

**Министерство образования и науки Украины**  
**Донбасская государственная машиностроительная академия**

# **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**к самостоятельной работе**

(для студентов специальности  
«Системы и методы принятия решений» заочной формы обучения)

Утверждено  
на заседании кафедры ИСПР  
Протокол № 2 от 9 сентября 2014г.

**Краматорск 2014**

## УДК 681.3

Современные технологии программирования : Методические указания к самостоятельной работе для студентов специальности «Системы и методы принятия решений» заочной формы обучения / Сост. А. Ю. Мельников. – Краматорск: ДГМА, 2014. – 32 с.

Содержат методические указания по подготовке к выполнению контрольной работы и сдачи экзамена по дисциплине «Современные технологии программирования» студентами заочной формы обучения.

Составитель	Мельников А.Ю., канд. техн. наук, доцент
-------------	--

Отв. за выпуск	Мельников А.Ю., канд. техн. наук, доцент
----------------	--

## СОДЕРЖАНИЕ

Общие сведения.....	4
Задача №1. Составление простой программы на языке программирования.....	4
Python.....	
Задача №2. Составление простой программы на языке программирования.....	24
Java.....	
Вопросы для самоподготовки по теоретическому материалу.....	29

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Контрольная работа предполагает выполнение двух заданий – написание программ на языках программирования Python и Java:

1. написание простой программы на языке программирования Python – 30 баллов;
2. отладка программы на компьютере с получением ответа – 20 баллов;
3. написание простой программы на языке программирования Java – 30 баллов;
4. отладка программы на компьютере в среде Eclipse с получением ответа – 20 баллов.

Контрольная работа считается сданной в случае набора не менее 40 баллов.

Экзамен представляет собой 4 теоретических вопроса, представленных в виде тестов закрытой формы (выбор одного или нескольких вариантов ответа из предложенного перечня), по теме «Язык программирования Python», и 6 теоретических вопросов по теме «Язык программирования Java», а также задание – написание программы. Каждый полностью правильный ответ на вопрос теста оценивается в 8 баллов, программа – в 20 баллов. Программа записывается либо на языке Python, либо на языке Java по выбору студента.

Экзамен считается сданным в случае набора не менее 55 баллов – как по самому экзамену, так и в среднем между контрольной и экзаменационной работой.

### ЗАДАЧА №1

#### СОСТАВЛЕНИЕ ПРОСТОЙ ПРОГРАММЫ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ PYTHON

***1. Операторы присваивания, ввода, вывода. Линейный вычислительный процесс***

Составить программу для вычисления функций:  $b = f(x, y, z)$ , где  $z = w(x, y)$  при постоянных значениях  $x$  и  $y$ . Варианты заданий в виде значений  $x$ ,  $y$  и функций  $f$  и  $w$  заданы в таблице 1.

Таблица 1 – Варианты заданий

Вар.	$f(x, y, z)$	$w(x, y)$	$x$	$y$
1	2	3	4	5
0	$\sin(x) \cdot e^z$	$\sin x + \cos y$	$-\pi$	$\pi$
1	$e^{-3x}(\operatorname{ctg} z + 3y)$	$\sqrt{\cos^2 x  + y}$	-3.22	0.15
2	$\frac{\sqrt[3]{x} + \cos 3y}{z + x^z}$	$\frac{2xy}{x - \sin y}$	3.27	-1.84
3	$\frac{(y+z)/(y+x)}{(x+z)^2}$	$\frac{2 \cdot \sqrt{x+y}}{y + \operatorname{tg} x}$	-1.32	9.35
4	$x^y + \sqrt{ x+y \cdot z }$	$\frac{5\sqrt{x}}{x^3 + y^2}$	0.75	-2.55
5	$\lg( x  + \sqrt{y} +  z )$	$\frac{\cos x}{5y^2}$	-5.24	3.35
6	$z + \frac{y \operatorname{tg} x}{x \operatorname{ctg} y}$	$x + \cos y$	0.32	-5.75
7	$\frac{z}{x^2 + y^2}$	$\frac{\sin x + \cos y}{x + y}$	-2.54	3.16
8	$\frac{z}{\ln x + y} + e^x$	$\frac{2x}{\sin^2 x + \cos^2 y}$	1.28	-2.82
9	$\sin z + \frac{\operatorname{tg} x}{\operatorname{ctg} y}$	$\frac{x + \lg y}{y + \lg x }$	-0.72	3.29
10	$\ln z  + \frac{\lg x}{\cos y}$	$\sqrt{2x + 0.5y}$	11.42	-2.76
11	$\frac{z^3}{x+y} + \operatorname{tg}^2 x$	$\frac{e^y}{\ln x  + \ln y}$	-5.43	1.87
12	$\sin z + \frac{e^{x+y}}{\operatorname{arctg} x}$	$\frac{x}{\sin x} + \frac{y}{\cos y}$	3.57	-0.32
13	$z^{x/y} + \sin x$	$\cos(5x + 6y + e^x)$	-1.42	12.1
14	$\frac{e^x}{2x + \ln x+y } + \sin z$	$\sin^2 x + \cos^2 y$	1.34	-0.65
15	$\sqrt{ x+y } + \operatorname{arctg} z$	$\frac{x+y}{\ln x+y }$	-3.12	1.78
16	$\frac{4y^3 + 5x^2}{z} + \operatorname{tg} z$	$\frac{x + \sqrt{x}}{\operatorname{tg}(x+y)}$	0.72	-3.47
17	$\frac{y\sqrt{x} + x \cdot e^y}{\ln z }$	$\frac{e^x + e^y}{x+y}$	-2.65	5.32

*Продолжение таблицы 1*

1	2	3	4	5
18	$z + \sin x + \ln x + y + z $	$\frac{2x + \sqrt[3]{x + y}}{\lg x}$	0.32	-1.32
19	$\frac{x + z^2 + y^3}{\operatorname{tg}^2(x + y)}$	$\frac{x + \sqrt{x + y^2}}{\sin(x + y)}$	-4.54	0.45
20	$\operatorname{tg} z + \operatorname{tg} x + \operatorname{tg} y$	$\frac{x + y}{\ln x + y }$	2.52	-8.12
21	$\frac{\sin(x + y)}{z + x + y}$	$\frac{x - y^2}{\sqrt[3]{x + y}}$	-0.73	3.28
22	$\frac{\ln x + z }{\sqrt[3]{y + z}}$	$e^{x+y} + \cos(x + y)$	1.76	-0.75
23	$\frac{\sqrt[3]{x + y + z}}{\ln x + z }$	$\frac{\operatorname{tg}(x + y)}{\operatorname{ctg}(x - y)}$	-0.62	2.45
24	$\lg z  + \lg x + y  + \operatorname{tg} z$	$\sin x + \operatorname{tg} y$	2.65	-4.36
25	$\frac{e^{x+y} + \sin z}{e^{x-y} + \cos z}$	$\frac{\operatorname{tg}(x + y)}{\operatorname{tg}(x - y)}$	-0.9	1.2
26	$e^z \sin x$	$\sin x + \cos y$	$\pi$	$-\pi$
27	$\ln z  \cdot \sin x$	$\sin^2 x + \cos^2 y$	$-\pi$	$\pi$

***Пример выполнения задания***

Составить программу для вычисления функции

$$z = 2^{|x+y|}(\operatorname{tg} y + 1),$$

где  $y = \sqrt{\sin x + 1}$ . Исходные данные:  $x = 2.3$ .

```
import sys
from math import *
x=2.3
y=sqrt(sin(x)+1)
z=2**abs(x+y)*(tan(x)+1)
print 'Если x=%0.2f, то y=%0.2f, z=%0.2f' % (x,y,z)
```

## 2. Разветвляющийся вычислительный процесс. Алгоритмы циклической структуры

Составить программы для решения задач.

Варианты 0–10. Найти сумму  $y = \sum \frac{F_1}{F_2}$ , где  $a \leq x \leq b$ ,  $x$  меняется с шагом  $h = c$ . Варианты заданий в виде значений  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $a$ ,  $b$ ,  $c$  приведены в табл.2.

Таблица 2 – Варианты заданий

Вар.	F1	F2	a	b	c
1	2	3	4	5	6
0	$\sin x$	$x$	$-\pi$	$\pi$	$\pi/10$
1	$2\sqrt{x^5} \cos x^2$	$x^3 + 3x^2 - x$	0.2	2.2	0.2
2	$\sqrt[3]{\cos x + x^3}$	$\frac{3x + 5}{x^2}$	2.5	7.5	0.5
3	$\ln 3x - x^2 $	$2x^3 - \operatorname{tg} x$	0.5	4.5	0.3
4	$2^{x-1} \cos 3x$	$\sqrt{ 1 + x - 2x^2 }$	-2	6	0.5
5	$\ln x - 5  + \sqrt[3]{5x}$	$x^{-2.5} \sin(2x + 1)$	2.4	6.4	0.4
6	$e^{2x-1} + \cos x$	$\lg(2x + 1)$	1.6	4.8	0.3
7	$x^3 + 2x^2 - 2$	$x^{2x-1} + \cos x$	3.6	7.2	0.2
8	$\ln \frac{x+1}{2x-1}$	$\frac{x}{\operatorname{tg} x + \sin 2x}$	$-\pi$	$\pi$	$\pi/10$
9	$x^2 + \ln x$	$\frac{x}{1 + \operatorname{tg} x}$	0.3	3.3	0.3
10	$1 + x^2 - \operatorname{tg} x$	$\frac{x + \sin x}{x^2 - \cos x}$	1.2	13.2	0.6

Варианты 11–20. Вычислить таблицу значений функции

$$y = \begin{cases} F_1(x), & \text{если } x \leq a; \\ F_2(x), & \text{если } x > a, \end{cases}$$

для значений аргумента  $x$  в интервале от  $x_n$  до  $x_k$  с шагом  $h_x$ . Варианты заданий в виде исходных данных приведены в табл.3.

Варианты 21–27. Вычислить таблицу значений функции

$$y = \begin{cases} f_1(x), & \text{если } x < 0, \\ f_2(x), & \text{если } 0 \leq x \leq 1, \\ f_3(x), & \text{если } x > 1, \end{cases}$$

где  $f_1$ ,  $f_2$  и  $f_3$  заданы в табл.4. Методом перебора найти экстремумы данной функции на отрезке. Начальное и конечное значение отрезка, а также шаг табуляции задавать произвольно.

Таблица 3 – Варианты заданий

Вар.	$F_1(x)$	$F_2(x)$	$x_n$	$x_k$	$h_x$	$a$
11	$2\sqrt{x^5} \cos x^2$	$x^3 + 3x^2 - x$	0.2	2.2	0.2	1.2
12	$\sqrt[3]{\cos x + x^3}$	$\frac{3x + 5}{x^2}$	2.5	7.5	0.5	5.0
13	$\ln 3x - x^2 $	$2x^3 - \operatorname{tg} x$	0.5	4.5	0.3	3.0
14	$2^{x-1} \cos 3x$	$\sqrt{ 1 + x - 2x^2 }$	-2	6	0.5	3
15	$\ln x - 5  + \sqrt[3]{5x}$	$x^{-2.5} \sin(2x + 1)$	2.4	6.4	0.4	5
16	$e^{2x-1} + \cos x$	$\lg(2x + 1)$	1.6	4.8	0.3	3
17	$x^3 + 2x^2 - 2$	$x^{2x-1} + \cos x$	3.6	7.2	0.2	4.8
18	$\ln \frac{x+1}{2x-1}$	$\frac{x}{\operatorname{tg} x + \sin 2x}$	$-\pi$	$\pi$	$\pi/10$	$\pi/5$
19	$x^2 + \ln x$	$\frac{x}{1 + \operatorname{tg} x}$	0.3	3.3	0.3	2.3
20	$1 + x^2 - \operatorname{tg} x$	$\frac{x + \sin x}{x^2 - \cos x}$	1.2	13.2	0.6	4.2



Таблица 4 – Варианты заданий

Вар.	$F_1(x)$	$F_2(x)$	$F_3(x)$
21	$2\sqrt{x^5} \cos x^2$	$x^3 + 3x^2 - x$	$\ln 3x - x^2 $
22	$\frac{3x + 5}{x^2}$	$\sqrt{ 1 + x - 2x^2 }$	$2x^3 - \operatorname{tg} x$
23	$2^{x-1} \cos 3x$	$\ln x - 5  + \sqrt[3]{5x}$	$x^{-2.5} \sin(2x + 1)$
24	$x^3 + 2x^2 - 2$	$x^{2x-1} + \cos x$	$x^2 + \ln x$
25	$\ln \frac{x+1}{2x-1}$	$\frac{x}{\operatorname{tg} x + \sin 2x}$	$\frac{x}{1 + \operatorname{tg} x}$
26	$\ln 3x - x^2 $	$2x^3 - \operatorname{tg} x$	$\frac{x + \sin x}{x^2 - \cos x}$
27	$1 + x^2 - \operatorname{tg} x$	$\frac{3x + 5}{x^2}$	$x^3 + 3x^2 - x$

### Пример выполнения заданий

1 Найти сумму

$$S = \sum \frac{\sin(x)}{2x + 1}, \text{ где } 0 \leq x \leq \pi \text{ с шагом } \pi/20$$

```
import sys
from math import *
x=xn=0
xk=pi
hx=pi/20
s=0
while x<=xk:
    s=s+sin(x)/(2*x+1)
    x=x+hx
print 's=%0.2f' % (s)
```

2 Вычислить таблицу значений функции

$$y = \begin{cases} \sqrt{\sin(x)} + 1, & \text{если } x \geq 0; \\ x^2 + 2x + 3, & \text{если } x < 0, \end{cases}$$

для значений  $X$  в интервале  $-\pi$  до  $\pi$  с шагом  $\pi/3$ .

```
import sys
from math import *
```

```

x=xn=-pi
xk=pi
hx=pi/3
s=0
print ""ТАБЛИЦА ЗНАЧЕНИЙ ФУНКЦИИ
*****
*   X   *   Y   *
*****
while x<=xk:
    if x>=0:
        y=sqrt(sin(x))+1
    else:
        y=x**2+2*x+3
    print '%10.5f %10.5f' % (x,y)
    x=x+hx
print "*****"

```

3 Найти экстремумы функции

$$y = \begin{cases} \sqrt{\sin(x)} + 1, & \text{если } x \geq 0; \\ x^2 + 2x + 3, & \text{если } x < 0, \end{cases}$$

на интервале изменения аргумента от  $-\pi$  до  $\pi$ .

```

import sys
from math import *
x=xn=-pi
xk=pi
hx=pi/3
max=-10E+5
min=10E+5
while x<=xk:
    if x>=0:
        y=sqrt(sin(x))+1
    else:
        y=x**2+2*x+3
    if y>max:
        max=y
        xmax=x
    elif y<min:

```

```

min=y
xmin=x
print 'x=%10.5f y=%10.5f' % (x,y)
x=x+hx
print 'min=%0.2f, xmin=%0.2f' % (min,xmin)
print 'max=%0.2f, xmax=%0.2f' % (max,xmax)

```

### 3. Нестандартные и ограниченные типы данных. Множества. Оператор варианта

Вычислить таблицу значений функции

$$Y = \begin{cases} F_1(X), & \text{если } X \in X_1 \\ F_2(X), & \text{если } X \in X_2 \\ F_3(X), & \text{если } X \in X_3 \\ F_4(X), & \text{если } X \in X_4 \end{cases}$$

для целочисленных значений аргумента  $X$  в интервале  $[X_n, X_k]$ . Множества  $X_1, X_2, X_3$  и  $X_4$ , а также функции  $F_1, F_2, F_3, F_4$  заданы в табл.5 и табл.6. Варианты приведены в виде «Вариант  $mn$ ».

Таблица 5 – Варианты заданий (первая часть)

M	$X_n$	$X_k$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$
0	-10	15	$[-2,5]$	Четные числа из интервала $[6,10]$	Нечетные числа из интервала $[6,10]$	Остальные
1	0	30	Четные числа из интервала $[10,20]$	Нечетные числа из интервала $[10,20]$	$[1,9]$	Остальные
2	1	25	Числа, кратные 3, из интервала $[10,20]$	Числа, не кратные 5, из интервала $[10,20]$	$[2,7]$ и $[21,23]$	Остальные

Таблица 6 – Варианты заданий (вторая часть)

n	$F_1(x)$	$F_2(x)$	$F_3(x)$	$F_4(x)$
1	2	3	4	5
1	$2\sqrt{x^5} \cos x^2$	$x^3 + 3x^2 - x$	$\sqrt[3]{\cos x + x^3}$	$\frac{3x + 5}{x^2}$
2	$2^{x-1} \cos 3x$	$\sqrt{ 1 + x - 2x^2 }$	$\ln 3x - x^2 $	$2x^3 - \operatorname{tg} x$
3	$\ln x - 5  + \sqrt[3]{5x}$	$x^{-2.5} \sin(2x + 1)$	$e^{2x-1} + \cos x$	$\lg(2x + 1)$
4	$x^3 + 2x^2 - 2$	$x^{2x-1} + \cos x$	$\ln \frac{x+1}{2x-1}$	$\frac{x}{\operatorname{tg} x + \sin 2x}$
5	$x^2 + \ln x$	$\frac{x}{1 + \operatorname{tg} x}$	$1 + x^2 - \operatorname{tg} x$	$\frac{x + \sin x}{x^2 - \cos x}$
6	$\ln 3x - x^2 $	$2x^3 - \operatorname{tg} x$	$2\sqrt{x^5} \cos x^2$	$x^3 + 3x^2 - x$
7	$\sqrt[3]{\cos x + x^3}$	$\frac{3x + 5}{x^2}$	$\ln x - 5  + \sqrt[3]{5x}$	$x^{-2.5} \sin(2x + 1)$
8	$e^{2x-1} + \cos x$	$\lg(2x + 1)$	$x^3 + 2x^2 - 2$	$x^{2x-1} + \cos x$
9	$\ln \frac{x+1}{2x-1}$	$\frac{x}{\operatorname{tg} x + \sin 2x}$	$x^2 + \ln x$	$\frac{x}{1 + \operatorname{tg} x}$
0	$\ln 3x - x^2 $	$2x^3 - \operatorname{tg} x$	$2^{x-1} \cos 3x$	$\sqrt{ 1 + x - 2x^2 }$

### Пример выполнения задания

Для целочисленных значений аргумента вычислить таблицу значений функции

$$z = \begin{cases} \sin(x)+1, & \text{если } x \in X_1 \\ \ln^2(x), & \text{если } x \in X_2 \\ e^{x-4}, & \text{если } x \in X_3 \\ 2 \cos(x), & \text{если } x \in X_4 \end{cases}$$

где  $X_1$  - множество целых чисел  $[0,3]$ ;  $X_2$  - множество четных чисел из интервала  $[4,10]$ ;  $X_3$  - множество нечетных чисел из интервала  $[4,10]$ ;  $X_4$  - остальные целые числа интервала  $[-2,10]$ .

```

import sys
from math import *
arg=range(-2,11)
for x in arg:
    if x>=0 and x<=3:
        z=sin(x)+1
    elif x>=4 and x<=10:
        if x%2==0:
            z=log(x)**2
        else:
            z=exp(x-4)
    else:
        z=2*cos(x)
print 'x=%5.2f z=%7.2f' % (x,z)

```

#### 4. Обработка одномерных массивов

Составить программу для решения задач, варианты которых приведены в табл.7

Таблица 7 – Варианты заданий

Вар.	Задание
1	2
1	Найти сумму положительных и количество нечетных элементов массива А (10)
2	Вычислить среднее арифметическое элементов массива Т(15), удовлетворяющих условию $5 \leq T[i] \leq 15$
3	Вычислить среднее геометрическое четных и сумму нечетных элементов массива С(10)
4	Найти количество элементов массива В(16), кратных 4 и не больших заданного числа а
5	Найти сумму элементов одномерного массива размером 5. Разделить каждый элемент исходного массива на полученное значение. Результат сохранить в том же массиве. Напечатать в одной строке
6	Найти среднее значение элементов заданного массива размером 6. Преобразовать исходный массив, вычитая из каждого элемента среднее значение
7	Вычислить длину массива Х размером 7
8	Определить среднее значение элементов массива. Затем найти индекс элемента массива, наиболее близкого к среднему значению

Продолжение таблицы 7

1	2
9	Задан массив размером 10. Если сумма элементов окажется больше 10, то найти количество четных элементов, иначе – произведение нечетных
10	Задан массив размером 10. Если произведение элементов окажется больше 100, то найти сумму положительных элементов, иначе – количество отрицательных
11	Задан массив размером 10. Если количество четных элементов окажется больше 5, то подсчитать количество положительных элементов, иначе – сумму нечетных
12	Определить среднее значение элементов массива. Затем подсчитать количество элементов массива, превышающих среднее значение
13	Найти номер наибольшего положительного элемента массива B(10)
14	Найти разность максимального и минимального положительных четных чисел массива A(12)
15	Найти сумму квадратов максимального и минимального чисел массива B(14)
16	Найти максимальный и минимальный элементы массива B(20) и поменять их местами
17	Найти сумму минимального положительного элемента массива A(14) и его номера
18	В массиве B(10) поменять местами второй и наибольший положительный элементы
19	Записать +1 вместо максимального четного, а число –1 вместо минимального нечетного элементов массива A(10)
20	Найти минимальный элемент и его номер массива B(10), значения элементов которого лежат в интервале от -10 до 10
21	В массиве из 10 чисел найти наибольший элемент и поменять его местами с первым элементом
22	В массиве из 10 чисел найти наименьший элемент и поменять его местами с последним элементом
23	Дан массив целых чисел, содержащий 15 элементов. Записать в новый массив сначала все отрицательные числа и нули исходного массива, а затем – все положительные, сохраняя порядок их следования
24	Задан массив размером 10. Сформировать два массива размером 5, включая в первый элементы исходного массива с четными индексами, а во второй – с нечетными
25	Задан массив размером 10. Сформировать два новых массива, включая в первый четные элементы исходного массива, а во второй – нечетные
26	Задан массив размером 10. Сформировать два новых массива, включая в первый положительные элементы исходного массива, а во второй – отрицательные
27	Вычислить среднее геометрическое элементов массива A (10), удовлетворяющих условию $5 \leq A[i] \leq 10$

## *Примеры выполнения задания*

1 Вычислить среднее арифметическое положительных элементов массива A

```
import sys
import string
from math import *
a=string.split(raw_input("Enter array:"))
print a
sum=0
kol=0
for x in a:
    if x>0:
        sum+=int(x)
        kol+=1
print "sum=%d, kol=%d" % (sum,kol)
if kol>0:
    sa=float(sum)/kol
    print "sa=%5.2f" % (sa)
else:
    print "None"
```

2 Вычислить значение и порядковый номер наибольшего элемента массива B.

```
import sys
import string
from math import *
b=string.split(raw_input("Enter array:"))
for i in range(len(b)):
    b[i]=string.atoi(b[i])
print b
imax=0
bmax=b[0]
for i in range(len(b)):
    if b[i]>bmax:
        bmax=b[i]
        imax=i
print "bmax=%d, imax=%d" % (bmax,imax)
```

3 В массиве В поменять местами первый и наименьший элементы.

```
import sys
import string
from math import *
b=string.split(raw_input("Enter array:"))
for i in range(len(b)):
    b[i]=string.atoi(b[i])
print b
imin=0
bmin=b[0]
for i in range(len(b)):
    if b[i]<bmin:
        bmin=b[i]
        imin=i
print "bmin=%d, imin=%d" % (bmin,imin)
if i<>imin:
    b[imin]=b[0]
    b[0]=bmin
print b
```

4 Сформировать массив, состоящий из положительных элементов массива В.

```
import sys
import string
from math import *
b=string.split(raw_input("Enter array:"))
for i in range(len(b)):
    b[i]=string.atoi(b[i])
print b
a=[]
for x in b:
    if x>0:
        a.append(x)
print a
```



## 5. Обработка различных массивов с использованием подпрограмм

В приведенных в табл.8 заданиях ввод исходных данных, их контрольный вывод и обработку оформить в виде функции.

Таблица 8 – Варианты заданий

Вар.	Задание
1	2
0	Найти количества четных элементов в массивах А, В, С, а затем – их среднее арифметическое
1	Вычислить процент четных элементов в массивах А, В, С. Определить максимальный из них
2	Найти количества положительных элементов в массивах А, В, С, а затем – их среднее арифметическое
3	Определить сумму максимальных четных элементов массивов А, В, С
4	Найти среднее геометрическое нечетных элементов каждого из массивов А, В, С. Определить их сумму
5	Найти среднее арифметическое элементов главных диагоналей матриц Х, У, Z и определить наибольшее из них
6	Подсчитать число точек, находящихся внутри круга радиусом R=2 и с центром в начале координат, координаты точек ввести в массивы Х(20) и Y(20). Расстояние от центра к точке вычислять в подпрограмме-функции
7	Определить максимальный из периметров десяти треугольников, вершины которых А, В, С заданы координатами (х, у) в массивах: АХ(10), АУ(10), ВХ(10), ВУ(10), СХ(10), СУ(10) соответственно. Периметр сторон треугольника вычислять в подпрограмме-функции
8	Даны три матрицы Х,У,Z. Распечатать ту из них, в которой больше нулевых элементов
9	Даны три матрицы А, В, С. Вычислить $!!A!!+!!B!!+!!C!!$ , где $!!X!!$ -максимальный по модулю элемент матрицы
10	Длины сторон 10 треугольников заданы в массивах А[10], В[10], С[10]. Найти сумму длин медиан каждого из треугольников и определить максимальную из них (длина медианы, проведенной к стороне а, равна: $0.5 / 2b*b+2c*c-a*a$ )
11	В каждом из массивов А, В и С найти максимальный по модулю элемент и вычесть его из каждого элемента соответствующего массива
12	В каждой из матриц Х,У и Z найти суммы элементов, лежащих ниже главной диагонали. Вычислить произведение полученных значений
13	Даны три квадратные матрицы х, у, z. Для каждой из них найти сумму элементов, лежащих выше главной диагонали, определить максимальную из них.

Продолжение таблицы 8

1	2
14	<p>Заданы три массива A, B и C. Вычислить:  <math>\min(B) + \max(C)</math>, если <math>\min(A) &lt; \max(B)</math>  <math>t =</math>  <math>\max(A) + \min(C)</math>, в противном случае.  Здесь <math>\min(X)</math> - минимальный, а <math>\max(X)</math> - максимальный элемент массива X</p>
15	Вычислить среднее арифметическое произведений положительных, кратных 3 элементов массивов A, B и C
16	В каждой матрице X, Y и Z найти номер столбца, содержащий наибольшее количество положительных элементов
17	В каждом массиве A, B и C найти индекс максимального элемента и сложить эти индексы
18	Найти максимальное значение средних геометрических четных элементов массивов A, B и C
19	Найти среднее арифметическое количество положительных, кратных 3 элементов массивов A, B и C
20	Найти наибольшее значение среди сумм положительных элементов побочных диагоналей квадратных матриц X, Y и Z
21	Определить количество точек, попавших внутрь верхней части круга радиусом $R = 4$ и с центром в начале координат. Координаты точек ввести в массивы X и Y
22	Даны три массива A, B и C. Сформировать массивы A1, B1 и C1, содержащие положительные нечетные элементы массивов A, B и C соответственно
23	В массивах A, B и C каждый элемент разделить на среднее арифметическое элементов массива
24	В каждой из трех матриц X, Y и Z найти минимальный элемент и разделить на него каждый положительный элемент матрицы
25	Подсчитать количества элементов в матрицах X, Y и Z, значения которых находятся в интервале $[-3, 15]$
26	В каждой из трех матриц X, Y и Z найти максимальный элемент и разделить на него каждый отрицательный элемент матрицы
27	В каждой матрице X, Y и Z найти номер строки, содержащей наименьшее количество отрицательных элементов

### *Пример выполнения задания*

Даны три массива – А (15), В (10), С (7). Найти сумму их максимальных четных элементов.

```
import string
from sys import *
def input(name):
    b=string.split(raw_input("Enter array "+name+" "))
    for i in range(len(b)):
        b[i]=string.atoi(b[i])
    return b
def output(a):
    print a
def maxchet(a):
    max=-maxint
    for i in range(len(a)):
        if a[i]>max and a[i]%2==0:
            max=a[i]
    if max==maxint:
        return 0
    return max
a=input("a")
b=input("b")
c=input("c")
output(a)
output(b)
output(c)
mc=maxchet(a)+maxchet(b)+maxchet(c)
print mc
```

## 6. Обработка символьных и строчных данных

Составить программу, которая вводит строку символов, выполняет ее обработку в соответствии с табл.9 и затем выводит результаты.

Таблица 9 – Варианты заданий

Вар.	Условие обработки
1	2
0	Удалить все символы – цифры
1	Удалить все символы, не являющиеся цифрами
2	Удалить четные цифры
3	Удалить все символы от «I» до «N»
4	Удалить все знаки «+» и «-»
5	Удалить все буквы «X» и «Y»
6	Удалить все знаки «+», за которыми следует цифра
7	Удалить все буквы «B», после которых находится буква «C»
8	Заменить все пары «AB» на «C»
9	Удалить все символы, не являющиеся латинскими буквами
10	Удалить знаки «+» и «-»
11	Подсчитать, сколько раз встречаются символы «+» и «-»
12	Заменить все восклицательные знаки («!») на символ «*», а символ «точка» («.») – многоточием (три точки «...»)
13	Найти позицию (номер первого символа) сочетания «MMM»
14	Выяснить, имеется ли в строке последовательность символов (подстрока) «ПЯТЬ»
15	Определить, входит ли в строку буква «A», и подсчитать количество пробелов
16	Выяснить, входит ли в строку пара соседствующих символов "НО" или «ОН»
17	Выяснить, есть ли в строке удвоенные символы (пара соседствующих одинаковых символов), напечатать их
18	Выяснить, имеется ли в строке пара соседствующих символов запятая и двоеточие («, :»)
19	Удалить все символы «+», а символы, не являющиеся «+», удвоить
20	Последовательности следующих друг за другом пробелов заменить одним пробелом (т.е. удалить все пробелы, следующие непосредственно за пробелом)
21	Подсчитать общее количество вхождений в строку символов «A», «a», «B» и «b»

*Продолжение таблицы 9*

1	2
22	Удалить из строки все сдвоенные, строенные и т.д. символы
23	Найти позицию (номер символа), в которой находится первая запятая, и номер позиции с последней запятой
24	Удалить все символы «*», а символы, не являющиеся «*», удвоить
25	Вставить пробел после каждого символа «.» «,» «!» или «?», если за этими символами не следует пробел (т.е. следует любой символ, кроме пробела)
26	Заменить все многоточия (три точки «...») одними точками
27	Вставить после каждого символа точки («.») один символ пробела («_»), если после точки нет пробела

***Примеры выполнения задания***

1 Определить, сколько раз в заданной строке символов встречается словосочетание "ИС".

```
from sys import *
import string
s=raw_input("Enter string: ")
k=0
for i in range(len(s)-1):
    if "IS" in s[i:(i+2)]:
        k=k+1
print s
print k
```

2 Удалить из заданной строки символов все цифры.

```
from sys import *
import string
s=raw_input("Enter string: ")
s2=""
for x in s:
    if not (x>="0" and x<="9"):
        s2=s2+x
print s
print s2
```

## 7. Файлы и файловые типы данных

*Вариант 0-8.* Сформировать файл из модулей целых чисел, найти <условие А> (табл. 11).

*Вариант 9-16.* Приняв, что координаты точек на плоскости задаются двумя числами  $x$  и  $y$ , составить программу, которая вводит с клавиатуры координаты точек и записывает их последовательно в файл: сначала  $x$ , а затем  $y$ . После завершения ввода осуществляется просмотр файла и его обработка в соответствии с табл.12.

*Вариант 17-27.* Сформировать файл из последовательности  $(-1)^k \cdot 0.3^k / (k+1)$ . Найти <условие В> (табл.13).

Таблица 11 – Варианты заданий

Вар.	Условие А
0	Сумму компонентов файла
1	Количество четных чисел среди компонентов
2	Количество нечетных чисел среди компонентов
3	Сумму квадратов нечетных чисел
4	Сумму квадратов четных чисел
5	Среднее арифметическое значение компонентов с четными номерами
6	Наибольшее из значений компонентов с четными номерами
7	Наименьшее из значений компонентов с нечетными номерами
8	Произведение квадратов компонентов

Таблица 12 – Варианты заданий

Вар.	Обработка
9	Подсчитать количество точек, попадающих в круг радиуса 4 с центром в начале координат
10	Найти сумму расстояний каждой точки от центра координат
11	Подсчитать количество точек, попадающих в прямоугольник, образованный осями координат и прямыми $x = 2$ и $y = 4$
12	Найти среднее отклонение (расстояние) точек от оси ОХ
13	Найти среднее отклонение (расстояние) точек от центра координат
14	Подсчитать количество точек, лежащих вне круга радиуса 2 и с центром в точке (2, 2)
15	Найти среднее отклонение (расстояние) точек от оси ОУ
16	Подсчитать количество точек, лежащих вне треугольника, образованного осями координат и прямой $y = 2x + 1$

*Таблица 13 – Варианты заданий*

<b>Вар.</b>	<b>Условие В</b>
17	Сумму компонентов файла
18	Произведение компонентов файла
19	Сумму квадратов компонентов файла
20	Модуль суммы компонентов Файла
21	Квадрат произведения компонентов файла
22	Наибольший из компонентов файла
23	Наибольший из компонентов с нечетными номерами
24	Сумму наибольшего и наименьшего из значений компонентов файла
25	Среднее арифметическое модулей компонентов файла
26	Квадрат максимального из компонентов файла
27	Квадратный корень из суммы компонентов файла

***Пример выполнения задания***

Сформировать файл из квадратов целых чисел; найти сумму четных чисел и количество нечетных чисел среди компонентов файла.

```
import string
from sys import *
a=string.split(raw_input("Enter array:"))
for i in range(len(a)):
    a[i]=string.atoi(a[i])**2
print a
f=open("lab07a.txt","w")
for x in a:
    f.write(str(x)+" ")
f.close()
f=open("lab07a.txt","r")
a=string.split(f.readline())
s=0
k=0
for i in range(len(a)):
    a[i]=string.atoi(a[i])
    if a[i]%2==0:
        s+=a[i]
    else:
        k+=1
print a
print s
print k
```

## ЗАДАЧА №2

### СОСТАВЛЕНИЕ ПРОСТОЙ ПРОГРАММЫ НА ЯЗЫКЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ JAVA

1. Изучить среду программирования Eclipse.
2. Создать класс, позволяющий решить задачу согласно индивидуальному заданию (табл. 15). При создании не забыть указать правильные имена.
3. Выполнить созданный пакет.

*Таблица 15 – Варианты заданий*

Вар.	Задание
1	2
1	Используя цикл с предусловием, найти сумму $y = \sum \frac{F_1}{F_2}$ , где $a \leq x \leq b$ , $x$ меняется с шагом $h = c$ . F <sub>1</sub> : $2\sqrt{x^3} \sin x^3$ ; F <sub>2</sub> : $x^4 + 2x^3 - x$ ; $a = 0.3$ ; $b = 3.12$ ; $c = 0.15$
2	Используя цикл с постусловием, найти сумму $y = \sum \frac{F_1}{F_2}$ , где $a \leq x \leq b$ , $x$ меняется с шагом $h = c$ . F <sub>1</sub> : $x^3 - \ln x$ ; F <sub>2</sub> : $x^4 - x^{2-x}$ ; $a = 1.2$ ; $b = 13.4$ ; $c = 0.6$
3	Вычислить таблицу значений функции $y = \begin{cases} F_1(x), & \text{если } x \leq a; \\ F_2(x), & \text{если } x > a, \end{cases}$ для значений аргумента $x$ в интервале от $x_n$ до $x_k$ с шагом $h_x$ . F <sub>1</sub> : $\arcsin \frac{x}{30}$ ; F <sub>2</sub> : $\sqrt{ \ln x^2 }$ ; $x_n = 2.3$ ; $x_k = 8.9$ ; $h_x = 0.4$ ; $a = 5.4$
4	Дана функция $y = \begin{cases} f_1(x), & \text{если } x < 0, \\ f_2(x), & \text{если } 0 \leq x \leq 1, \\ f_3(x), & \text{если } x > 1, \end{cases}$ Методом перебора найти экстремумы данной функции на отрезке. F <sub>1</sub> : $x^5 \operatorname{ctg} 2x^3$ ; F <sub>2</sub> : $\ln(x+1)$ ; F <sub>3</sub> : $e^{-2x} - \sqrt[3]{x}$
5	Дана функция $y = \begin{cases} f_1(x), & \text{если } x < 0, \\ f_2(x), & \text{если } 0 \leq x \leq 1, \\ f_3(x), & \text{если } x > 1, \end{cases}$ Методом перебора найти экстремумы данной функции на отрезке. F <sub>1</sub> : $\operatorname{ctg}(3x-1)^2$ ; F <sub>2</sub> : $2 + xe^{-x}$ ; F <sub>3</sub> : $\sin^3 x^2$



1	2
6	Составить подпрограмму-функцию, позволяющую находить сумму трех целых чисел или разность двух вещественных (с использованием «перегрузки функций»)
7	Составить подпрограмму-функцию, позволяющую находить среднее арифметическое трех целых чисел или сумму двух вещественных (с использованием «перегрузки функций»)
8	Составить подпрограмму-функцию, позволяющую находить сумму произвольного набора целых чисел
9	Составить подпрограмму-функцию, позволяющую находить среднее арифметическое произвольного набора целых чисел
10	Найти суммы четных положительных элементов каждой строки матрицы $A(3,3)$ и сохранить их в одномерном массиве В
11	Найти суммы нечетных отрицательных элементов каждого столбца матрицы $A(3,3)$ и сохранить их в одномерном массиве В
12	Составить программу с обязательным использованием подпрограммы для ввода матрицы с экрана, ее обработки и вывода на экран. Из каждого элемента матрицы $A(3,3)$ вычесть сумму ее нечетных положительных элементов
13	Составить программу с обязательным использованием подпрограммы для ввода матрицы с экрана, ее обработки и вывода на экран. Каждый элемент матрицы $A(3,3)$ разделить на сумму ее четных положительных элементов.
14	Составить программу с обязательным использованием подпрограммы для ввода матрицы с экрана, ее обработки и вывода на экран. Задание: каждый элемент матрицы $A(3,3)$ разделить на произведение ее нечетных отрицательных элементов
15	Составить программу, которая вводит строку символов, выполняет ее обработку в соответствии с заданием и выводит результаты. Задание: удалить все символы, не являющиеся цифрами
16	Составить программу, которая вводит строку символов, выполняет ее обработку в соответствии с заданием и выводит результаты. Задание: заменить все восклицательные знаки («!») на символ «*», а символ «точка» («.») – многоточием (три точки «...»)
17	Сформировать файл из модулей целых чисел, найти сумму квадратов четных компонентов
18	Приняв, что координаты точек на плоскости задаются двумя числами $x$ и $y$ , составить программу, которая вводит с клавиатуры координаты точек и записывает их последовательно в файл: сначала $x$ , а затем $y$ . После завершения ввода осуществляется просмотр файла и его обработка: найти сумму расстояний каждой точки от центра координат

1	2
19	Сформировать файл из чисел последовательности $(-1)^k * 0.2^k / k$ . Найти наибольший из компонентов файла
20	Создать файл, содержащий следующую структуру данных: «Фамилия студента; Наименование группы; Место жительства; Место рождения; Количество братьев и сестер». Выбрать из файла и выдать на экран список студентов, проживающих не там, где родились (сменивших место жительства)
21	Создать файл, содержащий следующую структуру данных: «Номер книги (код, шифр); Фамилия автора; Наименование книги; Год издания; Количество страниц». Выбрать из файла и выдать на экран список книг, изданных ранее заданного года (ввод организовать с клавиатуры)
24	Сформировать динамический список «Стек» (LIFO) структур (не менее 5), содержащий данные по студентам в следующем виде: «Фамилия Имя Группа ГР RS», где ГР - год рождения, RS - средний рейтинг. Вывести на экран данные обо всех студентах, чьи имена начинаются с буквы «Н»
25	Сформировать динамический список «Очередь» (FIFO) структур (не менее 5), содержащий данные по студентам в следующем виде: «Фамилия Имя Группа ГР RS», где ГР - год рождения, RS - средний рейтинг. Вывести на экран данные обо всех студентах старше 18 лет

### Пример выполнения задания

Найти экстремумы функции

$$y = \begin{cases} \sqrt{\sin(x)} + 1, & \text{если } x \geq 0; \\ x^2 + 2x + 3, & \text{если } x < 0 \end{cases}$$

на интервале изменения аргумента от  $-\pi$  до  $\pi$ .

```
package lab1;
```

```
/**
```

```
* <p>Title: </p>
```

```
* <p>Description: </p>
```

```
* <p>Copyright: Copyright (c) 2009</p>
```

```
* <p>Company: </p>
```

```
* @author not attributable
```

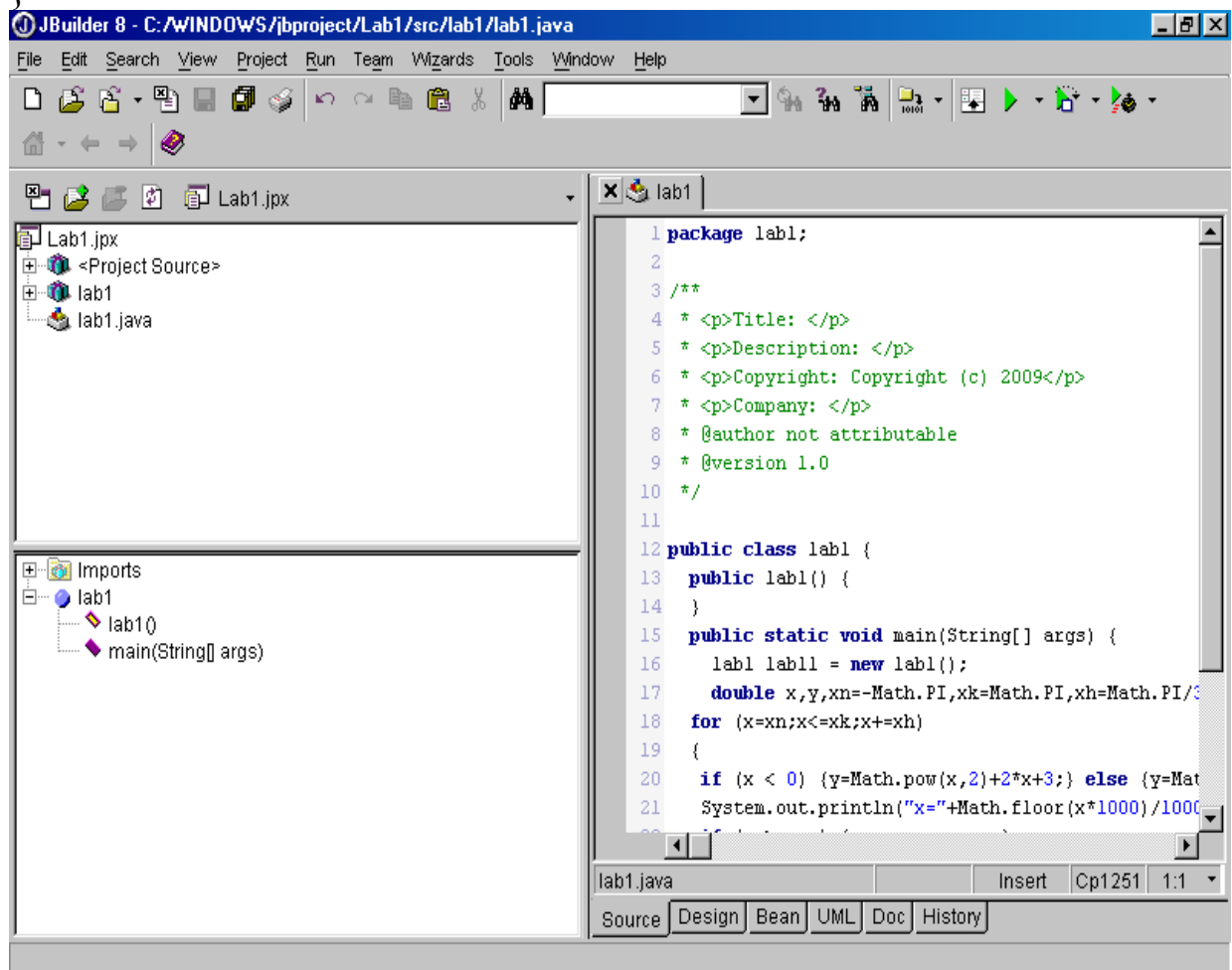
```
* @version 1.0
```

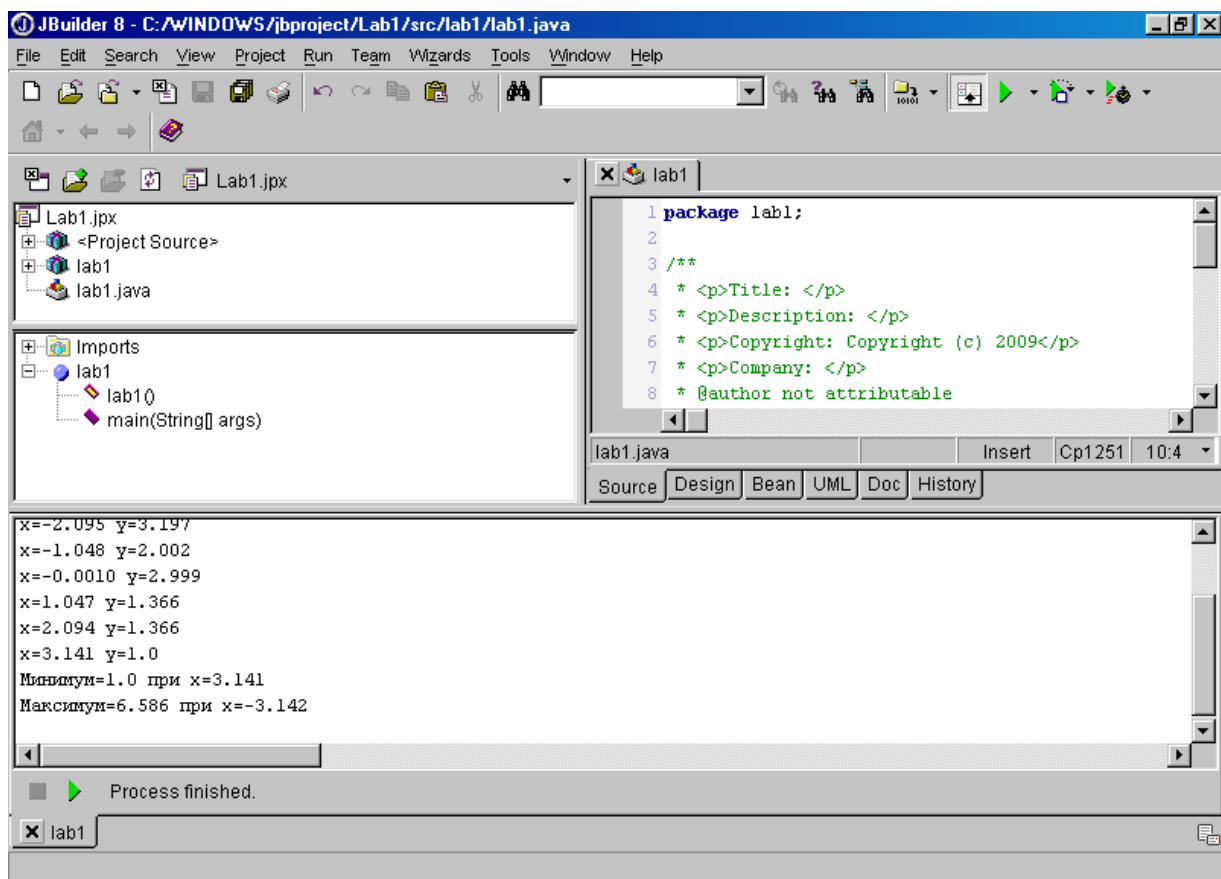
```
*/
```

```

public class lab1 {
    public lab1() {
    }
    public static void main(String[] args) {
        lab1 lab11 = new lab1();
        double x,y,xn=-Math.PI,xk=Math.PI,xh=Math.PI/3,min=1E+10,max=-
1E+10,xmin=0,xmax=0;
        for (x=xn;x<=xk;x+=xh)
        {
            if (x < 0) {y=Math.pow(x,2)+2*x+3;} else {y=Math.sqrt(Math.sin(x)+1);}
            System.out.println("x="+Math.floor(x*1000)/1000+"
y="+Math.floor(y*1000)/1000);
            if (y > max) {max=y; xmax=x;}
            if (y < min) {min=y; xmin=x;}
        }
        System.out.println("Минимум="+Math.floor(min*1000)/1000+" при
x="+Math.floor(xmin*1000)/1000);
        System.out.println("Максимум="+Math.floor(max*1000)/1000+" при
x="+Math.floor(xmax*1000)/1000);
    }
}

```





$x=-3.142$   $y=6.586$

$x=-2.095$   $y=3.197$

$x=-1.048$   $y=2.002$

$x=-0.0010$   $y=2.999$

$x=1.047$   $y=1.366$

$x=2.094$   $y=1.366$

$x=3.141$   $y=1.0$

Минимум=1.0 при  $x=3.141$

Максимум=6.586 при  $x=-3.142$

# ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОМУ МАТЕРИАЛУ

## Язык программирования Python

1. В каком году был разработан язык Python?
2. Кто является разработчиком языка Python?
3. На каких условиях распространяется язык Python?
4. Для каких операционных систем разработаны трансляторы языка Python?
5. Какие задачи способен решать язык Python?
6. Какой текст считается комментарием?
7. Как может быть осуществлено подключение модулей?
8. Результатом вычисления  $10/4$  является число...
9. Результатом вычисления  $10/4.0$  является число...
10. Результатом вызова функции `floor(3.14159)` является число...
11. Результатом вызова функции `ceil(3.14159)` является число...
12. Результатом вызова функции `floor(-3.14159)` является число...
13. Результатом вызова функции `ceil(-3.14159)` является число...
14. Как располагаются операторы языка?
15. Чем отделяется блок операторов?
16. Какие разновидности циклов существуют в языке Python?
17. Вызов функции `range(10)` позволит получить такой список...
18. Вызов функции `range(-5,5)` позволит получить такой список...
19. Вызов функции `range(10,-1,-1)` позволит получить такой список...
20. Где описываются переменные?
21. Как определяется тип переменной?
22. Можно ли создать переменную с именем «if»?
23. Можно ли создать переменную с именем «for»?
24. Можно ли создать переменную с именем «while»?
25. Можно ли создать переменную с именем «sin»?
26. Можно ли создать переменную с именем «sys»?
27. Какая команда позволяет прервать цикл и перейти к оператору, следующему за последним оператором цикла?
28. Какая команда позволяет прервать текущую итерацию цикла и перейти к первому оператору следующей итерации ?
29. В языке Python отсутствует команда...

30. Чтобы в строке обратная косая черта рассматривалась как обычный символ, а не управляющая команда, необходимо...
31. Для задания многострочного текста необходимо...
32. Разбить строку на слова и вернуть список слов позволяет функция...
33. Объединить все слова списка в одну строку позволяет функция...
34. Найти первое вхождение подстроки в строку позволяет функция...
35. Последовательность одиночных символов является...
36. Переменная `a="abcdefg"` является...
37. Последовательность значений любых типов, заключенных в круглые скобки, является...
38. Переменная `a=(1,2,3,"abc","defg")` является...
39. Последовательность значений любых типов, заключенных в квадратные скобки, является...
40. Переменная `a=[1,2,3,"abc","defg"]` является...
41. Главным недостатком последовательности типа «набор» является...
42. Последовательность пар «ключ–значение» называется...
43. Вывести список пар «ключ–значение» у словаря позволяет метод...
44. Вывести список ключей у словаря позволяет метод...
45. Вывести список значений у словаря позволяет метод...
46. Описание функции начинается словом...
47. Специальное средство, позволяющее вызывать указанную функцию для всех элементов указанной последовательности, описывается так...
48. Специальное средство, предназначенное для приведения последовательности значений к одному при помощи указанной функции, принимающей два аргумента и возвращающей один, описывается так...
49. Специальное средство, предназначенное для формирования новой последовательности из исходной, при этом включение элемента определяется указанной функцией, принимающей значения 1 (включать) или 0 (не включать), описывается так...
50. Класс описывается словом...
51. Обращение к свойствам или методам класса должно начинаться со слова...
52. Конструктор класса всегда называется...
53. Деструктор класса всегда называется...
54. Для определения глобальной переменной внутри подпрограммы используется ключевое слово...

55. Чтобы назначить метод «gun» в качестве обработчика события «щелчок левой кнопкой» для мыши, нужно записать...
56. Программа с графическим пользовательским интерфейсом обязательно должна оканчиваться строкой...
57. Графический объект «Кнопка» задается классом...
58. Графический объект «Холст» задается классом...
59. Графический объект «Флажок» задается классом...
60. Графический объект «Текстовое поле» задается классом...
61. Графический объект «Рамка» задается классом...
62. Графический объект «Ярлык» («Метка») задается классом...
63. Информационное окно сообщения вызывается функцией...
64. Предупреждающее окно сообщения вызывается функцией...
65. Окно сообщения об ошибке вызывается функцией...
66. Окно сообщения типа «Да-Нет» вызывается функцией...
67. Окно сообщения типа «Ок-Отмена» вызывается функцией...
68. Графический объект «Список» задается классом...
69. Графический объект «Меню» задается классом...
70. Графический объект «Шкала» задается классом...

### **Язык программирования Java**

1. Метод, имя которого совпадает с именем класса, и который вызывается автоматически при создании объекта класса, называется...
2. Переменные типа «класс» называются...
3. Для ссылок на элементы объекта внутри метода используется указатель...
4. Для ссылок на элементы предка объекта внутри метода используется указатель...
5. «Конструктор может возвращать значения» – данное утверждение...
6. «Конструктор не может возвращать значения» – данное утверждение...
7. «Класс может иметь несколько конструкторов с разными параметрами для разных видов инициализации» – данное утверждение...
8. Элементы класса, доступные только в пределах этого класса, задаются с помощью спецификатора доступа...
9. Элементы класса, доступные только в пределах этого класса и его потомков, задаются с помощью спецификатора доступа...
10. Общедоступные элементы класса задаются с помощью спецификатора доступа...

11. Элементы класса, доступные только в пределах пакета, задаются с помощью спецификатора доступа...
12. Язык Java был разработан компанией...
13. Создателем языка Java считается...
14. Трансляторы языка Java являются...
15. Результатом работы транслятора с языка Java является...
16. Структура языка Java предполагает...
17. Исходный код класса сохраняется в файле с расширением...
18. Класс после преобразования в байт-код JVM сохраняется в файле с расширением...
19. Для задания идентификаторов Java позволяет использовать...
20. Константы задаются при помощи модификатора...
21. Статические компоненты задаются при помощи модификатора...
22. Класс, не допускающий создания экземпляров, задается при помощи модификатора...
23. Класс, не допускающий наследования, задается при помощи модификатора...
24. Определение метода, описанного на другом языке программирования, задается при помощи модификатора...
25. Наследование классов задается словом...
26. По умолчанию все компоненты интерфейса имеют статус...
27. Проверка принадлежности объекта классу происходит при помощи оператора...
28. Импортировать пакет позволяет команда:
29. На вершине иерархии классов Java расположен класс...
30. Конструктор класса...
31. Деструктор класса...
32. Проверку совпадения содержимого текущего объекта и объекта, заданного в качестве параметра, всегда можно осуществить при помощи...
33. Клонировать текущий объект всегда можно осуществить при помощи метода...
34. Возвратить строковое представление объекта всегда можно осуществить при помощи метода...
35. Поля классов в языке Java...
36. Абстрактный базовый класс (интерфейс)...
37. Неявное преобразование типов в языке Java...