

Компьютерный практикум

Практическая работа №1

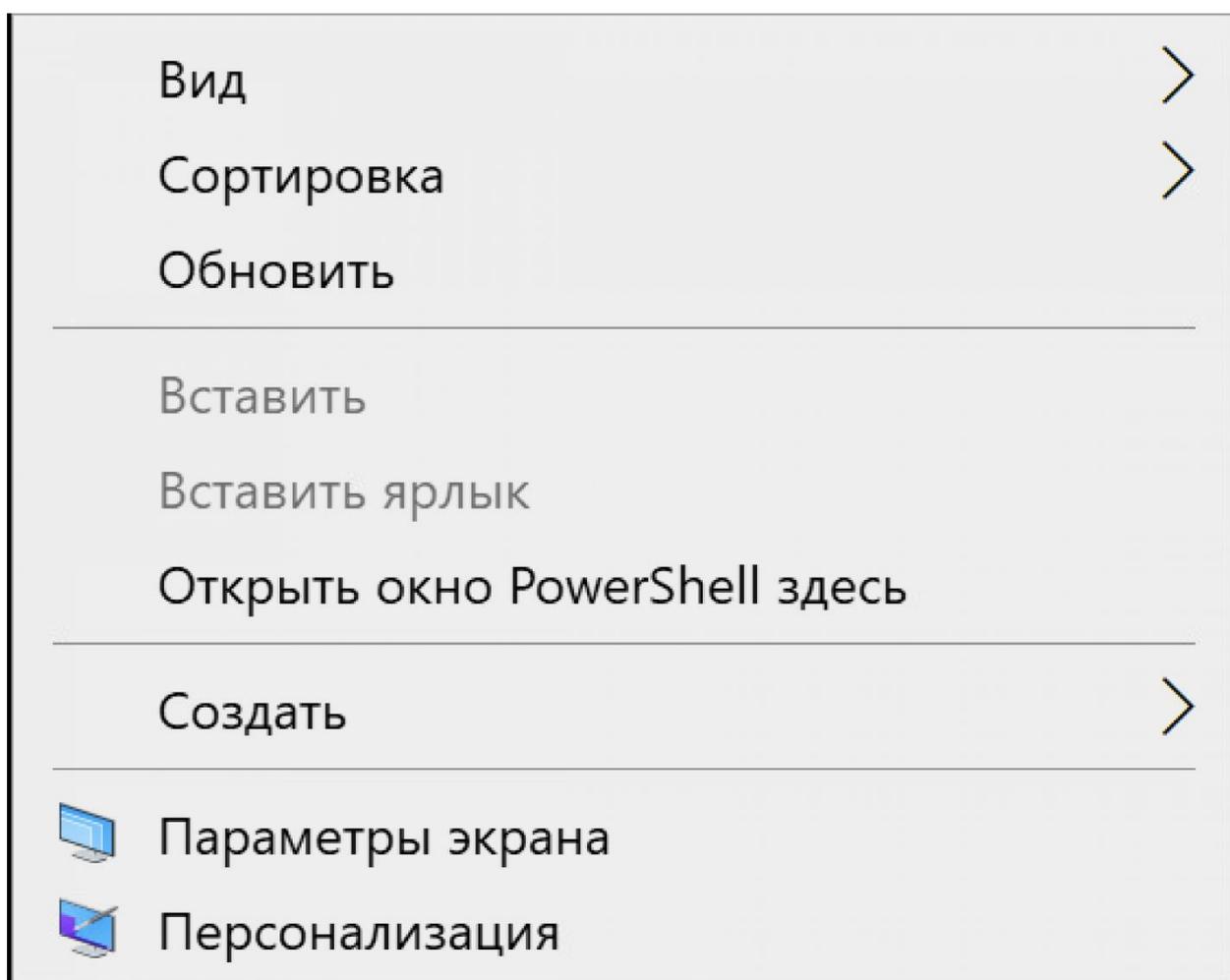
Запись арифметических выражений.

Методические указания к выполнению практической работы 1.

Прежде чем приступать к выполнению практической работы, необходимо установить на своем персональном компьютере Python

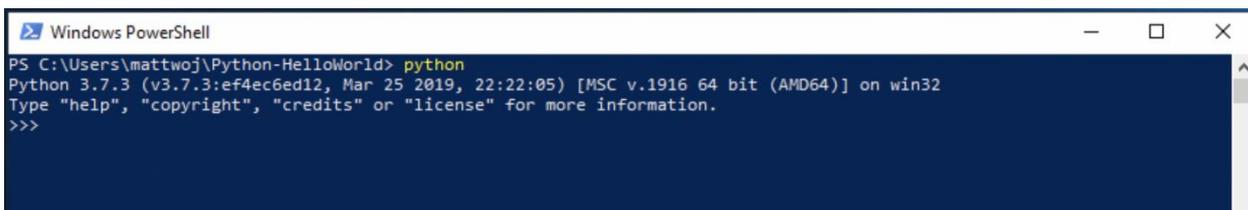
Проверка наличия Python

Перед тем как устанавливать Python, необходимо убедиться, что он действительно не установлен. Для этого необходимо зажать клавишу shift и нажать правую клавишу мыши, кликнув по рабочему столу. Должно появиться подобное окно:



Выберите опцию "Открыть окно PowerShell здесь" или "Open command window here", после чего откроется командная строка.

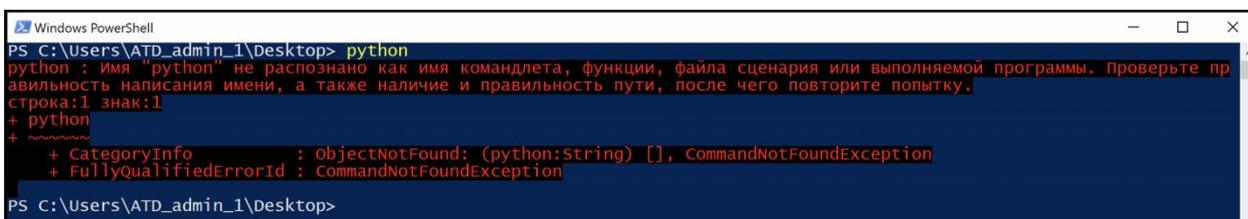
В командной строке пропишите команду python в нижнем регистре. Если на экране появится приглашение >>>, значит Python установлен:



```
Windows PowerShell
PS C:\Users\mattwoj\Python-HelloWorld> python
Python 3.7.3 (v3.7.3:ef4ec6ed12, Mar 25 2019, 22:22:05) [MSC v.1916 64 bit (AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>>
```

Обратите внимание на первую строчку сообщения, в ней написана версия Python. Необходимо, чтобы была версия 3.0 и выше. Нажмите на изображение, чтобы увеличить его.

Если появляется сообщение, сообщающее о том, что данная команда не найдена, необходимо произвести установку:



```
Windows PowerShell
PS C:\Users\ATD_admin_1\Desktop> python
python : имя "python" не распознано как имя командлета, функции, файла сценария или выполняемой программы. Проверьте правильность написания имени, а также наличие и правильность пути, после чего повторите попытку.
строка:1 знак:1
+ python
+ ~~~~~
+ CategoryInfo          : ObjectNotFound: (python:String) [], CommandNotFoundException
+ FullyQualifiedErrorId : CommandNotFoundException

PS C:\Users\ATD_admin_1\Desktop>
```

Установка Python

Для начала необходимо загрузить программу установки Python 3. Откройте страницу: [Ссылка на скачивание установщика Python](#)

Перед вами появится кнопка для скачивания последней версии Python:



Щелкните по кнопке для активации автоматической загрузки установочного пакета для вашей системы. После того как загрузка будет завершена, запустите программу установки. При установке **не забудьте выбрать флажок Add Python to PATH** - это упростит правильную настройку системы:



После установки повторите действия из раздела "Проверка наличия Python". Если все прошло успешно, вы должны увидеть строку представление `>>>`.

Если вы снова увидели сообщение об ошибке, значит путь к файлу `python` не установился в переменную `PATH`. Запустите Проводник Windows и откройте диск, на который производилась установка, например диск C. Найдите папку, имя которой начинается с Python и внутри нее найдите файл `python`. Скопируйте полный путь до этого файла (имя диска входит в полный путь) и пропишите в командной строке, например `C:\Python35\python`. После этого должна появиться строка представление `>>>`.

Установка текстового редактора

Запускать программы можно из командной строки, но вот писать их в ней не очень удобно. Для написания программ установите текстовый редактор, например VS Code: [Ссылка на скачивание установщика VS Code](#)

После установки VS Code необходимо установить дистрибутив для работы с Python и настроить его для того, чтобы в дальнейшем эффективно использовать возможности редактора. Инструкцию по установке и настройке можно прочитать здесь: [Инструкция по установке и настройке VS Code](#) В этой инструкции вам расскажут как создать первую программу на Python.

В Банке используется профессиональная среда разработки PyCharm. Скачать ее можно на официальном сайте: [ссылка на скачивание IDE PyCharm](#). Вам необходимо нажать кнопку "скачать". После чего выбрать подходящую ОС (Windows) и нажать кнопку "скачать" в колонке "Community" - это бесплатная версия с открытым исходным кодом без требования получения лицензии.

После скачивания пакета, его необходимо установить, следуя встроенной инструкции.

Изучить теоретический материал лекции 1,2

Практическая работа 1 посвящена овладению навыкам программирования арифметических выражений на языке PYTHON.

Реализовывать эти выражения целесообразно через оператор присваивания в двух режимах: командном и в программах.

Все выражения можно (желательно) вычислить в ручную с использованием калькуляторов для самопроверки, а именно результаты ручного и компьютерного счета должны совпасть.

Арифметические выражения могут представлять собой многэтажные дроби, которые на языке Python должны быть записаны в линейном виде с использованием скобок и с учетом приоритета выполнения операций.

Условие задачи практической работы 1.

Вычислить следующие арифметические выражения.

- 1) $|r|^{5xy} + tg 3k$ при $k = 2; r = 2; x = 2; y = 1$
- 2) $\sqrt{\ln^2 x + 1} + 3\sqrt[3]{x}$ при $x = 0,5$
- 3) $\frac{x + 3y}{2z} - \frac{3|x|e^{x+y}}{x + y} + \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{x}}}$ при $x = 1; y = 2; z = 3$
- 4) $\sin^3 \frac{x}{2} + \cos x^2 - 2\sqrt[5]{\cos 3x}$ при $x = 0,3$

Варианты ответов практической работы 1

(!) 1.0237e+003 3.5978 -18.2522 -0.8193

(?) 3.1237 3.5978 18.2522 0.8193

(?) 1.0237e+003 -4.6978 +98.3333 -0.8193

(?) 1023.7 3.5978 18.2522 -4.6667

(?) 1023.7 3.5978 -10.2522 -6.8193

Указание практической работы 1

Значение конкретных переменных должны быть записаны (введены) до самих выражений.

Попробуйте решить каждое выражение по действиям с контролем ручного счета. Например

$$ab+b^c$$

$$r1= a*b$$

$$r1=r1+b**c$$

Полное решение задачи практической работы 1

Ниже приведен текст программы.

```
# coding: cp1251
import msvcrt
from math import *
k=2
r=2
x=2
y=1
r1=abs(r)**(5*x*y)+tan(3*k)
print('r1=',r1)

x=.5
r2=sqrt(log(x)**2+1)+3*x**(1/3)
print('r2=',r2)

x=1.
y=2.
z=3.
r3=(x+3*y)/(2*z)-3*abs(x)*exp(x+y)/(x+y)+1/(1+1/(1+1/x))
print('r3=',r3)

x=0.3
r4=sin(x/2)**3+cos(x**2)-2*cos(3*x)**(1/5)
print('r4=',r4)

msvcrt.getch()
```

Результаты:

```
r1= 1023.7089938086152
r2= 3.597840257340031
r3= -18.252203589854332
r4= -0.8192949887286994
```

Задания для самостоятельного решения практической работы 1

-
- 1) z^{5y} при $y = 2; z = 2$
- 2) $\sqrt{e^{\sin x} + 1} - \cos^3 \frac{x}{3}$ при $x = 0,5$
1. 3) $\frac{5,2x}{2|y|} - \frac{4 \ln x^2}{5 \operatorname{tg} x}$ при $x = 1; y = 1,5$
- 4) $\frac{\operatorname{arctg} \sqrt[3]{x+1}}{x+1,3} + 3^x$ при $x = 0,3$
-

Варианты ответов

- (!) 1024.00 0.66 1.73 1.91
- (?) 102.00 0.33 1.37 1.91
- (?) 1024.00 0.33 1.37 2.91
- (?) 1024.00 0.66 2.73 3.92
- (?) 102.00 0.66 1.73 1.91
-

Значение конкретных переменных должны быть записаны (введены) до самих выражений.

Попробуйте решить каждое выражение по действиям с контролем ручного счета. Например

$$ab + b^c$$

$$r1 = a * b$$

$$r1 = r1 + b ** c$$

-
2. 1) $x^{y^z} + 0,3y$ при $x = 2; y = 2; z = 2$
- 2) $\sqrt[5]{\ln^2 x + 1} + 4e^{\sin x}$ при $x = 0,5$

$$3) 1 + |x| + \frac{x^2 + \sqrt{x+1}}{2 \cdot 3x} \quad \text{при } x = 1,5$$

$$4) \cos^3 x^2 + \frac{\arcsin x^2}{1 + \frac{x}{x+1}} \quad \text{при } x = 0,2$$

Варианты ответов

(!) 16.6 7.54 2.89 1.03

(?) 16.6 0.66 1.73 1.91

(?) 1024.00 7.54 1.73 1.03

(?) 16.6 0.66 2.89 1.91

(?) 16.6 7.54 0.66 1.03

Значение конкретных переменных должны быть записаны (введены) до самих выражений.

Попробуйте решить каждое выражение по действиям с контролем ручного счета. Например

$$ab + b^c$$

$$r1 = a * b$$

$$r1 = r1 + b ** c$$

$$1) (x^y)^{tz} - e^{3x} \quad \text{при } x = 2; y = 2; z = 2; t = 2$$

$$2) \sqrt{0,3tx} + \operatorname{ctg}^2 \frac{x}{2} \quad \text{при } x = 2; t = 2$$

$$3. \quad 3) \sqrt[7]{\frac{x+3}{3x}} + \cos^3 5x \quad \text{при } x = 0,05$$

$$4) \frac{8|xy|}{3tz} - \ln^3(x+1) \quad \text{при } x = 1; y = 2; z = 1; t = 3$$

Варианты ответов

(!) -147.43 1.51 2.45 1.44

(?) 16.6 1.51 2.45 1.44

(?) 16.6 7.54 2.89 1.03

(?)-147.43 16.6 2.45 1.44

(?) -147.43 1.51 2.89 1.03

Значение конкретных переменных должны быть записаны (введены) до самих выражений.

Попробуйте решить каждое выражение по действиям с контролем ручного счета. Например

$$ab+b^c$$

$$r1= a*b$$

$$r1=r1+b**c$$

1) $z^{3x} + 3x^z - 0,3$ при $x = 2; z = 3$

2) $\sqrt{\ln|\sin^3 x| + 1} - e^{-x}$ при $x = 1$

4. 3) $\frac{0,3\cos^2 x^2 + 1}{2xy} + 6$ при $x = 2; y = 2$

4) $\frac{\operatorname{arctg} 2x + 7}{x + 4,2} + \sqrt[3]{x}$ при $x = 3$

Варианты ответов

(!) 752.7 0.33 6.14 2.61

(?) 16.6 1.51 2.45 2.61

(?) 752.7 7.54 6.14 1.03

(?) -147.43 0.33 2.45 2.61

(?) 752.7 1.51 6.14 1.03

Значение конкретных переменных должны быть записаны (введены) до самих выражений.

Попробуйте решить каждое выражение по действиям с контролем ручного счета. Например

$$ab+b^c$$

$$r1 = a * b$$

$$r1 = r1 + b ** c$$

-
- 1) $z^{3x^5} + \ln^2(x+1)$ при $x=1,5; z=0,2$
- 2) $\sin^2|x| + \arccos\sqrt[3]{x+1,2}$ при $x=-0,6$
5. 3) $\frac{x+3yt-4}{0,3xyt} + e^{x-1}$ при $x=1; y=2; t=2$
- 4) $\frac{\text{ctg}3x-7,2}{x+1} - \sqrt{x+0,2}$ при $x=2$

Варианты ответов

(!) 0.84 0.89 8.5 -5.03

(?) 0.84 1.51 8.5 2.61

(?) 752.7 0.89 6.14 -5.03

(?) -147.43 0.33 8.5 2.61

(?) 0.84 0.89 6.14 -5.03

Значение конкретных переменных должны быть записаны (введены) до самих выражений.

Попробуйте решить каждое выражение по действиям с контролем ручного счета. Например

$$ab+b^c$$

$$r1= a*b$$

$$r1=r1+b**c$$

1)	$x^{x^x} + (x^x)^x + 0,04$	при $x = 2$
2)	$e^{3x^2+4} - x ^3 + \ln^2 x$	при $x = 0,4$
б. 3)	$\sqrt[3]{\frac{x+1}{x+2}} + \arcsin \sqrt{x}$	при $x = 0,5$
4)	$\frac{x+5-3y}{3xyz} + \operatorname{tg}^3 x^2$	при $x = 1; y = 2; z = 4$

Варианты ответов

(!) 32.04 89.01 1.63 3.78

(?) 0.84 89.01 1.63 2.61

(?) 32.04 0.89 6.14 3.78

(?) -147.43 89.01 1.63 2.61

(?) 32.04 0.89 6.14 3.78

Значение конкретных переменных должны быть записаны (введены) до самих выражений.

Попробуйте решить каждое выражение по действиям с контролем ручного счета. Например

$$ab+b^c$$

$$r1= a*b$$

$$r1=r1+b**c$$

- 1) $(y^{2z})^3 + \ln^3(x+1)$ при $x=2; y=1; z=2$
- 2) $\frac{x}{2} + \cos^3 x^3 - e^{-3x}$ при $x=0,3$
7. 3) $\frac{x+2(x-1)^2}{3xt} - \sqrt{\sin \frac{x}{3,3}}$ при $x=3; t=2$
- 4) $\frac{\arctg \sqrt[3]{x}-5}{|x| - \frac{x}{x+1}} - 3,7y$ при $x=2; y=3$

Варианты ответов

- (!) 2.33 0.74 -0.28 -14.18
- (?) 0.84 0.74 1.63 -14.18
- (?) 2.33 0.74 -0.28 3.78
- (?) -147.43 89.01 1.63 2.61
- (?) 2.33 0.89 -0.28 -14.18

Значение конкретных переменных должны быть записаны (введены) до самих выражений.

Попробуйте решить каждое выражение по действиям с контролем ручного счета. Например

$$ab+b^c$$

$$r1= a*b$$

$$r1=r1+b**c$$

1) $y^{3x} - x^3 + e^{\frac{-x}{3}}$ при $x = 2; y = 2$

2) $e^{x^2-1} - 2\ln|x+1| - \frac{3}{xy}$ при $x = 2; y = 3$

8.

3) $0,8\left(\sin^2 \frac{x}{3} - \frac{x+2}{x+1}\right)^3$ при $x = -2$

4) $\frac{\cos^3 3x^2 + \sqrt{x}}{x+4y} - \sqrt[3]{\frac{x+1}{x-1}}$ при $x = 2; y = 3$

Варианты ответов

(!) 504.51 17.39 0.04 -1.3

(?) 0.84 17.39 1.63 -1.3

(?) 504.51 0.74 0.04 3.78

(?) -147.43 17.39 0.04 2.61

(?) 2.33 17.39 -0.28 -1.3

Значение конкретных переменных должны быть записаны (введены) до самих выражений.

Попробуйте решить каждое выражение по действиям с контролем ручного счета. Например

$$ab+b^c$$

$$r1= a*b$$

$$r1=r1+b**c$$

1)	$4^{x^2} + \sin^2 \frac{3x}{7y} + 0,3$	при $x = 2; y = 3$	
2)	$\ln^2 x - \cos(x+3) $	при $x = 1$	
9.	3)	$\frac{\arcsin^3 x + 1 - x}{3x}$	при $x = 0,3$
4)	$\frac{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x-1} + e^{-3x}}{x + 3,5x^2}$	при $x = 2$	

Варианты ответов

(!) 256.38 -0.65 0.81 0.15

(?) 0.84 -0.65 1.63 0.15

(?) 504.51 0.74 0.81 3.78

(?) 256.38 17.39 0.81 2.61

(?) 256.38 -0.65 -0.28 0.15

Значение конкретных переменных должны быть записаны (введены) до самих выражений.

Попробуйте решить каждое выражение по действиям с контролем ручного счета. Например

$$ab+b^c$$

$$r1= a*b$$

$$r1=r1+b**c$$

1) $(x^y)^3(y^x)^2 + 0,7$ при $x = 2; y = 2$

2) $\sqrt{x} \sin^2 x + \cos \frac{x^2}{2}$ при $x = 3$

10. 3) $\frac{|x| - \ln(x+1)}{e^{-x} + 4,7x}$ при $x = 4$

4) $\frac{\sqrt[3]{x+7-4y}}{5xy} + \arctg \frac{x+7}{x-4}$ при $x = 2; y = 1$

Варианты ответов

(!) 1024.70 -0.18 0.13 1.18

(?) 0.84 -0.65 0.13 0.15

(?) 504.51 -0.18 0.81 1.18

(?) 1024.70 17.39 0.13 2.61.181

(?)1024.70 -0.18 -0.28 0.15

Значение конкретных переменных должны быть записаны (введены) до самих выражений.

Попробуйте решить каждое выражение по действиям с контролем ручного счета. Например

$$ab+b^c$$

$$r1= a*b$$

$$r1=r1+b**c$$

1) $(x^2)^{y^2} - e^{-xy} + 7,3$ при $x = 2; y = 2$

2) $\sqrt{\ln^2 x + 1} - 3\cos^7 x + 4$ при $x = 0,01$

11. 3) $5 - \frac{|x| + \sqrt[3]{x}}{3 - \frac{x}{1 + \frac{x+1}{x}}}$ при $x = 2$

4) $\frac{x^2 + 3}{x + 2} - e^x \left(\frac{x-1}{x} + 1 \right)^4$ при $x = 4$

1) $x^{y^2+4} - e^{-3x}$ при $x = 2; y = 3$

2) $2\sin^2 \frac{x}{2} - \sin^3 \sqrt{x}$ при $x = 3$

12. 3) $\frac{\ln^3 |x| + 4xy}{5xy}$ при $x = 2; y = 1$

4) $\frac{\arccos x - 7 \ln x^2}{x + 7,3}$ при $x = 0,5$

13. 1) $2^{xy} + e^{-xy} + x^2$ при $x = 2; y = 3$

2) $|x| + \ln^2(x+1) + \sqrt{x-1}$ при $x = 3$

$$3) \sqrt[3]{x} \frac{\sin x^2 - \sqrt{x-1}}{3xy} \quad \text{при } x=2; y=1$$

$$4) \frac{\sin(x+2) \ln 3y}{x^4 + 1,3 \cos 3x} + 7 \quad \text{при } x=0,5; y=2$$

$$1) 3^{2x^2} - \ln|x| + 0,9 \quad \text{при } x=0,3$$

$$2) 2 \ln^2 x^2 - 3 \sin^3 3x \quad \text{при } x=0,2$$

$$14. 3) \frac{e^{-3x} + \ln \cos \frac{x}{2}}{25x} \quad \text{при } x=1,5$$

$$4) \frac{\sqrt[5]{x+1} - \sqrt{x-3,7}}{\operatorname{arctg} 3x - 4xy} \quad \text{при } x=8; y=3$$

$$1) 5^{2xy} - x^{5x} - e^{-x^2} \quad \text{при } x=0,3; y=1$$

$$2) \sqrt[3]{x+4} - \operatorname{ctg}^2 \frac{xy}{3y+1} \quad \text{при } x=2; y=2$$

$$15. 3) \sqrt{\frac{\cos^2 x + \sin x^2}{35xt}} \quad \text{при } x=1; t=3$$

$$4) \frac{|x|+1}{3 \cdot 2} + \frac{e^{-3x} - 0,4}{5+7y} \quad \text{при } x=3; y=3$$

$$1) x^{2y} - \cos^3 3x - 7,9 \quad \text{при } x=0,3; y=1$$

$$2) 2 \cos^2|x| - 3 \sin^2 x^3 + 4 \quad \text{при } x=3$$

$$16. 3) \frac{1-x}{1+x} - 1,6x^3 \sqrt[3]{x+7} \quad \text{при } x=2$$

$$4) \frac{\operatorname{arctg} \frac{x}{y} - \sqrt{\sin^2 x + x}}{x^2 + 7xy} \quad \text{при } x=2; y=3$$

$$17. 1) x^{2z^t} + (x^{2z})^t + x^{t^{2z}} \quad \text{при } x=2; z=1; t=1$$

2) $2\sin^5 2x^2 + e^{3\cos x} - 7$ при $x = 4$

3) $\frac{5xyz}{4 \cdot 3 \cdot 2} + |x|^{3t}$ при $x = 2; y = 2; z = 1; t = 1$

4) $\frac{|\ln(x^4 + 3)| - \operatorname{tg} \frac{x}{2}}{3x - 4y}$ при $x = 2; y = 2$

1) $x^{yz} + z^{xy} + y^{zx}$ при $x = 2; y = 2; z = 2$

2) $e^{a-b} + (\sin(x+2) - 4,3)^2$ при $a = 2; b = 1; x = 1$

18. 3) $\frac{\sin x + 2}{\operatorname{tg} x^2 + |x - 1|}$ при $x = 2$

4) $\frac{\arcsin(b-a)^3 + \ln^2 x^2}{3abc}$ при $a = 2; b = 2,5; c = 0,3; x = 1$

1) $x^y z^{2u} + e^{-3u} + 7^{2x}$ при $x = 2; y = 2; z = 1; u = 3$

2) $\ln^2 \cos x + |x| - \operatorname{arctg} \frac{x}{3y}$ при $x = 1,5; y = 1$

19. 3) $\frac{2x + \sqrt{x+4} - 0,3 \sin x^2}{3\sqrt[3]{x-2} \cdot 2xy}$ при $x = 3; y = 2$

4) $\frac{\sqrt[5]{x} \sin^3(x+4) - 3|x|}{x^2 - 3x^3}$ при $x = 3$

1) $(z^x)^{2y} + (2^y)^{2x}$ при $x = 2; y = 2; z = 1$

2) $3\cos^2 \frac{x}{2} + \sqrt{e^{-x} + 2z^2}$ при $x = 1; z = 3$

20. 3) $\frac{x^2}{2 \cdot 3 \cdot 4} + \frac{\sqrt[7]{x-4}}{\sin^2 x + 1}$ при $x = 6$

4) $x + \frac{x^2 + \ln^2 x + 0,3}{x + \frac{x^2}{x+1}}$ при $x = 4$

-
- 1) $x^{y^z x^2} + 3^x + x^3 - e^{\frac{x}{2}}$ при $x = 2; y = 1; z = 3$
- 2) $\sqrt{\cos^2 \frac{x}{2} + 3} - e^{\sin^2 x - 1}$ при $x = 2$
21. $\frac{1 + \ln(x+1)}{2 + \frac{x}{3 + \frac{x}{4}}} - 3,75x$
- 3) при $x = 1$
- 4) $\frac{2,1\sqrt[3]{x} + |\cos^3 x^2|}{3xy}$ при $x = 0,2; y = 2$
-
- 1) $(x^{yz})^t - 3^a + 7e^{\frac{b}{a}}$ при $x = 2; y = 2; z = 2; t = 1; a = 2; b = 1$
- 2) $\sqrt{\cos^2 x^3 + 2} + e^{\sin x + \operatorname{tg} x}$ при $x = 2$
22. 3) $\frac{x^2}{2 \cdot 4 \cdot 6} - \frac{x^3 y + 2 \sin x}{3|x| + \ln^2 x}$ при $x = 3; y = 2$
- 4) $\frac{3\sqrt[3]{x+1} \operatorname{tg}(7(x+6))}{2 + \frac{x^3}{4,3}}$ при $x = 2$
-
- 1) $x^{yzt} + 7xy - e^{-3t}$ при $x = 1; y = 2; z = 2; t = 3$
- 2) $\ln^3(x + \sqrt{x}) - \sin(x - 2)$ при $x = 4$
23. 3) $-3\left(\cos \frac{x}{2} + \frac{x-1}{x+2}\right)^3$ при $x = 2$
- 4) $\frac{\sqrt{x+4} - \sqrt[3]{(x+9)^2}}{|3-x| + 7\operatorname{tg}^3 \frac{x}{2}}$ при $x = 1$
-
- 1) $x^{2yz} - e^{-\sin^2 x^3}$ при $x = 2; y = 3; z = 2$
24. 2) $2\ln^3 x - 3\cos^4 \frac{x}{3}$ при $x = 2$

$$3) \frac{x^3 \sqrt[3]{x} + |x-1|}{2-xyz} \quad \text{при } x=3; y=2; z=3$$

$$4) \sqrt{\frac{x^2 + 7x - 9,3a}{a^2 + b^2 + c^2}} \quad \text{при } a=1; b=1; c=1; x=2$$

$$1) z^3 y^{z^x} + z^{3xy} - e^{\frac{x^2}{2}} \quad \text{при } x=1; y=2; z=1$$

$$2) \sqrt{|x^3-1|} + \sqrt[3]{\sin^2 x} + 1 \quad \text{при } x=1$$

$$25. \quad 3) 5,7 + \frac{\ln x + \operatorname{tg} \ln 3x}{4ab} \quad \text{при } a=2; b=2; x=1$$

$$4) \frac{|a^2 - b^2| + 4 \arcsin x}{3x - 7ab} \quad \text{при } a=2; b=2; x=0,5$$

$$1) 3^{4xy} + 4^{xy} + e^{-zq} \quad \text{при } x=1; y=1; z=2; q=3$$

$$2) \sqrt{x^2 + 1} + \arcsin^2 \ln|x| \quad \text{при } x=0,5$$

$$26. \quad 3) \sqrt[5]{\frac{x+4y}{3x}} - \frac{x+2}{2 \sin x} \quad \text{при } x=3; y=3$$

$$4) \frac{\sin^3 2x + 3 \cos^2 e^{-x}}{x + 5 \operatorname{ctg} x} \quad \text{при } x=0,2$$

$$1) 4^{2^{3x}} + x^{z^3} - e^{\frac{x^3}{3}} + 0,4 \quad \text{при } x=0,1; z=2$$

$$2) \sqrt[3]{3 + 2 \cos x^2} + \left| \ln^3 \frac{x}{2} \right| \quad \text{при } x=3$$

$$27. \quad 3) x \left(\frac{x-1}{x+4} \right) + \sqrt{e^{x^2} - 1} \quad \text{при } x=2$$

$$4) 1,6 \frac{\cos^3 x + \operatorname{arctg} 3x}{4xy} \quad \text{при } x=0,2; y=1$$

	1) $z^{2x^2} - 3^{y^z} - e^{\sin x + 4}$	при $x = 1; y = 2; z = 2$
	2) $2\cos^2 \frac{x}{2} - \ln^2 \left \frac{x}{2} \right $	при $x = 2$
28.	3) $\frac{x}{5y} - \frac{\ln(2 - e^x)}{3 + x - 3y}$	при $x = 0,1; y = 3$
	4) $\sqrt[3]{\frac{x + \sqrt{x^2 + 1}}{\arcsin 3x - 0,6}}$	при $x = 0,3$

	1) $a^b c^{r^q} - e^{3\ln^2 x}$	при $a = 1; b = 1; c = 2; x = 1; r = 2; q = 1$
	2) $4(\cos^3 x^2 - 1)^2 - 3,2 x $	при $x = 1$
29.	3) $\frac{1 + \operatorname{arctg} x}{2 \cdot 3 \cdot 6} - \frac{7,2}{x + y}$	при $x = 2; y = 2$
	4) $\frac{\sqrt[3]{x + \cos^2 x} - 7a^{x+4}}{3x^2 + \sqrt{x-1}}$	при $x = 2; a = 1$

	1) $p^{z^{xy}} + e^{\frac{x^2}{2}} + 1,2 x $	при $p = 1; x = 2; y = 1; z = 1$
	2) $e^{\sin x + \operatorname{tg} x} + 3a \ln z $	при $x = 2; z = 1; a = 2$
30.	3) $\frac{\sqrt{x^2 + \sin^2 x^3} - 4,3}{2x + 8ab\sqrt[3]{z}}$	при $x = 1; a = 2; b = 1; z = 2$
	4) $\frac{\arcsin \sqrt{1 - 7x^2}}{32a}$	при $x = 0,1; a = 2$

Указания ко всем вариантам

Значение конкретных переменных должны быть записаны (введены) до самих выражений.

Попробуйте решить каждое выражение по действиям с контролем ручного счета. Например

$$ab+b^c$$

$$r1= a*b$$

$$r1=r1+b**c$$

Практическая работа №2

Вычисление корней квадратного уравнения.

Методические указания к выполнению практической работы 2.

Прежде чем приступать к выполнению практической работы, необходимо:

- Изучить теоретический материал лекций

Практическая работа 2 посвящена овладению навыкам программирования условий и реализации ветвления через оператор **if** на языке python.

Прежде чем приступать к выполнению работы, необходимо продумать алгоритм - порядок выполнения действий. И выполнить ручной счет для анализа зависимости дискриминанта от параметра.

Для этого надо решить квадратное уравнение (**ручной счет**) относительно параметра t и построить график (схему) зависимости дискриминанта от параметра.

Задача имеет три возможных решения.

1. **Уравнение имеет один корень**, когда $a=0$. Тогда мы имеем линейное выражение и корень $x=-c/b$

2. **Уравнение имеет два действительных корня**, когда **a** не равно нулю и дискриминант **$D = b^2 - 4ac$** больше или равен нулю. Тогда вычисление корней происходит по известным формулам.

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

3. **Уравнение не имеет действительных корней**, когда дискриминант меньше нуля $d < 0$.

Решение задачи строится на использовании оператора `if` первое, что надо проверить - это значение **a**, а затем необходимо проверять значение дискриминанта.

Результаты вычислений выводить в командное окно через команду **print**

Условие задачи практической работы 4

Найти корни квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0$, где

$a = t - 1$, $b = 2t$, $c = t + 3$ при различных значения параметра t .

Варианты ответов практической работы 2

(!) Уравнение имеет один корень при $t=1$ $x = -2$

Уравнение имеет два корня при $t=-3$ $x_1 = -1.5000$ и $x_2=0$

Уравнение не имеет действительных корней при $t = 2$

(?) Уравнение имеет один корень при $t=0$ $x = 2$

Уравнение имеет два корня при $t=-3$ $x_1 = -2.5000$ и $x_2=-1.5$

Уравнение не имеет действительных корней при $t = -5$

(?) Уравнение имеет один корень при $t=1$ $x = -2$

Уравнение имеет два корня при $t=3$ $x_1 = -1.5000$ и $x_2=0$

Уравнение не имеет действительных корней при $t = -10$

(?) Уравнение имеет один корень при $t=1$ $x = -2$

Уравнение имеет два корня при $t=-4$ $x_1 = -1.5000$ и $x_2=0$

Уравнение не имеет действительных корней при $t = 0$

Указание практической работы 4

Значения параметра подобрать так, чтобы уравнение

- не имело действительных корней;
- имело два различных действительных корня;
- имело один действительный корень, т.е. вырождалось в линейное уравнение.

Для этого надо решить квадратное уравнение (**ручной счет**) относительно параметра t и построить график (схему) зависимости дискриминанта от параметра

Полное решение задачи практической работы 4

Найти корни квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0$, где

$a = t - 1$, $b = 2t$, $c = t + 3$ при различных значения параметра t .

Текст программы:

```
# coding: cp1251
import msvcrt
import math
import sys

t = float(input("Введите t: "))

a=t-1
b=2*t
c=t+3

if a==0:
    x=-c/b
    print ('x =', x)
    msvcrt.getch()
    sys.exit()

D = b**2 - 4 * a * c

if D>=0:
    x1 = (-b + math.sqrt(D)) / (2 * a)
    x2 = (-b - math.sqrt(D)) / (2 * a)
    print ('x1 =', x1, '\nx2 =', x2)
else :
    print ("D<0")
msvcrt.getch()
```

Результаты при t=1:

Введите t=1

Уравнение имеет один корень:

$$x = -2$$

Результаты при $t = -3$:

Введите $t = -3$

Корни уравнения:

$$x_1 =$$

$$-1.5000$$

$$x_2 =$$

$$0$$

Результаты при $t = 2$:

Введите $t = 2$

Уравнение не имеет действительных корней $d < 0$

Задания для самостоятельного решения практической работы 4

Задание.

Найти корни квадратного уравнения при различных значения параметра t .

Найти корни квадратного уравнения при различных значения параметра t .

1. $(t - 2)x^2 + 2tx + t + 5 = 0$

3. $(2t + 5)x^2 - 2tx + 2t - 7 = 0$

5. $(t + 5)x^2 - 3tx + (t + 4) = 0$

7. $(2t + 1)x^2 - 3tx + t - 6 = 0$

9. $tx^2 - (2t - 3)x + (t - 10) = 0$

11. $3tx^2 - (t - 4)x + t - 5 = 0$

13. $(t + 1)x^2 + 2tx + t - 2 = 0$

15. $(t - 5)x^2 - 3tx + 2(t - 3) = 0$

17. $(3t - 6)x^2 - tx + 2(t - 6) = 0$

$$19. (t + 2)x^2 + 3tx - (t - 3) = 0$$

$$21. 2tx^2 + (3t - 1)x + (t - 5) = 0$$

$$23. 2(t - 1)x^2 + 3tx + 2t + 3 = 0$$

$$25. tx^2 + (t + 1)x + 2t - 5 = 0$$

$$27. (t + 1)x^2 - 4tx + 3t + 1 = 0$$

$$29. 3tx^2 - 2(t - 1)x + 3(t - 1) = 0$$

$$2. (t + 3)x^2 + 4tx + 2t + 10 = 0$$

$$4. (t - 3)x^2 - 2(3t - 4)x + 7t - 6 = 0$$

$$6. (t + 4)x^2 + tx + 3t - 10 = 0$$

$$8. (2t - 4)x^2 + 2(t - 1)x + 3t = 0$$

$$10. (t + 1)x^2 - 3tx + 5t - 2 = 0$$

$$12. (t - 4)x^2 + (t - 1)x + t + 3 = 0$$

$$14. 2tx^2 - (4t - 1)x + t + 3 = 0$$

$$16. tx^2 - 3(t - 1)x + t + 4 = 0$$

$$18. (2t + 1)x^2 - (t - 3)x + t + 2 = 0$$

$$20. (t - 4)x^2 + 4tx + t - 5 = 0$$

$$22. 2(t + 1)x^2 - 3(t - 2)x + 2t = 0$$

$$24. 2tx^2 + (3t - 2)x - (2t - 3) = 0$$

$$26. (t - 3)x^2 - 5tx + 3(t - 1) = 0$$

28. $(t - 2)x^2 + (4t - 1)x + 3t - 5 = 0$

30. $2(t + 1)x^2 + 3tx - (2t - 3) = 0$

Указание: Значения параметра подобрать так, чтобы уравнение

- не имело действительных корней;
- имело два различных действительных корня;
- имело один действительный корень, т.е. вырождалось в линейное уравнение.

Практическая работа №3

Определение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке и построение ее графика.

Методические указания к выполнению практической работы 3.

Прежде чем приступать к выполнению практической работы, необходимо:

- Изучить теоретический материал

Практическая работа 3 посвящена овладению навыкам построения графиков, визуализации решения задач средствами Python.

Реализовывать эти выражения целесообразно через оператор присваивания в двух режимах: командном и в программах.

Прежде чем приступать к выполнению работы, необходимо продумать алгоритм - порядок выполнения действий.

Многочлен желательно представить в общем виде.

$$y = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + a_4x^4$$

Коэффициенты при неизвестных вводить при запросе через команду **input**.

Значение y формируется через `lambda` - функцию.

Для построения графика используйте библиотеку **matplotlib**

Условие задачи практической работы 3.

Найти наибольшее и наименьшее значение функции y на отрезке $[-5;5]$ с шагом $h=0,5$ и построить график функции на этом отрезке.

Для расчета взять многочлен $y = x^4 + 4x^3 - 6x^2 + 12x - 1$.

Варианты ответов практической работы 3

(!) $f_{\max} = 1034$ $f_{\min} = -145$

(?) $f_{\max} = 105$ $f_{\min} = -1045$

(?) $f_{\max} = 145$ $f_{\min} = 105$

(?) $f_{\max} = 1035$ $f_{\min} = -10$

(?) $f_{\max} = 1057$ $f_{\min} = -105$

Указание практической работы 3

Многочлен желательно представить в общем виде. Коэффициенты при неизвестных вводить при запросе через команду **input**.

Значение коэффициентов должны быть введены до самого выражения многочлена.

Для построения графика используйте функцию **plot**.

Полное решение задачи практической работы 2

Найти наибольшее и наименьшее значение функции y на отрезке $[-5;5]$ с шагом $h=0,5$ и построить график функции на этом отрезке.

Для расчета взят многочлен $y = x^4 + x^3 + x^2 + x + 1$.

```
# coding: cp1251
import msvcrt

# импортируем модули
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

a0 = float(input("Введите a0: "))
a1 = float(input("Введите a1: "))
a2 = float(input("Введите a2: "))
a3 = float(input("Введите a3: "))
a4 = float(input("Введите a4: "))

# функция
y = lambda x: a0+a1*x+a2*x**2+a3*x**3+a4*x**4;

# создаём область, в которой будет
# - отображаться график
x = np.linspace(-5, 5,21)

print('  x    y(x)')

for temp in x :
    print ( temp, y(temp))

xmax = max(x, key=y)
print('Xmax = ', xmax, end=' ')

fmax = max(y(x))
print('Ymax = ', fmax)

xmin = min(x, key=y)
print('Xmin = ', xmin, end=' ')

fmin = min(y(x))
print('Ymin = ', fmin)

msvcrt.getch()

# создаём рисунок с координатную плоскость
fig = plt.subplots()

# значения x, которые будут отображены
# количество элементов в созданном массиве
# - качество прорисовки графика
# рисуем график
plt.plot(x, y(x))
# показываем график
plt.show()
```

Результат:

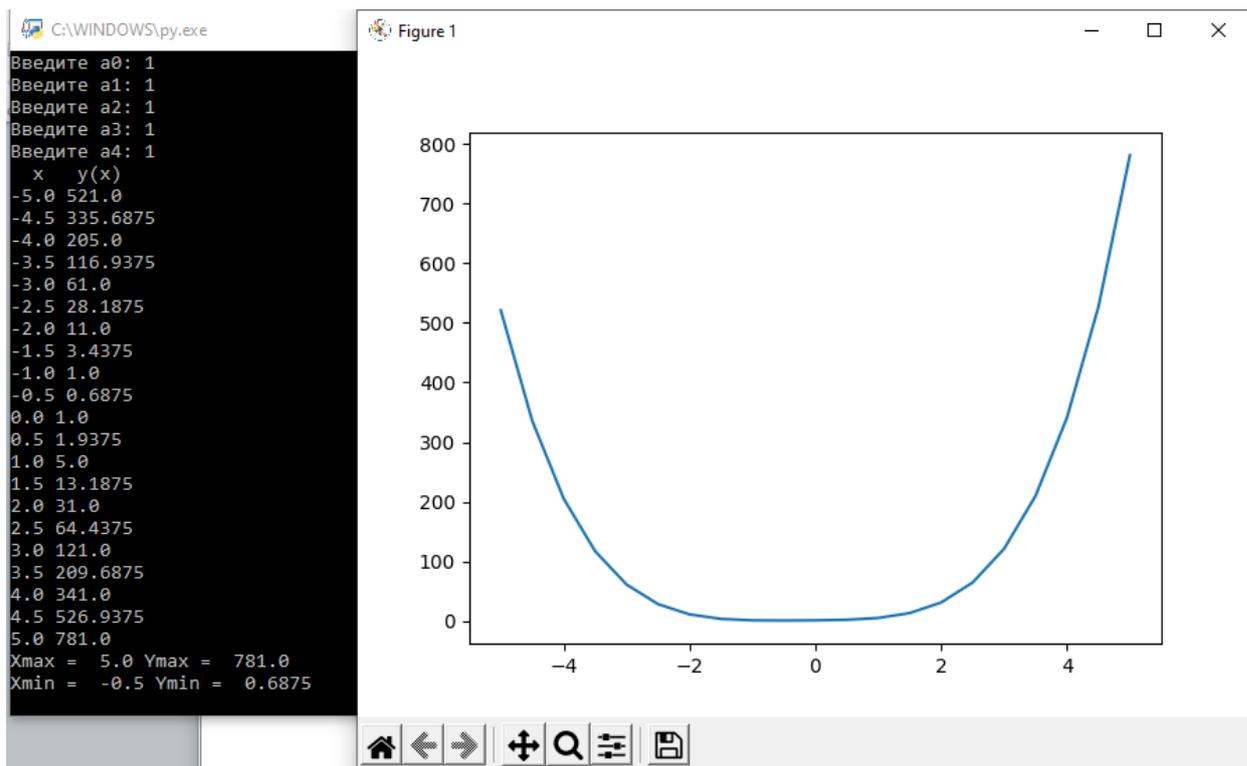


График функции.

Задания для самостоятельного решения практической работы

Задание. Найти наибольшее и наименьшее значение функции y на отрезке $[-5; 5]$ с шагом $h=0,5$ и построить график функции на этом отрезке.

Варианты заданий

1. $x^4 + 10x^3 + 33x^2 + 40x - 2$

3. $2x^4 + 8x^3 - 9x^2 - 54x + 1$

5. $x^4 + 2x^3 - 3x^2 - 4x + 3$

7. $x^4 - 2x^3 - 3x^2 + 4x - 1$

9. $2x^4 + 16x^3 + 27x^2 - 40x + 4$

11. $x^4 + 2x^3 - 18x^2 - 54x + 5$

$$13. \quad 2x^4 - 21x^3 - 20x^2 + 2$$

$$15. \quad 2x^4 - 8x^3 - 9x^2 + 14x - 1$$

$$17. \quad x^4 + 6x^3 - 6x^2 - 80x + 5$$

$$19. \quad x^4 - 2x^3 - 18x^2 + 54x - 3$$

$$21. \quad x^4 - 2x^3 - 18x^2 - 16x + 1$$

$$23. \quad 2x^4 - 16x^3 + 27x^2 + 40x - 4$$

$$25. \quad 2x^4 + 8x^3 - 9x^2 - 14x + 2$$

$$27. \quad x^4 - 2x^3 - 9x^2 + 20x - 1$$

$$29. \quad 2x^4 + 4x^3 - 33x^2 - 35x + 2$$

$$2. \quad 2x^4 + 16x^3 + 39x^2 + 28x - 5$$

$$4. \quad 2x^4 + 8x^3 + 3x^2 - 10x + 2$$

$$6. \quad 2x^4 - 8x^3 + 9x^2 + 54x - 3$$

$$8. \quad 2x^4 - 8x^3 + 3x^2 + 10x - 2$$

$$10. \quad x^4 + 6x^3 + 3x^2 - 28x + 3$$

$$12. \quad x^4 + 2x^3 - 9x^2 - 20x + 1$$

$$14. \quad 2x^4 - 12x^3 - 9x^2 + 41x - 4$$

$$16. \quad x^4 - 6x^3 + 3x^2 + 8x - 4$$

$$18. \quad 2x^4 + 8x^3 - 27x^2 - 140x + 8$$

$$20. \quad 2x^4 - 39x^3 - 70x + 4$$

$$22. \quad x^4 - 6x^3 + 3x^2 + 28x - 5$$

$$24. \quad x^4 + 6x^3 + 3x^2 - 8x + 1$$

26. $2x^4 - 21x^2 + 20x - 3$

28. $x^4 + 4x^3 - 12x^2 - 32x + 7$

30. $2x^4 - 4x^3 - 33x^2 + 35x - 3$

Практическая работа №4

Вычисление суммы

Методические указания к выполнению практической работы 5.

Прежде чем приступить к выполнению практической работы, необходимо:

- Изучить теоретический материал

Практическая работа 4 посвящена овладению навыкам программирования циклов на языке python.

Прежде чем приступить к выполнению работы, необходимо продумать алгоритм - порядок выполнения действий. Все операции необходимо проделать в ручную (ручной счет) для самопроверки, а именно результаты ручного и компьютерного счета должны совпасть.

Ввод данных и вычисление значения суммы происходит в циклах. Количество повторов заранее известно, поэтому можно использовать **for**.

Результаты выполнения задачи для наглядности лучше вывести в виде таблицы

```
-----  
!      x      !      S      !  
-----  
!    0.1000!  -0.0000!  
-----  
!    0.3000!  -0.0000!  
-----  
!    0.4000!  -0.0000!  
-----  
!    0.7000!  -0.0000!  
-----  
!    1.0000!  -0.0000!  
-----
```

Условие задачи практической работы 4

Вычислить сумму $S = \sum_{k=1}^n u_k$, где $u_k = (-1)^k \frac{x^k}{k(k+1)}$ при $n = 10$ для заданных значений x , равных 0,1; 0,3; 0,4; 0,7; 1. Результаты напечатать в виде таблицы.

Варианты ответов практической работы 4

(!)

x	S
0.1000	-0.0484
0.3000	-0.1369
0.4000	-0.1777
0.7000	-0.2886
1.0000	-0.3822

(?)

x	S
0.1000	-0.484
0.3000	-1.3369
0.4000	-1.7777
0.7000	-2.8886
1.0000	-3.8822

(?)

```
-----  
!      x      !      S      !  
-----  
!      0.0000!    -0.0000!  
-----  
!      0.0000!    -0.0000!  
-----  
!      0.0000!    -0.0000!  
-----  
!      0.0000!    -0.0000!  
-----  
!      1.0000!    -0.0000!  
-----
```

(?)

```
-----  
!      x      !      S      !  
-----  
!      0.1000!    -0.0000!  
-----  
!      0.3000!    -0.0000!  
-----  
!      0.4000!    -0.0000!  
-----  
!      0.7000!    -0.0000!  
-----  
!      1.0000!    -0.0000!  
-----
```

(?)

```
-----  
!      x      !      S      !  
-----  
!      0.1000!    -0.0000!  
-----  
!      0.3000!    -0.4567!  
-----  
!      0.4000!    -0.6543!  
-----
```

```
!    0.7000!   -0.7894!
-----
!    1.0000!   -0.6548!
-----
```

Указание практической работы 4

Значение X вводится в цикле и сохраняются как элементы массива.

Затем формируется и выводится шапка таблицы.

```
-----
!      x      !      S      !
-----
```

Далее в цикле происходит вычисление суммы для каждого элемента массива x и вывод полученных результатов в табличном виде.

Полное решение задачи практической работы 4

Вычислить сумму $S = \sum_{k=1}^n u_k$, где $u_k = (-1)^k \frac{x^k}{k(k+1)}$ при $n = 10$ для

заданных значений x , равных 0,1; 0,3; 0,4; 0,7; 1. Результаты напечатать в виде таблицы.

Текст Программы:

```
# coding: cp1251
import msvcrt

N = int(input("Введите N: "))

X=[]
for i in range(0,5):
    x = float(input("Введите x: "))
    X.append(x)
#X=[0.1,0.3, 0.4, 0.7, 1]

print('  -----')
print('  |      x      |      S      |')
print('  -----')

for x in X:
    s = 0
    u = -x
```

```

for k in range(1,N+1):
    s += u/k
    u = -u*x
print(" | %8.4f | %8.4f |" % (x,s))
print(' -----')
msvcrt.getch()

```

Результат работы:

```

Введите N: 10
Введите x: 0.1
Введите x: 0.3
Введите x: 0.4
Введите x: 0.7
Введите x: 1

```

```

-----
|          x          |          s          |
-----
|    0.1000    |    -0.0953    |
|    0.3000    |    -0.2624    |
|    0.4000    |    -0.3365    |
|    0.7000    |    -0.5295    |
|    1.0000    |    -0.6456    |
-----

```

Задания для самостоятельного решения практической работы 4

$$S = \sum_{k=1}^n u_k$$

Вычислить сумму $S = \sum_{k=1}^n u_k$, при $n = 10$ для заданных значений x , равных 0,1; 0,3; 0,4; 0,7; 1. Результаты напечатать в виде таблицы, используя оператор format.

1. $u_k = (-1)^k \frac{x^{2k}}{2k}$	2. $u_k = (-1)^{k+1} \frac{x^{2k+1}}{2k+1}$
3. $u_k = (-1)^k \frac{x^{2k}}{k}$	4. $u_k = (-1)^{k+1} \frac{x^{k+1}}{k(k+1)}$
5. $u_k = (-1)^{k+1} \frac{x^k}{k}$	6. $u_k = (-1)^k \frac{x^k}{(2k+1)(2k+3)}$
7. $u_k = (-1)^k \frac{x^k}{5^k}$	8. $u_k = (-1)^{k+1} \frac{k^2 x^k}{2^k}$

9. $u_k = (-1)^k \frac{(k+1)x^k}{3^k}$	10. $u_k = (-1)^k \frac{x^k}{(k+1)4^k}$
11. $u_k = (-1)^k \frac{x^{2k}}{(2k+1)(2k+5)}$	12. $u_k = (-1)^k \frac{x^k}{(k+1)2^k}$
13. $u_k = (-1)^k \frac{x^k}{(2k+1)^2}$	14. $u_k = (-1)^k \frac{x^k}{(k+1)^2}$
15. $u_k = (-1)^{k+1} \frac{x^k}{(k+1)}$	16. $u_k = (-1)^{k+1} \frac{x^k(k-2)}{k}$
17. $u_k = (-1)^k \frac{x^{2k-1}}{2k-1}$	18. $u_k = (-1)^{k+1} \frac{x^k}{(k+1)^2}$
19. $u_k = (-1)^{k+1} \frac{(k+1)x^k}{4k}$	20. $u_k = (-1)^{k+1} \frac{kx^k}{2^k}$
21. $u_k = (-1)^k \frac{x^k}{(2k-1)(2k+1)}$	22. $u_k = (-1)^k \frac{(k+1)x^k}{k(k+2)}$
23. $u_k = (-1)^k \frac{x^k}{(k+1)(k+3)}$	24. $u_k = (-1)^k \frac{x^{2k-1}}{(2k-1)^2}$
25. $u_k = (-1)^{k+1} \frac{x^k}{(2k-1)^2}$	26. $u_k = (-1)^k \frac{x^k}{(2k-1)2k}$
27. $u_k = (-1)^k \frac{x^k}{(k+1)3^k}$	28. $u_k = (-1)^k \frac{(k+1)x^k}{4^k}$
29. $u_k = (-1)^k \frac{x^{2k+1}}{(2k+1)^2}$	30. $u_k = (-1)^k \frac{x^k}{k^2}$

Практическая работа №5

Массивы.

Методические указания к выполнению практической работы 6.

Прежде чем приступать к выполнению практической работы, необходимо:

- Изучить теоретический материал

Практическая работа 6 посвящена овладению навыкам работы с массивами числовых данных на языке python.

Реализовывать программу целесообразно в программе.

Прежде чем приступать к выполнению работы, необходимо продумать алгоритм - порядок выполнения действий. Все операции необходимо проделать в ручную (ручной счет) для самопроверки, а именно результаты ручного и компьютерного счета должны совпасть.

Значение исходного массива вводятся в файл с расширением `dat`. В исходных значениях необходимо предусмотреть все возможные значения для решаемой задачи, при этом значения лучше брать такими, чтобы можно было устно получить результат для проверки.

Открытие файла происходит в режиме чтения с параметром `'r'`.

После прочтения всех данных из файла их необходимо вывести в командное окно.

Обработка самих значений массива происходит в циклах. Количество повторов заранее известно, поэтому можно использовать `for`.

Для проверки очередных значений элементов массива - использовать оператор `if`.

Счетчики количества значений изменяются на единицу. Начальные значения равны нулю. $n=0$ В цикле $n=n+1$

После окончания цикла необходимо результаты вывести в командное окно с соответствующими сообщениями.

Условие задачи практической работы 5

Дан массив $C(m)$, $m \leq 30$. Найти сумму и количество положительных элементов (>0) и произведение и количество отрицательных элементов (<0). Если какой-либо вид элементов отсутствует - выдать об этом соответствующее сообщение на печать.

Пусть в файле содержатся данные:

1.00 2.00 3.00 -4.00 5.00 6.00 -7.00 8.00 -9.00 10.00

Варианты ответов практической работы 5

(!) количество $c(i)>0$: 7

сумма $c(i)>0$: 35.000

количество $c(i)<0$: 3

произведение $c(i)<0$: -252.000

(?) количество $c(i)>0$: 1

сумма $c(i)>0$: 1.000

количество $c(i)<0$: 1

произведение $c(i)<0$: -7.000

(?) количество $c(i)>0$: 0

сумма $c(i)>0$: 1.000

количество $c(i)<0$: 0

произведение $c(i)<0$: -7.000

(?) количество $c(i)>0$: 2

сумма $c(i)>0$: -16.000

количество $c(i)<0$: 7

произведение $c(i)<0$: 252.000

(?) количество $c(i)>0$: 7

сумма $c(i)>0$: -16.000

количество $c(i)<0$: 2

произведение $c(i)<0$: 0.000

Указание практической работы 5

В исходных значениях необходимо предусмотреть все возможные значения для решаемой задачи, при этом значения лучше брать такими, чтобы можно было устно получить результат для проверки.

Исходные данные читаются из файла. Перед обработкой массива присваиваются переменным начальные значения. Обратите внимание, что переменная, в которой будет накапливаться произведение не обнуляется, а ей присваивается значение равное единицы.

Обработка самих значений массива происходит в циклах. Количество повторов заранее известно, поэтому можно использовать **for**.

Для проверки очередных значений элементов массива - использовать оператор **if**

Полное решение задачи практической работы 5

В файле хранится массив $X[N]$. Найти среднее значение его положительных элементов.

Пусть в файле с `5.dat` содержатся данные:

```
1 2 3 0 5 6
```

Текст Программы:

```
# coding: cp1251
import msvcrt

f=open('5.dat', 'r')
line = f.read()

X=[]
for x in line.split():
    X.append(int(x))
```

```

print('Исходный массив X')
print(X)

N=len(X)
s=0
k=0
for i in range(N):
    if X[i]>0:
        s+=X[i]
        k+=1
if k>0:
    s/=k
print ('s = %8.3f'%s)

f.close()

msvcrt.getch()

```

Результат работы программы

```

Исходный массив X
[1, 2, 3, 0, 5, 6]
s =      3.400
>>>

```

Задания для самостоятельного решения практической работы 5

1. Даны массивы $A(m)$ и $B(m)$, $m \leq 12$. Сформировать массив C по правилу:

$$C_1 = B_m + A_1$$

$$C_2 = B_{m-1} + A_2$$

.....

$$C_m = B_1 + A_m$$

Найти сумму S элементов массива C . Вывести на печать массивы A , B , C и полученную сумму S .

2. Дан массив $C(m)$, $m \leq 15$. Вывести на печать номера тех элементов массива, которые меньше последнего, и их число, а также вывести на печать элементы массива C .

3. Дан массив $A(m)$, $m \leq 15$. Переписать элементы массива в обратном порядке и найти их сумму. Вывести на печать старый массив, новый массив и полученную сумму.

4. Дан массив $C(m)$, $m \leq 12$. Найти сумму и количество положительных элементов (>0), количество элементов, равных нулю, а также произведение и количество отрицательных элементов (<0). Вывести на печать полученные величины и массив C .
5. Дан массив $A(m)$, $m \leq 20$. Вывести на печать сумму элементов массива, если она превосходит число 50, в противном случае вывести на печать исходный массив.
6. Дан массив $D(m)$, $m \leq 25$. Из массива D переписать в массив T элементы с нечетными номерами. Вывести на печать элементы массива D , массива T , сумму и количество элементов массива T .
7. Дан массив $A(m)$, $m \leq 12$. Вывести на печать исходный массив, а также величину и номер его минимального положительного элемента.
8. Дан массив $A(m)$, $m \leq 20$. Вывести на печать исходный массив, а также величину и номер его максимального отрицательного элемента.
9. Дан массив $B(m)$, $m \leq 15$. Все элементы с четными номерами удвоить, а с нечетными - заменить нулями. Вывести на печать исходный и преформированный массив.
10. Дан массив $C(m)$, $m \leq 17$. Найти произведение всех элементов, предшествующих первой нулевой компоненте, и сумму последующих. Вывести на печать исходный массив и полученные произведение и сумму.
11. Дан массив $B(m)$, $m \leq 20$. Все отрицательные элементы заменить нулями. Вывести на печать исходный массив, преформированный массив, а также сумму его элементов.
12. Дан массив $P(m)$, $m \leq 18$. Вычислить величину K , равную количеству отрицательных элементов, заменяя эти элементы нулями. Вывести на печать исходный массив, преобразованный массив, а также величину K .
13. Дан массив $A(m)$, $m \leq 20$. Найти сумму S его положительных элементов. Все отрицательные элементы удвоить. Вывести на печать исходный массив, преформированный массив и число S .
14. Даны массивы $A(m)$ и $Y(m)$, $m \leq 16$. Найти сумму S :
$$S = A_1 Y_m + A_2 Y_{m-1} + \dots + A_m Y_1$$
. Если $S < 24$ вывести ее на печать, в противном случае вывести на печать оба исходных массива.

15. Дан массив $C(m)$, $m \leq 17$. Вычислить сумму S элементов с нечетными номерами, удовлетворяющих условию $|C_i| < 1$. Вывести на печать исходный массив и полученную сумму S .

16. Дан массив $A(m)$, $m \leq 16$. Найти сумму S элементов, удовлетворяющих условию $A_i > 12$, и их количество K . Вывести на печать исходный массив и величины S и K .

17. Даны массивы $A(m)$ и $B(m)$, $m \leq 12$. Сформировать массив C по правилу :

$C_1 = A_1$, $C_2 = B_1$, $C_3 = A_2$, $C_4 = B_2$ и т.д. Вывести на печать исходные массивы A и B и сформированный массив C .

18. Дан массив $P(m)$, $m \leq 20$. Определить количество положительных элементов K и квадрат их суммы S^2 . Вывести на печать исходный массив и величины K и S^2 .

19. Даны массивы $A(m)$ и $B(m)$, $m \leq 10$. Сформировать массив C по правилу: $C_1 = A_1 - B_1$, $C_2 = A_2 + B_2$, $C_3 = A_3 - B_3$ и т.д. Вывести на печать исходные массивы A и B и сформированный массив C .

20. Дан массив $P(m)$, $m \leq 16$. Определить количество положительных элементов KP , количество отрицательных элементов KM , количество нулевых элементов KZ . Вывести на печать исходный массив и величины KP , KM и KZ .

21. Дан массив $A(m)$, $m \leq 10$. Определить номер NM первого отрицательного элемента и номер NZ первого нулевого элемента. Вывести на печать исходный массив и величины NM и NZ .

22. Дан массив $P(m)$, $m \leq 13$. Составить массив Q из его неотрицательных элементов, вычислить сумму S и количество K элементов массива Q . Вывести на печать исходный массив P , новый массив Q и величины S и K .

23. Дан массив $P(m)$, $m \leq 17$. Найти количество K всех элементов, предшествующих первой отрицательной компоненте, и их сумму S . Вывести на печать исходный массив и величины K и S .

24. Дан массив $C(m)$, $m \leq 20$. Найти произведение P всех отрицательных элементов массива и их количество K . Вывести на печать исходный массив и величины P и K .

25. Дан массив $C(m)$, $m \leq 25$. Сложить отдельно элементы с четными и нечетными номерами. Большую сумму и исходный массив вывести на печать.

26. Дан массив $C(m)$, $m \leq 30$. Расположить его элементы так, чтобы в начале шли положительные, а потом все остальные. Исходный и перестроенный массивы вывести на печать.

27. Даны массивы $A(m)$ и $B(m)$, $m \leq 10$. Сформировать массив K по правилу: $K_i = -1$, если $A_i B_i < 0$ и $K_i = 1$, если $A_i B_i \geq 0$. Вывести на печать массивы A , B , и K .

28. Дан массив $A(m)$, $m \leq 15$. Заменить нулем каждый третий элемент массива и вычислить сумму S оставшихся элементов. Вывести на печать исходный массив, перестроенный и величину S .

29. Дан массив $A(m)$, $m \leq 10$. Вывести на печать номера тех элементов, которые меньше числа $X=13$. Заменить эти элементы числом X . Вывести на печать исходный и перестроенный массивы.

30. Даны массивы $A(m)$ и $B(m)$, $m \leq 15$. Сформировать массив K по правилу: $K_i = 1$, если $A_i \geq B_i$ и $K_i = 0$, если $A_i < B_i$. Вывести на печать массивы A , B , и K .

Практическая работа №6

Вычисление скалярного произведения векторов

Методические указания к выполнению практической работы 6.

Прежде чем приступить к выполнению практической работы, необходимо:

- Изучить теоретический

Практическая работа 6 посвящена овладению навыкам программирования матричных операций на языке python.

Прежде чем приступить к выполнению работы, необходимо продумать алгоритм - порядок выполнения действий. Все операции необходимо проделать в ручную (ручной счет) для самопроверки, а именно результаты ручного и компьютерного счета должны совпасть.

Условие задачи практической работы 6.

Вычислить скалярное произведение $s=(Ap, B(q+r))$ при

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \\ 3 & 2 & 0 \end{bmatrix}; \quad B = \begin{bmatrix} 4 & 1 & 2 \\ 0 & 4 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$p = \begin{bmatrix} 0.1 \\ 1.7 \\ -1.5 \end{bmatrix}; \quad q = \begin{bmatrix} -1.6 \\ 0.8 \\ 1.1 \end{bmatrix}; \quad r = \begin{bmatrix} -0.7 \\ 1.3 \\ 0.2 \end{bmatrix}$$

Варианты ответов практической работы 2

(!) 33.1700

(?) 35.09

(?) 4.79

(?) 10.21

(?) -15.68

Указание практической работы 6

Порядок действий определяется алгоритмом решения задачи.

Обратите внимание на ввод матриц: строки отделяются точкой с запятой, в строке данные разделяются пробелом или запятой.

Вектора лучше вводить как строки, а при выполнении операций необходимо их транспонировать (знак апострофа)

Полное решение задачи практической работы 2

Алгоритм решения задачи:

1. Вычисляем $x=Ap$
2. Вычисляем $y=q+r$
3. Вычисляем $z=By$
4. Вычисляем $s=(x,z)$

Ручной счет

$$1. \quad x = Ap = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \\ 3 & 2 & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0.1 \\ 1.7 \\ -1.5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \cdot 0.1 + 2 \cdot 1.7 + 3 \cdot (-1.5) \\ 1 \cdot 0.1 + 2 \cdot 1.7 + 1 \cdot (-1.5) \\ 3 \cdot 0.1 + 2 \cdot 1.7 + 0 \cdot (-1.5) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 \\ 2 \\ 3.7 \end{bmatrix},$$

$$2. \quad y = q + r = \begin{bmatrix} -1.6 \\ 0.8 \\ 1.1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -0.7 \\ 1.3 \\ 0.2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2.3 \\ 2.1 \\ 1.3 \end{bmatrix},$$

$$3. \quad z = By = \begin{bmatrix} 4 & 1 & 2 \\ 0 & 4 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -2.3 \\ 2.1 \\ 1.3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 \cdot (-2.3) + 1 \cdot 2.1 + 2 \cdot 1.3 \\ 0 \cdot (-2.3) + 4 \cdot 2.1 + 3 \cdot 1.3 \\ 1 \cdot (-2.3) + 1 \cdot 2.1 + 1 \cdot 1.3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4.5 \\ 12.3 \\ 1.1 \end{bmatrix},$$

$$4. \quad s = (x, z) = \begin{bmatrix} -1 & 2 & 3.7 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -4.5 \\ 12.3 \\ 1.1 \end{bmatrix} = (-1) \cdot (-4.5) + 2 \cdot 12.3 + 3.7 \cdot 1.1 = 33.17$$

Ответ: $s = (Ap, B(q+r)) = 33.17$

Текст программы приведен ниже.

```
# coding: cp1251
import msvcrt
import numpy as np

f=open('Linalg.dat', 'r')

lines = f.readlines()

line = lines[0]
T=[]
for t in line.split():
    T.append(float(t))

A = np.array(T).reshape(3,3)
print('Исходный массив A')
print(A)

line = lines[1]
T=[]
for t in line.split():
    T.append(float(t))

B = np.array(T).reshape(3,3)
print('Исходный массив B')
print(B)

line = lines[2]

T=[]
for t in line.split():
    T.append(float(t))

P = np.array(T)
print('Исходный массив P')
print(P)
```

```

line = lines[3]

T=[]
for t in line.split():
    T.append(float(t))

Q = np.array(T)
print('Исходный массив Q')
print(Q)

line = lines[4]

T=[]
for t in line.split():
    T.append(float(t))

R = np.array(T)
print('Исходный массив R')
print(R)

x = np.dot(B,P)
print ('x =', x)
y = np.dot(A,x)
print ('y =', y)
z = y+Q
print ('z =', z)

s = np.dot(z,R)
print ('s =', s)

f.close()

msvcrt.getch()

```

Результат:

```

s =
  33.1700

```

Задания для самостоятельного решения практической работы 2

Варианты заданий

Исходные данные:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \\ 3 & 2 & 0 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 4 & 1 & 2 \\ 0 & 4 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \quad p = \begin{bmatrix} 0.1 \\ 1.7 \\ -1.5 \end{bmatrix} \quad q = \begin{bmatrix} -1.6 \\ 0.8 \\ 1.1 \end{bmatrix} \quad r = \begin{bmatrix} -0.7 \\ 1.3 \\ 0.2 \end{bmatrix}$$

1. $s=(Ap+q,q)$

Варианты ответов

(!) 11.68

(?) 29.34

(?) 33.17

(?) 10.85

(?) 10.21

2. $s=(Aq+p,Aq)$

Варианты ответов

(?) 11.68

(!) 29.34

(?) 33.17

(?) 10.85

(?) 10.21

3. $s=(B(p-r),r)$

Варианты ответов

(!) -4.79

(?) 29.34

(?) 33.17

(?) 10.85

(?) 9.05

4. $s=(Ar,Bp)$

Варианты ответов

(!) 2.73

(?) 29.34

(?) 3.17

(?) 1.85

(?) 10.21

5. $s=(Aq-Bp,r)$

Варианты ответов

(!) -5.20

(?) 29.34

(?) -3.17

(?) -10.85

(?) 10.21

6. $s=(AAp,q)$

Варианты ответов

(!) -16.10

(?) 29.34

(?) 33.17

(?) -10.85

(?) 10.21

7. $s=(Aq+AAq,q)$

Варианты ответов

(!) 13.79

(?) 29.34

(?) 33.17

(?) 37.41

(?) 15.66

8. $s=(r+BBr,p)$

Варианты ответов

(?) 13.79

(?) 29.34

(?) 33.17

(!) 37.41

(?) 15.66

9. $s=(Ap,Br)$

Варианты ответов

(?) 13.79

(?) 29.34

(?) 33.17

(?) 37.41

(!) 15.66

10. $s=(r,A(r-q))$

Варианты ответов

(!) 2.60

(?) -4.31

(?) -0.09

(?) 33.17

(?) 10.21

11. $s=(q,Aq+Bp)$

Варианты ответов

(?) 2.60

(!) -4.31

(?) -0.09

(?) 33.17

(?) 10.21

12. $s=(r+ABr,q)$

Варианты ответов

(?) 2.60

(?) -4.31

(!) -0.09

(?) 33.17

(?) 10.21

13. $s=(q-ABq,q)$

Варианты ответов

(?) 2.60

(?) -4.31

(?) -0.09

(?) 33.17

(!) 10.21

14. $s=(A(p+r+q),p)$

Варианты ответов

(!) 7.82

(?) -1.71

(?) 9.25

(?) 0.08

(?) -4.45

15. $s=(B(r-q),p)$

Варианты ответов

(?) 7.82

(!) -1.71

(?) 9.25

(?) 0.08

(?) -4.45

16. $s=(A(q-p),p)$

Варианты ответов

(?) 7.82

(?) -1.71

(!) 9.25

(?) 0.08

(?) -4.45

17. $s=(B(q-p-r),q)$

Варианты ответов

(?) 7.82

(?) -1.71

(?) 9.25

(!) 0.08

(?) -4.45

18. $s=(ABp-r,q)$

Варианты ответов

(?) 7.82

(?) -1.71

(?) 9.25

(?) 0.08

(!) -4.45

19. $s=(Ar-Bq,p)$

Варианты ответов

(!) -7.19

(?) 9.05

(?) -7.21

(?) 10.85

(?) -10.79

20. $s=(Ap,B(r-p))$

Варианты ответов

(?) -7.19

(!) 9.05

(?) -7.21

(?) 10.85

(?) -10.79

21. $s=(B(p-q),r)$

Варианты ответов

(?) -7.19

(?) 9.05

(!) -7.21

(?) 10.85

(?) -10.79

22. $s=(AAp+q,p)$

Варианты ответов

(?) -7.19

(?) 9.05

(?) -7.21

(!) 10.85

(?) -10.79

23. $s=(Br-Ap,q-p)$

Варианты ответов

(?) -7.19

(?) 9.05

(?) -7.21

(?) 10.85

(!) -10.79

24. $s=(Ar+p,p+q)$

Варианты ответов

(!) 6.00

(?) 0.71

(?) -5.61

(?) 44.21

(?) 88.05

25. $s=(B(r-q),p-r)$

Варианты ответов

(?) 6.00

(!) 0.71

(?) -5.61

(?) 44.21

(?) 88.05

26. $s=(Bq-Ar,Ar)$

Варианты ответов

(?) 6.00

(?) 0.71

(!) -5.61

(?) 44.21

(?) 88.05

27. $s=(B(r+q+r),AAp)$

Варианты ответов

(?) 6.00

(?) 0.71

(?) -5.61

(!) 44.21

(?) 88.05

28. $s=(A(p+q+r),AAr)$

Варианты ответов

(?) 6.00

(?) 0.71

(?) -5.61

(?) 44.21

(!) 88.05

29. $s=(B(r-p),BBr)$

Варианты ответов

(!) 91.75

(?) 0.71

(?) -5.61

(?) 44.21

(?) 88.05

30. $s=(BBr, Aq)$ Варианты ответов

(!) 20.46

(?) 0.71

(?) -5.61

(?) 44.21

(?) 88.05

Практическая работа №7

Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.

Методические указания к выполнению практической работы 7.

Прежде чем приступить к выполнению практической работы, необходимо:

- Изучить теоретический материал лекции

Практическая работа 7 посвящена решению системы линейных уравнений методом Гаусса.

Прежде чем приступить к выполнению работы, необходимо продумать алгоритм - порядок выполнения действий. Все операции необходимо проделать в ручную (ручной счет) для самопроверки, а именно результаты ручного и компьютерного счета должны совпасть.

1. Функция $\text{inv}(A)$ в системе python возвращает обратную матрицу (для квадратной невырожденной матрицы (определитель такой матрицы не равен нулю)).

2. В python для выполнения операций с матрицами используется библиотека numpy.

3. Использование различных форматов представления чисел призвано обеспечить более компактную по ширине распечатку элементов матрицы коэффициентов.

Условие задачи практической работы 7

Решить СЛАУ методом Гаусса.

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 = -1 \\ x_1 + 2x_2 - 6x_3 = -10 \\ 5x_1 + x_2 + x_3 = 3 \end{cases}$$

Варианты ответов практической работы 7

(!) $x_1=0, x_2=1, x_3=2$

(?) $x_1=0.6754, x_2=2.4576, x_3=3.7245$

(?) $x_1=0.0, x_2=0.0, x_3=0.0$

(?) $x_1=0.0000, x_2=2.4576, x_3=3.7245$

(?) $x_1=0.6754, x_2=3.4576, x_3=2.7245$

Указание практической работы 7

Выполнить ручной счет для данной системы. Результаты компьютерного и ручного счета должны совпасть.

Полное решение задачи практической работы 9

Дана СЛАУ

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 = -1 \\ x_1 + 2x_2 - 6x_3 = -10 \\ 5x_1 + x_2 + x_3 = 3 \end{cases}$$

Расширенная матрица имеет вид

$$\left[\begin{array}{ccc|c} 2 & -3 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & -6 & -10 \\ 5 & 1 & 1 & 3 \end{array} \right]$$

Ручной счет

Прямой ход

На **1-ом** шаге прямого хода:

а) Из 2-ой строки вычитаем 1-ую, умноженную на $1/2$;

б) Из 3-ей строки вычитаем 1-ую, умноженную на $5/2$.

В результате после первого шага получаем

$$\left[\begin{array}{ccc|c} 2 & -3 & 1 & -1 \\ 0 & 7/2 & -13/2 & -19/2 \\ 0 & 17/2 & -3/2 & 11/2 \end{array} \right]$$

На **2-ом** шаге прямого хода:

а) Из 3-ей строки вычитаем 2-ую, умноженную на 17/7.

В результате после второго шага получаем

$$\left[\begin{array}{ccc|c} 2 & -3 & 1 & -1 \\ 0 & 7/2 & -13/2 & -19/2 \\ 0 & 0 & 100/7 & 200/7 \end{array} \right]$$

Обратный ход

Эквивалентная система с треугольной матрицей имеет вид:

$$\left\{ \begin{array}{l} 2x_1 - 3x_2 + x_3 = -1 \\ \frac{7}{2}x_2 - \frac{13}{2}x_3 = -\frac{19}{2} \\ \frac{100}{7}x_3 = \frac{200}{7} \end{array} \right.$$

Вычисление неизвестных:

из 3-го уравнения: $x_3 = \frac{200}{7} / \frac{100}{7} = 2$;

из 2-го уравнения: $x_2 = \left(-\frac{19}{2} + \frac{13}{2} \cdot 2 \right) / \frac{7}{2} = 1$;

из 1-го уравнения: $x_1 = (-1 + 3 - 2) / 2 = 0$.

Ответ: $x_1 = 0$, $x_2 = 1$, $x_3 = 2$.

Компьютерный счет

Вычисление происходит двумя способами: с помощью операций умножения на обратную матрицу и с помощью функции solve

```
# coding: cp1251
import msvcrt
import numpy as np

N=3

f=open('Lab1.dat', 'r')

lines = f.readlines()

line = lines[0]
T=[]
for t in line.split():
    T.append(float(t))

A = np.array(T).reshape(N,N)
print('Исходный массив A')
print(A)

line = lines[1]

T=[]
for t in line.split():
    T.append(float(t))

B = np.array(T)
print('Исходный массив B')
print(B)

print('Обратная матрица A')
print(np.linalg.inv(A))

x=np.linalg.inv(A).dot(B)

print('')
print('X')
for i in range (0,N):
    print('%6.3f'%x[i],end=' ')
print('')

x1 = np.linalg.solve(A,B)
print('')
print('X1')
for i in range (0,N):
    print('%6.3f'%x1[i],end=' ')
print('')

f.close()
```

```
msvcrt.getch()
```

Результаты расчета:

```
Исходный массив A
[[ 2. -3.  1.]
 [ 1.  2. -6.]
 [ 5.  1.  1.]]
Исходный массив B
[ -1. -10.  3.]
Обратная матрица A
[[ 0.08  0.04  0.16]
 [-0.31 -0.03  0.13]
 [-0.09 -0.17  0.07]]
```

```
X
0.000  1.000  2.000
```

```
X1
0.000  1.000  2.000
```

Задания для самостоятельного решения практической работы 9

Решить СЛАУ методом Гаусса (требуется составить программу в системе python и выполнить ручной счет).

Вариант определяется по двум последним цифрам зачетной книжке и соответствует значению из таблицы ниже

Если два последние цифры являются цифрой более 30, то система считается по формуле:

$$\begin{cases} x_1 + 5x_2 + x_3 = S - G + 11 \\ 4x_1 - x_2 + x_3 = S - G + 2 \\ Sx_1 + Gx_2 + 2(S + G + 1)x_3 = 2[(S - G)(S + G + 1) + G] + S \end{cases}, \text{ где}$$

S - две последние цифры зачетной книжки,

G- последняя цифра зачетной книжки

1	Решить систему методом Гаусса $\begin{cases} -2x_1 + 3x_2 + x_3 = 9 \\ 4x_1 - x_2 - 2x_3 = -3. \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 7 \end{cases}$	$x_1 = -1$ $x_2 = 3$ $x_3 = -2$
---	--	---------------------------------------

2	Решить систему методом Гаусса $\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 = 4 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 10 \\ 2x_1 + 4x_2 + 11x_3 = -10 \end{cases}$	$x_1 = 2$ $x_2 = 2$ $x_3 = -2$
3	Решить систему методом Гаусса $\begin{cases} -2x_1 + x_2 - x_3 = 1 \\ x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 7 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 5 \end{cases}$	$x_1 = 2$ $x_2 = 2$ $x_3 = -3$
4	Решить систему методом Гаусса $\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 = 12 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 12 \\ 4x_1 + 6x_2 + 13x_3 = 2 \end{cases}$	$x_1 = 4$ $x_2 = 2$ $x_3 = -2$
5	Решить систему методом Гаусса $\begin{cases} x_1 + 4x_2 - 3x_3 = 1 \\ -x_1 + 3x_3 = 3 \\ 3x_1 - x_2 - 6x_3 = 2 \end{cases}$	$x_1 = 9$ $x_2 = 1$ $x_3 = 4$
6	Решить систему методом Гаусса $\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 = 3 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 12 \\ 11x_1 + 10x_2 + 44x_3 = 75 \end{cases}$	$x_1 = 1$ $x_2 = 2$ $x_3 = 1$
7	Решить систему методом Гаусса $\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 = 3 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 12 \\ 12x_1 + 11x_2 + 48x_3 = 82 \end{cases}$	$x_1 = 1$ $x_2 = 2$ $x_3 = 1$
8	Решить систему методом Гаусса $\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 = 3 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 12 \\ 13x_1 + 12x_2 + 52x_3 = 89 \end{cases}$	$x_1 = 1$ $x_2 = 2$ $x_3 = 1$
9	Решить систему методом Гаусса $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 3 \\ -2x_1 - x_2 + 3x_3 = 5 \\ 4x_1 + x_2 - 2x_3 = -8 \end{cases}$	$x_1 = -2$ $x_2 = 2$ $x_3 = 1$
10	Решить систему методом Гаусса $\begin{cases} x_1 + 5x_2 + x_3 = 20 \\ 4x_1 - x_2 + x_3 = 23 \\ 10x_1 + 5x_2 + 40x_3 = 260 \end{cases}$	$x_2 = 5$ $x_2 = 2$ $x_3 = 5$
11	Решить систему методом Гаусса	$x_1 = 3$

	$\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 = 18 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 21 \\ 12x_1 + 4x_2 + 38x_3 = 348 \end{cases}$	$x_2=2$ $x_3=8$
12	Решить систему методом Гаусса $\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 = 13 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 16 \\ 15x_1 + 12x_2 + 60x_3 = 249 \end{cases}$	$x_1=3$ $x_2=2$ $x_3=3$
13	Решить систему методом Гаусса $\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 = 15 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 12 \\ 12x_1 + 15x_2 + 64x_3 = -102 \end{cases}$	$x_1=5$ $x_2=2$ $x_3=-3$
14	Решить систему методом Гаусса $\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 = 16 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 13 \\ x_1 + 20x_2 + 8x_3 = 29 \end{cases}$	$x_1=5$ $x_2=2$ $x_3=-2$
15	Решить систему методом Гаусса $\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 = 8 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 5 \\ x_1 + 2x_2 + 7x_3 = -61 \end{cases}$	$x_1=5$ $x_2=2$ $x_3=-10$
16	Решить систему методом Гаусса $\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 17 \\ -2x_1 + x_2 - x_3 = -6 \\ -x_1 + 4x_2 = 3 \end{cases}$	$x_1=5$ $x_2=2$ $x_3=-2$
17	Решить систему методом Гаусса $\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 = 4 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 13 \\ 10x_1 + 8x_2 + 38x_3 = 102 \end{cases}$	$x_1=1$ $x_2=2$ $x_3=2$
18	Решить систему методом Гаусса $\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 = 15 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 24 \\ 15x_1 + 2x_2 + 36x_3 = 487 \end{cases}$	$x_1=1$ $x_2=2$ $x_3=13$
19	Решить систему методом Гаусса $\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 = 25 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 19 \\ 15x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 85 \end{cases}$	$x_1=6$ $x_2=2$ $x_3=3$
20	Решить систему методом Гаусса $\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 = 18 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 21 \\ 12x_1 + 4x_2 + 38x_3 = 348 \end{cases}$	$x_1=7$ $x_2=2$ $x_3=3$

	$\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 = 29 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 20 \\ 7x_1 + 4x_2 + 36x_3 = 165 \end{cases}$	
21	<p>Решить систему методом Гаусса</p> $\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 = 30 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 21 \\ 15x_1 + x_2 + 26x_3 = 141 \end{cases}$	$x_1=7$ $x_2=2$ $x_3=4$
22	<p>Решить систему методом Гаусса</p> $\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 = 27 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 18 \\ 3x_1 + 2x_2 + 24x_3 = 49 \end{cases}$	$x_1=7$ $x_2=2$ $x_3=1$
23	<p>Решить систему методом Гаусса</p> $\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 = 28 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 19 \\ 5x_1 + 3x_2 + 30x_3 = 101 \end{cases}$	$x_1=7$ $x_2=2$ $x_3=2$
24	<p>Решить систему методом Гаусса</p> $\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 = 16 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 16 \\ 3x_1 + x_2 + 16x_3 = 46 \end{cases}$	$x_1=4$ $x_2=2$ $x_3=2$
25	<p>Решить систему методом Гаусса</p> $\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 = 16 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 16 \\ 5x_1 + 3x_2 + 24x_3 = 74 \end{cases}$	$x_1=4$ $x_2=2$ $x_3=2$
26	<p>Решить систему методом Гаусса</p> $\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 = 16 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 16 \\ 7x_1 + 5x_2 + 32x_3 = 102 \end{cases}$	$x_1=4$ $x_2=2$ $x_3=2$
27	<p>Решить систему методом Гаусса</p> $\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 = 24 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 21 \\ 8x_1 + 2x_2 + 30x_3 = 224 \end{cases}$	$x_1=5$ $x_2=2$ $x_3=6$
28	<p>Решить систему методом Гаусса</p> $\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 = 31 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 28 \\ 15x_1 + 2x_2 + 44x_3 = 651 \end{cases}$	$x_1=5$ $x_2=2$ $x_3=13$
29	<p>Решить систему методом Гаусса</p> $\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 = 38 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 35 \\ 25x_1 + 5x_2 + 70x_3 = 1535 \end{cases}$	$x_1=5$ $x_2=2$ $x_3=20$
30	<p>Решить систему методом Гаусса</p>	$x_1=8$

$$\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 = 53 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 41 \\ 30x_1 + 7x_2 + 90x_3 = 2324 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} x_2 &= 2 \\ x_3 &= 23 \end{aligned}$$

Практическая работа №8

Вычисление корня нелинейного уравнения.

Методические указания к выполнению практической работы 8.

Прежде чем приступать к выполнению практической работы, необходимо:

- Изучить теоретический материал.

Практическая работа 8 посвящена решению нелинейного уравнения.

Изучаются два метода: метод половинного деления (дихотомии) и метод Ньютона.

Ручной счет выполняется всеми методами.

Компьютерный счет также реализует эти методы.

Условие задачи практической работы 8

Решить нелинейное уравнение с одним неизвестным.

Найти на отрезке $x \in [0, 3]$ корни полинома

$$P_3(x) = x^3 - 3,2x^2 + 4,84x - 2,928$$

Варианты ответов практической работы 8

Корень уравнения равен

- (!) 1.2000
- (?) -12.750
- (?) 0.000
- (?) 1.000
- (?) 10.975

Указание практической работы 8

Изучаются два метода: метод половинного деления (дихотомии) и метод Ньютона.

Ручной счет выполняется всеми методами.

Компьютерный счет также реализует эти методы.

Полное решение задачи практической работы 8

Решение уравнения с одним неизвестным.

Найти на отрезке $x \in [0, 3]$ корни полинома

$$P_3(x) = x^3 - 3,2x^2 + 4,84x - 2,928.$$

Ручной счет

а) Метод половинного деления.

Расчет сведен в табличную форму (см. таблицу 14.1)

Таблица 14.1

Расчет методом половинного деления

k	a	b	$c = (a + b)/2$	$f(a)$	$f(b)$	$f(c)$	$b - a$
0	0	3.0	1.5	-2.92	9.79	0.5	3.0
1	0	1.5	0.75	-2.92	0.51	-0.67	1.5
2	0.75	1.5	1.125	-0.67	0.51	-0.11	0.75
3	1.125	1.5	1.3125	-0.11	0.51	0.173	0.375
4	1.125	1.3125	1.218	-0.11	0.173	0.0267, что меньше $\varepsilon=0.1$	0.187≈ 0.06(b-a)

Ответ: $x \approx 1.218$

б) Метод Ньютона.

Расчет сведен в табличную форму (см. таблицу 14.2), при этом

$$x_{k+1} = x_k - \frac{f(x_k)}{f'(x_k)},$$

где $f(x) = x^3 - 3.2x^2 + 4.84x - 2.928$, $f'(x) = 3x^2 - 6.4x + 4.84$,

$x_0 = 3$ – начальное приближение

Таблица 14.2

Расчет методом половинного деления

k	x_k	$f(x_k)$	$f'(x_k)$	x_{k+1}	$ x_{k+1} - x_k $
0	3.0	9.79	12.64	2.22	0.78
1	2.22	3.01	5.45	1.67	0.55
2	1.67	0.89	2.52	1.32	0.35
3	1.32	0.18	1.62	1.20	0.12
4	1.20	0	критерий окончания расчета $ f(x_k) < \varepsilon = 0.1$		

Ответ: $x \approx 1.20$

Выполнение задачи в python.

1. Решение нелинейного уравнения методом половинного деления.

Для выполнения создается Программа. Ниже приведен Текст программы.

```

# coding: cp1251
import msvcrt
import math

def F(x):
    return x**3+2*x-10

a = float(input("Введите a: "))
b = float(input("Введите b: "))
eps = float(input("Введите Eps: "))

while abs(b-a)>eps:
    x=(a+b)/2
    if(F(x) == 0): break
    if(F(a)*F(x)>0):
        a=x
    else:
        b=x

print('X=',x)
print('F(X)=' ,F(x))

msvcrt.getch()

```

Результаты расчета в командном окне при a=0, b=0, eps=0.001:

```

Введите a: 1
Введите b: 2
Введите Eps: 0.001
X= 1.8466796875
F(X)= -0.00904578436166048

```

2. Решение нелинейного уравнения методом Ньютона.

Для выполнения создается Программа. Ниже приведен Текст программы.

```

# coding: cp1251
import msvcrt
import math

def F(x):
    return x**3+2*x-10
def F1(x):
    return 3*x*2+2

x1 = float(input("Введите X0: "))
eps = float(input("Введите Eps: "))

```

```

x0=x1+2*eps
while abs(x1-x0)>eps:
    x0 = x1
    x1=x0-F(x0)/F1(x0)

print('X=',x1)
print('F(X)=' ,F(x1))

msvcrt.getch()

```

Результаты расчета в командном окне при $x_k=1.5$, $\text{eps}=0.001$:

```

Введите X0: 2
Введите Eps: 0.001
X= 1.847459683803785
F(X)= 0.0004974699651363323

```

Задание для самостоятельного решения практической работы 8

Задан полином третьей степени $P_3(x)$.

1. Вычислить корень полинома $P_3(x)$ на отрезке $x \in [0;3]$ методом половинного деления и методом Ньютона вручную. В критериях окончания счета для обоих методов принять $\varepsilon = 0,1$.
2. Вычислить корень полинома $P_3(x)$ на отрезке $x \in [0;3]$ на ЭВМ методом половинного деления или методом Ньютона (по указанию преподавателя). В критериях окончания счета на ЭВМ для обоих методов принять $\varepsilon = 0,001$.

Варианты задания:

$$P_3(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3,$$

где

$$a_0 = -\tilde{S}(\tilde{G}^2 + \tilde{S}^2), \quad a_1 = (\tilde{G} + \tilde{S})^2, \quad a_2 = -(2\tilde{G} + \tilde{S}), \quad a_3 = 1,$$

$$\tilde{G} = \frac{G}{10}, \quad \tilde{S} = \frac{S}{10},$$

S – две последние цифры зачетной книжки, G – последняя цифра зачетной книжки.