Лабораторная работа 1

Ввод-вывод. Арифметические выражения. Циклы

1.1) Ввести с терминала x. Вычислить выражение. Распечатать результат..

а)

$$y = \begin{cases} 3.5 + 7x - 5.8x^2 & x < 5 \\ -17.3 + 85x - 13.8x^2 & x = 5 \\ -18.0 + 17.85x + x^2 & x > 5 \end{cases}$$

б)

$$y = \begin{cases} 3^i & i = 0, 2, 4, 6, 8 \ldots \\ 0.5^i & i = 1, 3, 5, 7, 9 \ldots \end{cases}$$

1.2) Нахождение сумм, произведений i=1,...,N j=1,...,N

1. $y = S\ i$ $y = \Pi\ i$
2. $y = S\ (1/i)$ $y = \Pi\ (1/i)$
3. $y = S\ (i/(i+1))$) $y = \Pi\ (i/(i+1))$
4. $y = S\ S\ i\ j$ $y = \Pi\ \Pi\ 1/(i+j)$
5. $y = S\ \Pi\ i\ j$ $y = \Pi\ S\ i\ j$

1.3) Дана последовательность целых чисел 0,1,2,... Найти сумму чисел расположенных между min и max числами.

1.4) Напечатать таблицу

а)

i/j	1	2	...	i
1	...	...	...	...
2	...	S ij	...	...

```
...        ...        ...        ...      ...
 j         ...        ...        ...      ...
```

б)

```
i/j         1          2          ...      i
 1          ...        ...        ...      ...
 2          ...        П ij       ...      ...
...         ...        ...        ...      ...
 j          ...        ...        ...      ...
```

в)

x	sin(x)	cos(x)	tan(x)
0.000	0.000	1.000	0.000
0.100	...	...	...
...	...	...	...
1.000	...	...	...

1.5) Найти параметры треугольника

а) Найти стороны по координатам (x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_3, y_3),

a = sqrt($(x_1-x_2)^2 + (y_1-y_1)^2$); b = . . .; c = . . .;

b) Найти площадь по формуле Герона s = sqrt(p(p-a)(p-b(p-c))

c) Определить высоты h = (2/a)sqrt(p(p-a)(p-b(p-c))

d) Заштриховать треугольник произвольной формы

e) Нарисовать треугольник и его высоты

1.6) Решить квадратное уравнение $ax^2 + bx + c = 0$

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 + 4ac}}{2a}$$

Проверить при a=1.000 b=-200.0 c=1.000 => x1=200. x2=0.005

При большом расхождении коэффициентов использовать правило Виста x1*x2=c/a. Находим наибольший корень.

1.7) Решить систему

а) из 2 уравнений

$$a_1 x + b_1 y = c_1$$
$$a_2 x + b_2 y = c_2$$

б) из 3 уравнений

$$a_{1,1}x + a_{1,2} y + a_{1,3} y = b_1$$
$$a_{2,1}x + a_{2,2} y + a_{2,3} y = b_2$$
$$a_{3,1}x + a_{3,2} y + a_{3,3} y = b_3$$

c) из N уравнений методом Гауса

1.8)

1. Идет к-я секунда суток определить сколько прошло часов, минут, остаток секунд.
2. Определить полное количество часов, минут, секунд, прошедших от начала суток до того момента, когда часовая стрелка повернулась на f - градусов.
3. Определить угол между положением часовой стрелки от начала суток до ее положения в n часов, m минут, s секунд.
4. Нарисовать идущие часы со стрелками (время от таймера компьютера)

1.9) Нахождение факториала

1. `y = x!`
2. `y = x!/ N!`
3. `y = (2n-1)!! = 1 3 5 (2n-1) n>0`
4. `y = (2n)!! = 2 4 (2n) n>0`
5. `y = n!!`
6. `y = 1! + 2! + 3! + 4! + ... +n!`

1.10) Найти первый отрицательный член последовательности cos(ctg n) n=1,2,3...

1.11) Вычислить k-й член последовательности при x_0 =1

$x_n = n\, x_{n-1} + 1/n$

1.12) Вычислить

1. y = sin1 + sin 1.1 + sin 1.2+ ... +sin 2.
2. y = sqrt(3+sqrt(6+....sqrt(96+sqrt(99))))
3. y = cos(1+cos(2+....+cos(39+cos(40))))
4. Вычислить p = $(1-1/2^2)\,(1-1/3^2)\,(1-n/2^2)$ n>2
5. Вычислить с точностью до e (Разность между найденным и предыдущим значениями меньше e q = sqrt(1+sqrt(1+sqrt(1+ ...)))

1.13) Найти кол-во целых точек, расположенных внутри окружности радиуса R.

Лабораторная работа 2.
Массивы

2.1) Ввести массив X(N). Найти

- a) Мат.ожидание M= (1/N) S X(i)
- b) Дисперсию D = (1/(N-1)) S $(X(i) - M)^2$

- c) Среднее квадратическое отклонение sqrt(D)

2.2) Ввести массив X(N). Найти максимум и минимум.

2.3) Ввести массив X(N). Переписать в массив B(N) в порядке возрастания, в C(N) в порядке убывания и выдать их на печать.

2.4) Ввести матрицу MxN и выдать ее на печать и транспонированную матрицу.

2.5) Ввести матрицу и выдать на печать

- а) сумму и разность
- б) произведение (строка на столбец)
- с) произведение вектора на матрицу

2.6) Ввести матрицу и выдать на печать

- а) число элементов >, <, == нулю. Определить максимум и минимум.
- б) S элементов <0, > 0, S элементов всей матрицы
- в) S элементов диагонали, S элементов по строкам, S элементов по столбцам
- г) Определить номер столбца на пересечении которых находится минимальный, максимальный элементы.

2.7) Найти среднее арифметическое элементов, лежащих ниже диагонали.

2.8) Получить вектор B[N] - каждый элемент которого среднее арифметическое элементов соответствующей строки и вектор C[M] - каждый элемент которого среднее арифметическое элементов соответствующего столбца.

2.9) Получить вектор B[N] - каждый элемент которого максимальный элемент соответствующей строки и вектор C[M] - каждый элемент которого максимальный элемент соответствующего столбца.

2.10) В матрице найти расстояние между максимальным и минимальным элементами $R = sqrt((x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2)$

2.11) Заполнить квадратную таблицу (nxn) последовательными числами от 0 до n*n, расположенными по спирали.

```
 1  2  3  4  5  6
20 21 22 23 24  7
19 32 33 34 25  8
```

```
18 31 36 35 26  9
17 30 29 28 27 10
16 15 14 13 12 11
```

2.12). Тоже, что и предыдущем случае, но рисовать каждую цифру по мере вычисления. (Использую функцию gotoxy()).

2.13) Упорядочить массив по возрастанию

- а) сортировка выбором: отыскивается максимальный элемент и переносится в конец массива, затем метод переносится ко всем элементам кроме последнего и т.д.
- б) сортировка обменом (метод пузырька): последовательно сравниваются пары соседних элементов x_k и x_{k+1} (k=1, n-1), если $x_k > x_{k+1}$, то они переставляются.
- в) сортировка вставками: пусть первые к элементов уже упорядочены, берется (к+1) элемент и упорядочивается между к - элементами, чтобы упорядоченными были уже к+1.

2.14) Ввести массив, в каждой строке расположить элементы по возрастанию.

Лабораторная работа 3,4
Ряды, цепные дроби

3.1) Найти функцию с точностью e , т.е. пока $|f_{n+1}-f_n| < e$. Определить необходимое число членов ряда. Определить абсолютную разность между табличной функцией и суммой ряда. Определить с какой точностью в машине определяется эта функция.

1) $e^x = 1 + x + x^2/2! + x^3/3! + ...$

2) $\sin(x) = x - x^3/3! + x^5/5! + ...$

3) $\cos(x) = 1 - x^2/2! + x^4/4! ...$

4) $\ln(1+x) = x - x^2/2 + x^3/3 - ...$ $|x| < 1$

5) $y = \text{arctg}(x) = x - x^3/3 + x^5/5 - ...$ $|x| < 1$

6) $\text{ch } x = 1 + x^2/2! + x^4/4! + x^{2n}/(2n)! +...$

7) $\text{ch } x = x + x^3/3! + x^5/5! + x^{2n+1}/(2n+1)!+...$

3.2) Вычислить сумму ряда 1 - 1/2 +1/3 - ... +1/999 - 1/1000

1. слева - направо
2. слева - направо, сначала все положительные, затем все отрицательные и вычесть из положительных отрицательные

3. справа - налево
4. справа - налево, сначала все положительные, затем все отрицательные и вычесть из положительных отрицательные

(0.60309718305994529691723237145 8)

3.3) Определить корень третьей степени от Z по итерационной формуле, пока $|W_{n+1} - W_n| < e$

$W_{n+1} = W_n + (1/3)(Z/ W_n^2 - W_n)$

начальное значение

$$W_0 = \begin{cases} Z/3, & \text{если } Z >= 0 \\ 3Z, & \text{если } Z < 1 \end{cases}$$

Использовать функцию $F(w) = w + (1/3)(Z/ w^2 - w)$

3.4) Вычислить квадратный корень из произвольного вещественного числа A>0 по итерационной формуле, пока $|Y_{n+1} - Y_n| < e$

$Y_{n+1} = 0.5(Y_n + A/Y_n)$ и полагая $Y_0=A$

3.5) Получение N-го числа Фибоначи, т.е. числа из последовательности

0 1 1 2 3 5 8 13 21 34

$c_i = c_{i-1} + c_{i-2}$ ($c_1 = 0$ $c_2 = 1$) n=10 c=34

3.6) Дано к от 2 до 20. Найти коэффициенты к-го многочлена Чебышева по формуле

$T_0(x)=1$, $T_1(x)=x$ $T_n(x)=2xT_{n-1}(x)-T_{n-2}(x)$

3.7) Нахождение наибольшего общего делителя двух чисел N и M по рекуррентному соотношению

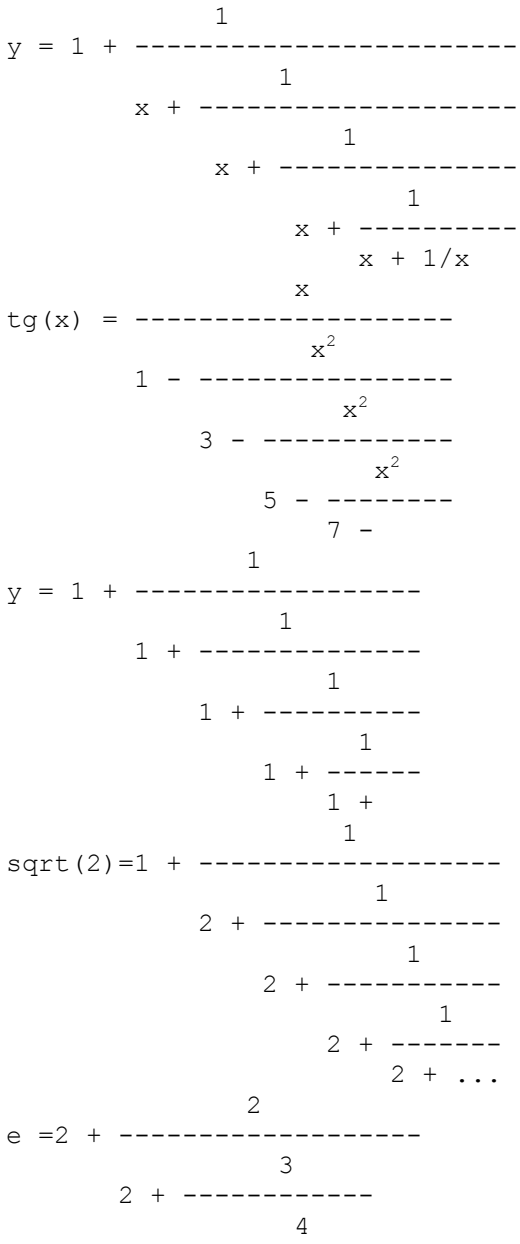
(N=23345 M=9135 => 1015 N=238 M=347 => 34)

$N_k = N_{k-2} - INT(N_{k-2} / N_{k-1}) N_{k-1}$ k=2,3 ...

$N_0 = max(|N|, |M|)$ $N_1 = min(|N|, |M|)$

Если $N_k = 0$ => НОД = N_{k-1}

3.8) Вычислить с точностью до e (Разность между найденным и предыдущим значениями меньше e



```
42.              3 + ---------
43.                          5
44.                  4 + -------
45.                      5 + ...
```

3.9) Преобразование десятичного числа X в цепную или непрерывную дробь, производится выделением целой части X, а затем целых частей

$X_i = 1/(X_{i-1} - INT(X_{i-1}))$

p = 3.1415926 => [3,7,15,1,252,1,1,1,4]

$$p = 3 + \cfrac{1}{7 + \cfrac{1}{15 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{252}}}}$$

3.10) Преобразование цепной дроби в обычное число

[3,7,15,1,252,1,1,1,4] => 3.1415926

3.11) Деление числа A на число B с произвольной точностью. (Деление в столбик) 32/9.3 = 3.4408602150537

Вычисляется F = INT(A/B), а затем $A_i = (A_{i-1} - F\ B)\ 10$

3.12) Первые европейские математики пользовались 60-ми дробями. Фибоначи приводил в качестве приблизительного решения уравнения $x^3+2x^2+10x=20$ значение $1^0 22'7''42'''33^4 4^5 40^6$. Перевести в десятичную дробь и проверить уравнение.

3.13) Вычисление числа p

2) Статистический метод

Рассмотрим четверть круга единичного радиуса и описанный квадрат.

$X^2 + Y^2 <= 1$

Случайным образом выбираем точку с координатами (x,y), такими, что

0 <= x <=1 и 0 <= y <=1. Если распределение случайных чисел равномерно, число к точек, попавших внутрь четверти круга, пропорционально его площади, т.е. p/4. Отношение (4k)/N, где N - число случайно выбранных точек, дает приближенное значение p .

3) Метод вписанных многоугольников

Длина окружности 2p . Будем вписывать в круг многоугольники, увеличивая число их сторон так, чтобы они стремились к окружности. AB=2
Вычисляем последовательность
AC p_1 = AC*2
AD p_2 = AD*4
AE p_3 = AE*8 и т.д. пока $|p_n - p_{n-1}| < e$

4) Определить с точностью до e , определить число итераций. Печатать значение p при увеличении членов ряда.

4.1) p /4= 1 - 1/3 + 1/5 - 1/7 + 1/9 ...

4.2) Формула Мечина (английский математик Дж.Мечин 1680-1751)

p /4 = (4*arctg(1/5)) - arctg (1/239)

4.3) p /4 = 8*arctg(1/10) - 4*arctg (1/515) - arctg (1/239)

4.4) p /4 = 3*arctg(1/4) + arctg(1/20) + arctg (1/1985)

Для вычисление arctg использовать разложение в ряд

$arctg(1/x) = 1/x - (1/2)x^3 + (1/5)x^5 - ...$

3.14) Вычисление факториала с бесконечной точностью.

Получить n! , если известно (n-1)!.

Умножаем каждое слово на n. Если в промежуточном произведении больше 6 цифр, то избыточные слева цифры надо прибавить к следующему произведению.

```
18! = 6 402 373 705 728 000
                    728 000 * 19 =   13 832000
        13+(373 705 *19)   = 7 100408
```

```
   7+(6 402*19) =   0 121645
---------------------------------
19! = 121645100408832000
```

3.15) Вычислить число e с бесконечной точностью

e=1+1/1! +1/2! +1/3! + ... +1/n!

3.16. Вычисление квадратного корня

Формируется прямоугольник со сторонами a=1 и b=X. Площадь этого прямоугольника равна S = a * b = X * 1 = X. Преобразовав прямоугольник в квадрат так, что его площадь останется прежней, получим длину стороны, равную корню квадратному из площади фигуры, которая равна X.
Каждая итерация преобразования прямоугольника в квадрат производится следующим образом:
S = a0 b0;
Создаётся новый четырёхугольник, который имеет одну сторону, равную среднему арифметическому сторон текущего прямоугольника, но площадь такую же:
S = a1 b1, где a1 = (a0+b0) / 2, a b1=S / a1
S = a2 b2, где a2 = (a1+b1) / 2, a b2=S / a2
…
S = an bn, где an = (an-1+bn-1) / 2, a bn=S / an
И так до тех пор пока не |an-bn| < Eps.

Код функции

```
#define EPS 1e-10
float my_sqrt(float x)
{    float S=x, a=1,b=x;
     while(fabs(a-b)< EPS){  a=(a+b)/2; b = S / a;}
     return (a+b)/2;
}
```

Лабораторная работа 5
Операции с символами

5.1) Ввести строку произвольной длины. Исключить их нее пробелы и вывести на печать.

5.2) Вести строку. Разделить ее на две равной длины и вывести на печать.

5.3) Вести строку и вывести ее в обратном порядке.

5.4) Ввести строку. Вывести на печать сначала нечетные символы, затем четные.

5.5) Ввести строку. Вывести сначала цифры, затем буквы, затем остальные символы.

5.6) Текст из строчных букв. Напечатать этот текст заглавными.

5.7) Вести строку, ввести набор символов. Если такая последовательность есть в строке заменить ее на символ $, если нет выдать сообщение нет повторений.

5.8) Для каждого символа текста найти число вхождений его в строку.

5.9) Определить количество различных литер в строке и выдать количество вхождений каждого символа.

5.10) Текст упорядочить по алфавиту.

5.11) Строка из слов (непрерывная последовательность букв), разделенных пробелом.

- а) Распечатать все слова по числу знаков.
- б) Распечатать все слова по алфавиту

5.12) Ввести строку символов и найти баланс открывающихся и закрывающихся скобок.

5.13) Напечатать картину, изображающую умножение в столбик

5.14) Определить

- а) количество значащих цифр в целом.
- б) сумму цифр целого числа.
- в) произведение цифр целого числа

5.15) Печать римских цифр

- 1- I 10-X

- 2-II 50-L
- 3-III 100-C
- 4-IV 500-D
- 5-V 1000-M
- 6-VI
- Если младшая цифра стоит перед старшей она вычитается IV-4
- Если младшая после старшей складывается VI -5
- Число представляется минимальным количеством знаков III-3, 4-IV, а не IIII.

4096 MMMMLXXXXVI

5.16) Ввести число от 0 до 999. Распечатать его словами.

5.17) Записать целое число в обратной последовательности (2346 => 6432)

5.18) Определить количество трехзначных цифр сумма цифр которых равна n.

5.19) Треугольником Паскаля называется числовой треугольник

```
      1
     1 1
    1 2 1
   1 3 3 1
  1 4 6 4 1
```

Коэффициенты в разложении $(a+b)^n$ (Бином Ньютона)

5.20)

а) Ввести посимвольно строку десятичных цифр. Выдать сообщение об ошибке, если не цифра. Перевести в вещественное число.

$$5.892 = 5\ 10 + 8\ 0.1 + 9\ 0.01 = 2\ 0.001$$

б) Ввести посимвольно строку двоичных цифр. Выдать сообщение об ошибке, если не цифра. Перевести в вещественное число.

с) Ввести посимвольно строку шестнадцатеричных цифр. Выдать сообщение об ошибке, если не цифра. Перевести в вещественное число.

5.21) Перевести из символьного в double

5.22) Перевести из double в символьный

5.23) Какая точность представления в double

5.24) а) Перевести из десятичной системы в двоичную целое

```
327 : 2 = 163 остаток   1
163 : 2 = 81            1
 81 : 2 = 40            1
 40 : 2 = 20            0
 20 : 2 = 10            0
 10 : 2 =  5            0
  5 : 2 =  2            1
  2 : 2 =  1            0
  1 : 2 =  0            1
```

$327_{10} = 101000111_2$

б) Перевести из десятичной системы в шестнадцатеричную целое

```
7143:16 = 446  7
 446:16 =  27 14 (E)
  27:16 =   1 11 (B)
   1:16 =   0  1
```

$7143_{10} = 1BE7_{16}$

5.25) а) Перевести из десятичной системы в двоичную дробное

```
0.125 x 2 = 0.250  = 0 + 0.250
0.250 x 2 = 0.5    = 0 + 0.5
0.500 x 2 = 1.000  = 1 + 0.00
```

$0.125_{10} = 0.001_2$

б) Перевести из шестнадцатеричной системы в двоичную дробное

```
0.2175 x 16 = 3.48  =  3     + 0.48
0.48   x 16 = 7.68  =  7     + 0.68
0.68   x 16 = 10.88 = 10 (A) + 0.88
```

```
0.88   x 16 = 14.08 = 14 (E) + 0.08
0.08   x 16 = 1.28  =  1     + 0.28
0.28   x 16 = 4.48  =  4     + 0.48
```

$\mathbf{0.2175_{10} = 0.37AE14_{16}}$

б) Перевести из восьмеричной системы в двоичную дробное

с) Перевести из произвольной системы в двоичную дробное

5.26)

- а) Перевести из десятичной в двоичное любое вещественное число.
- б) Перевести из десятичной в шестнадцатеричную любое вещественное число.
- в) Перевести из десятичной в восьмеричную любое вещественное число.
- с) Перевести из десятичной в произвольную (к-ую) любое вещественное число.

5.27) Используя метод решета Эратосфена напечатать в убывающем порядке все простые число из диапазона 1-1000.

Выписываются все цифры > 1. Выбирается первое (это 2- простое) и вычеркиваются все кратные ему, кроме него самого. Затем берется следующее (3) и вычеркиваются все кратные ему.

5.28) Сколько простых чисел в каждой сотне.

5.29) Напечатать подряд все натуральные числа

012345678910111213

Найти к-ую цифру последовательности

5.30) Совершенными числами называются числа, равные сумме своих делителей (6=1+2+3). Найти все совершенные числа от 0 до 10000 и распечатать их вместе со своими делителями.

5.31) Ввести число. Определить сумму квадратов его цифр. Повторять эту операцию с получившейся суммой и выводить результат на печать.

5.32) То же, с суммой кубов. (Если начальное число кратно трем, то всегда кончается повтором одного и того же числа)

5.33) Натуральное число из n знаков является числом Армстронга, если сумма его цифр, возведенная в n-ю степень равна самому числу.

$$153=1^3+5^3+3^3$$

Найти все четырехзначные числа Армстронга.

5.34) Возьмем любое четырехзначное число. Выпишем цифры числа в порядке возрастания и вычтем полученное число из начального. Разница будет вторым членом последовательности. Продолжая эту операцию, вскоре заметим, что "циклим" на числе 6174 независимо от начального числа.

5.35). Сколько четырехзначных чисел с неповторяющимися цифрами.

5.36) Вставить между цифрами 1,2,3,4...9 знак одной из операций +-*/, так, чтобы результат 8-опреаций равнялся 100. Имеется 8 решений. Распечатать их со знаками.

$$1*2+3*4*5-6+7+8-9=100$$

Лабораторная работа 6.
Графика

6.1) Построить кривые по заданному параметрическому представлению

1. Окружность радиуса r с центром в начале координат x=r cos t y=r sin t t=[0,2pi]
2. Эллипс с большой и малой полуосями, равными соответственно r_1 и r_2 и расположенными параллельно осям координат: $x=r_1 \cos t$ $y=r_2 \sin t$ t=[0,2pi]

6.2)

1. Изобразить на экране точку, перемещающуюся по кругу.
2. Изобразить на экране отрезок, вращающийся вокруг своего конца.
3. Изобразить на экране расширяющуюся окружность
4. Расходящиеся окружности различного цвета

6.3) Найти кол-во целых точек, расположенных внутри окружности радиуса R. (Число пикселей)

6.4) Построить график

1. sin(x) (-p /2, -p /2) 9. 2sin(2x)+1 (-2p , 2p)
2. cos(x) (0,2p) 10. sin(x)+cos(x) (-p , p)

3. ½ sin(x)+cos(x) ½ (0, p) 11. 10/(1+x^2) (-3,3)
4. ½ sin(x)-cos(x) ½ (0, p) 12. sqrt(x^2+2) (-3,5)
5. 2sin(x)+3cos(x) (-p , p) 13. (x-3)/(x^2+2) (-1,4)
6. sin(x)+cos(2x) (-p , p) 14. x cos(2x) (-1,4)
7. 2-cos(x) (0, 3p /2) 15. $x^2e^{-½ x½}$ (-1,3)
8. sin(sqrt(2x))+cos(x) (0,2p)

6.5) Построить график функции y-(x^2-2)2^x -2<=x<=2

Уточнить значения корней уравнения с точностью до e .

6.6) Построить график функций в полярной системе координат при изменении z от 0 до 2pi с шагом 0.01 (R и z в декартовой Rcos(z), Rsin(z))

1. R=sin(2z) четырехлепестковая роза
2. R=sin(7z) семилепистковая роза
3. R=1+sin(2z) двухлепистковая роза
4. R=1+2cos(z) улитка Паскаля
5. R=1+2cos(2z) петельное сцепление
6. R=az при a=1/3 b 0<=z<6p с шагом 0.1

6.7) Построить изограмму (линии одинаковых значений) функций при изменении x и y

1. z=0.5(9+x^2-y^2+0.6) [-3,3]
2. z=cos(x,y) [0,10]
3. z=sin(x)cos(x) [0,1]
4. z=x-x^3/12-y^2/2+0.25 [0,0.1]
5. z=5-(x+2)(x+1)(x-1)(x-2)-y^2

6.8) Генератор случайных чисел генерирует случайные числа в диапазоне [a,b]. Разделим диапазон на 10 поддиапазонов одинаковой длины. Рисовать динамическую (в темпе поступления чисел) гистограмму распределения случайных чисел.

6.9) Гистограмма массива

6.10) Нарисовать окружность с заданным центром и радиусом

6.11) Нарисовать окружность с заданным центром и радиусом и залить ее заданным цветом.

6.12) Нарисовать прямоугольник. Залить его заданным цветом.

6.13) Случайное заполнение экрана звездочками

6.14) Составить программу для управления размерами прямоугольника и его положением на экране.

- > увеличивает ширину прямоугольника на 5 точек
- < уменьшает ширину прямоугольника на 5 точек
- + увеличивает высоту на 5 точек
- - уменьшает высоту на 5 точек
- Клавиши управления курсором вызывают перемещение прямоугольника в соответствующем направлении. ENTER завершает работу программы.

6.15) Составить программу перемещения произвольного курсора по экрану. Курсор не должен оставлять след.

6.16) Изобразить на экране точку перемещающуюся по кругу с разной скоростью. Скорость задается > и <.

6.17) Нарисовать

1. идущего человечка
2. человечка, выполняющего приседания
3. человечка, выполняющего сигнализацию флажком.
4. бегущую собачку.

6.18) Нарисовать часы, стрелки, цифровой циферблат. Время от компьютера.

6.19) Рисовать (.) на окружности с некоторым шагом (большим), соединять (.) последовательно. Менять цвет.

6.20)

1. Нарисовать куб в пространстве. (гексаэдр)
2. Соединить вершины через одну (тетраэдр)
3. Соединить центры тяжести (октаэдр).
4. Нарисовать икосаэдр. Две окружности 1-го радиуса параллельные оси x0z с координатами y +0.5 и -0.5. Разбить каждую окрестность на 5 частей. Вершины (.) с координатой y +sqrt(5)/2 и -sqrt(5)/2.
5. Нарисовать додекаэдр. Вершины додекаэдра центры тяжести треугольных граней икосаэдра.

6.30) График по сечениям.

6.40) Двумерный график с разных направлений.

Лабораторная работа 7
Решение уравнений

1.500 Решение уравнений методом последовательных приближений.

Метод половинного деления

Для нахождения решения уравнения f(x)=0 задается отрезок [a,b] на котором обязательно должен существовать единственный корень. Вычисляются значения функции в (.) a,b,x (x-середина отрезка) и сравниваются знаки полученных значений. Та граница, знак f() в которой совпадает со знаком f() в середине отрезка переносится в середину интервала. Операция повторяется до тех пор, пока длина отрезка не станет меньше заданной погрешности e . Корень - значение f() в середине интервала.

Метод простых итераций

Метод простых итераций применяется к уравнению типа f(x)=x.

Для нахождения решения задается начальное приближение $x=x^0$, находится значение f(x), которое берется в качестве следующего приближения x: $x^{(k+1)}=f(x^{(k)})$. Данная операция повторяется до тех пор, пока не выполнятся условия $| x^{(k+1)}- x^{(k)} | < e_x$ $| f(x^{(k+1)})- f(x^{(k)}) | < e_f$

1.510 Решить методом половинного деления. Вывести график. Определить число итераций.

Решение	[a,b]	начальное значение x

1	sin(x)=0	x=0	[-0.5,2]]	1
2	$0.1x^2$ -xln(x) =0	x=1.118	[1,2]	1
3	3sin(sqrt(x))+0.35x-3.8=0	x=1.5096	[3,8]	3
4	sqrt(1-0.4x)-arcsin(x)=0	x=0.7434	[0,1]	1
5	0.4+arctg(sqrt(x))-x=0	x=1.2388	[1,2]	2
6	e^x-e^{-x}-2=0		[0,1]	
7	arcosx-sqrt(1-$0.3x^3$)=0	x=0.5629	[0,1]	1

1.520 Найти экстремум функции с заданной точностью e . Вывести график.

		Решение	[a,b]	начальное значение x
1	$2+x-x^2$	max 0.5	[0,1]]	0.15
2	$(1-x)^4$	min 1.0	[0.2,1.5]	0.25
3	cos(x)+chx	min 0	[-0.8,0.4]	0.25
4	$x^{1/3}(1-x)^{2/3}$	min 0.3(3)	[0.1,0.6]	0.1

5	x^3-6x^2+9x+4	max 1.0	[0.2,1.5]	0.3
6	x^3-6x^2+9x+4	min 3.0	[2,4]	0.3
7	$2x^2-x^4$	nin 0.0	[-2,0.8]	0.15
8	$\frac{x^2-3x+2}{x^2+2x-1}$	min 1.4	[1,2]	0.15
9	x ³Ö (x-1)	min 0.75	[0.1,1.2]	0.2
10	xe^{-x}	max 1.0	[0.1,1.5]	0.25
11	$\ln^2 x/x$	max 7.389	[6,8]	0.15
12	x+1/x	min 1.0	[0.1,1.5]	0.2
13	arctg(x)-0.5ln(1+x^2)	max 1.0	[0.15,1.5]	0.2
14	½ x½ $e^{-½ x-1½}$	max -1.0	[-2,-0.5]	0.15
15	$\ln^2 x/x$	min 1.0	[0.1, 1.9]	0.2

1.530 Решить методом итераций. Вывести график решения. Определить число итераций.

	Решение	[a,b]	начальное значение

x

1	$3\sin(\sqrt{x})+0.35x-3.8=0$	[2,3]]
2	$x-2+\sin(1/x)=0$	[12,2]
3	$x^2-\ln(1+x)-3$	[2,3]
4	$1-x+\sin x-\ln(1+x)=0$	[0.,1.5]
5	$x-1/(3+\sin(3.6x))=0$	[0.,0.85]
6	$\ln x-x+1.8=0$	[2,3]
7	$0.1x^2-x\ln x=0$	[1,2]
8	$x+\cos(x^{0.52}+2)=0$	[0.5,1]
9	$\sqrt{1-0.4x}-\arcsin x=0$	[0.,1.]
10	$x^2+10x-10=0$	[0.,1.]
11	$3x-4\ln x-5=0$	[2,4]
12	$0.4+\operatorname{arctg}(\sqrt{x})-x=0$	[1,2]

13	arcos x -sqrt(1-0.3x^3)=0	[0.,1.]
14	2x-3lnx-3=0	[0.5,0.6]
15	x+sqrt(x)+ ^{3Ö} (x) - 2.5=0	[0.4, 1]

Лабораторная работа 8,9
Работа с файлами

8.1) Чтобы зашифровать текст, записанный с помощью русских букв и знаков препинания, его можно переписать заменив каждую букву на непосредственно следующую за не по алфавиту. (я заменяется на а)

- а) зашифровать текст
- б) расшифровать текст

8.2) Выполнить предыдущее задание при сдвиге на n букв (можно представить себе, что буквы выписаны по кругу, как цифры на циферблате)

8.3) Один из простейших способов шифровки текста состоит в табличной замене каждого символа другим символом - его шифром. Выбрать некоторую таблицу и

- а) зашифровать текст
- б) расшифровать текст

8.4) Чтобы зашифровать текст из 121 буквы, его можно записать в квадратную матрицу порядка 11 по строкам, а затем прочитать по спирали, начиная с центра.

8.5) Выбросить из программы на Си все примечания.

8.6) Программа поиска на Си элементарных синтаксических ошибок:

1. Несбалансированные скобки
2. ... с учетом примечаний

3. Двойные и одиночные кавычки.

8.7) Программа печатает в алфавитном порядке имена всех переменных в программе на Си.

8.8) Список всех слов, для каждого слова список номеров строк, где оно встречалось. (Таблица перекрестных ссылок).

8.9) Частота вхождения различных букв в текст. Нарисовать гистограмму.

8.10) В файле все русские буквы заменить заглавными.

8.11) Ввести текст. Все слова перевернуть и вывести в файл не меняя порядок слов. (abcd -> dcba))

8.12) Ввести текст из файла. Подсчитать сколько слов состоит из 1 символа, из 2-х и т.д.

8.13) Вводится слово. Выдаются все возможные комбинации из букв, входящих в это слово. Если комбинация осмыслена, то слово записывается в файл.

8.14) Перевод текста в азбуку Морзе с разной скоростью

8.15) Все маленькие буквы заменить заглавными.

8.16) Все латинские буквы заменить русскими.

Лабораторная работа 10
Структуры

Распечатать в двоичном виде числа в формате

`char, int, float, double`

Лабораторная работа 11
Ввод-вывод

Написать подпрограммы ввода и вывода чисел в формате **`long double`**.

Лабораторная работа 12
Классы

1. Класс комплексных чисел

2. Класс окружностей
3. Класс прямоугольников
4. Класс векторов
5. Класс матриц
6. Класс студентов. Определить средний возраст, вес и рост.

Игры

1. "Ханойская башня". Доска имеет три колышка. На первом нанизано m дисков убывающего вверх размера. Расположить диски в том же порядке на другом колышке. Диски можно перекладывать с колышка на колышек по одному. Класть больший диск на меньший нельзя.
2. "Пятнадцать". Наквадратном поле размером 4 на 4 (всего 16) расставлено 15 фишек с номерами от 1 до 15. Имеется одна свободная позиция. Расставить фишки по возрастанию их номеров. Передвигать фишки можно только на свободную позицию.
3. "Кости". Играющий называет любое число в диапазоне от 2 до 12 и ставку, которую он делает в этот ход. Программа с помощью датчика случайных чисел дважды выбирает числа от 1 до 6 (бросает кубик). Если сумма выпавших цифр меньше 7 и играющий загадал число меньшее 7, он выигрывает сделанную ставку. Если сумма выпавших цифр больше 7 и задумано число большее 7, он также выигрывает ставку. Если играющий угадал сумму цифр, он получает в четыре раза больше очков, чем сделана ставка. Иначе, ставка проиграна. В начальный момент времени у играющего 100 очков.