ} =$ | [D] 30 [sin] [SHIFT]<br>[1/x]                           | 2.                          |
| $\tan^{-1} 0.6104 =$                                    | [D] [•] 6104 [SHIFT]<br>[tan-1]<br>[SHIFT] [↵]          | 31.39989118<br>31°23'59.61" |

|  |  |  |
|--|--|--|
| $120_{10}$ OR $1101_2 = 12D_{10}$                | [HEX] 120 [OR]<br>[SHIFT] [BIN]<br>1101 [=]<br>[HEX]                       | 100101101. <sup>b</sup><br>12d. <sup>h</sup> |
| $2A_{16}$ XOR $5D_{16} = FFFFFFFF88_{16}$        | [HEX] 2A [XNOR]<br>5D [=]  | FFFFFFFF88. <sup>h</sup>                     |
| $1010_2$ AND ( $A_{16}$ OR $7_{16}$ ) = $1010_2$ | [SHIFT] [BIN] 1010<br>[AND] [(] [HEX]<br>A [OR] 7 [)] [=]<br>[SHIFT] [BIN] | A. <sup>h</sup><br>1010. <sup>b</sup>        |
| $1A_{16}$ AND $2F_{16} = A_{16}$                 | [HEX] 2F [AND]<br>[AND] 1A [=]   | A. <sup>h</sup>                              |
| $3B_{16}$ AND $2F_{16} = 2B_{16}$                | 3B [=]   | 2b. <sup>h</sup>                             |
| NOT of $ABCDEF_{16}$                             | [HEX] ABCDEF<br>[NOT]  | F5443210. <sup>h</sup>                       |

## 8. ОБЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЙ

– При роботі з науковими функціями, калькулятор може виконувати всі базові операції, включаючи дії у дужках.

– При відображенні результату обчислення на дисплеї, не вводьте нові числа та не натискайте функціональні кнопки, бо при введенні складної формули, зображення може зникнути.

– Якщо калькулятор знаходиться у режимі [BASE – N], одиниці виміру кутів (градуси, радіани, гради) або формат подання чисел змінити не можна.

Для здійснення цих дій необхідно вийти з цього режиму.

### 8.1. Перетворення з шістнадцятиричної системи числення в десяткову та навпаки.

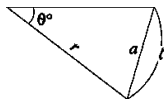
– Перетворення величини (ступінь, хвилина та секунда) з шістнадцятиричної системи числення в десяткову здійснюється за допомогою кнопки [°,′,″].

## ... ВАШИ ПОМОЩНИКИ

Пример 1. Найти длину дуги окружности «l» и длину хорды «a» для сектора с радиусом «r» и углом «θ».

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

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



| Радиус | Угол   | Длина дуги | Длина хорды |
|--------|--------|------------|-------------|
| 10 см  | 60°    | (10.47) см | (10) см     |
| 12     | 42°34' | (8.91)     | (8.71)      |
| 15     | 36°    | (9.42)     | (9.27)      |

\* Величины, взятые в скобки, являются результатом выполнения программы.

| Пример                | Операция                    | Результат  |
|-----------------------|-----------------------------|--|
| (Выбрать режим LRN)   | [MODE] [EXP]                | LRN 0. P1 P2   |
| (Выбранная программа) | [P2]<br>[MODE] [4] [ENT] 10 | LRN 0. P2<br>LRN 10. P2 [ENT]  |
|                       | [Kin] [1] [×] [ENT] 60      | LRN 60. P2 [ENT]   |
|                       |                             | Значение величины «r» вводится в регистр памяти K1.<br>Значение величины «θ» вводится в регистр памяти K2. |

|                                    |   |   |
|------------------------------------|---|---|
|                                    | <p><b>[Kin] [2] [-] [π]</b><br/>[-] 180 [=] <b>[SHIFT] [HLT]</b></p> <p>2 <b>[Kin] [-] [1] [Kin]</b><br/>[-] [2] <b>[Kout] [2] [Sin] [Kin]</b><br/>[-] [1]</p> <p><b>[Kout] [1]</b></p> | <p>LRN <b>0</b> P2<br/>10.47197551</p> <p>Для получения результата нажмите клавишу <b>[HLT]</b>.</p> <p>K1 × 2, K2 ÷ 2</p> $\text{Sin } \frac{\theta}{2} \times K1$ <p>LRN <b>0</b> P2<br/>10.</p> <p>Результат (a)</p> |
| (Выполнение сохраненной программы) |   |   |
| (Выбрать режим RUN)                | <b>[MODE] [•]</b>   | (сообщение LRN исчезает)<br><b>0.</b>   |
| (Выбранная программа)              | <b>[P2]</b>   | <b>10.</b>  |
| (Ввод r)                           | 12 <b>[RUN]</b>   | <b>10.</b>  |
| (Ввод θ)                           | 42 [.,,.,] 34 [.,,.,]<br><b>[RUN]</b>   | <b>8.915141819</b><br>Результат (l)   |
| (Последовательно)                  | <b>[RUN]</b><br><br><b>[P2] 15 [RUN] 36 [RUN]</b>   | <b>8.711524731</b><br>Результат (a)<br><b>9.424777961</b><br>Результат (l)  |
| (Последовательно)                  | <b>[RUN]</b>  | <b>9.270509831</b><br>Результат (a)   |

| Приклад   | Операція   | Результат                              |
|---|--|--|
| $123_8 \times ABC_{16} = 37AF4_{16}$<br>$= 228084_{10}$ | <b>[SHIFT] [OCT] 123</b><br><b>[-] [HEX] ABC [=]</b><br><b>[DEC]</b>         | 37AF4. <sup>H</sup><br>228084.         |
| $7654_8 \div 12_{10} = 334.33\dots_{10}$<br>$= 516_8$   | <b>[SHIFT] [OCT] 7654</b><br><b>[-] [DEC] 12 [=]</b><br><b>[SHIFT] [OCT]</b> | 334. <sup>d</sup><br>516. <sup>o</sup> |

– Дробові частини у результатах обчислення відкидаються.

| Приклад  | Операція   | Результат                              |
|--|--|--|
| $110_2 + 456_8 \times 78_{10} \div 1A_{16} = 390_{10}$<br>$= 912_{10}$ | <b>[SHIFT] [BIN] 110</b><br><b>[+] [SHIFT] [OCT]</b><br><b>456 [-] [DEC] 78</b><br><b>[+] [HEX] 1A [=]</b><br><b>[DEC]</b> | 390. <sup>H</sup><br>912. <sup>d</sup> |

– При змішаному обчисленні у першу чергу виконуються операції на помноження та ділення.

### 7.4. Логічні операції

– Для проведення логічних операцій в двоїчній, восьмиричній, десятичній та шістнадцятиричній системах числення використовуються кнопки **[AND]**, **[OR]**, **[XOR]**, **[XNOR]** та **[NOT]**.

**[MODE] [0]** (режим BASE-N)

| Приклад                             | Операція   | Результат                              |
|-------------------------------------|--|--|
| $1110_2 \text{ AND } 36_8 = 1110_2$ | <b>[SHIFT] [BIN] 1110</b><br><b>[AND] [SHIFT]</b><br><b>[OCT] 36 [=]</b><br><b>[SHIFT] [BIN]</b> | 16. <sup>o</sup><br>1110. <sup>b</sup> |

| Приклад  | Операція                            | Результат                |
|--|-------------------------------------|--------------------------|
| Перетворення величини 1ABCDEF з шістнадцятиричної системи числення (1ABCDEF <sub>16</sub> ) в десяткову. | [HEX] 1ABCDEF<br>[DEC]              | 28036591. <sup>d</sup>   |
| Перетворення числа 4000000000 з восьмиричної системи числення (4000000000 <sub>8</sub> ) в десяткову.    | [SHIFT][OCT]<br>4000000000<br>[DEC] | -536870912. <sup>d</sup> |

## 7.2. Негативні вираження

- Для отримання негативної величини натисніть кнопку [NEG].
- Для всіх значень негативне число подається у вигляді двоїчного доповнення.

[MODE] [0] (режим BASE-N)

| Приклад                                   | Операція                    | Результат                |
|---|-----------------------------|--------------------------|
| Негативне значення для 1010 <sub>2</sub>  | [SHIFT] [BIN] 1010<br>[NEG] | 1111110110. <sup>b</sup> |
| Перетворення у десяткову систему числення | [DEC]                       | -10. <sup>d</sup>        |
| Негативне значення для 1A <sub>16</sub>   | [SHIFT] [HEX] 1A<br>[NEG]   | FFFFFFE6. <sup>h</sup>   |

## 7.3. Очищення в двоїчній/восьмиричній/десятковій/шістнадцятиричній системах числення

Пам'ять та обчислення в скобках можуть бути використані для обчислень в двоїчній, восьмиричній, десятковій та шістнадцятиричній системах числення.

### Последовательность выполнения программы:

Программа сохраняется в памяти калькулятора в определенном порядке, приведенном в таблице.

| № шага | Программа            | № шага | Программа |
|--------|----------------------|--------|-----------|
| 1      | P12                  | 16     | π         |
| 2      | ×                    | 17     | ÷         |
| 3      | 3                    | 18     | 1         |
| 4      | √                    | 19     | 8         |
| 5      | ×                    | 20     | 0         |
| 6      | ENT                  | 21     | =         |
| 7      | SHIFT x <sup>2</sup> | 22     | SHIFT HLT |
| 8      | =                    | 23     | 2         |
| 9      | P2MODE 4             | 24     | Kin × 1   |
| 10     | ENT                  | 25     | Kin + 2   |
| 11     | Kin 1                | 26     | Kout 2    |
| 12     | ×                    | 27     | sin       |
| 13     | ENT                  | 28     | Kin × 1   |
| 14     | Kin 2                | 29     | Kout 1    |
| 15     | ×                    |        |           |

Программа может включать до 38 шагов и состоять из 2-х областей выполнения (P1 и P2), каждая из которых может использоваться независимо друг от друга.

При попытке ввода 39 шага, на дисплее появится сообщение «Е», указывающее на то, что ввод следующего шага невозможен. В этом случае нажмите клавишу **[AC]** для проверки.

После запуска шаги программы выполняются последовательно один за другим. Остановка программы для ввода данных или считывания результатов осуществляется с помощью нажатия клавиш **[ENT]** и **[Shift] [HLT]**.

После завершения программы ее выполнение прекращается автоматически и это состояние отображается на дисплее калькулятора. Таким образом, клавиша **[HLT]** не используется.

Каждая операция составляет один шаг программы.

1) Операции, выполнение которых осуществляется нажатием одной клавиши:

Пример. Числовое значение, +/-, +, -, x, +, =, (, ), sin, log, ENT, .....

2) Операции, выполнение которых осуществляется нажатием двух клавиш:

Пример. hyp sin, SHIFT sin<sup>-1</sup>, SHIFT x→y, SHIFT √<sup>y</sup>, SHIFT R→P KOUT 2, SHIFT RAN#.....

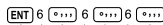
3) Операции, выполнение которых осуществляется нажатием трех клавиш:

Пример. SHIFT X←K 5, SHIFT hyp sin<sup>-1</sup>, MODE 8 3

Для исправления ошибки, возникшей при вводе программы (напр. в режиме LRN), нажмите последовательно клавиши **[Shift] [PCL]** и введите правильную операцию.

Нажатие клавиш ввода данных **[(-), [0] – [9]]** перед **[EXP]**, **[+/-]**, **[\*], [÷]** или **[c]**, не будет записано в такой последовательности, если они вводятся сразу же после нажатия клавиши **[ENT]**. Запомните, что функция, которая не следует за числовыми данными, будет записана как шаг.

Пример.



Не записано



Не записано Записано (2 шага)

Восьмирична

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Десяткова

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

Шістнадцятирична

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E

– Для введення можна використовувати тільки ті значення, які наведено у таблиці. При відображенні шістнадцятиричних чисел використовуються заголовні букви A, C, E, F та рядкові букви b и d.

– Якщо калькулятор знаходиться у режимі BASE – N, одиниці виміру кутів (градуси, радіани, гради) або формат подання чисел (FIX, SCI) змінити не можна. Для зміни необхідно вийти з цього режиму.

### 7.1. Перетворення значень з однієї системи числень в іншу.

**[MODE] [0]** (режим BASE – N)

| Приклад   | Операція                       | Результат           |
|---|--------------------------------|---------------------|
| Перетворення числа 25 з десятичної системи числення ( $25_{10}$ ) у двоїчну.          | <b>[DEC] 25 [SHIFT] [BIN]</b>  | 11001. <sup>b</sup> |
| Перетворення числа 25 з десятичної системи числення ( $25_{10}$ ) у восьмиричну.      | <b>[SHIFT][OCT]</b>            | 31. <sup>o</sup>    |
| Перетворення числа 25 з десятичної системи числення ( $25_{10}$ ) у шістнадцятиричну. | <b>[HEX]</b>                   | 19. <sup>h</sup>    |
| Перетворення числа 630 з десятичної системи числення ( $630_{10}$ ) у двоїчну.        | <b>[DEC] 630 [SHIFT] [BIN]</b> | -E. <sup>b</sup>    |

– Якщо діапазон подання вихідної величини перевищує діапазон подання результату, перетворення не відбудеться.

## 7. ОБЧИСЛЕННЯ В ДВОЇЧНІЙ / ВОСЬМИРИЧНІЙ / ДЕСЯТКОВІЙ / ШІСТНАДЦЯТИРИЧНІЙ СИСТЕМАХ ЧИСЛЕННЯ

– Двоїчні, восьмиричні, десяткові, та шістнадцятиричні обчислення та перетворення виконуються у режимі BASE – N ([MODE] [0]).

– Основні системи числення вводяться за допомогою кнопок:

**Кнопка**

[DEC]

[HEX]

[SHIFT] [BIN]

[SHIFT] [OCT]

– Діапазон обчислення:

**Система числень**

Двоїчна

Восьмирична

Десяткова

Шістнадцятирична

– Значення:

**Система числення**

Двоїчна

**Система числень**

Десяткова

Шістнадцятирична

Двоїчна

Восьмирична

**Розряд**

2 розряди

8 розрядів

10 розрядів

16 розрядів

**Значення**

0,1

**Діапазон**

Позитивний:

$0 \leq x \leq 1111111111$

Негативний:

$1000000000 \leq x \leq$

$1111111111$

Позитивний:

$0 \leq x \leq 3777777777$

Негативний:

$4000000000 \leq x \leq$

$7777777777$

Позитивний:

$0 \leq x \leq 2147483647$

Негативний:

$-2147483647 \leq x \leq 0$

Позитивний:

$0 \leq x \leq 7FFFFFFF$

Негативний:

$80000000 \leq x \leq$

$FFFFFFF$

### Удаление и перезапись программ:

Удаление программы осуществляется двумя способами:

1. Новой программе присвоить номер старой.
2. Удалить все шаги старой программы.

Удаление одной области выполнения программы (P1 или P2).

[MODE] [EXP] [P2] (или [P2]) [SHIFT] [PCL]

↑  
Выбрать режим LRN.

Удаление обеих областей выполнения программы (P1 и P2).

[MODE] [EXP] [SHIFT] [PCL]

### Безусловный и условный переход:

1. Безусловный переход к первому шагу программы: RTN.

Для того, чтобы повторить выполнение программы, в качестве последнего шага нажмем клавиши [SHIFT] [RTN].

Пример.  $S = a^2 \times 2\sqrt{3}$

Операция: [MODE] [EXP] [P1]

[ENT] 10 [SHIFT] [x²] 5 [x] 3 [x] [√] [=] [SHIFT] [RTN]

↑  
Значение «a»

↑  
Команда возврата

| № Шага | Ввод      |
|--------|-----------|
| 1      | ENT       |
| 2      | SHIFT x²  |
| 3      | x         |
| 4      | 2         |
| 5      | x         |
| 6      | 3         |
| 7      | √         |
| 8      | =         |
| 9      | SHIFT RNT |

Блок-схема

[Начало]

[Выполнение]

[Возврат]

| Пример                   | Операция          | Результат  |
|--------------------------|-------------------|--|
| (Выбрать режим RUN)      | <b>[MODE] [•]</b> | 0.   |
| (Задать номер программы) | <b>[P1]</b>       | 10. <sup>P1</sup> <b>[Min]</b><br>Результат S для «a» = 7          |
| (для «a» = 7)            | <b>7 [RUN]</b>    | 169.7409791 <sup>P1</sup> <b>[Min]</b><br>Результат S для «a» = 15 |
| (для «a» = 15)           | <b>15 [RUN]</b>   | 779.4228634 <sup>P1</sup> <b>[Min]</b>                             |

Если программа включает в себя команду возврата, но не содержит команд ввода и прерывания программы, то она будет выполняться бесконечно. Чтобы остановить выполнение программы, нажмите клавишу **[AC]**.

2. Условный переход (в зависимости от знака содержимого X-регистра (дисплей)):

X > 0: возврат к первому шагу программы, если содержимое X-регистра больше нуля, в противном случае — переход к следующему шагу.

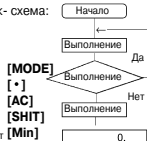
X ≤ M: возврат к первому шагу программы, если содержимое X-регистра меньше или равно содержимому M-регистра (память), в противном случае — переход к следующему шагу.

Пример. Найти наибольшее значение из множества чисел: 456, 852, 321, 753, 369, 741, 684 и 643.

Операция: **[MODE] [EXP] [P1] [ENT] [SHIFT] [x ≤ M] [SHIFT] [Min]**

| № Шага | Ввод        |
|--------|-------------|
| 1      | ENT         |
| 2      | SHIFT x ≤ M |
| 3      | SHIFT Min   |

Блок-схема:



### 6.6. Оперції з відсотками.

| Приклад                                      | Операция   | Результат                  |
|--|--|----------------------------|
| Додати 15% до 2500                           | 2500 [x] 15 <b>[SHIFT] [%] [+]</b><br>[=]  | 375.<br>2875.              |
| 25%-а знижка від 3500                        | 3500 [x] 25 <b>[SHIFT] [%] [+]</b><br>[=]  | 875.<br>2635.              |
| 12% від 1200<br>18% від 1200<br>23% від 1200 | 1200 [x] [x] 12 <b>[SHIFT] [%]</b><br>18 <b>[SHIFT] [%]</b><br>23 <b>[SHIFT] [%]</b> | к 144.<br>к 216.<br>к 276. |
| 30% від 192                                  | 192 [÷] [÷] 30 <b>[SHIFT] [%]</b>  | к 15.625                   |
| 156% від 192                                 | 156 <b>[SHIFT] [%]</b>   | к 81.25                    |

– До 1200 грам додали 600 грам. Який відсоток складе загальна вага у співвідношенні до вихідного?

– До 1200 грам додали 510 грам. Який відсоток складе загальна вага у співвідношенні до вихідного?

| Операция                           | Результат          |
|------------------------------------|--------------------|
| 1200 [+]<br>510 <b>[SHIFT] [%]</b> | к 150.<br>к 142.5. |

– Який відсоток складає вагу в 138 г у співвідношенні до 150 г?

– Який відсоток складає вагу в 129 г у співвідношенні до 150 г?

| Операция  | Результат      |
|---|----------------|
| 150 [-]<br>138 <b>[SHIFT] [%]</b><br>129 <b>[SHIFT] [%]</b> | к -8.<br>к 86. |

## 6.5. Операції з дробами:

– Перетворення простої дробу в десяткову здійснюється за допомогою клавіш [=] та [a b/c].

| Приклад  | Операція  | Результат  |
|--|---|------------|
| $(1.5 \times 10^7) - \{(2.5 \times 10^6) \times \frac{3}{100}\} =$ | 1 [.] 5 [EXP] 7 [-] 2<br>[.] 5 [EXP] 6 [x] 3 [a b/c]<br>100 [=] | 149250000. |

– При дробових обчисленнях скорочення дробу до найменшої величини здійснюється за допомогою функціонально-командних клавіш [+], [-], [x], або [/], або за допомогою кнопки [=], якщо дріб кратна.

| Приклад  | Операція                   | Результат           |
|--|----------------------------|---------------------|
| $5 \frac{68}{8} = 13 \frac{1}{2}$<br>Скорочення дробів | 5 [a b/c] 68 [a b/c] 8 [=] | 5_168_8.<br>13_1_2. |

– При тривалому натисканні кнопок [SHIFT] [D/C], величина перевернується в неправильну дріб.

| Приклад                           | Операція      | Результат |
|-----------------------------------|---------------|-----------|
| Продовження попереднього прикладу | [SHIFT] [d/c] | 27_1_2.   |

– Результат обчислень при одночасному використанні простих та десяткових дробів виходить у вигляді десяткової дробу.

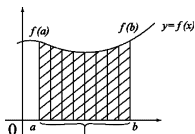
| Приклад                       | Операція                          | Результат              |
|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| $\frac{41}{52} \times 78.9 =$ | 41 [a b/c] 52 [x]<br>78 [.] 9 [=] | 47_152.<br>62.20961539 |

| Пример           | Операция  | Результат                                      |
|------------------|-----------|--|
| (Выбрать P1)     | [P1]      | 0. <sup>P1</sup> ENT                           |
| Введенные данные | 456 [RUN] | 456. <sup>P1</sup> ENT                         |
|                  | 852 [RUN] | 852. <sup>P1</sup> ENT                         |
|                  | 321 [RUN] | 321. <sup>P1</sup> ENT                         |
|                  | 753 [RUN] | 753. <sup>P1</sup> ENT                         |
|                  | 369 [RUN] | 369. <sup>P1</sup> ENT                         |
|                  | 741 [RUN] | 741. <sup>P1</sup> ENT                         |
|                  | 684 [RUN] | 684. <sup>P1</sup> ENT                         |
|                  | 643 [RUN] | 643. <sup>P1</sup> ENT                         |
|                  | [MR]      | 852. <sup>P1</sup> ENT                         |
|                  |           | Максимальное значение отображается на дисплее. |

## 11. ИНТЕГРАЛЫ

Для вычисления интегралов

1. В режиме LRN введите функцию  $f(x)$
2. Задайте пределы интегрирования



N равных частей

Вычисляем интеграл  $\int_a^b f(x) dx$

Для вычисления определенного интеграла используется правило Симпсона. Этот метод требует разделения интервала интегрирования на N равных отрезков. Если N не задано, калькулятор выбирает его автоматически в зависимости от вида функции. Для установления количества интервалов, введите значение n (целое число от 1 до 9), которое находится из выражения  $N=2n$ .

## Подинтегральная функция f(x):

1. Выберите режим LRN (нажмите **[MODE] [EXP]**).
2. Задайте номер программы (нажмите **[P1]** или **[P2]**).
3. Нажмите **[SHIFT] [Min]**.

Этот шаг программы необходим для занесения переменной X функции f(x) в M- регистр (память).

4. Запишите выражение для функции f(x) в виде алгебраических и логических выражений. Используйте клавишу **[MR]** для вывода переменной X из памяти. В конце поставьте знак [=].

Пример. Для  $f(x) = 1 / (x^2 + 1)$ , введите последовательность 1, +, [(, MR SHIFT x<sup>2</sup>, +, 1, ), =.

5. Нажмите **[MODE] [P1]**, для выбора режима  $\int dx$ .

Примечание: Для функции f(x), если X не может принимать нулевое значение, введите соответствующее значение между 1-м и 2-м шагами.

При записи функции, регистры констант **[KAC]**, **[ENT]** и **[HLT]** (шаг 4) не используются.

## Вычисление интеграла:

- 1) Выберите режим  $\int dx$  (нажмите **[MODE] [1]**)
- 2) Задайте номер программы, предназначенной для вычисления интеграла  $\int dx$  (нажмите **[P1]** или **[P2]**).
- 3) Для определения числа интервалов N, введите последовательно n, **[SHIFT]**, **[RUN]** (результат высветится на дисплее). Этот шаг может быть пропущен.
- 4) Обозначьте интервал интегрирования **[a, b]** (нажмите **a [RUN]** **b [RUN]**).

Через несколько минут результат будет отображен на дисплее в представлении с плавающей точкой. В это время регистры памяти содержат следующие данные.

## 6.3. Використання (енерго) незалежної пам'яті при розрахунках:

Введення нової величини у незалежну пам'ять здійснюється за допомогою кнопок **[SHIFT] [MIN]**. При цьому попередня величина стирається автоматично.

Якщо величина збережена в пам'яті, на дисплеї відображається повідомлення «M».

Після відключення живлення, вміст незалежної пам'яті зберігається.

Щоб очистити вміст незалежної пам'яті, натисніть одну по одній кнопки **[0] [SHIFT] [MIN]** або **[AC] [SHIFT] [MIN]**.

| Приклад  | Операція  | Результат |
|--|---|-----------|
| $7 + 7 - 7 + (2 \times 3) + (2 \times 3) - (2 \times 3) =$ | 7 <b>[SHIFT] [MIN] [M+] [SHIFT] [M-] 2 [x] 3 [M+] [M+] [M+] [SHIFT] [M-] [MR]</b> | M 19.     |

## 6.4. Обчислення з використанням 6-ти регістрів пам'яті констант.

– При введенні нових величин у регістри пам'яті констант, яке виконується за допомогою кнопок **[ENTRY] [Kin]** (від **[1]** до **[6]**), попередня збережена величина витирається автоматично.

– Після відключення живлення, величина, яка знаходиться у регістрах пам'яті констант зберігається.

– Щоб очистити вміст регістрів пам'яті констант, натисніть одну по одній кнопки **[0] [Kin]** (від **[1]** до **[6]**) або **[AC] [Kin]** (від **[1]** до **[6]**).

| Приклад        | Операція                              | Результат |
|----------------|---------------------------------------|-----------|
| $193.2 + 23 =$ | 193 <b>[.] 2 [Kin] [1] [+]</b> 23 [=] | 8.4       |
| $193.2 + 28 =$ | <b>[Kin] [1] [+]</b> 28 [=]           | 6.9       |
| $193.2 + 42 =$ | <b>[Kin] [1] [+]</b> 42 [=]           | 4.6       |

## 6. ПРОСТІ ОБЧИСЛЕННЯ:

- Прості обчислення можна виконувати в режимі запуску програм ((RUN) [MODE] [.] ).
- Форма подання обчислень така ж, як і при звичайному запису.
- Обчислення можуть містити до 18 пар круглих дужок на 6-ти рівнях.

### 6.1. Основні операції:

| Приклад                              | Операція                              | Результат |
|--------------------------------------|---------------------------------------|-----------|
| $15 \div 4 \times (2 \times 10^5) =$ | 15 [÷] 4 [×] 2 [EXP]<br>5 [=]         | 75000     |
| $\frac{3}{12 \times 20}$             | 12 [×] 20 [÷] 30<br>[SHIFT] [X↔Y] [=] | 0.125     |

### 6.2. Дії з константами:

Якщо число сприймається калькулятором, як константа, на дисплеї відображається повідомлення «K».

| Приклад            | Операція           | Результат |
|--------------------|--------------------|-----------|
| $2.3 \times 12 =$  | 12 [×] 2 [×] 3 [=] | 27.6      |
| $(-9) \times 12 =$ | 9 [+/-] [=]        | -108.     |
| $20 + 20 + 20 =$   | 20 [+] [+] [=] [=] | 60.       |

## ... ВАШІ ПОМОЦНИКИ

| Пример     | Операція   | Результат              |
|------------|------------|------------------------|
| K1-регістр | [Kout] [1] | a                      |
| K2-регістр | [Kout] [2] | b                      |
| K3-регістр | [Kout] [3] | N (= 2 <sup>''</sup> ) |
| K4-регістр | [Kout] [4] | f(a)                   |
| K5-регістр | [Kout] [5] | f(b)                   |
| K6-регістр | [Kout] [6] | $\int_a^b f(x) dx$     |
| M-регістр  | [MR]       | a                      |

Пример. Для  $f(x) = 2x^2 + 3x + 4$ , вычислить  $\int_a^b f(x) dx$  и  $\int_a^b f(x) dx$ .

| Пример                 | Операція   | Результат                    |
|------------------------|--|------------------------------|
| Выбрать режим LRN      | [MODE][EXP]  | LRN 0. P1 P2                 |
| Задать номер программы | [P1]<br>[SHIFT] [Min]  | LRN 0. P1 P2<br>LRN 0. P1 P2 |
| Записать f(x)          | 2 [×] [MR]<br>[SHIFT] [x <sup>2</sup> ] [+]<br>3 [×] [MR] [+]<br>4 [=] | LRN 0. P1 P2                 |

} запись f(x)

|                         |  |   |   |
|-------------------------|--|---|---|
| Выбрать режим $\int dx$ | [MODE] [1]   | $\int dx$ 4.  | } $\int_a^b f(x) dx$                              |
| Задать номер программы  | [P1]   | $\int dx$ 0. P1   |   |
| Ввод n                  | 2 [SHIFT] [RUN]  | $\int dx$ 4. P1<br>N Отображается на дисплее  | } $\int_a^b f(x) dx$                              |
| Ввод a и b              | 2 [RUN] 5 [RUN]  | $\int dx$ 1.215000000 0.2<br>Результат отобразится на дисплее в течении 4-х секунд                |   |
| Задать номер программы  | [P1]   | $\int dx$ 0. P1   | } $\int_a^b f(x) dx$                              |
| Ввод a и b              | 2 [RUN] 8 [RUN]  | $\int dx$ 4.500000000 0.2<br>Результат отобразится на дисплее в течении 6-ти секунд.              |   |
|                         | [Kout] [1]<br>[Kout] [2]<br>[Kout] [3]<br>[Kout] [4]<br>[Kout] [5]<br>[Kout] [6] | $\int dx$ 2.<br>$\int dx$ 8.<br>$\int dx$ 4.<br>$\int dx$ 18.<br>$\int dx$ 156.<br>$\int dx$ 450. | a<br>b<br>N<br>f(a)<br>f(b)<br>$\int_a^b f(x) dx$ |

### Примечания:

- Если при вычислении интеграла нажать клавишу [AC] (на дисплее ничего не отобразится), выполнение программы будет прервано и калькулятор перейдет в состояние, которое выбирается нажатием [MODE] [1].
- Если функция  $f(x)$  не определена, калькулятор автоматически вычислит интеграл для  $f(x)=x$ .
- При вычислении интеграла от тригонометрических функций допускается представление угловых величин в радианах.

## 4. ВИПРАВЛЕННЯ ПОМИЛОК

За допомогою клавіші [C] можна видалити будь-яке невірне значення до початку арифметичних операцій.

Для виправлення помилок при невірному натисканні функціонально – командних клавіш ([+], [-], [x], [+], [x<sup>2</sup>]) або клавіш [SHIFT], [ $\sqrt{\quad}$ ], натисніть потрібну клавішу.

## 5. ПЕРЕПОВНЕННЯ АБО ПОМИЛКА

Появлення на дисплеї повідомлень «E» або «[» указує на переповнення або помилку. Подальші обчислення неможливі.

### Переповнення або помилка виникають

A) якщо проміжний / остаточний результат або вміст пам'яті перевищує  $1 \times 10^{100}$  (на дисплеї з'явиться повідомлення «E»).

B) якщо функція обчислюється для значення, яке перебільшує допустимий діапазон (на дисплеї з'явиться повідомлення «E»).

V) якщо перевищуються діапазони для будь-якої системи числення, яка використовується у режимі [BASE – N] (на дисплеї з'явиться повідомлення «E»).

Г) якщо в статистичних обчисленнях використовуються недозволені операції (на дисплеї відображається повідомлення «E»).

Д) якщо кількість рівнів вкладеності для виразів, які використовують додавання, вирахування, помноження, ділення [x<sup>2</sup>] та [ $\sqrt{\quad}$ ], більше 6 або загальна кількість пар дужок перевищує 18 (на дисплеї з'явиться повідомлення «[»).

### Усування причин переповнення:

Причини переповнення, які вказано вище в пунктах: А, В, В та Г, можна видалити за допомогою кнопки [AC].

Причини переповнення, які вказано в пункті Е можна усунути за допомогою кнопок [AC] або [C]. При цьому на дисплеї з'явиться проміжний результат, отриманий до переповнення, після чого можна продовжити виконання обчислень.

### Захист пам'яті:

Пам'ять захищена від переповнення або помилок.

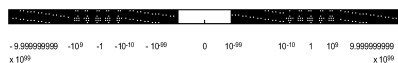
Для вилику величини, яка зберігається у пам'яті натисніть кнопку [MR].

Переповнення усувається за допомогою кнопки [AC].

ючи операції у дужках). За наявності 6-ти регістрів можна виконувати обчислення із шістьма рівнями вкладення.

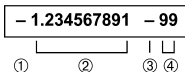
Оскільки кожний рівень може містити у собі до трьох відкритих дужок, то загальна кількість відкритих дужок складає 18.

### 3. ОБЛАСТЬ ОБЧИСЛЕННЯ ТА НАУКОВЕ ПОДАННЯ ЧИСЛА



Стандартне подання значення на дисплеї. Наукове подання значення на дисплеї.

Якщо результат обчислень перевищує розрядність дисплею, тоді він автоматично переводиться у науковий формат подання числа.



1. «-» – знак мантиси
2. Мантиса
3. «.» – знак порядку
4. Порядок

В звичайному записі показання дисплея виглядали би так:  
– 1.234567891 x 10<sup>99</sup>

При натисканні клавіші **[EXP]** після введення порядку мантиси можна ввести число у науковому форматі подання.

| Приклад  | Операція  | Результат   |
|--|---|---|
| -1.234567891 x 10 <sup>2</sup><br>(= -0.01234567891) | 1 <b>[.]</b> 234567891 <b>[+/-]</b><br><b>[EXP]</b><br>2 <b>[+/-]</b> | -1.234567891<br>-1.234567891 00<br>-1.234567891 -02 |

\* При інтегруванні калькулятор применяет правило Симпсона. Более мелкое разделение интервала интегрирования увеличивает точность результата при одновременном увеличении времени вычисления. В некоторых случаях ошибка может возникнуть даже при использовании большого «n» (в частности, если значение цифры меньше единицы). В этом случае происходит прерывание вычисления по ошибке (сообщение «E» высвечивается на дисплее).

1. Незначительное изменение интервала интегрирования может привести к значительным изменениям результата.

Разделите интеграл на отрезки и просуммируйте полученные в них результаты.

2. Для периодической функции, а также, если значение интеграла становится положительным или отрицательным в зависимости от интервала.

Вычислите значение интеграла для каждого периода или отдельно для отрезков с положительным результатом и отдельно для отрезков с отрицательным результатом, а затем просуммируйте их.

3. Если из-за вида функции на выполнение интеграла уходит много времени:

Разделите функцию, если это возможно, на части, вычислите интеграл для каждой части отдельно, а затем просуммируйте полученные результаты.

## 12. ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫПОЛНЯЕМЫХ ОПЕРАЦИЙ

### Основные операции.

Четыре основные арифметические операции, возведение в степень, извлечение квадратного корня, И, ИЛИ, исключающее ИЛИ, исключающее ИЛИ-НЕ, вычисления в скобках и вычисления с памятью.

### Встроенные функции.

Тригонометрические/ обратные тригонометрические функции (вычисляются в градусах, радианах или градах), гиперболические/ обратные гиперболические функции, логарифмы/ натуральные логарифмы, степенные функции (антилогарифмы/ натуральные антилогарифмы), вычисление степени, корней, квадратных корней, кубических корней, квадрата числа, обратных величин, вычисление факториалов, преобразование системы координат (R → P, P → R),

перестановки, сочетания, генерирование случайных чисел, число  $\pi$ , вычисление дробей, процентов, двоичные, восьмеричные, десятичные и шестнадцатеричные вычисления, логические операции.

## Статистические функции.

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

## Интегралы.

Правило Симпсона.

## Память

Одна (энерго)независимая память и 6 регистров памяти констант.

## Диапазон представления величин:

Ввод/ основные операции

10-ти разрядная мантисса, или 10-ти разрядная мантисса плюс показатель степени с 2-мя цифрами до  $10^{199}$ .

## Вычисления со степенями:

Общее количество знаков целого числа, числителя и знаменателя не должно превышать 10 разрядов (включая разделительные знаки).

### Научные функции

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

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

$\tan^{-1} x$

$\sinh x / \cosh x$

$\tanh x$

$\sinh^{-1} x$

$\cosh^{-1} x$

$\tanh^{-1} x$

$\log x / \ln x$

$e^x$

$10^x$

$x^y$

### Допустимый диапазон

$|x| < 9 \times 10^{10}$  градусы

$(< 5 \times 10^7 \pi$  радиан,  $< 10^{10}$  град

$|x| \leq 1$

$|x| < 10^{100}$

$|x| \leq 230 / 2585092$

$|x| < 10^{100}$

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

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

$|x| < 1$

$10^{99} \leq x < 10^{100}$

$-10^{100} < x \leq 230.2585092^{100}$

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

$\left\{ \begin{array}{l} x > 0 \rightarrow -10^{100} < y \cdot \log y < 100 \\ x = 0 \rightarrow y > 0 \\ x < 0 \rightarrow y: \text{целое число или } 1/2 \cdot n + 1 \\ \text{(n: целое число)} \end{array} \right.$

На дисплеї відображаються введені данні, проміжні результати та результати обчислень. Дисплей вміщає до 10 розрядів мантиси та значення порядку від - 9 до +9.

### ПОКАЖЧИКИ:

- E - або - [ - Припущено помилки

**S** - Натиснуто клавішу [SHIFT]

**M** - Натиснуто клавішу [MODE]

M - Данні збережені у пам'яті

K - У обчисленні використано константу

hup - Натиснуто клавішу [HYP]

LRN - Включено режим введення програми

BASE - N - Включено режим «BASE-N»

∫dx Обчислення інтеграла

LR - Перспективний аналіз

SD - Стандартне відхилення обчислень

**D** or **R** or **G** - Одиниці виміру кута

FIX - Установлює кількість десяткових розрядів, що відображаються у поданні з фіксованою комою.

SCI - Установлює кількість десяткових розрядів, що відображаються у поданні з плаваючою комою.

P1 - Поточна ділянка дії програми - P1

P2 - Поточна ділянка дії програми - P2

ENT - Введення даних.

## 2. ПОРЯДОК ОБЧИСЛЕНЬ ТА РІВНІ ВКЛАДЕННЯ

### Пріоритет виконання операцій:

Операції з однаковим пріоритетом виконуються зліва направо. У першу чергу виконуються операції у дужках.

Функції

1.

2.  $X^y$ ,  $X^{1/y}$ ,  $R \rightarrow P$ ,  $P \rightarrow R$ ,  $nPr$ ,  $nCr$

3.  $x$ ,  $+$

4.  $+$ ,  $-$

5. AND

6. OR, XOR, XNOR

режим  
BASE-N

Якщо у вираз, укладений у круглі дужки, укладене ще один вираз у круглих дужках, тоді укладений вираз обчислюється у першу чергу. Регістри від L1 до L6 містять операції з нижчим пріоритетом (включа-

## 1. ОСНОВНЕ КЕРІВНИЦТВО:

### 1.1. Режими

**[MODE] [▲]** – Режим обчислення та запуску програм.

**[MODE] [EXP]** – На дисплеї відображається повідомлення «LRN».

Початок процедури запису програми.

**[MODE 0]** – На дисплеї відображається повідомлення «BASE – N». Виконання дій у будь-якій з систем числення та логічних операцій.

**[MODE 1]** – На дисплеї відображається знак інтеграла. Обчислення інтеграла.

**[MODE 2]** – На дисплеї відображається повідомлення «LR». Регресійний аналіз.

**[MODE 3]** – На дисплеї відображається повідомлення «SD» Обчислення середньоквадратичного відхилення.

**[MODE 4]** – На дисплеї відображається повідомлення «D». У якості одиниці виміру кутів використовується градус.

**[MODE 5]** – На дисплеї відображається повідомлення «R». У якості одиниці виміру кутів використовується радіан.

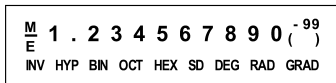
**[MODE 6]** – На дисплеї відображається повідомлення «G». У якості одиниці виміру кутів використовується град.

**[MODE 7]** – введення кількості десяткових розрядів, які відображаються (від 0 до 9) у поданні з фіксованою комою (на дисплеї відображається повідомлення «FIX»).

**[MODE 8]** – введення кількості значущих розрядів, що відображаються у поданні з плаваючою комою (від 1 до 9) (на дисплеї відображається повідомлення «SCI»).

**[MODE 9]** – Відмінює введені данні у режимах MODE – 7 та 8. Змінює діапазон подання ступені.

### 1.2. Дисплей.



Мантиса

Порядок

## ... ВАШИ ПОМОЩНИКИ

$\sqrt{\quad}$  y

$x > 0 \rightarrow y \neq 0: -10^{100} < 1/y \cdot \log x < 100$

$x = 0 \rightarrow y > 0$

$x < 0 \rightarrow y$ : нечетное число

или 1/n

(n: целое число)

$\sqrt{x}$

$0 \leq x < 10^{100}$

$x^2$

$|x| < 10^{50}$

$\sqrt[3]{x}$

$|x| < 10^{100}$

1/x

$|x| < 10^{100} (x \neq 0)$

x!

$0 \leq x < 69$  (x: целое число)

nPr/nCr

$0 \leq r \leq n, n < 10^{10}$

(n, r – положительные целые числа)

Некоторые комбинации действий с вышеперечисленными значениями могут привести к возникновению ошибок из-за переполнения во время внутренних вычислений.

REC → POL

$\sqrt{x^2 + y^2} < 10^{100}$

POL → REC

[O] < 9 x 109 градусы

( $< 5 \times 10^7 \pi$  радиан,  $10^{10}$  град),

$0 \leq r \leq 10^{100}$

'''

До секунды

π

10 разрядов

Двоичные

Положительные:

$0 \leq x \leq 111111111$

Отрицательные:

$100000000 \leq x \leq 1111111111$

Восьмеричные

Положительные:

$0 \leq x \leq 3777777777$

Отрицательные:

$400000000 \leq x \leq 7777777777$

Десятичные

Положительные:

$0 \leq x \leq 2147483647$

Отрицательные:

$-2147483647 \leq x < 0$

Шестнадцатеричные

Положительные

$0 \leq x \leq 7FFFFFFFFF$

Отрицательные:

$80000000 \leq x \leq FFFFFFFFFF$

Точность результата равна ± единице десятого разряда.

Для отдельного действия ошибка вычисления составляет единицу 10-го разряда. (В случае экспоненциального представления, ошибка вычисления составляет ± единицу младшего значащего разряда).

Погрешность накапливается в случае последовательных вычислений, что также может привести к ее увеличению. (Это также касается внутренних последовательных вычислений при использовании следующих операций:  $x^y$ ,  $x\sqrt{y}$ ,  $x!$ ,  $\sqrt[3]{x}$ ,  $nPr$ ,  $nCr$  и т.д.)

В окрестности особой точки функции и точки перегиба погрешность накапливается и может стать значительной.

В  $\tan x$ ,  $|x| = 90^\circ \times (2n+1)$ ,  $|x| = \pi / 2$  радиан  $\times (2n+1)$ ,  
 $|x| = 100$  град  $\times (2n+1)$  ( $n$  - целое число).

## ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

**Общее количество шагов:** Программа калькулятора может достигать 38-ми шагов (один шаг включает в себя выполнение одной функции).

**Переход:** программа включает в себя безусловный (RTN) и условный ( $x > 0$ ,  $x \leq M$ ) переходы.

**Области сохранения программы:** память состоит из 2-х областей сохранения программы (P1 и P2).

**Отображение в десятичном формате:**  $1 \cdot 10^{-2} > |x|$ ,  $|x| \cdot 10^{10}$   
 $1 \cdot 10^{-9} > |x|$ ,  $|x| \cdot 10^{10}$

Использование представления числа с плавающей точкой. При переполнении — вывод сообщения об ошибке.

**Вывод информации:** жидкокристаллический дисплей (без вывода незначущих нулей).

**Источник питания:** элемент питания типа LR 43.

**Допустимый диапазон температур:**  $0^\circ - 40^\circ \text{C}$  ( $32^\circ - 104^\circ \text{F}$ ).

|                             |                      |    |
|-----------------------------|----------------------|----|
| [r]                         | Коефіцієнт кореляції | 27 |
| [ $\hat{x}$ ] [ $\hat{y}$ ] | Відхилення           | 27 |

## КЛАВИШИ ЩО ПРОГРАМУЮТЬ

| КЛАВИША                    | ФУНКЦІЯ              | СТОП. |
|----------------------------|----------------------|-------|
| [P1] [P2]                  | Номер програми       | 31    |
| [RUN]                      | Виконання програми   | 30    |
| [HLT]                      | Переривання програми | 33    |
| [ENT]                      | Введення             | 32    |
| [RTN]                      | Безумовний перехід   | 36    |
| [ $x > 0$ ] [ $x \leq M$ ] | Умовний перехід      | 37    |
| [PCL]                      | Очищення програми    | 36    |

### Шановний покупець!

- Дякуємо Вам за покупку електронного калькулятора.
- Для правильного використання калькулятора уважно ознайомтесь з інструкцією.

### УВАГА!

Бережіть калькулятор від падіння та механічних пошкоджень. Протирайте калькулятор тільки м'якою, сухою тканиною.

|        |   |    |
|--------|---|----|
| [R→P]  | Перехід від прямокутної системи координат до полярної | 23 |
| [P→R]  | Перехід від полярної системи координат до прямокутної | 22 |
| [%]    | Процент   | 13 |
| [RAN#] | Випадкове число                                       | 30 |
| [nPr]  | Перестановки  | 23 |
| [nCr]  | Сполучення  | 24 |

## КЛАВИШИ СТАТИСТИЧНИХ ОПЕРАЦІЙ

| КЛАВИША                           | ФУНКЦІЯ   | СТОП. |
|-----------------------------------|---|-------|
| [KAC]                             | Очищення статистичного реєстра                          | 24    |
| [DATA]                            | Введення даних  | 24    |
| [DEL]                             | Видалення даних   | 26    |
| [ $x_0, y_0$ ]                    | Аналіз регресії введених даних                          | 28    |
| [ $XO_{n-1}$ ] [ $YO_{n-1}$ ]     | Стандартне відхилення вибірки                           | 25    |
| [ $XO_n$ ] [ $YO_n$ ]             | Початкові дані стандартного відхилення величини X або Y | 25    |
| [x] [y]                           | Середнє арифметичне                                     | 24    |
| [n]                               | Число даних   | 24    |
| [ $\Sigma x$ ] [ $\Sigma y$ ]     | Сума величин  | 24    |
| [ $\Sigma x^2$ ] [ $\Sigma y^2$ ] | Сума квадратів величин                                  | 24    |
| [ $\Sigma xy$ ]                   | Сума помножених величин                                 | 24    |
| [A]                               | Константа   | 27    |
| [B]                               | Коефіцієнт регресії                                     | 27    |

## КЛАВІАТУРА

### КЛАВИШИ ЗАГАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

| КЛАВИША                                 | ФУНКЦІЯ          | СТОП. |
|---|------------------|-------|
| [ON]                                    | Введення         |       |
| [0]-[9], [-]                            | Введення даних   | 10    |
| [+], [-], [ $\times$ ], [ $\div$ ], [=] | Основні операції | 10    |
| [AC]                                    | Очищення пам'яті | 9     |
| [C]                                     | Очищення дисплея | 9     |

### ОПЕРАЦІЇ З ПАМ'ЯТТЮ

| КЛАВИША | ФУНКЦІЯ                      | СТОП. |
|---------|------------------------------|-------|
| [MR]    | Вивід вмісту пам'яті         | 9     |
| [Min]   | Введення у пам'ять           | 11    |
| [M+]    | Додавання до вмісту пам'яті  | 11    |
| [M-]    | Віднімання із вмісту пам'яті | 11    |
| [Kout]  | Вивід константи              | 24    |
| [Kin]   | Введення константи           | 11    |

### КЛАВИШИ СПЕЦІАЛЬНИХ ОПЕРАЦІЙ

| КЛАВИША | ФУНКЦІЯ      | СТОП. |
|---------|--------------|-------|
| [SHIFT] | Зсув         | 10    |
| [MODE]  | Режим        | 6     |
| [() ]   | Круглі дужки | 10    |

|   |   |    |
|---|---|----|
| [EXP]                                       | Експонента  | 8  |
| [π]   | Число Пі  | 44 |
| [ $\frac{\pi}{180}$ ] [ $\frac{180}{\pi}$ ] | Введення кутових величин у градусах/<br>хвилинах/секундах та їх перетворення<br>у десяткове подання | 18 |
| [X $\leftrightarrow$ Y]                     | Регістр обміну  | 10 |
| [X $\leftrightarrow$ K]                     | Регістр обміну  |    |
| [RND]                                       | Округлення внутрішніх величин   |    |

## ОСНОВНІ КЛАВІШИ

| КЛАВІША   | ФУНКЦІЯ   | СТОР. |
|-----------|---|-------|
| [DEC]     | Десяткові числа   | 14    |
| [BIN]     | Двоїчні числа   | 14    |
| [HEX]     | Шістнадцятиричні числа                                    | 14    |
| [OCT]     | Восьмиричні числа   | 14    |
| [A] – [F] | Введення шістнадцятиричних чисел                          | 15    |
| [AND]     | И   | 17    |
| [OR]      | АБО   | 17    |
| [XOR]     | АБО, що виключає  | 17    |
| [XNOR]    | АБО, що виключає  | 17    |
| [NOT]     | Ні  | 17    |
| [NEG]     | Обчислення негативного значення для де-<br>сяткових чисел | 16    |

## КЛАВІШИ ФУНКЦІЙ

| КЛАВІША                   | ФУНКЦІЯ                  | СТОР. |
|---------------------------|--------------------------|-------|
| [sin]                     | Синус                    | 19    |
| [cos]                     | Косинус                  | 19    |
| [tan]                     | Тангенс                  | 19    |
| [sin <sup>-1</sup> ]      | Арсинус                  | 20    |
| [cos <sup>-1</sup> ]      | Аркасинус                | 20    |
| [tan <sup>-1</sup> ]      | Арктангенс               | 19    |
| [HYP]                     | Гіперболічний            | 20    |
| [log]                     | Логарифм                 | 20    |
| [10 <sup>x</sup> ]        | Антилогарифм             | 20    |
| [ln]                      | Натуральний логарифм     | 20    |
| [e <sup>x</sup> ]         | Натуральний антилогарифм | 29    |
| [√]                       | Корінь квадратний        | 21    |
| [x <sup>2</sup> ]         | Квадрат числа            | 21    |
| [ENG] [ $\frac{d}{ENG}$ ] | Інженерне подання        | 22    |
| [a <sup>b/c</sup> ] [d/c] | Дріб                     | 12    |
| [ <sup>3</sup> √]         | Корінь кубічний          | 44    |
| [1/x]                     | Зворотна величина        | 44    |
| [X!]                      | Факторіал                | 44    |
| [ $\sqrt[x]{y}$ ]         | Корінь X-ого ступеню з Y | 43    |