

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СБОРНИК ЗАДАНИЙ ПО РАБОТЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЮ В СИСТЕМЕ SCILAB

Методические указания к лабораторным работам
по дисциплине «Информатика» для бакалавров
направления «Электроэнергетика и электротехника
(профиль Электроснабжение)»

Составитель А. Е. Усачев

Ульяновск
УлГТУ
2015

УДК 681.3.06 (076)
ББК 32.973.26-018.2я7
С23

Рецензент доцент кафедры «Измерительно-вычислительные комплексы» факультета информационных систем и технологий Ульяновского государственного технического университета И. П. Ефимов

Одобрено секцией методических пособий научно-методического совета университета

Сборник заданий по работе и программированию в системе SciLab : методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Информатика» для бакалавров направления «Электроэнергетика и электротехника (профиль Электроснабжение)» / сост. А. Е. Усачев. – Ульяновск : УлГТУ, 2015. – 84 с.

Сборник предназначен для студентов первого курса направления «Электроэнергетика и электротехника (профиль Электроснабжение)» всех форм обучения, изучающих дисциплину «Информатика».

В сборнике содержатся задания к шести работам. Перед вариантами заданий излагается цель работы, что позволяет учащимся выбрать теоретический материал для подготовки. Сборник содержит методические указания, поясняющие последовательность и особенности выполнения работ. Примеры выполнения каждой лабораторной работы особенно ценны для бакалавров заочной формы обучения. Индивидуальность работы обеспечивается наличием 30 вариантов заданий.

Изучение системы SciLab позволит на последующих курсах эффективно использовать ее для учебно-исследовательской работы, для выполнения лабораторных, курсовых и выпускных квалификационных работ, а в будущем – при расчетах режимов, эксплуатации и проектировании систем электроснабжения.

Работа подготовлена на кафедре «Электроснабжение».

**УДК 681.3.06 (076)
ББК 32.973.26-018.2я7**

© Усачев А.Е., составление, 2015
© Оформление. УлГТУ, 2015

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Лабораторная работа № 1. АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ В SCILAB	5
Лабораторная работа №2. ФОРМАТНЫЙ ВЫВОД В КОМАНДНОЕ ОКНО	11
Лабораторная работа № 3. РАБОТА С ЧИСЛОВЫМИ МАССИВАМИ В SCILAB	28
Лабораторная работа № 4. ПОСТРОЕНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИКОВ ФУНКЦИЙ.....	45
Лабораторная работа № 5. УСЛОВНЫЕ ОПЕРАТОРЫ И ОПЕРАТОР ЦИКЛА С УСЛОВИЕМ	62
Лабораторная работа № 6. ЦИКЛЫ С ПАРАМЕТРОМ И ОБРАБОТКА МАССИВОВ.....	79
ПРИЛОЖЕНИЕ А. ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ОТЧЕТА.....	82
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	84

ВВЕДЕНИЕ

Бакалаврам технических специальностей необходимо использовать программы для научно-технических расчетов. Из множества таких программ можно выделить три вида:

1. Программы типа Maple и Maxima, позволяющие решать математические задачи и представлять формулы расчета в математическом виде. Такие программы полезны при изучении математики и для наглядного представления математических расчетов.

2. Программы типа Microsoft Excel и OpenOffice Calc, используемые для полуавтоматической и обычно несложной обработки больших объемов исходных данных, представленных в виде таблиц. Этот тип программ широко известен и предназначен для бухгалтерских, складских и других подобных задач.

3. Программы типа MatLab и SciLab, позволяющие решать задачи со сложными вычислительными алгоритмами и имеющие набор функций для математических и инженерных вычислений.

Умение использовать программы третьего типа, на наш взгляд, обязательно для бакалавров технических специальностей.

Преимущества SciLab по сравнению с другими подобными системами:

1. SciLab – некоммерческая свободно распространяемая программа, что немаловажно для использования в учебном процессе, для домашней и научной работы студентов и преподавателей государственных вузов.

2. SciLab постоянно обновляется, новые версии выпускаются параллельно для нескольких операционных систем, в том числе для Windows и Linux.

3. SciLab ориентирован на работу с комплексными матрицами больших размеров, что полезно для специалистов электроэнергетического и радиотехнического профиля.

4. SciLab имеет простой и мощный язык программирования и развитые средства графики.

5. SciLab имеет большой набор математических и инженерных функций, в том числе для задач линейной алгебры, нелинейных уравнений, задач оптимизации и моделирования, для решения дифференциальных уравнений, для обработки экспериментальных данных.

Лабораторная работа № 1

АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ В SCILAB

Цель работы

1. Ознакомиться с работой системы в командном и программном режимах.
2. Освоить запись арифметических выражений.
3. Изучить арифметические операции и математические функции.

Краткие методические указания

1. В командном окне задать значения переменным, затем записать выражение на языке SciLab. Для вывода значения выражения не ставить после него точки с запятой.
2. Добиться правильной записи выражения без синтаксических ошибок. Открыть окно редактора SciNotes, скопировать в него исходные переменные и правильный вариант выражения из командного окна.
3. Сохранить содержимое окна редактора в sse-файле и запустить его на выполнение с отображением команд.

Пример выполнения работы

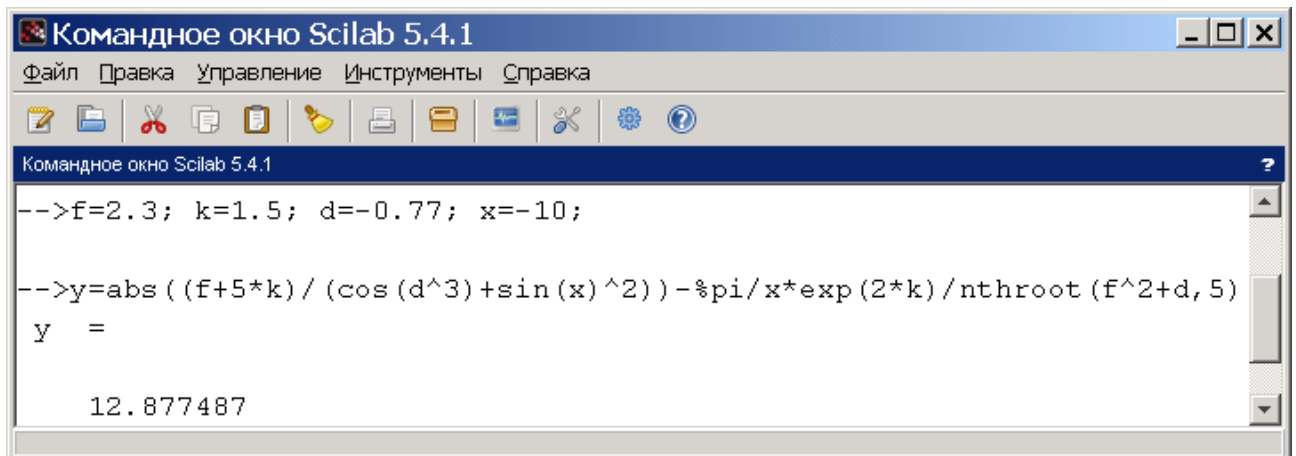
Заданы значения переменных:

$$f = 2,3; k = 1,5; d = -0,77; x = -10.$$

Вычислить значение y , определяемое следующим выражением:

$$y = \left| \frac{f + 5k}{\cos d^3 + \sin^2 x} \right| - \frac{\frac{\pi}{x} e^{2k}}{\sqrt[5]{f^2 + d}}.$$

Решение представлено в командном окне SciLab:



```
Командное окно Scilab 5.4.1
Файл  Правка  Управление  Инструменты  Справка
Командное окно Scilab 5.4.1
-->f=2.3; k=1.5; d=-0.77; x=-10;
-->y=abs((f+5*k)/(cos(d^3)+sin(x)^2))-pi/x*exp(2*k)/nthroot(f^2+d,5)
y =
12.877487
```

Варианты заданий

1. $a = -1,3; b = 0,91; c = 0,75; x = 2,32; k = 8;$

$$y = \sin \frac{a-x}{c} + 10^4 \sqrt[3]{\frac{a-kx^2}{2b}} + \frac{\cos kx^2}{\operatorname{tg} 3} - \frac{bc}{ax}.$$

2. $k = 2; x = 3,32; d = 1,25; n = -4; b = 0,75; c = 2,2;$

$$y = 10^{-3} \operatorname{tg} kn - \frac{(x-d)(x^2+b^2)}{\sqrt[3]{x^2+b^2-cd}} - \frac{\cos kx}{\sin 5}.$$

3. $i = 5; k = -2; x = 0,1; a = 25,2; b = 2,35;$

$$y = \operatorname{tg} ik - \frac{ax^3 - b}{(a+b)^2} + 10^3 e^{-5} + \sqrt[3]{\frac{10^2 |xk|}{(a+b)^2}}.$$

4. $a = -1,25; c = 0,05; d = 2,5; i = 5; x = 1,35;$

$$y = \frac{\sqrt{|c-d| + (a+c)^2}}{\sin 2i} + 10^{-3} e^{ix} - \frac{|c-d| + a^2}{\sqrt[3]{(a+c)^2}}.$$

5. $k = 2; x = 2,5; c = 0,31; a = 0,93; b = 5,61;$

$$y = \frac{\ln |kx|}{\sin 7} - \sqrt{|x-a^2|} - \frac{10^4 a - b}{\cos kx} + \sqrt[3]{x-a^2} + c^3 x.$$

6. $k = -2; a = 3,5; b = 0,35; x = 1,523;$

$$y = 10^4 \frac{ax}{b^2} - \left| \frac{a-b}{kx} \right| + \frac{\ln 3}{\sqrt[3]{ax+b^2}} - e^{-kx}.$$

7. $a = 1,7; b = -1,25; c = -0,3; x = 2,5; k = 3;$

$$y = \sqrt{\frac{abc}{2,4}} - \frac{0,7abc}{\sin 7} + 10^4 \sqrt[5]{|\cos kx|} - \frac{|b-a|}{kx}.$$

8. $a = 1,3; b = 2,42; c = 0,83; x = 1,5; k = 2;$

$$y = \frac{|a^2 - b^2|}{\sin kx} - \frac{k^2 + \operatorname{tg} 3k}{e^{kx}} - 10^4 \sqrt[5]{|\sin kx - bc|}.$$

9. $x = 0,29; a = -2,4; k = 3; c = 1,52;$

$$y = \frac{\sqrt[3]{\ln x + a^2}}{0,47x^2} - \left| 0,47x^2 - \frac{10^4}{7} \cos^2 k \right| - \frac{c}{x}.$$

10. $a = -2,5; b = 1,35; x = 2,75; i = 3; c = -0,72;$

$$y = \frac{1,5(a-b)^2}{|a-b|c} + \frac{i}{5} + 10^3 \sqrt{|a-b|} - \frac{2,5(a+x^2) \sin 7}{ix^2 + a^2 bc}.$$

11. $a = 3,5; i = 2; b = -0,7; x = 0,8;$

$$y = 10^4 \sin^2 i - \frac{0,32x^3 + 4x + b}{\cos ia} \sqrt[6]{0,32x^3 - b} + |b|.$$

12. $a = 4,72; b = 1,25; d = -0,01; x = 2,25; i = 2; k = 3;$

$$y = \frac{ax^2 + |d|}{(a+b)^2} - 10^4 \sqrt[5]{\frac{kx}{(a+b)^2}} - \frac{\cos i}{\sin kx}.$$

13. $a = -3,25; x = 8,2; k = 4; b = 0,05; d = 0,95;$

$$y = (x-a) \cos k + \frac{\sqrt[5]{|x+a|}}{2,4b} e^3 + 10^{-4} \frac{(x+a)^3 + x^4 d}{k(x-a)^3}.$$

14. $x = 0,48; b = -0,31; c = 1,72; a = 2,01; k = 3;$

$$y = \sqrt[5]{|ax^2 - b^3|} + \ln kx - \frac{e^{kx} + c^2}{\sin kx} - 10^{-3} \sqrt{2157}.$$

15. $x = 2,5; b = 0,04; k = 3; n = 5;$

$$y = \frac{1}{9} + \frac{\sqrt{x^2 + b}}{0,4x} - 10^4 e^{kx} + \cos \sqrt{x^2 + b} + \frac{\sin 3}{(x^2 + b)n}.$$

16. $x = 0,5; a = 2,71; c = 3,25; d = -3,53; k = 5;$

$$y = \frac{\sin(ax^2 - c)}{0,25k^2 xd} - \left| \sqrt[3]{x^2 + \ln 3} - \cos kx \right| + 10^4 x^5 cd.$$

17. $a = 0,02; x = -3,25; b = 2,5; c = 1,2; d = 3,5; k = 6;$

$$y = \frac{(ax - b)^2 + |d - b| - e^{kd}}{10^4 d^5 + b^2 + c} - \sin 2 + \sqrt[5]{d - b}.$$

18. $a = -1,7; b = 2,32; c = 0,92; k = 2; x = 0,057;$

$$y = \sqrt{\left| \frac{\cos k^2 x - b}{a^2 + b^2} \right|} - 10^4 e^7 + \frac{\operatorname{tg} k^2 x + \sqrt[3]{5}}{a - \sin k^2 x} - \frac{c}{k}.$$

19. $a = -1,52; b = -13,2; k = 2; n = 4; x = 1,4;$

$$y = 0,5 \frac{a^2 x + |b|}{(a + b)^2 - b} + \frac{\sin k}{\cos nx} + 10^4 \sqrt[5]{a^2 x + |b|}.$$

20. $k = 3; a = 3,5; b = 0,35; n = 4; x = -0,2;$

$$y = \frac{abx + \operatorname{tg} 2k}{|a - b| + 0,5x} - 10^4 x \frac{\sin na}{\cos kx} - \frac{abx}{\sqrt[3]{a - b}}.$$

21. $a = -1,4; b = 25,3; x = 4,5; n = 4;$

$$y = 1,1 \frac{\sqrt[3]{(a + b)^2 + |\cos nx|}}{\sin(a + b)} - e^2 + 10^{-3} \frac{n^2 x}{a + b}.$$

22. $a = 2,75; b = 1,3; x = -7,85; d = 1,23; k = -2;$

$$y = 10^4 \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{x^2 + a^2} - 1,7 \frac{\sqrt{7}(a^2 + b^2)}{(a + b)kd} - \frac{\cos 2}{|x + d + k|}.$$

23. $a = -5,1; x = 0,71; k = 4; b = 0,24;$

$$y = e^{ax} - \frac{\operatorname{tg} kx}{\sqrt{|a + x^2|}} - 10 \sin 2 + \frac{1}{3} - \frac{a + x^2}{kx} b.$$

24. $a = 2,5; b = -5,25; x = 1,25; k = 2;$

$$y = \left(\frac{1}{3} \right)^3 e^{a+b} + \frac{\sqrt{15 - kx^2 - 0,41}}{10^{-2}|a + b|} + \frac{\ln(a + b)^2}{x + kx^2} - \sqrt{3}.$$

25. $d = 1,2; x = 0,75; c = 1,3; b = 2,35; i = 2; k = -3;$

$$y = \left(dx - \sqrt{\frac{|c-b|}{x}} \right)^2 + 1,2 \operatorname{tg} i - 10^3 \frac{(c-b)^2}{dx} + \sqrt[3]{\cos kx}.$$

26. $a = 1,2; k = 0,5; b = 0,1; x = 4,75;$

$$y = \sqrt[3]{(a^2 + x)x^2} - \frac{1}{\sqrt{\ln(b+x)}} + \sin\left(k + \frac{x^3}{a}\right).$$

27. $a = 10; b = 5,43; c = 0,26; x = -0,55;$

$$y = \frac{cx^2 + (abc)^3}{\cos cx} + \sqrt[4]{\frac{c+1}{x+b}} + |e^{cx-a}|.$$

28. $a = 3,5; b = 0,8; k = -2,3; x = -2,75;$

$$y = \frac{1}{7} - \cos(\sqrt{x^2 + b} + k) + \frac{e^{\frac{k}{x}} + \frac{a}{b}}{\sqrt[3]{308 + k}} + \frac{|a-b|}{\operatorname{tg} \frac{k}{a}}.$$

29. $a = 7,83; b = 3,25; k = 1,5; x = 1;$

$$y = \left| \frac{\sin k^2 x}{a^2 + 3b^2} \right| - \sqrt[5]{b + kx} + \frac{a(a^2 - b)}{e^{2x+b}}.$$

30. $a = 3,27; b = 0,89; i = 0,5; x = 1.5;$

$$y = \frac{\sqrt{17x}}{a e^{bx}} - \left(\frac{xi}{9} \right)^5 e^{a+b} + \operatorname{tg} i \frac{\ln(a+b)}{ix^2}.$$

Ответы к вариантам заданий

1. -28996.744
2. -10.616158
3. 6.3902236
4. -6.3246319
5. -32763.276
6. 435121.42
7. 8089.9279
8. -11301.216
9. -1363.4871
10. 1954.2203
11. 8265.4699
12. -7167.61
13. 222.99054
14. -6.0546836
15. $-18080422.$
16. -3587.0134
17. -251.00731
18. $-10966348.$
19. 17505.785
20. 2400.4872
21. -17.06426
22. 443.88595
23. -8.1993916
24. 121.86006
25. -1228.3983
26. 5.3550554
27. 2843.7814
28. -3.1945321
29. 1.028247
30. 1.0983622

Лабораторная работа № 2 ФОРМАТНЫЙ ВЫВОД В КОМАНДНОЕ ОКНО

Цель работы

1. Повторить запись арифметических выражений.
2. Научиться создавать и запускать программы.
3. Освоить функцию *mprintf* форматного вывода.

Краткие методические указания

1. Создать программу SciLab в sce-файле (редактор SciNotes), в котором задать путем присваивания необходимые исходные данные. Переменным дать названия, совпадающие с указанными в варианте задания.

2. Записать выражения для решения задачи. Вывести результаты расчета и исходные данные в командное окно SciLab с помощью функции *mprintf* форматного вывода. Вывод осуществить именно так, как указано в варианте задания.

3. Вывести все заданные и рассчитанные числовые значения с 2-3 знаками после десятичной точки. Ввод и вывод угловых значений осуществить в градусах. Вывести рядом с числовыми значениями названия единиц измерения.

Пример выполнения работы

Задать мощности P_1, P_2, P_3 трех потребителей электроэнергии на участке промышленного предприятия и их координаты $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$. Рассчитать координаты x_0, y_0 центра нагрузок по формулам:

$$x_0 = \frac{P_1 x_1 + P_2 x_2 + P_3 x_3}{P_1 + P_2 + P_3}, \quad y_0 = \frac{P_1 y_1 + P_2 y_2 + P_3 y_3}{P_1 + P_2 + P_3}.$$

Вывести рассчитанные и исходные значения в виде:

КООРДИНАТЫ ЦЕНТРА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК:

$$x0 = 21.02 \text{ м} \quad y0 = 34.03 \text{ м}$$

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Номер	X, м	Y, м	P, кВт
1	13.50	45.00	55.80
2	20.00	32.00	17.40
3	35.00	15.60	31.30

Пример программы выполнения работы представлен ниже:

```
// Пример выполнения 2-й лабораторной работы
//Задаем исходные данные
x1=13.5;y1=45;P1=55.8;
x2=20;y2=32;P2=17.4;
x3=35;y3=15.6;P3=31.3;
// Выполняем расчет
x0=(P1*x1+P2*x2+P3*x3)/(P1+P2+P3);
y0=(P1*y1+P2*y2+P3*y3)/(P1+P2+P3);
// Выводим в командное окно
mprintf('\n')
mprintf(' КООРДИНАТЫ ЦЕНТРА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУ-
ЗОК:\n')
mprintf(' -----\n')
mprintf('      x0 = %.2f м   y0 = %.2f м\n',x0,y0)
mprintf('\n')
mprintf('          ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:\n')
mprintf(' -----\n')
mprintf('   Номер X, м   Y, м   P, кВт\n')
mprintf('   1   %.2f   %.2f   %.2f\n',x1,y1,P1)
mprintf('   2   %.2f   %.2f   %.2f\n',x2,y2,P2)
mprintf('   3   %.2f   %.2f   %.2f\n',x3,y3,P3)
mprintf('\n')
```

Варианты заданий

1. Задать значения координат x_a , y_a и x_b , y_b точек A и B на плоскости, а также два целых числа $n1$ и $n2$.

Вычислить координаты x_c и y_c точки C , делящий отрезок AB в отношении $n1:n2$, по формулам:

$$k = \frac{n1}{n2}; \quad x_c = \frac{x_a + k \cdot x_b}{1 + k}; \quad y_c = \frac{y_a + k \cdot y_b}{1 + k}.$$

Вывести полученные и исходные значения в виде:

КООРДИНАТЫ ТОЧКИ C: $x_c = 4.00$ мм
 $y_c = 0.00$ мм

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Точки концов отрезка $A(0.00, 0.00)$

$B(10.00, 0.00)$

Точка C делит отрезок в соотношении $2.00:3.00$

2. Задать значения сопротивления R , индуктивности L , емкости C , частоты f и напряжения U .

Вычислить силу тока I в цепи, подключенной к синусоидальному напряжению с действующим значением U и частотой f и состоящей из соединенных последовательно сопротивления R , индуктивности L и емкости C :

$$I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + \left(2\pi fL - \frac{1}{2\pi fC}\right)^2}}.$$

Вывести исходные и рассчитанные значения в виде:

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

$R=2.10$ Ом $L=0.100$ Гн $C=0.020$ Ф

$U=220.00$ В $f=50.000$ Гц

ОТВЕТ ЗАДАЧИ:

Сила тока = 7.023 А

3. Задать координаты x_0, y_0, z_0 произвольной точки в пространстве и коэффициенты A, B, C, D_1 и D_2 двух параллельных плоскостей.

Найти расстояния s_1, s_2 от данной точки до двух параллельных плоскостей по формулам:

$$s_1 = \frac{|A \cdot x_0 + B \cdot y_0 + C \cdot z_0 + D_1|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}},$$

$$s_2 = \frac{|A \cdot x_0 + B \cdot y_0 + C \cdot z_0 + D_2|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}.$$

Вывести исходные и рассчитанные значения в виде:

<i>ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:</i>		
$x_0 = 5.00$ мм	$y_0 = -3.00$ мм	$z_0 = 7.00$ мм
$D_1 = 7.00$	$D_2 = 9.00$	
$A = 3.00$	$B = 4.00$	$C = -5.00$

<i>ОТВЕТ:</i>		
Расстояние до 1-й плоскости = 3.54 мм		
Расстояние до 2-й плоскости = 3.25 мм		

4. Задать значения радиусов оснований R и r , образующей l и высоты H усеченного конуса.

Вычислить площади оснований S_1 и S_2 , всей поверхности S и объем усечённого конуса V :

$$S_1 = \pi R^2, \quad S_2 = \pi r^2, \quad S = \pi(r + R)l + S_1 + S_2.$$

$$V = \frac{\pi H(R^2 + r^2 + Rr)}{3}.$$

Вывести исходные и рассчитанные значения в виде:

<i>ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:</i>	
$R = 2.00$ см	$r = 1.00$ см
$l = 3.00$ см	$H = 5.00$ см
<i>ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:</i>	
Площади оснований = 12.57 кв.см, 3.14 кв.см	

<i>ОТВЕТ:</i> $S = 43.98$ кв.см $V = 36.65$ куб.см	

5. Задать площадь треугольника S и значение C , на которое основание a этого треугольника больше его высоты h :

$$a = h + C.$$

Высота h определяется по формуле:

$$h = \frac{-C + \sqrt{C^2 + 8S}}{2}.$$

Рассчитать значения h и a .

Вывести полученные и исходные значения в виде:

МОЯ ЗАДАЧА РЕШЕНА

Высота треугольника = 3.22 мм

Основание треугольника = 6.22 мм

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ: C=3.00 мм S=10.00 кв.мм

6. Задать длины трех сторон треугольника a, b, c .

Вычислить медианы ma, mb, mc треугольника по формулам:

$$ma = 0,5 \sqrt{2b^2 + 2c^2 - a^2},$$

$$mb = 0,5 \sqrt{2a^2 + 2c^2 - b^2},$$

$$mc = 0,5 \sqrt{2a^2 + 2b^2 - c^2}.$$

Вывести исходные и рассчитанные значения в виде:

СТОРОНЫ ТРЕУГОЛЬНИКА:

<i>a, мм</i>	<i>b, мм</i>	<i>c, мм</i>
<i>2.00</i>	<i>2.00</i>	<i>3.00</i>

МЕДИАНЫ ТРЕУГОЛЬНИКА:

ma=2.35 мм mb=2.35 мм mc=1.32 мм

7. Задать координаты x_1, y_1 точки C1, x_2, y_2 точки C2 и x_3, y_3 точки C3 на плоскости.

Вычислить расстояния L_1, L_2, L_3 этих точек от начала координат по формулам:

$$L_1 = \sqrt{x_1^2 + y_1^2}; L_2 = \sqrt{x_2^2 + y_2^2}; L_3 = \sqrt{x_3^2 + y_3^2}.$$

Вывести исходные и рассчитанные значения в виде:

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

КООРДИНАТЫ ТОЧЕК C1, C2, C3

$x_1=1.00$ мм $x_2=2.00$ мм $x_3=3.00$ мм

$y_1=4.00$ мм $y_2=5.00$ мм $y_3=6.00$ мм

РАССТОЯНИЕ ОТ НАЧАЛА КООРДИНАТ:

ТОЧКИ C1 - 4.12 мм ТОЧКИ C2 - 5.39 мм ТОЧКИ C3 - 6.71 мм

8. Задать длины сторон a, b, c прямоугольного параллелепипеда.

Вычислить его объем V , площади трех граней S_{ab}, S_{bc}, S_{ac} и площадь поверхности S по формулам:

$$V = a \cdot b \cdot c,$$

$$S_{ab} = a \cdot b, \quad S_{bc} = b \cdot c, \quad S_{ca} = c \cdot a,$$

$$S = 2 \cdot (S_{ab} + S_{bc} + S_{ca}).$$

Вывести исходные и рассчитанные значения в виде:

ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕДА:

$a = 2.00$ см

$b = 4.00$ см

$c = 6.00$ см

ОТВЕТ ЗАДАЧИ:

ОБЪЕМ= 48.00 куб.см

Площадь поверхности = 88.00 кв.см

Площади граней $S_{ab} = 8.00$ кв.см

$S_{bc} = 24.00$ кв.см

$S_{ac} = 12.00$ кв.см

9. Задать длины полуосей a, b эллипса.

Вычислить длину эллипса по приближенной формуле:

$$l = 2\pi \left(\frac{3}{2} \cdot \frac{a+b}{2} - \frac{1}{2} \sqrt{ab} \right).$$

Вывести полученные и исходные значения в виде:

<i>ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ</i>

<i>Полуоси эллипса: $a = 3.00$ мм $b = 6.00$ мм</i>
<i>РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА</i>

<i>Длина эллипса = 29.08 мм</i>

10. Задать стороны x, y, z треугольника и вычислить его высоты h_x, h_y, h_z по формулам:

$$h_x = \frac{2\sqrt{p(p-x)(p-y)(p-z)}}{x}, \quad h_y = \frac{2\sqrt{p(p-x)(p-y)(p-z)}}{y},$$
$$h_z = \frac{2\sqrt{p(p-x)(p-y)(p-z)}}{z}, \quad \text{где } p = \frac{x+y+z}{2}.$$

Вывести полученные и исходные значения в виде:

<i>ВЫСОТЫ ТРЕУГОЛЬНИКА:</i>
<i>$h_x = 8.98$ мм</i>
<i>$h_y = 4.99$ мм</i>
<i>$h_z = 4.49$ мм</i>

<i>СТОРОНЫ ТРЕУГОЛЬНИКА:</i>
<i>$x = 5.00$ мм $y = 9.00$ мм $z = 10.00$ мм</i>

11. Задать две стороны a и b треугольника и угол C между ними. Найти третью сторону c , два других угла A, B и площадь треугольника S :

$$c = \sqrt{a^2 + b^2 - 2ab \cos C}, \quad A = \arccos \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc},$$

$$B = 180^\circ - (A + C), \quad S = \frac{1}{2} ac \sin B.$$

Вывести полученные и исходные значения в виде:

СТОРОНЫ ТРЕУГОЛЬНИКА:

$$a=2.50 \text{ см}$$

$$b=4.20 \text{ см}$$

$$c=5.99 \text{ см}$$

УГЛЫ ТРЕУГОЛЬНИКА:

$$A=19.98 \text{ град.}$$

$$B=35.02 \text{ град.}$$

$$C=125.00 \text{ град.}$$

ПЛОЩАДЬ ТРЕУГОЛЬНИКА:

$$S=4.30 \text{ кв.см}$$

12. Задать значения a, b и угол α . Найти решение системы уравнений

$$\begin{cases} x \cos \alpha - y \sin \alpha = a \\ x \sin \alpha + y \cos \alpha = b \end{cases}$$

используя выражения:

$$y = b \cos \alpha - a \sin \alpha, \quad x = \frac{a + y \sin \alpha}{\cos \alpha}.$$

Вывести полученные и исходные значения в виде:

ОТВЕТ ЗАДАЧИ:

$$x=18.32 \text{ ед.}$$

$$y=2.05 \text{ ед.}$$

ИСХОДНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ:

$$a=12.00 \text{ ед.} \quad b=14.00 \text{ ед.}$$

$$\text{Альфа}=43.00 \text{ град.}$$

13. Задать массы трех материальных точек m_1, m_2, m_3 и их координаты $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$ на плоскости. Рассчитать координаты x_0, y_0 центра тяжести системы трех материальных точек по формулам:

$$x_0 = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2 + m_3 x_3}{m_1 + m_2 + m_3}, \quad y_0 = \frac{m_1 y_1 + m_2 y_2 + m_3 y_3}{m_1 + m_2 + m_3}.$$

Вывести исходные и рассчитанные значения в виде:

<p style="text-align: center;"><i>ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:</i></p> <p>-----</p> <p>$x1= 100.00 \text{ мм}$ $x2= 40.00 \text{ мм}$ $x3= -50.00 \text{ мм}$ $y1= -45.00 \text{ мм}$ $y2= 20.00 \text{ мм}$ $y3= 150.00 \text{ мм}$ $m1= 10.00 \text{ кг}$ $m2= 10.00 \text{ кг}$ $m3= 10.00 \text{ кг}$</p> <p style="text-align: center;"><i>КООРДИНАТЫ ЦЕНТРА ТЯЖЕСТИ:</i></p> <p>-----</p> <p>$X0=30.00 \text{ мм}$ $Y0=41.67 \text{ мм}$</p>
--

14. Задать координаты x, y некоторой точки в старой системе прямоугольных координат, координаты x_0, y_0 начала и угол A поворота новой системы координат. Вычислить координаты x_1, y_1 точки в новой системе координат:

$$x_1 = (x - x_0) \cos A + (y - y_0) \sin A,$$

$$y_1 = (y - y_0) \cos A - (x - x_0) \sin A.$$

Вывести исходные данные и рассчитанные значения в виде:

<p><i>КООРД. ТОЧКИ В СТАРОЙ СИСТЕМЕ:</i></p> <p>$x=5.00 \text{ см}$ $y=5.00 \text{ см}$</p> <p><i>НАЧАЛО КООРДИНАТ НОВОЙ СИСТЕМЫ:</i></p> <p>$x0=5.00 \text{ см}$ $y0=-5.00 \text{ см}$ $\text{Угол } A=0.00 \text{ град.}$</p> <p>-----</p> <p><i>КООРД. ТОЧКИ В НОВОЙ СИСТЕМЕ:</i></p> <p>$x1=0.00 \text{ см}$ $y1=10.00 \text{ см}$</p>
--

15. Задать стороны треугольника a, b, c . Вычислить углы A, B, C и площадь S треугольника:

$$A = \arccos \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}, \quad B = \arccos \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ac},$$

$$C = 180^\circ - (A + B), \quad S = \frac{1}{2}ab \sin C.$$

Вывести рассчитанные значения и исходные данные в виде:

ОТВЕТ ЗАДАЧИ:

Угол $A = 31.40$ град.

Угол $B = 52.73$ град.

Угол $C = 95.86$ град.

Площадь $S = 5.74$ кв.мм

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ: $a=2.75$ мм $b=4.20$ мм $c=5.25$ мм

16. Задать сторону основания a и высоту h правильной шестиугольной пирамиды. Найти ее объем V и площадь поверхности S по формулам:

$$V = \frac{1}{3}S_{осн}h, \quad S = S_{осн} + S_{бок},$$

где

$$S_{осн} = \frac{3\sqrt{3}}{2}a^2, \quad S_{бок} = 3a \sqrt{h^2 + \frac{3}{4}a^2}.$$

Вывести исходные данные и рассчитанные значения в виде:

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

СТОРОНА ОСН. ПИРАМИДЫ = 3.50 см

ВЫСОТА ПИРАМИДЫ = 12.00 см

ОТВЕТ:

$V = 127.31$ куб.см

$S = 31.83 + 129.96 = 161.78$ кв.см

17. Задать радиус шара R . Определить его объем V и площадь S :

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3, \quad S = 4\pi R^2.$$

Найти также объем шарового сегмента V_c высоты H :

$$V_c = \pi H^2 \left(R - \frac{H}{3} \right).$$

Вывести исходные данные и рассчитанные значения в виде:

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

$R = 5.00 \text{ мм}$

$H = 3.00 \text{ мм}$

ОТВЕТ:

$V = 523.60 \text{ куб.см}$ $S = 314.16 \text{ кв.см}$ $V_c = 113.10 \text{ куб.см}$

18. Задать координаты трех вершин A, B, C треугольника: $x_a, y_a, x_b, y_b, x_c, y_c$. Вычислить длины сторон данного треугольника по формулам:

$$|AB| = \sqrt{(x_a - x_b)^2 + (y_a - y_b)^2},$$

$$|BC| = \sqrt{(x_b - x_c)^2 + (y_b - y_c)^2},$$

$$|CA| = \sqrt{(x_c - x_a)^2 + (y_c - y_a)^2}.$$

Вывести исходные данные и найденные значения и в виде:

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

ВЕРШИНЫ ТРЕУГОЛЬНИКА

$x_a = 10.00 \text{ мм}$ $y_a = 20.00 \text{ мм}$

$x_b = 30.00 \text{ мм}$ $y_b = 40.00 \text{ мм}$

$x_c = 50.00 \text{ мм}$ $y_c = 60.00 \text{ мм}$

ДЛИНЫ СТОРОН ТРЕУГОЛЬНИКА:

$AB = 28.28 \text{ мм}$ $BC = 28.28 \text{ мм}$ $AC = 56.57 \text{ мм}$

19. Задать углы A и C треугольника и сторону a против угла A . Найти третий угол B , длины других сторон b, c и площадь S треугольника:

$$B = 180^\circ - (A + C), \quad b = \frac{a \sin B}{\sin A}, \quad c = \frac{a \sin C}{\sin A}, \quad S = \frac{1}{2} bc \sin A.$$

Выдать информацию в виде:

<i>ТРЕУГОЛЬНИК ABC</i>	

<i>СТОРОНЫ, мм:</i>	$a=83.00 \quad b=78.68 \quad c=73.50$
<i>УГЛЫ, градусы:</i>	$A=66.00 \quad B=60.00 \quad C=54.00$
<i>ПЛОЩАДЬ, кв мм:</i>	$S=2641.70$

20. Задать высоту H , внешний R и внутренний r радиусы цилиндрического кольца. Вычислить его объем V и площадь S всей поверхности по формулам:

$$S = 2\pi H(R + r) + 2\pi(R^2 - r^2),$$

$$V = \pi H(R^2 - r^2).$$

Вывести заданные и рассчитанные значения в виде:

<i>ОТВЕТ ЗАДАЧИ:</i>	

$V=54.924$	<i>куб.см</i>
$S=219.733$	<i>кв.см</i>

<i>ЗАДАЧА РЕШЕНА</i>	
 <i>ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:</i>	
$H=5.49$	<i>см</i>
$R=3.17$	<i>см</i>
$r=2.62$	<i>см</i>

21. Задать координаты x_0, y_0 точки на плоскости и три коэффициента a_1, a_2, b , определяющие математические уравнения двух параллельных прямых на этой плоскости. Найти расстояния d_1 и d_2 от точки до параллельных прямых по формулам:

$$d_1 = \frac{|a_1 + bx_0 + y_0|}{\sqrt{b^2 + 1}}, \quad d_2 = \frac{|a_2 + bx_0 + y_0|}{\sqrt{b^2 + 1}}.$$

Вывести исходные и найденные значения в виде:

ТОЧКА N: $x_0=2.00$ мм $y_0=3.50$ мм

КОЭФФ-ТЫ: $a_1= 4.00$

$a_2=-4.00$

$b= 6.00$

ОТВЕТ ЗАДАЧИ:

$d_1=3.206$ мм

$d_2=1.891$ мм

22. Задать радиус основания R и высоту H конуса. Рассчитать объем V конуса и площадь его поверхности S по формулам:

$$V = \frac{1}{3}\pi R^2 H, \quad S = S_{\text{бок}} + S_{\text{осн}} = \pi R \sqrt{R^2 + H^2} + \pi R^2.$$

Выдать ответ и исходную информацию в виде:

ЗАДАЧА РЕШЕНА

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

$R = 5.30$ см $H = 5.75$ см

ОТВЕТ:

$V = 169.141$ куб.см

*$S = S_{\text{бок}} + S_{\text{осн}} = 130.207 + 88.247 =$
 *$= 218.454$ кв.см**

23. Задать две стороны треугольника b, c и угол B против одной из них. Найти два остальных угла C, A , третью сторону a и площадь S треугольника:

$$C = \arcsin \frac{c \sin B}{b}, \quad A = 180^\circ - (B + C),$$

$$a = \frac{b \sin A}{\sin B}, \quad S = \frac{1}{2} ac \sin B.$$

Вывести исходные и расчетные значения в виде:

СТОРОНЫ ТРЕУГОЛЬНИКА, см : $a=6.51 \ b=3.27 \ c=5.30$

УГЛЫ ТРЕУГОЛЬНИКА:, град. : $A=95.87 \ B=30.00 \ C=54.13$

ПЛОЩАДЬ ТРЕУГОЛЬНИКА, кв.см: $S=8.62$

24. Задать два угла B, C треугольника и сторону a между ними. Найти третий угол A , длины других сторон b, c и площадь треугольника S :

$$A = 180^\circ - (B + C), \quad b = \frac{a \sin B}{\sin A}, \quad c = \frac{a \sin C}{\sin A}, \quad S = \frac{1}{2} ac \sin B.$$

Вывести исходные и расчетные значения в виде:

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Угол $B=37.40$ град Угол $C=97.00$ град

Сторона $a=50.00$ мм

ОТВЕТ: Угол $A=45.60$ град

Сторона $b=42.51$ мм

Сторона $c=69.46$ мм

Площадь треугольника= 1054.71 кв.мм

25. Задать коэффициенты A, B, C, D_1 и D_2 двух параллельных плоскостей. Вычислить расстояние d между этими параллельными плоскостями:

$$d = \frac{|D_2 - D_1|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}.$$

Определить расстояние l от точки $N(x_N, y_N, z_N)$ до плоскости:

$$l = \frac{|Ax_N + By_N + Cz_N + D_1|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}.$$

Выдать информацию в виде:

<i>ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:</i>		

$A=19.00$	$B=8.30$	$C=15.00$
$D1=12.00$	$D2=19.60$	
$xN=6.00$ см	$yN=2.80$ см	$zN=3.00$ см

$РАССТ. МЕЖДУ ПЛ-МИ = 0.30$ см		
$РАССТ. ОТ ТОЧКИ N ДО ПЛ-ТИ = 7.59$ см		

26. Задать амплитуды U_{m1}, U_{m2} и начальные фазы φ_1, φ_2 двух гармонических колебаний одной частоты. Найти амплитуду U_m и начальный фазовый угол φ суммы этих гармонических колебаний по формулам:

$$U_m = \sqrt{U_{m1}^2 + U_{m2}^2 + 2 U_{m1} U_{m2} \cos(\varphi_1 - \varphi_2)},$$

$$\varphi = \arctg\left(\frac{U_{m1} \sin \varphi_1 + U_{m2} \sin \varphi_2}{U_{m1} \cos \varphi_1 + U_{m2} \cos \varphi_2}\right).$$

Выдать информацию в виде:

<i>ИСХОДНЫЕ КОЛЕБАНИЯ:</i>
$U1=4.90*\cos(w*t-75.00)$
$U2=3.10*\cos(w*t+21.00)$

<i>РЕЗУЛЬТАТ СЛОЖЕНИЯ:</i>
$U=5.52*\cos(w*t-41.03)$

27. Задать значения r_{12} , r_{23} , r_{31} треугольника сопротивлений и считать значения сопротивлений r_1 , r_2 , r_3 эквивалентной звезды:

$$r_1 = \frac{r_{12}r_{31}}{r_{12} + r_{23} + r_{31}}, \quad r_2 = \frac{r_{23}r_{12}}{r_{12} + r_{23} + r_{31}}, \quad r_3 = \frac{r_{23}r_{31}}{r_{12} + r_{23} + r_{31}}.$$

Вывести исходные и расчетные значения в виде:

СОПРОТИВЛЕНИЯ ТРЕУГОЛЬНИКА:

$$r_{12} = 3.40 \text{ Ом}$$

$$r_{23} = 5.50 \text{ Ом}$$

$$r_{31} = 2.90 \text{ Ом}$$

СОПРОТИВЛЕНИЯ ЭКВИВАЛЕНТНОЙ ЗВЕЗДЫ:

$$r_1 = 0.84 \text{ Ом}$$

$$r_2 = 1.58 \text{ Ом}$$

$$r_3 = 1.35 \text{ Ом}$$

28. Задать значения r_1 , r_2 , r_3 звезды из трех сопротивлений и рассчитать значения r_{12} , r_{23} , r_{31} эквивалентного треугольника сопротивлений:

$$r_{12} = r_1 + r_2 + \frac{r_1 r_2}{r_3}, \quad r_{23} = r_2 + r_3 + \frac{r_2 r_3}{r_1}, \quad r_{31} = r_3 + r_1 + \frac{r_3 r_1}{r_2}.$$

Вывести информацию в виде:

СОПРОТИВЛЕНИЕ ЗВЕЗДЫ, Ом:

$$r_1 = 3.80 \quad r_2 = 1.50 \quad r_3 = 3.30$$

СОПРОТИВЛЕНИЯ ЭКВИВАЛЕНТНОГО ТРЕУГОЛЬНИКА:

$$r_{12} = 7.03 \text{ Ом}$$

$$r_{23} = 6.10 \text{ Ом}$$

$$r_{31} = 15.46 \text{ Ом}$$

29. Задать три ЭДС E_1, E_2, E_3 и три сопротивления r_1, r_2, r_3 трех ветвей электрической цепи, подключенных параллельно к двум узлам. Определить проводимости ветвей g_1, g_2, g_3 и напряжение U между двумя узлами, к которым подключены эти ветви:

$$g_1 = \frac{1}{r_1}, g_2 = \frac{1}{r_2}, g_3 = \frac{1}{r_3}, \quad U = \frac{E_1 g_1 + E_2 g_2 + E_3 g_3}{g_1 + g_2 + g_3}.$$

Выдать исходные и расчетные значения в виде:

<i>ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:</i>		
$E1 = 12.00 \text{ В}$	$E2 = 15.00 \text{ В}$	$E3 = 14.00 \text{ В}$
$r1 = 5.00 \text{ Ом}$	$r2 = 10.00 \text{ Ом}$	$r3 = 15.00 \text{ Ом}$

<i>ПРОВОДИМОСТИ ВЕТВЕЙ, См:</i>		
$g1 = 0.20$	$g2 = 0.10$	$g3 = 0.07$
<i>НАПРЯЖЕНИЕ: $U = 13.18 \text{ В}$</i>		

30. Задать значения сопротивления r , индуктивности L и емкости C , подключенных параллельно к двум узлам, и амплитуду U_m и частоту f приложенного к этим узлам синусоидального напряжения. Определить циклическую частоту ω , амплитуду I_m и угол φ сдвига фазы суммарного тока:

$$\omega = 2\pi f, \quad I_m = U_m \sqrt{\frac{1}{r^2} + \left(\frac{1}{\omega L} - \omega C\right)^2},$$

$$\varphi = \arctg\left(r\left(\frac{1}{\omega L} - \omega C\right)\right).$$

Выдать исходные и расчетные значения в виде:

<i>ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:</i>	
$r=10.0 \text{ Ом}$	$L=0.1500 \text{ Гн}$
$C=0.0120 \text{ Ф}$	
<i>Напряжение на зажимах, В:</i>	
$U=20.00*\cos(314*t)$	

<i>РАСЧЕТНЫЙ СУММАРНЫЙ ТОК, А:</i>	
$I=75.00*\cos(314*t-88)$	

Лабораторная работа №3 РАБОТА С ЧИСЛОВЫМИ МАССИВАМИ В SCILAB

Цель работы

1. Приобрести навыки применения арифметических, логических и операций отношения к массивам (векторам и матрицам).
2. Освоить множественную и логическую индексацию массивов.
3. Изучить функции обработки данных в массивах.

Краткие методические указания

1. Исходные значения задавать прямо в файле с программой. Для первой части работы задать одномерные массивы (вектора), а для второй части — двумерные массивы (матрицы).
2. Для вывода отдельных значений и пояснений использовать функцию `mprintf`, а для вывода числовых массивов использовать функцию `disp`. Вывод осуществить именно так, как указано в варианте задания.
3. Программа должна быть универсальной, т. е. выполняться для произвольного количества элементов исходного вектора и произвольного числа строк и столбцов исходной матрицы.

Пример выполнения работы

Найти произведение положительных элементов вектора, стоящих на местах, кратных 3.

Добавить к исходной матрице новую последнюю строку, состоящую из сумм элементов каждого столбца. Добавить справа к полученной матрице столбец минимальных значений каждой строки.

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходный вектор:

2. - 3. 7. 9. - 3. - 4. 7. 3. 1.

Произведение положительных элементов на местах, кратных 3: 7

Исходная матрица:

2. 3. 4. 5.
- 3. 4. - 6. 9.

Измененная матрица:

2. 3. 4. 5. 2.
- 3. 4. - 6. 9. - 6.
- 1. 7. - 2. 14. - 2.

Ниже приводится программа выполнения данного задания:

```
// Пример лабораторной работы № 3

clear
clc

// 1.
// Задаем исходный вектор
V=[2 -3 7 9 -3 -4 7 3 1];
// Выводим исходный вектор
disp(V,' Исходный вектор: ')
// Находим элементы на местах, кратных 3
V1=V(3:3:$)
// Находим логические места положительных элементов V1
L=V1>0
// Получаем положительные элементы V1
V2=V1(L)
// Находим произведение элементов V2
p=prod(V2)
// Выводим полученное значение
mprintf(' Произведение положительных элементов на местах,
кратных 3: %g\n\n ',p)

// 2.
// Задаем исходную матрицу
M=[ 2 3 4 5
    -3 4 -6 9];
// Выводим исходную матрицу
disp(M,' Исходная матрица: ')
// Находим сумму каждого столбца в виде строки
Vstr=sum(M,'r')
// Добавляем строку в конец M
M=[M
    Vstr]
// Находим минимальное каждой строки в виде столбца
Vcol=min(M,'c')
// Добавляем в конец M новый столбец
M=[M Vcol]
// Выводим полученную матрицу
disp(M,' Измененная матрица: ')
```

Варианты заданий

1. Найти сумму отрицательных элементов вектора.

В матрице определить произведение элементов, расположенных на нечетных местах в каждой строке. Заменить полученными значениями элементы первого столбца матрицы.

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходный вектор:

2. - 1. 6. 8. - 4. - 6.

Сумма отрицательных элементов вектора: -11

Исходная матрица:

2. 3. 7.

- 1. 2. - 6.

6. - 7. 9.

Полученная матрица:

14. 3. 7.

6. 2. - 6.

54. - 7. 9.

2. Подсчитать количество «единиц» на четных местах вектора.

В матрице поменять столбец, в котором находится максимальный элемент с первым столбцом.

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходный вектор:

2. 1. 3. 1. 1. 1. 5. 8.

Количество единиц, стоящих на четных местах: 3

Исходная матрица:

2. 3. 4. - 1.

1. 5. 3. 22.

- 1. 2. 5. 2.

Полученная матрица:

- 1. 3. 4. 2.

22. 5. 3. 1.

2. 2. 5. - 1.

3. Найти сумму положительных элементов вектора, стоящих на местах, кратных числу n .

В матрице определить строки, в которых расположено более чем два элемента, равных нулю. Заменить все элементы этих строк на x .

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходный вектор:

2. - 3. 4. - 4. 12. 5. 9. - 11.

Число $n = 3$

Сумма положительных элементов вектора, стоящих на местах, кратных числу 3, равна 9

Исходная матрица:

0. 3. 0. 0. - 8.

0. 2. 9. 9. 7.

- 4. 0. 3. 5. 0.

12. 0. 0. 0. 0.

$x=100$

Полученная матрица:

100. 100. 100. 100. 100.

0. 2. 9. 9. 7.

- 4. 0. 3. 5. 0.

100. 100. 100. 100. 100.

4. Найти сумму элементов вектора, больших числа x , стоящих на местах кратных трем.

Элементы каждой строки матрицы, которые больше среднеарифметического значения данной строки, заменить этим значением.

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходный вектор:

5. 6. 3. - 1. 9. 2. 1. - 12. 11.

$x = 2$

Сумма элементов, больших 2, стоящих на местах, кратных трем, равна 14

Исходная матрица:

- 4. 6. 8. 3.

9. - 1. - 7. 5.

12. 11. 2. 0.

Полученная матрица:

- 4. 3.25 3.25 3.

1.5 - 1. - 7. 1.5

6.25 6.25 2. 0.

5. Найти сумму отрицательных элементов вектора, расположенных на нечетных местах.

Все отрицательные элементы матрицы умножить на $x1$, а положительные – разделить на $x2$. Подсчитать количество нулевых элементов.

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходный вектор:

- 3. 1. - 4. - 6. - 14. 8.

Сумма отрицательных элементов на нечетных местах = -21

Исходная матрица:

2. 3. 0. - 2.
- 1. 0. - 6. 10.
6. - 7. 0. 4.

$x1 = 4$ $x2 = 7$

Полученная матрица:

0.2857143 0.4285714 0. - 8.
- 4. 0. - 24. 1.4285714
0.8571429 - 28. 0. 0.5714286

Количество нулевых элементов исходной матрицы: 3

6. Найти произведение элементов вектора, больших или равных x .

В матрице все элементы, модули которых равны модулям максимального или минимального элемента, заменить значением y .

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходный вектор:

2. 1. 3. 7. 2. 5. - 6. - 11. 6.

Число $x = 5$

Произведение элементов вектора, больших или равных 5 равно 210

Исходная матрица:

1. 3. - 4. 5. - 8.
0. - 10. 9. - 10. 7.
- 4. 21. 3. 5. 0.
12. 0. 21. 2. 13.

$y=100$

Полученная матрица:

1. 3. - 4. 5. - 8.
0. 100. 9. 100. 7.
- 4. 100. 3. 5. 0.
12. 0. 100. 2. 13.

7. Найти сумму последних n элементов вектора, меньших числа x .
 Найти сумму элементов матрицы, не лежащих в интервале $[a, b]$. Заменить этим значением все элементы, попавшие в этот интервал.
 Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходный вектор:
 5. 1. 67. 7. 56. 12. 10.
 Количество последних $n = 4$ Число $x = 33$
 Сумма последних 4 элементов, меньших 33, равна 30

Исходная матрица:
 2. - 7. 4. - 21.
 15. 3. 20. 2.
 21. 10. 7. - 15.
 $a = -4$ $b = 4$

Полученная матрица:
 30. - 7. 30. - 21.
 15. 30. 20. 30.
 21. 10. 7. - 15.

8. Среди n первых элементов вектора найти сумму отрицательных элементов.
 Элементы квадратной матрицы ниже главной диагонали уменьшить на $x1$, а элементы выше главной диагонали увеличить на $x2$.
 Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходный вектор:
 - 2. 9. - 13. 1. 12. - 15. 9. 11. - 8.
 Число $n = 6$
 Сумма отрицательных среди 6 первых элементов равна -30

Исходная матрица:
 1. 10. 10. 10.
 - 10. 9. 10. 10.
 - 10. - 10. 4. 10.
 - 10. - 10. - 10. 13.
 $x1 = 2$ $x2 = 4$

Полученная матрица:
 1. 14. 14. 14.
 - 12. 9. 14. 14.
 - 12. - 12. 4. 14.
 - 12. - 12. - 12. 13.

9. Найти сумму и количество элементов вектора, больших числа x .

Найти количество отрицательных элементов в каждой строке квадратной матрицы и заменить полученными значениями элементы главной ее диагонали.

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходный вектор:

- 7. 7. 4. - 12. - 14. 8. 9.

Число $x = 3$

Сумма элементов, больших числа 3, равна 28

Количество элементов, больших числа 3, равно 4

Исходная матрица:

100. 3. - 7.

- 1. 100. - 6.

- 6. - 7. 100.

Полученная матрица:

1. 3. - 7.

- 1. 2. - 6.

- 6. - 7. 2.

10. Подсчитать количество элементов вектора, попавших в интервал $[a, b]$.

В матрице определить столбцы, в которых все одинаковые элементы. Заменить элементы этих столбцов случайными целыми числами от 0 до 100.

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходный вектор:

21. 4. 13. 10. 5. - 15. 0. - 1. 7.

$a = 3$ $b = 8$

Количество элементов вектора, попавших в интервал $[3, 8]$: 3

Исходная матрица:

1. 3. 4. 0. - 5.

0. 6. 4. - 4. - 5.

- 4. 21. 4. 0. - 5.

Полученная матрица:

1. 3. 21.132487 0. 33.032709

0. 6. 75.604385 - 4. 66.53811

- 4. 21. 0.0221135 0. 62.839179

11. Найти первый отрицательный элемент вектора, вывести его номер и значение.

Максимальный элемент каждой строки матрицы заменить числом x .
Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходный вектор A:

21. 4. 2. -13. 10. 5. -2. 0. -1. 7.

Первый отрицательный элемент вектора $A(4)=-13$

Исходная матрица:

1. 3. -4. 5. -8.
0. -10. 9. 9. 7.
-4. 21. 3. 5. 0.
12. 0. 4. 2. 13.

Число $x = 100$

Полученная матрица:

1. 3. -4. 100. -8.
0. -10. 100. 100. 7.
-4. 100. 3. 5. 0.
12. 0. 4. 2. 100.

12. Найти количество элементов вектора, меньших единицы.

Найти среднегеометрическое значение элементов каждого столбца квадратной матрицы и заменить им элементы главной диагонали матрицы.

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходный вектор:

2. -1. 4. 8. -3. -6. 0. 1. 7.

Количество элементов вектора, меньших единицы : 4.

Исходная матрица:

2. 3. 7.
1. 4. 6.
5. 7. 9.

Полученная матрица:

2.1544347 3. 7.
1. 4.3795191 6.
5. 7. 7.2304268

13. Найти количество нулевых элементов вектора среди последних n его элементов.

Прибавить к каждому элементу матрицы среднеарифметическое значение его столбца и вычесть среднеарифметическое значение его строки.

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходный вектор:

- 1. 0. 4. - 3. - 6. 0. 1. 0. 7.

Число $n = 5$

Количество нулевых элементов среди последних 5 элементов : 2.

Исходная матрица:

6. - 3. 0.

9. 2. - 1.

12. 7. 2.

Измененная матрица:

14. - 2. - 0.6666667

14.666667 0.6666667 - 4.

14. 2. - 4.6666667

14. Найти произведение ненулевых элементов вектора.

Минимальный элемент в каждом из столбцов матрицы заменить нулевым значением.

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходный вектор:

1. 4. 0. 0. 1. 5. - 2. 0. 7.

Произведение не нулевых элементов вектора: -280

Исходная матрица:

1. 3. - 4. 5. - 8.

9. - 10. - 4. 9. 7.

- 4. - 10. 5. - 5. 2.

12. 2. - 4. 6. 13.

Полученная матрица:

1. 3. 0. 5. 0.

9. 0. 0. 9. 7.

0. 0. 5. 0. 2.

12. 2. 0. 6. 13.

15. Найти произведение положительных элементов вектора, расположенных на нечетных местах.

В матрице поменять строку, в которой находится минимальный элемент, с последней строкой.

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходный вектор:

21. 4. - 2. 0. 10. 5. - 2. 0. - 1. 7.

Произведение положительных элементов, расположенных на нечетных местах: 210

Исходная матрица:

1. 3. - 48. 5. - 8.
0. - 10. 9. 9. 7.
- 4. 21. 5. - 2. 0.
12. 0. - 4. 0. 13.

Полученная матрица:

12. 0. - 4. 0. 13.
0. - 10. 9. 9. 7.
- 4. 21. 5. - 2. 0.
1. 3. - 48. 5. - 8.

16. Определить среднее значение всех отрицательных элементов вектора.

В матрице определить строки, в которых не все элементы одинаковы. Увеличить элементы этих строк на x .

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходный вектор:

21. 4. - 22. 0. 10. 5. - 2. 0. - 1. 7.

Среднее значение всех отрицательных элементов: -8.33333

Исходная матрица:

1. 1. 1. 1. 1.
0. - 10. 9. 9. 7.
- 4. 21. 5. - 5. 0.
12. 0. - 4. 0. 13.

Число $x = 100$

Полученная матрица:

1. 1. 1. 1. 1.
100. 90. 109. 109. 107.
96. 121. 105. 95. 100.
112. 100. 96. 100. 113.

17. Найти количество нулевых элементов вектора, стоящих на местах, кратных n .

В матрице определить сумму элементов каждой строки. Заменить полученными значениями элементы предпоследнего столбца матрицы.

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходный вектор:
- 1. 2. 4. 0. - 3. - 6. - 4. 1. 9. 7.
 $n = 2$
Количество нулевых элементов, стоящих на местах, кратных 2:
1

Исходная матрица:
2. 3. 0. 2. 11.
1. 0. 6. 1. 0.
6. 7. 0. 4. 3.
1. 12. 3. 5. 6.

Измененная матрица:
2. 3. 0. 18. 11.
1. 0. 6. 8. 0.
6. 7. 0. 20. 3.
1. 12. 3. 27. 6.

18. Найти сумму элементов вектора, не попавших в интервал $[a, b]$.

В матрице определить сумму отрицательных элементов каждого столбца. Заменить полученными значениями элементы второй строки.

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходный вектор:
- 1. 12. 4. 0. - 3. - 6. - 41. 11. 9. 7.
 $a = -2$ $b = 10$
Сумма элементов, не попавших в интервал $[-2, 10]$, равна -27

Исходная матрица:
2. 3. - 8. - 2. 11.
1. - 7. 6. 1. - 7.
6. 7. - 4. - 4. 3.
1. 12. 3. - 7. 6.

Измененная матрица:
2. 3. - 8. - 2. 11.
0. - 7. - 12. - 13. - 7.
6. 7. - 4. - 4. 3.
1. 12. 3. - 7. 6.

19. Найти сумму отрицательных элементов вектора на четных местах.

Найти среднее арифметическое значений элементов матрицы и заменить этим значением элементы последней строки и последнего столбца.

Вывести исходные и полученные данные в виде:

| | | | | |
|---|-------|------|------|-----|
| <i>Исходный вектор:</i> | | | | |
| 1. | - 4. | 2. | - 3. | 0. |
| 5. | - 2. | - 1. | - 1. | 7. |
| <i>Сумма отрицательных элементов на четных местах: -8</i> | | | | |
| <i>Исходная матрица:</i> | | | | |
| 1. | 1. | 1. | 1. | 1. |
| 0. | - 10. | 9. | 9. | 7. |
| - 4. | 21. | 5. | - 5. | 0. |
| 12. | 0. | - 4. | 0. | 13. |
| <i>Измененная матрица:</i> | | | | |
| 1. | 1. | 1. | 1. | 2.9 |
| 0. | - 10. | 9. | 9. | 2.9 |
| - 4. | 21. | 5. | - 5. | 2.9 |
| 2.9 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 2.9 |

20. Определить сумму положительных и произведение отрицательных элементов вектора.

В матрице определить столбцы, в которых расположено более двух нулевых элементов. Заменить элементы в этих столбцах на x .

Вывести исходные и полученные данные в виде:

| | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|-------|------|------|-----|----|----|
| <i>Исходный вектор:</i> | | | | | | | | | |
| - 1. | 12. | 4. | 0. | - 3. | - 6. | - 4. | 11. | 9. | 7. |
| <i>Сумма положительных элементов вектора = 43</i> | | | | | | | | | |
| <i>Произведение отрицательных элементов вектора = 72</i> | | | | | | | | | |
| <i>Исходная матрица:</i> | | | | | | | | | |
| 0. | - 3. | 0. | - 2. | - 11. | | | | | |
| 0. | 0. | 0. | 1. | 0. | | | | | |
| 0. | - 7. | 0. | 4. | - 3. | | | | | |
| 0. | 12. | 3. | - 5. | - 6. | | | | | |
| $x = 100$ | | | | | | | | | |
| <i>Измененная матрица:</i> | | | | | | | | | |
| 100. | - 3. | 100. | - 2. | - 11. | | | | | |
| 100. | 0. | 100. | 1. | 0. | | | | | |
| 100. | - 7. | 100. | 4. | - 3. | | | | | |
| 100. | 12. | 100. | - 5. | - 6. | | | | | |

21. Определить количество элементов вектора, кратных x .

Элементы каждого столбца матрицы, которые меньше среднеарифметического значения данного столбца, заменить этим значением.

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходный вектор:

- 1. 12. 4. 7. - 3. - 6. - 4. 11. 9. 7.

$x = 2$

Количество элементов вектора, кратных 2, равно 4

Исходная матрица:

2. 3. 22. 2.

8. 0. 6. 1.

6. 7. 0. 4.

1. 18. 3. 5.

Измененная матрица:

4.25 7. 22. 3.

8. 7. 7.75 3.

6. 7. 7.75 4.

4.25 18. 7.75 5.

22. Найти максимальное значение среди элементов вектора между номерами $n1$ и $n2$.

В матрице определить суммы элементов, расположенных на нечетных местах в каждой строке. Заменить полученными значениями элементы последнего столбца матрицы.

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходный вектор:

21. - 4. 22. - 3. 10. 5. - 2. - 1. - 1. 7.

$n1 = 2$ $n2 = 7$

Максимальное значение среди элементов между номерами 2 и 7: 22

Исходная матрица:

1. 2. 3. 4.

5. 6. 7. 8.

9. 3. 49. 5.

Измененная матрица:

1. 2. 3. 4.

5. 6. 7. 12.

9. 3. 49. 58.

23. Найти общее количество элементов вектора, равных x_1 и x_2 .

Максимальные элементы матрицы (может быть несколько одинаковых максимальных значений) увеличить на среднее значение всех элементов выше главной диагонали.

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходный вектор:

1. 2. 3. 4. 5. 6.

$x_1 = 3$ $x_2 = 6$

Количество элементов вектора, равных 3 и 6 : 2

Исходная матрица

24. 4. 6.

8. 7. 5.

31. 31. 1.

Полученная матрица:

24. 4. 6.

8. 7. 5.

36. 36. 1.

24. Найти предпоследний отрицательный элемент вектора.

Все элементы матрицы, кратные x , заменить минимальным из всей матрицы значением.

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходный вектор:

- 1. 4. - 3. - 6. 11. - 9. 7.

Предпоследний отрицательный элемент : -6

Исходная матрица:

2. - 3. 22. - 2.

- 1. 4. 6. 1.

- 6. 13. 11. 4.

1. 18. 3. - 5.

$x = 2$

Измененная матрица:

- 6. - 3. - 6. - 6.

- 1. - 6. - 6. 1.

- 6. 13. 11. - 6.

1. - 6. 3. - 5.

25. Подсчитать сумму и произведение первых n положительных элементов вектора.

В матрице заменить все элементы, равные числу x , на среднее значение матрицы.

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходный вектор:

- 1. 4. 5. 1. - 3. 3. - 4. 1. 4.

$n = 5$

Произведение 5 первых положительных элементов = 60

Сумма 5 первых положительных элементов = 14

Исходная матрица:

2. - 3. 22. 2.

2. 4. 6. 1.

- 6. 13. 2. 4.

1. 18. 3. - 5.

$x = 2$

Измененная матрица:

4.125 - 3. 22. 4.125

4.125 4. 6. 1.

- 6. 13. 4.125 4.

1. 18. 3. - 5.

26. Определить номер минимального по модулю элемента вектора.

Найти количество элементов матрицы, лежащих в интервале $[a, b]$.
Заменить этим значением все элементы, не попавшие в этот интервал.

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходный вектор:

- 1. 4. 7. - 3. 6. 1. 9. 7.

Номер минимального по модулю элемента : 1

Исходная матрица:

2. - 3. 22. 2.

2. 4. 6. 1.

- 6. 13. 2. 4.

1. 18. 3. - 5.

$a = 2 \quad b = 7$

Измененная матрица:

2. 8. 8. 2.

2. 4. 6. 8.

8. 8. 2. 4.

8. 8. 3. 8.

27. Найти наибольший отрицательный элемент вектора.

Найти произведение положительных элементов главной диагонали квадратной матрицы. Заменить полученным значением все отрицательные элементы матрицы.

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходный вектор:

1. 4. - 7. - 3. 6. - 4. - 9. 7.

Наибольший отрицательный элемент : -3

Исходная матрица:

2. - 3. 22. 2.

2. 4. 6. 1.

- 6. 13. - 2. 4.

1. - 18. 3. - 5.

Измененная матрица:

2. 8. 22. 2.

2. 4. 6. 1.

8. 13. 8. 4.

1. 8. 3. 8.

28. Подсчитать сумму квадратов четных и сумму квадратов нечетных элементов вектора.

В матрице определить произведения элементов, расположенных на четных местах в каждом столбце. Заменить полученными значениями элементы первой строки матрицы.

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходный вектор:

1. 4. 7. 4. 2. 5.

Сумма квадратов четных элементов : 36

Сумма квадратов нечетных элементов : 75

Исходная матрица:

2. 3. 22. 2.

8. 0. 6. 1.

6. 7. 0. 4.

1. 18. 3. 5.

Измененная матрица:

8. 0. 18. 5.

8. 0. 6. 1.

6. 7. 0. 4.

1. 18. 3. 5.

29. Вывести значение и номер последнего нечетного отрицательного элемента вектора.

Элементы матрицы уменьшить на минимальное из элементов, кратных x .

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходный вектор A:

1. - 12. - 3. 6. - 5. 9. 7.

Последний нечетный отрицательный элемент $A(5)=-5$

Исходная матрица:

2. 3. 20. 2.

2. 4. 60. 1.

6. 13. 2. 4.

10. 18. 3. 5.

$x = 5$

Измененная матрица:

- 3. - 2. 15. - 3.

- 3. - 1. 55. - 4.

1. 8. - 3. - 1.

5. 13. - 2. 0.

30. Определить элемент вектора, наиболее близкий к заданному x .

В матрице поменять между собой симметрично элементы выше главной диагонали с элементами ниже главной диагонали, а элементы главной диагонали расположить в обратном порядке.

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходный вектор:

1. 5. - 7. - 3. 6. - 4. - 9. 7.

$x = 5.6$

Элемент вектора, наиболее близкий к числу 5.6, равен 6

Исходная матрица:

1. 10. 10. 10.

100. 2. 10. 10.

100. 100. 3. 10.

100. 100. 100. 4.

Измененная матрица:

4. 100. 100. 100.

10. 3. 100. 100.

10. 10. 2. 100.

10. 10. 10. 1.

Лабораторная работа №4 ПОСТРОЕНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИКОВ ФУНКЦИЙ

Цель работы

1. Приобрести навыки построения графиков в SciLab.
2. Изучить возможности оформления графиков и графических окон.
3. Закрепить знания и навыки по работе с массивами.

Краткие методические указания

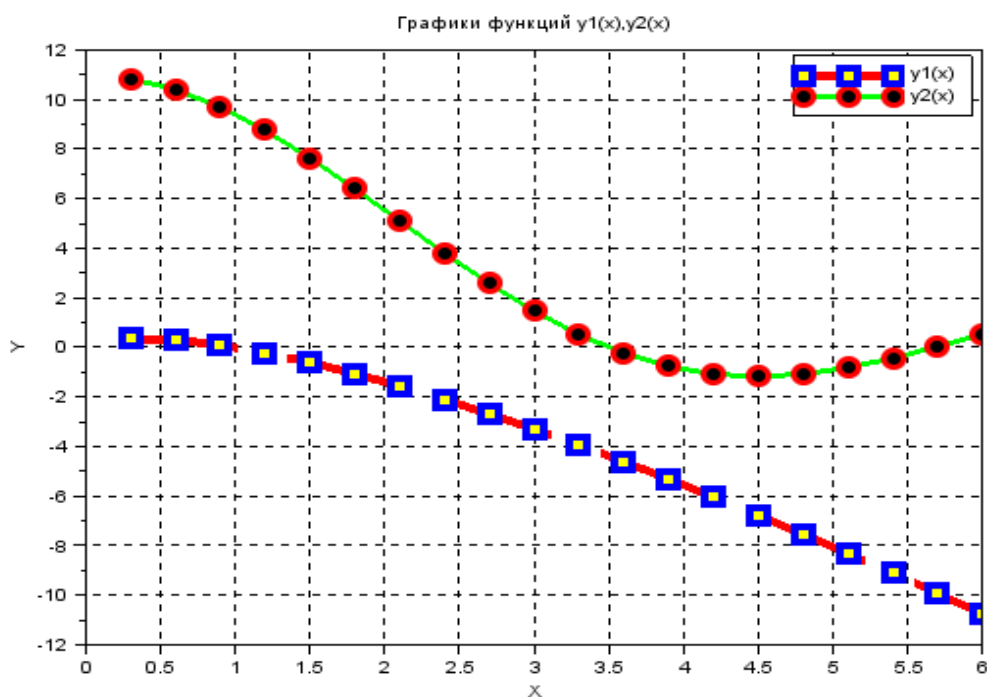
1. В программе создать массив значений аргумента, и получить массивы значений двух функций. Использовать поэлементные операции с массивами.
2. Построить графики двух функций в одном окне. Задать такие шаг и диапазон изменения аргумента, которые показаны в примере.
3. Применить все возможности оформления линий, маркеров и окон.

Пример выполнения работы

Даны две функции одного аргумента:

$$y1(x) = x \ln \frac{1}{|x|}, \quad y2(x) = 1 + 10 \frac{\sin x}{x}.$$

Построить графики, задав шаг и диапазон аргумента как на рисунке:



Ниже представлена программа вывода показанного выше графического окна:

```
// Пример лабораторной работы № 4

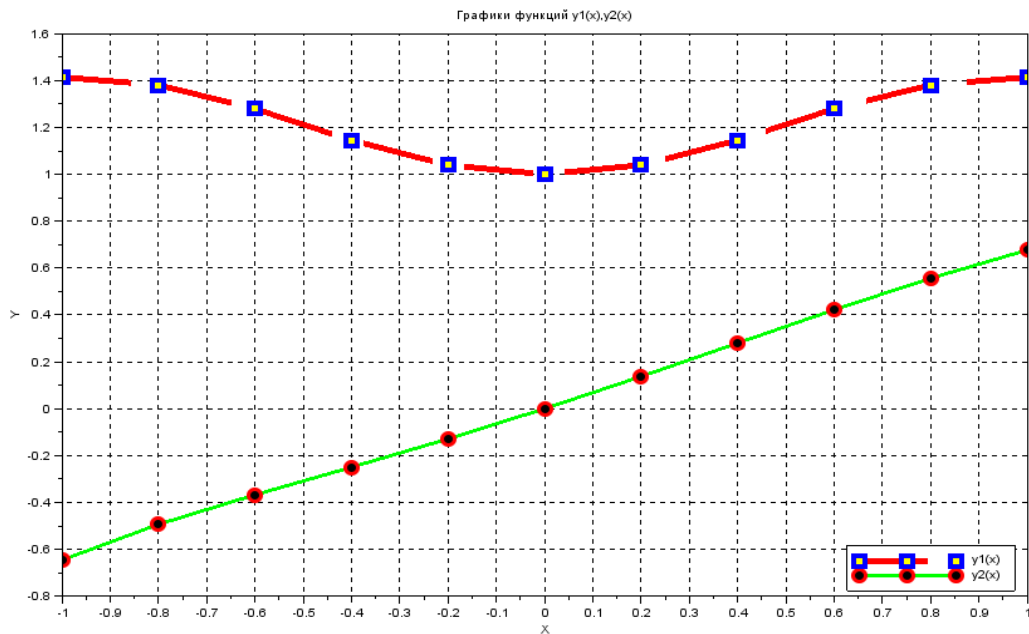
clear // очистка памяти
clc // очистка командного окна
clf // очистка графического окна
// Задаем вектор значений аргумента x
x=[0.3:0.3:6]
// Получаем вектор значений первой функции y1
// нужны поэлементные операции умножения .* деления ./ степени . ^
y1=x.*log(1 ./abs(x)) // после цифры перед точкой обязателен пробел!!!

// Строим график первой функции и оформляем линию и маркеры
plot(x,y1,'LineStyle','--','Color','r','Thickness',5,...
'Marker','s','MarkerEdgeColor','b','MarkerFaceColor','y',...
'MarkerSize',10)
// Получаем вектор значений второй функции y2
y2=1+10*sin(x)./x
// Строим график второй функции и оформляем линию и маркеры
plot(x,y2,'LineStyle','-','Color','g','Thickness',3,...
'Marker','o','MarkerEdgeColor','r','MarkerFaceColor','k',...
'MarkerSize',10)
// Выводим подписи к области графика и к осям, легенду и сетку
xlabel('Графики функций y1(x),y2(x)','X','Y')
legend('y1(x)','y2(x)',1)
xgrid
```

Варианты заданий

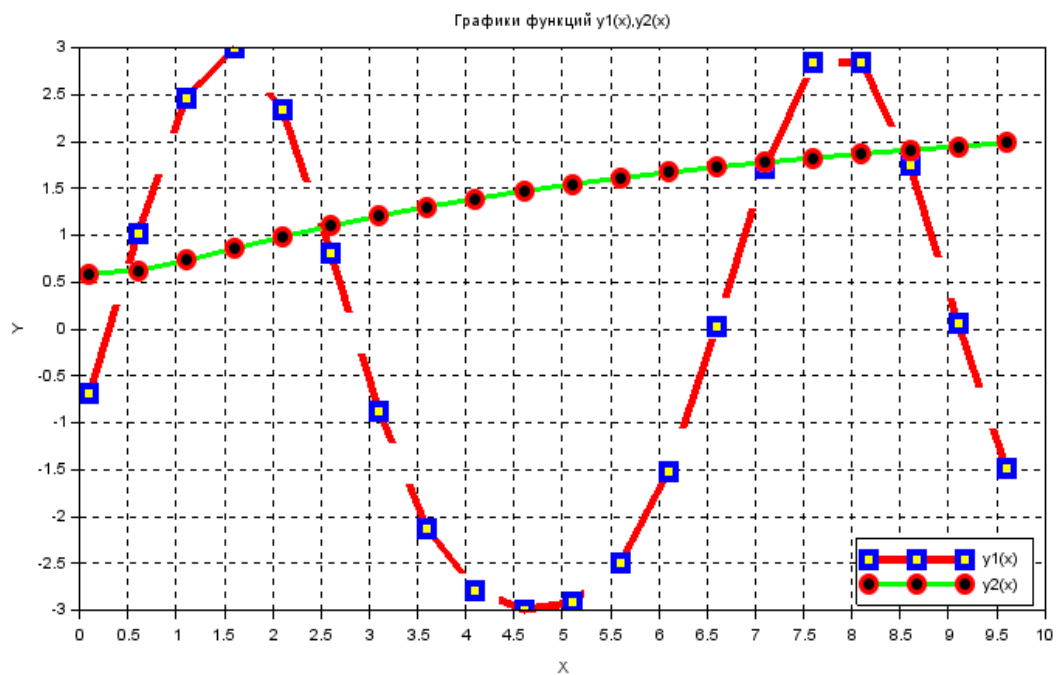
1.

$$y1(x) = \frac{1+x^2}{\sqrt{1+x^4}}, \quad y2(x) = \frac{2x + \sin^2 x}{3+x}.$$



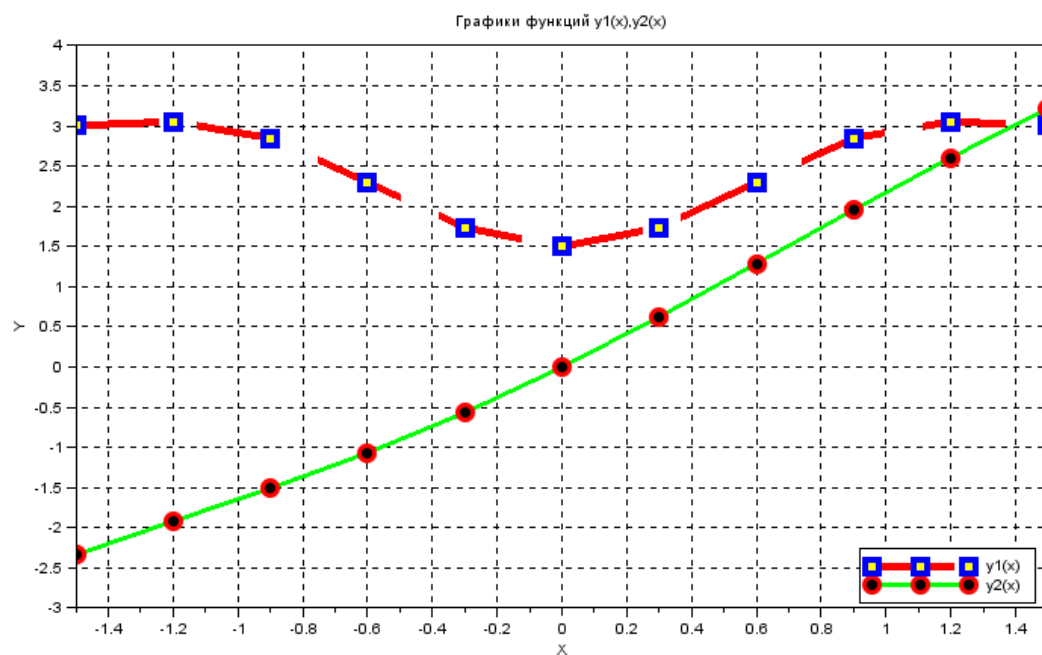
2.

$$y1(x) = 3 \sin x - \cos^2 x, \quad y2(x) = \frac{3\sqrt{1+x^2}}{x+5}.$$



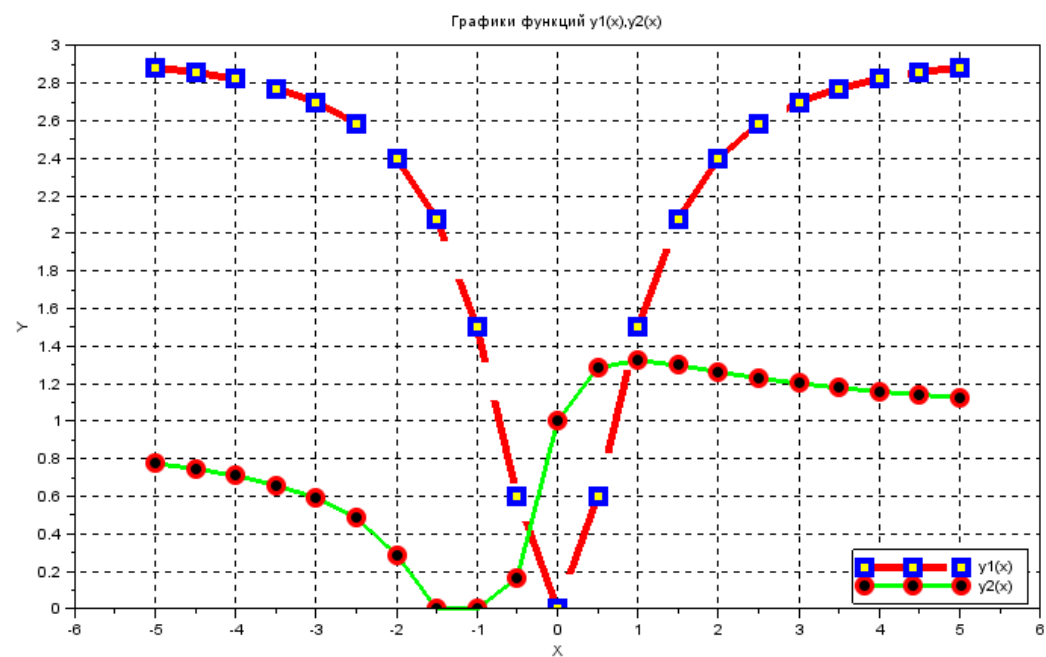
3.

$$y1(x) = \frac{3 + \sin^2 2x}{1 + \cos^2 x}, \quad y2(x) = 2x + \frac{\sin^2 x}{3 + x}.$$



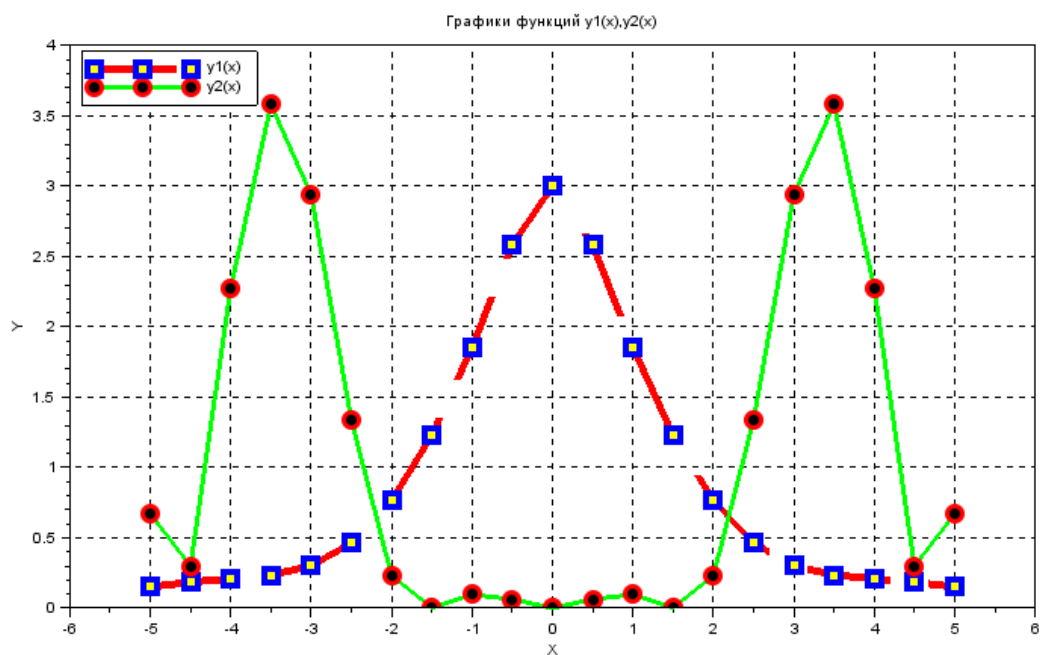
4.

$$y1(x) = \frac{3x^2}{1 + x^2}, \quad y2(x) = \sqrt{1 + \frac{2x}{e^{0.5x} + x^2}}.$$



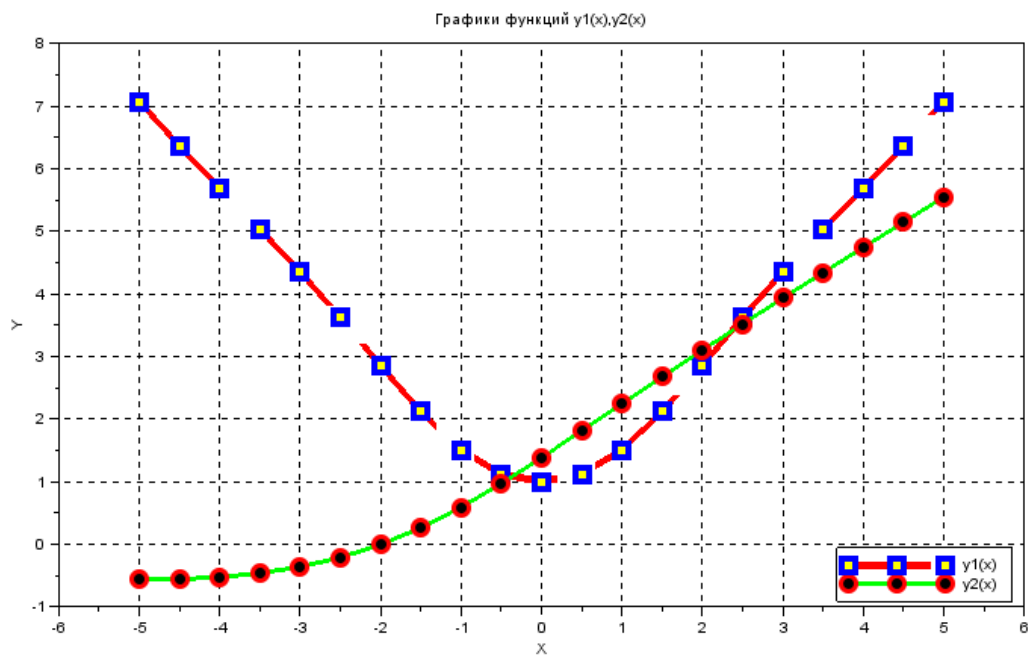
5.

$$y1(x) = \frac{3 + \sin^2 x}{1 + x^2}, \quad y2(x) = \frac{1}{3} x^2 \cos^2 x.$$



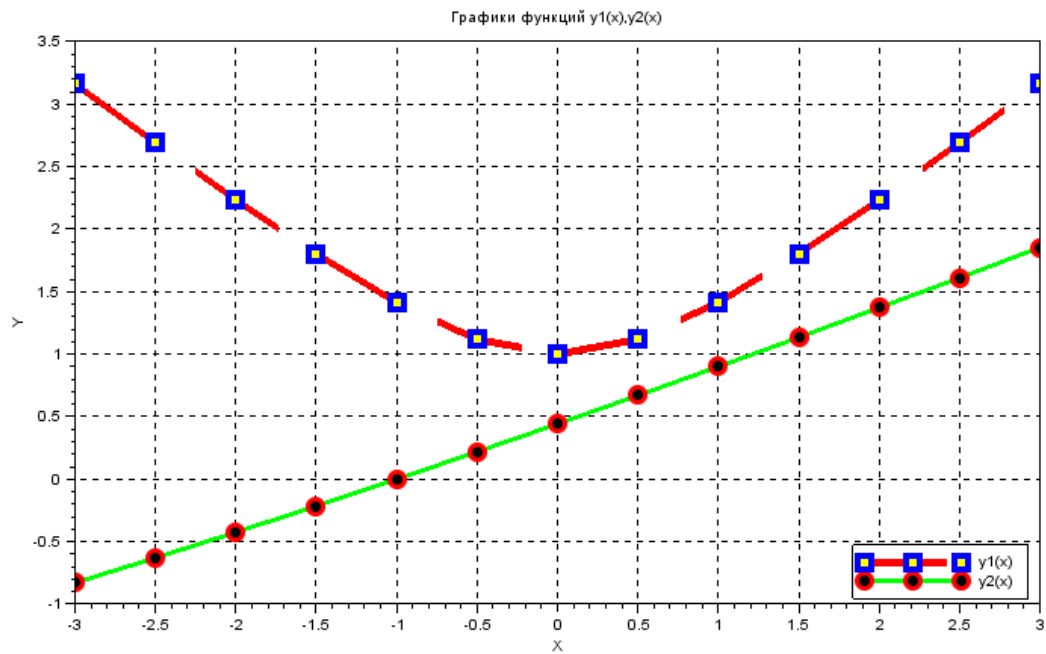
6.

$$y1(x) = \sqrt{1 + 2x^2 - \sin^2 x}, \quad y2(x) = \frac{2 + x}{\sqrt[3]{2 + e^{-x}}}.$$



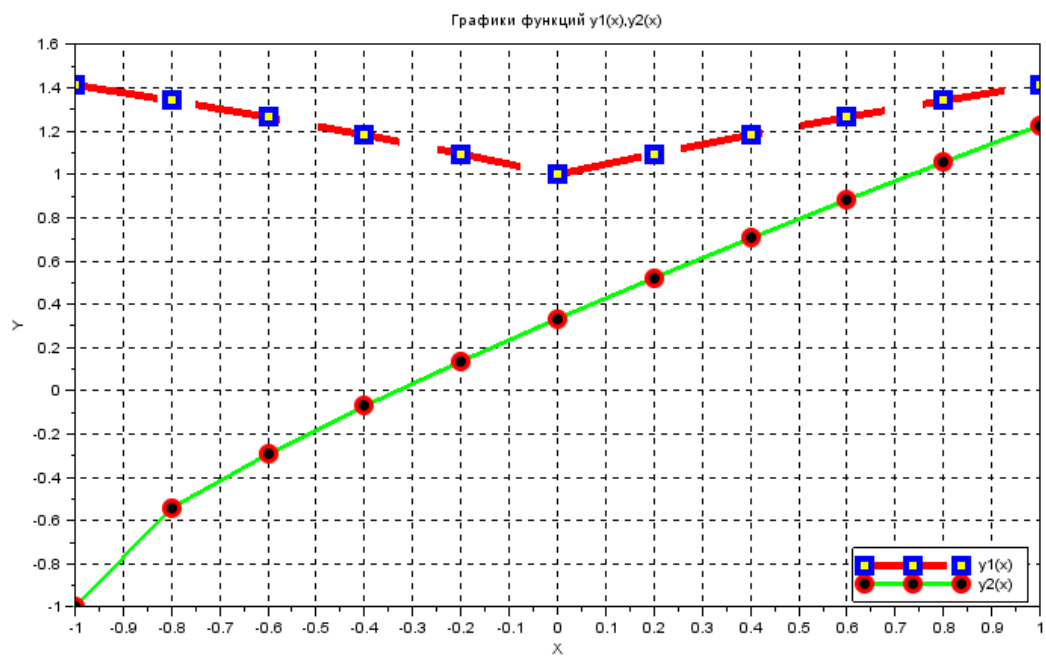
7.

$$y1(x) = \sqrt{1+x^2}, \quad y2(x) = \frac{1+x}{\sqrt[3]{1+e^{-0,2x}}+1}.$$



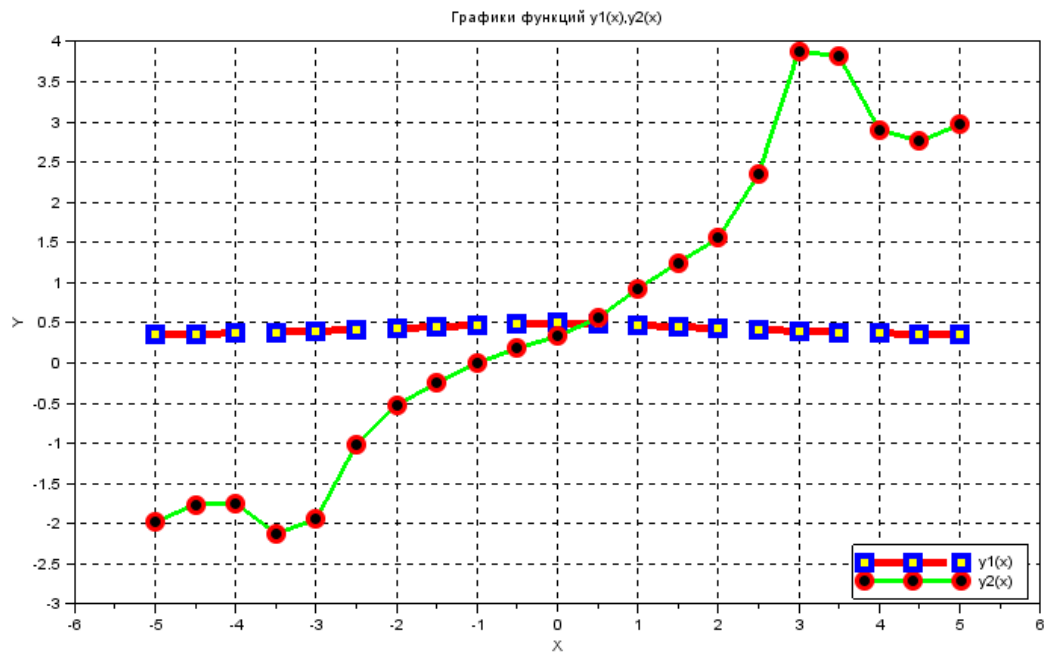
8.

$$y1(x) = \sqrt{1+|x|}, \quad y2(x) = \frac{1+3x}{\sqrt[3]{1+x}+2}.$$



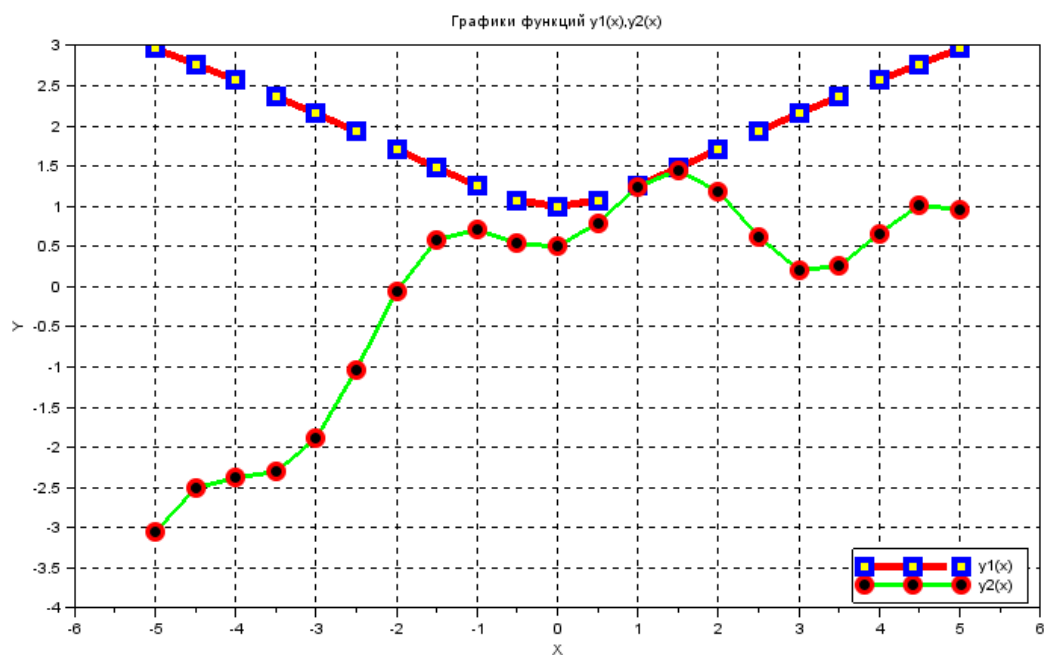
9.

$$y1(x) = \frac{\sqrt{1+|x|}}{2+|x|}, \quad y2(x) = \frac{1+x}{2+\cos^3 x}.$$



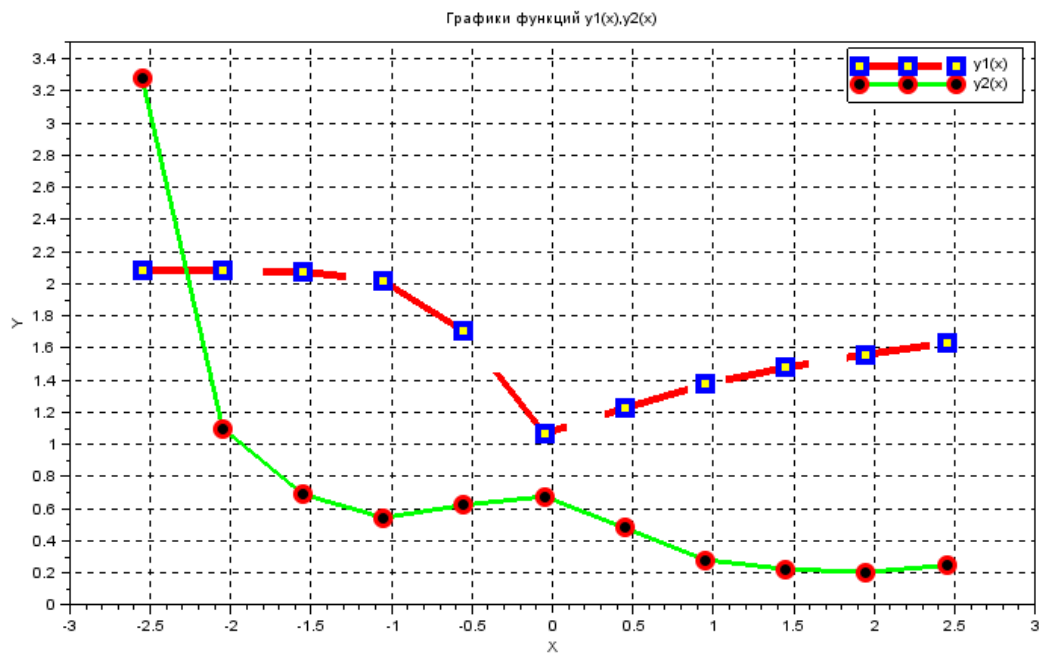
10.

$$y1(x) = \sqrt[3]{1+x^2}, \quad y2(x) = \sin^2 x + \frac{1+x}{1+e^x}.$$



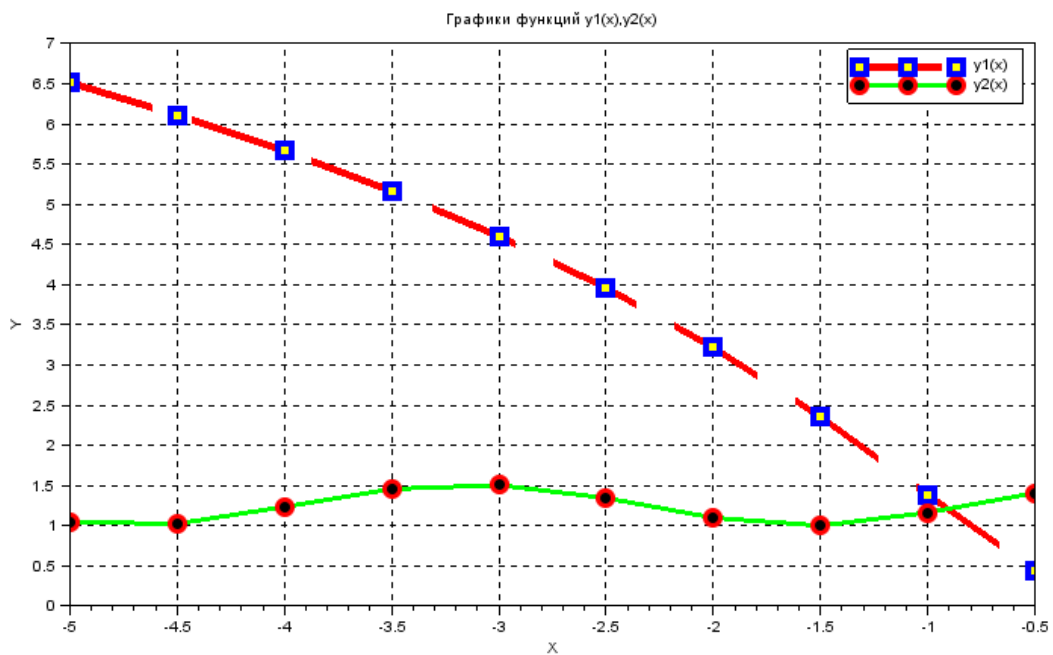
11.

$$y1(x) = \frac{1 + |x|}{\sqrt[3]{1 + x + x^2}}, \quad y2(x) = \frac{1 + \cos^4 x}{3 + x}.$$



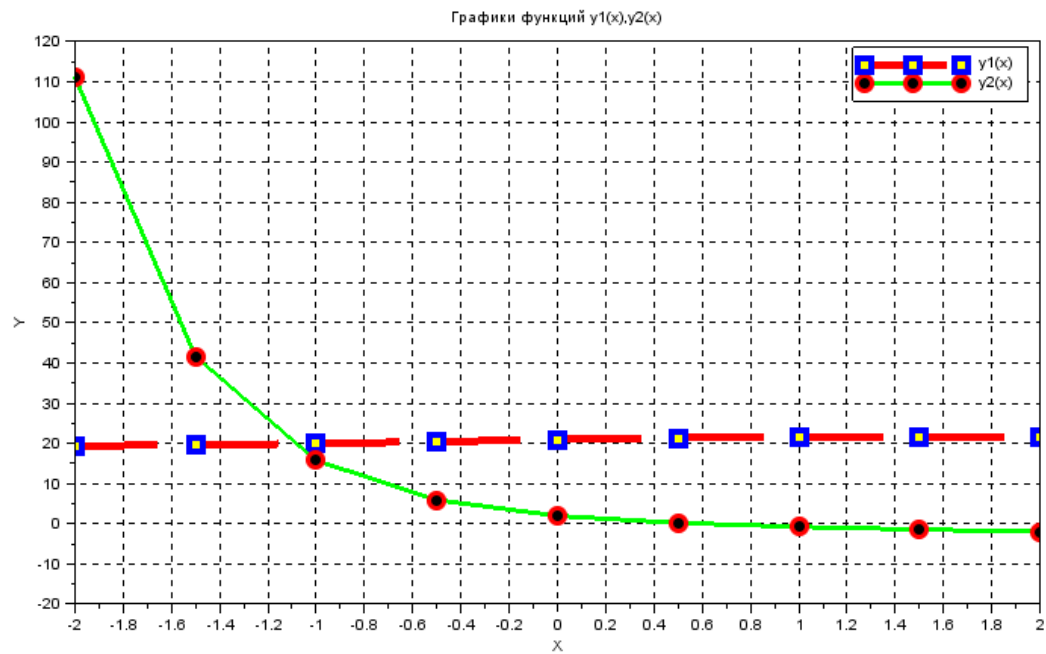
12.

$$y1(x) = 2 \ln(1 + x^2), \quad y2(x) = (1 + \cos^2 x)^{\frac{3}{5}}.$$



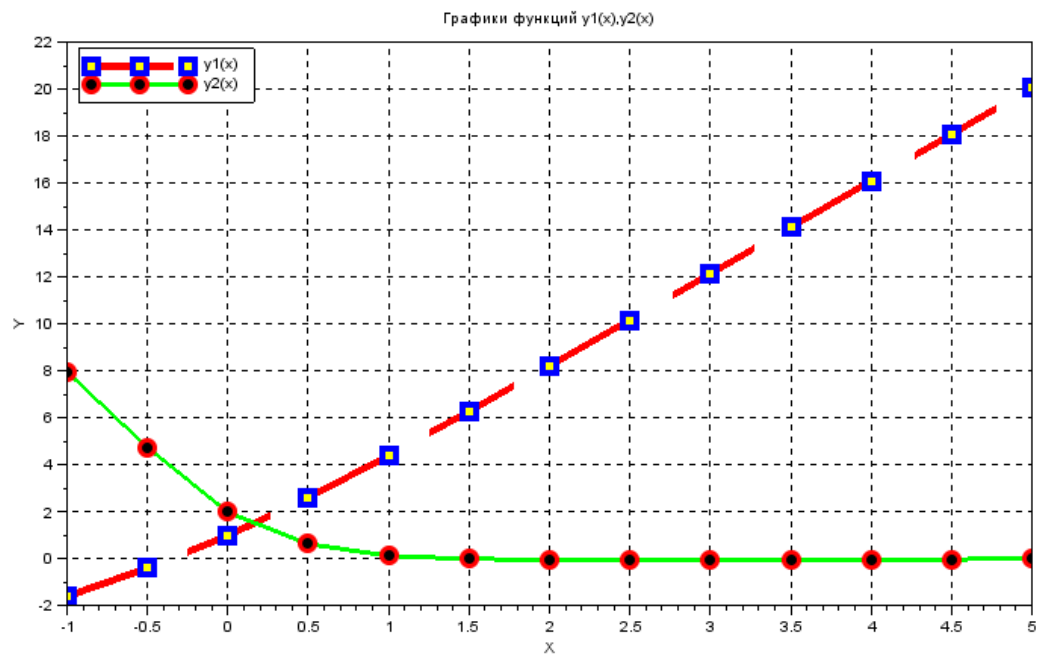
13.

$$y1(x) = 20 + \frac{1+x}{\sqrt[3]{1+x^2}}, \quad y2(x) = -x + 2e^{-2x}.$$



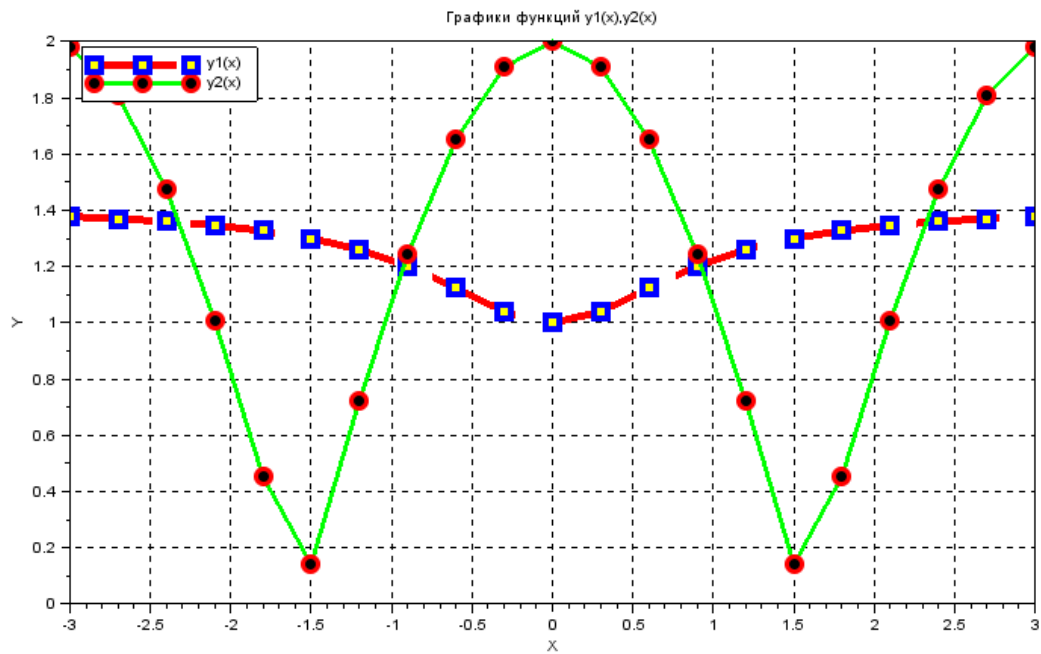
14.

$$y1(x) = 3x + \sqrt{1+x^2}, \quad y2(x) = 2e^{-2x} \cos x.$$



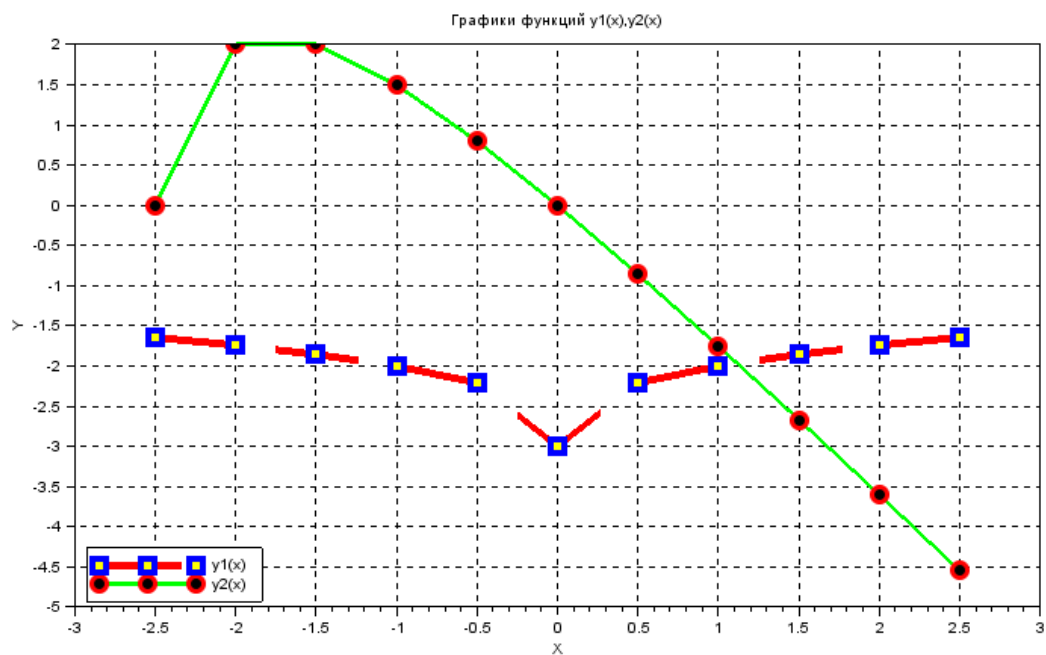
15.

$$y1(x) = \sqrt{1 + \frac{x^2}{1 + x^2}}, \quad y2(x) = 2 |\cos x|.$$



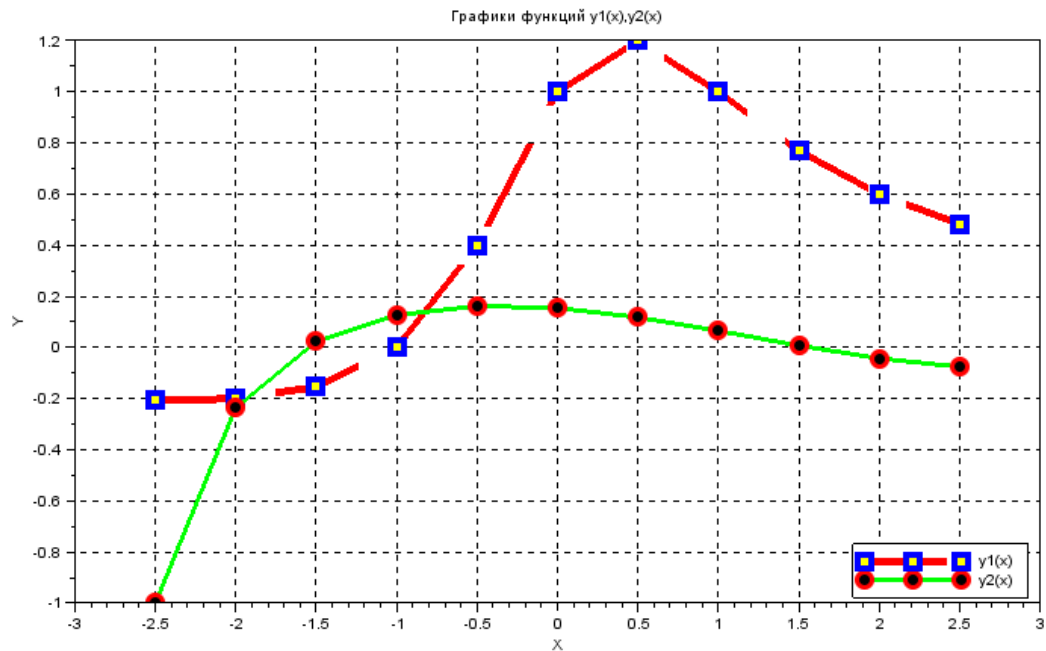
16.

$$y1(x) = -3 + |x|^{\frac{1}{3}}, \quad y2(x) = -2x + \frac{x}{3 + x}.$$



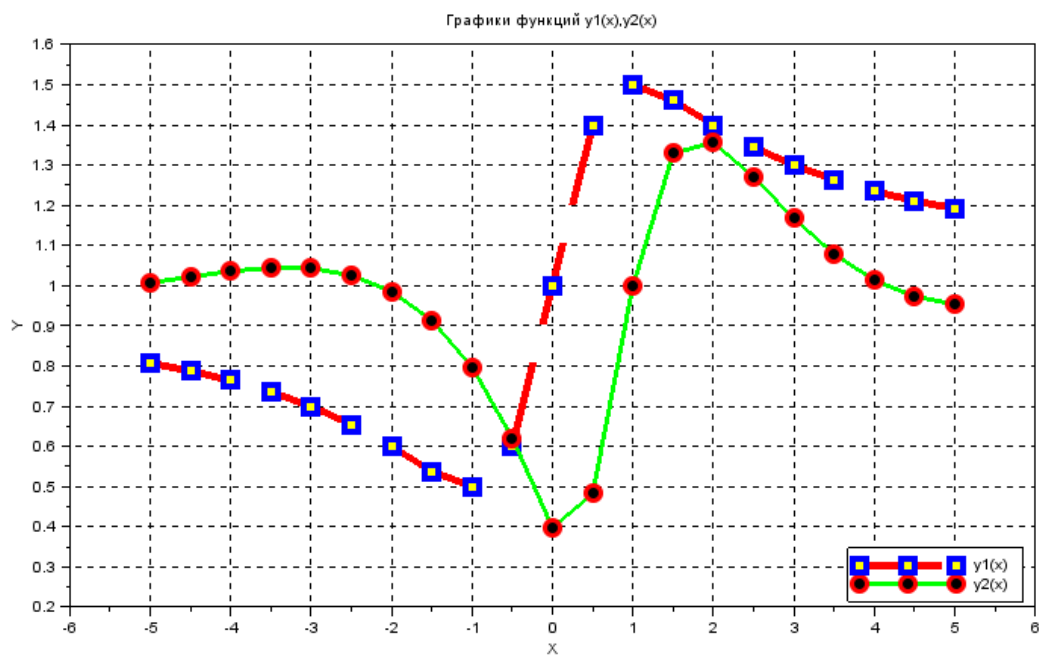
17.

$$y1(x) = \frac{1+x}{1+x^2}, \quad y2(x) = -1 + \sqrt{1 + \frac{\cos x}{3+x}}.$$



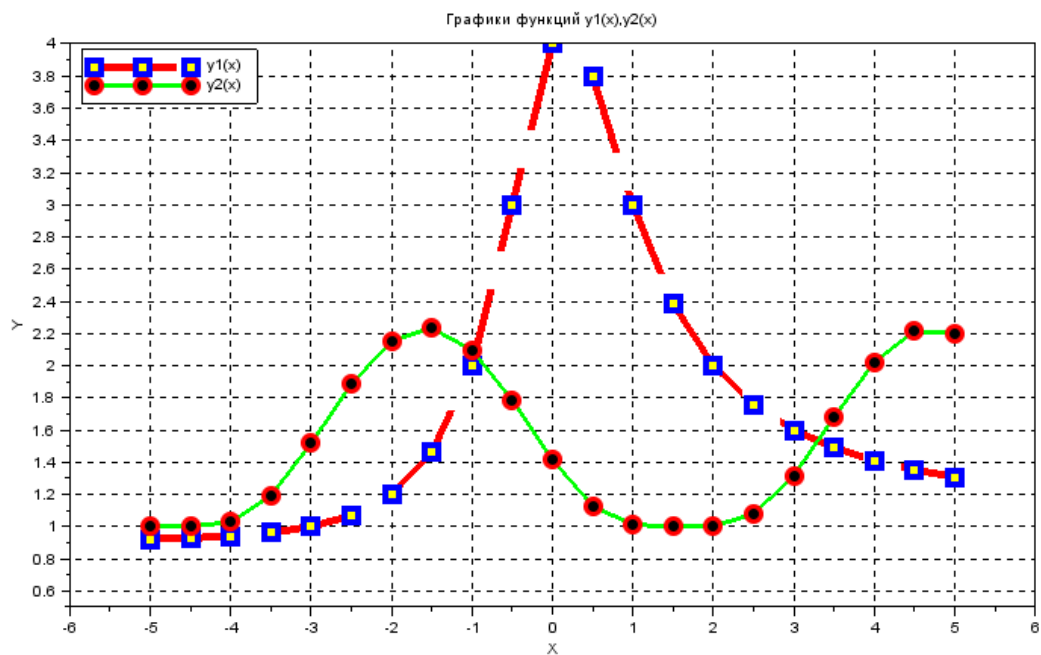
18.

$$y1(x) = \frac{1+x+x^2}{1+x^2}, \quad y2(x) = \sqrt{1 + \frac{2 \sin(x-1)}{1+(x-1)^2}}.$$



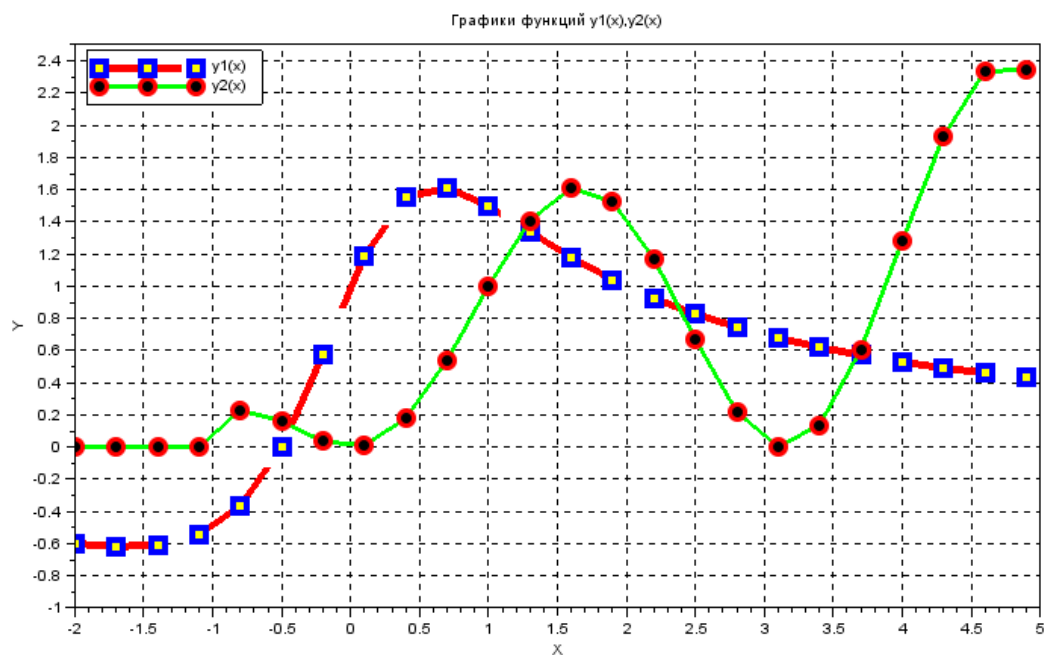
19.

$$y1(x) = 1 + \frac{3+x}{1+x^2}, \quad y2(x) = \sqrt{1 + (1 - \sin x)^2}.$$



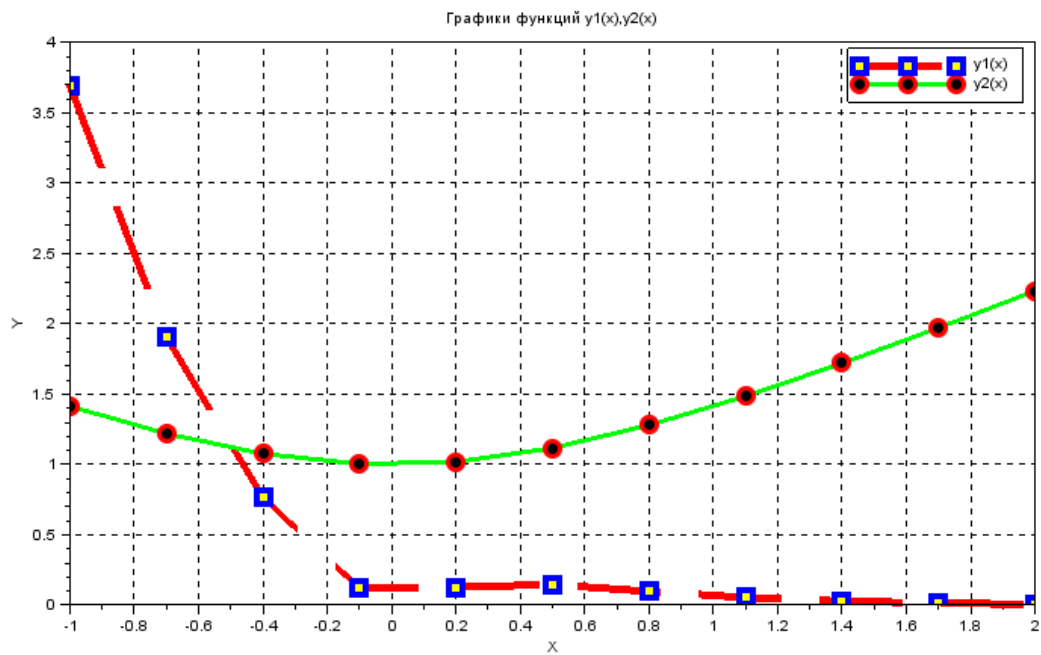
20.

$$y1(x) = \frac{1+2x}{1+x^2}, \quad y2(x) = \sqrt{1+x} \sin^2 x.$$



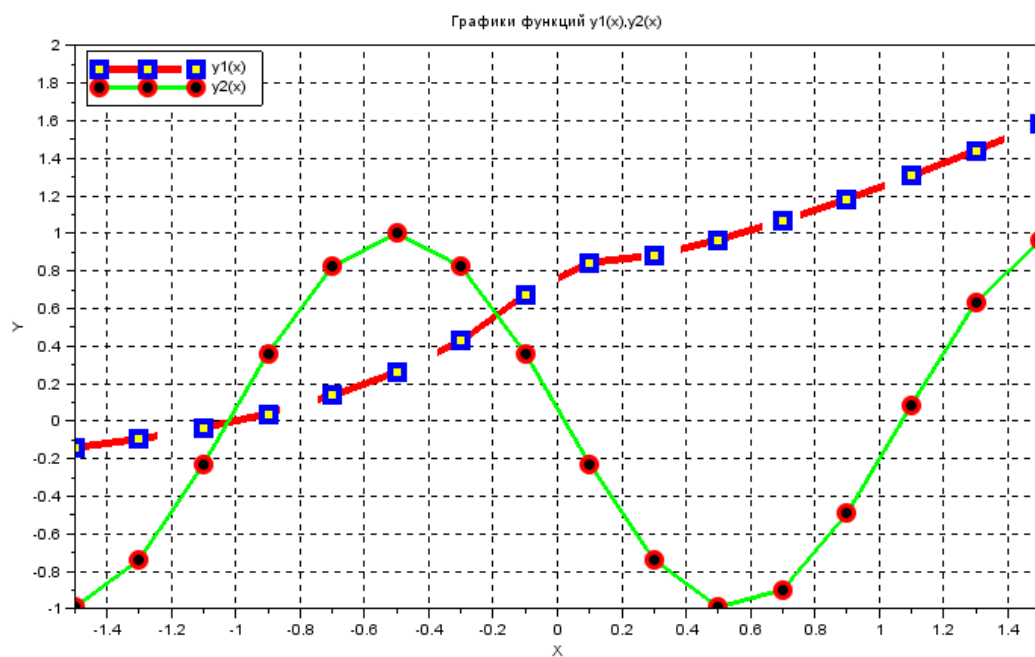
21.

$$y1(x) = \frac{|x|}{1+x^2} e^{-2x}, \quad y2(x) = \sqrt{1+x^2}.$$



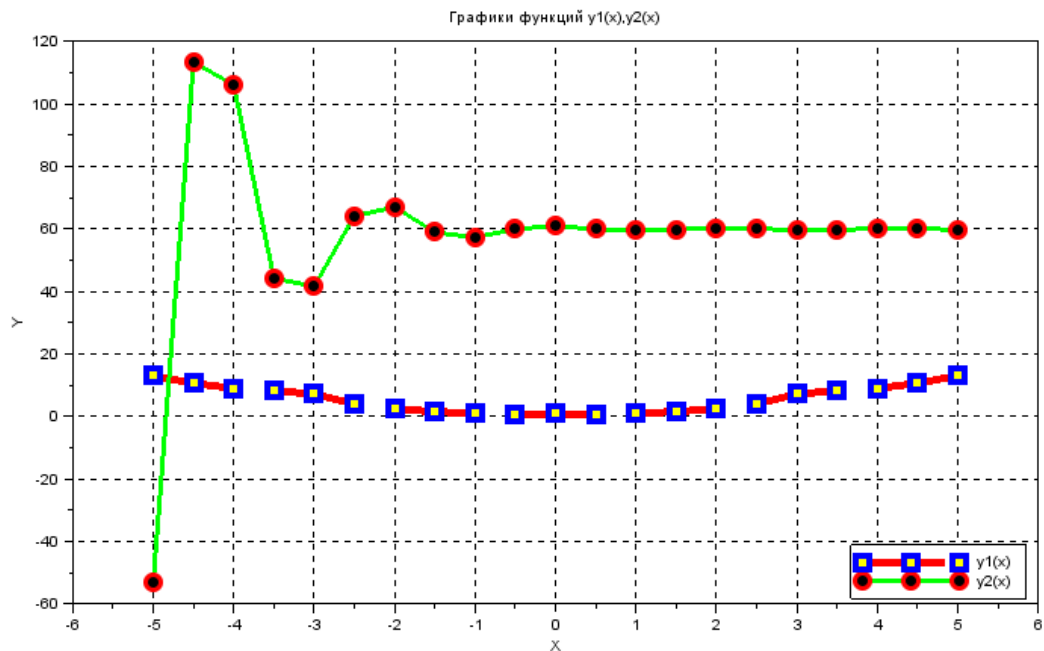
22.

$$y1(x) = \frac{1+x}{1+\sqrt{|x|}e^{-x}}, \quad y2(x) = \cos(3(x+0.5)).$$



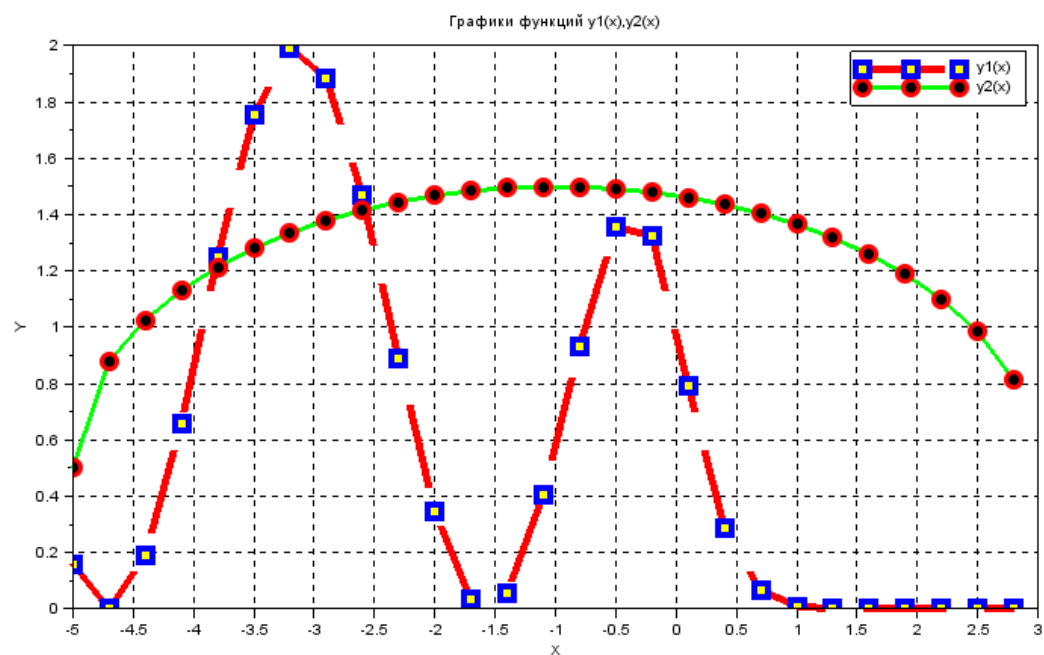
23.

$$y1(x) = \frac{1 + x^2}{1 + \sqrt{|\sin x|}}, \quad y2(x) = 60 + e^{-x} \cos 3x.$$



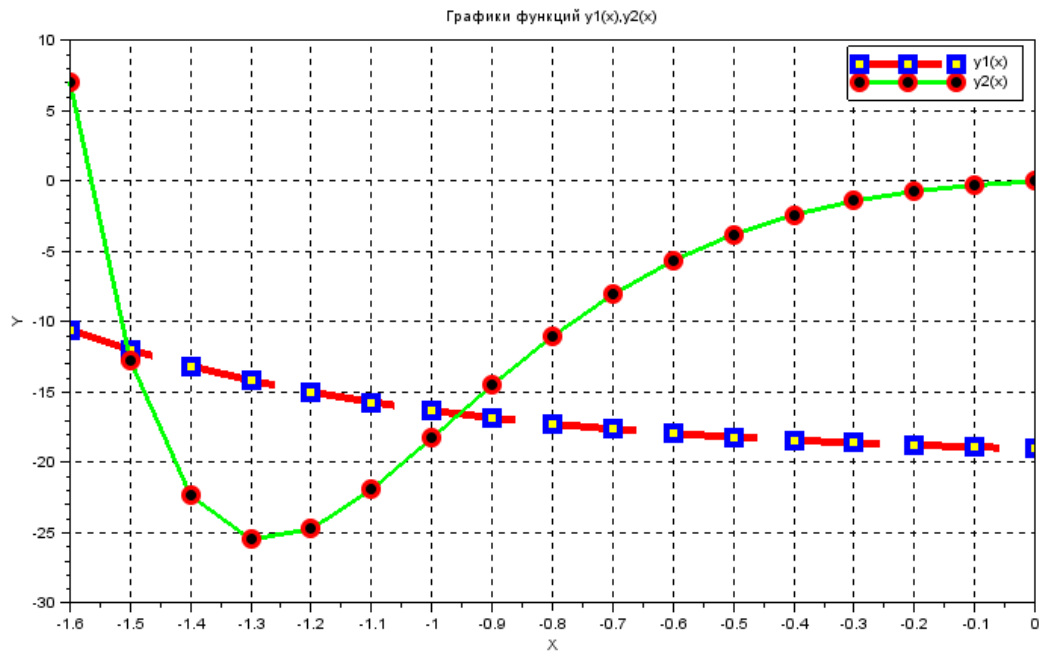
24.

$$y1(x) = \frac{1 + \cos 2x}{1 + e^{4x}}, \quad y2(x) = 0,5 + \sqrt{1 - \left(\frac{x + 5}{4} - 1\right)^2}.$$



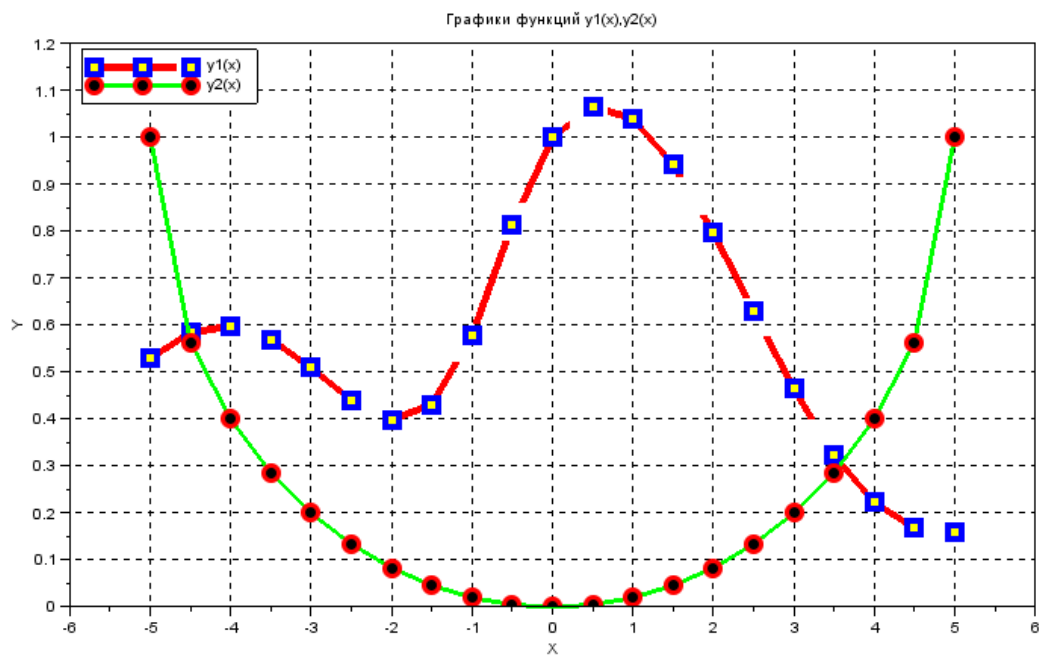
25.

$$y1(x) = \frac{e^{-2x}}{1 + |x|} - 20, \quad y2(x) = e^{-3x} \sin 2x.$$



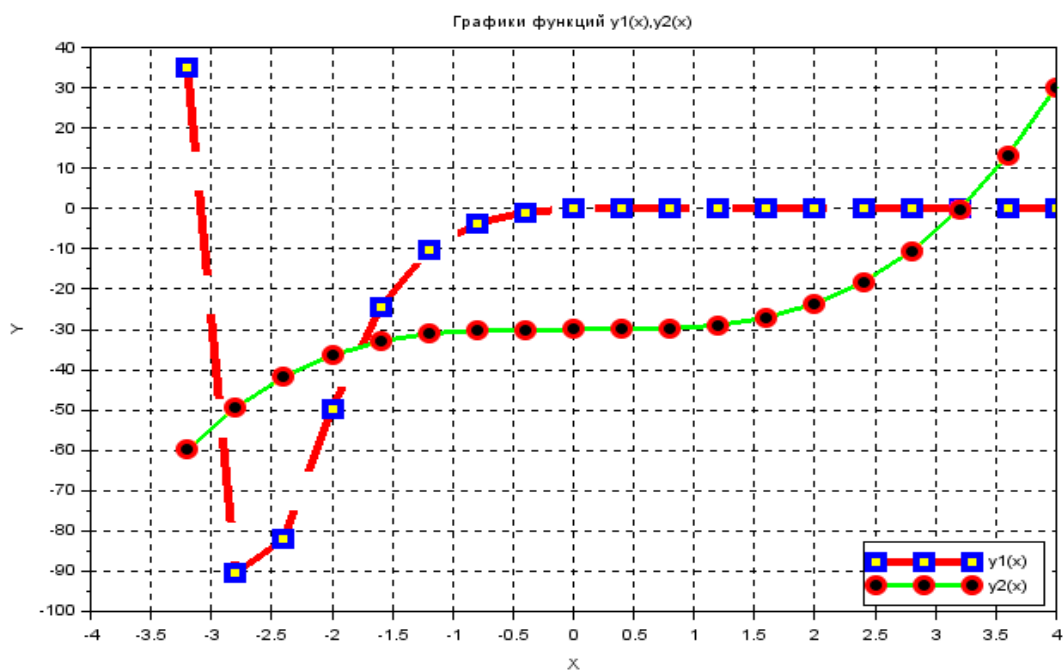
26.

$$y1(x) = \frac{2 + \sin x}{1 + \sqrt{1 + x + x^2}}, \quad y2(x) = 1 - \sqrt{1 - \left(\frac{x + 5}{5} - 1\right)^2}.$$



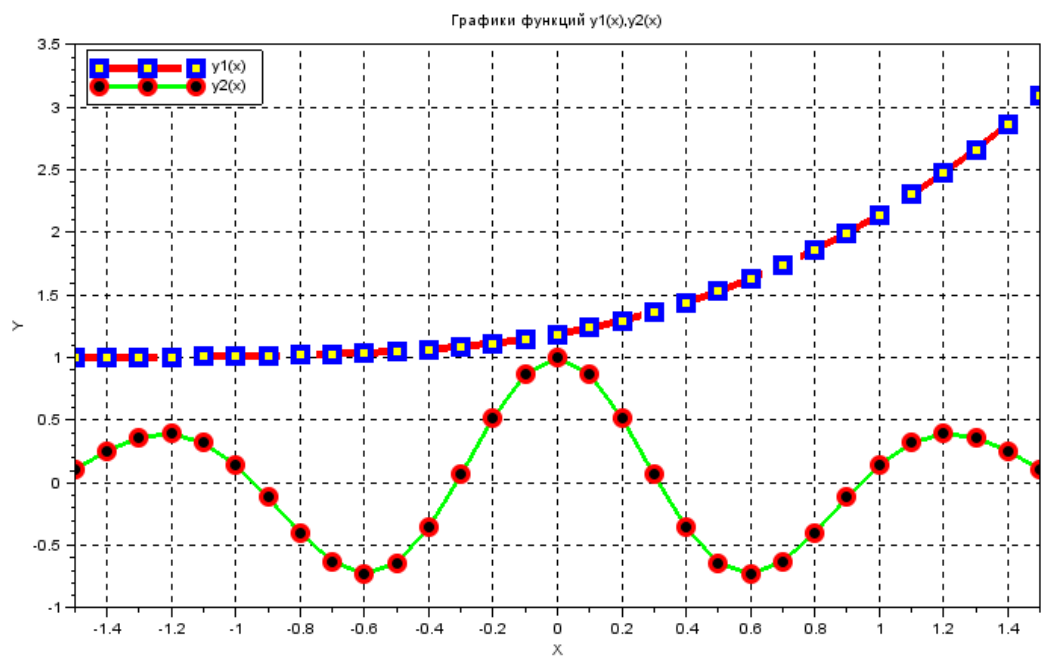
27.

$$y1(x) = e^{-2x} \sin x, \quad y2(x) = \frac{x^5}{1+x^2} - 30.$$



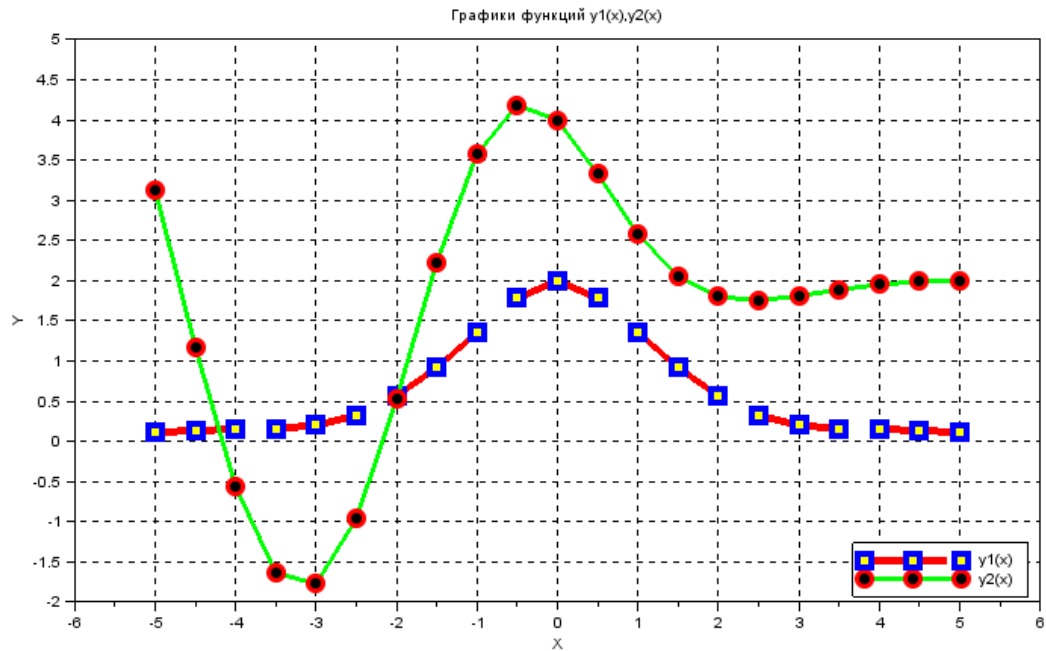
28.

$$y1(x) = \sqrt[4]{1+e^{3x}}, \quad y2(x) = \frac{\cos 5x}{1+x^2}.$$



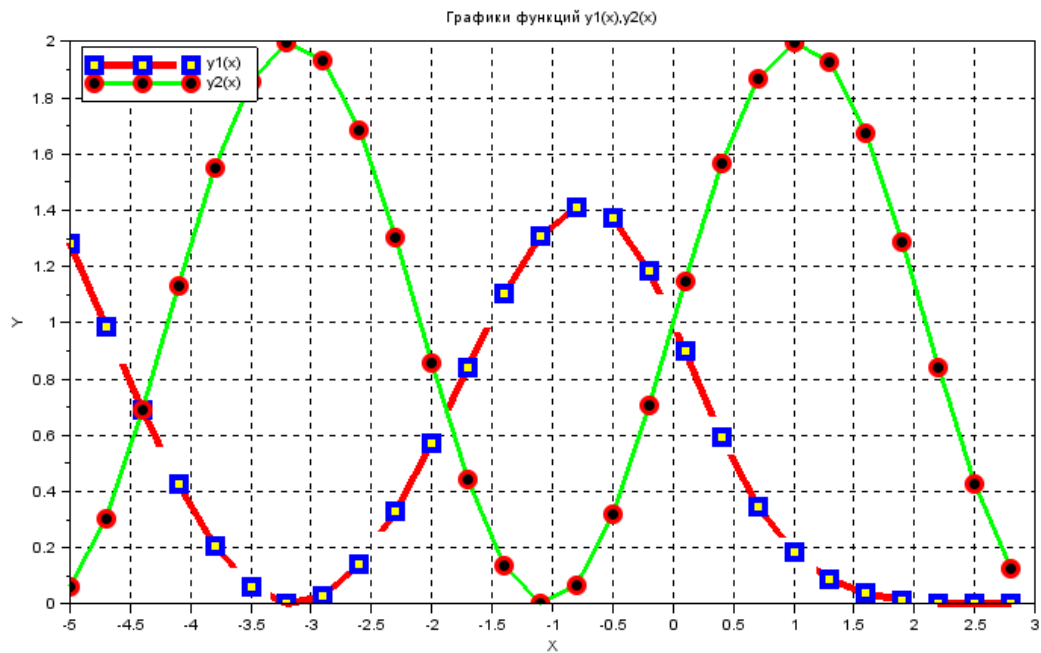
29.

$$y1(x) = \frac{2 + \sin^2 x}{1 + x^2}, \quad y2(x) = 2 + \frac{4 \cos x}{1 + e^x}.$$



30.

$$y1(x) = \frac{1 + \cos x}{1 + e^{2x}}, \quad y2(x) = 1 + \sin \frac{3}{2}x.$$



Лабораторная работа №5 УСЛОВНЫЕ ОПЕРАТОРЫ И ОПЕРАТОР ЦИКЛА С УСЛОВИЕМ

Цель работы

1. Ознакомиться с условным оператором и оператором цикла.
2. Приобрести навыки написания программ при разветвленных и циклических вычислениях.
3. Повторить приоритеты операций в выражениях, функцию `mprintf`.

Краткие методические указания

1. Первая часть задания соответствует условным операторам, а вторая часть — операторам цикла с условием.
2. Для первой части задать значения переменных, применить условные операторы и `mprintf`. Проверить вычисления по разным направлениям с разными исходными данными.
3. Для второй части задать x , организовать цикл расчета члена и суммы ряда по рекуррентному соотношению, пока не будет достигнута точность 10^{-5} . Вывести номер члена, его значение и сумму.

Пример выполнения работы

Заданы значения двух переменных a, b . Наибольшую из них увеличить в три раза, если они равны, то уменьшить обе переменные в три раза.

Вычислить сумму ряда:

$$H_1 = 1, \dots, H_n = H_{n-1} \cdot \frac{n+3}{n^2} \cdot \frac{1}{|x|}.$$

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходные переменные: $a=8.000$ $b=8.000$

Измененные переменные: $a=2.667$ $b=2.667$

$x=5.5$

| <i>n:</i> | <i>H:</i> | <i>S:</i> |
|-----------|--------------|--------------|
| 1 | 1.0000000000 | 1.0000000000 |
| 2 | 0.2272727273 | 1.2272727273 |
| 3 | 0.0275482094 | 1.2548209366 |
| 4 | 0.0021913348 | 1.2570122715 |
| 5 | 0.0001274958 | 1.2571397673 |
| 6 | 0.0000057953 | 1.2571455626 |

Сумма ряда $S(x) = 1.2571455626$

Ниже приводится программа выполнения данного задания:

```
clear; очистка памяти
clc; // очистка командного окна

// Исходные значения для 1-й части задания
a=8; b=8;
mprintf('\n Исходные переменные: a=%-7.3f b=%-7.3f\n',a,b)
// Вычисления для 1 части
if a>b then
    a=a*3;
elseif b>a then
    b=b*3;
else
    a=a/3;
    b=b/3;
end
mprintf(' Изменённые переменные: a=%-7.3f b=%-7.3f\n\n',a,b)

// Значение x для 2-й части задания
x=5.5;
mprintf(' x=%g\n',x)
// Начальные значения члена, номера и суммы ряда
n=1; H=1; S=H;
mprintf('%5s%15s%15s\n','n: ','H: ','S: ');
mprintf('%5d%15.10f%15.10f\n',n,H,S);
// Цикл расчета суммы ряда и вывода промежуточных значений
while abs(H)>10^(-5)
    n=n+1;
    H=H*(n+3)/n^2*1/abs(x);
    S=S+H;
    mprintf('%5d%15.10f%15.10f\n',n,H,S);
end
mprintf(' Сумма ряда S(x) = %.10f\n',S); // вывод суммы
```

Варианты заданий

1. Найти сумму положительных из четырех заданных значений.

Вычислить сумму ряда:

$$H_1 = x, \dots, H_n = H_{n-1} \cdot \frac{4n-7}{4n-3} x^4.$$

Вывести исходные и полученные данные в виде:

$x1=-2, x2=4, x3=-4, x4=7$

Сумма положительных из $x1, x2, x3, x4$ равна 11

$x=0.7$

| n: | H: | S: |
|----|--------------|--------------|
| 1 | 0.7000000000 | 0.7000000000 |
| 2 | 0.0336140000 | 0.7336140000 |
| 3 | 0.0044837341 | 0.7380977341 |
| 4 | 0.0007453001 | 0.7388430342 |
| 5 | 0.0001368415 | 0.7389798757 |
| 6 | 0.0000265974 | 0.7390064731 |
| 7 | 0.0000053643 | 0.7390118374 |

Сумма ряда $S(x) = 0.7390118374$

2. Определить номер квадранта (четверти) на координатной плоскости, в которой находится точка с заданными координатами.

Вычислить сумму ряда:

$$H_1 = -x, \dots, H_n = -H_{n-1} \cdot \frac{x^2}{(2n-1)(2n-2)}.$$

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Координаты точки: $x=5, y=-13$

Точка находится в IV квадранте (четверти)

$x=2$

| n: | H: | S: |
|----|---------------|---------------|
| 1 | -2.0000000000 | -2.0000000000 |
| 2 | 1.3333333333 | -0.6666666667 |
| 3 | -0.2666666667 | -0.9333333333 |
| 4 | 0.0253968254 | -0.9079365079 |
| 5 | -0.0014109347 | -0.9093474427 |
| 6 | 0.0000513067 | -0.9092961360 |
| 7 | -0.0000013156 | -0.9092974515 |

Сумма ряда $S(x) = -0.9092974515$

3. Найти все пары одинаковых значений среди четырех переменных.
Вычислить сумму ряда:

$$H_1 = 1, \dots, H_n = -H_{n-1} \cdot \frac{(2n^2 + 1)x^2}{8n^4 - 20n^3 + 20n^2 - 6n}.$$

Вывести исходные и полученные данные в виде:

$x1=2, x2=-6, x3=2, x4=-6$

Пары одинаковых значений:

$x1=x3=2$

$x2=x4=-6$

$x=2.1$

| $n:$ | $H:$ | $S:$ |
|------|---------------|---------------|
| 1 | 1.0000000000 | 1.0000000000 |
| 2 | -1.1025000000 | -0.1025000000 |
| 3 | 0.3421425000 | 0.2396425000 |
| 4 | -0.0467969906 | 0.1928455094 |
| 5 | 0.0035438085 | 0.1963893178 |
| 6 | -0.0001694680 | 0.1962198499 |
| 7 | 0.0000055689 | 0.1962254188 |

Сумма ряда $S(x) = 0.1962254188$

4. Найти максимальное значение из четырех заданных переменных и вывести ее имя.

Вычислить сумму ряда:

$$H_1 = -x, \dots, H_n = -H_{n-1} \cdot \frac{2n-3}{2n-1} x^2.$$

Вывести исходные и полученные данные в виде:

$x1=20, x2=-6, x3=48, x4=-6$

Максимальное значение: $x3=48$

$x=0.5$

| $n:$ | $H:$ | $S:$ |
|------|---------------|---------------|
| 1 | -0.5000000000 | -0.5000000000 |
| 2 | 0.0416666667 | -0.4583333333 |
| 3 | -0.0062500000 | -0.4645833333 |
| 4 | 0.0011160714 | -0.4634672619 |
| 5 | -0.0002170139 | -0.4636842758 |
| 6 | 0.0000443892 | -0.4636398866 |
| 7 | -0.0000093900 | -0.4636492766 |

Сумма ряда $S(x) = -0.4636492766$

5. Найти значение функции при заданном x и коэффициенте a :

$$F = \begin{cases} 1, & \text{при } x \geq a \\ \frac{1}{2} + \frac{1}{\pi} \arcsin \frac{x}{a}, & \text{при } -a < x < a \\ 0, & \text{при } x \leq -a \end{cases}$$

Вычислить сумму ряда:

$$H_1 = x, \dots, H_n = H_{n-1} \cdot \frac{(2n-3)x^2}{8n^3 - 16n^2 + 10n - 2}.$$

Вывести исходные и полученные данные в виде:

| | | |
|---------------------------------------|--------------|--------------|
| $x=-10, a=4.5$ | | |
| Значение функции распределения: $F=0$ | | |
| $x=1.2$ | | |
| $n:$ | $H:$ | $S:$ |
| 1 | 1.2000000000 | 1.2000000000 |
| 2 | 0.0960000000 | 1.2960000000 |
| 3 | 0.0041472000 | 1.3001472000 |
| 4 | 0.0001015641 | 1.3002487641 |
| 5 | 0.0000015799 | 1.3002503440 |
| Сумма ряда $S(x) = 1.3002503440$ | | |

6. Заданы четыре переменные. Найти среди них пары значений, отличающихся друг от друга на две единицы.

Вычислить сумму ряда:

$$H_1 = -(1+x)^2, \dots, H_n = -H_{n-1} \cdot \frac{(n-1)x^2 + (2n-2)x + n-1}{n}.$$

Вывести исходные и полученные данные в виде:

| | | |
|---|---------------|---------------|
| $x1=5, x2=7, x3=9, x4=-16$ | | |
| Пары значений, отличающихся на 2 единицы: | | |
| $x1=5 \quad x2=7$ | | |
| $x2=7 \quad x3=9$ | | |
| $x=-0.7$ | | |
| $n:$ | $H:$ | $S:$ |
| 1 | -0.0900000000 | -0.0900000000 |
| 2 | 0.0040500000 | -0.0859500000 |
| 3 | -0.0002430000 | -0.0861930000 |
| 4 | 0.0000164025 | -0.0861765975 |
| 5 | -0.0000011810 | -0.0861777785 |
| Сумма ряда $S(x) = -0.0861777785$ | | |

7. Задать коэффициенты $a_{11}, a_{12}, a_{13}, a_{21}, a_{22}, a_{23}$. Найти значения x_1, x_2 по формулам: $x_1 = \frac{a_{13}a_{22} - a_{12}a_{23}}{D}$, $x_2 = \frac{a_{13}a_{21} - a_{11}a_{23}}{D}$, где $D = a_{12}a_{21} - a_{11}a_{22}$. Если $D \neq 0$, вывести значения x_1, x_2 , если $D = 0$ и $\frac{a_{11}}{a_{21}} \neq \frac{a_{13}}{a_{23}}$, вывести строку «Решений не существует!!!», а если $D = 0$ и $\frac{a_{11}}{a_{21}} = \frac{a_{13}}{a_{23}}$, вывести строку «Решений бесконечно много!!!».

Вычислить сумму ряда:

$$H_1 = \frac{x}{3}, \dots, H_n = -H_{n-1} \cdot \frac{(4n-5)x^2}{16n^3 - 28n^2 + 14n - 2}.$$

Вывести исходные и полученные данные в виде:

$a_{11}=6, a_{12}=-1, a_{13}=4, a_{21}=-8, a_{22}=-1, a_{23}=5$
 $x_1=0.0714286, x_2=-4.42857$

$x=1.6$

| n : | H : | S : |
|-------|---------------|--------------|
| 1 | 0.5333333333 | 0.5333333333 |
| 2 | -0.0975238095 | 0.4358095238 |
| 3 | 0.0079437576 | 0.4437532814 |
| 4 | -0.0003550734 | 0.4433982080 |
| 5 | 0.0000099670 | 0.4434081750 |

Сумма ряда $S(x) = 0.44340817508$.

8. Заданы четыре переменные. Наименьшую из них заменить на сумму остальных.

Вычислить сумму ряда:

$$H_1 = 6x, \dots, H_n = -H_{n-1} \cdot \frac{n+2}{n} x.$$

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходные значения: $x_1=-12, x_2=33, x_3=-54, x_4=47$
 Полученные значения: $x_1=-12, x_2=33, x_3=68, x_4=47$

$x=0.1$

| n : | H : | S : |
|-------|---------------|--------------|
| 1 | 0.6000000000 | 0.6000000000 |
| 2 | -0.1200000000 | 0.4800000000 |
| 3 | 0.0200000000 | 0.5000000000 |
| 4 | -0.0030000000 | 0.4970000000 |
| 5 | 0.0004200000 | 0.4974200000 |
| 6 | -0.0000560000 | 0.4973640000 |
| 7 | 0.0000072000 | 0.4973712000 |

Сумма ряда $S(x) = 0.4973712000$

9. Заданы четыре переменные. Переменные, отличные по величине от 3 и 7, заменить нулями.

Вычислить сумму ряда:

$$H_1 = -\frac{x^3}{2}, \dots, H_n = -H_{n-1} \cdot \frac{2n-1}{2n} x^2.$$

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходные значения: $x1=3$ $x2=4$ $x3=-5$ $x4=7$
 Изменённые значения: $x1=3$ $x2=0$ $x3=0$ $x4=7$

$x=0.51$

| n: | H: | S: |
|-------------------|---------------|---------------|
| 1 | -0.0663255000 | -0.0663255000 |
| 2 | 0.0129384469 | -0.0533870531 |
| 3 | -0.0028044084 | -0.0561914615 |
| 4 | 0.0006382483 | -0.0555532132 |
| 5 | -0.0001494075 | -0.0557026207 |
| 6 | 0.0000356225 | -0.0556669982 |
| 7 | -0.0000086036 | -0.0556756018 |
| Сумма ряда $S(x)$ | | -0.0556756018 |

10. Заданы четыре переменные. Подсчитать количество отрицательных и количество нулевых из них.

Вычислить сумму ряда:

$$H_1 = \frac{x^4}{2^2 \cdot 4^2}, \dots, H_n = H_{n-1} \cdot \frac{x^4}{(4n-2)^2(4n)^2}.$$

Вывести исходные и полученные данные в виде:

$x1=-2$, $x2=0$, $x3=-4$, $x4=7$
 Количество отрицательных: 2
 Количество нулевых: 1

$x=6.75$

| n: | H: | S: |
|-------------------|---------------|---------------|
| 1 | 32.4365844727 | 32.4365844727 |
| 2 | 29.2258892292 | 61.6624737019 |
| 3 | 4.2132801101 | 65.8757538120 |
| 4 | 0.1743168574 | 66.0500706694 |
| 5 | 0.0027922190 | 66.0528628884 |
| 6 | 0.0000207920 | 66.0528836804 |
| 7 | 0.0000000814 | 66.0528837618 |
| Сумма ряда $S(x)$ | | 66.0528837618 |

11. Заданы четыре переменные. Известно, что три из них равны между собой, а одна – отлична от других. Вывести имя и значение этой переменной.

Вычислить сумму ряда:

$$H_1 = x, \dots, H_n = -H_{n-1} \cdot \frac{2n-1}{2n^2+n} x^2.$$

Вывести исходные и полученные данные в виде:

$x1=8, x2=8, x3=-4, x4=8$
Переменная, отличная от других: $x3=-4$

$x=0.78$

| <i>n:</i> | <i>H:</i> | <i>S:</i> |
|-----------|---------------|--------------|
| 1 | 0.7800000000 | 0.7800000000 |
| 2 | -0.1423656000 | 0.6376344000 |
| 3 | 0.0206226741 | 0.6582570741 |
| 4 | -0.0024396623 | 0.6558174117 |
| 5 | 0.0002428839 | 0.6560602956 |
| 6 | -0.0000208394 | 0.6560394562 |
| 7 | 0.0000015697 | 0.6560410259 |

Сумма ряда $S(x) = 0.6560410259$

12. Найти произведение отрицательных из четырех заданных переменных или вывести строку «Отрицательных значений нет!».

Вычислить сумму ряда:

$$H_1 = -1, \dots, H_n = -H_{n-1} \cdot \frac{2n+3}{2n} x.$$

Вывести исходные и полученные данные в виде:

$x1=-2, x2=4, x3=4, x4=-7$
Произведение отрицательных: 14

$x=0.09$

| <i>n:</i> | <i>H:</i> | <i>S:</i> |
|-----------|---------------|---------------|
| 1 | -1.0000000000 | -1.0000000000 |
| 2 | 0.1575000000 | -0.8425000000 |
| 3 | -0.0212625000 | -0.8637625000 |
| 4 | 0.0026312344 | -0.8611312656 |
| 5 | -0.0003078544 | -0.8614391200 |
| 6 | 0.0000346336 | -0.8614044864 |
| 7 | -0.0000037850 | -0.8614082714 |

Сумма ряда $S(x) = -0.8614082714$

13. Заданы сторона квадрата a и радиус круга r . Определить, какая из фигур имеет большую площадь и больший периметр и во сколько раз.

Вычислить сумму ряда:

$$H_1 = \frac{x^3}{3}, \dots, H_n = -H_{n-1} \cdot \frac{2n-3}{2n+1} x^2.$$

Вывести исходные и полученные данные в виде:

$a=5 \quad r=3$

Круг имеет большую площадь в 1.13 раз

Квадрат имеет больший периметр в 1.06 раз

$x=0.45$

| n : | H : | S : |
|----------------------------------|---------------|--------------|
| 1 | 0.0303750000 | 0.0303750000 |
| 2 | -0.0012301875 | 0.0291448125 |
| 3 | 0.0001067627 | 0.0292515752 |
| 4 | -0.0000120108 | 0.0292395644 |
| 5 | 0.0000015478 | 0.0292411122 |
| Сумма ряда $S(x) = 0.0292411122$ | | |

14. Заданы аргументы x_1, x_2, x_3 и соответствующие значения y_1, y_2, y_3 функции $y(x)$. Вычислить значение функции в точке x , лежащей в интервале $x_1 \leq x \leq x_3$, используя формулу линейной интерполяции:

$$y = \begin{cases} y_1 + \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} (y_2 - y_1), & x_1 \leq x \leq x_2 \\ y_2 + \frac{x - x_2}{x_3 - x_2} (y_3 - y_2), & x_2 \leq x \leq x_3 \end{cases}$$

Вычислить сумму ряда:

$$H_1 = 1, \dots, H_n = H_{n-1} \cdot \frac{\cos x}{n}.$$

Вывести исходные и полученные данные в виде:

$x1=2 \quad x2=9 \quad x3=13$

$y1=5 \quad y2=-7 \quad y3=6$

$x=10 \quad y=-3.75$

$x=1.6$

| n : | H : | S : |
|----------------------------------|---------------|--------------|
| 1 | 1.0000000000 | 1.0000000000 |
| 2 | -0.0145997612 | 0.9854002388 |
| 3 | 0.0001421020 | 0.9855423409 |
| 4 | -0.0000010373 | 0.9855413035 |
| Сумма ряда $S(x) = 0.9855413035$ | | |

15. Заданы три переменные. Вывести их в порядке убывания (вывести имена и значения переменных).

Вычислить сумму ряда:

$$H_1 = -\frac{x^2}{4}, \dots, H_n = -H_{n-1} \cdot \frac{(n-1)x^2}{4n^3 - 2n^2}.$$

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходные переменные: a=5 b=-9 c=13

В порядке убывания: c=13 a=5 b=-9

x=0.97

| <i>n:</i> | <i>H:</i> | <i>S:</i> |
|--|---------------|---------------|
| 1 | -0.2352250000 | -0.2352250000 |
| 2 | 0.0092218001 | -0.2260031999 |
| 3 | -0.0001928176 | -0.2261960175 |
| 4 | 0.0000024298 | -0.2261935877 |
| <i>Сумма ряда S(x) = -0.2261935877</i> | | |

16. Заданы четыре переменные. Подсчитать количество и произведение значений, попавших в интервал [1; 5].

Вычислить сумму ряда:

$$H_1 = \frac{\ln^2 x}{4}, \dots, H_n = H_{n-1} \cdot \frac{n-1}{n^2} \ln x.$$

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходные переменные:

a=5.1 b=-1.9 c=3.6 d=2.4

Количество попавших в интервал [1;5]: 2

Произведение попавших в интервал [1;5]: 8.64

x=2.7

| <i>n:</i> | <i>H:</i> | <i>S:</i> |
|---------------------------------------|--------------|--------------|
| 1 | 0.2466372711 | 0.2466372711 |
| 2 | 0.0612432267 | 0.3078804979 |
| 3 | 0.0135177652 | 0.3213982631 |
| 4 | 0.0025174771 | 0.3239157401 |
| 5 | 0.0004000782 | 0.3243158183 |
| 6 | 0.0000551914 | 0.3243710097 |
| 7 | 0.0000067125 | 0.3243777223 |
| <i>Сумма ряда S(x) = 0.3243777223</i> | | |

17. Заданы четыре переменные. Все отрицательные из них заменить абсолютным значением (сделать положительными) и увеличить в 2 раза.

Вычислить сумму ряда:

$$H_1 = 1, \dots, H_n = -H_{n-1} \cdot \frac{x^2}{4n^2 - 2n}.$$

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходные переменные: a=-34 b=-93 c=66 d=47

Измененные переменные: a=68 b=186 c=66 d=47

x=2.7

| <i>n:</i> | <i>H:</i> | <i>S:</i> |
|-----------|---------------|--------------|
| 1 | 1.0000000000 | 1.0000000000 |
| 2 | -0.6075000000 | 0.3925000000 |
| 3 | 0.1476225000 | 0.5401225000 |
| 4 | -0.0192172862 | 0.5209052138 |
| 5 | 0.0015566002 | 0.5224618140 |
| 6 | -0.0000859668 | 0.5223758472 |
| 7 | 0.0000034434 | 0.5223792906 |

Сумма ряда S(x) = 0.5223792906

18. Заданы длины четырех сторон четырехугольника ABCD. Определить, является ли он ромбом или параллелограммом.

Вычислить сумму ряда:

$$H_1 = 1, \dots, H_n = H_{n-1} \cdot \frac{\cos \frac{\pi}{4}}{n} x.$$

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Длины сторон четырехугольника:

|AB|=4.5; |BC|=5.2; |CD|=5.2; |AD|=4.5;

Заданный четырехугольник - не параллелограмм!

x=0.85

| <i>n:</i> | <i>H:</i> | <i>S:</i> |
|-----------|--------------|--------------|
| 1 | 1.0000000000 | 1.0000000000 |
| 2 | 0.3005203820 | 1.3005203820 |
| 3 | 0.0602083333 | 1.3607287153 |
| 4 | 0.0090469157 | 1.3697756310 |
| 5 | 0.0010875130 | 1.3708631440 |
| 6 | 0.0001089399 | 1.3709720840 |
| 7 | 0.0000093539 | 1.3709814379 |

Сумма ряда S(x) = 1.3709814379

19. Заданы четыре переменные, подсчитать количество равных нулю, положительных и отрицательных.

Вычислить сумму ряда:

$$H_1 = \frac{x^2}{4}, \dots, H_n = -H_{n-1} \cdot \frac{\left(\frac{x}{2}\right)^4}{((2n-2)(2n-1))^2}.$$

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходные переменные: a=4 b=-93 c=7 d=10

Количество нулевых: 0

Количество отрицательных: 1

Количество положительных: 3

x=2.55

| <i>n:</i> | <i>H:</i> | <i>S:</i> |
|-----------|---------------|--------------|
| 1 | 1.6256250000 | 1.6256250000 |
| 2 | -0.3153547282 | 1.3102702718 |
| 3 | 0.0055058051 | 1.3157760769 |
| 4 | -0.0000217974 | 1.3157542795 |
| 5 | 0.0000000294 | 1.3157543089 |

Сумма ряда S(x) = 1.3157543089

20. На плоскости заданы три точки $M_1(x_1, y_1)$, $M_2(x_2, y_2)$, $M_3(x_3, y_3)$ и точка $M(x, y)$. Определить, к какой из точек M_1, M_2, M_3 точка M ближе, если расстояния между точками определяются по формуле:

$$|MM_i| = \sqrt{(x - x_i)^2 + (y - y_i)^2}, \text{ где } i = 1, 2, 3.$$

Вычислить сумму ряда:

$$H_1 = 1, \dots, H_n = H_{n-1} \cdot \frac{\ln 3}{n} x.$$

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходные точки:

M1(4,-10), M2(-4,7), M3(6,-3), M(0,-12)

Точка M ближе к точке M1

x=0.09

| <i>n:</i> | <i>H:</i> | <i>S:</i> |
|-----------|--------------|--------------|
| 1 | 1.0000000000 | 1.0000000000 |
| 2 | 0.0494375530 | 1.0494375530 |
| 3 | 0.0016293811 | 1.0510669341 |
| 4 | 0.0000402763 | 1.0511072104 |
| 5 | 0.0000007965 | 1.0511080069 |

Сумма ряда S(x) = 1.0511080069

21. Заданы коэффициенты a, b, c квадратного уравнения. Найти дискриминант $D = b^2 - 4ac$. Если D положителен, то вычислить $x_1 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a}$ и $x_2 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a}$. Если D равен 0, то вычислить $x = \frac{-b}{2a}$. Если D отрицателен, то вывести строку «Уравнение не имеет действительных корней!».

Вычислить сумму ряда:

$$H_1 = x \cos \frac{\pi}{3}, \dots, H_n = H_{n-1} \cdot \frac{n-1}{2n} x.$$

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Коэффициенты квадратного уравнения:

$a=2, b=6, c=2$

$x_1=-0.381966, x_2=-2.61803$

$x=0.13$

| n : | H : | S : |
|----------------------------------|--------------|--------------|
| 1 | 0.0650000000 | 0.0650000000 |
| 2 | 0.0021125000 | 0.0671125000 |
| 3 | 0.0000915417 | 0.0672040417 |
| 4 | 0.0000044627 | 0.0672085043 |
| Сумма ряда $S(x) = 0.0672085043$ | | |

22. Даны четыре переменные a, b, c, d . Определить, какая из них делится без остатка на 3.

Вычислить сумму ряда:

$$H_1 = 1, \dots, H_n = -H_{n-1} \cdot \frac{x^4}{256n^4 - 256n^3 + 64n^2}.$$

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходные переменные:

$a=2.5, b=6, c=2, d=-18$

b делится без остатка на 3

d делится без остатка на 3

$x=7$

| n : | H : | S : |
|----------------------------------|---------------|---------------|
| 1 | 1.0000000000 | 1.0000000000 |
| 2 | -1.0421006944 | -0.0421006944 |
| 3 | 0.1737558172 | 0.1316551227 |
| 4 | -0.0083144873 | 0.1233406354 |
| 5 | 0.0001540361 | 0.1234946715 |
| 6 | -0.0000013266 | 0.1234933449 |
| Сумма ряда $S(x) = 0.1234933449$ | | |

23. Задано четыре значения. Определить, какие из них целые.
Вычислить сумму ряда:

$$H_1 = \sqrt{\frac{2x}{\pi}}, \dots, H_n = -H_{n-1} \cdot \frac{(4n-3)x^2}{16n^3 - 4n^2 - 2n}.$$

Вывести исходные и полученные данные в виде:

| | | |
|----------------------------------|---------------|--------------|
| <i>Исходные значения:</i> | | |
| $a=6, b=9.2, c=7, d=-5.8$ | | |
| a - целое число | | |
| c - целое число | | |
| $x=2.21$ | | |
| $n:$ | $H:$ | $S:$ |
| 1 | 1.1861406733 | 1.1861406733 |
| 2 | -0.2682050770 | 0.9179355964 |
| 3 | 0.0302293942 | 0.9481649906 |
| 4 | -0.0020161387 | 0.9461488519 |
| 5 | 0.0000885711 | 0.9462374230 |
| 6 | -0.0000027528 | 0.9462346702 |
| Сумма ряда $S(x) = 0.9462346702$ | | |

24. Даны четыре переменные a, b, c, d . Найти среди них переменные, наиболее близкие по значению к числу x .

Вычислить сумму ряда:

$$H_1 = x, \dots, H_n = H_{n-1} \cdot \frac{n-1}{(n+3)^2} x.$$

Вывести исходные и полученные данные в виде:

| | | |
|----------------------------------|--------------|--------------|
| <i>Исходные переменные:</i> | | |
| $a=2, b=9, c=7, d=-2$ | | |
| Число $x = 10$ | | |
| b наиболее близко к x | | |
| $x=1.5$ | | |
| $n:$ | $H:$ | $S:$ |
| 1 | 1.5000000000 | 1.5000000000 |
| 2 | 0.0900000000 | 1.5900000000 |
| 3 | 0.0075000000 | 1.5975000000 |
| 4 | 0.0006887755 | 1.5981887755 |
| 5 | 0.0000645727 | 1.5982533482 |
| 6 | 0.0000059790 | 1.5982593272 |
| Сумма ряда $S(x) = 1.5982593272$ | | |

25. Заданы значения x_1, x_2, x_3, x_4 так, что они располагаются в порядке возрастания $x_1 < x_2 < x_3 < x_4$. Задать x и определить диапазон, в который это значение попадает: $x < x_1$ (Диапазон №1), $x_1 \leq x < x_2$ (Диапазон №2), $x_2 \leq x < x_3$ (Диапазон №3), $x_3 \leq x < x_4$ (Диапазон №4), $x \geq x_4$ (Диапазон №5).

Вычислить сумму ряда:

$$H_1 = \frac{x^2}{2}, \dots, H_n = -H_{n-1} \cdot \frac{x^3}{((4n-4)(4n-2))^2}.$$

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Границы диапазонов:
 $x1=-150, x2=-50, x3=50, x4=150$
 Значение $x = 37$ попадает в Диапазон №3

 $x=7.7$

| | | |
|-----------|----------------|---------------|
| <i>n:</i> | <i>H:</i> | <i>S:</i> |
| 1 | 29.6450000000 | 29.6450000000 |
| 2 | -23.4963902517 | 6.1486097483 |
| 3 | 1.6760746142 | 7.8246843625 |
| 4 | -0.0271110889 | 7.7975732736 |
| 5 | 0.0001492224 | 7.7977224960 |
| 6 | -0.0000003519 | 7.7977221442 |

 Сумма ряда $S(x) = 7.7977221442$

26. Заданы четыре переменные. Подсчитать количество и сумму значений, не попавших в интервал $[-5; 5]$.

Вычислить сумму ряда:

$$H_1 = \frac{1}{2}, \dots, H_n = -H_{n-1} \cdot \frac{x^2}{2(1+n)}.$$

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходные переменные:
 $x1=-15, x2=-4, x3=4, x4=15$
 Количество не попавших в интервал: 2, их сумма: 0

 $x=0.67$

| | | |
|-----------|---------------|--------------|
| <i>n:</i> | <i>H:</i> | <i>S:</i> |
| 1 | 0.5000000000 | 0.5000000000 |
| 2 | -0.0374083333 | 0.4625916667 |
| 3 | 0.0020990751 | 0.4646907418 |
| 4 | -0.0000942275 | 0.4645965143 |
| 5 | 0.0000035249 | 0.4646000392 |

 Сумма ряда $S(x) = 0.4646000392$

27. Ввести три переменные и вывести их в порядке возрастания (вывести имена и значения переменных).

Вычислить сумму ряда:

$$H_1 = 2x, \dots, H_n = H_{n-1} \cdot \frac{(2^n - 2)x^2}{2^{n+2} + 2}.$$

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходные переменные: a=4, b=49, c=45

В порядке возрастания: a=4, c=45, b=49

x=0.8

| <i>n:</i> | <i>H:</i> | <i>S:</i> |
|-----------|--------------|--------------|
| 1 | 1.6000000000 | 1.6000000000 |
| 2 | 0.1137777778 | 1.7137777778 |
| 3 | 0.0128501961 | 1.7266279739 |
| 4 | 0.0017445115 | 1.7283724853 |
| 5 | 0.0002576509 | 1.7286301362 |
| 6 | 0.0000396263 | 1.7286697626 |
| 7 | 0.0000062169 | 1.7286759794 |

Сумма ряда S(x) = 1.7286759794

28. Найти минимальное и максимальное значения из четырех заданных переменных.

Вычислить сумму ряда:

$$H_1 = \frac{1}{2}x^2, \dots, H_n = H_{n-1} \cdot \frac{(2n - 1)}{2^n}x^2.$$

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходные переменные: a=-8, b=0, c=12, d=103

Минимальное значение: -8 Максимальное значение: 103

x=0.75

| <i>n:</i> | <i>H:</i> | <i>S:</i> |
|-----------|--------------|--------------|
| 1 | 0.2812500000 | 0.2812500000 |
| 2 | 0.1186523438 | 0.3999023438 |
| 3 | 0.0417137146 | 0.4416160583 |
| 4 | 0.0102654845 | 0.4518815428 |
| 5 | 0.0016240317 | 0.4535055745 |
| 6 | 0.0001570109 | 0.4536625854 |
| 7 | 0.0000089699 | 0.4536715553 |

Сумма ряда S(x) = 0.4536715553

29. Задать длины x, y, z трех сторон треугольника. Вывести, можно ли из отрезков с этими длинами построить треугольник. Определить, является треугольник равносторонним или равнобедренным.

Вычислить сумму ряда:

$$H_1 = \frac{1}{5}x, \dots, H_n = -H_{n-1} \cdot \frac{(n-1)x^3}{n^2 + n - 1}.$$

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Длины сторон треугольника: $x=3, y=5, z=3$

Треугольник построить можно!

Треугольник равнобедренный!

$x=0.7$

| n : | H : | S : |
|-------|---------------|--------------|
| 1 | 0.1400000000 | 0.1400000000 |
| 2 | -0.0096040000 | 0.1303960000 |
| 3 | 0.0005989404 | 0.1309949404 |
| 4 | -0.0000324373 | 0.1309625030 |
| 5 | 0.0000015346 | 0.1309640376 |

Сумма ряда $S(x) = 0.1309640376$

30. Плоскость разбита на три части с помощью двух окружностей с центром в точке $(0,0)$: часть I – находится внутри меньшей окружности, часть II – между меньшей и большей окружностью, часть III – за пределами большей окружности. Задать радиусы R и r окружностей и координаты x, y произвольной точки. Определить, в какую часть попадает точка.

Вычислить сумму ряда:

$$H_1 = x, \dots, H_n = -H_{n-1} \cdot \frac{n^3}{(n+5)^4}x.$$

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Радиусы окружностей: $R=7, r=3$

Координаты точки: $x=3.5, y=3.5$

Точка попадает в часть II

$x=4.9$

| n : | H : | S : |
|-------|---------------|--------------|
| 1 | 4.9000000000 | 4.9000000000 |
| 2 | -0.0800000000 | 4.8200000000 |
| 3 | 0.0025839844 | 4.8225839844 |
| 4 | -0.0001235082 | 4.8224604761 |
| 5 | 0.0000075649 | 4.8224680410 |

Сумма ряда $S(x) = 4.8224680410$

Лабораторная работа №6

ЦИКЛЫ С ПАРАМЕТРОМ И ОБРАБОТКА МАССИВОВ

Цель работы

1. Ознакомиться с оператором цикла с заданным числом повторений.
2. Приобрести навыки поэлементной обработки векторов и матриц с использованием операторов цикла и условных операторов.
3. Повторить условные операторы.

Краткие методические указания

1. Для первой части задать одномерные массивы (вектора), а для второй части — двумерные массивы (матрицы). Вывести исходные и полученные данные поэлементно с использованием циклов и функции `mprintf` именно так, как приведено в варианте задания.
2. Задачу выполнить с использованием операторов цикла и условных операторов, не используя возможности SciLab по обработке массивов. Программа должна выполняться для произвольного количества элементов исходного вектора и числа строк и столбцов исходной матрицы.
3. Варианты заданий взять из лабораторной работы №3.

Пример выполнения работы

Найти произведение положительных элементов вектора, стоящих на местах, кратных 3.

Добавить к исходной матрице новую последнюю строку, состоящую из сумм элементов каждого столбца. Добавить справа к полученной матрице столбец минимальных значений каждой строки.

Вывести исходные и полученные данные в виде:

Исходный вектор:

2 -3 7 9 -3 -4 7 3 1

Произведение положительных элементов на местах, кратных 3: 7

Исходная матрица:

2 3 4 5

-3 4 -6 9

Измененная матрица:

2 3 4 5 2

-3 4 -6 9 -6

-1 7 -2 14 -2

Ниже приводится программа выполнения данного задания:

```
// Пример лабораторной работы № 6
clear; clc;
// 1.
// Задаем исходный вектор
V=[2 -3 7 9 -3 -4 7 3 1];
// Определяем количество элементов V
kol=length(V);
// Выводим исходный вектор
mprintf(' Исходный вектор: \n')
for i=1:kol do
    mprintf('%5g',V(i))
end
mprintf('\n')
// Решение 1 части:
p=1;
for i=3:3:kol do
    if V(i)>0 then
        p=p*V(i)
    end
end
// Выводим полученное значение
mprintf(' Произведение положительных элементов на местах, крат-
ных 3: %g\n',p)
// 2.
// Задаем исходную матрицу
M=[ 2 3 4 5
   -3 4 -6 9
    5 -5 8 0 ];
// Определяем число строк и столбцов
kstr=size(M,'r'); kcol=size(M,'c');
// Выводим исходную матрицу
mprintf('\n Исходная матрица: \n')
for i=1:kstr do
    for j=1:kcol do
        mprintf('%5g',M(i,j))
    end
    mprintf(' \n')
end
// Записываем сумму каждого столбца и записываем в вектор Vstr
for j=1:kcol do
```



```

s=0
for i=1:kstr do
    s=s+M(i,j)
end
Vstr(j)=s
end
// Добавляем новую строку в матрицу M
kstr=kstr+1;
for j=1:kcol do
    M(kstr,j)=Vstr(j)
end
// Находим минимальное значение каждой строки и записываем в вектор
Vcol
for i=1:kstr do
    mini=M(i,1)
    for j=1:kcol do
        if M(i,j)< mini then
            mini=M(i,j)
        end
    end
    Vcol(i)=mini
end
// Добавляем новый столбец в матрицу M
kcol=kcol+1;
for i=1:kstr do
    M(i,kcol)=Vcol(i)
end
// Выводим полученную матрицу
mprintf(' Измененная матрица: \n')
for i=1:kstr do
    for j=1:kcol do
        mprintf('%5g',M(i,j))
    end
    mprintf(' \n')
end
end

```

Варианты заданий

Варианты заданий взять из лабораторной работы №3.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ОТЧЕТА К РАБОТЕ

Ульяновский государственный технический университет

Энергетический факультет

Кафедра «Электроснабжение»

Дисциплина «Информатика»

Лабораторная работа №1

АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ В SCILAB

Выполнил: студент группы Эбд-11
Иванов В.А.

Проверил: доцент кафедры ЭС
Усачёв А.Е.

Ульяновск, 2014

Цель работы

1. Ознакомиться с работой системы в командном и программном режимах.
2. Освоить запись арифметических выражений.
3. Изучить арифметические операции и математические функции.

Краткие методические указания

1. В командном окне задать значения переменным, затем записать выражение на языке SciLab. Для вывода значения выражения не ставить после него точки с запятой.
2. Добиться правильной записи выражения без синтаксических ошибок. Открыть окно редактора SciNotes, скопировать в него исходные переменные и правильный вариант выражения из командного окна.
3. Сохранить содержимое окна редактора в sse-файле и запустить его на выполнение с отображением команд.

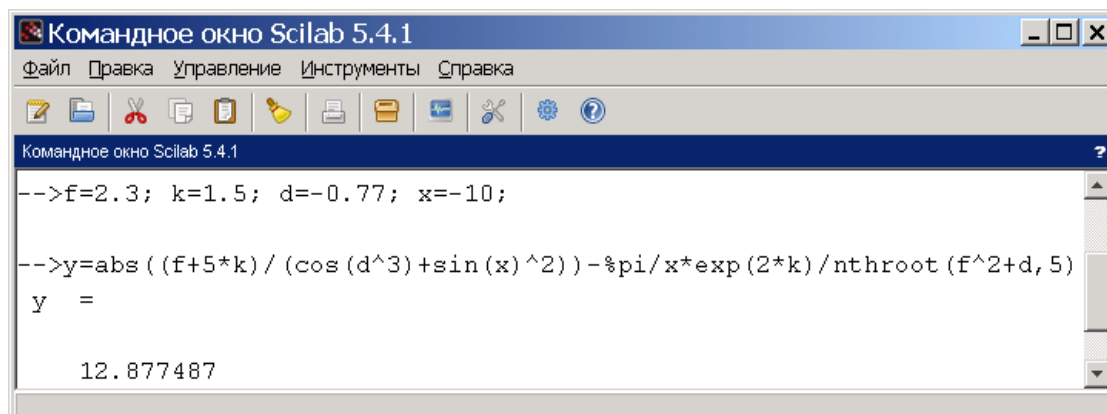
Вариант 31

$$f = 2,3; k = 1,5; d = -0,77; x = -10;$$

$$y = \left| \frac{f + 5k}{\cos d^3 + \sin^2 x} \right| - \frac{\frac{\pi}{x} e^{2k}}{\sqrt[5]{f^2 + d}}$$

Программа

```
f=2.3; k=1.5; d=-0.77; x=-10;
y=abs((f+5*k)/(cos(d^3)+sin(x)^2))-pi/x*exp(2*k)/nthroot(f^2+d,5)
```

Результаты тестирования

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература

1. Усачев, А. Е. Работа и программирование в SciLab : учебное пособие / А. Е. Усачев. – Ульяновск : УлГТУ , 2008.
2. Акчурин, Э. А. Система компьютерной математики Scilab / Э. А. Акчурин. – Самара : Издательство ПГУТИ, 2011.
3. Алексеев, Е. Р. Scilab: Решение инженерных и математических задач / Е. Р. Алексеев, О. В. Чеснокова, Е. А. Рудченко. – М. : БИНОМ, 2008.

Дополнительная литература

1. Архипов, И. О. Методическое пособие по самостоятельному изучению системы математического моделирования Scilab / И. О. Архипов. – Ижевск : Издательство ИжГТУ, 2008.
2. Тропин, И. С. Численные и технические расчеты в среде Scilab (ПО для решения задач численных и технических вычислений) : учебное пособие / И. С. Тропин, О. И. Михайлова, А. В. Михайлов. — М. , 2008.
3. Jean-Marie, Zogg. Arbeiten mit Scilab und Scicos. Fachhochschule Ost-schweitz, 2007.

Интернет-ресурсы

1. <http://vse-o-scilab.narod.ru/> (дата обращения: 16.12.2014)
2. http://help.scilab.org/docs/5.4.1/ru_RU/ (дата обращения: 16.12.2014)
3. http://www.csa.ru/~zebra/my_scilab/ (дата обращения: 16.12.2014)

Программное обеспечение

1. Последняя версия SciLab (www.scilab.org) (дата обращения: 16.12.2014)
2. Последняя версия OpenOffice (www.openoffice.org) (дата обращения: 16.12.2014)

Учебное издание

**СБОРНИК ЗАДАНИЙ ПО РАБОТЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЮ
В СИСТЕМЕ SCILAB**

Методические указания

Составитель УСАЧЕВ Анатолий Евгеньевич

Редактор Н.А. Евдокимова

Подписано в печать 26.12.2014. Формат 60×84/16.

Усл. печ. л. 4,88. Тираж 50 экз. Заказ 139. ЭИ № 441.

Ульяновский государственный технический университет,

432027, г. Ульяновск, ул. Сев. Венец, д. 32.

ИПК «Венец» УлГТУ, 432027, г. Ульяновск, ул. Сев. Венец, д. 32.