

## Лабораторная работа №1

### Системы счисления

#### Вариант № 1

1. Составить таблицы сложения и умножения для 4-ричной системы счисления.
2. Перевести число  $802,83_{10}$  в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления (при получении бесконечной дробной части записать не менее 4 знаков после запятой).
3. Выполнить сложение чисел с использованием дополнительных кодов в 16-разрядном представлении:

1.  $2721_{10}$  и  $-1039_{10}$ ;

2.  $1039_{10}$  и  $-2721_{10}$ .

4. Вычислить:  $164_8 + 367_{16} - 0110001100_2$

#### Вариант № 2

1. Составить таблицы сложения и умножения для 11-ричной системы счисления.
2. Перевести число  $352,47_{10}$  в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления (при получении бесконечной дробной части записать не менее 4 знаков после запятой).
3. Выполнить сложение чисел с использованием дополнительных кодов в 16-разрядном представлении:

1.  $2754_{10}$  и  $-3019_{10}$ ;

2.  $3019_{10}$  и  $-2754_{10}$ .

4. Вычислить:  $713_8 + 923_{16} - 1110010101_2$

### Вариант № 3

1. Составить таблицы сложения и умножения для 5-ричной системы счисления.
2. Перевести число  $506,19_{10}$  в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления (при получении бесконечной дробной части записать не менее 4 знаков после запятой).
3. Выполнить сложение чисел с использованием дополнительных кодов в 16-разрядном представлении:

1.  $4261_{10}$  и  $-1121_{10}$ ;

2.  $1121_{10}$  и  $-4261_{10}$ .

4. Вычислить:  $256_8 + 671_{16} - 0010011010_2$

### Вариант № 4

1. Составить таблицы сложения и умножения для 9-ричной системы счисления.
2. Перевести число  $193,54_{10}$  в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления (при получении бесконечной дробной части записать не менее 4 знаков после запятой).
3. Выполнить сложение чисел с использованием дополнительных кодов в 16-разрядном представлении:

1.  $2117_{10}$  и  $-1880_{10}$ ;

2.  $1880_{10}$  и  $-2117_{10}$ .

4. Вычислить:  $104_8 + 328_{16} - 1001010011_2$

### Вариант № 5

1. Составить таблицы сложения и умножения для 6-ричной системы счисления.
2. Перевести число  $387,49_{10}$  в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления (при получении бесконечной дробной части записать не менее 4 знаков после запятой).
3. Выполнить сложение чисел с использованием дополнительных кодов в 16-разрядном представлении:

1.  $2217_{10}$  и  $-3001_{10}$ ;

2.  $3001_{10}$  и  $-2217_{10}$ .

4. Вычислить:  $614_8 + 345_{16} - 0100110111_2$

### Вариант № 6

1. Составить таблицы сложения и умножения для 8-ричной системы счисления.
2. Перевести число  $291,81_{10}$  в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления (при получении бесконечной дробной части записать не менее 4 знаков после запятой).
3. Выполнить сложение чисел с использованием дополнительных кодов в 16-разрядном представлении:

1.  $1031_{10}$  и  $-2172_{10}$ ;

2.  $2172_{10}$  и  $-1031_{10}$ .

4. Вычислить:  $725_8 + 904_{16} - 0110001110_2$

### Вариант № 7

1. Составить таблицы сложения и умножения для 7-ричной системы счисления.
2. Перевести число  $579,74_{10}$  в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления (при получении бесконечной дробной части записать не менее 4 знаков после запятой).
3. Выполнить сложение чисел с использованием дополнительных кодов в 16-разрядном представлении:

1.  $3229_{10}$  и  $-2842_{10}$ ;

2.  $2842_{10}$  и  $-3229_{10}$ .

4. Вычислить:  $612_8 + 703_{16} - 0010011011_2$

### Вариант № 8

1. Составить таблицы сложения и умножения для 4-ричной системы счисления.
2. Перевести число  $561,85_{10}$  в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления (при получении бесконечной дробной части записать не менее 4 знаков после запятой).
3. Выполнить сложение чисел с использованием дополнительных кодов в 16-разрядном представлении:

1.  $3960_{10}$  и  $-1231_{10}$ ;

2.  $-3960_{10}$  и  $1231_{10}$ .

4. Вычислить:  $513_8 + 480_{16} - 0001011101_2$

### Вариант № 9

1. Составить таблицы сложения и умножения для 9-ричной системы счисления.
2. Перевести число  $\underline{259,68}_{10}$  в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления (при получении бесконечной дробной части записать не менее 4 знаков после запятой).
3. Выполнить сложение чисел с использованием дополнительных кодов в 16-разрядном представлении:

1.  $\underline{1546}_{10}$  и  $\underline{-1804}_{10}$ ;

2.  $\underline{-1546}_{10}$  и  $\underline{1804}_{10}$ .

4. Вычислить:  $725_8 + 533_{16} - 1100100100_2$

### Вариант № 10

1. Составить таблицы сложения и умножения для 11-ричной системы счисления.
2. Перевести число  $\underline{146,51}_{10}$  в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления (при получении бесконечной дробной части записать не менее 4 знаков после запятой).
3. Выполнить сложение чисел с использованием дополнительных кодов в 16-разрядном представлении:

1.  $\underline{1709}_{10}$  и  $\underline{-2446}_{10}$ ;

2.  $\underline{-1709}_{10}$  и  $\underline{2446}_{10}$ .

4. Вычислить:  $671_8 + 492_{16} - 0110001001_2$

### Вариант № 11

1. Составить таблицы сложения и умножения для 5-ричной системы счисления.
2. Перевести число  $586,46_{10}$  в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления (при получении бесконечной дробной части записать не менее 4 знаков после запятой).
3. Выполнить сложение чисел с использованием дополнительных кодов в 16-разрядном представлении:

1.  $\underline{1252}_{10}$  и  $\underline{-2111}_{10}$ ;

2.  $\underline{-1252}_{10}$  и  $\underline{2111}_{10}$ .

4. Вычислить:  $303_8 + 872_{16} - 0001101100$

### Вариант № 12

1. Составить таблицы сложения и умножения для 7-ричной системы счисления.
2. Перевести число  $179,88_{10}$  в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления (при получении бесконечной дробной части записать не менее 4 знаков после запятой).
3. Выполнить сложение чисел с использованием дополнительных кодов в 16-разрядном представлении:

1.  $\underline{1429}_{10}$  и  $\underline{-2754}_{10}$ ;

2.  $\underline{-1429}_{10}$  и  $\underline{2754}_{10}$ .

4. Вычислить:  $643_8 + 205_{16} - 1010010100_2$

### Вариант № 13

1. Составить таблицы сложения и умножения для 6-ричной системы счисления.
2. Перевести число  $351,67_{10}$  в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления (при получении бесконечной дробной части записать не менее 4 знаков после запятой).
3. Выполнить сложение чисел с использованием дополнительных кодов в 16-разрядном представлении:

1.  $2413_{10}$  и  $-2027_{10}$ ;

2.  $-2413_{10}$  и  $2027_{10}$ .

4. Вычислить:  $265_8 + 130_{16} - 0010100111_2$

### Вариант № 14

1. Составить таблицы сложения и умножения для 8-ричной системы счисления.
2. Перевести число  $362,34_{10}$  в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления (при получении бесконечной дробной части записать не менее 4 знаков после запятой).
3. Выполнить сложение чисел с использованием дополнительных кодов в 16-разрядном представлении:

1.  $1072_{10}$  и  $-3112_{10}$ ;

2.  $-1072_{10}$  и  $3112_{10}$ .

4. Вычислить:  $274_8 + 256_{16} - 1110100110_2$

### Вариант № 15

1. Составить таблицы сложения и умножения для 5-ричной системы счисления.
2. Перевести число  $583,46_{10}$  в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления (при получении бесконечной дробной части записать не менее 4 знаков после запятой).
3. Выполнить сложение чисел с использованием дополнительных кодов в 16-разрядном представлении:

1.  $3403_{10}$  и  $-1722_{10}$ ;

2.  $-3403_{10}$  и  $1722_{10}$ .

4. Вычислить:  $405_8 + 371_{16} - 0101100011_2$

### Вариант № 16

1. Составить таблицы сложения и умножения для 9-ричной системы счисления.
2. Перевести число  $324,16_{10}$  в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления (при получении бесконечной дробной части записать не менее 4 знаков после запятой).
3. Выполнить сложение чисел с использованием дополнительных кодов в 16-разрядном представлении:

1.  $2761_{10}$  и  $-2111_{10}$ ;

2.  $-2761_{10}$  и  $2111_{10}$ .

4. Вычислить:  $247_8 + 519_{16} - 0110010011_2$



### Вариант № 17

1. Составить таблицы сложения и умножения для 4-ричной системы счисления.
2. Перевести число  $\underline{512,71}_{10}$  в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления (при получении бесконечной дробной части записать не менее 4 знаков после запятой).
3. Выполнить сложение чисел с использованием дополнительных кодов в 16-разрядном представлении:

1.  $\underline{3395}_{10}$  и  $\underline{-1000}_{10}$ ;

2.  $\underline{-3395}_{10}$  и  $\underline{1000}_{10}$ .

4. Вычислить:  $316_8 + 428_{16} - 0110001010_2$

### Вариант № 18

1. Составить таблицы сложения и умножения для 7-ричной системы счисления.
2. Перевести число  $\underline{286,17}_{10}$  в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления (при получении бесконечной дробной части записать не менее 4 знаков после запятой).
3. Выполнить сложение чисел с использованием дополнительных кодов в 16-разрядном представлении:

1.  $\underline{3206}_{10}$  и  $\underline{-1277}_{10}$ ;

2.  $\underline{-3206}_{10}$  и  $\underline{1277}_{10}$ .

4. Вычислить:  $107_8 + 613_{16} - 0010110111_2$

### Вариант № 19

1. Составить таблицы сложения и умножения для 8-ричной системы счисления.
2. Перевести число  $223,44_{10}$  в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления (при получении бесконечной дробной части записать не менее 4 знаков после запятой).
3. Выполнить сложение чисел с использованием дополнительных кодов в 16-разрядном представлении:

1.  $3457_{10}$  и  $-1020_{10}$ ;

2.  $-2457_{10}$  и  $1020_{10}$ .

4. Вычислить:  $710_8 + 364_{16} - 1010001101_2$

### Вариант № 20

1. Составить таблицы сложения и умножения для 6-ричной системы счисления.
2. Перевести число  $383,25_{10}$  в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления (при получении бесконечной дробной части записать не менее 4 знаков после запятой).
3. Выполнить сложение чисел с использованием дополнительных кодов в 16-разрядном представлении:

1.  $1564_{10}$  и  $-3802_{10}$ ;

2.  $-1564_{10}$  и  $3802_{10}$ .

4. Вычислить:  $542_8 + 946_{16} - 1111010010_2$

### Вариант № 21

1. Составить таблицы сложения и умножения для 11-ричной системы счисления.
2. Перевести число  $156,73_{10}$  в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления (при получении бесконечной дробной части записать не менее 4 знаков после запятой).
3. Выполнить сложение чисел с использованием дополнительных кодов в 16-разрядном представлении:

1.  $1650_{10}$  и  $-2003_{10}$ ;

2.  $-1650_{10}$  и  $2003_{10}$ .

4. Вычислить:  $350_8 + 730_{16} - 0111001011_2$

### Вариант № 22

1. Составить таблицы сложения и умножения для 9-ричной системы счисления.
2. Перевести число  $338,86_{10}$  в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления (при получении бесконечной дробной части записать не менее 4 знаков после запятой).
3. Выполнить сложение чисел с использованием дополнительных кодов в 16-разрядном представлении:

1.  $2344_{10}$  и  $-1722_{10}$ ;

2.  $-2344_{10}$  и  $1722_{10}$ .

4. Вычислить:  $260_8 + 823_{16} - 1001011001_2$

### Вариант № 23

1. Составить таблицы сложения и умножения для 5-ричной системы счисления.
2. Перевести число  $526,28_{10}$  в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления (при получении бесконечной дробной части записать не менее 4 знаков после запятой).
3. Выполнить сложение чисел с использованием дополнительных кодов в 16-разрядном представлении:

1.  $2035_{10}$  и  $-2561_{10}$ ;

2.  $-2035_{10}$  и  $2561_{10}$ .

4. Вычислить:  $201_8 + 890_{16} - 1011101001_2$

### Вариант № 24

1. Составить таблицы сложения и умножения для 7-ричной системы счисления.
2. Перевести число  $381,25_{10}$  в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления (при получении бесконечной дробной части записать не менее 4 знаков после запятой).
3. Выполнить сложение чисел с использованием дополнительных кодов в 16-разрядном представлении:

1.  $2165_{10}$  и  $-1290_{10}$ ;

2.  $-2165_{10}$  и  $1290_{10}$ .

4. Вычислить:  $707_8 + 703_{16} - 0111011110_2$

### Вариант № 25

1. Составить таблицы сложения и умножения для 8-ричной системы счисления.
2. Перевести число  $527,83_{10}$  в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления (при получении бесконечной дробной части записать не менее 4 знаков после запятой).
3. Выполнить сложение чисел с использованием дополнительных кодов в 16-разрядном представлении:

1.  $1338_{10}$  и  $-2632_{10}$ ;

2.  $-1338_{10}$  и  $2632_{10}$ .

4. Вычислить:  $102_8 + 589_{16} - 0011101010_2$

### Вариант № 26

1. Составить таблицы сложения и умножения для 5-ричной системы счисления.
2. Перевести число  $534,74_{10}$  в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления (при получении бесконечной дробной части записать не менее 4 знаков после запятой).
3. Выполнить сложение чисел с использованием дополнительных кодов в 16-разрядном представлении:

1.  $2913_{10}$  и  $-1376_{10}$ ;

2.  $-2913_{10}$  и  $1376_{10}$ .

4. Вычислить:  $275_8 + 743_{16} - 0010110101_2$

### Вариант № 27

1. Составить таблицы сложения и умножения для 4-ричной системы счисления.
2. Перевести число  $656,65_{10}$  в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления (при получении бесконечной дробной части записать не менее 4 знаков после запятой).
3. Выполнить сложение чисел с использованием дополнительных кодов в 16-разрядном представлении:

1.  $1839_{10}$  и  $-2878_{10}$ ;

2.  $-1839_{10}$  и  $2878_{10}$ .

4. Вычислить:  $751_8 + 402_{16} - 1010001011_2$

### Вариант № 28

1. Составить таблицы сложения и умножения для 6-ричной системы счисления.
2. Перевести число  $482,36_{10}$  в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления (при получении бесконечной дробной части записать не менее 4 знаков после запятой).
3. Выполнить сложение чисел с использованием дополнительных кодов в 16-разрядном представлении:

1.  $1376_{10}$  и  $-3000_{10}$ ;

2.  $-1376_{10}$  и  $3000_{10}$ .

4. Вычислить:  $726_8 + 290_{16} - 0110001010_2$

### Вариант № 29

1. Составить таблицы сложения и умножения для 9-ричной системы счисления.
2. Перевести число  $337,63_{10}$  в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления (при получении бесконечной дробной части записать не менее 4 знаков после запятой).
3. Выполнить сложение чисел с использованием дополнительных кодов в 16-разрядном представлении:

1.  $2000_{10}$  и  $-2481_{10}$ ;

2.  $-2000_{10}$  и  $2481_{10}$ .

4. Вычислить:  $145_8 + 781_{16} - 0000110101_2$

### Вариант № 30

1. Составить таблицы сложения и умножения для 7-ричной системы счисления.
2. Перевести число  $389,53_{10}$  в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную системы счисления (при получении бесконечной дробной части записать не менее 4 знаков после запятой).
3. Выполнить сложение чисел с использованием дополнительных кодов в 16-разрядном представлении:

1.  $2731_{10}$  и  $-2274_{10}$ ;

2.  $-2731_{10}$  и  $2274_{10}$ .

4. Вычислить:  $205_8 + 902_{16} - 0110110001_2$

## Лабораторная работа №2

### Составление, ввод, трансляция и выполнение программ линейной и разветвляющейся структуры

#### Вариант №1

1. Разработать, ввести в ЭВМ и отладить программу для расчёта процента выполнения плана предприятием, если известны плановый и фактический выпуск продукции.
2. Написать программу решения следующей задачи: определить и вывести на печать номер квадранта, в котором расположена точка  $M(x,y)$ .
3. Составить программу для вычисления  $x$  и  $y$  по формулам

$$x = \frac{\sin^3 a - \operatorname{tg} b^2}{\ln|a-b|}; \quad y = \ln 3ab - \frac{2b}{5} + 3 \cos \pi a.$$

4. Составить программу для вычисления  $F(x) = \begin{cases} 3x^2 + 2x - 1, & \text{если } x < 0; \\ ax - 3, & \text{если } x \geq 0 \end{cases}$

#### Вариант №2

1. Разработать, ввести в ЭВМ и отладить программу для расчёта средней загруженности членов бригады при известном общем объёме работ (в часах) и количестве рабочих.
2. Написать программу решения следующей задачи: сравнить между собой значения величин  $X$  и  $Y$ , вывести на печать результат в виде " $X > Y$ ", " $X < Y$ " или " $X = Y$ ".
3. Составить программу для вычисления  $x$  и  $y$  по формулам

$$x = \ln \cos^2 \frac{2}{ab}; \quad y = \sqrt[3]{\sin abc} + e^{-2a} - \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{3} + a\right).$$

4. Составить программу для вычисления  $F(x) = \begin{cases} \ln \left| \frac{1-x^2+2x}{x+3.5} \right|, & \text{если } x > 3; \\ -x \cdot \sin^3 x, & \text{если } x \leq 3 \end{cases}$



### Вариант №3

1. Разработать, ввести в ЭВМ и отладить программу для расчёта суммы вклада в банке, если известны начальная сумма, годовой процент, срок хранения.
2. Написать программу решения следующей задачи: из величин, определяемых выражениями  $A=\sin(x)$ ,  $B=\cos(x)$ ,  $C=\ln|x|$ .
3. Составить программу для вычисления  $x$  и  $y$  по формулам

$$x = \frac{e + e^{-b}}{2} \cdot \cos \pi b; \quad y = \sin(a + b) \cdot \ln \frac{a^2}{2}$$

4. Составить программу для вычисления  $F(x) = \begin{cases} \sin^3 2x - \cos x^2, & \text{если } x > 1; \\ 1, & \text{если } x = 1; \\ \sqrt{|\ln x^2 + 2|}, & \text{если } x < 1. \end{cases}$

### Вариант №4

1. Разработать, ввести в ЭВМ и отладить программу для расчёта длины окружности и площади круга по заданному радиусу.
2. Написать программу решения следующей задачи: определить, какая из двух фигур (круг или квадрат) имеет большую площадь. Сторона квадрата и радиус круга заданы. Вывести на печать имя минимальной величины и её значение.
3. Составить программу для вычисления  $x$  и  $y$  по формулам

$$x = (e^{\sin^2 ac} + \cos b^3); \quad y = \sqrt{\frac{|\ln a| + 2b + 3c}{\cos^2 \frac{\pi}{2b}}}.$$

4. Составить программу для вычисления

$$Z = \begin{cases} 4a + b^2 - \sin ab, & \text{если } a > b; \\ 3 \ln a^2, & \text{если } a = b; \\ b^3 - \sqrt{b^2 + \sin^2 a}, & \text{если } a < b. \end{cases}$$

### Вариант №5

1. Разработать, ввести в ЭВМ и отладить программу для расчёта процента успеваемости группы, если известно общее число студентов в группе и количество студентов, получивших «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно».

2. Написать программу решения следующей задачи: определить, попадает ли точка  $M(x,y)$  в круг с радиусом  $R$  и центром в начале координат.

3. Составить программу для вычисления  $x$  и  $y$  по формулам

$$x = \sqrt{|1 + a \cdot \cos b|} - 3 \sin \frac{\pi a}{2}; \quad y = 3 \sin \pi c + e^{-2} + 1.$$

4. Составить программу для вычисления

$$F(x, y) = x^2 \cdot \sin y^2, \text{ где } y = \begin{cases} \frac{e^{-x} + e^x}{2x}, & \text{если } x > 0; \\ \sqrt{|\cos x^2|}, & \text{если } x \leq 0. \end{cases}$$

### Вариант №6

1. Разработать, ввести в ЭВМ и отладить программу для расчёта количества единиц товара, которое может приобрести покупатель, и сдачи, если известна сумма и стоимость одной единицы товара.

2. Написать программу решения следующей задачи: определить, поместится ли квадрат в круг, если заданы их площади. Результат вывести на печать.

3. Составить программу для вычисления  $x$  и  $y$  по формулам

$$x = \left( \ln \frac{5}{2} ab - \frac{1}{3} e^{2c} \right) \cdot 5 \cos \frac{\pi ab}{3c}; \quad y = \ln \left| \frac{\sin ab}{2} \right| + \cos \sqrt{\pi a^2}$$

4. Составить программу для вычисления  $Z = \begin{cases} \sin^4 x + \ln|y|, & \text{если } x \geq y. \\ \sqrt{|y^2 - 0.5|}, & \text{если } x < y. \end{cases}$

### Вариант №7

1. Разработать, ввести в ЭВМ и отладить программу для расчёта количества гектаров, которое нужно убрать каждой из студенческих групп, если известна общая площадь поля и количество студентов в каждой группе.
2. Написать программу решения следующей задачи: определить, проходит ли кирпич размером  $X \times Y \times Z$  в прямоугольное отверстие размером  $A \times B$ . Результат вывести на печать.
3. Составить программу для вычисления  $x$  и  $y$  по формулам

$$x = 2 \ln a - \frac{1}{bc} + \operatorname{tg} \pi bc; \quad y = \cos 0.387a + \sqrt{|a+b|}.$$

4. Составить программу для вычисления

$$y = \sin f(x), \text{ где } f(x) = \begin{cases} \sqrt[3]{a+b} \cdot \sin^2 x, & \text{если } x > 2; \\ \ln \left| \frac{x}{ab} \right|, & \text{если } x \leq 2. \end{cases}$$

### Вариант №8

1. Разработать, ввести в ЭВМ и отладить программу для расчёта объёма и площади поверхности цилиндра по заданному диаметру и высоте.
2. Написать программу решения следующей задачи: определить, являются ли три числа  $A, B, C$  последовательными членами арифметической прогрессии. Результат вывести на печать.
3. Составить программу для вычисления  $x$  и  $y$  по формулам

$$x = \frac{1}{\sin^2 a} - \ln |bc| - \cos^2 \pi a; \quad y = (a-1)^2 + 0.5e^{-y}$$

4. Составить программу для вычисления

$$y = \cos f(x) + \sin z^2, \text{ где } f(x) = \begin{cases} x \cdot \ln x + e^{x-1}, & \text{если } x \leq -z; \\ 2xz, & \text{если } -z < x \leq z; \\ \cos^2 x + \frac{x^2}{5}, & \text{если } x > z. \end{cases}$$

### Вариант №9

1. Разработать, ввести в ЭВМ и отладить программу для расчёта длины вектора, выходящего из начала координат, и угла, который он образует с осью абсцисс, по известным координатам конца вектора.

2. Написать программу решения следующей задачи: определить, является ли «счастливым» трамвайный билет с шестизначным номером («счастливым» считается билет, у которого сумма первых трёх чисел совпадает с суммой трёх последних чисел). Ответ вывести на печать.

3. Составить программу для вычисления  $x$  и  $y$  по формулам

$$x = \sqrt{|0.4a - 2|} - 3 \cos bc; \quad y = \ln \left| \frac{abc}{2} \right| - \frac{1}{3a}.$$

4. Составить программу для

$$\text{вычисления } z = \cos^3 f(x, y), \text{ где } f(x, y) = \begin{cases} \frac{1 + \cos(y - x)}{\frac{x}{y} + y^2}, & \text{если } xy < \frac{1}{2} \\ \sin \left( \ln \left| \frac{x}{y} \right| \right), & \text{если } xy \geq \frac{1}{2} \end{cases}$$

### Вариант №10

1. Разработать, ввести в ЭВМ и отладить программу для расчёта площади равнобедренной трапеции, если известны длины её оснований.

2. Написать программу решения следующей задачи: определить, является ли заданный год високосным. Результат вывести на печать.

3. Составить программу для вычисления  $x$  и  $y$  по формулам

$$x = \ln \left| \frac{2c}{a} \right| - 0.594 \cdot 10^{-2} \ln b; \quad y = 2 \sin \frac{\pi a}{2} - \cos \frac{\pi b}{3}.$$

4. Составить программу для вычисления  $z = \ln |y(x)| + |\ln z(x)|$ , где

$$y(x) = \begin{cases} 2x, & \text{если } x < -2; \\ \sin x^3 + \ln |x|, & \text{если } -2 \leq x \leq 2; \\ \sqrt[4]{\cos^2 x + \sin^4 x^3}, & \text{если } x > 2; \end{cases} \quad z(x) = \begin{cases} \sin^2 x, & \text{если } x < 0; \\ e^{-(x+3)^2}, & \text{если } x \geq 0. \end{cases}$$

### Вариант №11

1. Разработать, ввести в ЭВМ и отладить программу для расчёта высоты читального зала библиотеки, если известны длина и ширина зала, число читателей и норма объёма воздуха на человека.
2. Написать программу решения следующей задачи: составить программу, вычисляющую в зависимости от введённого признака  $n$  площадь одной из геометрических фигур:  $n=1$  – квадрата,  $n=2$  – трапеции,  $n=3$  – круга,  $n=4$  – прямоугольника. В соответствии с введённым признаком выполнить ввод необходимых исходных данных в диалоговом режиме.
3. Составить программу для вычисления  $x$  и  $y$  по формулам

$$x = \sqrt[3]{\cos^2 b - c \cdot \sin a^3}; \quad y = \ln \left| \frac{\sin(a-b)}{\operatorname{tg} 4c} \right|.$$

4. Составить программу для вычисления

$$y = \sin^2 z, \text{ где } z = \begin{cases} \ln|x+y|, & \text{если } x^2 > |4xy|; \\ \operatorname{tg} \frac{1}{xy}, & \text{если } x^2 < |4xy|; \\ e^{xy + \sqrt{\sin x}}, & \text{если } x^2 = |4xy| \end{cases}$$

### Вариант №12

1. Разработать, ввести в ЭВМ и отладить программу для расчёта площади кольца по заданным радиусам внутренней и внешней окружностей.
2. Написать программу решения следующей задачи: Определить поместится ли в круг квадрат, если заданы их площади.
3. Составить программу для вычисления  $x$  и  $y$  по формулам

$$x = \frac{e^{\sin a} + \ln|\cos b|}{3c}; \quad y = \sqrt{\operatorname{tg} a^3 - \sqrt[3]{\sin c}}.$$

4. Составить программу для вычисления

$$f(x, y, z) = \begin{cases} e^{\sin^2(xy)+z}, & \text{если } \cos x < \operatorname{tg}(yz); \\ \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{3} + y\right) + 3 \sin 3x, & \text{если } x \geq \operatorname{tg}(yz). \end{cases}$$

### Вариант №13

1. Разработать, ввести в ЭВМ и отладить программу для расчёта времени, за которое катер пройдёт данное расстояние против течения и по течению, если известны скорость катера в стоячей воде и скорость течения.
2. Написать программу решения следующей задачи: определить, попадает ли точка  $M(x,y)$  в круг с радиусом  $R$  и центром в точке  $A(a,b)$ .
3. Составить программу для вычисления  $x$  и  $y$  по формулам

$$x = \frac{\cos^2 ab}{\sqrt{|a - b \cdot \sin c|}}; \quad y = \operatorname{tg} \frac{2a}{bc} \cdot \ln \left| \frac{\sin^2 b}{\cos^3 c} \right|.$$

4. Составить программу для вычисления

$$f = 2x^2 \ln y, \text{ где } y = \begin{cases} 3 \cos^2 \frac{1}{a^5 \cdot \cos^2 b}, & \text{если } \sqrt{x} > |ab|; \\ \sqrt{|2 \cos^3 x - 5 \sin^2 x + ab|}, & \text{если } \sqrt{x} \leq |ab|. \end{cases}$$

### Вариант №14

1. Разработать, ввести в ЭВМ и отладить программу для расчёта объёма и полной поверхности круглого конуса по заданным высоте и диаметру основания.
2. Написать программу решения следующей задачи: определить, являются ли три числа  $A, B, C$  последовательными членами геометрической прогрессии.
3. Составить программу для вычисления  $x$  и  $y$  по формулам

$$x = (\sin^2 a + \operatorname{tg} bc) \cdot \ln ab; \quad y = 2 \cos \left( \frac{\pi c}{3} - ab \right).$$

4. Составить программу для вычисления

$$a = -8\sqrt{1 + \sin^2 y}, \text{ где } y = \begin{cases} \left| \frac{x+1}{\sin x^2} \right|, & \text{если } x < -1; \\ \operatorname{tg} \sqrt{x}, & \text{если } -1 \leq x \leq 0; \\ \sqrt[4]{\frac{x}{1+x^3}}, & \text{если } x > 0. \end{cases}$$

### Вариант №15

1. Разработать, ввести в ЭВМ и отладить программу для расчёта объёма и веса налитой в стакан жидкости, если известны высота столба жидкости, её плотность и диаметр внутренней окружности стакана.
2. Написать программу решения следующей задачи: определить, является ли значение целочисленной переменной X кратным девяти.
3. Составить программу для вычисления  $x$  и  $y$  по формулам

$$x = \frac{\sin ab}{\ln 3c} + e^{\cos^3 a} \quad y = \operatorname{tg} \sqrt{\frac{\cos^2(\pi + ac)}{2}}.$$

4. Составить программу для вычисления

$$z = \sqrt{1 + e^{x \cdot \sin x} + |xy|}, \text{ где } y = \begin{cases} \ln \left| \frac{x^4 + 2.3x^3 + 1}{\sin^3 x} \right|, & \text{если } x \leq -0.5; \\ 1 + \frac{x}{\sqrt{x \cdot \operatorname{tg} x}}, & \text{если } x > -0.5. \end{cases}$$

### Вариант №16

1. Разработать, ввести в ЭВМ и отладить программу для расчёта новой цены товара после трёх последовательных повышений, если известны старая цена и процент повышения для каждого раза.
2. Написать программу решения следующей задачи: определить, какая из точек  $A(x_1, y_1, z_1)$  или  $B(x_2, y_2, z_2)$  расположена ближе к началу координат.
3. Составить программу для вычисления  $x$  и  $y$  по формулам

$$x = \frac{\ln^2 |3a + c|}{5} + \sin \pi c; \quad y = |1 - a| \cdot \sin \left( \frac{\pi}{4} + b \right).$$

4. Составить программу для вычисления  $f(x, y) = \begin{cases} \ln |x + y|, & \text{если } x^2 > |4xy| + 1; \\ \operatorname{tg} \frac{1}{xy}, & \text{если } x^2 < |4xy| + 1 \\ e^{xy + \sqrt{|\sin x|}}, & \text{если } x^2 = |4xy| + 1; \end{cases}$

### Вариант №17

1. Разработать, ввести в ЭВМ и отладить программу для расчёта силы электростатического взаимодействия между двумя данными точечными зарядами, если известны расстояние между ними и относительная диэлектрическая проницаемость среды.
2. Написать программу решения следующей задачи: определить, является ли треугольник, вершины которого расположены в точках  $(x_1, y_1)$ ,  $(x_2, y_2)$ ,  $(x_3, y_3)$ , равнобедренным.
3. Составить программу для вычисления  $x$  и  $y$  по формулам

$$x = 3 \cos\left(\frac{\pi}{3} + 2a\right) + \ln\left|\frac{2ab}{c}\right|; \quad y = \frac{1}{\sqrt{|a+1|} + \sqrt[3]{b-2}} - \sin a.$$

4. Составить программу для вычисления

$$y = \cos f(x), \text{ где } f(x) = \begin{cases} a + b \cdot \operatorname{tg}^2 x, & \text{если } x \geq 2; \\ \ln\left|\frac{x}{a+b}\right|, & \text{если } x < 2. \end{cases}$$

### Вариант №18

1. Разработать, ввести в ЭВМ и отладить программу для расчёта среднего арифметического и среднего геометрического  $n$  действительных чисел.
2. Написать программу решения следующей задачи: определить, являются ли четыре числа  $A, B, C, D$  членами верной пропорции.
3. Составить программу для вычисления  $x$  и  $y$  по формулам

$$x = \sin\left(b^3 - \frac{\pi}{c}\right) \cdot \sqrt{|\pi - a|}; \quad y = \frac{\cos a^2 - 0.25 \cdot 10^{-3}}{2 \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{6} - b\right)}$$

4. Составить программу для вычисления

$$z = e^{\cos(x+y)}, \text{ где } y = \begin{cases} \sqrt[3]{\ln|x|}, & \text{если } x < -3; \\ \sin x^2, & \text{если } -3 \leq x \leq 1; \\ \sqrt[3]{\operatorname{tg}^3 x}, & \text{если } x \geq 1; \end{cases}$$



### Вариант №19

1. Разработать, ввести в ЭВМ и отладить программу для расчёта действительного расстояния между городами, если известно расстояние между ними на карте и масштаб карты.
2. Написать программу решения следующей задачи: определить, является ли значение целочисленной переменной X кратным шести.
3. Составить программу для вычисления  $x$  и  $y$  по формулам

$$x = \cos\left(\frac{\pi a}{2}\right) \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{3} - b\right); \quad y = \ln(1 + a^2 b^2 c^2) \cdot (a - b).$$

4. Составить программу для вычисления

$$f(a, b, c) = \begin{cases} \left(\frac{a}{b} + 1\right)^2 \cdot \cos^2 ab, & \text{если } a > b - 2c; \\ \ln|a + 0.5b| + \sqrt{b^2 + c}, & \text{если } a \leq b - 2c. \end{cases}$$

### Вариант №20

1. Разработать, ввести в ЭВМ и отладить программу для расчёта объёма и полной поверхности правильной пирамиды, в основании которой лежит правильный шестиугольник, если известны высота пирамиды, сторона шестиугольника.
2. Написать программу решения следующей задачи: определить, поместится ли шар в куб, если известны их объёмы.
3. Составить программу для вычисления  $x$  и  $y$  по формулам

$$x = \frac{\sin^2 a + \cos b^2}{3c} \cdot e^{b-c}; \quad y = (1 + \sqrt[3]{c}) \cdot \frac{2 \cos(\pi - a)}{3c}.$$

4. Составить программу для вычисления

$$z = \cos^3 f(x, y), \text{ где } f(x, y) = \begin{cases} \frac{1 + \cos^2(y - x)}{\frac{x}{y} + y^2}, & \text{если } xy < \frac{1}{2}; \\ \sin\left(\ln \frac{x}{y}\right), & \text{если } xy \geq \frac{1}{2}. \end{cases}$$

### Вариант № 21

1. Разработать, ввести в ЭВМ и отладить программу для расчёта количества кусков обоев известных размеров, которое понадобится для оклейки стен в комнате, если известны периметр комнаты и её высота.
2. Написать программу решения следующей задачи: составить программу, которая запрашивала бы ввод числа  $n$ , отвергала натуральное число, вычисляла  $n^2$ ,  $n^3$ ,  $n^4$  и печатала эти значения в одной строке таблицы. (Условие, определяющее ненатуральное число:  $n < 1$  или  $n$  не равно целой части  $n$ )
3. Составить программу для вычисления  $x$  и  $y$  по формулам

$$x = \sqrt{a + \lg|b| - \cos(ab)}; \quad y = \ln \frac{a}{b^2 + c^2} \cdot \operatorname{ctg} \frac{a}{bc} \sin^3 b.$$

4. Составить программу для вычисления  $a = \operatorname{tg} y^2$ , где  $y = \begin{cases} \ln \left| \frac{x}{\sin x} \right|, & \text{если } x > 0; \\ e^{x^2 - 2x + 3}, & \text{если } x \leq 0. \end{cases}$

### Вариант №22

1. Разработать, ввести в ЭВМ и отладить программу для расчёта полного сопротивления участка электрической цепи, состоящего из  $m$  известных сопротивлений, соединённых параллельно.
2. Написать программу решения следующей задачи: определить, является ли треугольник, вершины которого расположены в точках  $(x_1, y_1)$ ,  $(x_2, y_2)$ ,  $(x_3, y_3)$ , равносторонним.
3. Составить программу для вычисления  $x$  и  $y$  по формулам

$$x = \sin^3 \left( b - \frac{a^2}{2c} \right) \cdot \sqrt{|\pi - a|}; \quad y = \frac{\cos a^2 - 0.39 \cdot 10^{-3}}{2 \sin \left( \frac{\pi}{3} - b \right)}.$$

4. Составить программу для вычисления  $f(x, y, z) = \begin{cases} e^{\sin^2 xy + z}, & \text{если } \cos x < \operatorname{tg} yz; \\ \operatorname{ctg} \left( \frac{\pi}{3} + y \right), & \text{если } \cos x \geq \operatorname{tg} yz. \end{cases}$

### Вариант №23

1. Разработать, ввести в ЭВМ и отладить программу для расчёта площади поверхности и объёма шара известного радиуса.
2. Написать программу решения следующей задачи: составить программу, вычисляющую в зависимости от введённого признака  $n$  объём одного из тел:  $n=1$  – прямоугольного параллелепипеда;  $n=2$  – шара;  $n=3$  – круглого конуса. В соответствии с введённым признаком выполнить ввод необходимых исходных данных в диалоговом режиме.
3. Составить программу для вычисления  $x$  и  $y$  по формулам

$$x = \left( e^{(a-b)^2} + \operatorname{tg} c \right) \cdot 9.86 \cdot 10^{-3}; \quad y = \sqrt{\left| \frac{a}{b} \cos c^2 \right|}.$$

4. Составить программу для вычисления  $y = \ln z^2$ , где  $z = \begin{cases} -\frac{xe^x}{2\cos^2 x}, & \text{если } \sqrt{x} > a; \\ \sqrt{\operatorname{tg}^3 x}, & \text{если } \sqrt{x} \leq a. \end{cases}$

### Вариант №24

1. Разработать, ввести в ЭВМ и отладить программу для расчёта относительной диэлектрической проницаемости среды, если известно, с какой силой притягиваются друг к другу два данных точечных заряда, находящиеся на данном расстоянии друг от друга.
2. Написать программу решения следующей задачи: определить, является ли целое число  $X$  кратным трём.
3. Составить программу для вычисления  $x$  и  $y$  по формулам

$$x = \sqrt[4]{|\sin 0.35ab|}; \quad y = \operatorname{ctg} \frac{3.04a}{2\pi} + 2 \sin \frac{ab^3}{3c}.$$

4. Составить программу для вычисления

$$z = -4\sqrt{1 + \sin^2 y}, \text{ где } y = \begin{cases} \frac{x+1}{\cos x^3}, & \text{если } x < 3; \\ \sqrt[4]{\left| \frac{1+x^2}{x} \right|}, & \text{если } x \geq 3. \end{cases}$$

### Вариант №25

1. Разработать, ввести в ЭВМ и отладить программу для расчёта площади правильного n-угольника, сторона которого равна a.
2. Написать программу решения следующей задачи: определить, какая из точек A(x1,y1,z1) или B(x2,y2,z2) расположена ближе к точке C(x3,y3,z3).
3. Составить программу для вычисления x и y по формулам

$$x = \ln \left| \frac{a}{\sin a} \right| \cdot e^{b^2 - 3b + 1}; \quad y = \sqrt[3]{\operatorname{tg}(5a^3 - 3b^2)}.$$

4. Составить программу для вычисления  $f(x) = \begin{cases} \frac{x^4 + x}{\cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right)}, & \text{если } x \leq a; \\ \frac{\ln|x + 4|}{\sqrt{|x - 3|}}, & \text{если } x > a. \end{cases}$

### Вариант № 26

1. Разработать, ввести в ЭВМ и отладить программу для расчёта процента выполнения плана предприятия, если известны плановый и фактический выпуски продукции.
2. Написать программу решения следующей задачи: определить, поместиться ли круг в треугольник, если заданы их площади.
3. Составить программу для вычисления x и y по формулам

$$x = \sqrt[3]{\sin(abc) - \sqrt[4]{|\cos c^2|}}; \quad y = \ln \left| \operatorname{tg} \left( \frac{\pi}{3} + ac \right) \right|.$$

4. Составить программу для вычисления

$$a = 1 + e^{x \sin x} + |xy|, \text{ где } y = \begin{cases} \ln \left| \frac{x^4 + 1}{\sin^3 x} \right|, & \text{если } x \leq 0.5; \\ 1 + \frac{x}{\sqrt{|x \cdot \operatorname{tg} x|}}, & \text{если } x > 0.5. \end{cases}$$

### Вариант №27

1. Разработать, ввести в ЭВМ и отладить программу для расчёта объёма и площади поверхности конуса, если известны высота фигуры и диаметр основания.
2. Написать программу решения следующей задачи: определить, какая из точек  $A(x_1, y_1, z_1)$  или  $B(x_2, y_2, z_2)$  расположена дальше от точки  $C(x_3, y_3, z_3)$ .
3. Составить программу для вычисления  $x$  и  $y$  по формулам

$$x = \ln|a + 0.96 \cdot 10^{-3} bc|; \quad y = \sqrt{\sin^2 a + \cos^4 b}.$$

4. Составить программу для вычисления  $f(x, y) = \begin{cases} 2 \ln|x + \sin y|, & \text{если } x > 0.5xy^2 + 1; \\ \operatorname{tg} 2xy, & \text{если } x = 0.5xy^2 + 1; \\ e^{\sqrt{|\cos x|}} + 2, & \text{если } x < 0.5xy^2 + 1. \end{cases}$

### Вариант №28

1. Разработать, ввести в ЭВМ и отладить программу для расчёта площади треугольника используя формулу Герона, если известны длины сторон треугольника.
2. Написать программу решения следующей задачи: определить, какая из двух фигур (треугольник или прямоугольник) имеет меньшую площадь. Сторона, высота треугольника и стороны прямоугольника заданы. Вывести на печать имя максимальной величины и её значение
3. Составить программу для вычисления  $x$  и  $y$  по формулам

$$x = \ln|\sin ab| + \lg|\cos bc|; \quad y = \sqrt[5]{\cos\left(\frac{\pi}{6} - a\right)^3}.$$

4. Составить программу для вычисления

$$f(x, y) = 3x \cdot \ln|y|, \text{ где } y = \begin{cases} \sqrt[3]{\cos^3 x - \sin x^2}, & \text{если } x > ab; \\ \frac{e^{-x} + e^x}{2x}, & \text{если } x \leq ab. \end{cases}$$

### Вариант №29

1. Разработать, ввести в ЭВМ и отладить программу для расчёта площади правильного шестиугольника, если известна длина его стороны.
2. Написать программу решения следующей задачи: определить, является ли значение целочисленной переменной  $S$  кратным пяти.
3. Составить программу для вычисления  $x$  и  $y$  по формулам

$$x = 0.94 \cdot 10^{-3} \cdot \operatorname{tg}(ab + \sin c); \quad y = \frac{\sqrt{a^2 - 2b + 3}}{3 \cos a^3}.$$

$$4. \text{ Составить программу для вычисления } z = \begin{cases} 5x^4 + 4x^3 - 2x^2 + x - 1, & \text{если } x > y; \\ \sin\left(\frac{\pi}{3} - x\right), & \text{если } x = y; \\ 2 \ln \left| \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2} \right|, & \text{если } x < y. \end{cases}$$

### Вариант №30

1. Разработать, ввести в ЭВМ и отладить программу для расчёта косинуса угла  $\varphi$  между векторами  $\overline{AB}$  и  $\overline{CD}$ , если известны координаты четырёх точек  $A(0;1)$ ,  $B(1;-1)$ ,  $C(3;1)$ ,  $D(2;-3)$ .
2. Написать программу решения следующей задачи: составить программу, вычисляющую в зависимости от введённого признака  $n$  площадь одного из тел:  $n=1$  – прямоугольника;  $n=2$  – круга;  $n=3$  – треугольника. В соответствии с введённым признаком выполнить ввод необходимых исходных данных в диалоговом режиме.
3. Составить программу для вычисления  $x$  и  $y$  по формулам

$$x = e^{\sin^2 ab + 1} - \ln |\cos c|; \quad y = \sqrt[3]{\operatorname{tg}^2 a + \ln |c^3|}.$$

$$4. \text{ Составить программу для вычисления } f(x, y) = \begin{cases} \ln |xy \cdot e^{\sin x}|, & \text{если } x < -a; \\ \sin(\ln x^2), & \text{если } -a \leq x \leq a; \\ \operatorname{tg} \frac{e^x + \sin x^2}{2}, & \text{если } x > a. \end{cases}$$

## Лабораторная работа №3

### Составление, ввод, трансляция и выполнение программ циклической структуры, вложенные циклы (циклы со счётчиком и с неизвестным числом повторений)

#### Вариант №1

1. Составить программу для вычисления таблицы значений функции  $F(x) = (e^{2x^2-3} - e^x) \cdot \sin x^2$  для  $x \in [0,3]$  с шагом 0,1.
2. Составить программу для вычисления суммы  $\sum_{i=1}^{40} \cos i$ .
3. Составить программу для вычисления произведения  $\prod_{i=1}^m \cos^2 i$ .
4. Составить программу для решения следующей задачи: вычислить  $N!$  ( $N$ -натуральное число).

#### Вариант №2

1. Составить программу для вычисления таблицы значений функции  $F(x) = \frac{\cos^2 3x}{2x} + \sqrt[5]{\operatorname{tg} 5x}$  для  $x \in [1,2]$  с шагом 0,1.
2. Составить программу для вычисления суммы  $\sum_{i=1}^m (x \cdot i - y \cdot i)^2$ .
3. Составить программу для вычисления произведения  $\prod_{k=1}^{10} \ln |\cos i|$ .
4. Дано число  $X$  и последовательность  $1, 1 + \frac{1}{2}, 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3}, \dots$ , найти первое число этой последовательности большее, чем  $X$ , вывести порядковый номер числа и его величину.

### Вариант №3

1. Составить программу для вычисления таблицы значений функции

$$F(x) = \sqrt[5]{x(x^2 + x + 1)} \cdot \ln \left| \frac{\sin x}{x} \right| \quad \text{для } x \in [1, 5] \text{ с шагом } 0,2.$$

2. Составить программу для вычисления суммы  $\sum_{k=1}^n n |\cos k|$ .

3. Составить программу для вычисления произведения  $\prod_{i=2}^{20} \left( 2 + \frac{\cos^2(i+x)}{i + \sqrt[3]{x}} \right)$ ,  
 $i = 2, 4, 6, \dots, 20$ .

4. Составить программу для решения следующей задачи: вычислить сумму первых  $m$  натуральных чисел.

### Вариант №4

1. Составить программу для вычисления таблицы значений функции  $F(x) = \cos(x^3 + x^2 - x + 1)e^{2x}$  для  $x \in [1, 5]$  с шагом 0,2.

2. Составить программу для вычисления суммы  $\sum_{k=1}^{10} k \cdot \sin k$ .

3. Составить программу для вычисления произведения  $\prod_{i=1}^m (\sin^2(x \cdot i) + 2e^{-x+i})$ .

4. Составить программу, позволяющую вывести первые  $N$  чисел Фибоначчи. (Последовательностью чисел Фибоначчи называется последовательность, в которой первый и второй члены равны единице, а каждый последующий член является суммой двух предыдущих: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, ...).



### Вариант №5

1. Составить программу для вычисления таблицы значений функции  $F(x) = \frac{\ln|\sqrt{x-1}|}{\sin x^2}$  для  $x \in [-5, -1]$  с шагом 0,4.
2. Составить программу для вычисления суммы  $\sum_{k=2}^{20} \left( 1 + \frac{\cos^2 kx}{k+x} \right)$ .
3. Составить программу для вычисления произведения  $\prod_{i=3}^{21} \frac{i}{i^2+3}$ ,  $i = 3, 6, 9, \dots, 21$ .
4. Составить программу для решения следующей задачи: вычислить таблицу значений функции  $y = \frac{\cos x + \sin x^2}{e^x}$ , если  $x$  изменяется от  $x_0$  до  $x_{\max}$  с шагом  $\Delta x$ .

### Вариант №6

1. Составить программу для вычисления таблицы значений функции  $F(x) = \frac{x \cdot e^x}{\cos^3 x} + \frac{\sin^2 x}{2\pi}$  для  $x \in [-5, -1]$  с шагом 0,4.
2. Составить программу для вычисления суммы  $\sum_{i=2}^{15} i^3 \cdot \cos \frac{i}{3}$ .
3. Составить программу для вычисления произведения  $\prod_{i=2}^{20} \left( 2 + \frac{i \cdot \sqrt[3]{2x}}{\sin^2(x+i)} \right)$ ,  
 $i = 2, 4, 6, \dots, 20$ .
4. Составить программу вычисления наибольшего общего делителя двух заданных натуральных чисел.

### Вариант №7

1. Составить программу для вычисления таблицы значений функции  $F(x) = (e^{2x} - e^{-x}) \cdot \sin(\ln|x|)$  для  $x \in [1, 4]$  с шагом 0,2.
2. Составить программу для вычисления суммы  $\sum_{k=1}^m (1 + \ln|k|)$ .
3. Составить программу для вычисления произведения  $\prod_{k=1}^m e^{\sin k}$ .
4. Составить программу для решения следующей задачи: найти все двузначные числа, сумма квадратов цифр которых делится на 11.

### Вариант №8

1. Составить программу для вычисления таблицы значений функции  $F(x) = \frac{1 + \cos x + x^2}{e^x}$  для  $x \in [1, 4]$  с шагом 0,2.
2. Составить программу для вычисления суммы  $\sum_{i=1}^{10} \frac{\ln|2i + \sqrt[3]{5x}|}{6i}$ .
3. Составить программу для вычисления произведения  $\prod_{i=1}^{15} (1 + e^{-\cos i})$ ,  $i = 1, 3, 5, \dots, 15$ .
4. Составить программу для решения следующей задачи: существует игра: двое поочередно называют числа от 1 до 10, эти числа складываются одно за другим, проигрывает тот, кто назовет число, при котором сумма достигнет или превысит 100. Написать программу, выигрышную, для машины.

### Вариант №9

1. Составить программу для вычисления таблицы значений функции

$$F(x) = \frac{\sin^3 x + \sqrt[4]{x^2 - 1}}{3x} \quad \text{для } x \in [1, 3] \text{ с шагом } 0,1.$$

2. Составить программу для вычисления суммы  $\sum_{i=1}^{10} (\sin i + \cos i)^2$ .

3. Составить программу для вычисления произведения  $\prod_{i=1}^n \frac{\sin(\frac{\pi}{3} + i)}{2i}$ .

4. Составить программу для решения следующей задачи: на плоскости заданы несколько точек:  $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ , вывести на печать номера и координаты точек, лежащих в круге с радиусом  $R$  и с центром в начале координат.

### Вариант №10

1. Составить программу для вычисления таблицы значений функции

$$F(x) = \frac{\cos x + \sin x^2}{x^3 + e^x} \quad \text{для } x \in [1, 3] \text{ с шагом } 0,1.$$

2. Составить программу для вычисления суммы  $\sum_{k=2}^n \ln |\cos k|$ .

3. Составить программу для вычисления произведения  $\prod_{k=1}^{15} (1 + e^{\sin k})$ ,  $k = 3, 6, 9, \dots, 15$ .

4. Составить программу для решения следующей задачи: вычислить значения функции  $y = \sin(nx) \cdot \cos(nx)$ , если  $n$  задано, а  $x$  изменяется от  $x_0$  до  $x_k$  с шагом  $m$ . Вывести на печать значения *функция*, удовлетворяющие условию  $0 < x < 0,5$ .

### Вариант №11

1. Составить программу для вычисления таблицы значений функции  $F(x) = \frac{2tgx}{\ln|x+2|}$  для  $x \in [0,2]$  с шагом 0,1.
2. Составить программу для вычисления суммы  $\sum_{i=2}^{20} \left( 1 + \frac{\sin(i^2 + x)}{\cos 3i \cdot \sqrt[4]{|x|}} \right)$ ,  $i = 2,4,6,\dots,20$ .
3. Составить программу для вычисления произведения  $\prod_{i=2}^{16} \left( 1 + \frac{tg^2(i\pi x)}{2i} \right)$ ,  $i = 2,4,6,\dots,16$ .
4. Составить программу для решения следующей задачи: одноклеточная амеба каждые 3 часа делится на 2 клетки. Определить, сколько клеток образуется через N часов.

### Вариант №12

1. Составить программу для вычисления таблицы значений функции  $F(x) = \frac{\ln|x \cdot e^{-x}|}{x^2}$  для  $x \in [1,3]$  с шагом 0.1.
2. Составить программу для вычисления суммы  $\sum_{i=1}^{15} i \cdot \sin^2 i$ .
3. Составить программу для вычисления произведения  $\prod_{i=1}^m (a_i + \sin b_i)$ .
4. Составить программу для решения следующей задачи: найти все двузначные числа, сумма цифр которых кратна шести.

### Вариант №13

1. Составить программу для вычисления таблицы значений функции  $F(x) = \frac{x^2 + \sqrt[3]{x+1} + e^{-x}}{\sin(x+2x+3)}$  для  $x \in [0,5]$  с шагом 0.2.
2. Составить программу для вычисления суммы  $\sum_{i=4}^{20} \frac{\ln^2|i \cdot x|}{i+x}$ .
3. Составить программу для вычисления произведения  $\prod_{k=1}^n \sin(k^2 + 1)$ .
4. Составить программу для решения следующей задачи: Дано число  $x$ . Найти порядковый номер и величину первого члена ряда  $1 + x + x^2/2! + \dots + x^n/n! + \dots$ , значение которого по модулю меньше  $10^{-5}$ . (Текущий член ряда следует вычислять, используя предыдущий, по рекуррентной формуле  $a_n = a_{n-1} \cdot x / n$ ).

### Вариант №14

1. Составить программу для вычисления таблицы значений функции  $F(x) = \frac{x^2 + \sqrt{x^3 + 2}}{3 \cos x} \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{3} + x\right)$  для  $x \in [0,5]$  с шагом 0.2.
2. Составить программу для вычисления суммы  $\sum_{i=1}^{10} (\sin^4 i - \ln|i|)$ .
3. Составить программу для вычисления произведения  $\prod_{k=2}^{22} \left(1 + \frac{2k}{\sin \sqrt{x}}\right)$ ,  
 $k = 2, 6, 10, \dots, 22$ .
4. Составить программу для решения следующей задачи: найти сумму всех натуральных чисел, больших  $x$ , но меньших  $y$ .

### Вариант №15

1. Составить программу для вычисления таблицы значений функции  $F(x) = \frac{\operatorname{tg} x^2 + \sqrt{x+3} + e^{-x}}{x^4 + 3x^2 - 2x - 3}$  для  $x \in [0,1]$  с шагом 0.05.
2. Составить программу для вычисления суммы  $\sum_{i=1}^{15} e^{-i_i} \cdot \sin i$ .
3. Составить программу для вычисления произведения  $\prod_{k=1}^n (e^i + e^{(i+1)})$ .
4. Составить программу для решения следующей задачи: дана последовательность чисел  $1/2, 1/9, 1/28, \dots, 1/(n^3+1), \dots$ , найти порядковый номер и значение первого члена этой последовательности меньшего, чем  $x$  ( $x$  - достаточно малое положительное число).

### Вариант №16

1. Составить программу для вычисления таблицы значений функции  $F(x) = \frac{\sin^3 x + \sqrt[3]{x^2+1}}{2 \ln|x+3|}$  для  $x \in [0,1]$  с шагом 0.05.
2. Составить программу для вычисления суммы  $\sum_{i=2}^{20} \left( i^2 + \frac{\cos \sqrt[3]{x}}{i + 2\sqrt{x}} \right)$ .
3. Составить программу для вычисления произведения  $\prod_{i=1}^{10} (1 + e^i)$ .
4. Составить программу для решения следующей задачи: найти квадрат суммы первых  $k$  натуральных чисел.

### Вариант №17

1. Составить программу для вычисления таблицы значений функции  $F(x) = 3\ln|x| + \sqrt{|\sin x - \cos 2x|}$  для  $x \in [1, 5]$  с шагом 0.2.
2. Составить программу для вычисления суммы  $\sum_{k=1}^m \ln|k|$ .
3. Составить программу для вычисления произведения  $\prod_{i=2}^{16} (i^2 + \cos^2 \sqrt{x} + i)$ ,  
 $i = 2, 4, 6, \dots, 16$ .
4. Составить программу для решения следующей задачи: дано число  $x$ . Найти порядковый номер и величину первого члена ряда  $1 + x + x/2 + \dots + x/a + \dots$ , значение которого по модулю меньше  $10^{-4}$ .

### Вариант №18

1. Составить программу для вычисления таблицы значений функции  $F(x) = \frac{\ln \sqrt{|x|}}{x} + \frac{xe^x}{\sin x^2}$  для  $x \in [1, 5]$  с шагом 0.2.
2. Составить программу для вычисления суммы  $\sum_{i=2}^{16} \left( 2 - \frac{i \cdot \sqrt[3]{3x}}{\cos^2(i + \sqrt{x})} \right)$ ,  $i = 2, 4, 6, \dots, 16$ .
3. Составить программу для вычисления произведения  $\prod_{k=1}^n \frac{\ln 5k}{2k + a}$ .
4. Составить программу для решения следующей задачи: вычислить сумму квадратов первых  $k$  натуральных чисел.

### Вариант №19

1. Составить программу для вычисления таблицы значений функции  $F(x) = \left( \frac{e^x + e^{-x}}{2} \right) \cdot \cos(\ln|3x|)$  для  $x \in [1, 3]$  с шагом 0.1.
2. Составить программу для вычисления суммы  $\sum_{k=1}^n (\sin k + \cos^2 k)$ .
3. Составить программу для вычисления произведения  $\prod_{i=1}^{10} \ln|i^3|$ .
4. Составить программу для решения следующей задачи: вычислить  $2N!$  ( $N$ -натуральное число).

### Вариант №20

1. Составить программу для вычисления таблицы значений функции  $F(x) = \frac{\sin x}{\ln x^2} + \frac{\cos x}{\ln|x|}$  для  $x \in [2, 3]$  с шагом 0.1.
2. Составить программу для вычисления суммы  $\sum_{i=1}^{19} \sqrt{e^{\sin i}}$ ,  $i = 1, 3, 5, \dots, 19$ .
3. Составить программу для вычисления произведения  $\prod_{i=3}^{17} \frac{\sin(i\pi x)}{i\sqrt{x}}$ ,  $i = 3, 5, 7, \dots, 17$ .
4. Составить программу для решения следующей задачи: найти все двузначные числа, сумма цифр которых кратна семи.



### Вариант №21

1. Составить программу для вычисления таблицы значений функции  $F(x) = \cos(\ln x^2) + (e^x - e^{-2x}) \cdot \operatorname{tg} x$  для  $x \in [1, 2]$  с шагом 0.05.
2. Составить программу для вычисления суммы  $\sum_{i=1}^{10} \frac{\sin i^3}{\cos^2 i}$ .
3. Составить программу для вычисления произведения  $\prod_{k=1}^{15} (e^{-k} + e^k) \cdot \sin(k)$ .
4. Составить программу для решения следующей задачи: составить таблицу значений функции  $y = (e^{2x} + e^{-x}) \sin x^2$ , если  $x$  изменяется от  $x_0$  до  $x_{\max}$  с шагом  $\Delta x$ .

### Вариант №22

1. Составить программу для вычисления таблицы значений функции  $F(x) = \ln|x \cdot e^{-x^2}| + \operatorname{tg} \frac{e^x - e^{-x}}{2}$  для  $x \in [1, 2]$  с шагом 0.05.
2. Составить программу для вычисления суммы  $\sum_{k=3}^{15} \frac{\sin k\pi x}{4k\sqrt{x}}$ ,  $k = 3, 5, \dots, 15$ .
3. Составить программу для вычисления произведения  $\prod_{i=3}^{15} \cos^2(i + \sqrt[4]{x})$ ,  $i = 3, 6, 9, \dots, 15$ .
4. Составить программу для решения следующей задачи: дана последовательность чисел  $2/3, 4/9, 6/27, \dots, 2n/3^n, \dots$ , найти порядковый номер и значение первого члена этой последовательности меньшего, чем  $x$  ( $x$  - достаточно малое положительное число).

### Вариант №23

1. Составить программу для вычисления таблицы значений функции  $F(x) = \frac{\sqrt{x^2 + 5x + 1}}{\sin x - 2 \cos x} + \sqrt[3]{\ln|x+1|}$  для  $x \in [0, 5]$  с шагом 0.5.
2. Составить программу для вычисления суммы  $\sum_{i=1}^n e^{-2i} \cdot \ln|i|$ .
3. Составить программу для вычисления произведения  $\prod_{i=3}^{17} \sqrt{\cos\left(2i + \frac{\pi \sqrt[3]{x}}{3}\right)}$ ,  
 $i = 3, 5, 7, \dots, 17$ .
4. Составить программу для решения следующей задачи: среди натуральных чисел, больших числа  $a$ , но меньших числа  $b$ , найти все числа, кратные шести.

### Вариант №24

1. Составить программу для вычисления таблицы значений функции  $F(x) = (e^x - e^{-x^2} + e^{-x^3}) \cdot \cos^2 x$  для  $x \in [0, 5]$  с шагом 0.5.
2. Составить программу для вычисления суммы  $\sum_{i=1}^m \cos i$ .
3. Составить программу для вычисления произведения  $\prod_{k=1}^n \ln|tg(kx)|$ .
4. Составить программу для решения следующей задачи: дана последовательность чисел  $1, 4/5, 6/10, \dots, 2n/(n^2+1), \dots$ . Найти порядковый номер и значение первого члена этой последовательности меньшего, чем  $x$  ( $x$  - достаточно малое положительное число)

### Вариант №25

1. Составить программу для вычисления таблицы значений функции  $F(x) = \lg|x \cdot e^{-x}| \cdot (\cos x + \sin x)$  для  $x \in [-3, 0]$  с шагом 0.1.
2. Составить программу для вычисления суммы  $\sum_{i=1}^n (\cos i + \ln|2i|)$ .
3. Составить программу для вычисления произведения  $\prod_{i=1}^m e^{\sin^2 i}$ .
4. Составить программу для решения следующей задачи: дана последовательность чисел  $1, 2/2!, 4/3!, \dots, 2^{n-1}/n!, \dots$ . Найти порядковый номер и значение первого члена этой последовательности меньшего, чем  $10^{-5}$ .

### Вариант №26

1. Составить программу для вычисления таблицы значений функции  $F(x) = (x^2 - e^x) \cdot \operatorname{tg} \frac{\pi x}{3}$  для  $x \in [-3, 0]$  с шагом 0.1.
2. Составить программу для вычисления суммы  $\sum_{i=1}^n \cos^3 i$ .
3. Составить программу для вычисления произведения  $\prod_{i=3}^{15} \frac{\sin^2(i + \sqrt{x})}{\ln i + \sqrt[3]{2x}}$ ,  $i = 3, 5, 7, \dots, 15$ .
4. Составить программу для решения следующей задачи: дана последовательность чисел  $1, 4/5, 6/10, \dots, 2n/(n^2+1), \dots$ . Найти порядковый номер первого члена этой последовательности меньшего, чем  $x$  ( $x$  - достаточно малое положительное число)

### Вариант №27

1. Составить программу для вычисления таблицы значений функции  $F(x) = \frac{\sin x^2 + 2x}{\sqrt[3]{x^3 - 1}}$  для  $x \in [1, 3]$  с шагом 0.2.
2. Составить программу для вычисления суммы  $\sum_{k=3}^{17} \frac{2(k+x)^2}{\ln^3 |k+x|}$ ,  $k = 3, 5, 7, \dots, 17$ .
3. Составить программу для вычисления произведения  $\prod_{i=1}^{15} (\cos i^2 + \sin^2 i + 1)$ .
4. Составить программу для решения следующей задачи: вычислить сумму квадратов первых  $n$  натуральных чисел.

### Вариант №28

1. Составить программу для вычисления таблицы значений функции  $F(x) = \sqrt{e^{2x} + e^{3x} + e^x} \cdot \cos x^3$  для  $x \in [1, 3]$  с шагом 0.2.
2. Составить программу для вычисления суммы  $\sum_{i=3}^{15} \cos^2(i^2 \cdot x)$ ,  $i = 3, 5, 7, \dots, 15$ .
3. Составить программу для вычисления произведения  $\prod_{k=1}^n (1 + e^{-\lg k})$ .
4. Составить программу для решения следующей задачи: найти все двузначные числа, сумма цифр которых кратна девяти.

### Вариант №29

1. Составить программу для вычисления таблицы значений функции  $F(x) = \frac{3}{5} \cos(\frac{\pi}{6} - x) + \sin x$  для  $x \in [0, 3]$  с шагом 0.1.
2. Составить программу для вычисления суммы  $\sum_{i=2}^{20} \sqrt[3]{\cos(i + \pi x)}$ ,  $i = 2, 5, 8, \dots, 20$ .
3. Составить программу для вычисления произведения  $\prod_{j=1}^{15} \frac{j \cdot \sqrt{|x|}}{\sin^2(jx)}$ ,  $j = 1, 3, 5, \dots, 15$ .
4. Составить программу для решения следующей задачи: найти все двузначные числа, сумма квадратов цифр которых делится на 22.

### Вариант №30

1. Составить программу для вычисления таблицы значений функции  $F(x) = \ln(1 + 2e^{-x^2}) \cdot \frac{3}{x^2 + 4}$  для  $x \in [0, 3]$  с шагом 0.1.
2. Составить программу для вычисления суммы  $\sum_{j=1}^m \frac{tgj^3}{j + 5}$ .
3. Составить программу для вычисления произведения  $\prod_{i=1}^m (2 + \cos i^2)$ .
4. Составить программу для решения следующей задачи: вычислить  $5N!$  ( $N$ -натуральное число).

## Лабораторная работа №4

### Составление, ввод, отладка и выполнение программ, использующих одномерные массивы

#### Вариант №1

1. Составить программу для вычисления элементов вектора  $X$  по формуле:  $x_i = \ln|x_{i-1}| + \sqrt[4]{\sin^2 x_{i-2} - \operatorname{tg}^4 x_{i-1}}$ ,  $i = 3, 4, \dots, m$ .
2. Составить программу для вычисления величины  $S$  по формуле:  $S = \sum_{j=1}^{10} \sin b_j + \cos \sum_{i=1}^{20} x_i^2$ .
3. Написать программу для решения следующей задачи: упорядочить последовательность из  $N$  чисел по возрастанию их элементов.

#### Вариант №2

1. Составить программу для вычисления элементов вектора  $X$  по формуле:  $x_i = \sin^3 x_{i-1} + \sqrt[3]{x_{i-2}}$ ,  $i = 3, 4, \dots, m$ .
2. Составить программу для вычисления величины  $S$  по формуле:  $S = \sin \left( \frac{\sum_{i=1}^n (x_i + \cos y_i)^2}{\sum_{k=1}^m e^{2z_k}} \right)$ .
3. Написать программу для решения следующей задачи: в заданной последовательности все элементы, не равные нулю, расположить в начале последовательности, сохраняя порядок их следования, а нулевые элементы - в конце последовательности.

### Вариант №3

1. Составить программу для вычисления элементов вектора  $X$  по формуле:  $x_i = \ln x_{i-1}^2 - \ln^2 |c_{i-2}|$ ,  $i = 3, 4, \dots, n$ .

2. Составить программу для вычисления величины  $S$  по формуле:  $S = \frac{\sum_{i=1}^{10} \sin b_i + \cos \sum_{i=1}^{10} b_i^2 + 1}{\prod_{k=1}^{15} \sin z_k}$ .

3. Написать программу для решения следующей задачи: определить величину максимальной разности между элементами последовательностей  $a$  и  $b$ .

### Вариант №4

1. Составить программу для вычисления элементов вектора  $X$  по формуле:  $x_j = \frac{x_{j-1}}{2} + \frac{\cos x_{j-2}}{3} + \frac{\sin^2 x_{j-1}}{4}$ ,  $j = 3, 4, \dots, m$ .

2. Составить программу для вычисления величины  $S$  по формуле:  $S = \frac{\ln \left| \sum_{k=1}^m \cos y_k \right| + \sum_{i=1}^n \sin z_i}{m + n}$ .

3. Написать программу для решения следующей задачи: вычислить сумму и количество положительных элементов последовательности.

### Вариант №5

1. Составить программу для вычисления элементов вектора  $X$  по формуле:  $x_k = \frac{\sqrt[4]{|x_{k-1}|}}{\operatorname{tg} x_{k-2}} + \sin^2 x_{k-1}$ ,  $k = 3, 4, \dots, 12$ .

2. Составить программу для вычисления величины  $S$  по формуле:  $S = 5 \sum_{i=1}^{10} x_i * \sin^2 x_i + \ln \sum_{j=1}^{15} y_j^2$ .
3. Написать программу для решения следующей задачи: вычислить произведение и количество отрицательных элементов последовательности.

### Вариант №6

1. Составить программу для вычисления элементов вектора  $X$  по формуле:  $x_i = i * x_{i-1} + \ln|x_{i-1}| - 1, i = 2, 3, \dots, k$ .
2. Составить программу для вычисления величины  $S$  по формуле:  $S = \sum_{k=1}^{10} \ln|a_k| + e^{\sum_{i=1}^{20} \sin b_i}$ .
3. Написать программу для решения следующей задачи: вывести на печать элементы заданной последовательности в обратном порядке.

### Вариант №7.

1. Составить программу для вычисления элементов вектора  $X$  по формуле:  $x_j = \sin x_{j-1}^3 + \sqrt[4]{|x_{j-2}|}, j = 3, 4, \dots, n$ .
2. Составить программу для вычисления величины  $S$  по формуле:  $S = \ln \sqrt{\sum_{i=1}^n \cos^2 x_i + \sum_{j=1}^m \sin^2 y_j}$ .
3. Написать программу для решения следующей задачи: в заданной числовой последовательности подсчитать и вывести на печать число положительных, отрицательных и нулевых элементов.



### Вариант №8

1. Составить программу для вычисления элементов вектора  $X$  по

формуле:  $x_i = \frac{\sin x_{i-1}}{2} + \frac{\cos^2 x_{i-1}}{3|x_{i-1}|}$ ,  $i = 2, 3, \dots, 20$ .

2. Составить программу для вычисления величины  $S$  по

формуле:  $S = 2 \left( \sum_{i=1}^{20} \cos b_i^2 + e^{\prod_{k=1}^{10} z_k} \right)$ .

3. Написать программу для решения следующей задачи: в заданной числовой последовательности найти и вывести на печать номер первого отрицательного элемента. Если все элементы последовательности неотрицательны, то вывести ноль.

### Вариант №9

1. Составить программу для вычисления элементов вектора  $X$  по

формуле:  $x_k = \sqrt[3]{\operatorname{tg} x_{k-1}} - \ln |x_{k-1}|$ ,  $k = 2, 3, \dots, m$ .

2. Составить программу для вычисления величины  $S$  по

формуле:  $S = e^{\sum_{i=1}^{30} \cos^2 x_i} + e^{\prod_{k=1}^{10} \sin y_k^2}$ .

3. Написать программу для решения следующей задачи: вычислить произведение положительных элементов числовой последовательности.

### Вариант №10

1. Составить программу для вычисления элементов вектора  $X$  по

формуле:  $x_j = \cos^2 x_{j-1} - \operatorname{tg} x_{j-1}$ ,  $j = 2, 3, \dots, 15$ .

2. Составить программу для вычисления величины  $S$  по

формуле:  $S = \ln \sum_{k=1}^n |\sin a_k| + \sum_{i=1}^m \cos b_i$ .

3. Написать программу для решения следующей задачи: найти наибольший элемент числовой последовательности, вывести его порядковый номер и значение.

### Вариант №11

1. Составить программу для вычисления элементов вектора  $X$  по формуле:  $x_i = \sqrt{2 \sin x_{i-1}} + 3 \ln |x_{i-1}|$ ,  $i = 2, 3, \dots, n$ .
2. Составить программу для вычисления величины  $S$  по формуле:  $S = \sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^3}$ .
3. Написать программу для решения следующей задачи: вычислить модуль суммы отрицательных элементов числовой последовательности.

### Вариант №12

1. Составить программу для вычисления элементов вектора  $X$  по формуле:  $x_k = \operatorname{tg}(x_{k-1} - x_{k-2}) + \sqrt{|\sin x_{k-1}|}$ ,  $k = 3, 4, \dots, 10$ .
2. Составить программу для вычисления величины  $S$  по формуле:  $S = 1 + e^{\prod_{i=1}^{10} x_i}$ .
3. Написать программу для решения следующей задачи: найти среднее арифметическое наибольшего и наименьшего элементов данной конечной числовой последовательности.

### Вариант №13

1. Составить программу для вычисления элементов вектора  $X$  по формуле:  $x_j = \frac{\sin x_{j-1}}{2} + \frac{\cos x_{j-2}}{3} + \frac{\operatorname{tg} x_{j-3}}{4}$ ,  $j = 4, 5, \dots, m$ .
2. Составить программу для вычисления величины  $S$  по формуле:  $S = \frac{\sum_{i=1}^{15} (x_i * e^{-x_i})}{\ln 2 + \sin \sum_{j=1}^{20} e^{a_j}}$ .
3. Написать программу для решения следующей задачи: вычислить квадрат суммы тех элементов числовой последовательности, значения которых меньше пяти.

### Вариант №14

1. Составить программу для вычисления элементов вектора  $X$  по формуле:  $x_k = \sin^3 x_{k-1} + \cos x_{k-1}^2 + \frac{\operatorname{tg} x_{k-2}}{\sqrt[3]{x_{k-1}}}$ ,  $k = 3, 4, \dots, 15$ .
2. Составить программу для вычисления величины  $S$  по формуле:  $S = \frac{n+1}{\ln \sum_{k=1}^n |a_k + b_k|}$ .
3. Написать программу для решения следующей задачи: упорядочить последовательность из  $N$  чисел по убыванию ее элементов.

### Вариант №15

1. Составить программу для вычисления элементов вектора  $X$  по формуле:  $x_k = \cos x_{k-1}^2 - \ln |x_{k-1}|$ ,  $k = 2, 3, \dots, n$ .
2. Составить программу для вычисления величины  $S$  по формуле:  $S = \sum_{i=1}^n \sin^3 x_i + \cos \sum_{k=1}^m e^{-y_k}$ .
3. Написать программу для решения следующей задачи: вычислить среднее геометрическое элементов числовой последовательности.

### Вариант №16

1. Составить программу для вычисления элементов вектора  $X$  по формуле:  $x_j = \cos x_{j-1} + \sin^2 x_{j-2} + \frac{1}{\ln |x_{j-3}|}$ ,  $j = 4, 5, \dots, 20$ .
2. Составить программу для вычисления величины  $S$  по формуле:  $S = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sin^4 x_i} + \prod_{k=1}^m \cos y_k^2$ .
3. Написать программу для решения следующей задачи: найти наименьший элемент конечной числовой последовательности, вывести его порядковый номер и значение.

### Вариант №17

1. Составить программу для вычисления элементов вектора  $X$  по

формуле:  $x_i = \frac{1 + x_{i-1}}{3 \cos(\pi - x_{i-1})}$ ,  $i = 2, 3, \dots, n$ .

2. Составить программу для вычисления величины  $S$  по

формуле:  $S = \sqrt{\sum_{i=1}^{15} a_i} + \sqrt[3]{\sin \prod_{j=1}^{25} b_j}$ .

3. Написать программу для решения следующей задачи: в данной последовательности расположить сначала все положительные, затем отрицательные элементы, а нулевые элементы расположить в конце последовательности.

### Вариант №18

1. Составить программу для вычисления элементов вектора  $X$  по

формуле:  $x_k = e^{x_{k-2}-2} + \sin^2 x_{k-1}$ ,  $k = 3, 4, \dots, m$ .

2. Составить программу для вычисления величины  $S$  по формуле:  $S = \frac{\sum_{i=1}^n a_i x_i^2}{\ln \sum_{k=1}^m y_k^2}$ .

3. Написать программу для решения следующей задачи: вычислить количество элементов числовой последовательности  $a$ , удовлетворяющих условию  $2 \leq a_i \leq 5$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ .

### Вариант №19

1. Составить программу для вычисления элементов вектора  $X$  по

формуле:  $x_k = \sin^2 x_{k-1} + \frac{\cos x_{k-2}^3 - 1}{x_{k-1}}$ ,  $k = 3, 4, \dots, n$

2. Составить программу для вычисления величины S по

формуле:  $S = \sum_{i=1}^{10} \sin^2 x_i * \sin \sum_{j=1}^{15} \ln |y_j|$ .

3. Написать программу для решения следующей задачи: заменить все четные элементы данной конечной числовой последовательности на единицу.

### Вариант №20

1. Составить программу для вычисления элементов вектора X по

формуле:  $x_j = \sqrt[3]{\ln |x_{j-1}|} + \sin^3 x_{j-1}, j = 2, 3, \dots, 15$ .

2. Составить программу для вычисления величины S по

формуле:  $S = \frac{5 \ln \sum_{i=1}^n \operatorname{tg}^2 x_i}{2 \sum_{j=1}^m \ln y_j^2} + 1$ .

3. Написать программу для решения следующей задачи: найти наибольший и наименьший элементы данной конечной числовой последовательности.

### Вариант №21

1. Составить программу для вычисления элементов вектора X по

формуле:  $x_i = \sin x_{i-1} * \cos x_{i-2}, i = 3, 4, \dots, n$ .

2. Составить программу для вычисления величины S по

формуле:  $S = \sum_{i=1}^n |x_i e^{-x_i}| + \prod_{j=1}^m |\sin y_j|$ .

3. Написать программу для решения следующей задачи: найти расстояние между двумя конечными числовыми последовательностями a и b по формуле

$p(a, b) = \sqrt{\sum_{k=1}^n (a_k - b_k)^2}$ .

### Вариант №22

1. Составить программу для вычисления элементов вектора  $X$  по формуле:  $x_k = (k-1)\sin kx_{k-1} + (k-2)\sin x_{k-2}$ ,  $k = 3, 4, \dots, 20$ .

2. Составить программу для вычисления величины  $S$  по

формуле: 
$$S = \frac{e^{\sum_{i=1}^n \sin x_i}}{\prod_{j=1}^m y_j + \sum_{k=1}^s \ln|z_k|}.$$

3. Написать программу для решения следующей задачи: вычислить среднее арифметическое элементов числовой последовательности  $b$  ( $b_i > 0$ ,  $i = 1, 2, \dots, m$ ).

### Вариант №23

1. Составить программу для вычисления элементов вектора  $X$  по формуле:

$$x_i = \cos x_{i-1} + \cos x_{i-2}, \quad i = 3, 4, \dots, m.$$

2. Составить программу для вычисления величины  $S$  по формуле:

$$S = \sum_{k=1}^m (\cos b_k + \ln|b_k|) + 2.4 * 10^{-2}.$$

3. Написать программу для решения следующей задачи: найти максимальный и минимальный элементы заданной последовательности и поменять их местами.

### Вариант №24

1. Составить программу для вычисления элементов вектора  $X$  по

формуле:  $x_j = \cos^2 x_{j-1} + \sqrt{|\ln x_{j-2}|}$ ,  $j = 2, 3, \dots, n$ .

2. Составить программу для вычисления величины  $S$  по формуле:

$$S = \sum_{i=1}^n y_i x_i^2 + \sqrt{\sum_{j=1}^m e^{-z_j}}.$$

3. Написать программу для решения следующей задачи: вычислить сумму и количество тех элементов данной конечной числовой последовательности, значения которых больше нуля, но меньше единицы.

### Вариант №25

1. Составить программу для вычисления элементов вектора  $X$  по формуле:  $x_k = x_{k-1} + \sin x_{k-2} + \sqrt{|x_{k-3}|}$ ,  $k = 4, 5, \dots, 15$ .

2. Составить программу для вычисления величины  $S$  по формуле:  $S = \frac{\sum_{i=1}^m \sin a_i^2 + \ln \sum_{j=1}^n \sqrt{|b_j|}}{m + n + 1}$ .

3. Написать программу для решения следующей задачи: найти квадратный корень из суммы положительных элементов данной конечной числовой последовательности.

### Вариант №26

1. Составить программу для вычисления элементов вектора  $X$  по формуле:  $x_i = x_{i-1} \sin x_{i-2}$ ,  $i = 3, 4, \dots, m$ .

2. Составить программу для вычисления величины  $S$  по формуле:  $S = 1 - e^{\sum_{i=1}^{10} \sin^2 a_i}$ .

3. Написать программу для решения следующей задачи: найти наименьший элемент данной конечной числовой последовательности.

### Вариант №27

1. Составить программу для вычисления элементов вектора  $X$  по формуле:  $x_k = e^{-\sin x_{k-1}} + k e^{-\cos x_{k-2}}$ ,  $k = 3, 4, \dots, n$ .

2. Составить программу для вычисления величины  $S$  по формуле:  $S = \frac{1 + \prod_{i=1}^n \sin b_i + \cos \sum_{i=1}^n b_i^2}{\sum_{k=1}^m \ln |z_k|}$ .

3. Написать программу для решения следующей задачи: найти наибольший элемент конечной числовой последовательности, вывести его порядковый номер и значение.

### Вариант №28

1. Составить программу для вычисления элементов вектора  $X$  по формуле:  $x_j = \cos e^{-x_{j-1}} + \sin x_{j-1}$ ,  $j = 2, 3, \dots, 20$ .

2. Составить программу для вычисления величины  $S$  по формуле:  $S = e^{-\sum_{i=1}^n \cos x_i^2} + e^{\prod_{j=1}^m \sin y_j}$ .

3. Написать программу для решения следующей задачи: в данной последовательности расположить сначала все отрицательные, затем положительные элементы, а нулевые элементы расположить в конце последовательности.

### Вариант №29

1. Составить программу для вычисления элементов вектора  $X$  по формуле:  $x_i = \sin \frac{x_{i-2}}{x_{i-1}} + \cos \frac{x_{i-1}}{x_{i-2}}$ ,  $i = 3, 4, \dots, m$ .

2. Составить программу для вычисления величины  $S$  по формуле:  $S = \sqrt{\sum_{i=1}^m a_i^2} + \ln \sum_{j=1}^n \sqrt{|b_j|}$ .

3. Написать программу для решения следующей задачи: в данной последовательности расположить сначала все положительные, затем нулевые элементы, а отрицательные элементы расположить в конце последовательности.

### Вариант №30

1. Составить программу для вычисления элементов вектора  $X$  по формуле:  $x_k = \cos^2 x_{k-2} + \cos x_{k-1} + x_{k-3}$ ,  $k = 4, 5, \dots, n$ .

2. Составить программу для вычисления величины  $S$  по формуле:  $S = \frac{\sin \sum_{i=1}^{10} a_i b_i^3}{\cos \sum_{i=1}^{10} \ln |b_i|}$ .

3. Написать программу для решения следующей задачи: упорядочить последовательность из  $N$  чисел по возрастанию ее элементов.



## Лабораторная работа №5

### Составление, ввод, отладка и выполнение программ, использующих двумерные массивы

#### Вариант №1

1. Составить программу для вычисления элементов матрицы Y по известным элементам вектора X.  $y_{ij} = \ln|x_i \cdot x_j|$ ,  $i, j = 1, 2, \dots, 10$ .

2. Составить программу для вычисления величины S по формуле:  $S = \sum_{i=1}^{10} \sum_{j=1}^{15} \cos^3 x_{ij}$ .

3. Составить программу для вычисления элементов одномерного массива по

формуле:  $a_k = \frac{\sum_{i=1}^{15} \sum_{j=1}^{10} \sin^2 x_{ij}}{e^{k+1}}$ ,  $k = 1, 2, \dots, 10$ .

4. Написать программу для решения следующей задачи: вычислить и вывести сумму и число положительных элементов каждого столбца матрицы A(10,15).

#### Вариант №2

1. Составить программу для вычисления элементов матрицы Y по известным элементам вектора X.  $y_{ij} = x_i \sin(i \cdot x_j)$ ,  $i, j = 1, 2, \dots, n$ .

2. Составить программу для вычисления величины S по формуле:  $S = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (a_{ij} + b_{ji})^2$ .

3. Составить программу для вычисления элементов одномерного массива по

формуле:  $b_k = \frac{\sin x_k}{\prod_{i=1}^m \prod_{j=1}^n e^{\cos y_{ij}}}$ ,  $k = 1, 2, \dots, n$ .

4. Написать программу для решения следующей задачи: вычислить и вывести сумму и число отрицательных элементов каждой строки матрицы A(10,10).

### Вариант №3

1. Составить программу для вычисления элементов матрицы Y по известным элементам вектора X.  $y_{ij} = \ln|\sin x_i| + \ln|\cos x_j|$ ,  $i, j = 1, 2, \dots, 10$ .

2. Составить программу для вычисления величины S по

$$\text{формуле: } S = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^m (\cos^2 b_{ik} + \sin^4 c_{ki})}.$$

3. Составить программу для вычисления элементов одномерного массива по

$$\text{формуле: } c_k = \frac{\ln k + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \cos a_{ij}}{k + 2}, \quad k = 1, 2, \dots, 20.$$

4. Написать программу для решения следующей задачи: вычислить и вывести сумму и число элементов, находящихся над главной диагональю матрицы A(8,8).

### Вариант №4

1. Составить программу для вычисления элементов матрицы Y по известным

$$\text{элементам вектора X. } y_{ij} = \sin \left[ (i + j) \frac{x_i}{x_j} \right], \quad i, j = 1, 2, \dots, m.$$

2. Составить программу для вычисления величины S по

$$\text{формуле: } S = \frac{\cos \sum_{k=1}^{20} e^{x_k}}{\ln \sum_{i=1}^{30} \sum_{j=1}^{15} \sqrt{|\sin b_{ij}|}}.$$

3. Составить программу для вычисления элементов одномерного массива по

$$\text{формуле: } c_k = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (y_{ij} + \sin x_{ji})}{a_k - b_k}, \quad k = 1, 2, \dots, 1.$$

4. Написать программу для решения следующей задачи: вычислить и вывести сумму и число элементов, находящихся под главной диагональю матрицы C(8,8).

### Вариант №5

1. Составить программу для вычисления элементов матрицы Y по известным элементам вектора X.  $y_{ij} = \cos(i \cdot x_j)$ ,  $i, j = 1, 2, \dots, 20$ .

2. Составить программу для вычисления величины S по

формуле:  $S = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \sqrt{e^{\sin a_{ij}}} + \sum_{k=1}^n \cos^2 y_k$ .

3. Составить программу для вычисления элементов одномерного массива по

формуле:  $y_k = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\ln \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m e^{-\cos a_{ij}}}$ ,  $k = 1, 2, \dots, 15$ .

4. Написать программу для решения следующей задачи: записать на место отрицательных элементов, матрицы A(10,10) нули и вывести ее в виде таблицы.

### Вариант №6

1. Составить программу для вычисления элементов матрицы Y по известным элементам вектора X.  $y_{ij} = e^{-\cos x_i} \cdot \sin x_j$ ,  $i, j = 1, 2, \dots, 15$ .

2. Составить программу для вычисления величины S по

формуле:  $S = \ln \sum_{i=1}^{10} \sum_{j=1}^{15} \sin^2 z_{ij} + \operatorname{tg} \prod_{k=1}^{20} y_k$ .

3. Составить программу для вычисления элементов одномерного массива по

формуле:  $b_k = \frac{\sum_{i=1}^{10} x_i \cos a_{ki}}{\sum_{i=1}^{10} \sum_{j=1}^{10} a_{ij} e^{-a_{ji}}}$ ,  $k = 1, 2, \dots, 10$ .

4. Написать программу для решения следующей задачи: записать на место положительных элементов матрицы A(10,10) единицы и вывести ее в виде таблицы.

### Вариант №7

1. Составить программу для вычисления элементов матрицы Y по известным элементам вектора X.  $y_{ij} = \sin^2 x_i \cdot \ln |x_j|$ ,  $i, j = 1, 2, \dots, 10$ .

2. Составить программу для вычисления величины S по

$$\text{формуле: } S = \sum_{k=1}^n \cos^2 x_k + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m \sqrt{|\ln \sin^2 a_{ij}|}.$$

3. Составить программу для вычисления элементов одномерного массива по

$$\text{формуле: } z_k = \frac{x_k + 1}{\sum_{i=1}^k (a_{ik} \sqrt{|a_{ik}|} + e^{-x_k})}, k=1, 2, \dots, n.$$

4. Написать программу для решения следующей задачи: упорядочить по возрастанию элементы каждой строки матрицы A(10,8) и вывести ее в виде таблицы.

### Вариант №8

1. Составить программу для вычисления элементов матрицы Y по известным элементам вектора X.  $y_{ij} = x_i \cos(j \cdot x_j)$ ,  $i, j = 1, 2, \dots, m$ .

2. Составить программу для вычисления величины S по

$$\text{формуле: } S = tg \sum_{i=1}^{20} \sum_{j=1}^{10} (\cos^3 a_{ij} + \sin c_{ji}^2).$$

3. Составить программу для вычисления элементов одномерного массива по

$$\text{формуле: } c_k = \frac{\ln(k+1)}{\prod_{i=1}^n \prod_{j=1}^n (x_{ij} + \sin y_i)}, k=1, 2, \dots, n.$$

4. Написать программу для решения следующей задачи: упорядочить по убыванию элементы каждого столбца матрицы A(8,10) и вывести ее в виде таблицы.

### Вариант №9.

1. Составить программу для вычисления элементов матрицы  $Y$  по известным элементам вектора  $X$ .  $y_{ij} = \sin \ln |x_i| + x_j$ ,  $i, j = 1, 2, \dots, 15$ .

2. Составить программу для вычисления величины  $S$  по

$$\text{формуле: } S = 2 \ln \left| \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^m (\sin b_{ik} + \cos c_{ki})^2 \right|.$$

3. Составить программу для вычисления элементов одномерного массива по

$$\text{формуле: } b_k = \frac{\ln k + \sin(k^2 + 1)}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \cos a_{ij}^2}, \quad k = 1, 2, \dots, n.$$

4. Написать программу для решения следующей задачи: найти в матрице  $D(8,8)$  наибольший и наименьший элементы, вывести их значения и номера, а затем поменять элементы местами и вывести измененную матрицу.

### Вариант №10

1. Составить программу для вычисления элементов матрицы  $Y$  по известным элементам вектора  $X$ .  $y_{ij} = e^{(x_i + x_j)}$ ,  $i, j = 1, 2, \dots, n$ .

2. Составить программу для вычисления величины  $S$  по формуле:  $S = \frac{tg \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k \sqrt{|a_{ij}|}}{\sum_{i=1}^m x_i^2 + \prod_{j=1}^k x_j}$ .

3. Составить программу для вычисления элементов одномерного массива по

$$\text{формуле: } a_k = \frac{\prod_{i=1}^m \prod_{j=1}^n (2 + \cos x_{ij}^3)}{\lg(k+1)}, \quad k = 1, 2, \dots, n.$$

4. Написать программу для решения следующей задачи: в матрице  $D(10,10)$  найти строки с наибольшей и наименьшей суммой элементов и вывести на печать данные строки и суммы.

### Вариант №11

1. Составить программу для вычисления элементов матрицы  $Y$  по известным элементам вектора  $X$ .  $y_{ij} = \ln \sqrt{|x_i x_j|}$ ,  $i, j = 1, 2, \dots, 20$ .

2. Составить программу для вычисления величины  $S$  по формуле:  $S = \sin \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (\cos a_{ij}^2 + \operatorname{tg}^{-1} c_{ji})$ .

3. Составить программу для вычисления элементов одномерного массива по

формуле:  $b_k = \frac{k \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \sin^2 a_{ij}}{\sum_{i=1}^k x_i a_{ki}}$ ,  $k = 1, 2, \dots, n$ .

4. Написать программу для решения следующей задачи: в квадратной матрице порядка  $N$  вычислить и вывести сумму и число положительных элементов, стоящих на главной диагонали и ниже ее.

### Вариант №12

1. Составить программу для вычисления элементов матрицы  $Y$  по известным элементам вектора  $X$ .  $y_{ij} = \cos \frac{x_i + x_j}{x_i x_j}$ ,  $i, j = 1, 2, \dots, m$ .

2. Составить программу для вычисления величины  $S$  по формуле:

$$S = \sum_{i=1}^{10} \frac{\sin x_i^3}{\cos y_i} + e^{-\sum_{i=1}^{10} \sum_{k=1}^{15} b_{ik}}.$$

3. Составить программу для вычисления элементов одномерного массива по

формуле:  $c_k = \frac{\ln \left| \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m a_{ij} + \sin a_{ji} \right|}{2 \ln k}$ ,  $k = 1, 2, \dots, n$ .

4. Написать программу для решения следующей задачи: упорядочить по возрастанию элементы той строки матрицы  $A(10, 8)$ , в которой находится наибольший элемент матрицы.

### Вариант №13

1. Составить программу для вычисления элементов матрицы Y по известным

элементам вектора X.  $y_{ij} = x_i x_j \ln \left| \frac{x_i}{x_j} \right|, \quad i, j = 1, 2, \dots, 25.$

2. Составить программу для вычисления величины S по формуле:

$$S = 5.8 \cdot 10^{-4} \left( \ln \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \cos^2 x_{ij} + \sum_{k=1}^l \ln |\cos y_k| \right).$$

3. Составить программу для вычисления элементов одномерного массива по

формуле:  $a_k = \frac{(k+1) \sin b_k}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \cos^3 c_{ij}}, \quad k = 1, 2, \dots, 1.$

4. Написать программу для решения следующей задачи: в матрице B(6,6) все положительные элементы, стоящие на главной диагонали и выше ее, заменить на единицы.

### Вариант №14

1. Составить программу для вычисления элементов матрицы Y по известным

элементам вектора X.  $y_{ij} = e^{\sin(x_i x_j)}, \quad i, j = 1, 2, \dots, l.$

2. Составить программу для вычисления величины S по формуле:

$$S = \sum_{k=1}^m \sum_{j=1}^n \sqrt{e^{3 \sin a_{kj}}} + \sum_{i=1}^n \sin^2 y_i.$$

3. Составить программу для вычисления элементов одномерного массива по

формуле:  $b_k = \frac{\sum_{i=1}^{15} \sum_{j=1}^{15} (\sin a_{ij} \cdot \cos a_{ji})}{k^2 + 1}, \quad k = 1, 2, \dots, 10.$

4. Написать программу для решения следующей задачи: в квадратной матрице порядка N поменять местами строку и столбец, на пересечении которых стоит максимальный элемент.

### Вариант №15

1. Составить программу для вычисления элементов матрицы Y по известным элементам вектора X.  $y_{ij} = e^{x_i} \cdot \sin x_j$ ,  $i, j = 1, 2, \dots, 30$ .

2. Составить программу для вычисления величины S по

формуле: 
$$S = \frac{\sin\left(\prod_{i=1}^n y_i\right)}{\ln \sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^l \sqrt{|\cos a_{kj}|}}.$$

3. Составить программу для вычисления элементов одномерного массива по

формуле: 
$$b_k = \frac{\prod_{i=1}^n \prod_{j=1}^m (1 + e^{\cos x_{ij}})}{\sin y_k}, \quad k = 1, 2, \dots, m.$$

4. Написать программу для решения следующей задачи: вычислить и вывести сумму и число отрицательных элементов матрицы B(6,6), стоящих на главной диагонали и выше ее.

### Вариант №16

1. Составить программу для вычисления элементов матрицы Y по известным элементам вектора X.  $y_{ij} = \cos x_i \sin(j \cdot x_j)$ ,  $i, j = 1, 2, \dots, k$ .

2. Составить программу для вычисления величины S по

формуле: 
$$S = 2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \sin y_{ij} + \ln \left| \sum_{k=1}^l \cos x_k \right| + \sum_{l=1}^3 \operatorname{tg}^{-1} z_l.$$

3. Составить программу для вычисления элементов одномерного массива по

формуле: 
$$x_k = \frac{\sum_{i=1}^k z_i a_{ki}}{\sum_{i=1}^{10} \sum_{j=1}^{10} e^{-\sin a_{ij}}}, \quad k = 1, 2, \dots, 10.$$

4. Написать программу для решения следующей задачи: дана квадратная матрица порядка n. Для данного натурального m ( $m \leq 2n$ ) найти сумму тех элементов матрицы, сумма индексов которых равна m.



### Вариант №17

1. Составить программу для вычисления элементов матрицы Y по известным

элементам вектора X.  $y_{ij} = \ln(x_i + x_j)$ , если  $x_i > 0$  и  $x_j > 0$ ;  
 $y_{ij} = \sin(x_i + x_j)$  в противном случае.

2. Составить программу для вычисления величины S по формуле:  $S = \frac{\sum_{i=1}^{10} \sum_{j=1}^{15} \sqrt{|\sin a_{ij}|}}{\sum_{k=1}^{20} x_k \operatorname{tg} x_k}$ .

3. Составить программу для вычисления элементов одномерного массива по

формуле:  $a_k = \frac{x_k \sum_{i=1}^n x_i b_{ik}^2}{\ln \left| \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ij} e^{-b_{ij}} \right|}$ ,  $k = 1, 2, \dots, m$ .

4. Написать программу для решения следующей задачи: в матрице A(8,8) все отрицательные элементы, стоящие на главной диагонали и ниже ее, заменить нулями.

### Вариант №18

1. Составить программу для вычисления элементов матрицы Y по известным

элементам вектора X.  $y_{ij} = \ln \frac{x^2}{x_i - x_j}$ , если  $x_i > x_j$ ;  
 $y_{ij} = \sqrt{(x_i x_j^2)}$  в противном случае.

2. Составить программу для вычисления величины S по формуле:

$$S = \frac{\ln \left| \sum_{i=1}^n \sin x_i \right| + \prod_{j=1}^m \cos y_j}{\operatorname{tg} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m x_i y_j}.$$

3. Составить программу для вычисления элементов одномерного массива по

формуле:  $c_k = \frac{\prod_{i=1}^k (1 + e^{x_i})}{\ln \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \cos^2 y_{ij}}$ ,  $k = 1, 2, \dots, m$ .

4. Написать программу для решения следующей задачи: для матрицы B(10,10) выяснить, верно ли, что наименьший элемент главной диагонали меньше, чем наибольший элемент побочной диагонали.

### Вариант №19

1. Составить программу для вычисления элементов матрицы Y по известным

элементам вектора X.

$$y_{ij} = \sin e^{\frac{x_i x_j}{x_i + x_j}}, \text{ если } x_i \text{ или } x_j > 1;$$
$$y_{ij} = 2 \cos\left(\frac{x_i x_j}{3}\right) \text{ в противном случае.}$$

2. Составить программу для вычисления величины S по

формуле:  $S = \ln \left| \sum_{i=1}^{20} \sum_{j=1}^{15} (\cos^2 b_{ij} + \operatorname{tg} c_{ij}) \right|$ .

3. Составить программу для вычисления элементов одномерного массива по

формуле:  $b_k = \frac{\ln \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \sin^2 a_{ij}}{x_k + 1}, k = 1, 2, \dots, n$ .

4. Написать программу для решения следующей задачи: в квадратной матрице порядка N заменить единицами все элементы строки и столбца, на пересечении которых стоит максимальный элемент.

### Вариант №20

1. Составить программу для вычисления элементов матрицы Y по известным

элементам вектора X.

$$y_{ij} = \frac{x_i - x_j}{x_i} \cdot \sin x_j, \text{ если } \sin x_i > \sin x_j;$$
$$y_{ij} = x_i \cdot e^{(x_i - x_j)^2} \text{ в противном случае.}$$

2. Составить программу для вычисления величины S по

формуле:  $S = \frac{\sum_{i=1}^m a_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m a_i b_j}{e^{m-n}}$ .

3. Составить программу для вычисления элементов одномерного массива по

формуле:  $a_k = e^{\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{10} \sin x_{ij}} + e^{\sum_{j=1}^k \cos y_j}, k = 1, 2, \dots, 10$ .

4. Написать программу для решения следующей задачи: в квадратной матрице порядка M найти сумму элементов главной и побочной диагоналей.

### Вариант №21

1. Составить программу для вычисления элементов матрицы Y по известным

элементам вектора X.

$$y_{ij} = \operatorname{tg} \frac{x_i}{x_j}, \text{ если } x_j \neq 0 \text{ и } x_i > 0;$$
$$y_{ij} = \sin(2x_i \cdot x_j) \text{ в противном случае.}$$

2. Составить программу для вычисления величины S по

формуле:  $S = 3.4 \cdot 10^{-3} \left( \sum_{k=1}^{30} \ln |\sin x_k| + \ln \sum_{i=1}^{20} \sum_{j=1}^{15} \sin^2 y_{ij} \right).$

3. Составить программу для вычисления элементов одномерного массива по

формуле:  $b_k = \frac{\sqrt{k} + 1}{\ln \left| \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \cos a_{ij} \right|}, \quad k = 1, 2, \dots, 1.$

4. Написать программу для решения следующей задачи: дана квадратная матрица порядка N. Заменить нулями все элементы, стоящие на главной диагонали и выше ее.

### Вариант №22

1. Составить программу для вычисления элементов матрицы Y по известным

элементам вектора X.

$$y_{ij} = \sqrt{x_i - x_j}, \text{ если } x_i > x_j;$$
$$y_{ij} = \cos^3(x_i - x_j^2) \text{ в противном случае.}$$

2. Составить программу для вычисления величины S по

формуле:  $S = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^m (\operatorname{tg}^2 b_{ik} + c_{ik})}.$

3. Составить программу для вычисления элементов одномерного массива по

формуле:  $c_k = \frac{\cos \sum_{i=1}^{10} \sum_{j=1}^{10} a_{ij}}{\ln(k+2)}, \quad k = 1, 2, \dots, 20.$

4. Написать программу для решения следующей задачи: упорядочить по убыванию элементы того столбца матрицы C(8,10), где находится наименьший элемент матрицы.

### Вариант №23

1. Составить программу для вычисления элементов матрицы Y по известным

элементам вектора X. 
$$y_{ij} = \sqrt{\ln|x_i x_j|}, \text{ если } x_i > 1 \text{ и } x_j > 5;$$
$$y_{ij} = x_i + \cos x_j \text{ в противном случае.}$$

2. Составить программу для вычисления величины S по

формуле: 
$$S = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^m (b_{ik} + c_{ki})^2 + \sum_{j=1}^l \sin x_j^3.$$

3. Составить программу для вычисления элементов одномерного массива по

формуле: 
$$x_k = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m e^{\sin b_{ij}}}{\ln \sum_{i=1}^k a_i}, \quad k = 1, 2, \dots, n.$$

4. Написать программу для решения следующей задачи: в матрице B(6,8) заменить нулями все элементы строки и столбца, на пересечении которых стоит минимальный элемент.

### Вариант №24

1. Составить программу для вычисления элементов матрицы Y по известным

элементам вектора X. 
$$y_{ij} = \frac{\sin^2 x_j}{x_i}, \text{ если } x_i > 0 \text{ и } |x_j| > 1.5;$$
$$y_{ij} = e^{x_i x_j} \text{ в противном случае.}$$

2. Составить программу для вычисления величины S по

формуле: 
$$S = \frac{\ln \left| \sum_{k=1}^m \cos y_k \right| + \sum_{i=1}^n \sin z_i}{2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m y_i z_j}.$$

3. Составить программу для вычисления элементов одномерного массива по

формуле: 
$$b_k = \frac{(k+1) \sin x_k}{\ln k + \sum_{i=1}^{10} \sum_{j=1}^{15} \cos a_{ij}}, \quad k = 1, 2, \dots, 20.$$

4. Написать программу для решения следующей задачи: дана квадратная матрица порядка N. Заменить единицами все элементы, стоящие на главной диагонали и выше ее.

### Вариант №25

1. Составить программу для вычисления элементов матрицы Y по известным

$$y_{ij} = \cos x_i \sin(i+j), \text{ если } i < j \text{ и } x_i \cdot x_j > 0;$$

элементам вектора X.

$$y_{ij} = \frac{\sin x_i}{\cos x_j} \text{ в противном случае.}$$

2. Составить программу для вычисления величины S по

$$\text{формуле: } S = \ln \left| \sum_{i=1}^{15} \sum_{j=1}^{25} (\cos a_{ij}^2 + \sin^3 b_{ij}) \right|.$$

3. Составить программу для вычисления элементов одномерного массива по

$$\text{формуле: } a_k = \frac{\sum_{i=1}^n x_i e^{x_i}}{\ln z_k + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m e^{b_{ij}} \sin b_{ij}}, \quad k = 1, 2, \dots, 1.$$

4. Написать программу для решения следующей задачи: в матрице C(6,10) найти наибольший из элементов первой и последней строк.

### Вариант №26

1. Составить программу для вычисления элементов матрицы Y по известным

$$y_{ij} = \ln |tg x_i| \cdot \ln |\sin x_j|, \text{ если } x_i \neq 0 \text{ и } x_j \neq 0;$$

элементам вектора X.

$$y_{ij} = 1 \text{ в противном случае.}$$

2. Составить программу для вычисления величины S по формуле: 
$$S = \frac{\prod_{i=1}^n (1 + \sin x_i)}{\ln \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m e^{-\cos a_{ij}}}.$$

3. Составить программу для вычисления элементов одномерного массива по

$$\text{формуле: } x_k = \frac{\lg \left| \sum_{i=1}^{10} \sum_{j=1}^{10} (a_{ij}^2 + a_{ji}^2) \right|}{\sin b_k + \cos c_k^2}, \quad k = 1, 2, \dots, 10.$$

4. Написать программу для решения следующей задачи: вычислить и вывести сумму и число положительных элементов каждого столбца матрицы A(15,10).

### Вариант №27

1. Составить программу для вычисления элементов матрицы Y по известным

$$y_{ij} = \sqrt{|\sin x_i - \sin x_j|}, \text{ если } i < j;$$

элементам вектора X.

$$y_{ij} = \ln \left| \operatorname{tg} \frac{x_i}{x_j} \right| \text{ в противном случае.}$$

2. Составить программу для вычисления величины S по

$$\text{формуле: } S = 1 - e^{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \sin^2 a_{ij}}.$$

3. Составить программу для вычисления элементов одномерного массива по

$$\text{формуле: } b_k = \frac{k+1}{\ln \left| \sum_{i=1}^k \sin x_i \right| + \sum_{j=1}^{10} \sum_{i=1}^{10} \cos y_{ji}}, \quad k = 1, 2, \dots, 15.$$

4. Написать программу для решения следующей задачи: вычислить и вывести сумму и число элементов, находящихся над главной диагональю матрицы A(4,4).

### Вариант №28

1. Составить программу для вычисления элементов матрицы Y по известным

$$\text{элементам вектора X. } y_{ij} = x_i^{\sin x_j}, \text{ если } x_i > x_j \text{ и } \cos x_i > 0.5;$$

$$y_{ij} = \cos e^{-x_i} + \sin x_j \text{ в противном случае.}$$

2. Составить программу для вычисления величины S по формуле: 
$$S = \frac{\sum_{i=1}^{10} \sum_{j=1}^{15} e^{-\sin a_{ij}}}{\prod_{k=1}^{20} (\cos x_k \cdot x_k)}.$$

3. Составить программу для вычисления элементов одномерного массива по

$$\text{формуле: } a_k = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n e^{\sin x_{ij}}}{\sum_{i=1}^k y_i x_{ki}}, \quad k = 1, 2, \dots, m.$$

4. Написать программу для решения следующей задачи: в квадратной матрице порядка C найти сумму элементов главной и побочной диагоналей.

### Вариант №29

1. Составить программу для вычисления элементов матрицы Y по известным

элементам вектора X.  $y_{ij} = \cos(x_i x_j)$ , если  $i < j$  или  $x_i / x_j > 2$ ;  
 $y_{ij} = \sqrt{i \cdot j} \cdot |\sin x_i|$  в противном случае.

2. Составить программу для вычисления величины S по

формуле: 
$$S = \frac{\sum_{i=1}^m y_i x_i^2 + \prod_{i=1}^m e^{-y_i}}{\ln \sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^m \sin^2 b_{kj}}.$$

3. Составить программу для вычисления элементов одномерного массива по

формуле: 
$$b_k = \frac{\prod_{i=1}^k (1 + e^{-\sin x_i})}{\cos \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij}}, \quad k = 1, 2, \dots, m.$$

4. Написать программу для решения следующей задачи: упорядочить по убыванию элементы того столбца матрицы C(6,8), где находится наименьший элемент матрицы.

### Вариант №30

1. Составить программу для вычисления элементов матрицы Y по известным

элементам вектора X.  $y_{ij} = \sin[(i-j)x_i]$ , если  $\sin x_i \leq \sin x_j$ ;  
 $y_{ij} = i \cdot \cos x_j$  в противном случае.

2. Составить программу для вычисления величины S по формуле: 
$$S = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \cos a_{ij}}{\prod_{k=1}^l (1 + e^{-x_k})}.$$

3. Составить программу для вычисления элементов одномерного массива по

формуле: 
$$c_k = \frac{\sum_{i=1}^n a_{ik}^2 \sin a_{ki}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \cos a_{ij}^2}, \quad k = 1, 2, \dots, n.$$

4. Написать программу для решения следующей задачи: вычислить и вывести сумму и число отрицательных элементов каждого столбца матрицы A(10,10).

## **Лабораторная работа №6**

### **Работа с множествами**

#### **Вариант №1**

1. Дан текст. Найти множества, элементами которых являются встречающиеся в тексте цифры от 0 до 9 и знаки арифметических операций.
2. Дан текст. Найти с использованием множеств общее количество первых трёх букв алфавита.

#### **Вариант №2**

1. Дан текст. Найти множества, элементами которых являются встречающиеся в тексте буквы от «A» до «F» и от «X» до «Z».
2. Дан текст. Найти с использованием множеств общее количества букв от «d» до «f».

#### **Вариант №3**

1. Дан текст. Найти множества, элементами которых являются встречающиеся в тексте знаки препинания и буквы от «E» до «N».
2. Найти мощность множества, состоящего из делителей числа  $A$ .

#### **Вариант №4**

1. Дан текст. Вывести в алфавитном порядке элементы множества, составленного из букв от «A» до «Z»
2. Найти мощность множества, состоящего из нечётных цифр числа  $A$ .

#### **Вариант №5**

1. Дан текст. Найти множество латинских букв, входящие в него; подсчитать количество знаков препинания;
2. Найти мощность множества, состоящего из объединения множеств натуральных чисел от 1 до  $A$  и делителей числа  $A$ .



### **Вариант №6**

1. Вывести в алфавитном порядке все буквы текста, входящие в него не менее двух раз;
2. Найти мощность множества, состоящего из разности множеств натуральных чисел от 1 до  $(A+5)$  и делителей  $A$ .

### **Вариант №7**

1. Вывести в алфавитном порядке все буквы текста, входящие в него не более двух раз;
2. Проверить справедливость соотношений  
 $(A \setminus B) \cap (A \setminus C) = A \setminus (B \cap C)$ .  
 $(A \setminus B) \cap (A \setminus C) = A \setminus (B \cup C)$ .

### **Вариант №8**

1. Вывести в алфавитном порядке все буквы текста, входящие в него более двух раз;
2. Проиллюстрировать справедливость соотношений  
 $(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$ .

### **Вариант №9**

1. Вывести в алфавитном порядке все буквы текста, входящие в него по одному разу;
2. Проиллюстрировать справедливость соотношений  
 $A \setminus B \setminus C = (A \setminus B) \cap (A \setminus C)$ .

### **Вариант №10**

1. Найти мощность множества, состоящего из всех букв текста;
2. Найти пересечения множеств натуральных чисел от 1 до  $A$  и делителей  $(A+3)$ .

### **Вариант №11**

1. Проиллюстрировать на примере некоммутативность операции разности множеств:  $A \setminus B \neq B \setminus A$ ;
2. Найти пересечение множеств, состоящих из делителей чисел  $A$  и  $B$ .

### **Вариант №12**

1. Даны множества  $A, B, C \subseteq U$ . Найти множества  $A \cap (B \setminus C)$ ;
2. Дан текст. Найти с использованием множеств общее количество букв.

### Вариант №13

1. Даны множества  $A, B, C \subseteq U$ . Найти множество

$$A \Delta B;$$

2. Дан текст. Найти с использованием множеств общее количество цифр и сравнить его с мощностью множества, составленного из всех букв текста.

### Вариант №14

1. Даны множества  $A, B, C \subseteq U$ . Найти множество

$$(A \cap B) \setminus C;$$

2. Найти пересечение множества натуральных чисел от 1 до  $A$  и делителей числа  $A$ .

### Вариант №15

1. Даны множества  $A, B, C \subseteq U$ . Найти множества

$$A \cap (B \cup C);$$

2. Дано множество  $A$ . Проверить входят ли элементы множества в множество, состоящее из чисел Фибоначчи

(первые два числа равны 1, а остальные получаются как сумма двух предыдущих).

### Вариант №16

1. Проиллюстрировать справедливость соотношений:

$$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C);$$

2. Сравнить мощность множества, состоящего из чисел от 1 до 6 с мощностью множества, состоящего из символов введённого текста.

### Вариант №17

1. Проверить справедливость соотношений:

$$A \cup (A \cap B) = A \cup B;$$

$$A \cup (A \cap B) = A;$$

$$A \setminus (A \setminus B) = A \cap B;$$

2. Сравнить мощность множества, состоящего из чисел от 1 до  $N$  с мощностью множества, состоящего из делителей введённого числа.

### Вариант №18

1. Проверить справедливость соотношений:

$$A \cap B = \overline{A \cup B}; \quad \overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B}$$

2. Сравнить мощность множества, состоящего из чисел от 1 до N с мощностью множества, состоящего из отрицательных элементов вектора B(1-10).

### Вариант №19

1. Проиллюстрировать справедливость соотношений:

$$A \times (B \cap C) = (A \times B) \cap (A \times C);$$

2. Сравнить мощность множества, состоящего из чисел от 1 до 6 с мощностью множества из положительных элементов вектора B(1-10).

### Вариант №20

1. Вычислить  $A \times B, A^2, A \times B \times A$ .

2. Сравнить мощность множества, состоящего из чисел от 1 до 6 с множеством из элементов вектора B(1-10) не больших числа A.

### Вариант №21

1. Дано множество  $R \subseteq M \times M$ . Задать списком и матрицей отношение MM, если: R - «быть делителем»;

2. Даны множества  $A, B, C \subseteq U$ . Найти множества  $A \cup B \cup C$ .

### Вариант №22

1. Дано множество  $R \subseteq M \times M$ . Задать списком и матрицей отношение MM, если: R - «иметь один и тот же остаток от деления на 3»;

2. Даны множества  $A, B, C \subseteq U$ . Найти множества  $(A \cup B) \setminus (A \cup C)$ .

### Вариант №23

1. Дано множество  $R \subseteq M \times M$ . Задать списком и матрицей отношение MM, если: R - «иметь общий множитель, отличный от единицы»;

2. Даны множества  $A, B, C \subseteq U$ . Найти множества  $A \setminus B \cap C$ .

### Вариант №24

1. Дано множество  $R \subseteq M \times M$ . Задать списком и матрицей отношение  $MM$ , если:

$$R = \{ (a, b) : (a - b) \text{ -- чётное} \};$$

2. Даны множества  $A, B, C \subseteq U$ . Найти множества  $(A \cap B) \cup (C \setminus B)$ .

### Вариант №25

1. Дано множество  $R \subseteq M \times M$ . Задать списком и матрицей отношение  $MM$ , если:  $R =$

$$\{ (a, b) : (a + b) \text{ -- чётное} \};$$

2. Даны множества  $A, B, C \subseteq U$ . Найти множества

$$(C \setminus A) \cup B.$$

### Вариант №26

1. Дано множество  $R \subseteq M \times M$ . Задать списком и матрицей отношение  $MM$ , если:  $R =$

$$\{ (a, b) : (a + 1) \text{ делитель } (a + b) \};$$

2. Дано множество  $A$ . Проверить входят ли элементы множества  $A$  в множество, состоящее из элементов объединения букв от «f» до «q» и цифр.

### Вариант №27

1. Дано множество  $R \subseteq M \times M$ . Задать списком и матрицей отношение  $MM$ , если:  $R =$

$$\{ (a, b) : a \text{ делитель } (a + b), a \neq 1 \};$$

2. Дано множество  $A$ . Проверить входят ли элементы множества  $A$  в множество, состоящее из элементов встречающихся в тексте букв.

### Вариант №28

1. Дано множество  $R \subseteq M \times M$ . Задать списком и матрицей отношение  $MM$ , если:  $R =$

$$\text{«быть меньше» и } R^{-1};$$

2. Дано множество  $A$ . Проверить входят ли элементы множества  $A$  в множество, состоящее из элементов цифр числа.

### Вариант №29

1. Дано множество  $R \subseteq M \times M$ . Задать списком и матрицей отношение  $MM$ , если:  $R =$

$$\text{«отличаться на 1» и } \ddot{R};$$

2. Дано множество  $A$ . Проверить входят ли элементы множества, состоящее из элементов букв текста от «a» до «d»; в множества  $A$ .

### **Вариант №30**

1. Дано множество  $R \subseteq M \times M$ . Задать списком и матрицей отношение  $MM$ , если:  $R$  – «быть чётным» и  $R_2$  – «быть меньше задано списком  $R_1 \circ R_2$ »
2. Дано множество  $A$ . Проверить входят ли элементы множества  $A$  в множество, состоящее из элементов натуральных чисел от 1 до  $C$ .

## **Лабораторная работа №7**

### **Работа со строковыми переменными**

#### **Вариант №1**

1. Дан текст. Заменить пробелами все цифры.
2. Проверить, имеется ли в заданном тексте баланс открывающих и закрывающих скобок.

#### **Вариант №2**

1. Дан текст. Заменить пробелами все гласные буквы.
2. Для встречающихся в заданном тексте пар рядом расположенных символов указать, сколько раз встречается каждое из таких двухбуквенных сочетаний.

#### **Вариант №3**

1. Дан текст. Заменить пробелами буквы от «a» до «d» и от «k» до «n».
2. Отредактировать предложение, удаляя из него лишние пробелы, оставляя только по одному пробелу между словами.

#### **Вариант №4**

1. Дан текст. Заменить пробелами все знаки препинания.
2. В заданном предложении указать слово, в котором доля гласных (A, E, I, O) максимальна.

#### **Вариант №5**

1. Дан текст. Заменить пробелом последнюю букву каждого слова.
2. Для каждого символа заданного текста указать, сколько раз он встречается в тексте. Сообщение об одном символе должно печататься не более одного раза.

### **Вариант №6**

1. Дан текст. Заменить пробелом вторую букву каждого слова.
2. Для каждого слова заданного предложения указать долю согласных. Определить слово, в котором доля согласных максимальна.

### **Вариант №7**

1. Дан текст. Заменить знаком « \$ » второе слово.
2. Найти самое длинное симметричное слово заданного предложения, например АККА.

### **Вариант №8**

1. Дан текст. Заменить пробелами слово, введенное пользователем. В противном случае вывести сообщение о том, что его нет.
2. В заданном предложении найти самое короткое и самое длинное слова.

### **Вариант №9**

1. Дан текст. Удалить в нём все цифры.
2. Отредактировать заданное предложение, заменяя многоточие точкой.

### **Вариант №10**

1. Дан текст. Удалить в нём все гласные.
2. Из заданного текста предложения выбрать и напечатать только те символы, которые встречаются в нём только один раз (в том порядке, в котором они встречаются в тексте).

### **Вариант №11**

1. Дан текст. Удалить в нём третью букву каждого слова.
2. В заданном тексте заменить последовательность символов X(I) на A(I) и подсчитать число произведённых замен.

### **Вариант №12**

1. Дан текст. Удалить в нём буквы от «d» до «h» и все запятые.
2. В заданном тексте удалить символ «,» и подсчитать число удалённых символов.

### **Вариант №13**

1. Дан текст. Удалить в нём каждую вторую букву от «b» до «d»;
2. Из текста выбрать числа и записать в массив N. Количество чисел не более 10.

#### **Вариант №14**

1. Дан текст. Удалить в нём все слова заканчивающиеся на открытый слог.
2. Удалить из текста символы « » и подсчитать длину сформированного текста.

#### **Вариант №15**

1. Дан текст. Вставить в него после второго слова текст В( заданный с клавиатуры);
2. В тексте предложения заменить символы « » символами «,». Конечные символы удалить, не заменяя на запятые. Определить длину предложения. Если в тексте встречаются несколько символов « » подряд, то вместо них поставить одну запятую.

#### **Вариант №16**

1. Дан текст. Вставить в него точку после каждого второго слова.
2. Дан текст. Составить программу вычисляющую является ли текст перевёртышем.

#### **Вариант №17**

1. Дан текст. Вставить в него знак «+» после каждого третьего символа.
2. Дан текст. Составить программу, формирующую текст, составленный из слов текста расположенных в обратном порядке.

#### **Вариант №18**

1. Дан текст. Вставить в него до и после каждого числа кавычки.
2. Составить программу, формирующую текст, составленный из исходного, где поменяны местами соседние гласные, если такие есть.

#### **Вариант №19**

1. Дан текст. Вставить в него после каждого слова его первую букву;
2. Составить программу, формирующую текст, составленный из исходного, где поменяны местами две ближайшие буквы от «s» до «w» попарно.

#### **Вариант №20**

1. Дан текст. Вставить в него после каждого слова его длину.
2. Дан текст. Начиная с i позиции перевернуть его (т.е. записать в нём буквы от последней до i-той наоборот).

### **Вариант №21**

1. Дан текст. Подсчитать в нем количество знаков препинания.
2. Составить программу вычисляющую делится ли натуральное число на 3 по признаку делимости.

### **Вариант №22**

1. Дан текст. Подсчитать в нем количество заглавных букв.
2. Составить программу вычисляющую является ли введенное число числом Армстронга( число равно сумме его цифр взятых в степени количества цифр).

### **Вариант №23**

1. Дан текст. Подсчитать в нем количество всех гласных.
2. Составить программу вычисляющую является ли число не меньше суммы квадратов его цифр.

### **Вариант №24**

1. Дан текст. Подсчитать в нем количество предложений и слов.
2. Составить программу, вычисляющую произведение каждых двух последовательных цифр числа.

### **Вариант №25**

1. Дан текст. Подсчитать в нем количество чисел.
2. Составить программу, вычисляющую процентное соотношение согласных, гласных букв текста и знаков препинания (включая пробелы).

### **Вариант №26**

1. Дан текст. Подсчитать в нем количество гласных, приходящихся на нечётные позиции;
2. Найти произведение количества букв от «а» до «f» на числа, встречающиеся в тексте.

### **Вариант №27**

1. Дан текст. Подсчитать в нем количество букв от «g» до «k» каждого слова;
2. Составить программу, определяющую номер дня недели по его названию, (первого, встречающегося в тексте).



### **Вариант №28**

1. Составить программу, вычисляющую сумму цифр числа большего, чем 15.
2. Дано 2 текста. Определить являются ли все символы второго текста, символами первого учитывая, что каждый символ первого текста может соответствовать только одному символу второго текста и первый текст может быть больше второго.

### **Вариант №29**

1. Составить программу, вычисляющую является ли четырёхзначное число счастливым.
2. Дано 2 текста. Определить, входят ли все символы второго текста в символы первого, учитывая, что порядок их следования сохраняется.

### **Вариант №30**

1. Составить программу вычисляющую состоит ли число из чётных цифр.
2. Определить находятся ли в заданном тексте слова перевертыши, и вывести их на экран.

## Лабораторная работа №8

### Составление программ, использующих процедуры и функции пользователя

#### Вариант №1

1. Написать программу решения следующей задачи: определить периметры трёх треугольников, если заданы координаты их вершин.
2. Написать программу решения следующей задачи: ввод массивов и матриц осуществлять из файла данных, а их обработку в одной подпрограмме. Вычислить  $z = (S1 + S2)/(k1 \cdot k2)$ , где  $S1$  и  $k1$  – сумма и количество положительных элементов массива  $X(10)$ ;  $S2$  и  $k2$  – то же для массива  $Y(12)$ .
3. Написать подпрограмму для замены в массиве  $Y(50)$  всех чётных элементов на значение 1.
4. Используя нестандартные функции, составить программы для расчёта указанных

величин.  $y_1 = \frac{f(1.34)}{\sqrt{|f(x_1)|}}$ ,  $y_2 = \sin f(x_2) - \operatorname{tg} f(x_3)$ , где  $f(x) = \frac{e^x - e^{-2x}}{5x}$

#### Вариант №2

1. Написать программу решения следующей задачи: вычислить сумму объёмов трёх шаров и сумму их поверхностей, если известны их радиусы.
2. Написать программу решения следующей задачи: вычислить  $z = (e^{S1} + e^{S2})/(k1 \cdot k2)$ , где  $S1$  и  $k1$  – сумма и количество элементов массива  $X(12)$ ;  $S2$  и  $k2$  – то же для массива  $Y(8)$ .
3. Написать подпрограмму для замены знака каждого пятого элемента массива  $B(100)$  на противоположенный.
4. Используя нестандартные функции, составить программы для расчёта указанных величин

$$z_1 = f(x_1) \cdot \varphi(x_1, y_1), z_2 = \operatorname{tg} \varphi(x_2, y_2) - f(0.594), \text{ где } f(x) = \sqrt{|\sin x^3 - \cos x|}, \varphi(x, y) = \frac{\ln|x + y|}{e^y}.$$

### Вариант №3

1. Написать программу решения следующей задачи: даны четыре пары чисел: A, a, B, b, C, c, D, d, - которые являются соответственно наружными и внутренними радиусами колец. Найти общую площадь этих колец.
2. Написать программу решения следующей задачи: вычислить и запомнить суммы положительных элементов каждой строки матриц A(6,6) и B(5,5).
3. Написать подпрограмму для вычисления суммы отрицательных элементов массива A(200).
4. Используя нестандартные функции, составить программы для расчёта указанных величин  $y_1 = \frac{\sin f(x_1)}{2} + \cos f(x_2)$ ,  $y_2 = f(0.28)$ , где  $f(x) = x^3 + 6x^2 - 3x + 1$ .

### Вариант №4

1. Написать программу решения следующей задачи: заданы координаты трёх точек. Подсчитать сумму их расстояний до начала координат.
2. Написать программу решения следующей задачи: переписать положительные элементы массивов X(8), Y(10) в массив Z(k) подряд. Запись осуществить в подпрограмме. Вывести на печать все три массива.
3. Написать подпрограмму для расчёта числа положительных элементов массива B(10,20).
4. Используя нестандартные функции, составить программы для расчёта указанных величин  $y_1 = \sqrt[3]{f(0.348)} + \sin f(x_1)$ ,  $y_2 = \ln[2f(x_2)]$ , где  $f(x) = x - \sin x$ .

### Вариант №5

1. Написать программу решения следующей задачи: заданы координаты четырёх точек. Подсчитать сумму их расстояний до точки с координатами (a,b).
2. Написать программу решения следующей задачи: вывести на экран элементы целочисленных матриц N(6,8) и M(4,7), кратные трём.
3. Написать подпрограмму для вычисления куба суммы положительных элементов массива X(15,30).

4. Используя нестандартные функции, составить программы для расчёта указанных величин

$$z_1 = \sin f(x_1, y_1) + \cos^2 \varphi(x_2), z_2 = 2 \ln \left[ \frac{f(x_2, y_2) + \varphi(x_3)}{3} \right], \text{ где } f(x, y) = \frac{e^x + e^{-x}}{x+y}, \varphi(x) = 5x - 8 \ln x.$$

### Вариант №6

1. Написать программу решения следующей задачи: падение активности образца происходит по следующему закону:  $E = E_0 e^{-kt}$ . Определить среднюю активность трёх образцов через заданное время  $t$ , если для каждого из них известны начальная активность  $E_0$  и константа скорости  $k$ .

2. Написать программу решения следующей задачи: преобразовать массивы  $X(10)$ ,  $Y(12)$ , расположив в них подряд только положительные элементы. Вместо остальных элементов записать нули. Вывести преобразованные массивы на экран.

3. Написать подпрограмму для расчёта суммы элементов второй строки матрицы  $M(20, 10)$ .

4. Используя нестандартные функции, составить программы для расчёта указанных величин  $y_1 = \sqrt[3]{f(x_1) - f(x_2)}$ ,  $y_2 = \cos^3 f(x_3)$ , где  $f(x) = \sqrt{|x|} - \cos \frac{x}{2}$ .

### Вариант №7

1. Написать программу решения следующей задачи: концентрация вещества в реакторе изменяется по закону  $C = C_0(1 - e^{-kt})$ . Определить среднюю концентрацию вещества в трёх реакторах, если для каждого реактора заданы начальная концентрация  $C_0$ , время реакции  $t$  и константа скорости  $k$ .

2. Написать программу решения следующей задачи: вычислить суммы и количества элементов матриц  $X(8, 6)$ ,  $Y(4, 8)$ , значения которых находятся в интервале от  $a$  до  $m$ .

3. Написать подпрограмму для вычисления суммы элементов пятого столбца матрицы  $Z(10, 20)$ .

4. Используя нестандартные функции, составить программы для расчёта указанных величин

$$z_1 = 1 - \sqrt{|f(x_1) \cdot \varphi(x_1, y_1)|}, z_2 = f(0.258) + \frac{\varphi(x_2, y_2)}{\cos x_3}, \text{ где } f(x) = x^2 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{3} - x\right), \varphi(x, y) = \sin x^3 + x.$$

### Вариант №8

1. Написать программу решения следующей задачи: рассчитать суммарную кинетическую энергию пяти частиц, движущихся со скоростями  $V_1, V_2, V_3, V_4, V_5$  близкими к скорости света  $C$ , и имеющих массу соответственно  $m_1, m_2, m_3, m_4, m_5$ . Кинетическая энергия в этих условиях вычисляется по формуле:

$$E = \left( \frac{1}{1 - \sqrt{\frac{V}{C}}} - 1 \right) \cdot m \cdot C^2.$$

2. Написать программу решения следующей задачи: найти наибольшие элементы в массивах  $X(10), Y(6), Z(11)$  и их порядковые номера.

3. Написать подпрограмму для отыскания минимального элемента массива  $X(25)$ .

4. Используя нестандартные функции, составить программы для расчёта указанных величин  $y_1 = \cos f(x_1) - \frac{f(0.35)}{2}$ ,  $y_2 = \ln|f(x_2) \cdot \sin f(x_3)|$ , где  $f(x) = 3x - \sin x$ .

### Вариант №9

1. Написать программу решения следующей задачи: определить среднюю высоту полёта аэростата, если четыре измерения температуры и давления дали результаты соответственно  $T_1, T_2, T_3, T_4$  и  $P_1, P_2, P_3, P_4$ . барометрическая формула:

$$h \approx 18400 \cdot T \cdot \frac{\lg(P_0/P)}{T_0}, \text{ где } P_0 = 760 \text{ мм рт. ст., } T_0 = 273,15 \text{ К.}$$

2. Написать программу решения следующей задачи: вычислить  $Z = (x_{\max} - y_{\min})/2$ , где  $x_{\max}$  – максимальный элемент массива  $X(m)$ ,  $y_{\min}$  – минимальный элемент массива  $Y(n)$ . вычисления выполнить в одной подпрограмме.

3. Написать подпрограмму для отыскания максимального элемента массива  $B(20,30)$  и индексов этого элемента.

4. Используя нестандартные функции, составить программы для расчёта указанных величин  $y_1 = \ln|1 - f(x_1)|$ ,  $y_2 = e^{-f(x_2)}$ , где  $f(x) = e^{-x} + \sqrt{x}$ .

### Вариант №10

1. Написать программу решения следующей задачи: найти электрическую ёмкость двухпроводной линии, состоящей из четырёх участков длиной  $l_1, l_2, l_3, l_4$ , соответственно и с расстоянием между проводами  $d_1, d_2, d_3, d_4$ . Все провода имеют радиус  $a$ . Формула ёмкости линии:  $C = 3.14 \cdot \epsilon_0 \cdot \epsilon \cdot \frac{1}{\ln(d/a)}$ , где  $\epsilon_0 \cdot \epsilon = 8,85 \cdot 10^{-12}$  Ф/м.
2. Написать программу решения следующей задачи: найти наименьшие элементы для матриц  $A(8,6)$ ,  $X(7,9)$  и номера строк и столбцов, в которых они расположены.
3. Написать подпрограмму для вычисления  $k! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot k$ .

$$x = \ln \left| \frac{2c}{a} \right| - 0.594 \cdot 10^{-2} \ln b; \quad y = 2 \sin \frac{\pi a}{2} - \cos \frac{\pi b}{3}.$$

4. Используя нестандартные функции, составить программы для расчёта указанных величин

$$z_1 = 1 + f(x_1), z_2 = \ln |f(x_2) + \varphi(x_3, y)|, z_3 = \varphi(0.5; 2.84), \text{ где } f(x) = x \cdot (e^{-x^2} + \operatorname{tg} x), \varphi(x, y) = \sin^3 \left( x - \frac{y^2}{x} \right)$$

### Вариант №11

1. Написать программу решения следующей задачи: вычислить среднюю скорость, осаждения смеси частиц диаметром от  $d_1$  до  $d_2$  плотностью от  $\rho_1$  до  $\rho_2$ , если скорость осаждения может быть вычислена по формуле
2. Написать программу решения следующей задачи: вычислить и запомнить количество отрицательных элементов каждого столбца для матриц  $A(6,8)$ ,  $X(9,9)$ .
3. Написать подпрограмму для замены в матрице  $A(10,10)$  всех элементов, стоящих на главной диагонали на число 2.
4. Используя нестандартные функции, составить программы для расчёта указанных величин

$$z_1 = f_1(x_1, y_1), z_2 = \sin[f_1(x_2, y_2) - f_2(x_3, y_2)] \cdot \cos f_2(1.5; 0.76), \text{ где } f_1(x, y) = 1 - \sqrt{|xy|} + \cos^2 y, \\ f_2(x, y) = \ln \left| \frac{1-x}{e^y} \right|$$

## Вариант №12

1. Написать программу решения следующей задачи: вычислить сумму объёмов и сумму поверхностей четырёх цилиндров, если для каждого из них известны высота и радиус основания.
2. Написать программу решения следующей задачи: для каждой из матриц  $A(6,6)$  и  $B(8,8)$  вычислить сумму и количество положительных элементов, расположенных на главной диагонали и выше её.
3. Написать подпрограмму для вычисления квадрата суммы элементов массива  $B(100)$ , которые меньше 10.
4. Используя нестандартные функции, составить программы для расчёта указанных величин  $y_1 = x_1 \operatorname{tg} f(x_1)$ ,  $y_2 = \sin f(x_2) \cdot f(x_3)$ , где  $f(x) = \ln|x - 4x|$ .

## Вариант №13

1. Написать программу решения следующей задачи: главный центральный момент инерции тора относительно оси, перпендикулярной к его плоскости, вычисляется по формуле  $I = m \cdot \left( R^2 + \frac{3}{4} \cdot r^2 \right)$ . Найти среднее значение  $I$  для трёх торов, если известны для каждого из них масса  $m$ , радиус  $R$ , и радиус поперечного сечения  $r$ .
2. Написать программу решения следующей задачи: найти наименьшие элементы и их порядковые номера для массивов  $X(N)$ ,  $Y(M)$ ,  $Z(K)$ .
3. Написать подпрограмму для вычисления суммы положительных элементов  $i$ -той строки матрицы  $C(10,20)$ .
4. Используя нестандартные функции, составить программы для расчёта указанных величин

$$g_1 = f(x_1) + \ln|\varphi(x_2, y_1, z_1)|, g_2 = \operatorname{tg} \frac{f(x_3)}{\varphi(x_3, y_2, z_2)}, \text{ где } f(x) = \frac{e^{3x} + e^x}{2}, \varphi(x, y, z) = \frac{x - y}{2} \cdot (\sin xy + \cos z)$$

### Вариант №14

1. Написать программу решения следующей задачи: ёмкость сферического конденсатора вычисляется по формуле  $C = 4\pi\epsilon_0\epsilon \frac{r_1 - r_2}{(r_2 - r_1)}$ . Здесь  $r_1, r_2$  – радиусы внутренней и внешней сфер, соответственно. Найти общую ёмкость четырёх параллельно соединённых сферических конденсаторов, если для каждого из них известны значения  $r_1$  и  $r_2$ , а  $\epsilon_0\epsilon = 8,85 \cdot 10^{-12}$  Ф/м.
2. Написать программу решения следующей задачи: найти целочисленные элементы и номера строк и столбцов, в которых они расположены, для матриц  $A(5,8)$ ,  $B(6,4)$ .
3. Составить подпрограмму для вычисления количества элементов матриц  $B(30,30)$ , которые лежат в интервале  $(2,5)$ .
4. Используя нестандартные функции, составить программы для расчёта указанных величин  $y_1 = f(x_1) + 2f(x_2)$ ,  $y_2 = \lg|f(x_3)|$ , где  $f(x) = \sin \frac{x^4 - 2x^2 + 1}{\ln|x|}$ .

### Вариант №15

1. Написать программу решения следующей задачи: напряжённость магнитного поля в центре прямоугольного витка с током  $I$  рассчитывается по формуле  $H = \frac{1}{4\pi} \cdot \frac{8 \cdot I \sqrt{a^2 + b^2}}{ab}$ , где  $a$  и  $b$  – длины сторон прямоугольника. Найти напряжённость магнитного поля в общем центре трёх прямоугольных витков, лежащих в одной плоскости. Если для каждого из них известны размеры и значения силы тока  $I$  (ток во всех витках проходит в одном направлении).
2. Написать программу решения следующей задачи: вычислить среднее значение и суммы диагональных элементов каждой строки матриц  $A(N,N)$  и  $B(M,M)$ .
3. Составить подпрограмму для расчёта квадратного корня из суммы положительных элементов массива  $X(m,n)$ .
4. Используя нестандартные функции, составить программы для расчёта указанных величин

$$z_1 = \ln|f_1(9.86)| + \ln|f_2(3.58; 4.8)|, z_2 = 3 \cos f_1(x_1) - \sin f_2(x_2, y_1), \text{ где } f_1(x) = \sqrt[3]{x^3 - x^2 + 1},$$
$$f_2(x, y) = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2}}.$$



### Вариант №16

1. Написать программу решения следующей задачи: определить сумму объёмов и сумму поверхностей трёх прямоугольных параллелепипедов, если известны их измерения.
2. Написать программу решения следующей задачи: вычислить и запомнить количества и суммы отрицательных элементов каждой строки матриц C(6,6), D(8,8).
3. Составить подпрограмму для вычисления минимального элемента j-й строки матрицы C(m,n) и номера столбца, в котором находится этот элемент.
4. Используя нестандартные функции, составить программы для расчёта указанных величин  $y_1 = \sin f(x_1)$ ,  $y_2 = \operatorname{tg} \frac{1}{f(x_2)}$ ,  $y_3 = f(x_3) - f(x_4)$ , где  $f(x) = e^x + \sqrt[4]{x^2 + 1}$ .

### Вариант №17

1. Написать программу решения следующей задачи: главный центральный момент инерции сплошного шара определяется по формуле  $I = \frac{2}{5} \cdot m \cdot R^2$ . Найти среднее значение I для трёх шаров, если для каждого из них известны масса m и радиус R.
2. Написать программу решения следующей задачи: для каждой из целочисленных матриц A(6,8) и B(5,7) вывести на печать количество элементов, кратных шести, и сами эти элементы.
3. Составить подпрограмму для расчёта количества нулевых элементов массива X(k,n).
4. Используя нестандартные функции, составить программы для расчёта указанных величин

$$y_1 = \ln|f_1(2.35)|, y_2 = [e^{f_1(x_1)} + e^{f_2(x_2)}] \cdot f_2(x_3), \text{ где } f_1(x) = \sin\left(\frac{\pi}{4} + x\right), f_2(x) = \frac{6}{3 \cos x + 2}.$$

### Вариант №18

1. Написать программу решения следующей задачи: ёмкость цилиндрического конденсатора с длиной  $l$  и радиусами внутреннего и внешнего цилиндров, равными  $r_1$  и  $r_2$ , вычисляется по формуле  $C = 2\pi\epsilon_0\epsilon \frac{1}{\ln(r_1/r_2)}$ . Найти общую ёмкость трёх параллельно соединённых цилиндрических конденсаторов, если для каждого из них известны значения  $l$ ,  $r_1$ ,  $r_2$ , а  $\epsilon_0\epsilon = 8,85 \cdot 10^{-12}$  Ф/м.
2. Написать программу решения следующей задачи: вычислить и запомнить суммы положительных элементов каждого столбца матриц  $A(10,5)$  и  $B(6,8)$
3. Составить подпрограмму для замены знака всех нечётных элементов массива  $Z(150)$  на противоположный.
4. Используя нестандартные функции, составить программы для расчёта указанных величин

$$z_1 = 2f_1(x_1) - f_2(x_2), z_2 = \ln|f_1(x_3)| \cdot \sqrt[3]{f_2(x_4)}, \text{ где } f_1(x) = \operatorname{ctg}(1.2x), f_2(x) = \sin^2 x + \cos x^3.$$

### Вариант №19

1. Написать программу решения следующей задачи: вычислить сумму объёмов и сумму полных поверхностей трёх круглых конусов, если для каждого конуса известны высота и радиус основания.
2. Написать программу решения следующей задачи: для каждой из матриц  $A(5,5)$  и  $B(8,8)$  вычислить сумму и количество отрицательных элементов, расположенных на главной диагонали и выше её.
3. Составить подпрограмму для вычисления следа (суммы элементов главной диагонали) матрицы  $B(m,n)$ .
4. Используя нестандартные функции, составить программы для расчёта указанных

величин  $y_1 = e^{f(x_1)} + 2, y_2 = \sqrt{|f(x_2) + f(x_3)|}, \text{ где } f(x) = \sin\left(\frac{x^5 + 3x^2 + 1}{5x}\right).$

### Вариант №20

1. Написать программу решения следующей задачи: главный центральный момент инерции полого шара массой  $m$  с радиусами внешней и внутренней поверхностей, равными  $R_1$  и  $R_2$ , вычисляется по формуле  $I = \frac{2}{5} \cdot m \cdot \frac{R_1^5 - R_2^5}{R_1^3 - R_2^3}$ . Найти среднее значение  $I$  для трёх полых шаров с известными значениями  $m, R_1, R_2$ .
2. Написать программу решения следующей задачи: для каждой из матриц  $A(6,6)$  и  $B(8,8)$  найти сумму элементов главной диагонали и сумму элементов побочной диагонали.
3. Составить подпрограмму для замены знака на противоположенный у всех элементов  $i$ -го столбца матрицы  $B(m,n)$ .
4. Используя нестандартные функции, составить программы для расчёта указанных величин

$$z_1 = \ln \left| \frac{f_1(x_1, y_1) + f_2(x_1, y_1)}{2} \right|, z_2 = [x_2 + f_1(x_3, y_2)] f_2(x_3, y_3), \text{ где } f_1(x, y) = \sqrt{|\cos 0,795xy|}, \\ f_2(x, y) = e^{-x+y}.$$

### Вариант № 21

1. Написать программу решения следующей задачи: ёмкость сферического конденсатора вычисляется по формуле  $C = \frac{4\pi\epsilon_0\epsilon_1 r_2}{r_2 - r_1}$ . Здесь  $r_1, r_2$  – радиусы внутренней и внешней сфер. Найти общую ёмкость трёх последовательно соединённых сферических конденсаторов, если для каждого из них известны значения  $r_1, r_2$ , а  $\epsilon_0\epsilon = 8,85 \cdot 10^{-12}$  Ф/м.
2. Написать программу решения следующей задачи: переписать в массив  $X$  подряд положительные элементы массива  $Y(10)$ .
3. Составить подпрограмму для вычисления максимального элемента матрицы  $Z(20,30)$  и определения номеров строки и столбца, которым принадлежит этот элемент.
4. Используя нестандартные функции, составить программы для расчёта указанных величин  $z_1 = \operatorname{ctg}(x_1) + \frac{1}{\varphi(x_2, y_1)}, z_2 = \ln|f(0,45) - \varphi(x_3, y_2)|$ , где  $f(x) = \sin^2 x - \frac{\cos x}{2}$ ,  $\varphi(x, y) = x \cdot \operatorname{tg} y$ .

## Вариант №22

1. Написать программу решения следующей задачи: концентрация вещества в реакторе растёт по закону  $C = \frac{k_1 \cdot C_0}{k_1 + k_2} \cdot (1 - e^{-(k_1 + k_2)t})$ . Определить среднюю концентрацию вещества в трёх реакторах, если для каждого известны начальная концентрация вещества  $C_0$ , время реакции  $t$  и константы скоростей  $k_1$  и  $k_2$ .
2. Написать программу решения следующей задачи: для каждой из матриц  $X(8,8)$  и  $Y(10,10)$  вычислить сумму элементов, расположенных на главной диагонали и выше её.
3. Составить подпрограмму для вычисления количества элементов массива  $X(10,25)$ , значения которых больше 10, и вычисления квадратного корня из суммы этих элементов.
4. Используя нестандартные функции, составить программы для расчёта указанных величин  $y_1 = \sin f_1(x_1) + \cos f_2(x_2)$ ,  $y_2 = \ln|f_1(4,38) - f_2(1,85)|$ , где  $f_1(x) = x - \frac{x^2}{3} + \frac{x^3}{5}$ ,  $f_2(x) = \operatorname{tg}(x^3 - 1)$ .

## Вариант №23

1. Написать программу решения следующей задачи: найти сумму площадей трёх треугольников, если известны длины их сторон (для вычисления площади использовать формулу Герона).
2. Написать программу решения следующей задачи: для каждой из матриц  $A(N,N)$  и  $B(M,M)$  найти целочисленные элементы верхней треугольной матрицы.
3. Составить подпрограмму для вычисления минимального элемента  $n$ -й строки матрицы  $C(m,n)$ .
4. Используя нестандартные функции, составить программы для расчёта указанных величин

$$z_1 = e^{f(x_1, y_1)}, z_2 = 3f_2(x_2, y_1) - f(x_3, y_2), z_3 = \operatorname{tg} f_2(0,35; 2,64), \text{ где } f_1(x, y) = \sqrt{|x^3 - y^3 + xy|},$$

$$f_2(x, y) = \ln|y - \sqrt[3]{x}|.$$

### Вариант №24

1. Написать программу решения следующей задачи: главный центральный момент инерции тора относительно оси, лежащей в его плоскости, вычисляется по формуле

$$I = \frac{m}{8} \cdot (4R^2 + 5r^2).$$

Найти среднее значение  $I$  для четырёх торов, если для каждого из них известны масса  $m$ , радиус  $R$  и радиус поперечного сечения  $r$ .

2. Написать программу решения следующей задачи: вычислить  $z_1 = \frac{x_{\max} + y_{\min}}{2}$  и

$$z_2 = \frac{x_{\min} + y_{\min}}{2},$$

где  $x_{\max}$  и  $y_{\max}$  – максимальные элементы массивов  $X(20)$ ,  $Y(30)$ ;  $x_{\min}$  и  $y_{\min}$  – минимальные элементы этих же массивов (вычисление максимального и минимально элементов массива вычислять в одной подпрограмме).

3. Составить подпрограмму для вычисления количества нулевых элементов  $I$ -го столбца матрицы  $A(m,n)$ .

4. Используя нестандартные функции, составить программы для расчёта указанных

$$\text{величин } y_1 = f(x_1) \cdot \sin f(x_2), y_2 = \ln|f(x_3)|, \text{ где } f(x) = \frac{2 \cos(\pi - x)}{\sin^2 x}.$$

### Вариант №25

1. Написать программу решения следующей задачи: ёмкость цилиндрического конденсатора вычисляется по формуле  $C = \frac{2\pi\epsilon_0\epsilon \cdot l}{\ln(r_2/r_1)}$ . Здесь  $l$  – длина конденсатора,

$r_1, r_2$  – радиусы внутреннего и внешнего цилиндров, соответственно. Найти общую ёмкость трёх последовательно соединённых конденсаторов, если для каждого из них известны значения  $l, r_1, r_2$ , а  $\epsilon_0\epsilon = 8,85 \cdot 10^{-12}$  Ф/м.

2. Написать программу решения следующей задачи: вычислить и запомнить количества и суммы отрицательных элементов каждого столбца матриц  $X(10,8)$ ,  $Y(6,8)$ .

3. Составить подпрограмму для вычисления количества элементов массива  $Y(20,30)$ , лежащих в интервале  $[0,2]$ .

4. Используя нестандартные функции, составить программы для расчёта указанных величин

$$g_1 = \ln \sqrt{f^2(x_1) + \varphi^2(x_1, y_1, z_1)}, g_2 = \sin[f(x_2) - \varphi(x_2, y_2, z_2)], \text{ где } f(x) = \frac{1+x^2}{3+x^3}, \varphi(x, y, z) = x(tg y + e^{-z})$$

### Вариант № 26

1. Написать программу решения следующей задачи: Напряжённость поля, создаваемое точечным зарядом вычисляется по формуле  $E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0\epsilon r^2}$ , где  $q$  – заряд создающий поле,  $\epsilon_0\epsilon = 8,85 \cdot 10^{-12}$  Ф/м,  $r$  – расстояние от  $q$  до точки. Найти общую напряжённость поля для трёх зарядов, если для каждого из них известны величина заряда  $q$  и расстояние  $r$ .

2. Написать программу решения следующей задачи: Вычислить и запомнить сумму и число положительных элементов каждого столбца матрицы  $A(10,15)$  при условии, что  $a_{ij} > 0$ .

3. Составить подпрограмму для расчёта тангенса суммы положительных элементов массива  $Z(m,n)$ .

4. Используя нестандартные функции, составить программы для расчёта указанных величин

$$g_1 = \sqrt[4]{|f_1(x_1, y_1) + f_2(x_2, y_2, z_1)|}, \quad g_2 = \text{tg}[f_1(x_3, y_3)f_2(x_4, y_4, z_2)], \quad \text{где } f_1(x, y) = \frac{\ln y}{\sin x + 2},$$
$$f_2(x, y, z) = \cos\left(x - \frac{y}{2} + \frac{x^z}{3}\right).$$

### Вариант №27

1. Написать программу решения следующей задачи: работа по перемещению заряда в однородном поле вычисляется по формуле  $A = q \cdot E \cdot d$ , где  $q$  – заряд,  $E$  – напряжённость поля,  $d$  – расстояние между двумя точками электрического поля. Вычислить общую работу для трёх зарядов, если для каждого из них известны величина заряда  $q$ ,  $E$  и  $d$ .

2. Написать программу решения следующей задачи: Вычислить и запомнить суммы и числа элементов каждой строки матрицы  $A(15,20)$ . Результаты отпечатать в виде двух столбцов.

3. Составить подпрограмму для вычисления максимального и минимального элементов пятого столбца матрицы  $B(20,15)$  и определения номеров строк, в которых стоят эти элементы.

4. Используя нестандартные функции, составить программы для расчёта указанных величин  $y_1 = x_1^4 \cdot f(x_1)$ ,  $y_2 = \lg f(x_2) - f(x_3)$ , где  $f(x) = \sqrt{2 \cos^3 x}$ .

### Вариант №28

1. Написать программу решения следующей задачи: ёмкость плоского конденсатора рассчитывается по формуле  $C = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon S}{d}$ , где  $S$  – площадь одной пластины,  $d$  – расстояние между пластинами. Рассчитать среднюю ёмкость для трёх конденсаторов, если для каждого из них заданы  $S$  и  $d$ ,  $\varepsilon_0 \varepsilon = 8,85 \cdot 10^{-12}$  аФ/м.
2. Написать программу решения следующей задачи: расположить в массиве  $R$  сначала положительные, а затем отрицательные элементы массива  $Z(30)$ .
3. Составить подпрограмму для замены элементов  $k$ -го столбца матрицы  $A(n,m)$  на число 1.
4. Используя нестандартные функции, составить программы для расчёта указанных величин

$$y_1 = \sqrt{|f_1(x_1)f_2(x_2)|}, y_2 = \sin f_1(x_1) \cdot \cos f_2(x_3), \text{ где } f_1(x) = \operatorname{tg} x^3, f_2(x) = \sqrt{x^3 + 4\sqrt{x}}.$$

### Вариант №29

1. Написать программу решения следующей задачи: сопротивление рассчитывается по формуле  $R = \rho \frac{l}{S}$ , где  $\rho$  – удельное сопротивление проводника,  $l$  – длина проводника,  $S$  – площадь поперечного сечения. Рассчитать общее сопротивление для четырёх проводников, если для каждого заданы свои  $l$ ,  $S$ ,  $\rho$ .
2. Написать программу решения следующей задачи: вычислить  $Z = \frac{s_1 + s_2}{2}$ , где  $s_1$  – сумма положительных элементов массива  $X(15)$ ;  $s_2$  – сумма отрицательных элементов массива  $Y(20)$
3. Составить подпрограмму для расчёта количества нулевых элементов  $i$ -й строки матрицы  $B(k,m)$ .
4. Используя нестандартные функции, составить программы для расчёта указанных величин

$$z_1 = \ln \sqrt{|f(x_1) - \varphi(x_2, y_1)|}, z_2 = 2f(x_3) - \varphi(x_3, y_2), \text{ где } f(x) = 4 \cos\left(2x - \frac{\pi}{6}\right), \varphi(x, y) = |1 - x| \sin\left(\frac{\pi}{3} - y\right)$$

### Вариант №30

1. Написать программу решения следующей задачи: рассчитать среднюю работу по перемещению заряда в однородном поле для трёх зарядов, если для каждого из них известны величина заряда  $q$ , напряжённость  $E$ , расстояние между двумя точками  $d$ . Работа вычисляется по формуле  $A = q \cdot E \cdot d$ .
2. Написать программу решения следующей задачи: Определить число положительных элементов до первого отрицательного в массивах  $X(16)$ ,  $Y(20)$ ,  $Z(25)$ .
3. Составить подпрограмму для нахождения количества положительных, отрицательных и нулевых элементов массива  $C(20,30)$ .
4. Используя нестандартные функции, составить программы для расчёта указанных величин

$$z_1 = f_1(x_1, y_1) - f_2(x_2, y_2), z_2 = \sqrt[3]{\sin[f_1(2,5;3,8)] + \cos^2[f_2(1,2;5,4)]}, \text{ где } f_1(x, y) = \ln \left| \frac{xy}{x+y} \right|,$$

$$f_2(x, y) = 2x^2 \ln y.$$



## **Лабораторная работа №9**

### **Работа с файловыми структурами данных**

#### **Вариант №1**

Создать файл, содержащий сведения о месячной заработной плате рабочих завода. Каждая запись содержит следующие поля: фамилия рабочего, номер цеха, зарплата за месяц. Количество записей произвольное. Вычислить общую сумму выплат по цеху “Х”, а также среднемесячный заработок рабочих этого цеха. Вывести на экран ведомость для начисления зарплаты рабочего цеха.

#### **Вариант №2**

Создать файл, содержащий сведения о количестве изделий, собранных рабочими цеха за неделю. Каждая запись содержит поля: фамилия рабочего, количество изделий, собираемых им ежедневно, т.е. отдельно в понедельник, вторник и т.д. Количество записей произвольное. Написать программу, выводящую на экран следующую информацию: фамилию сборщика и общее количество изделий, собранных им за неделю; фамилию сборщика, собравшего наибольшее количество изделий, и день когда он достиг наибольшей производительности.

#### **Вариант №3**

Создать файл, содержащий сведения о телефонах абонентов. Каждая запись содержит поля: фамилия абонента, год установки телефона, номер телефона. Количество записей произвольное. Написать программу, выводящую на экран следующую информацию:

- по фамилии абонента выдаётся номер телефона;
- определяется количество установленных телефонов с XXXX года.

#### **Вариант №4**

Создать файл, содержащий сведения о сдаче студентами сессии. Каждая запись содержит поля: номер группы, фамилия студента, оценки по пяти экзаменам и по пяти зачётам («з» - зачёт, «н» - незачёт). Количество записей произвольное. Написать программу, выводящую на экран следующую информацию:

- фамилии неуспевающих с указанием группы и числа задолженностей;
- средний балл по группе и по каждому студенту группы.

### **Вариант №5**

Создать файл, содержащий сведения о коллекции книг. Каждая запись содержит поля: автор, название, год издания, номер стеллажа. Количество записей произвольное. Написать программу, выводящую на экран следующую информацию:

- местонахождения книги такого-то названия;
- список имеющихся книг такого-то автора;
- общее число книг издания XX года.

### **Вариант №6**

Создать файл, содержащий сведения о рейсах автобусов и наличии билетов на них. Каждая запись содержит поля: номер рейса, пункт назначения, время отправления, время прибытия, количество свободных мест. Количество записей произвольное. Написать программу, выводящую на экран следующую информацию:

- время отправления автобусов в город N;
- наличие свободных мест в город N на рейс отправление в X.

### **Вариант №7**

Создать файл, содержащий сведения о сотрудниках института. Каждая запись содержит поля: фамилия сотрудника, название отдела, год рождения, стаж работы, должность, оклад. Количество записей произвольное. Написать программу, выводящую на экран следующую информацию:

- список сотрудников моложе возраста X с указанием стажа и должности;
- средний стаж работы в отделе Y.

### **Вариант №8**

Создать файл, содержащий сведения о количестве изделий категории А, В, С, собранных рабочим за месяц. Каждая запись содержит поля: фамилия рабочего, наименование цеха, количество изделий по категориям, собранных рабочим за месяц. Количество записей произвольное.

Считая заданными значения расценок  $S_A$ ,  $S_B$ ,  $S_C$  за выполненную работу по сборке единицы изделия категории А, В, С, соответственно, вывести на экран следующую информацию:

- количество изделий категории А, В, С, собранных рабочими цеха X;
- ведомость зарплаты рабочими цеха X;
- среднюю зарплату рабочим этого цеха.

#### **Вариант №9**

Создать файл, содержащий сведения о местах, занятых факультетскими командами в спортивных соревнованиях. Каждая запись содержит поля: номер факультета, виды соревнований. Количество записей произвольное. Написать программу, выводющую на экран следующую информацию:

- список команд, занявших первое, второе и третье места, с учётом всех видов соревнований;
- сведения о занятых местах в каждом соревновании для факультета номер X.

#### **Вариант №10**

Создать файл, содержащий сведения об учебниках, имеющихся в вузовской библиотеке. Каждая запись содержит поля: название учебника, его объём, год издания, учебная дисциплина. Количество записей произвольное. Написать программу, выводющую на экран следующую информацию:

- Количество учебников по дисциплине X;
- список учебников по дисциплине Y;
- число книг, изданных до XX года.

#### **Вариант №11**

Создать файл, содержащий сведения о пропуске студентами занятий в течение семестра. Каждая запись содержит поля: фамилии студентов, номер группы, наименование дисциплин и количество пропущенных часов по каждой дисциплине. Число записей произвольное. Написать программу, выводющую на экран следующую информацию:

- общее количество пропущенных занятий (в часах);
- список из пяти студентов, имеющих наибольшее число пропущенных часов.

### **Вариант №12**

Создать файл, содержащий сведения о рейтинге студентов группы перед началом сессии. Каждая запись содержит поля: фамилия студента, название учебных дисциплин и оценки по каждой из дисциплин. Количество записей произвольное.

Написать программу, выводящую на экран следующую информацию:

- средний рейтинг по каждой дисциплине;
- средний рейтинг по всем дисциплинам для каждого студента группы;
- список из пяти студентов, имеющих наивысший средний рейтинг.

### **Вариант №13**

Создать файл, содержащий сведения о пациентах вузовской поликлиники. Каждая запись содержит поля: фамилия пациента, пол, возраст, вуз, диагноз. Количество записей произвольное. Написать программу, выводящую на экран следующую информацию:

- количество пациентов из вуза ХХ;
- список пациентов старше Y лет с диагнозом YY.

### **Вариант №14**

Создать файл, содержащий сведения об ассортименте мужской одежды в магазине. Каждая запись содержит поля: наименование товара, цена, количество, размеры. Количество записей произвольное. Написать программу, выводящую на экран следующую информацию:

- стоимость и наименование самого дорогого и самого дешёвого товара;
- наименование и стоимость товара данного размера.

### **Вариант №15**

Создать файл, содержащий сведения о востребованности книг по информатике в библиотеке. Каждая запись содержит поля: шифр книги, автор, название, год издания и количество выдач книг. Число записей произвольное. Написать программу, выводящую на экран следующую информацию:

- количество выдач для каждой книги за рассматриваемый период;
- список из трёх наиболее популярных книг;
- число книг, изданных после ХХ года.

### **Вариант №16**

Создать файл, содержащий сведения о работниках фирмы. Каждая запись содержит поля: фамилия работника, должность, образование, год рождения, стаж работы, оклад. Написать программу, выводящую на экран следующую информацию:

- список работников, имеющих высшее образование;
- список работников старше возраста X с указанием должности и оклада;
- средний оклад работников этой фирмы.

### **Вариант №17**

Создать файл, содержащий сведения о том, какие из пяти предлагаемых дисциплин по выбору желают слушать студенты. Каждая запись содержит поля: номер группы, фамилия студента, наименование дисциплин, средний балл успеваемости. Количество записей произвольное. Написать программу, выводящую на экран следующую информацию:

- список студентов, желающих слушать дисциплину X;
- если число желающих превысит пять человек, то отобрать студентов, имеющих более высокий балл успеваемости.

### **Вариант №18**

Создать файл, содержащий сведения о рейтинге студентов в течение семестра по предмету «Информатика». Каждая запись содержит поля: фамилия студента, рейтинги по четырём контрольным точкам. Количество записей произвольное. Написать программу, выводящую на экран следующую информацию:

- средний рейтинг по группе и по каждому студенту группы.
- список студентов, рейтинг которых выше четырёх;
- список студентов, рейтинг которых ниже трёх.

### **Вариант №19**

Создать файл, содержащий сведения об абитуриентах, желающих поступить в ИГХТУ. Каждая запись содержит поля: фамилия абитуриента, год рождения, город, школа, выбранная специальность. Количество записей произвольное. Написать программу, выводящую на экран следующую информацию:

- общее число поданных заявлений;
- список абитуриентов, желающих поступить на специальность X;
- количество абитуриентов из школы Y города N.

### **Вариант №20**

Создать файл, содержащий сведения о сезонных пропусках занятий студентами в связи с заболеваниями. Каждая запись содержит поля: фамилия студента, осень, зима, весна. Количество записей произвольное. Написать программу, выводящую на экран следующую информацию:

- количество пропущенных в течение года дней для всей группы и для каждого студента;
- список из пяти наиболее часто болевших студентов;
- сезон, во время которого заболеваемость была самой высокой.

### **Вариант №21**

Создать файл, содержащий сведения об ассортименте игрушек в магазине. Каждая запись содержит поля: название игрушки, цена, количество, возрастные границы, например 2 – 5, т.е. от 2 до 5 лет. Количество записей произвольное. Написать программу, выводящую на экран следующую информацию:

- названия игрушек, которые подходят детям от 1 до 3 лет;
- стоимость самой дорогой игрушки и её наименование;
- название игрушки, которая по стоимости не превышает x рублей и подходит ребёнку в возрасте от A до B лет. Значения X, A, B ввести с терминала.

### **Вариант №22**

Создать файл, содержащий сведения о сдачи студентами 1 курса кафедры «ЭВМ» сессии. Каждая запись содержит поля: номер группы, фамилия студента, оценки по пяти экзаменам, признак участия в общественной работе: «1» - активное участие, «0» - неучастие. Количество записей - 30. Написать программу, выводящую на экран следующую информацию:

- фамилии неуспевающих с указанием группы и числа задолженностей;
- средний балл по группе и по каждому студенту группы.
- указать какой студент активно участвовал в общественной работе.

### **Вариант №23**

Создать файл, содержащий сведения о наличии билетов и рейсах Аэрофлота. Каждая запись содержит поля: номер рейса, пункт назначения, время вылета, время прибытия, количество свободных мест в салоне. Количество записей произвольное.

Написать программу, выводящую на экран следующую информацию:

- время отправления самолётов в город X;
- наличие свободных мест на рейс в город X со временем отправления Y.

(Значения X, Y вводятся по запросу с терминала).

### **Вариант №24**

Создать файл, содержащий сведения об ассортименте обуви в магазине фирмы. Каждая запись содержит поля: артикул, наименование, количество, стоимость одной пары. Количество записей произвольное. Артикул начинается с буквы Д для дамской обуви, М для мужской. Написать программу, выводящую на экран следующую информацию:

- о наличии и стоимости обуви артикула X;
- ассортиментный список дамской обуви с указанием наименования и имеющегося в наличии числа пар каждой модели.

### **Вариант №25**

Создать два файла, содержащих сведения о десяти нападающих футбольных команд «Спартак» и «Динамо» соответственно. Каждая запись содержит поля: имена нападающих, число забитых ими голов, сделанных передач, заработанное время. Написать программу, которая по данным, извлечённым из этих файлов, создаёт новый третий файл, содержащий имя, команду, сумму очков (голы + передачи) для шести лучших игроков обеих команд. Имена и показатели результативности вывести на экран.

### **Вариант №26**

Создать файл, содержащий сведения об отправлении поездов дальнего следования с Казанского вокзала. Каждая запись содержит поля: номер поезда, станция назначения, время отправления, время в пути, наличие билетов. Количество записей

произвольное. Написать программу, выводющую на экран следующую информацию:

- время отправления поездов в город X во временном интервале от A до B часов;
- наличие билетов на поезд с номером XXX.

### **Вариант №27**

Создать файл, содержащий сведения о пациентах глазной клиники. Каждая запись содержит поля: фамилия пациента, пол, возраст, место проживания, диагноз. Количество записей произвольное. Написать программу, выводющую на экран следующую информацию:

- количество иногородних, прибывших в клинику;
- список пациентов младше X лет с диагнозом Y. ( Значения X и Y ввести с терминала).

### **Вариант №28**

Создать файл, содержащий сведения о работниках фирмы. Каждая запись содержит поля: фамилия работника, должность, образование, год рождения, стаж работы, оклад. Количество записей произвольное. Написать программу, выводющую на экран следующую информацию:

- список работников, имеющих высшее образование;
- список работников младше возраста X с указанием стажа работы;
- у кого из рабочих самый маленький оклад.

### **Вариант №29**

Создать файл, содержащий сведения о личной коллекции книголюбца. Каждая запись содержит поля: шифр книги, автор, название, год издания, местоположение (номер стеллажа). Количество записей 7. Написать программу, выводющую на экран следующую информацию:

- местонахождение книги автора X названия Y(значения X и Y ввести с терминала);
- список книг автора Z, находящихся в коллекции;
- общее число книг.



### **Вариант №30**

Создать файл, содержащий сведения о сдаче студентами 1 курса кафедры «ЭВМ» сессии. Каждая запись содержит поля: номер группы, фамилия студента, оценки по пяти экзаменам, признак участия в общественной работе: «1» - активное участие, «0» - неучастие. Количество записей - 30. Написать программу зачисления студентов группы X на стипендию. Студент, получивший все оценки «5» и активно участвующий в общественной работе, зачисляется на повышенную стипендию (доплата 50%), не активно участвующий – доплата 25%. Студенты, получившие «4» и «5», зачисляются на обычную стипендию. Студент получивший «3», но активно занимающийся общественной работой, также зачисляется на стипендию, в противном случае зачисление не производится. Индекс группы вводится с терминала.

### **Лабораторная работа №10.**

#### **Программирование и использование модулей.**

#### **Вариант №1**

1. Написать программу решения следующей задачи, используя модуль: вычислить среднюю скорость, осаждения смеси частиц диаметром от  $d_1$  до  $d_2$  плотностью от  $\rho_1$  до  $\rho_2$ , если скорость осаждения может быть вычислена по формуле

$$W_{oc} = d^2 \cdot (r - r_c) \cdot \frac{g}{18 \cdot m}, \text{ где } r_c = 1130 \text{ кг/м}^3; g = 9.8 \text{ м/с}^2; m = 0,6 \text{ Па} \cdot \text{с}.$$

2. Написать программу решения следующей задачи, используя модуль: определить сумму объёмов и сумму поверхностей трёх прямоугольных параллелепипедов, если известны их измерения.

### Вариант №2

1. Написать программу решения следующей задачи, используя модуль

$$z_1 = \ln|f_1(9.86)| + \ln|f_2(3.58; 4.8)|, z_2 = 3 \cos f_1(x_1) - \sin f_2(x_2, y_1), \text{ где } f_1(x) = \sqrt[3]{x^3 - x^2 + 1}, \\ f_2(x, y) = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2}}.$$

2. Написать программу решения следующей задачи, используя модуль: расположить в массиве R сначала положительные, а затем отрицательные элементы массива Z(30).

### Вариант №3

1. Написать программу решения следующей задачи, используя модуль: определить периметры трёх треугольников, если заданы координаты их вершин.

2. Написать программу решения следующей задачи, используя модуль: ёмкость плоского конденсатора рассчитывается по формуле  $C = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon S}{d}$ , где S – площадь одной пластины, d – расстояние между пластинами. Рассчитать среднюю ёмкость для трёх конденсаторов, если для каждого из них заданы S и d, а  $\varepsilon_0 \varepsilon = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$ .

### Вариант №4

1. Написать программу решения следующей задачи для расчёта количества нулевых элементов i-ой строки матрицы B(k,m), используя модуль.

2. Используя модуль, составить программы для расчёта указанных величин

$$z_1 = \sin f(x_1, y_1) + \cos^2 \varphi(x_2), z_2 = 2 \ln \left[ \frac{f(x_2, y_2) + \varphi(x_3)}{3} \right], \text{ где } f(x, y) = \frac{e^x + e^{-x}}{x + y}, \varphi(x) = 5x - 8 \ln x.$$

### Вариант №5

1. Используя модуль, составить программы для расчёта указанных величин

$$z_1 = 1 + f(x_1), z_2 = \ln|f(x_2) + \varphi(x_3, y)|, z_3 = \varphi(0.5; 2.84), \text{ где } f(x) = x \cdot (e^{-x^2} + \operatorname{tg} x), \varphi(x, y) = \sin^3 \left( x - \frac{y^2}{x} \right)$$

2. Написать программу решения следующей задачи, используя модуль: Вычислить

$$z_1 = \frac{x_{\max} + y_{\min}}{2} \text{ и } z_2 = \frac{x_{\min} + y_{\min}}{2}, \text{ где } x_{\max} \text{ и } y_{\max} - \text{максимальные элементы массивов}$$

X(20), Y(30);  $x_{\min}$  и  $y_{\min}$  – минимальные элементы этих же массивов (вычисление максимального и минимально элементов массива вычислять в одной подпрограмме).

### Вариант №6

1. Используя модуль, составить программы для расчёта указанных величин

$$g_1 = \sqrt[4]{|f_1(x_1, y_1) + f_2(x_2, y_2, z_1)|}, g_2 = \operatorname{tg}[f_1(x_3, y_3) f_2(x_4, y_4, z_2)], \text{ где } f_1(x, y) = \frac{\ln y}{\sin x + 2}$$

$$f_2(x, y, z) = \cos\left(x - \frac{y}{2} + \frac{x^z}{3}\right)$$

2. Написать программу для вычисления количества элементов матриц  $B(30,30)$ , которые лежат в интервале  $(2,5)$ , используя модуль.

### Вариант №7

1. Используя модуль, составить программы для расчёта указанных величин

$$y_1 = \sqrt[3]{f(0.348)} + \sin f(x_1), y_2 = \ln[2f(x_2)], \text{ где } f(x) = x - \sin x.$$

2. Написать программу решения следующей задачи, используя модуль: для каждой из матриц  $X(8,8)$  и  $Y(10,10)$  вычислить сумму элементов, расположенных на главной диагонали и выше её.

### Вариант №8

1. Составить подпрограмму для расчёта квадратного корня из суммы положительных элементов массива  $X(m,n)$ , используя модуль.

2. Написать программу решения следующей задачи, используя модуль: ёмкость цилиндрического конденсатора с длиной  $l$  и радиусами внутреннего и внешнего цилиндров, равными  $r_1$  и  $r_2$ , вычисляется по формуле  $C = 2\pi\epsilon_0\epsilon \frac{1}{\ln(r_1/r_2)}$ . Найти

общую ёмкость трёх параллельно соединённых цилиндрических конденсаторов, если для каждого из них известны значения  $l, r_1, r_2$ , а  $\epsilon_0\epsilon = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$ .

### Вариант №9

1. Используя модуль, составить программы для расчёта указанных величин

$$z_1 = \operatorname{ctg}(x_1) + \frac{1}{\varphi(x_2, y_1)}, z_2 = \ln|f(0,45) - \varphi(x_3, y_2)|, \text{ где } f(x) = \sin^2 x - \frac{\cos x}{2},$$

$$\varphi(x, y) = x \cdot \operatorname{tg} y.$$

2. Написать программу решения следующей задачи, используя модуль: для каждой из матриц  $A(N,N)$  и  $B(M,M)$  найти целочисленные элементы верхней треугольной матрицы.

### Вариант №10

1. Составить подпрограмму для вычисления количества элементов матриц  $B(30,30)$ , которые лежат в интервале  $(2,5)$ , используя модуль.

2. Используя модуль, составить программы для расчёта указанных величин

$$z_1 = 2f_1(x_1) - f_2(x_2), z_2 = \ln|f_1(x_3)| \cdot \sqrt[3]{f_2(x_4)}, \text{ где } f_1(x) = \operatorname{ctg}(1.2x), f_2(x) = \sin^2 x + \cos x^3.$$

### Вариант №11

1. Написать программу решения следующей задачи, используя модуль: найти сумму площадей трёх треугольников, если известны длины их сторон (для вычисления площади использовать формулу Герона).

2. Используя модуль, составить программы для расчёта указанных величин

$$z_1 = f(x_1) \cdot \varphi(x_1, y_1), z_2 = \operatorname{tg} \varphi(x_2, y_2) - f(0.594), \text{ где } f(x) = \sqrt{|\sin x^3 - \cos x|}, \varphi(x, y) = \frac{\ln|x + y|}{e^y}.$$

### Вариант №12

1. Составить подпрограмму для вычисления максимального и минимального элементов пятого столбца матрицы  $B(20,15)$  и определения номеров строк, в которых стоят эти элементы, используя модуль.

2. Используя модуль, составить программы для расчёта указанных величин

$$z_1 = 1 - \sqrt{|f(x_1) \cdot \varphi(x_1, y_1)|}, z_2 = f(0.258) + \frac{\varphi(x_2, y_2)}{\cos x_3}, \text{ где } f(x) = x^2 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{3} - x\right), \varphi(x, y) = \sin x^3 + x.$$

### Вариант №13

1. Используя модуль, составить программы для расчёта указанных величин

$$y_1 = \frac{\sin f(x_1)}{2} + \cos f(x_2), y_2 = f(0.28), \text{ где } f(x) = x^3 + 6x^2 - 3x + 1.$$

2. Написать программу решения следующей задачи, используя модуль: заданы координаты четырёх точек. Подсчитать сумму их расстояний до точки с координатами  $(a,b)$ .

### Вариант №14

1. Написать программу решения следующей задачи, используя модуль: Напряжённость поля, создаваемое точечным зарядом вычисляется по формуле

$$E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0\epsilon r^2}, \text{ где } q - \text{заряд создающий поле, } \epsilon_0\epsilon = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м, } r - \text{расстояние от } q$$

до точки. Найти общую напряжённость поля для трёх зарядов, если для каждого из них известны величина заряда  $q$  и расстояние  $r$ .

2. Написать программу для отыскания минимального элемента массива  $X(25)$ , используя модуль.

### Вариант №15

1. Написать программу решения следующей задачи, используя модуль: для каждой из матриц  $A(6,6)$  и  $B(8,8)$  найти сумму элементов главной диагонали и сумму элементов побочной диагонали.

2. Используя модуль, составить программы для расчёта указанных величин

$$y_1 = \sin f(x_1), y_2 = \operatorname{tg} \frac{1}{f(x_2)}, y_3 = f(x_3) - f(x_4), \text{ где } f(x) = e^x + \sqrt[4]{x^2 + 1}.$$

### Вариант №16

1. Написать программу решения следующей задачи, используя модуль: переписать положительные элементы массивов  $X(8)$ ,  $Y(10)$  в массив  $Z(k)$  подряд. Запись осуществить в подпрограмме. Вывести на печать все три массива.

2. Написать программу решения следующей задачи, используя модуль: ёмкость цилиндрического конденсатора вычисляется по формуле  $C = \frac{2\pi\epsilon_0\epsilon \cdot l}{\ln(r_2/r_1)}$ . Здесь  $l$  –

длина конденсатора,  $r_1$ ,  $r_2$  – радиусы внутреннего и внешнего цилиндров, соответственно. Найти общую ёмкость трёх последовательно соединённых конденсаторов, если для каждого из них известны значения  $l$ ,  $r_1$ ,  $r_2$ , а  $\epsilon_0\epsilon = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$ .

### Вариант №17

1. Используя модуль, составить программы для расчёта указанных величин  $y_1 = x_1^4 \cdot f(x_1)$ ,  $y_2 = \lg f(x_2) - f(x_3)$ , где  $f(x) = \sqrt{2 \cos^3 x}$ .
2. Составить подпрограмму для вычисления количества нулевых элементов I-го столбца матрицы  $A(m,n)$ , используя модуль.

### Вариант №18

1. Написать программу решения следующей задачи, используя модуль: вывести на экран элементы целочисленных матриц  $N(6,8)$  и  $M(4,7)$ , кратные трём.

Написать программу решения следующей задачи: вычислить сумму объёмов и сумму поверхностей четырёх цилиндров, если для каждого из них известны высота и радиус основания.

2. Используя модуль, составить программы для расчёта указанных величин  $z_1 = e^{f(x_1, y_1)}$ ,  $z_2 = 3f_2(x_2, y_1) - f(x_3, y_2)$ ,  $z_3 = \operatorname{tg} f_2(0,35; 2,64)$ , где  $f_1(x, y) = \sqrt{|x^3 - y^3 + xy|}$ ,  
 $f_2(x, y) = \ln|y - \sqrt[3]{x}|$ .

### Вариант №19

1. Написать программу решения следующей задачи, используя модуль: спадание активности образца происходит по следующему закону:  $E = E_0 e^{-kt}$ . Определить среднюю активность трёх образцов через заданное время  $t$ , если для каждого из них известны начальная активность  $E_0$  и константа скорости  $k$ .
2. Написать подпрограмму для замены в матрице  $A(10,10)$  всех элементов, стоящих на главной диагонали на число 2, используя модуль.

### Вариант №20

1. Написать программу решения следующей задачи, используя модуль: определить среднюю высоту полёта аэростата, если четыре измерения температуры и давления дали результаты соответственно  $T_1, T_2, T_3, T_4$  и  $P_1, P_2, P_3, P_4$ . барометрическая формула:  $h \approx 18400 \cdot T \cdot \frac{\lg(P_0/P)}{T_0}$ , где  $P_0 = 760$  мм рт. ст.,  $T_0 = 273,15$  К.
2. Написать программу решения следующей задачи, используя модуль: определить число положительных элементов до первого отрицательного в массивах  $X(16)$ ,  $Y(20)$ ,  $Z(25)$ .

### Вариант №21

1. Написать программу решения следующей задачи, используя модуль: даны четыре пары чисел: A, a, B, b, C, c, D, d, - которые являются соответственно наружными и внутренними радиусами колец. Найти общую площадь этих колец.

2. Используя модуль, составить программы для расчёта указанных величин.

$$y_1 = \frac{f(1.34)}{\sqrt{|f(x_1)|}}, y_2 = \sin f(x_2) - \operatorname{tg} f(x_3), \text{ где } f(x) = \frac{e^x - e^{-2x}}{5x}$$

### Вариант №22

1. Написать программу решения следующей задачи, используя модуль: главный центральный момент инерции тора относительно оси, перпендикулярной к его плоскости, вычисляется по формуле  $I = m \cdot \left( R^2 + \frac{3}{4} \cdot r^2 \right)$ . Найти среднее значение I

для трёх торов, если известны для каждого из них масса m, радиус R и радиус поперечного сечения r.

2. Написать подпрограмму для вычисления суммы элементов пятого столбца матрицы Z(10,20), используя модуль.

### Вариант №23

1. Написать подпрограмму для вычисления  $k! = 1 * 2 * 3 * \dots * k$ .

$$x = \ln \left| \frac{2c}{a} \right| - 0.594 \cdot 10^{-2} \ln b; \quad y = 2 \sin \frac{\pi a}{2} - \cos \frac{\pi b}{3}. \text{ используя модуль.}$$

2. Написать программу решения следующей задачи, используя модуль: преобразовать массивы X(10), Y(12), расположив в них подряд только положительные элементы. Вместо остальных элементов записать нули. Вывести преобразованные массивы на экран.

### Вариант №24

1. Написать программу решения следующей задачи, используя модуль: вычислить сумму объёмов и сумму полных поверхностей трёх круглых конусов, если для каждого конуса известны высота и радиус основания.

2. Написать программу решения следующей задачи, используя модуль: найти наименьшие элементы и их порядковые номера для массивов X(N), Y(M), Z(K).

### Вариант №25

1. Составить подпрограмму для замены знака на противоположный у всех элементов  $i$ -го столбца матрицы  $B(m,n)$ , используя модуль.

2. Используя модуль, составить программы для расчёта указанных величин

$$y_1 = \ln|f_1(2.35)|, y_2 = [e^{f_1(x_1)} + e^{f_2(x_2)}] \cdot f_2(x_3), \text{ где } f_1(x) = \sin\left(\frac{\pi}{4} + x\right), f_2(x) = \frac{6}{3\cos x + 2}$$

### Вариант №26

1. Написать программу решения следующей задачи, используя модуль: Рассчитать суммарную кинетическую энергию пяти частиц, движущихся со скоростями  $V_1, V_2, V_3, V_4, V_5$  близким к скорости света  $C$ , и имеющими массу соответственно  $m_1, m_2, m_3, m_4, m_5$ . кинетическая энергия в этих условиях вычисляется по формуле:

$$E = \left( \frac{1}{1 - \sqrt{\frac{V}{C}}} - 1 \right) \cdot m \cdot C^2.$$

2. Составить подпрограмму для вычисления количества элементов массива  $X(10,25)$ , значения которых больше 10, и вычисления квадратного корня из суммы этих элементов, используя модуль.

### Вариант №27

1. Написать программу решения следующей задачи, используя модуль: напряжённость магнитного поля в центре прямоугольного витка с током  $I$

рассчитывается по формуле  $H = \frac{1}{4\pi} \cdot \frac{8 \cdot I \sqrt{a^2 + b^2}}{ab}$ , где  $a$  и  $b$  – длины сторон

прямоугольника. Найти напряжённость магнитного поля в общем центре трёх прямоугольных витков, лежащих в одной плоскости. Если для каждого из них известны размеры и значения силы тока  $I$  (ток во всех витках проходит в одном направлении).

2. Написать программу решения следующей задачи, используя модуль: вычислить  $Z = (x_{\max} - y_{\min})/2$ , где  $x_{\max}$  – максимальный элемент массива  $X(m)$ ,  $y_{\min}$  – минимальный элемент массива  $Y(n)$ , вычисления выполнить в одной подпрограмме.



### Вариант №28

1. Написать программу решения следующей задачи, используя модуль: ёмкость сферического конденсатора вычисляется по формуле  $C = 4\pi\epsilon_0\epsilon \frac{r_1 - r_2}{(r_2 - r_1)}$ . Здесь  $r_1, r_2$  – радиусы внутренней и внешней сфер, соответственно. Найти общую ёмкость четырёх параллельно соединённых сферических конденсаторов, если для каждого из них известны значения  $r_1$  и  $r_2$ , а  $\epsilon_0\epsilon = 8,85 \cdot 10^{-12}$  Ф/м.
2. Написать программу решения следующей задачи, используя модуль: для каждой из матриц  $A(5,5)$  и  $B(8,8)$  вычислить сумму и количество отрицательных элементов, расположенных на главной диагонали и выше её.

### Вариант №29

1. Составить подпрограмму для вычисления количества элементов массива  $Y(20,30)$ , лежащих в интервале  $[0,2]$ , используя модуль.
2. Используя модуль, составить программы для расчёта указанных величин  $y_1 = \sqrt[3]{f(x_1) - f(x_2)}, y_2 = \cos^3 f(x_3), где f(x) = \sqrt{|x|} - \cos \frac{x}{2}$ .

### Вариант №30

1. Используя модуль, составить программы для расчёта указанных величин  $y_1 = x_1 \operatorname{tg} f(x_1), y_2 = \sin f(x_2) \cdot f(x_3), где f(x) = \ln|x - 4x|$ .
2. Составить подпрограмму для расчёта количества нулевых элементов массива  $X(k,n)$ , модуль.

## Лабораторная работа №11.

### Программирование рекурсивных процедур.

#### Вариант №1

1. Вычислить значение функции

$$\arcsin x = x + \frac{1}{2 \cdot 3} x^3 + \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4 \cdot 5} x^5 + \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 7} x^7 + \dots$$

2. Дано арифметическое выражение, содержащее три вида скобок "(", "[", "{"  
Проверить правильность расстановки скобок; если какая-то скобка не имеет парной, напечатать, какая именно.

#### Вариант №2

1. Вычислить значение функции, используя рекурсию.  $S(x) = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{(-1)^i x^i}{i!!}$
2. Студенты двух групп имеют порядковые номера от 1 до N в каждой группе. В процедуре P\_1 функцией Random определяются два числа «a» и «b» от 1 до N. Если числа разные, то два участника с номерами «a» и «b» выбывают, оставшиеся ученики перенумеровываются от 1 до (N-1) и играют дальше (процедура P\_1 повторяется с новыми значениями «a» и «b»), иначе выводится значение совпавшего номера, ученики получают приз и процедура P\_2 предлагает играть снова.

#### Вариант №3

1. Вычислить значение  $C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$
2. На карте местности имеется N населенных пунктов, пронумерованных от 1 до N (N x 10). Некоторые из пунктов соединены между собой дорогами. Информация о дорогах задается в виде последовательности пар чисел i, j (i < j), указывающих, что i-й и j-й пункты соединены дорогой, признак конца этой последовательности — пара нулей. Определить, можно ли попасть по этим дорогам из первого пункта в n-й.

### Вариант №4

1. Извлечь корень  $m$ -й степени из числа  $y$  с помощью разложения

$$y = (x + \Delta x)^m \approx x^m + mx^{m-1}\Delta x$$

2. Организовать рекурсивный алгоритм так называемой "быстрой сортировки" Хоара: имеются два указателя  $i$  и  $j$ , причем вначале  $i = 1$ , а  $j = N$  (номер последнего элемента). Сравним  $a[i]$  и  $a[j]$ , и если обмен не требуется, то уменьшим  $j$  на 1 и повторим этот процесс. После первого обмена увеличим  $i$  на 1 и будем продолжать сравнения, увеличивая  $i$ , пока не произойдет еще один обмен. Тогда снова уменьшим  $j$  и т.д., то есть будем "сжигать свечку с обоих концов", пока не станет  $i = j$ . В результате получим, что слева от  $a[i]$  оказались только меньшие элементы, а справа — только большие (тем самым элемент  $a[i]$  окажется на своем окончательном месте), после чего рекурсивно применить этот же метод для левой и правой частей массива до тех пор, пока в подмассиве не останется только один элемент.

### Вариант №5

1. Вычислить  $\sin(nA)$

$$\sin(nA) = \begin{cases} n \cos A \left[ \sin A - \frac{(n^2-2^2)}{3!} \sin^3 A + \frac{(n^2-2^2)(n^2-4^2)}{5!} \sin^5 A - \dots \right] & \text{если } n \text{ чётное} \\ n \sin A - \frac{(n^2-1^2)}{3!} \sin^3 A + \frac{(n^2-1^2)(n^2-3^2)}{5!} \sin^5 A - \dots & \text{если } n \text{ нечётное} \end{cases}$$

2. Даны целые неотрицательные числа  $m, n$ . Вычислить так называемую "функцию Аккермана":

$$A(n, m) = \begin{cases} m + 1, & n = 0, \\ A(n - 1, m), & n \neq 0, m = 0, \\ A(n - 1, A(n, m - 1)), & n > 0, m > 0. \end{cases}$$

### Вариант №6

1. Вычислить элементы последовательности, используя рекурсию.

$$P_0(x)=1,$$

$$P_1(x)=x,$$

$$P_m(x)=\frac{m(m-1)}{2!}P_{m-2}(x)+mP_{m-1}(x)$$

2. Вычислить значение функции, используя рекурсию.

$$e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + \dots$$

### Вариант №7

1. Вычислить  $\tan(nA)$  на основе формулы

$$\tan(A+B) = \frac{\tan(A) + \tan(B)}{1 - \tan(A) \cdot \tan(B)}.$$

2. Напишите рекурсивную процедуру для вычисления значения полинома

Лежандра порядка  $n$  в точке  $x$ . Полиномы Лежандра определяются следующим образом:

$$P_0(x) = 1,$$

$$P_1(x) = x,$$

$$P_n(x) = \frac{(2n-1)P_{n-1}(x) - (n-1)P_{n-2}(x)}{n}$$

### Вариант №8

1. Вычислить значение функции, используя рекурсию.

$$\ln(N+1) = \ln N + \left[ \frac{1}{N} - \frac{1}{2N^2} + \frac{1}{3N^3} - \dots \right]$$

2. Дана строка текста, оканчивающаяся точкой. Напечатать этот текст в обратном порядке, используя рекурсию.

### Вариант №9

1. Вычислить значение функции, используя рекурсию.

$$\operatorname{arctg}(x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} x^{2n-1}}{2n-1}$$

2. Составить рекурсивную программу вычисления определителя  $N$ -го порядка ( $N < 5$ ), пользуясь формулой разложения определителя по  $i$ -й строке и зная формулу вычисления определителя 2-го порядка.

### Вариант №10

1. Вычислить значение функции, используя рекурсию.

$$\pi = 2\sqrt{3} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{(2n-1)3^{n-1}}$$

2. Организовать вычисление  $N!$  с помощью рекурсивной функции. Какой алгоритм работает быстрее: рекурсивный или нерекурсивный? Почему?

### Вариант №11

1. Вычислить значение функции, используя рекурсию.

$$\ln \frac{1+x}{1-x} = 2 \left[ x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \dots \right]$$

С помощью этого ряда найти  $\ln 2$ ,  $\ln 3$ ,  $\ln 4$ .

2. Составить рекурсивную программу нахождения корня заданной функции  $F(x)$  в интервале  $[a, b]$  методом деления отрезка пополам с заданной точностью  $E$ .

### Вариант №12

1. Вычислить элементы последовательности, используя рекурсию.

$$T_0(x)=1, T_1(x)=x,$$

$$T_{k+1}(x)=2xT_k(x)-T_{k-1}(x) \quad \text{для } k \geq 2.$$

2. Рассчитать число зёрен, выращенных крестьянином за N лет, если он посадил 10 зёрен, а годовой урожай составляет 22 зерна на каждое посаженное зерно.

### Вариант №13

1. Вычислить элементы последовательности, используя рекурсию.

$$P_0(x)=1, P_1(x)=x,$$

$$P_k(x)=[(2k-1)xT_{k-1}(x)-(k-1)T_{k-2}(x)]/2 \quad \text{для } k \geq 2.$$

2. Рассчитать число золотых монет, принесённых в дань господину, если N+1 подданных последовательно передают монеты от первого к последнему. Причём, первый отдаёт одну монету, второй увеличивает число монет вдвое, третий – втрое и т.д.

### Вариант №14

1. Вычислить элементы последовательности, используя рекурсию.

$$L_0(x)=1, L_1(x)=\beta+1-x,$$

$$kL_k(x)=(-x+2k+\beta-1)L_{k-1}(x)-(k+\beta-1)L_{k-2}(x)$$

$$\text{для } k=2,3,\dots$$

2. Рассчитать функцию  $y=\sin(\sin(\sin(\dots(\sin(x))))))$ , в которой имя функции «sin» повторяется n раз.

### Вариант №15

1. Рассчитать число рыб, выращенных в аквариуме за  $N$  лет, если вначале было две рыбы, а число рыб увеличивается пропорционально числу лет, т.е. 4, 12, 48 и т.д.

2. Функция Аккермана определяется следующим образом:

$$A(0, y) = y + 1,$$

$$A(x, 0) = A(x - 1, 1),$$

$$A(x, y) = A(x - 1, A(x, y - 1)).$$

Здесь  $x, y$  – целые неотрицательные числа. Функция возрастает настолько быстро, что вскоре «выбивает» из работы любой компьютер. Определим «модулярную функцию Аккермана» как  $A \bmod m$ , где значение параметра  $m$  вводится. Постройте таблицу значений этой функции.

### Вариант №16

1. Вычислить числовую последовательность

$$J_{n-1}(x) + J_{n+1}(x) = \frac{2n}{x} J_n(x), \quad n \geq 1,$$

$$J_0(x) = 1 - (x/2)^2 + \frac{(x/2)^4}{(2!)^2} - \frac{(x/2)^6}{(3!)^2} + \dots,$$

$$J_1(x) = x/2 - \frac{(x/2)^3}{2!3!} - \dots$$

2. Рассчитать функцию  $y = a/(b+(a/(b+(a/(b+(\dots+a/b))))))$ , в которой знак деления «/» повторяется  $N$  раз.

### Вариант №17

1. Вычислить числовую последовательность, используя рекурсию.

$$xJ_{n+1/2}(x) + xJ_{n-3/2}(x) = 2(n-1/2)J_{n-1/2}(x), \quad n \geq 1,$$

$$J_{1/2}(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi x}} \sin x, \quad J_{-1/2}(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi x}} \cos x.$$

( $\pi$  определить как константу, заменой переменных перейти к целому представлению индексов).

2. Составить рекурсивный алгоритм нахождения  $N$ -го числа Фибоначчи: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, ..., то есть каждое последующее число равно сумме двух предыдущих.

### Вариант №18

1. Возведение в степень числа (без использования указателей), с использованием рекурсии.
2. Вычислить значение функции, используя рекурсию.

$$\frac{1}{1+x^2} = \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} x^{2n-2}$$

### Вариант №19

1. Вычислить значение функции, используя рекурсию.

$$S(x) = \sum_{n=1}^{\infty} x^{n-1} n!!$$

2. Рассчитать количество студентов, выпущенных университетом за N лет, если в среднем на первый курс поступает 2000 абитуриентов, а до пятого курса доходит каждый третий.

### Вариант №20

1. Вычислить  $\sin nA$  и  $\cos nA$  на основе равенств

$$\begin{aligned}\sin(A+B) &= \sin A \cos B + \cos A \sin B, \\ \cos(A+B) &= \cos A \cos B - \sin A \sin B.\end{aligned}$$

2. Даны действительное число  $A$ , целое число  $n$ . Организовать вычисление  $A^n$  с помощью рекурсивной функции. Показатель степени  $n$  может быть любым целым числом.

### Вариант №21

1. Создать программу, в которой рекурсивная функция используется для суммирования целых чисел от 1 до  $n$ , где  $n$  введенное пользователем число, большее или равное 1.
2. Найти значение функции, используя рекурсию.

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \dots + (-1)^n \frac{x^{2n}}{(2n)!} + \dots$$



### Вариант №22

1. Вычислить элементы последовательности, используя рекурсию.

$$H_0(x)=1, H_1(x)=2x,$$

$$H_{k+1}(x)=2xH_k(x)-2kH_{k-1}(x) \quad \text{для } k \geq 2.$$

2. Описать рекурсивную функцию  $row(x, n)$  от вещественного  $x$  ( $x \neq 0$ ) и целого  $n$ , которая вычисляет величину  $x^n$  согласно формуле

$$x^n = \begin{cases} 1, & x = 0 \\ \frac{1}{x^{|n|}}, & x < 0 \\ x \cdot x^{n-1}, & x > 0. \end{cases}$$

### Вариант №23

1. Программа вычисления значения функции целочисленного аргумента, рекурсивное определение которой имеет вид:

$$F(N) = \begin{cases} N-3, & \text{если } N > 23, \\ F(F(n+4)), & \text{если } N \leq 23. \end{cases}$$

2. Составить рекурсивную программу вычисления НОД (наибольшего общего делителя), основанную на соотношении  $\text{НОД}(n, m) = \text{НОД}(m, r)$ , где  $r$  — остаток от деления  $n$  на  $m$ .

### Вариант №24

1. Напишите рекурсивную процедуру для решения уравнений вида  $F(x) = x$  методом простых итераций. Проверьте её работу на функциях  $\text{Cos}(x)$  и  $\text{Sqrt}(x+1)$ .
2. Вычислить элементы последовательности

$$N_0(x)=1,$$

$$N_1(x)=x,$$

$$N_k(x) = x^3 + \frac{1}{1 + N_{k-1}(x)} + \frac{1}{(1 + N_{k-2}(x))^2}$$

### Вариант №25

1. Вычислить элементы последовательности

$$R_0(x)=1,$$

$$R_1(x)=x,$$

$$R_{n+1}(x)=x+x(1-R_n(x))+(1-R_{n-1}(x))^2 \quad \text{для } n \geq 2$$

2. Вычислить значение функции, используя рекурсию.

$$\ln(1+x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots + (-1)^{n-1} \frac{x^n}{n} + \dots$$

### Вариант №26

1. Вычислить элементы последовательности

$$N_0(x)=1,$$

$$N_1(x)=x,$$

$$N_a(x) = \frac{a! N_{a-1}(x)}{(a+1)^2} + N_{a-2}(x)$$

2. Требуется рассчитать число осколков, полученных в результате деления за  $n$  миллисекунд, если каждый осколок делится на два за одну миллисекунду.

### Вариант №27

1. Вычислить значение функции, используя рекурсию.

$$\ln(K+1) = \ln K + \left[ \frac{1}{K} - \frac{1}{2K^2} + \frac{1}{3K^3} - \dots \right]$$

2. Определить максимальный элемент в массиве, используя рекурсивную процедуру для поиска максимума.

### Вариант №28

1. Вычислить значение функции, используя рекурсию.

$$\frac{1}{1+x^2} = \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} x^{2n-2}$$

2. Разложить заданное число на всевозможные слагаемые с использованием рекурсии.

### Вариант №29

1. Вычислить значение функции, используя рекурсию.

$$H(x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n! x^n}{(n+1)^n}$$

2. Запрограммируйте с использованием рекурсии вычисление функции  $F(x) = x^n$ .

### Вариант №30

1. Вычислить элементы числовой последовательности, используя рекурсию.

$$A_0(x) = 1$$

$$A_1(x) = x$$

$$A_{b+1}(x) = A_b(x) + \frac{A_{b-1}(x)}{6!} (x - 6)$$

2. Рассчитать значение последовательности, заданной следующим образом:

$$a(1) = 1,$$

$$a(n) = n - a(a(n-1)), n > 1.$$

## **Лабораторная работа №12.**

### **Программирование алгоритмов сортировки и поиска**

#### **Вариант №1**

Отсортировать последовательность 25 1 13 42 8 6 14 методом сортировки подсчетом.

#### **Вариант №2**

Дана последовательность 4 21 7 15 84 114 52 6. Отсортируйте её по неубыванию методом простых вставок.

#### **Вариант №3**

Отсортируйте четные элементы массива по методу пузырька.

#### **Вариант №4**

Отсортируйте по убыванию последовательность 8 7 54 12 36 2 по методу Шелла.

#### **Вариант №5**

С помощью алгоритма быстрой сортировки отсортируйте по возрастанию элементы массива 5 23 1 8 17 64.

#### **Вариант №6**

Отсортируйте последовательность 7 9 13 1 8 4 10 11 5 3 6 2 с помощью естественного двухпутевого слияния.

#### **Вариант №7**

Массив 12 3 5 7 9 10 за один просмотр „методом пузырька„ становится отсортированным и остальные просмотры ничего не дают. Попробуйте исключить лишние просмотры.

### **Вариант №8**

Методом пирамидальной сортировки отсортируйте последовательность 5 12 31 74 84 16 9 по невозрастанию.

### **Вариант №9**

С помощью алгоритма сортировки с убывающим шагом отсортируйте четные элементы массива 4 8 31 5 6 47 12.

### **Вариант №10**

Сортировкой по средствам выбора отсортируйте элементы массива 6 1 9 13 5 44 35 8.

### **Вариант №11**

По методу Хора отсортируйте последовательность 15 8 4 31 97 54 1.

### **Вариант №12**

Измените логику работы программы в методе пирамидальной сортировки так, чтобы элементы массива A(8 10 3 6 13 9 5 12) по неубыванию.

### **Вариант №13**

По методу пузырька отсортировать отрицательные элементы массива -8 -71 -6 3 61 13 0 1.

### **Вариант №14**

Отсортируйте последовательность 8 -6 0 7 15 -2 -4 с помощью сортировки простыми вставками.

### **Вариант №15**

Пусть есть два упорядоченных файла  $\{x\}$  12 4 89 57 145 и  $\{y\}$  6 100 45 13. Отсортируйте их методом простого двухпутевого слияния.

### **Вариант №16**

С помощью быстрой сортировки отсортируйте последовательность  $-2\ 0\ -74\ -8\ 98\ 12\ 35\ -7$  по убыванию.

### **Вариант №17**

Отсортируйте отрицательные элементы массива  $2\ 0\ -7\ 3\ -8\ -14\ -97$  по методу сортировки подсчетом.

### **Вариант №18**

Отсортируйте элементы массива  $-2\ -9\ 0\ -7\ 6\ 48\ 96\ 112$ , стоящие на нечетных местах, по методу Шелла.

### **Вариант №19**

Отсортируйте последовательность  $7\ 10\ 3\ 5\ 15\ 9\ 6\ 12\ 8$  с помощью метода пузырька.

### **Вариант №20**

С помощью алгоритма сортировки с убывающим шагом отсортируйте элементы массива  $-7\ 8\ 2\ 0\ 45\ -9\ -15\ 5$ , стоящие на четных местах.

### **Вариант №21**

С помощью шейкер-сортировки отсортируйте последовательность  $12\ 3\ 5\ 7\ 9\ 10$ .

### **Вариант №22**

Отсортировать элементы массива  $5\ 0\ -7\ 46\ -13\ 54\ 148\ -71$ , записанные на нечетных местах, с помощью алгоритма сортировки подсчетом.

### **Вариант №23**

Отсортируйте отрицательные элементы массива  $-8\ 34\ 67\ -9\ -51\ -756$  с помощью простых вставок.

### **Вариант №24**

С помощью сортировки слиянием отсортировать последовательность  $-4\ 3\ -7\ 84\ 65\ -19$  по убыванию.

### **Вариант №25**

Отсортируйте 5 элементов за 7(семь) сравнений.

### **Вариант №26**

Измените логику работы программы в методе Хора таким образом, чтобы элементы массива 98 5 –1 40 –8 63 4 сортировались в порядке неубывания.

### **Вариант №27**

Пусть дан массив 64 5 31 0 –8 13. Отсортируйте последовательность методом пузырька таким образом, чтобы результатом была последовательность из возрастающих значений.

### **Вариант №28**

Сортировкой по средствам выбора отсортируйте не отрицательные элементы массива 9 –87 0 –7 65 41 83 104 –50.

### **Вариант №29**

Используя метод сортировки подсчетом отсортируйте последовательность 2 4 3 2 4 2 3 4 3 2.

### **Вариант №30**

С помощью пирамидального метода сортировки отсортировать последовательность 6 14 –7 0 52 –6 –19 по возрастанию.

### **Список рекомендуемой литературы.**

1. Михайлов В.Ю., Степанников В.М.: Современный BASIC для IBM PC. Среда, язык, программирование.-М.: Изд-во МАИ, 1993.
2. Программное обеспечение микроЭВМ. В 11 кн.: практ. пособие/ Под ред. В.Ф. Шаньгина. – М.: Высш. шк., 1988.
3. Вычислительная техника и программирование: учеб. для техн. вузов/ А.В. Петров, В.Е. Алексеев, А.С. Ваулин и др.; под ред. А.В. Петрова.-М.: Высш. шк., 1990.
4. Алексеев В.Е. Вычислительная техника программирование. Практикум по программированию: практ. пособие / Под. ред. А.В. Петрова. – М.: Высш. шк.:1991.