

Курсовая работа — часть 2: Матричная математика и работа с пакетами

Для первоначального знакомства с пакетом рекомендую прочитать небольшой ман¹ (англ.). Те, у кого плохо с английским, а это очень плохо для людей из мира информационных технологий, могут обратиться к Habr², где есть более-менее полный и грамотный перевод упомянутого мана³:

- **NumPy в Python. Часть 1⁴**. Введение, общая характеристика библиотеки. Установка. Массивы в Python/
- **NumPy в Python. Часть 2⁵**. Создание массивов и манипуляции с элементами.
- **NumPy в Python. Часть 3⁶**. Операторы сравнения и тестирования значений. Матричная и векторная математика.
- **NumPy в Python. Часть 4⁷**. Математика многочленов. Статистика. Случайные числа. Модули SciPy.

Для ускорения процесса написания курса молодого бойца нет смысла «толочь воду в ступе», используя собственное стилевое решение при редактировании еще одного варианта перевода известных основ. Частично материалы упомянутого выше перевода использованы в качестве базы фрагментов текста настоящих указаний, однако, в настолько переработанном виде, что это уже нельзя назвать цитированием

Итак,

Кто такой этот NumPy?

NumPy — это open-source модуль для python, который предоставляет общие математические и числовые операции в виде пре-скомпилированных, быстрых функций. Они объединяются в высокоуровневые пакеты. Они обеспечивают функционал, который можно сравнить с функционалом MatLab. NumPy (Numeric Python) предоставляет базовые методы для манипуляции с большими

¹ <https://engineering.ucsb.edu/~shell/che210d/numpy.pdf>

² <https://habr.com/>

³ Ман (проф. диалект) — от *manual* (англ.), руководство

⁴ <https://habr.com/ru/post/352678/>

⁵ <https://habr.com/ru/post/353416/>

⁶ <https://habr.com/ru/post/413381/>

⁷ <https://habr.com/ru/post/415373/>

массивами и матрицами. SciPy (Scientific Python) расширяет функционал numpy огромной коллекцией полезных алгоритмов, таких как минимизация, преобразование Фурье, регрессия и другие прикладные математические техники.

До сих пор, решая задачи «Разминки», мы не использовали пакеты расширений и особой настройки наша основная инструментальная среда, а это PyCharm, не требовала дополнительных настроек. Теперь нам потребуется, как минимум, установить нужные пакеты.

Можно воспользоваться оригинальной документацией, Имеется подробный «Путеводитель по NumPy»⁸, который занимает 371 страницу английского текста. Имеется официальный сайт библиотеки⁹, которым, при должном усердии, вы будете пользоваться постоянно. Но для PyCharm разберёмся с этим вопросом подробнее.

Настройка PyCharm и подключение библиотек NumPy и MathPlotLib

Вспомним, как создаётся новый проект в PyCharm, см. Рис. 1-49.

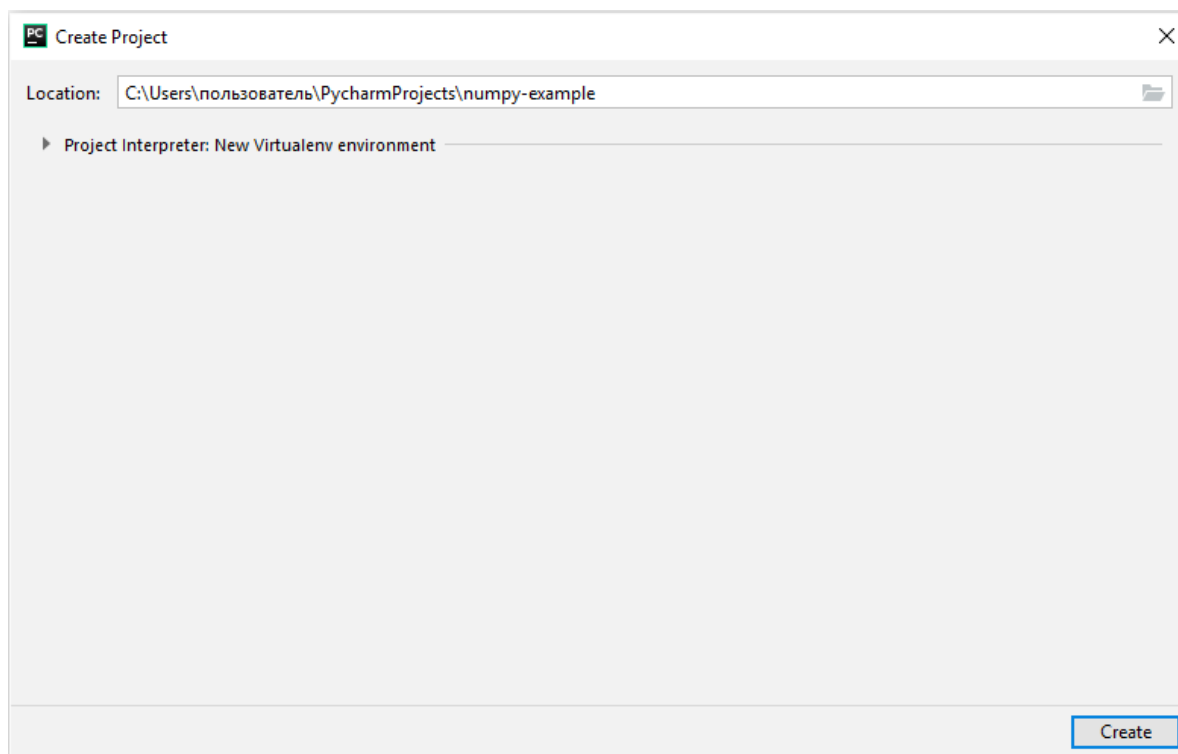


Рис. 2. Создаём и именуем новый проект

⁸ <http://web.mit.edu/dvp/Public/numpybook.pdf>

⁹ <http://www.numpy.org>

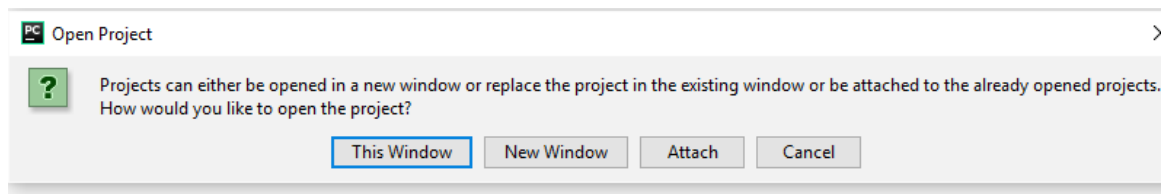


Рис. 3. Новый проект размещаем в текущем окне PyCharm. Не нравится — поступайте по-своему

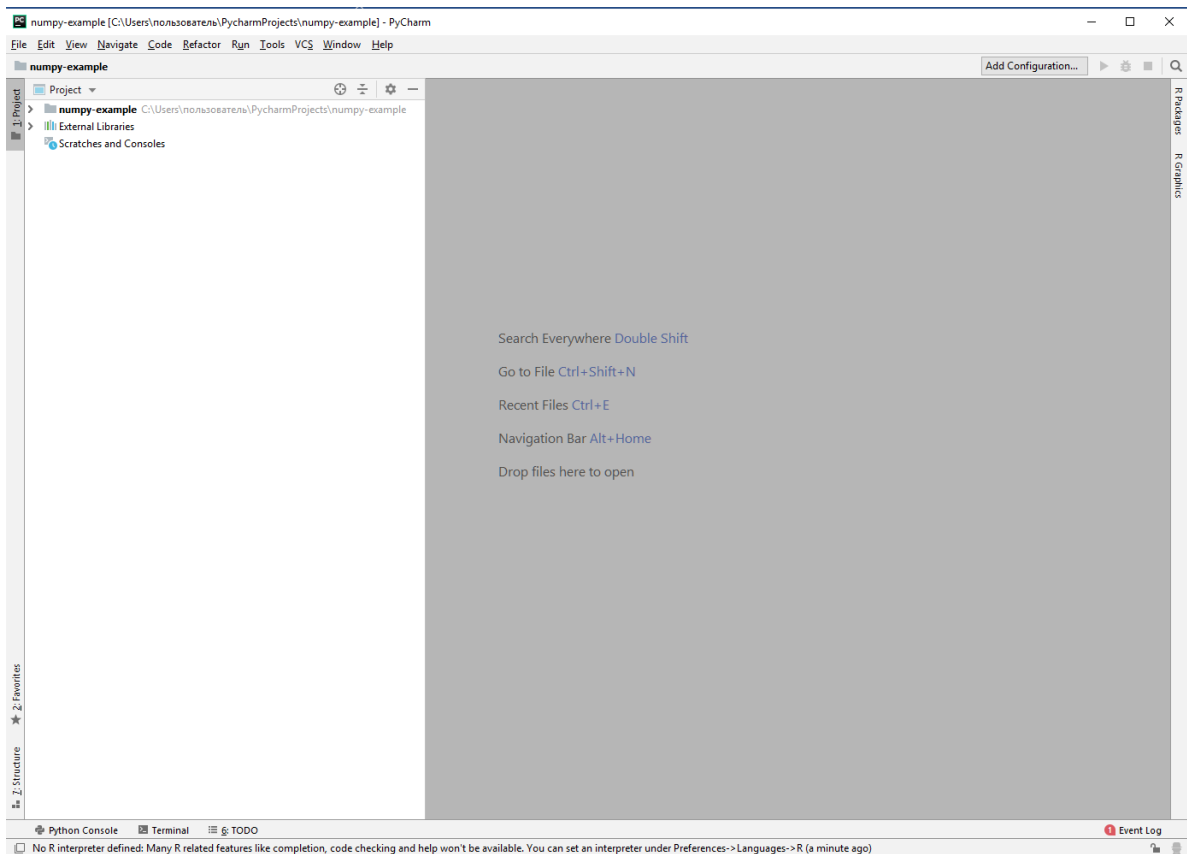


Рис. 4. Новый проект создан, приступаем к реализации

Первое, что мы сделаем, создадим новый проект, куда будем записывать все коды программ. Думаю, что особых трудностей это не вызовет см. рис. 47, 48 и 49.

Далее приступим к настройкам окружения для решения последующих задач, см. рис. 50, 51, 52, 53 и 54, как на путеводитель в интерфейсе — «делай раз, дела два, делай три ...».

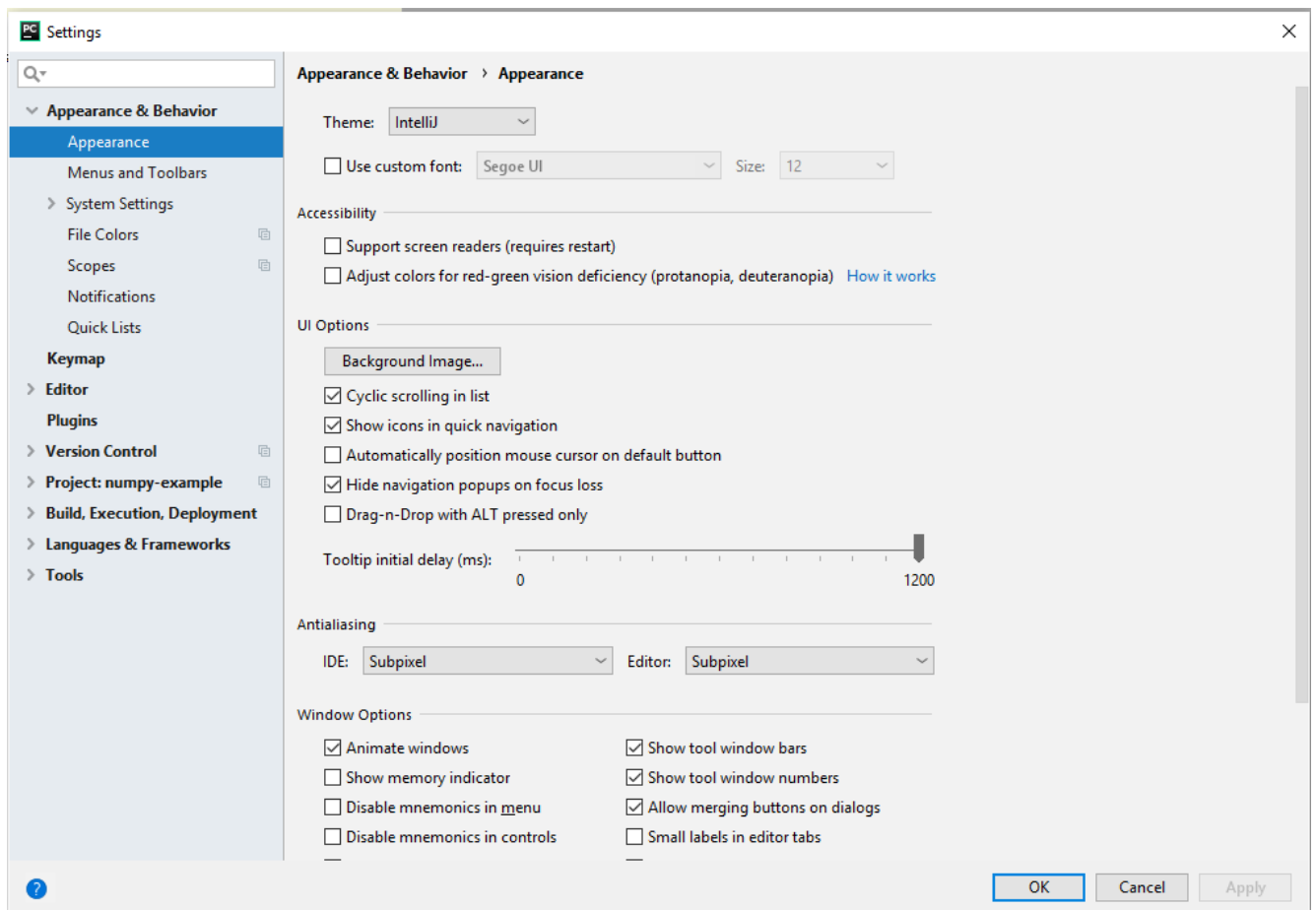


Рис. 5. Настройка окружения проекта

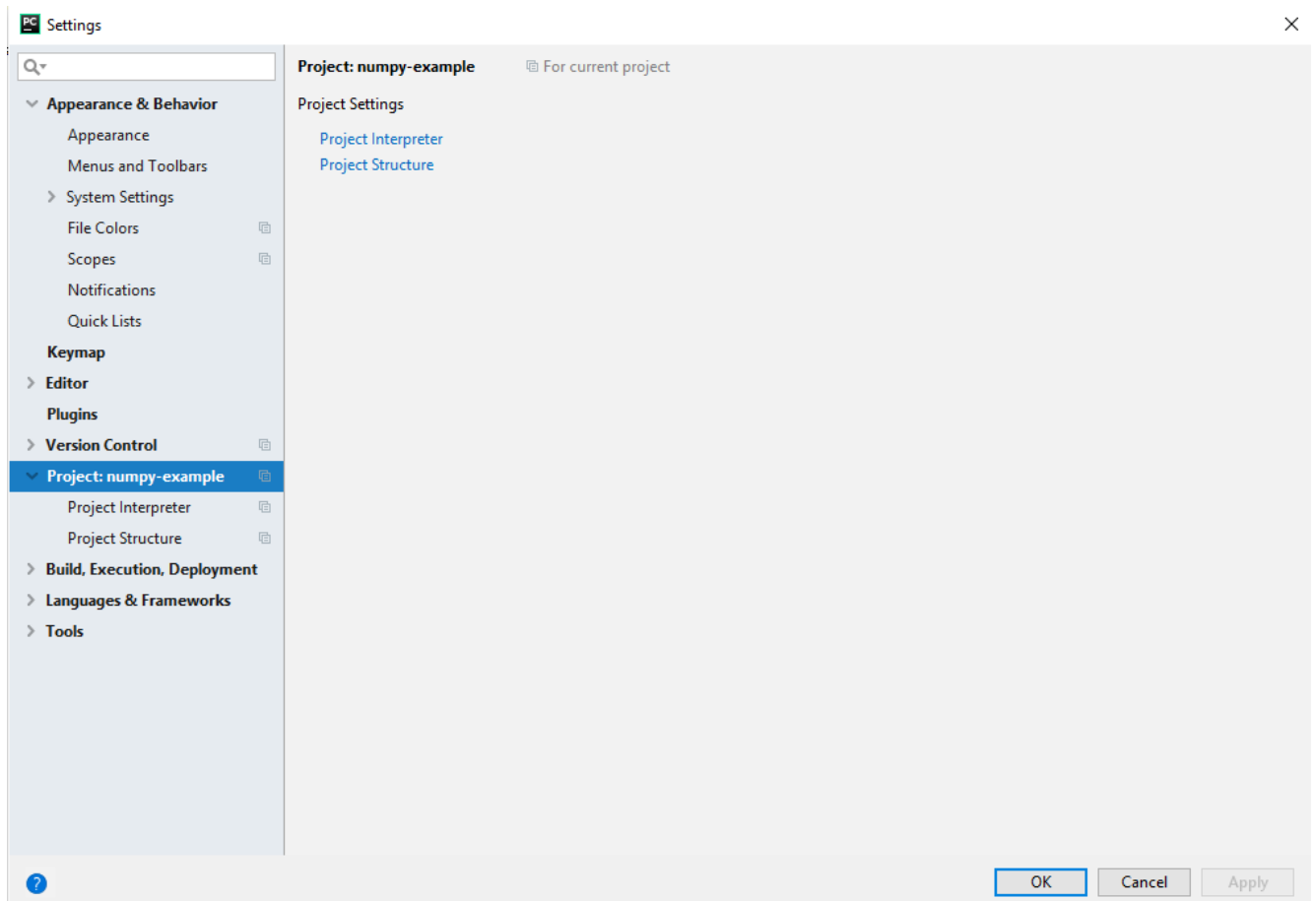


Рис. 6. Очень важно выбрать интерпретатор Project Interpreter

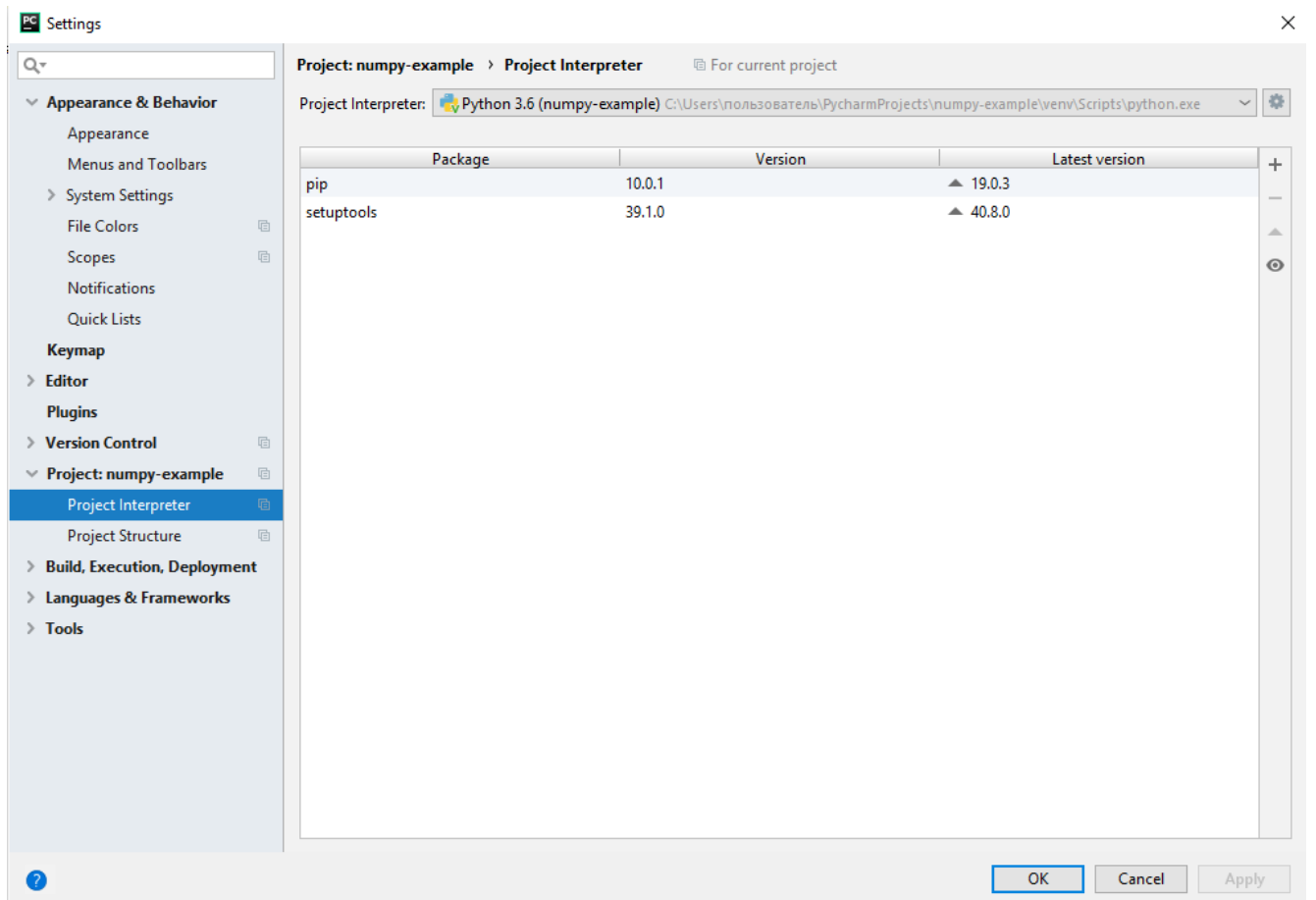


Рис. 7. Выбираем интерпретатор и добавляем пакеты — посмотрите на «+» справа вверху

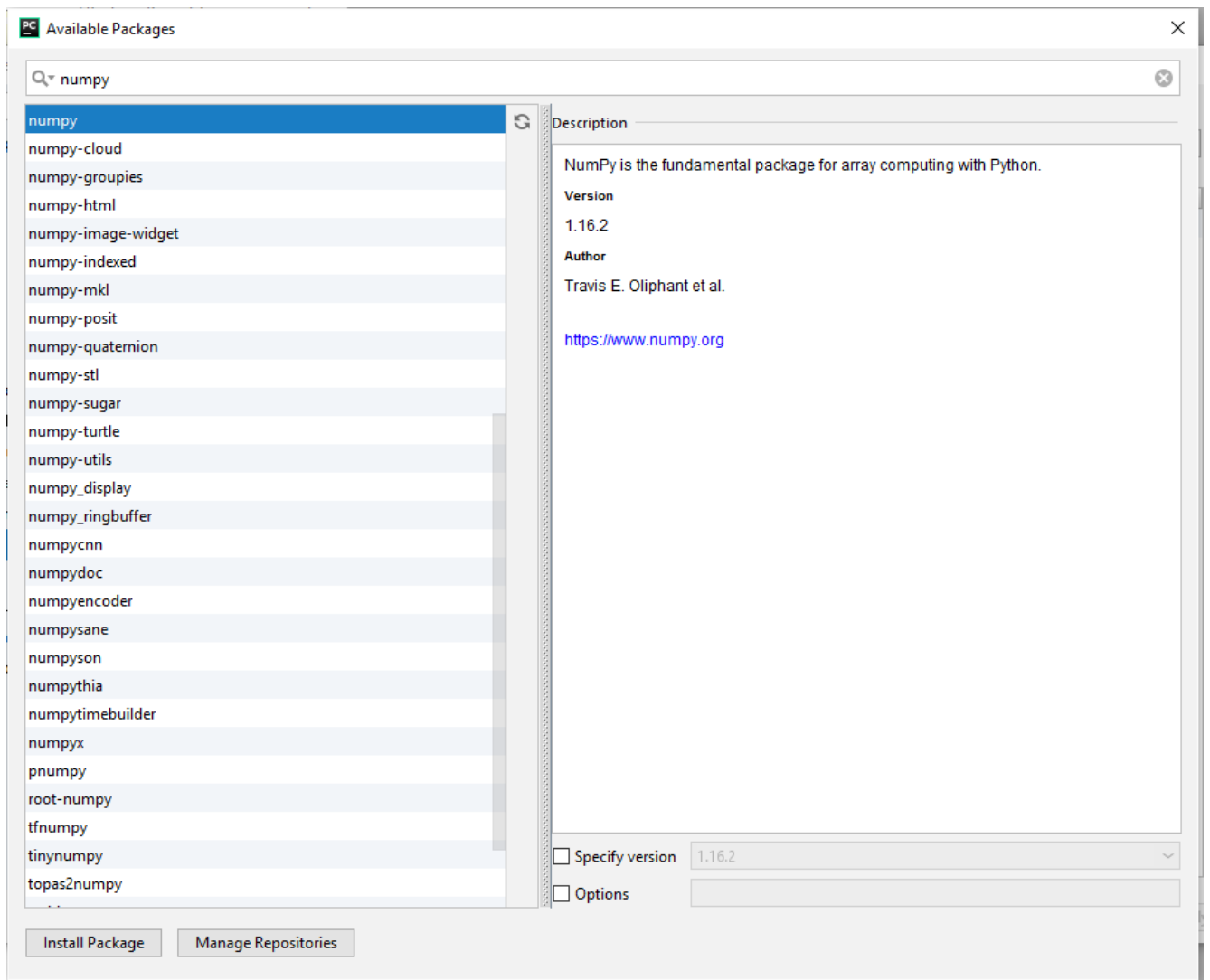


Рис. 8. Ищем numpy в репозитории и как только он будет найден, смело жмём кнопку «Install Package» для начала процесса установки пакета в окружение нашего проекта

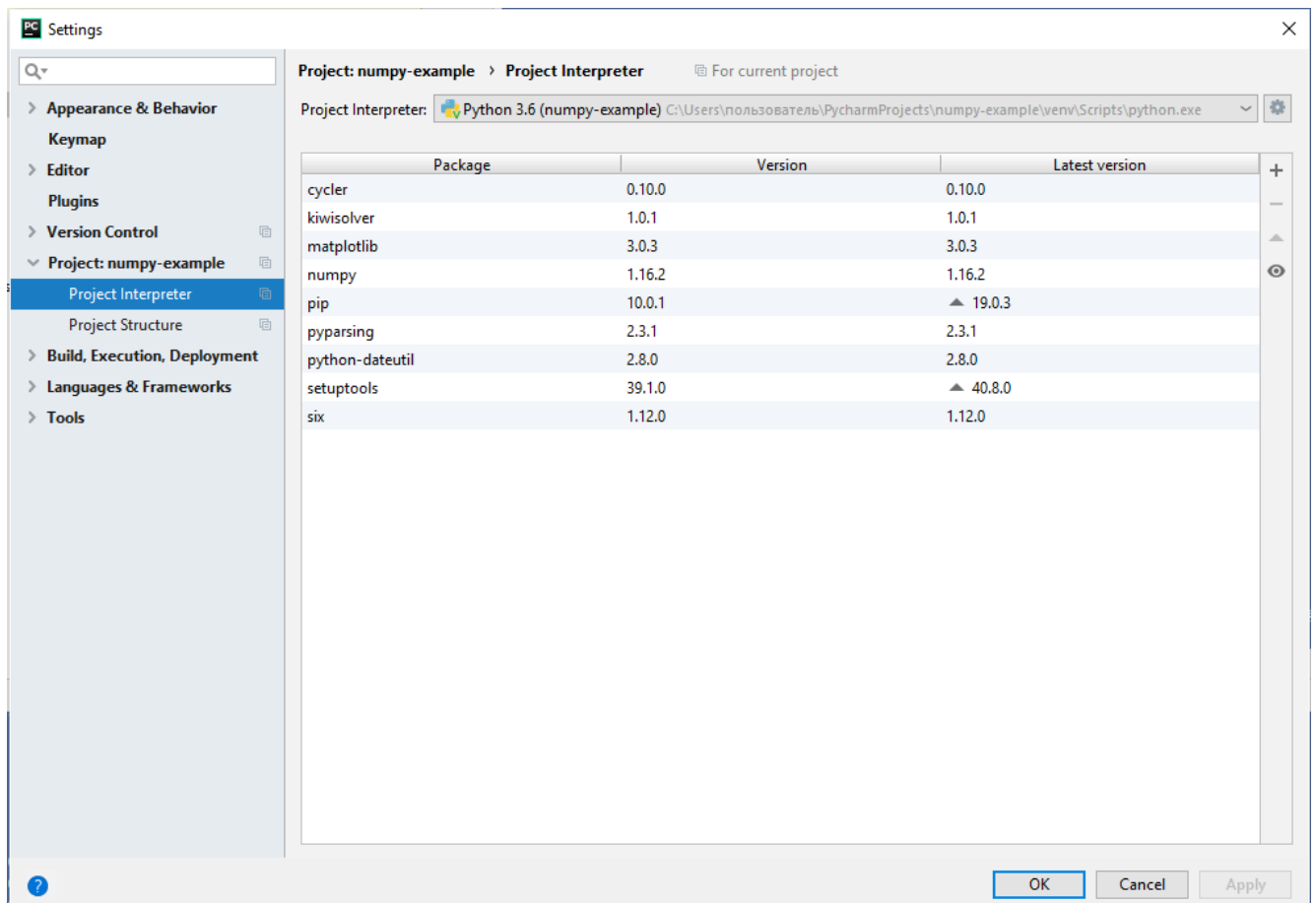


Рис. 9. Убедимся, что нужные пакеты есть в списке и установлены

Если всё сделали правильно, то можно приступить к записи кода и проверке работы пакетов. Ниже приведены примеры, которые можно просто скопировать в отдельные файлы, запустить и посмотреть, как это работает.

Примеры использования библиотек NumPy и Matplotlib

Код примеров, приведённых ниже, базируется на кодах, описанных на ресурсе «Записки программиста»¹⁰, но значительно переработаны, проверены и всё как положено. Исходные тексты программ можно получить по адресу

Итак, начинаем — создаем новый файл Python, в который записываем программный код первого примера (рис. 55).

¹⁰ <https://eax.me/python-numpy/>

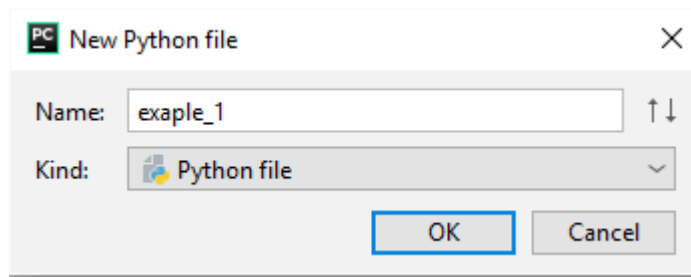


Рис. 10. Добавляем в проект *numru-example* новый файл *example_1.py*
«Визуализация функций»

Код примера «Визуализация функций»

#имя проекта: numru-example

#имя файла: example_1.py

#номер версии: 1.0¹¹

#автор и его учебная группа: Е. Волков, ЭУ-142

#дата создания: 20.03.2019

дата последней модификации: 25.03.2019

#связанные файлы: пакеты numru, matplotlib

описание: построение графика сигма-функции

#версия Python: 3.6

```
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
```

```
x = np.linspace(-5, 5, 100)
```

```
def sigmoid(alpha):
    return 1 / ( 1 + np.exp(- alpha * x))
```

```
dpi = 80
fig = plt.figure(dpi = dpi, figsize = (512 / dpi, 384 / dpi))
```

```
plt.plot(x, sigmoid(0.5), 'ro-')
plt.plot(x, sigmoid(1.0), 'go-')
plt.plot(x, sigmoid(2.0), 'bo-')
```

```
plt.legend(['A = 0.5', 'A = 1.0', 'A = 2.0'], loc = 'upper left')
plt.show()
```

¹¹ [Версия состоит из нескольких чисел \(как правило, трёх\), разделённых точкой: например, 1.5.2. Первое из них — старшая версия \(major\), второе — младшая \(minor\), третья — мелкие изменения \(maintenance, micro\). Для более подробной информации пройдите по этой ссылке и прочитайте в Wikipedia](#)

```
fig.savefig('sigmoid.png')
```

Результат примера «Визуализация функций»

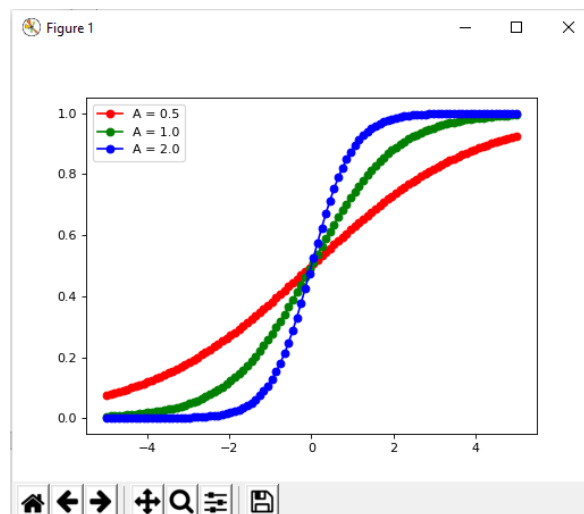


Рис. 11. Наблюдаем сигма-функцию

Код примера «Статистика»

```
#имя проекта: питру-example
```

```
#номер версии: 1.0
```

```
#имя файла: example_2.py
```

```
#автор и его учебная группа: Е. Волков, ЭУ-142
```

```
#дата создания: 20.03.2019
```

```
# дата последней модификации: 25.03.2019
```

```
#связанные файлы: пакеты питру, matplotlib
```

```
# описание: простейшие статистические вычисления
```

```
#версия Python: 3.6
```

```
ones = np.ones(50)  
rnd = np.random.random(50) * 0.1  
samples = ones + rnd  
# Посчитаем среднее:  
np.average(samples)  
np.mean(samples)  
  
# Медиану:  
  
np.median(samples)  
  
# Процентили:
```

```

np.percentile(samples, 50)
np.percentile(samples, 95)
np.percentile(samples, 99)

# Максимум, минимум, peak-to-peak:

samples.max()
samples.min()
samples.ptp()

# А заодно уж и стандартное отклонение с дисперсией:

np.std(samples)
np.var(samples)

# Используемая выше функция np.random.random генерирует случайные числа с
равномерным распределением. А если мы хотели бы использовать нормальное
распределение? Нет проблем:
#
import matplotlib.pyplot as plt
samples = np.random.normal(loc=0, scale=5, size=100000)
plt.hist(samples, 200)
plt.show()

```

Результат примера «Статистика»

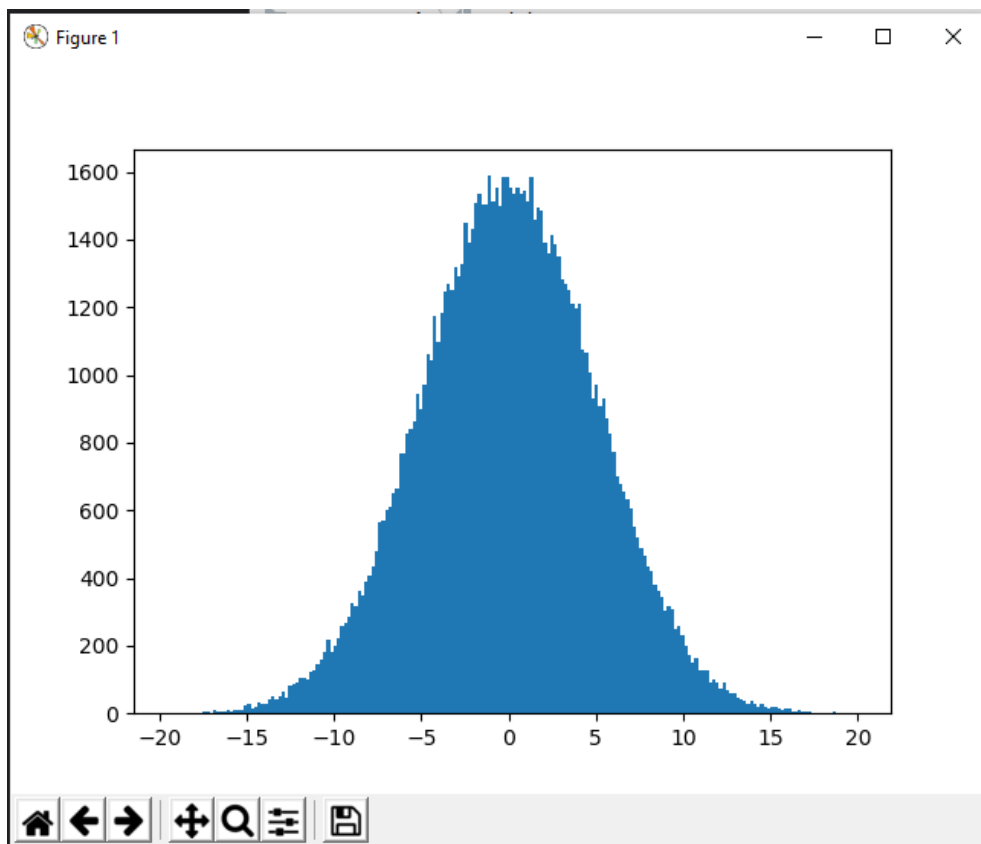


Рис. 12. Функция плотности вероятности случайной величины с нормальным законом распределения

Код примера «Линейная алгебра»

#имя проекта: numpy-example

#номер версии: 1.0

#имя файла: example_3.py

#автор и его учебная группа: Е. Волков, ЭУ-142

#дата создания: 20.03.2019

дата последней модификации: 25.03.2019

#связанные файлы: пакеты numpy, matplotlib

описание: линейная алгебра

#версия Python: 3.6

```
import numpy as np
```

```
import numpy.matlib  
import numpy.linalg
```

```
m1 = np.arange(1, 10).reshape(3,3)  
print(m1)
```

```
m2 = np.identity(3)  
print(m2)
```

Транспонируем первую матрицу, а также посчитаем след и детерминант второй:

```
m1.transpose()  
print(m1)
```

```
m2.trace()  
print(m2)
```

```
det = np.linalg.det(m2)  
print(det)
```

Матрицы можно складывать, умножать на число, умножать на вектор, а также умножать на другую матрицу:

```
print(m1 + m2)
```

```
print(m1 * 3)
```

```
m1 + np.array([1,2,3])  
print(m1 * m2)
```

Посчитать матрицу, обратную к данной, можно функцией np.linalg.inv:

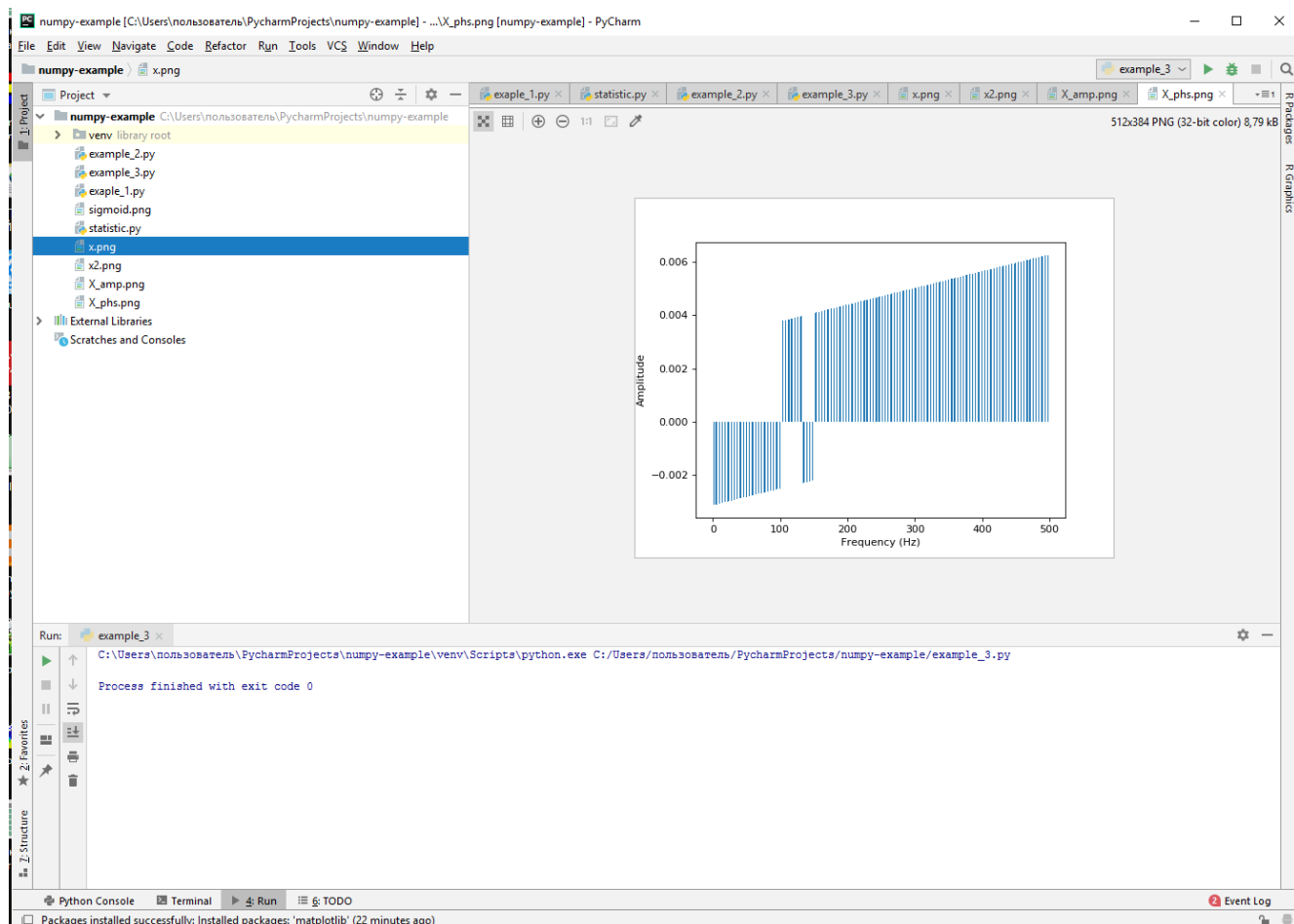
```
m3 = np.matlib.rand(3, 3)  
(m3 * np.linalg.inv(m3))  
print(m3)
```

```
print((m3 * np.linalg.inv(m3)).round())
```

Результат примера «Линейная алгебра»

```
[[1 2 3]
 [4 5 6]
 [7 8 9]]
[[1. 0. 0.]
 [0. 1. 0.]
 [0. 0. 1.]]
[[1 2 3]
 [4 5 6]
 [7 8 9]]
[[1. 0. 0.]
 [0. 1. 0.]
 [0. 0. 1.]]
1.0
[[ 2. 2. 3.]
 [ 4. 6. 6.]
 [ 7. 8. 10.]]
[[ 3 6 9]
 [12 15 18]
 [21 24 27]]
[[1. 0. 0.]
 [0. 5. 0.]
 [0. 0. 9.]]
[[0.21960198 0.79353093 0.71379042]
 [0.79998886 0.24333293 0.4619364 ]
 [0.08058218 0.6665476 0.38367675]]
[[ 1. -0. -0.]
 [-0. 1. 0.]
 [ 0. 0. 1.]]
```

Process finished with exit code 0



Содержание части 2 курсовой работы

Для начала понимания, как работать с матрицами решите следующие задачи, количеством 31. Их можно записать в одном проекте.

Работа с двумерными массивами (матрицами)

1. Создать прямоугольную матрицу A , имеющую N строк и M столбцов со случайными элементами. Найти наибольший элемент столбца матрицы A , для которого сумма абсолютных значений элементов максимальна.
2. Создать прямоугольную матрицу A , имеющую N строк и M столбцов со случайными элементами. Найти наибольшее значение среди средних значений для каждой строки матрицы.
3. Создать прямоугольную матрицу A , имеющую N строк и M столбцов со случайными элементами. Найти наименьший элемент столбца матрицы A , для которого сумма абсолютных значений элементов максимальна.

4. Создать прямоугольную матрицу A , имеющую N строк и M столбцов со случайными элементами. Найти наименьшее значение среди средних значений для каждой строки матрицы.
5. Создать прямоугольную матрицу A , имеющую N строк и M столбцов со случайными элементами. Определить средние значения по всем строкам и столбцам матрицы. Результат оформить в виде матрицы из $N + 1$ строк и $M + 1$ столбцов.
6. Создать прямоугольную матрицу A , имеющую N строк и M столбцов со случайными элементами. Найти сумму элементов всей матрицы. Определить, какую долю в этой сумме составляет сумма элементов каждого столбца. Результат оформить в виде матрицы из $N + 1$ строк и M столбцов.
7. Создать прямоугольную матрицу A , имеющую N строк и M столбцов со случайными элементами. Найти сумму элементов всей матрицы. Определить, какую долю в этой сумме составляет сумма элементов каждой строки. Результат оформить в виде матрицы из N строк и $M + 1$ столбцов.
8. Создать прямоугольную матрицу A , имеющую N строк и M столбцов со случайными элементами. Определить, сколько отрицательных элементов содержится в каждом столбце и в каждой строке матрицы. Результат оформить в виде матрицы из $N + 1$ строк и $M + 1$ столбцов.
9. Создать прямоугольную матрицу A , имеющую N строк и M столбцов со случайными элементами. Определить, сколько нулевых элементов содержится в верхних L строках матрицы и в левых K столбцах матрицы.
10. Создать прямоугольную матрицу A , имеющую N строк и M столбцов со случайными элементами. Перемножить элементы каждого столбца матрицы с соответствующими элементами K -го столбца.
11. Создать прямоугольную матрицу A , имеющую N строк и M столбцов со случайными элементами. Просуммировать элементы каждой строки матрицы с соответствующими элементами L -й строки.

12. Создать прямоугольную матрицу A , имеющую N строк и M столбцов со случайными элементами. Разделить элементы каждой строки на элемент этой строки с наибольшим значением.
13. Создать прямоугольную матрицу A , имеющую N строк и M столбцов со случайными элементами. Разделить элементы каждого столбца матрицы на элемент этого столбца с наибольшим значением.
14. Создать прямоугольную матрицу A , имеющую N строк и M столбцов со случайными элементами. Разделить элементы матрицы на элемент матрицы с наибольшим значением.
15. Создать прямоугольную матрицу A , имеющую N строк и M столбцов со случайными элементами. Все элементы имеют целый тип. Дано целое число N . Определить, какие столбцы имеют хотя бы одно такое число, а какие не имеют.
16. Создать прямоугольную матрицу A , имеющую N строк и M столбцов со случайными элементами. Исключить из матрицы строку с номером L . Сомкнуть строки матрицы.
17. Создать прямоугольную матрицу A , имеющую N строк и M столбцов со случайными элементами. Добавить к матрице строку и вставить ее под номером L .
18. Создать прямоугольную матрицу A , имеющую N строк и M столбцов со случайными элементами. Найти сумму элементов, стоящих на главной диагонали, и сумму элементов, стоящих на побочной диагонали (элементы главной диагонали имеют индексы от $[0,0]$ до $[N,N]$, а элементы побочной диагонали — от $[N,0]$ до $[0,N]$).
19. Создать квадратную матрицу A , имеющую N строк и N столбцов со случайными элементами. Определить сумму элементов, расположенных параллельно главной диагонали (ближайшие к главной). Элементы главной диагонали имеют индексы от $[0,0]$ до $[N,N]$.
20. Создать квадратную матрицу A , имеющую N строк и N столбцов со случайными элементами. Определить произведение элементов,

расположенных параллельно побочной диагонали (ближайшие к побочной). Элементы побочной диагонали имеют индексы от $[N,0]$ до $[0,N]$.

21. Создать квадратную матрицу A , имеющую N строк и N столбцов со случайными элементами. Каждой паре элементов, симметричных относительно главной диагонали (ближайшие к главной), присвоить значения, равные полусумме этих симметричных значений (элементы главной диагонали имеют индексы от $[0,0]$ до $[N,N]$).
22. Создать прямоугольную матрицу A , имеющую N строк и M столбцов со случайными элементами. Исходная матрица состоит из нулей и единиц. Добавить к матрице еще один столбец, каждый элемент которого делает количество единиц в каждой строке чётным.
23. Создать квадратную матрицу A , имеющую N строк и N столбцов со случайными элементами. Найти сумму элементов, расположенных выше главной диагонали, и произведение элементов, расположенных выше побочной диагонали (элементы главной диагонали имеют индексы от $[0,0]$ до $[N,N]$, а элементы побочной диагонали — от $[N,0]$ до $[0,N]$).
24. Создать прямоугольную матрицу A , имеющую N строк и M столбцов со случайными элементами. Дан номер строки L и номер столбца K , при помощи которых исходная матрица разбивается на четыре части. Найти сумму элементов каждой части.
25. Создать прямоугольную матрицу A , имеющую N строк и M столбцов со случайными элементами. Определить, сколько нулевых элементов содержится в каждом столбце и в каждой строке матрицы. Результат оформить в виде матрицы из $N + 1$ строк и $M + 1$ столбцов.
26. Создать прямоугольную матрицу A , имеющую N строк и M столбцов со случайными элементами. Дан номер строки L и номер столбца K , при помощи которых исходная матрица разбивается на четыре части. Найти среднее арифметическое элементов каждой части.
27. Создать прямоугольную матрицу A , имеющую N строк и M столбцов со случайными элементами. Все элементы имеют целый тип. Дано целое число

- Н. Определить, какие строки имеют хотя бы одно такое число, а какие не имеют.
28. Создать прямоугольную матрицу A , имеющую N строк и M столбцов со случайными элементами. Исключить из матрицы столбец с номером K . Сомкнуть столбцы матрицы.
 29. Создать прямоугольную матрицу A , имеющую N строк и M столбцов со случайными элементами. Добавить к матрице столбец чисел и вставить его под номером K .
 30. Создать прямоугольную матрицу A , имеющую N строк и M столбцов со случайными элементами. Добавить к элементам каждого столбца такой новый элемент, чтобы сумма положительных элементов стала бы равна модулю суммы отрицательных элементов. Результат оформить в виде матрицы из $N + 1$ строк и M столбцов.
 31. Создать прямоугольную матрицу A , имеющую N строк и M столбцов со случайными элементами. Добавить к элементам каждой строки такой новый элемент, чтобы сумма положительных элементов стала бы равна модулю суммы отрицательных элементов. Результат оформить в виде матрицы из N строк и $M + 1$ столбцов.

Решение СЛАУ методом Гаусса — немного теории

Метод Гаусса при решении СЛАУ¹² позволяет ответить на вопросы о совместности или несовместности, определенности или неопределенности системы линейных уравнений, а также отыскать все решения совместной системы.

В основе метода лежит идея последовательного исключения неизвестных с помощью подстановок, суть которой состоит в приведении данной системы к другой, равносильной ей, но более простой системе. Это приведение одной системы к другой осуществляется путем элементарных преобразований, которые производятся над уравнениями системы или, что удобнее, над строками расширенной матрицы. Элементарному преобразованию системы линейных уравнений соответствует одноименное элементарное преобразование строк ее расширенной матрицы.

¹² СЛАУ – система линейных алгебраических уравнений

СУТЬ И АЛГОРИТМ РЕШЕНИЕ СЛАУ МЕТОДОМ ГАУССА — ПРИМЕР:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 6 \\ 2x_1 - x_2 - 2x_3 - 3x_4 = 8 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 4 \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 + x_4 = -8 \end{cases}.$$

РЕШЕНИЕ:

Выпишем расширенную матрицу \mathbf{B} данной системы и приведем ее к ступенчатому виду:

$$\mathbf{B} = \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 2 & 3 & -2 & 6 \\ 2 & -1 & -2 & -3 & 8 \\ 3 & 2 & -1 & 2 & 4 \\ 2 & -3 & 2 & 1 & -8 \end{array} \right).$$

Последовательно умножим первую строку на (-2) и прибавим ее ко второй строке, затем умножим на (-3) и прибавим к третьей строке, умножим на (-2) и прибавим к четвертой строке, получим

$$\mathbf{B} \rightarrow \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 2 & 3 & -2 & 6 \\ 0 & -5 & -8 & 1 & -4 \\ 0 & -4 & -10 & 8 & -14 \\ 0 & -7 & -4 & 5 & -20 \end{array} \right).$$

Ко второй строке полученной матрицы прибавим третью строку, умноженную на (-1) , затем во вновь полученной матрице умножим третью строку на $(-1/2)$, четвертую — на (-1) , затем последовательно умножим вторую строку на 2 и прибавим ее к третьей строке, умножим на 7 и прибавим к четвертой строке, получим

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 2 & 3 & -2 & 6 \\ 0 & -1 & 2 & -7 & 10 \\ 0 & 2 & 5 & -4 & 7 \\ 0 & 7 & 4 & -5 & 20 \end{array} \right) \rightarrow \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 2 & 3 & -2 & 6 \\ 0 & -1 & 2 & -7 & 10 \\ 0 & 0 & 9 & -18 & 27 \\ 0 & 0 & 18 & -54 & 90 \end{array} \right).$$

Третью строку полученной матрицы умножим на $1/9$, четвертую — на $1/18$, затем третью строку умножим на (-1) и прибавим к четвертой строке, получим

$$\left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 2 & 3 & -2 & 6 \\ 0 & -1 & 2 & -7 & 10 \\ 0 & 0 & 1 & -2 & 3 \\ 0 & 0 & 1 & -3 & 5 \end{array} \right) \rightarrow \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 2 & 3 & -2 & 6 \\ 0 & -1 & 2 & -7 & 10 \\ 0 & 0 & 1 & -2 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 2 \end{array} \right)$$

Найденная матрица имеет треугольный вид; по этой матрице запишем систему уравнений, эквивалентную исходной системе,

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 6 \\ -x_2 + 2x_3 - 7x_4 = 10 \\ x_3 - 2x_4 = 3 \\ -x_4 = 2 \end{cases}$$

1. Последовательно находим неизвестные, начиная с последнего уравнения, $x_4 = -2$;
2. подставим x_4 в третье уравнение и найденное x_3 , $x_3 = -1$;
3. затем из второго уравнения находим $x_2 = 2$;
4. из первого уравнения получим $x_1 = 1$.

Ответ: $x_1 = 1, x_2 = 2, x_3 = -1, x_4 = -2$.

Код программы решения СЛАУ методом Гаусса

```
#имя проекта: numpy-examplе
#номер версии: 1.0
#имя файла: gauss.py
#автор и его учебная группа: Е. Волков, ЭУ-142
#дата создания: 20.03.2019
#дата последней модификации: 25.03.2019
#связанные файлы: нет
#описание: решение СЛАУ методом Гаусса
#версия Python: 3.6

# --- исходные данные
туА = [
    [1.0, -2.0, 3.0, -4.0],
    [3.0, 3.0, -5.0, -1.0],
```

```

    [3.0, 0.0, 3.0, -10.0],
    [-2.0, 1.0, 2.0, -3.0]
]

myB = [
    2.0,
    -3.0,
    8.0,
    5.0]
# --- end of исходные данные

# --- вывод системы на экран
def FancyPrint(A, B, selected):
    for row in range(len(B)):
        print("(", end='')
        for col in range(len(A[row])):
            print("\t{1:10.2f}{0}".format(" " if (selected is None
or selected != (row, col)) else "*", A[row][col]),
                end='')
            print("\t) * (\tx{0}) = (\t{1:10.2f})".format(row + 1,
B[row]))
# --- end of вывод системы на экран

# --- перемена местами двух строк системы
def SwapRows(A, B, row1, row2):
    A[row1], A[row2] = A[row2], A[row1]
    B[row1], B[row2] = B[row2], B[row1]

# --- end of перемена местами двух строк системы

# --- деление строки системы на число
def DivideRow(A, B, row, divider):
    A[row] = [a / divider for a in A[row]]
    B[row] /= divider

# --- end of деление строки системы на число

# --- сложение строки системы с другой строкой, умноженной на число
def CombineRows(A, B, row, source_row, weight):
    A[row] = [(a + k * weight) for a, k in zip(A[row],

```

```

A[source_row]]
    B[row] += B[source_row] * weight

# --- end of сложение строки системы с другой строкой, умноженной на
число

# --- решение системы методом Гаусса (приведением к треугольному
виду)
def Gauss(A, B):
    column = 0
    while (column < len(B)):

        print("Ищем максимальный по модулю элемент в {0}-м
столбце:".format(column + 1))
        current_row = None
        for r in range(column, len(A)):
            if current_row is None or abs(A[r][column]) >
abs(A[current_row][column]):
                current_row = r
        if current_row is None:
            print("решений нет")
            return None
        FancyPrint(A, B, (current_row, column))

        if current_row != column:
            print("Переставляем строку с найденным элементом
повыше:")
            SwapRows(A, B, current_row, column)
            FancyPrint(A, B, (column, column))

        print("Нормализуем строку с найденным элементом:")
        DivideRow(A, B, column, A[column][column])
        FancyPrint(A, B, (column, column))

        print("Обрабатываем нижележащие строки:")
        for r in range(column + 1, len(A)):
            CombineRows(A, B, r, column, -A[r][column])
            FancyPrint(A, B, (column, column))

        column += 1

    print("Матрица приведена к треугольному виду, считаем решение")
    X = [0 for b in B]
    for i in range(len(B) - 1, -1, -1):

```

```

        X[i] = B[i] - sum(x * a for x, a in zip(X[(i + 1):], A[i][(i
+ 1):]))

    print("Получили ответ:")
    print("\n".join("X{0} =\t{1:10.2f}".format(i + 1, x) for i, x in
enumerate(X)))

    return X

# --- end of решение системы методом Гаусса (приведением к
треугольному виду)

print("Исходная система:")
FancyPrint(myA, myB, None)

print("Решаем:")
Gauss(myA, myB)

```

Результат работы программы для решения СЛА методом Гаусса

C:\Users\пользователь\PycharmProjects\numpy-example\venv\Scripts\python.exe
C:/Users/пользователь/PycharmProjects/numpy-example/gauss.py

Исходная система:

```

( 1.00 -2.00 3.00 -4.00 ) * ( X1 ) = ( 2.00 )
( 3.00 3.00 -5.00 -1.00 ) * ( X2 ) = ( -3.00 )
( 3.00 0.00 3.00 -10.00 ) * ( X3 ) = ( 8.00 )
( -2.00 1.00 2.00 -3.00 ) * ( X4 ) = ( 5.00 )

```

Решаем:

Ищем максимальный по модулю элемент в 1-м столбце:

```

( 1.00 -2.00 3.00 -4.00 ) * ( X1 ) = ( 2.00 )
( 3.00* 3.00 -5.00 -1.00 ) * ( X2 ) = ( -3.00 )
( 3.00 0.00 3.00 -10.00 ) * ( X3 ) = ( 8.00 )
( -2.00 1.00 2.00 -3.00 ) * ( X4 ) = ( 5.00 )

```

Переставляем строку с найденным элементом повыше:

```

( 3.00* 3.00 -5.00 -1.00 ) * ( X1 ) = ( -3.00 )
( 1.00 -2.00 3.00 -4.00 ) * ( X2 ) = ( 2.00 )
( 3.00 0.00 3.00 -10.00 ) * ( X3 ) = ( 8.00 )
( -2.00 1.00 2.00 -3.00 ) * ( X4 ) = ( 5.00 )

```

Нормализуем строку с найденным элементом:

```

( 1.00* 1.00 -1.67 -0.33 ) * ( X1 ) = ( -1.00 )
( 1.00 -2.00 3.00 -4.00 ) * ( X2 ) = ( 2.00 )
( 3.00 0.00 3.00 -10.00 ) * ( X3 ) = ( 8.00 )
( -2.00 1.00 2.00 -3.00 ) * ( X4 ) = ( 5.00 )

```

Обрабатываем нижележащие строки:

$$\begin{pmatrix} 1.00^* & 1.00 & -1.67 & -0.33 \end{pmatrix} * (X1) = (-1.00)$$

$$\begin{pmatrix} 0.00 & -3.00 & 4.67 & -3.67 \end{pmatrix} * (X2) = (3.00)$$

$$\begin{pmatrix} 0.00 & -3.00 & 8.00 & -9.00 \end{pmatrix} * (X3) = (11.00)$$

$$\begin{pmatrix} 0.00 & 3.00 & -1.33 & -3.67 \end{pmatrix} * (X4) = (3.00)$$

Ищем максимальный по модулю элемент в 2-м столбце:

$$\begin{pmatrix} 1.00 & 1.00 & -1.67 & -0.33 \end{pmatrix} * (X1) = (-1.00)$$

$$\begin{pmatrix} 0.00 & -3.00^* & 4.67 & -3.67 \end{pmatrix} * (X2) = (3.00)$$

$$\begin{pmatrix} 0.00 & -3.00 & 8.00 & -9.00 \end{pmatrix} * (X3) = (11.00)$$

$$\begin{pmatrix} 0.00 & 3.00 & -1.33 & -3.67 \end{pmatrix} * (X4) = (3.00)$$

Нормализуем строку с найденным элементом:

$$\begin{pmatrix} 1.00 & 1.00 & -1.67 & -0.33 \end{pmatrix} * (X1) = (-1.00)$$

$$\begin{pmatrix} -0.00 & 1.00^* & -1.56 & 1.22 \end{pmatrix} * (X2) = (-1.00)$$

$$\begin{pmatrix} 0.00 & -3.00 & 8.00 & -9.00 \end{pmatrix} * (X3) = (11.00)$$

$$\begin{pmatrix} 0.00 & 3.00 & -1.33 & -3.67 \end{pmatrix} * (X4) = (3.00)$$

Обрабатываем нижележащие строки:

$$\begin{pmatrix} 1.00 & 1.00 & -1.67 & -0.33 \end{pmatrix} * (X1) = (-1.00)$$

$$\begin{pmatrix} -0.00 & 1.00^* & -1.56 & 1.22 \end{pmatrix} * (X2) = (-1.00)$$

$$\begin{pmatrix} 0.00 & 0.00 & 3.33 & -5.33 \end{pmatrix} * (X3) = (8.00)$$

$$\begin{pmatrix} 0.00 & 0.00 & 3.33 & -7.33 \end{pmatrix} * (X4) = (6.00)$$

Ищем максимальный по модулю элемент в 3-м столбце:

$$\begin{pmatrix} 1.00 & 1.00 & -1.67 & -0.33 \end{pmatrix} * (X1) = (-1.00)$$

$$\begin{pmatrix} -0.00 & 1.00 & -1.56 & 1.22 \end{pmatrix} * (X2) = (-1.00)$$

$$\begin{pmatrix} 0.00 & 0.00 & 3.33 & -5.33 \end{pmatrix} * (X3) = (8.00)$$

$$\begin{pmatrix} 0.00 & 0.00 & 3.33^* & -7.33 \end{pmatrix} * (X4) = (6.00)$$

Переставляем строку с найденным элементом повыше:

$$\begin{pmatrix} 1.00 & 1.00 & -1.67 & -0.33 \end{pmatrix} * (X1) = (-1.00)$$

$$\begin{pmatrix} -0.00 & 1.00 & -1.56 & 1.22 \end{pmatrix} * (X2) = (-1.00)$$

$$\begin{pmatrix} 0.00 & 0.00 & 3.33^* & -7.33 \end{pmatrix} * (X3) = (6.00)$$

$$\begin{pmatrix} 0.00 & 0.00 & 3.33 & -5.33 \end{pmatrix} * (X4) = (8.00)$$

Нормализуем строку с найденным элементом:

$$\begin{pmatrix} 1.00 & 1.00 & -1.67 & -0.33 \end{pmatrix} * (X1) = (-1.00)$$

$$\begin{pmatrix} -0.00 & 1.00 & -1.56 & 1.22 \end{pmatrix} * (X2) = (-1.00)$$

$$\begin{pmatrix} 0.00 & 0.00 & 1.00^* & -2.20 \end{pmatrix} * (X3) = (1.80)$$

$$\begin{pmatrix} 0.00 & 0.00 & 3.33 & -5.33 \end{pmatrix} * (X4) = (8.00)$$

Обрабатываем нижележащие строки:

$$\begin{pmatrix} 1.00 & 1.00 & -1.67 & -0.33 \end{pmatrix} * (X1) = (-1.00)$$

$$\begin{pmatrix} -0.00 & 1.00 & -1.56 & 1.22 \end{pmatrix} * (X2) = (-1.00)$$

$$\begin{pmatrix} 0.00 & 0.00 & 1.00^* & -2.20 \end{pmatrix} * (X3) = (1.80)$$

$$\begin{pmatrix} 0.00 & 0.00 & 0.00 & 2.00 \end{pmatrix} * (X4) = (2.00)$$

Ищем максимальный по модулю элемент в 4-м столбце:

$$\begin{pmatrix} 1.00 & 1.00 & -1.67 & -0.33 \end{pmatrix} * (X1) = (-1.00)$$

$$\begin{pmatrix} -0.00 & 1.00 & -1.56 & 1.22 \end{pmatrix} * (X2) = (-1.00)$$

$$\begin{pmatrix} 0.00 & 0.00 & 1.00 & -2.20 \end{pmatrix} * (X3) = (1.80)$$

$$\begin{pmatrix} 0.00 & 0.00 & 0.00 & 2.00^* \end{pmatrix} * (X4) = (2.00)$$

Нормализуем строку с найденным элементом:

$$\begin{pmatrix} 1.00 & 1.00 & -1.67 & -0.33 \end{pmatrix} * (X1) = (-1.00)$$

```
( -0.00  1.00  -1.56  1.22 ) * ( X2) = ( -1.00)
(  0.00  0.00  1.00  -2.20 ) * ( X3) = (  1.80)
(  0.00  0.00  0.00  1.00* ) * ( X4) = (  1.00)
```

Обрабатываем нижележащие строки:

```
(  1.00  1.00  -1.67  -0.33 ) * ( X1) = ( -1.00)
( -0.00  1.00  -1.56  1.22 ) * ( X2) = ( -1.00)
(  0.00  0.00  1.00  -2.20 ) * ( X3) = (  1.80)
(  0.00  0.00  0.00  1.00* ) * ( X4) = (  1.00)
```

Матрица приведена к треугольному виду, считаем решение

Получили ответ:

X1 = 2.00

X2 = 4.00

X3 = 4.00

X4 = 1.00

Process finished with exit code 0

Программа решения СЛАУ с использованием пакета numpy

```
#имя проекта: numpy-example
#номер версии: 1.0
#имя файла: numpy-gauss.py
#автор и его учебная группа: Е. Волков, ЭУ-142
#дата создания: 20.03.2019
# дата последней модификации: 25.03.2019
#связанные файлы: пакеты numpy
# описание: решение СЛАУ с использование библиотеки numpy
#версия Python: 3.6
```

```
import numpy # импортируем библиотеку
```

```
# --- исходные данные
```

```
myA = [
    [1.0, -2.0, 3.0, -4.0],
    [3.0, 3.0, -5.0, -1.0],
    [3.0, 0.0, 3.0, -10.0],
    [-2.0, 1.0, 2.0, -3.0]
]
```

```
myB = [
    2.0,
    -3.0,
    8.0,
    5.0]
```

```
# --- end of исходные данные
```

```

# --- ВЫВОД СИСТЕМЫ на экран
def FancyPrint(A, B, selected):
    for row in range(len(B)):
        print("(", end='')
        for col in range(len(A[row])):
            print("\t{1:10.2f}{0}".format(" " if (selected is None
or selected != (row, col)) else "*", A[row][col]),
                end='')
            print("\t) * (\tx{0}) = (\t{1:10.2f})".format(row + 1,
B[row]))
# --- end of ВЫВОД СИСТЕМЫ на экран

print("Исходная система:")
FancyPrint(myA, myB, None)

slv = numpy.linalg.solve(myA, myB)

print("Решаем:")
print(slv)

```

Результат решения СЛАУ с использованием пакета numpy

```
C:\Users\пользователь\PycharmProjects\numpy-example\venv\Scripts\python.exe
```

```
C:/Users/пользователь/PycharmProjects/numpy-example/numpy-gauss.py
```

Исходная система:

$$\begin{pmatrix} 1.00 & -2.00 & 3.00 & -4.00 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} X1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2.00 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 3.00 & 3.00 & -5.00 & -1.00 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} X2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3.00 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 3.00 & 0.00 & 3.00 & -10.00 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} X3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8.00 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -2.00 & 1.00 & 2.00 & -3.00 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} X4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5.00 \end{pmatrix}$$

Решаем:

```
[2. 4. 4. 1.]
```

```
Process finished with exit code 0
```

Задание курсовой работы для решения СЛАУ методом Гаусса

Варианты задания находятся в приложении 5. Номер вашего индивидуального задания — это две последние цифры студенческого билета. Например, номер студенческого 301/08 — Ваш вариант 08.

В приведенных выше примерах исходные данные, квадратная матрица A и вектор B в правой части СЛАУ задаются операцией присваивания:

```
# --- исходные данные
myA = [[1.0, -2.0, 3.0, -4.0],
       [3.0, 3.0, -5.0, -1.0],
       [3.0, 0.0, 3.0, -10.0],
       [-2.0, 1.0, 2.0, -3.0]]
myB = [2.0, -3.0, 8.0, 5.0]
```

```
# --- end of исходные данные
```

Ваша задача — записать в файл формата .csv (MS Excel) исходные для всех систем уравнений своего, применить к ним последовательно соответствующий метод решения и результаты вывести на экран и записать в файл.

Библиографический список

1. Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных / Н. Вирт. — М: Изд-во «Мир», 1989. — 360 с.;

Шпаргалка Python №1

Базовые типы

integer, float, boolean, string

```
int 783 0 -192
float 9.23 0.0 -1.7e-6
bool True False
str "One\nTwo" 'I\'m'
```

↑
неизменяемая, упорядоченная последовательность символов

↑
перевод строки

↑
экранирована

↑
многострочные

↑
символ табуляции

Контейнерные типы

- упорядоченная последовательность, быстрый доступ по индексу

```
list [1,5,9] ["x",11,8.9] ["word"] []
tuple (1,5,9) 11,"y",7.4 ("word",) ()
```

↑
неизменяемые

↑
выражение с одними запятыми

- как упорядоченная последовательность символов
- порядок заранее неизвестен, быстрый доступ по ключу, ключи = базовые типы или кортежи

```
dict {"key": "value"}
словарь {1:"one", 3:"three", 2:"two", 3.14:"π"}
соответствие между ключами и значениями
set {"key1", "key2"} {1,9,3,0} set ()
```

Имена

для переменных, функций, модулей, классов...

a..zA..Z, потом **a..zA..Z_0..9**

- нелатинские буквы разрешены, но избегайте их
- ключевые слова языка запрещены
- маленькие/БОЛЬШИЕ буквы отличаются

- a toto x7 y_max BigOne**
- 8y and**

Преобразования

type (выражение)

```
int ("15") можно указать целое основание системы исчисления вторым параметром
int (15.56) отбросить дробную часть (для округления сделайте round(15.56))
float ("-11.24e8")
str (78.3) и для буквального преобразования → repr ("Text")
си. форматирование строк на другой стороне для более точного контроля
```

bool → используйте сравнения (==, !=, <, >, ...), дающие логический результат

```
list ("abc") использует каждый элемент последовательности → ['a', 'b', 'c']
dict ((3, "three"), (1, "one")) → {1: 'one', 3: 'three'}
использует каждый элемент последовательности
set (["one", "two"]) → {'one', 'two'}
использует каждый элемент последовательности
". ".join(['toto', '12', 'pswd']) → 'toto:12:pswd'
соединяющая строка последовательность строк
"words with spaces".split() → ['words', 'with', 'spaces']
"1,4,8,2".split(",") → ['1', '4', '8', '2']
строка-разделитель
```

Присвоение переменным

```
x = 1.2+8+sin(0)
```

↑
значение или вычисляемое выражение

↑
имя переменной (идентификатор)

```
y, z, r = 9.2, -7.6, "bad"
```

↑
имена

↑
контейнер с несколькими значениями (здесь кортеж)

```
x+=3 добавление вычитание → x-=2
```

↑
«неопределённая» константа

Доступ к элементам последовательностей

len (lst) → 6

доступ к отдельным элементам через [индекс]

```
lst [1] → 67 lst [0] → 11 первый
lst [-2] → 42 lst [-1] → 1968 последний
```

доступ к подпоследовательности [начало среза : конец среза : шаг]

```
lst [1:3] → [67, "abc"]
lst [-3:-1] → [3.14, 42]
lst [:3] → [11, 67, "abc"]
lst [4:] → [42, 1968]
```

срез без указания границ → с начала до конца

Для изменяемых последовательностей, полезно удаление **del lst[3:5]** и изменение с помощью присвоения **lst[1:4]=['hop', 9]**

Булева логика

Сравнения: < > <= >= == !=

a and b логическое и оба верны одновременно

a or b логическое или верно хотя бы одно

not a логическое нет

True константа «истина»

False константа «ложь»

Блоки инструкций

```
родительская инструкция:
┌ блок инструкций 1...
│
│
└ родительская инструкция:
  ┌ блок инструкций 2...
  │
  │
  └ след. инструкция после блока 1
```

Условный оператор

выражения в блоке выполняются только если условие истинно

```
if логическое выражение:
    └ блок выражений
```

может сопровождаться несколькими elif, elif, ..., но только одним окончательным else. Пример:

```
if x==42:
    # блок выполнится, если x==42 истинно
    print ("real truth")
elif x>0:
    # иначе блок, если лог. выражение x > 0 истинно
    print ("be positive")
elif bFinished:
    # иначе блок, если лог. перем. bFinished истинна
    print ("how, finished")
else:
    # иначе блок для всех остальных случаев
    print ("when it's not")
```

Математика

числа с плавающей точкой... приближенные значения!

Операторы: + - * / // % **

↑ деление без остатка ↑ остаток

```
from math import sin, pi...
sin (pi/4) → 0.707...
cos (2*pi/3) → -0.4999...
acos (0.5) → 1.0471...
sqrt (81) → 9.0 ✓
log (e**2) → 2.0 и т.д. (см. docs)
```

Шпаргалка Python №2

Цикл с условием

блок инструкций выполняется до тех пор, пока условие истинно

```
while логическое выражение:
    блок инструкций
```

s = 0
i = 1 } инициализация перед циклом

условие с логикой бы одним изменяющимся значением
while *i* <= 100: (здесь *i*)
выражения вычисляются пока *i* ≤ 100
*s = s + i**2*
i = i + 1 } изменяет переменную цикла

print("sum:", s) } вычисленный результат цикла
⚠ остерегайтесь бесконечных циклов!

Цикл перебора

блок инструкций выполняется для всех элементов контейнера или итератора

```
for переменная in последовательность:
    блок инструкций
```

Проход по элементам последовательности
s = "Some text" } инициализация перед циклом
cnt = 0
переменная цикла, значение управляется циклом for

```
for c in s:
    if c == "e":
        cnt = cnt + 1
print("found", cnt, "e")
```

Посчитать число букв e в строке

цикл по dict/set = цикл по последовательности ключей
используйте срезы для прохода по подпоследовательностям

Проход по индексам последовательности
□ можно присваивать элемент по индексу
□ доступ к соседним элементам
lst = [11, 18, 9, 12, 23, 4, 17]
lost = []
for *idx* in range(len(*lst*)):
 val = lst[idx]
 if *val > 15*:
 lost.append(val)
 lst[idx] = 15

Ограничить значения больше 15, запомнить повторные значения

Пройти одновременно по индексам и значениям:
for *idx, val* in enumerate(*lst*):

Управление циклом

break немедленный выход

continue с текущей итерацией

$$s = \sum_{i=1}^{i=100} i^2$$

Печать / Ввод

```
print("v=", 3, "cm :", x, " ", y+4)
```

элементы для отображения: литералы, переменные, выражения
настройки print:
□ *sep=" "* (разделитель аргументов, по умолчанию пробел)
□ *end="\n"* (конец печати, по умолчанию перевод строки)
□ *file=f* (печатать в файл, по умолчанию стандартный вывод)

s = input("Instructions: ")
⚠ *input* всегда возвращает строку, преобразуйте её к нужному типу сами (см. «Преобразование» на другой странице).

Операции с контейнерами

len(c) → количество элементов
min(c) *max(c)* *sum(c)* Прим.: для словарей и множеств эти операции работают с ключами.
sorted(c) → отсортированная копия
val in c → boolean, membership operator *in* (absence *not in*)
enumerate(c) → итератор по парам (индекс, значение)
Только для последовательностей (lists, tuples, strings):
reversed(c) → reverse iterator *c*5* → повторить *c+c2* → соединить
c.index(val) → позиция *c.count(val)* → подсчёт вхождений

Операции со списками

⚠ изменяют первоначальный список

```
lst.append(item)
lst.extend(seq)
lst.insert(idx, val)
lst.remove(val)
lst.pop(idx)
lst.sort()
lst.reverse()
```

добавить элемент в конец
добавить последовательность в конец
вставить значение по индексу
удалить первое вхождение val
удалить значение по индексу и вернуть его
сортировать/обратить список по месту

Операции со словарями

```
d[key]=value
d[key]→value
d.clear()
d.update(d2)
d.keys()
d.values()
d.items()
d.pop(key)
```

Очистить/добавить пары
просмотр ключей, значений и пар

Операции с множествами

Операторы:
| → объединение (вертикальная черта)
∩ → пересечение
- ^ → разность/симметричная разн.
< <= > >= → отношения включения

```
s.update(s2)
s.add(key)
s.remove(key)
s.discard(key)
```

Генераторы последовательностей int

часто используются по умолчанию 0 не включается
в циклах for range([start, stop [, step]])

```
range(5) → 0 1 2 3 4
range(3, 8) → 3 4 5 6 7
range(2, 12, 3) → 2 5 8 11
```

range возвращает «генератор», чтобы увидеть значения, преобразуйте его в последовательность, например:
print(list(range(4)))

Определение функций

имя функции (идентификатор)
именованные параметры

```
def fctname(p_x, p_y, p_z):
    """documentation"""
    # инструкции, вычисление результата
    return res
```

⚠ параметры и весь этот блок существуют только во время вызова функции («черная коробка»)
результат вызова, если нет возврата значения, по умолчанию вернёт None

Вызов функций

```
r = fctname(3, i+2, 2*i)
```

один аргумент каждому параметру
получить результат (если нужен)

Операции со словарями

```
d[key]=value
d[key]→value
d.clear()
d.update(d2)
d.keys()
d.values()
d.items()
d.pop(key)
```

Очистить/добавить пары
просмотр ключей, значений и пар

Операции с множествами

Операторы:
| → объединение (вертикальная черта)
∩ → пересечение
- ^ → разность/симметричная разн.
< <= > >= → отношения включения

```
s.update(s2)
s.add(key)
s.remove(key)
s.discard(key)
```

Файлы

Создание и считывание файлов с диска

```
f = open("fil.txt", "w", encoding="utf8")
```

файловая переменная для операций
имя файла на диске (+путь...)
режим работы
□ 'r' read
□ 'w' write
□ 'a' append, ...
кодировка символон в текстовых файлах: utf8, ascii, cp1251, ...

см. функции в модулях *os* и *os.path*

запись
f.write("hello")
⚠ текстовый файл → чтение/запись только строк, преобразуйте требуемые типы

чтение
s = f.read(4) } пустая строка при конце файла
прочитать следующую строку
если количество символов не указано, прочитает весь файл
s = f.readline()

⚠ не забывайте закрывать после использования
Автоматическое закрытие: *with open(...) as f:*
очень часто: цикл по строкам (каждая до '\n') текстового файла
for *line* in *f*:
 # блок кода для обработки строки

Форматирование строк

форматные директивы значения для форматирования

```
"model {} {} {}".format(x, y, r) → str
"{селектор: формат! преобразование}"
```

□ Селекторы:
2
x
0, non
4[key]
0[2]

Примеры
{"{:+2.3f}".format(45.7273)
→ '+45.727'
"{1:>10s}".format(8, "toto")
→ 'toto'
"{!r}".format("I'm")
→ 'I\'m'}

□ Формат:
атомные выравнивающие знаки: *l* (левый), *r* (правый), *c* (по центру), *>* (правый), *<* (левый)
точность-число-настройка ширины

<> ^ = + - пробел 0 в начале для заполнения 0
цель: b бинарный, c символ, d десятичный, (по умолчанию), f 8-ричный, x или X 16-ричный.
Point: e or E экспоненциальная запись, f or F фиксир. точка,
g or G наиболее подходящая из e или F, % перевод долей в %
строки: s ...

□ Преобразование: *s* (читаемый текст) или *r* (в виде литерала)

Варианты СЛАУ для курсовой работы

Вариант №1

Задача №1

	1.83	1.34	1.74	1.47	1.54	* X1 =	0.71
	1.55	1.13	1.15	1.26	1.44	* X2 =	0.38
	1.04	1.76	1.83	1.25	1.06	* X3 =	0.76
	1.29	1.51	1.31	1.13	1.50	* X4 =	0.38
	1.42	1.95	1.84	1.31	1.55	* X5 =	0.16

Задача №2

	1.05	1.20	1.99	* X1 =	0.68
	1.15	1.02	1.22	* X2 =	0.59
	1.37	1.93	1.16	* X3 =	0.77

Задача №3

	1.61	1.07	1.18	1.03	1.35	* X1 =	0.33
	1.09	1.31	1.78	1.72	1.75	* X2 =	0.84
	1.70	1.78	1.45	1.73	1.93	* X3 =	0.23
	1.71	1.54	1.20	1.14	1.82	* X4 =	0.95
	1.40	1.57	1.68	1.50	1.84	* X5 =	0.72

Задача №4

	1.10	1.20	1.36	1.12	1.41	1.79	* X1 =	0.40
	1.98	1.04	1.10	1.28	1.22	1.94	* X2 =	0.58
	1.07	1.52	1.06	1.65	1.31	1.79	* X3 =	0.45
	1.60	1.24	1.95	1.74	1.32	1.99	* X4 =	0.19
	1.93	1.37	1.16	1.80	1.80	1.64	* X5 =	0.09
	1.15	1.18	1.96	1.61	1.37	1.51	* X6 =	0.11

Задача №5

	1.78	1.19	* X1 =	0.26
--	------	------	-----------	------

$$| 1.68 \quad 1.52 \quad | * | X2 | = | \quad 0.28 |$$

Вариант №2

Задача №1

$$| 1.06 \quad 1.76 \quad 1.47 \quad 1.03 \quad 1.69 \quad | * | X1 | = | \quad 0.10 |$$

$$| 1.74 \quad 1.28 \quad 1.59 \quad 1.49 \quad 1.39 \quad | * | X2 | = | \quad 0.35 |$$

$$| 1.19 \quad 1.11 \quad 1.23 \quad 1.62 \quad 1.39 \quad | * | X3 | = | \quad 0.95 |$$

$$| 1.88 \quad 1.14 \quad 1.34 \quad 1.73 \quad 1.87 \quad | * | X4 | = | \quad 0.81 |$$

$$| 1.68 \quad 1.51 \quad 1.14 \quad 1.52 \quad 1.67 \quad | * | X5 | = | \quad 0.15 |$$

Задача №2

$$| 1.55 \quad 1.33 \quad 1.36 \quad 1.15 \quad 1.90 \quad 1.68 \quad | * | X1 | = | \quad 0.09 |$$

$$| 1.95 \quad 1.29 \quad 1.66 \quad 1.14 \quad 1.10 \quad 1.25 \quad | * | X2 | = | \quad 0.25 |$$

$$| 1.44 \quad 1.21 \quad 1.35 \quad 1.63 \quad 1.80 \quad 1.51 \quad | * | X3 | = | \quad 0.98 |$$

$$| 1.95 \quad 1.48 \quad 1.92 \quad 1.47 \quad 1.20 \quad 1.62 \quad | * | X4 | = | \quad 0.20 |$$

$$| 1.62 \quad 1.54 \quad 1.29 \quad 1.37 \quad 1.73 \quad 1.50 \quad | * | X5 | = | \quad 0.52 |$$

$$| 1.21 \quad 1.21 \quad 1.58 \quad 1.98 \quad 1.03 \quad 1.12 \quad | * | X6 | = | \quad 0.25 |$$

Задача №3

$$| 1.08 \quad 1.55 \quad 1.96 \quad | * | X1 | = | \quad 0.68 |$$

$$| 1.17 \quad 1.90 \quad 1.22 \quad | * | X2 | = | \quad 0.46 |$$

$$| 1.28 \quad 1.33 \quad 1.54 \quad | * | X3 | = | \quad 0.42 |$$

Задача №4

$$| 1.61 \quad 1.34 \quad 1.33 \quad | * | X1 | = | \quad 0.59 |$$

$$| 1.55 \quad 1.35 \quad 1.60 \quad | * | X2 | = | \quad 0.98 |$$

$$| 1.01 \quad 1.64 \quad 1.04 \quad | * | X3 | = | \quad 0.60 |$$

Задача №5

$$| 1.18 \quad 1.16 \quad | * | X1 | = | \quad 0.60 |$$

$$| 1.88 \quad 1.75 \quad | * | X2 | = | \quad 0.99 |$$

Вариант №3

Задача №1

$$| 1.83 \quad 1.94 \quad 1.41 \quad 1.35 \quad | * | X1 | = | \quad 0.41 |$$

$$| 1.41 \quad 1.60 \quad 1.89 \quad 1.88 \quad | * | X2 | = | \quad 0.13 |$$

$$| 1.18 \quad 1.19 \quad 1.05 \quad 1.48 \quad | * | X3 | = | \quad 0.83 |$$

$$| 1.73 \quad 1.67 \quad 1.06 \quad 1.24 \quad | * | X4 | = | \quad 0.07 |$$

Задача №2

$$| 1.14 \quad 1.09 \quad 1.48 \quad 1.75 \quad 1.94 \quad 1.78 \quad | * | X1 | = | \quad 0.17 |$$

$$| 1.59 \quad 1.97 \quad 1.99 \quad 1.43 \quad 1.08 \quad 1.23 \quad | * | X2 | = | \quad 0.51 |$$

$$| 1.87 \quad 1.59 \quad 1.25 \quad 1.51 \quad 1.88 \quad 1.86 \quad | * | X3 | = | \quad 0.37 |$$

$$| 1.46 \quad 1.16 \quad 1.75 \quad 1.11 \quad 1.19 \quad 1.31 \quad | * | X4 | = | \quad 0.96 |$$

$$| 1.68 \quad 1.79 \quad 1.21 \quad 1.70 \quad 1.63 \quad 1.66 \quad | * | X5 | = | \quad 0.90 |$$

$$| 1.36 \quad 1.72 \quad 1.59 \quad 1.10 \quad 1.73 \quad 1.03 \quad | * | X6 | = | \quad 0.83 |$$

Задача №3

$$| 1.26 \quad 1.86 \quad 1.71 \quad 1.46 \quad | * | X1 | = | \quad 0.80 |$$

$$| 1.68 \quad 1.24 \quad 1.45 \quad 1.10 \quad | * | X2 | = | \quad 0.68 |$$

$$| 1.07 \quad 1.60 \quad 1.72 \quad 1.09 \quad | * | X3 | = | \quad 0.32 |$$

$$| 1.27 \quad 1.23 \quad 1.81 \quad 1.12 \quad | * | X4 | = | \quad 0.79 |$$

Задача №4

$$| 1.20 \quad 1.89 \quad 1.47 \quad 1.65 \quad 1.05 \quad 1.28 \quad | * | X1 | = | \quad 0.24 |$$

$$| 1.78 \quad 1.59 \quad 1.77 \quad 1.68 \quad 1.76 \quad 1.63 \quad | * | X2 | = | \quad 0.28 |$$

$$| 1.39 \quad 1.66 \quad 1.42 \quad 1.67 \quad 1.37 \quad 1.66 \quad | * | X3 | = | \quad 0.42 |$$

$$| 1.25 \quad 1.82 \quad 1.68 \quad 1.03 \quad 1.78 \quad 1.79 \quad | * | X4 | = | \quad 0.12 |$$

$$| 1.28 \quad 1.11 \quad 1.74 \quad 1.46 \quad 1.26 \quad 1.17 \quad | * | X5 | = | \quad 0.86 |$$

$$| 1.38 \quad 1.34 \quad 1.05 \quad 1.83 \quad 1.61 \quad 1.07 \quad | * | X6 | = | \quad 0.67 |$$

Задача №5

$$| 1.74 \quad 1.33 \quad 1.98 \quad | * | X1 | = | \quad 0.15 |$$

$$| 1.16 \quad 1.71 \quad 1.99 \quad | * | X2 | = | \quad 0.17 |$$

$$| \quad 1.26 \quad 1.05 \quad 1.66 \quad | * | X3 | = | \quad 0.26 |$$

Вариант №4

Задача №1

$$| \quad 1.46 \quad 1.95 \quad 1.59 \quad | * | X1 | = | \quad 0.69 |$$

$$| \quad 1.06 \quad 1.41 \quad 1.14 \quad | * | X2 | = | \quad 0.06 |$$

$$| \quad 1.94 \quad 1.85 \quad 1.57 \quad | * | X3 | = | \quad 0.69 |$$

Задача №2

$$| \quad 1.70 \quad 1.51 \quad | * | X1 | = | \quad 0.91 |$$

$$| \quad 1.17 \quad 1.80 \quad | * | X2 | = | \quad 0.67 |$$

Задача №3

$$| \quad 1.77 \quad 1.76 \quad 1.61 \quad | * | X1 | = | \quad 0.47 |$$

$$| \quad 1.09 \quad 1.72 \quad 1.32 \quad | * | X2 | = | \quad 0.55 |$$

$$| \quad 1.62 \quad 1.80 \quad 1.44 \quad | * | X3 | = | \quad 0.37 |$$

Задача №4

$$| \quad 1.64 \quad 1.71 \quad | * | X1 | = | \quad 0.66 |$$

$$| \quad 1.06 \quad 1.56 \quad | * | X2 | = | \quad 0.24 |$$

Задача №5

$$| \quad 1.66 \quad 1.77 \quad 1.53 \quad 1.08 \quad 1.21 \quad | * | X1 | = | \quad 0.31 |$$

$$| \quad 1.53 \quad 1.28 \quad 1.10 \quad 1.36 \quad 1.85 \quad | * | X2 | = | \quad 0.57 |$$

$$| \quad 1.49 \quad 1.59 \quad 1.20 \quad 1.66 \quad 1.30 \quad | * | X3 | = | \quad 0.56 |$$

$$| \quad 1.37 \quad 1.98 \quad 1.11 \quad 1.22 \quad 1.83 \quad | * | X4 | = | \quad 0.75 |$$

$$| \quad 1.40 \quad 1.22 \quad 1.83 \quad 1.08 \quad 1.32 \quad | * | X5 | = | \quad 0.94 |$$

Вариант №5

Задача №1

$$| \quad 1.81 \quad 1.65 \quad | * | X1 | = | \quad 0.79 |$$

$$| \quad 1.39 \quad 1.27 \quad | * | X2 | = | \quad 0.70 |$$

Задача №2

$$| 1.19 \quad 1.25 \quad 1.87 \quad 1.13 \quad 1.31 \quad | * | X1 | = | 0.95 |$$

$$| 1.64 \quad 1.81 \quad 1.45 \quad 1.71 \quad 1.14 \quad | * | X2 | = | 0.32 |$$

$$| 1.28 \quad 1.98 \quad 1.36 \quad 1.69 \quad 1.88 \quad | * | X3 | = | 0.44 |$$

$$| 1.08 \quad 1.12 \quad 1.66 \quad 1.25 \quad 1.46 \quad | * | X4 | = | 0.23 |$$

$$| 1.03 \quad 1.28 \quad 1.91 \quad 1.44 \quad 1.27 \quad | * | X5 | = | 0.21 |$$

Задача №3

$$| 1.81 \quad 1.32 \quad | * | X1 | = | 0.11 |$$

$$| 1.73 \quad 1.92 \quad | * | X2 | = | 0.04 |$$

Задача №4

$$| 1.99 \quad 1.72 \quad | * | X1 | = | 0.47 |$$

$$| 1.85 \quad 1.69 \quad | * | X2 | = | 0.28 |$$

Задача №5

$$| 1.78 \quad 1.71 \quad | * | X1 | = | 0.26 |$$

$$| 1.25 \quad 1.28 \quad | * | X2 | = | 0.48 |$$

Вариант №6

Задача №1

$$| 1.42 \quad 1.40 \quad 1.88 \quad | * | X1 | = | 0.17 |$$

$$| 1.79 \quad 1.02 \quad 1.49 \quad | * | X2 | = | 0.41 |$$

$$| 1.43 \quad 1.91 \quad 1.65 \quad | * | X3 | = | 0.99 |$$

Задача №2

$$| 1.64 \quad 1.14 \quad 1.54 \quad 1.96 \quad 1.86 \quad 1.92 \quad | * | X1 | = | 0.55 |$$

$$| 1.55 \quad 1.07 \quad 1.54 \quad 1.57 \quad 1.75 \quad 1.09 \quad | * | X2 | = | 0.10 |$$

$$| 1.94 \quad 1.50 \quad 1.16 \quad 1.49 \quad 1.79 \quad 1.07 \quad | * | X3 | = | 0.38 |$$

$$| 1.71 \quad 1.39 \quad 1.33 \quad 1.68 \quad 1.22 \quad 1.44 \quad | * | X4 | = | 0.52 |$$

$$| 1.72 \quad 1.68 \quad 1.51 \quad 1.78 \quad 1.82 \quad 1.85 \quad | * | X5 | = | 0.02 |$$

| 1.50 1.50 1.77 1.37 1.98 1.37 |*| X6|=| 0.22|

Задача №3

| 1.36 1.37 |*| X1|=| 0.51|

| 1.38 1.90 |*| X2|=| 0.23|

Задача №4

| 1.26 1.01 |*| X1|=| 0.08|

| 1.49 1.17 |*| X2|=| 0.70|

Задача №5

| 1.20 1.74 1.15 1.58 1.69 1.46 |*| X1|=| 0.82|

| 1.64 1.95 1.11 1.63 1.05 1.62 |*| X2|=| 0.20|

| 1.14 1.65 1.74 1.77 1.14 1.49 |*| X3|=| 0.68|

| 1.52 1.79 1.92 1.83 1.52 1.01 |*| X4|=| 0.32|

| 1.39 1.05 1.08 1.49 1.22 1.92 |*| X5|=| 0.99|

| 1.13 1.62 1.12 1.21 1.60 1.81 |*| X6|=| 0.52|

Вариант №7

Задача №1

| 1.69 1.02 1.59 1.11 |*| X1|=| 0.28|

| 1.08 1.55 1.23 1.65 |*| X2|=| 0.63|

| 1.50 1.34 1.50 1.13 |*| X3|=| 0.09|

| 1.86 1.34 1.46 1.66 |*| X4|=| 0.84|

Задача №2

| 1.11 1.40 1.58 1.04 |*| X1|=| 0.82|

| 1.61 1.49 1.98 1.48 |*| X2|=| 0.39|

| 1.45 1.21 1.12 1.04 |*| X3|=| 0.45|

| 1.38 1.31 1.31 1.86 |*| X4|=| 0.33|

Задача №3

| 1.52 1.93 1.40 1.54 |*| X1|=| 0.99|

1.61 1.31 1.25 1.83	*	X2	=	0.96
1.81 1.30 1.26 1.61	*	X3	=	0.99
1.73 1.03 1.44 1.12	*	X4	=	0.29

Задача №4

1.32 1.33 1.56 1.86 1.90 1.84	*	X1	=	0.15
1.86 1.57 1.84 1.10 1.91 1.61	*	X2	=	0.67
1.93 1.55 1.49 1.29 1.08 1.89	*	X3	=	0.37
1.08 1.66 1.80 1.20 1.13 1.17	*	X4	=	0.08
1.78 1.79 1.86 1.29 1.72 1.16	*	X5	=	0.52
1.14 1.23 1.05 1.80 1.29 1.39	*	X6	=	0.42

Задача №5

1.15 1.46 1.73 1.70	*	X1	=	0.84
1.89 1.78 1.54 1.49	*	X2	=	0.79
1.09 1.39 1.64 1.02	*	X3	=	0.15
1.62 1.83 1.04 1.18	*	X4	=	0.20

Вариант №8

Задача №1

1.57 1.40 1.71	*	X1	=	0.98
1.71 1.46 1.12	*	X2	=	0.54
1.43 1.98 1.85	*	X3	=	0.14

Задача №2

1.77 1.13 1.17 1.69 1.12	*	X1	=	0.02
1.50 1.19 1.36 1.63 1.33	*	X2	=	0.06
1.01 1.62 1.83 1.84 1.70	*	X3	=	0.82
1.15 1.85 1.48 1.61 1.95	*	X4	=	0.08
1.27 1.26 1.12 1.59 1.39	*	X5	=	0.15

Задача №3

	1.62	1.15	1.65	1.62	* X1 =	0.21
	1.78	1.98	1.17	1.81	* X2 =	0.60
	1.20	1.23	1.67	1.14	* X3 =	0.40
	1.97	1.10	1.03	1.04	* X4 =	0.53

Задача №4

	1.61	1.59	1.18	1.85	1.96	* X1 =	0.92
	1.04	1.79	1.04	1.49	1.14	* X2 =	0.58
	1.34	1.68	1.90	1.22	1.30	* X3 =	0.21
	1.31	1.84	1.26	1.39	1.65	* X4 =	0.33
	1.93	1.60	1.65	1.13	1.97	* X5 =	0.86

Задача №5

	1.36	1.90	1.96	1.03	1.72	* X1 =	0.25
	1.94	1.42	1.72	1.79	1.45	* X2 =	0.47
	1.64	1.99	1.29	1.03	1.83	* X3 =	0.85
	1.24	1.74	1.27	1.24	1.46	* X4 =	0.98
	1.78	1.54	1.82	1.88	1.56	* X5 =	0.62

Вариант №9

Задача №1

	1.67	1.97	1.61	1.78	1.31	1.06	* X1 =	0.13
	1.66	1.80	1.91	1.54	1.04	1.57	* X2 =	0.36
	1.31	1.12	1.99	1.63	1.72	1.74	* X3 =	0.39
	1.12	1.97	1.43	1.71	1.60	1.98	* X4 =	0.63
	1.23	1.09	1.73	1.54	1.64	1.03	* X5 =	0.34
	1.40	1.37	1.02	1.71	1.71	1.21	* X6 =	0.64

Задача №2

	1.10	1.34	1.76	1.64	1.21	1.93	* X1 =	0.39
	1.47	1.59	1.04	1.65	1.95	1.32	* X2 =	0.97

	1.33	1.59	1.45	1.16	1.26	1.63	* X3 =	0.95
	1.87	1.09	1.47	1.39	1.38	1.33	* X4 =	0.25
	1.65	1.15	1.37	1.86	1.02	1.34	* X5 =	0.12
	1.64	1.21	1.51	1.21	1.11	1.07	* X6 =	0.84

Задача №3

	1.46	1.26	1.38	* X1 =	0.07
	1.82	1.88	1.78	* X2 =	0.73
	1.69	1.57	1.18	* X3 =	0.71

Задача №4

	1.46	1.90	* X1 =	0.37
	1.58	1.68	* X2 =	0.91

Задача №5

	1.08	1.64	1.43	1.77	1.15	* X1 =	0.66
	1.43	1.92	1.90	1.17	1.23	* X2 =	0.40
	1.85	1.05	1.83	1.29	1.14	* X3 =	0.01
	1.47	1.52	1.01	1.01	1.78	* X4 =	0.10
	1.83	1.58	1.81	1.81	1.01	* X5 =	0.73

Вариант №10

Задача №1

	1.03	1.77	1.08	1.62	1.27	1.69	* X1 =	0.41
	1.40	1.35	1.32	1.83	1.65	1.75	* X2 =	0.44
	1.07	1.27	1.17	1.00	1.92	1.82	* X3 =	0.05
	1.27	1.34	1.52	1.80	1.12	1.84	* X4 =	0.31
	1.87	1.49	1.30	1.31	1.46	1.75	* X5 =	0.41
	1.16	1.58	1.52	1.92	1.26	1.97	* X6 =	0.16

Задача №2

	1.30	1.50	* X1 =	0.54
--	------	------	---------	------

$$| 1.76 \quad 1.24 \quad | * | X2 | = | \quad 0.66 |$$

Задача №3

$$| 1.46 \quad 1.34 \quad 1.41 \quad 1.90 \quad 1.33 \quad 1.27 \quad | * | X1 | = | \quad 0.00 |$$

$$| 1.84 \quad 1.76 \quad 1.28 \quad 1.86 \quad 1.25 \quad 1.34 \quad | * | X2 | = | \quad 0.23 |$$

$$| 1.42 \quad 1.64 \quad 1.59 \quad 1.49 \quad 1.77 \quad 1.56 \quad | * | X3 | = | \quad 0.95 |$$

$$| 1.07 \quad 1.56 \quad 1.46 \quad 1.28 \quad 1.03 \quad 1.43 \quad | * | X4 | = | \quad 0.13 |$$

$$| 1.17 \quad 1.73 \quad 1.95 \quad 1.92 \quad 1.96 \quad 1.46 \quad | * | X5 | = | \quad 0.19 |$$

$$| 1.76 \quad 1.65 \quad 1.50 \quad 1.35 \quad 1.12 \quad 1.57 \quad | * | X6 | = | \quad 0.72 |$$

Задача №4

$$| 1.02 \quad 1.09 \quad 1.10 \quad 1.10 \quad 1.96 \quad 1.10 \quad | * | X1 | = | \quad 0.11 |$$

$$| 1.05 \quad 1.88 \quad 1.28 \quad 1.43 \quad 1.78 \quad 1.85 \quad | * | X2 | = | \quad 0.07 |$$

$$| 1.90 \quad 1.82 \quad 1.62 \quad 1.52 \quad 1.73 \quad 1.89 \quad | * | X3 | = | \quad 0.21 |$$

$$| 1.71 \quad 1.14 \quad 1.53 \quad 1.23 \quad 1.42 \quad 1.87 \quad | * | X4 | = | \quad 0.89 |$$

$$| 1.50 \quad 1.23 \quad 1.92 \quad 1.62 \quad 1.52 \quad 1.49 \quad | * | X5 | = | \quad 0.40 |$$

$$| 1.41 \quad 1.78 \quad 1.28 \quad 1.30 \quad 1.48 \quad 1.68 \quad | * | X6 | = | \quad 0.41 |$$

Задача №5

$$| 1.39 \quad 1.80 \quad 1.85 \quad 1.35 \quad 1.73 \quad 1.42 \quad | * | X1 | = | \quad 0.71 |$$

$$| 1.75 \quad 1.30 \quad 1.41 \quad 1.95 \quad 1.54 \quad 1.94 \quad | * | X2 | = | \quad 0.21 |$$

$$| 1.29 \quad 1.87 \quad 1.36 \quad 1.74 \quad 1.03 \quad 1.00 \quad | * | X3 | = | \quad 0.50 |$$

$$| 1.06 \quad 1.17 \quad 1.01 \quad 1.13 \quad 1.91 \quad 1.21 \quad | * | X4 | = | \quad 0.14 |$$

$$| 1.05 \quad 1.70 \quad 1.95 \quad 1.95 \quad 1.45 \quad 1.99 \quad | * | X5 | = | \quad 0.68 |$$

$$| 1.25 \quad 1.68 \quad 1.29 \quad 1.43 \quad 1.69 \quad 1.77 \quad | * | X6 | = | \quad 0.56 |$$

Вариант №11

Задача №1

$$| 1.34 \quad 1.17 \quad | * | X1 | = | \quad 0.33 |$$

$$| 1.38 \quad 1.21 \quad | * | X2 | = | \quad 0.41 |$$

Задача №2

	1.33	1.89	1.23	1.81	1.30	* X1 =	0.59
	1.30	1.26	1.06	1.07	1.52	* X2 =	0.91
	1.47	1.81	1.36	1.49	1.65	* X3 =	0.50
	1.88	1.90	1.96	1.21	1.90	* X4 =	0.67
	1.65	1.20	1.81	1.80	1.00	* X5 =	0.01

Задача №3

	1.30	1.16	1.45	1.05	1.48	1.12	* X1 =	0.29
	1.89	1.50	1.34	1.94	1.23	1.06	* X2 =	0.03
	1.49	1.80	1.38	1.91	1.36	1.10	* X3 =	0.03
	1.27	1.65	1.92	1.93	1.88	1.85	* X4 =	0.18
	1.40	1.31	1.90	1.76	1.75	1.56	* X5 =	0.67
	1.98	1.37	1.98	1.65	1.24	1.15	* X6 =	0.34

Задача №4

	1.09	1.93	* X1 =	0.58
	1.95	1.59	* X2 =	0.73

Задача №5

	1.21	1.21	* X1 =	0.37
	1.74	1.55	* X2 =	0.58

Вариант №12

Задача №1

	1.27	1.17	* X1 =	0.22
	1.38	1.48	* X2 =	0.39

Задача №2

	1.18	1.78	1.12	1.78	1.07	* X1 =	0.59
	1.94	1.75	1.56	1.44	1.04	* X2 =	0.82
	1.80	1.53	1.10	1.40	1.41	* X3 =	0.30
	1.02	1.01	1.16	1.61	1.83	* X4 =	0.22

| 1.62 1.40 1.43 1.76 1.88 |*| X5|=| 0.17|

Задача №3

| 1.36 1.59 1.10 1.45 |*| X1|=| 0.83|

| 2.00 1.36 1.02 1.32 |*| X2|=| 0.47|

| 1.33 1.04 1.94 1.43 |*| X3|=| 0.75|

| 1.41 1.17 1.28 1.96 |*| X4|=| 0.22|

Задача №4

| 1.95 1.77 |*| X1|=| 0.19|

| 1.84 1.56 |*| X2|=| 0.71|

Задача №5

| 1.59 1.07 1.77 1.51 1.51 |*| X1|=| 0.54|

| 1.56 1.71 1.95 1.75 1.97 |*| X2|=| 0.50|

| 1.70 1.20 1.04 1.08 1.24 |*| X3|=| 0.67|

| 1.63 1.43 1.01 1.92 1.96 |*| X4|=| 0.23|

| 1.03 1.19 1.43 1.22 1.95 |*| X5|=| 0.80|

Вариант №13

Задача №1

| 1.97 1.48 |*| X1|=| 0.64|

| 1.97 1.60 |*| X2|=| 0.10|

Задача №2

| 1.40 1.17 1.45 1.85 1.45 |*| X1|=| 0.17|

| 1.85 1.04 1.43 1.98 1.83 |*| X2|=| 0.84|

| 1.40 1.09 1.53 1.27 1.35 |*| X3|=| 0.95|

| 1.21 1.43 1.78 1.00 1.34 |*| X4|=| 0.80|

| 1.04 1.94 1.97 1.20 1.90 |*| X5|=| 0.17|

Задача №3

| 1.05 1.85 1.85 1.57 1.22 |*| X1|=| 0.22|

	1.95	1.65	1.39	1.65	1.38	* X2 =	0.81
	1.80	1.83	1.61	1.24	1.84	* X3 =	0.98
	1.01	1.57	1.62	1.47	1.51	* X4 =	0.54
	1.37	1.60	1.26	1.30	1.25	* X5 =	0.47

Задача №4

	1.98	1.16	1.35	1.92	* X1 =	0.48
	1.34	1.16	1.19	1.62	* X2 =	0.37
	1.11	1.40	1.26	1.77	* X3 =	0.95
	1.72	1.41	1.25	1.94	* X4 =	0.94

Задача №5

	1.08	1.21	1.97	* X1 =	0.26
	1.64	1.14	1.78	* X2 =	0.89
	1.54	1.63	1.97	* X3 =	0.85

Вариант №14

Задача №1

	1.48	1.72	1.75	* X1 =	0.30
	1.45	1.98	1.74	* X2 =	0.45
	1.49	1.97	1.48	* X3 =	0.03

Задача №2

	1.27	1.82	1.92	1.17	1.07	1.74	* X1 =	0.79
	1.63	1.45	1.97	1.72	1.80	1.39	* X2 =	0.19
	1.21	1.36	1.64	1.95	1.58	1.65	* X3 =	0.98
	1.62	1.28	1.28	1.40	1.13	1.75	* X4 =	0.72
	1.22	1.47	1.42	1.54	1.73	1.80	* X5 =	0.39
	1.62	1.67	1.03	1.75	1.15	1.66	* X6 =	0.39

Задача №3

	1.11	1.17	1.23	1.02	* X1 =	0.75
--	------	------	------	------	--------	------

| 1.28 1.48 1.22 1.84 |*| X2|=| 0.99|

| 1.79 1.58 1.81 1.50 |*| X3|=| 0.12|

| 1.93 1.12 1.51 1.95 |*| X4|=| 0.95|

Задача №4

| 1.86 1.89 1.93 1.16 1.91 1.52 |*| X1|=| 0.05|

| 1.02 1.13 1.33 1.24 1.43 1.30 |*| X2|=| 0.97|

| 1.68 1.80 1.67 1.35 1.44 1.14 |*| X3|=| 0.04|

| 1.26 1.69 1.45 1.91 1.02 1.60 |*| X4|=| 0.90|

| 1.47 1.99 1.89 1.28 1.60 1.55 |*| X5|=| 0.82|

| 1.19 1.37 1.01 1.51 2.00 1.61 |*| X6|=| 0.69|

Задача №5

| 1.60 1.79 1.76 1.99 1.56 1.23 |*| X1|=| 0.62|

| 1.08 1.64 1.06 1.13 1.61 1.52 |*| X2|=| 0.17|

| 1.41 1.86 1.93 1.72 1.50 1.03 |*| X3|=| 0.11|

| 1.81 1.66 1.09 1.02 1.57 1.63 |*| X4|=| 0.98|

| 1.72 1.33 1.65 1.22 1.91 1.32 |*| X5|=| 0.04|

| 1.89 1.91 1.88 1.27 1.46 1.50 |*| X6|=| 0.91|

Вариант №15

Задача №1

| 1.70 1.08 |*| X1|=| 0.75|

| 1.19 1.72 |*| X2|=| 0.43|

Задача №2

| 1.38 1.51 1.96 |*| X1|=| 0.26|

| 1.18 1.02 1.44 |*| X2|=| 0.94|

| 1.76 1.05 1.57 |*| X3|=| 0.15|

Задача №3

| 1.63 1.82 |*| X1|=| 0.03|

$$| 1.91 \quad 1.24 \quad | * | X2 | = | \quad 0.06 |$$

Задача №4

$$| 1.92 \quad 1.03 \quad 1.90 \quad 1.62 \quad | * | X1 | = | \quad 0.03 |$$

$$| 1.95 \quad 1.06 \quad 1.06 \quad 1.70 \quad | * | X2 | = | \quad 0.51 |$$

$$| 1.84 \quad 1.78 \quad 1.37 \quad 1.33 \quad | * | X3 | = | \quad 0.01 |$$

$$| 1.90 \quad 1.67 \quad 1.95 \quad 1.40 \quad | * | X4 | = | \quad 0.82 |$$

Задача №5

$$| 1.35 \quad 1.96 \quad 1.28 \quad 1.16 \quad 1.90 \quad | * | X1 | = | \quad 0.84 |$$

$$| 1.30 \quad 1.80 \quad 1.73 \quad 1.87 \quad 1.33 \quad | * | X2 | = | \quad 0.62 |$$

$$| 1.08 \quad 1.74 \quad 1.24 \quad 1.02 \quad 1.24 \quad | * | X3 | = | \quad 0.74 |$$

$$| 1.34 \quad 1.29 \quad 1.42 \quad 1.39 \quad 1.92 \quad | * | X4 | = | \quad 0.80 |$$

$$| 1.21 \quad 1.70 \quad 1.76 \quad 1.35 \quad 1.32 \quad | * | X5 | = | \quad 0.44 |$$

Вариант №16

Задача №1

$$| 1.73 \quad 1.96 \quad 1.58 \quad 1.19 \quad | * | X1 | = | \quad 0.68 |$$

$$| 1.71 \quad 1.56 \quad 1.68 \quad 1.21 \quad | * | X2 | = | \quad 0.83 |$$

$$| 1.30 \quad 1.50 \quad 1.94 \quad 1.28 \quad | * | X3 | = | \quad 0.18 |$$

$$| 1.90 \quad 1.48 \quad 1.28 \quad 1.31 \quad | * | X4 | = | \quad 0.43 |$$

Задача №2

$$| 1.03 \quad 1.41 \quad 1.23 \quad | * | X1 | = | \quad 0.27 |$$

$$| 1.93 \quad 1.79 \quad 1.07 \quad | * | X2 | = | \quad 0.12 |$$

$$| 1.00 \quad 1.99 \quad 1.04 \quad | * | X3 | = | \quad 0.57 |$$

Задача №3

$$| 1.40 \quad 1.06 \quad | * | X1 | = | \quad 0.20 |$$

$$| 1.25 \quad 1.22 \quad | * | X2 | = | \quad 0.60 |$$

Задача №4

$$| 1.52 \quad 1.71 \quad | * | X1 | = | \quad 0.67 |$$

$$| \quad 1.02 \quad 1.81 \quad | * | X2 | = | \quad 0.81 |$$

Задача №5

$$| \quad 1.68 \quad 1.98 \quad 1.19 \quad 1.88 \quad | * | X1 | = | \quad 0.69 |$$

$$| \quad 1.99 \quad 1.08 \quad 1.60 \quad 1.85 \quad | * | X2 | = | \quad 0.37 |$$

$$| \quad 1.59 \quad 1.23 \quad 1.72 \quad 1.68 \quad | * | X3 | = | \quad 0.56 |$$

$$| \quad 1.02 \quad 1.66 \quad 1.08 \quad 1.53 \quad | * | X4 | = | \quad 0.78 |$$

Вариант №17

Задача №1

$$| \quad 1.10 \quad 1.90 \quad 1.00 \quad 1.58 \quad 1.70 \quad | * | X1 | = | \quad 0.93 |$$

$$| \quad 1.23 \quad 1.83 \quad 1.48 \quad 1.56 \quad 1.99 \quad | * | X2 | = | \quad 0.57 |$$

$$| \quad 1.16 \quad 1.71 \quad 1.16 \quad 1.68 \quad 1.18 \quad | * | X3 | = | \quad 0.89 |$$

$$| \quad 1.64 \quad 1.91 \quad 1.40 \quad 1.47 \quad 1.28 \quad | * | X4 | = | \quad 0.17 |$$

$$| \quad 1.24 \quad 1.25 \quad 1.45 \quad 1.69 \quad 1.20 \quad | * | X5 | = | \quad 0.80 |$$

Задача №2

$$| \quad 1.11 \quad 1.89 \quad 1.28 \quad | * | X1 | = | \quad 0.90 |$$

$$| \quad 1.99 \quad 1.98 \quad 1.60 \quad | * | X2 | = | \quad 0.57 |$$

$$| \quad 1.72 \quad 1.57 \quad 1.37 \quad | * | X3 | = | \quad 0.45 |$$

Задача №3

$$| \quad 1.73 \quad 1.17 \quad | * | X1 | = | \quad 0.78 |$$

$$| \quad 1.86 \quad 1.07 \quad | * | X2 | = | \quad 0.25 |$$

Задача №4

$$| \quad 1.91 \quad 1.40 \quad | * | X1 | = | \quad 0.53 |$$

$$| \quad 1.92 \quad 1.74 \quad | * | X2 | = | \quad 0.76 |$$

Задача №5

$$| \quad 1.65 \quad 1.79 \quad 1.37 \quad 1.19 \quad 1.83 \quad | * | X1 | = | \quad 0.68 |$$

$$| \quad 1.05 \quad 1.61 \quad 1.35 \quad 1.67 \quad 1.56 \quad | * | X2 | = | \quad 0.78 |$$

$$| \quad 2.00 \quad 1.28 \quad 1.22 \quad 1.79 \quad 1.62 \quad | * | X3 | = | \quad 0.30 |$$

$$| 1.94 \quad 1.79 \quad 1.99 \quad 1.80 \quad 1.57 \quad | * | X4 | = | \quad 0.37 |$$

$$| 1.53 \quad 1.74 \quad 1.32 \quad 1.01 \quad 1.75 \quad | * | X5 | = | \quad 0.19 |$$

Вариант №18

Задача №1

$$| 1.07 \quad 1.79 \quad 1.95 \quad | * | X1 | = | \quad 0.96 |$$

$$| 1.52 \quad 1.97 \quad 1.37 \quad | * | X2 | = | \quad 0.01 |$$

$$| 1.43 \quad 1.26 \quad 1.02 \quad | * | X3 | = | \quad 0.80 |$$

Задача №2

$$| 1.01 \quad 1.15 \quad | * | X1 | = | \quad 0.37 |$$

$$| 1.20 \quad 1.87 \quad | * | X2 | = | \quad 0.82 |$$

Задача №3

$$| 1.51 \quad 1.68 \quad 1.48 \quad 1.42 \quad | * | X1 | = | \quad 0.01 |$$

$$| 1.01 \quad 1.75 \quad 1.49 \quad 1.04 \quad | * | X2 | = | \quad 0.39 |$$

$$| 1.85 \quad 1.50 \quad 1.71 \quad 1.13 \quad | * | X3 | = | \quad 0.74 |$$

$$| 1.33 \quad 1.24 \quad 1.62 \quad 1.18 \quad | * | X4 | = | \quad 0.56 |$$

Задача №4

$$| 1.92 \quad 1.61 \quad | * | X1 | = | \quad 0.14 |$$

$$| 1.29 \quad 1.90 \quad | * | X2 | = | \quad 0.69 |$$

Задача №5

$$| 1.09 \quad 1.86 \quad 1.50 \quad 1.22 \quad 1.73 \quad | * | X1 | = | \quad 0.71 |$$

$$| 1.93 \quad 1.20 \quad 1.86 \quad 1.09 \quad 1.16 \quad | * | X2 | = | \quad 0.92 |$$

$$| 1.00 \quad 1.70 \quad 1.14 \quad 1.43 \quad 1.46 \quad | * | X3 | = | \quad 0.95 |$$

$$| 1.92 \quad 1.68 \quad 1.48 \quad 1.80 \quad 1.54 \quad | * | X4 | = | \quad 0.24 |$$

$$| 1.61 \quad 1.39 \quad 1.76 \quad 1.65 \quad 1.13 \quad | * | X5 | = | \quad 0.38 |$$

Вариант №19

Задача №1

	1.26	1.99	1.40	1.71	* X1 =	0.07
	1.62	1.02	1.08	1.61	* X2 =	0.61
	1.05	1.13	1.91	1.51	* X3 =	0.76
	1.41	1.69	1.47	1.58	* X4 =	0.56

Задача №2

	1.35	1.79	1.32	1.91	1.82	1.34	* X1 =	0.06
	1.70	1.28	1.57	1.85	1.54	1.17	* X2 =	0.89
	1.60	1.82	1.36	1.29	1.10	1.48	* X3 =	0.17
	1.43	1.16	1.60	1.22	1.97	1.96	* X4 =	0.56
	1.92	1.92	1.50	1.56	1.74	1.85	* X5 =	0.90
	1.11	1.66	1.42	1.07	1.48	1.25	* X6 =	0.16

Задача №3

	1.48	1.54	1.41	1.34	1.26	* X1 =	0.43
	1.09	1.57	1.56	1.36	1.79	* X2 =	0.35
	1.43	1.70	1.27	1.41	1.64	* X3 =	0.58
	1.22	1.45	1.12	1.25	1.72	* X4 =	0.11
	1.76	1.41	1.11	1.99	1.11	* X5 =	0.65

Задача №4

	1.90	1.03	1.93	1.65	* X1 =	0.44
	1.88	1.50	1.49	1.32	* X2 =	0.59
	1.31	1.17	1.40	1.20	* X3 =	0.73
	1.09	1.77	1.31	1.58	* X4 =	0.91

Задача №5

	1.05	1.32	1.53	1.48	* X1 =	0.87
	1.54	1.93	1.44	1.59	* X2 =	0.87
	1.39	1.21	1.47	1.25	* X3 =	0.59
	1.49	1.78	1.60	1.67	* X4 =	0.03

Вариант №20

Задача №1

	1.80	1.77	1.48	1.39	1.24	1.30	* X1 =	0.75
	1.80	1.67	1.97	1.34	1.12	1.32	* X2 =	0.51
	1.91	1.54	1.49	1.61	1.60	1.43	* X3 =	0.66
	1.49	1.86	1.36	1.99	1.53	1.85	* X4 =	0.58
	1.64	1.67	1.74	1.13	1.84	1.52	* X5 =	0.88
	1.27	1.12	1.80	1.28	1.04	1.67	* X6 =	0.02

Задача №2

	1.82	1.78	1.51	1.38	1.03	1.28	* X1 =	0.75
	1.30	1.27	1.61	1.19	1.85	1.63	* X2 =	0.75
	1.59	1.30	1.62	1.65	1.69	1.81	* X3 =	0.62
	1.97	1.12	1.58	1.97	1.65	1.66	* X4 =	0.50
	1.07	1.08	1.22	1.50	1.57	1.85	* X5 =	0.29
	1.34	1.23	1.92	1.82	1.57	1.54	* X6 =	0.76

Задача №3

	1.68	1.24	1.80	1.62	* X1 =	0.67
	1.06	1.70	1.83	1.10	* X2 =	0.08
	1.40	1.13	1.24	1.02	* X3 =	0.88
	1.58	1.01	1.36	1.93	* X4 =	0.40

Задача №4

	1.13	1.58	1.12	* X1 =	0.06
	1.88	1.30	1.31	* X2 =	0.69
	1.61	1.75	1.67	* X3 =	0.33

Задача №5

	1.04	1.25	* X1 =	0.44
	1.09	1.17	* X2 =	0.60

Вариант №21

Задача №1

$$| 1.81 \quad 1.76 \quad |*|X1|=| \quad 0.56|$$

$$| 1.09 \quad 1.08 \quad |*|X2|=| \quad 0.59|$$

Задача №2

$$| 1.78 \quad 1.20 \quad 1.33 \quad 1.50 \quad |*|X1|=| \quad 0.53|$$

$$| 1.57 \quad 1.04 \quad 1.57 \quad 1.88 \quad |*|X2|=| \quad 0.13|$$

$$| 1.98 \quad 1.49 \quad 1.56 \quad 1.96 \quad |*|X3|=| \quad 0.27|$$

$$| 1.79 \quad 1.78 \quad 1.66 \quad 1.55 \quad |*|X4|=| \quad 0.47|$$

Задача №3

$$| 1.54 \quad 1.71 \quad 1.09 \quad 1.48 \quad |*|X1|=| \quad 0.83|$$

$$| 1.73 \quad 1.11 \quad 1.09 \quad 1.13 \quad |*|X2|=| \quad 0.26|$$

$$| 1.19 \quad 1.07 \quad 1.62 \quad 1.44 \quad |*|X3|=| \quad 0.14|$$

$$| 1.70 \quad 1.48 \quad 1.34 \quad 1.30 \quad |*|X4|=| \quad 0.13|$$

Задача №4

$$| 1.62 \quad 1.10 \quad |*|X1|=| \quad 0.37|$$

$$| 1.73 \quad 1.36 \quad |*|X2|=| \quad 0.92|$$

Задача №5

$$| 1.25 \quad 1.60 \quad 1.68 \quad 1.77 \quad 1.16 \quad 1.49 \quad |*|X1|=| \quad 0.95|$$

$$| 1.42 \quad 1.72 \quad 1.75 \quad 1.93 \quad 1.66 \quad 1.20 \quad |*|X2|=| \quad 0.43|$$

$$| 1.79 \quad 1.31 \quad 1.11 \quad 1.31 \quad 1.32 \quad 1.83 \quad |*|X3|=| \quad 0.75|$$

$$| 1.35 \quad 1.17 \quad 1.43 \quad 2.00 \quad 1.21 \quad 1.00 \quad |*|X4|=| \quad 0.41|$$

$$| 1.32 \quad 1.29 \quad 1.04 \quad 1.99 \quad 1.66 \quad 1.93 \quad |*|X5|=| \quad 0.87|$$

$$| 1.53 \quad 1.72 \quad 1.71 \quad 1.29 \quad 1.38 \quad 1.88 \quad |*|X6|=| \quad 0.70|$$

Вариант №22

Задача №1

$$| 1.63 \quad 1.48 \quad |*|X1|=| \quad 0.98|$$

| 1.04 1.29 |*| X2|=| 0.55|

Задача №2

| 1.57 1.27 1.44 1.07 |*| X1|=| 0.48|

| 1.08 1.59 1.77 1.74 |*| X2|=| 0.11|

| 1.03 1.31 1.06 1.61 |*| X3|=| 0.04|

| 1.61 1.43 1.68 1.32 |*| X4|=| 0.57|

Задача №3

| 1.35 1.36 1.15 1.84 1.67 1.23 |*| X1|=| 0.13|

| 1.85 1.54 1.30 1.57 1.47 1.32 |*| X2|=| 0.19|

| 1.23 1.89 1.83 1.74 1.89 1.19 |*| X3|=| 0.18|

| 1.53 1.66 1.48 1.36 1.77 1.45 |*| X4|=| 0.80|

| 1.96 1.97 1.41 1.47 1.84 1.11 |*| X5|=| 0.90|

| 1.39 1.33 1.95 1.92 1.74 1.20 |*| X6|=| 0.18|

Задача №4

| 1.93 1.52 1.92 1.30 1.06 1.52 |*| X1|=| 0.60|

| 1.41 1.53 1.19 1.69 1.18 1.71 |*| X2|=| 0.34|

| 1.16 1.06 1.08 1.39 1.25 1.41 |*| X3|=| 0.84|

| 1.16 1.49 1.91 1.30 1.97 1.30 |*| X4|=| 0.65|

| 1.18 1.68 1.14 1.66 1.55 1.90 |*| X5|=| 0.41|

| 1.43 1.86 1.48 1.39 1.42 1.12 |*| X6|=| 0.22|

Задача №5

| 2.00 1.66 1.40 1.72 |*| X1|=| 0.90|

| 1.88 1.19 1.10 1.56 |*| X2|=| 0.93|

| 1.12 1.85 1.57 1.30 |*| X3|=| 0.31|

| 1.69 1.83 1.29 1.92 |*| X4|=| 0.31|

Вариант №23

Задача №1

$$| 1.26 \quad 1.35 \quad 1.46 \quad | * | X1 | = | \quad 0.64 |$$

$$| 1.75 \quad 1.64 \quad 1.30 \quad | * | X2 | = | \quad 0.14 |$$

$$| 1.09 \quad 1.55 \quad 1.34 \quad | * | X3 | = | \quad 0.76 |$$

Задача №2

$$| 1.13 \quad 1.83 \quad 1.12 \quad 1.02 \quad | * | X1 | = | \quad 0.30 |$$

$$| 1.70 \quad 1.10 \quad 1.89 \quad 1.03 \quad | * | X2 | = | \quad 0.16 |$$

$$| 1.27 \quad 1.25 \quad 1.54 \quad 1.61 \quad | * | X3 | = | \quad 0.71 |$$

$$| 1.27 \quad 1.23 \quad 1.28 \quad 1.40 \quad | * | X4 | = | \quad 0.43 |$$

Задача №3

$$| 1.50 \quad 1.00 \quad 1.80 \quad | * | X1 | = | \quad 0.46 |$$

$$| 1.17 \quad 1.80 \quad 1.05 \quad | * | X2 | = | \quad 0.37 |$$

$$| 1.27 \quad 1.53 \quad 1.40 \quad | * | X3 | = | \quad 0.27 |$$

Задача №4

$$| 1.87 \quad 1.51 \quad | * | X1 | = | \quad 0.66 |$$

$$| 1.42 \quad 1.52 \quad | * | X2 | = | \quad 0.20 |$$

Задача №5

$$| 1.48 \quad 1.26 \quad | * | X1 | = | \quad 0.41 |$$

$$| 1.51 \quad 1.70 \quad | * | X2 | = | \quad 0.50 |$$

Вариант №24

Задача №1

$$| 1.98 \quad 1.43 \quad 1.68 \quad | * | X1 | = | \quad 0.24 |$$

$$| 1.69 \quad 1.76 \quad 1.80 \quad | * | X2 | = | \quad 0.48 |$$

$$| 1.79 \quad 1.77 \quad 1.49 \quad | * | X3 | = | \quad 0.90 |$$

Задача №2

$$| 1.97 \quad 1.70 \quad 1.56 \quad 1.00 \quad | * | X1 | = | \quad 0.41 |$$

$$| 1.12 \quad 1.23 \quad 1.89 \quad 1.51 \quad | * | X2 | = | \quad 0.96 |$$

$$| 1.96 \quad 1.11 \quad 1.64 \quad 1.13 \quad | * | X3 | = | \quad 0.37 |$$

| 1.67 1.71 1.10 1.41 |*| X4|=| 0.87|

Задача №3

| 1.48 1.29 1.02 1.16 |*| X1|=| 0.91|

| 1.40 1.92 1.96 2.00 |*| X2|=| 0.24|

| 1.01 1.92 1.94 1.27 |*| X3|=| 0.42|

| 1.41 1.02 1.27 1.24 |*| X4|=| 0.04|

Задача №4

| 1.39 1.69 |*| X1|=| 0.26|

| 1.86 1.25 |*| X2|=| 0.86|

Задача №5

| 2.00 1.06 1.20 |*| X1|=| 0.57|

| 1.98 1.93 1.44 |*| X2|=| 0.22|

| 1.28 1.32 1.40 |*| X3|=| 0.57|

Вариант №25

Задача №1

| 1.77 1.63 1.43 |*| X1|=| 0.93|

| 1.31 1.62 1.37 |*| X2|=| 0.17|

| 1.78 1.24 1.49 |*| X3|=| 0.85|

Задача №2

| 1.74 1.61 1.09 |*| X1|=| 0.93|

| 1.41 1.42 1.90 |*| X2|=| 0.47|

| 1.59 1.95 1.92 |*| X3|=| 0.91|

Задача №3

| 1.46 1.45 1.59 1.33 1.57 |*| X1|=| 0.39|

| 1.28 1.54 1.10 1.88 1.95 |*| X2|=| 0.84|

| 1.57 1.80 1.58 1.98 1.19 |*| X3|=| 0.24|

| 1.74 1.32 1.48 1.88 1.40 |*| X4|=| 0.06|

| 1.42 1.67 1.88 1.32 1.37 |*| X5|=| 0.80|

Задача №4

| 1.94 1.69 |*| X1|=| 0.90|

| 1.21 1.44 |*| X2|=| 0.62|

Задача №5

| 1.98 1.97 1.79 1.51 |*| X1|=| 0.41|

| 1.76 1.19 1.29 1.39 |*| X2|=| 0.32|

| 1.91 1.80 1.63 1.44 |*| X3|=| 0.62|

| 1.75 1.03 1.64 1.85 |*| X4|=| 0.46|

Вариант №26

Задача №1

| 1.23 1.40 1.39 1.33 1.14 |*| X1|=| 0.06|

| 1.32 1.04 1.55 1.63 1.91 |*| X2|=| 0.68|

| 1.13 1.48 1.05 1.05 1.62 |*| X3|=| 0.98|

| 1.10 1.04 1.17 1.67 1.89 |*| X4|=| 0.09|

| 1.10 1.50 1.72 1.45 1.86 |*| X5|=| 0.24|

Задача №2

| 1.97 1.68 1.10 1.83 1.85 1.94 |*| X1|=| 0.16|

| 1.18 1.97 1.87 1.56 1.74 1.03 |*| X2|=| 0.70|

| 1.20 1.86 1.58 1.44 1.58 1.48 |*| X3|=| 0.29|

| 1.86 1.52 1.93 1.23 1.35 1.27 |*| X4|=| 0.91|

| 1.77 1.44 1.66 1.24 1.33 1.06 |*| X5|=| 0.75|

| 1.97 1.04 1.01 1.71 1.39 1.54 |*| X6|=| 0.41|

Задача №3

| 1.33 1.30 1.31 1.65 1.26 |*| X1|=| 0.47|

| 1.35 1.34 1.10 1.56 1.06 |*| X2|=| 0.23|

| 1.44 1.71 1.44 1.46 1.30 |*| X3|=| 0.72|

| 1.23 1.52 1.89 1.69 1.36 |*| X4|=| 0.36|

| 1.84 1.37 1.64 1.59 1.56 |*| X5|=| 0.78|

Задача №4

| 1.52 1.11 |*| X1|=| 0.24|

| 1.26 1.18 |*| X2|=| 0.19|

Задача №5

| 1.61 1.66 1.26 1.63 1.58 |*| X1|=| 0.66|

| 1.05 1.25 1.25 1.96 1.63 |*| X2|=| 0.90|

| 1.15 1.97 1.93 1.43 1.58 |*| X3|=| 0.65|

| 1.95 1.33 1.79 1.25 1.31 |*| X4|=| 0.63|

| 1.82 1.82 1.67 1.86 1.84 |*| X5|=| 0.52|

Вариант №27

Задача №1

| 1.13 1.98 1.18 1.44 1.06 1.06 |*| X1|=| 0.62|

| 1.38 1.01 1.82 1.51 1.25 1.23 |*| X2|=| 0.95|

| 1.84 1.80 1.68 1.35 1.22 1.53 |*| X3|=| 0.85|

| 1.08 1.66 1.68 1.04 1.82 1.73 |*| X4|=| 0.47|

| 1.84 1.11 1.95 1.87 1.44 1.21 |*| X5|=| 0.56|

| 1.54 1.09 1.36 1.42 1.98 1.52 |*| X6|=| 0.21|

Задача №2

| 1.80 1.95 |*| X1|=| 0.90|

| 1.62 1.66 |*| X2|=| 0.55|

Задача №3

| 1.73 1.21 1.73 1.02 |*| X1|=| 0.04|

| 1.51 1.66 1.71 1.60 |*| X2|=| 0.37|

| 1.08 1.33 1.63 1.15 |*| X3|=| 0.16|

| 1.56 1.14 1.81 1.41 |*| X4|=| 0.31|

Задача №4

$$| 1.96 \quad 1.09 \quad 1.88 \quad 1.92 \quad 1.12 \quad 1.56 \quad | * | X1 | = | \quad 0.89 |$$

$$| 1.26 \quad 1.54 \quad 1.75 \quad 1.59 \quad 1.40 \quad 1.14 \quad | * | X2 | = | \quad 0.22 |$$

$$| 1.21 \quad 1.39 \quad 1.13 \quad 1.00 \quad 1.05 \quad 1.80 \quad | * | X3 | = | \quad 0.91 |$$

$$| 1.60 \quad 1.15 \quad 1.20 \quad 2.00 \quad 1.98 \quad 1.48 \quad | * | X4 | = | \quad 0.85 |$$

$$| 1.11 \quad 1.36 \quad 1.19 \quad 1.65 \quad 1.20 \quad 1.96 \quad | * | X5 | = | \quad 0.99 |$$

$$| 1.71 \quad 1.32 \quad 1.36 \quad 1.59 \quad 1.14 \quad 1.52 \quad | * | X6 | = | \quad 0.43 |$$

Задача №5

$$| 1.25 \quad 1.34 \quad 1.78 \quad | * | X1 | = | \quad 0.90 |$$

$$| 1.21 \quad 1.31 \quad 1.41 \quad | * | X2 | = | \quad 0.41 |$$

$$| 1.88 \quad 1.38 \quad 1.27 \quad | * | X3 | = | \quad 0.64 |$$

Вариант №28

Задача №1

$$| 1.17 \quad 1.70 \quad 1.83 \quad | * | X1 | = | \quad 0.18 |$$

$$| 1.18 \quad 1.41 \quad 1.67 \quad | * | X2 | = | \quad 0.71 |$$

$$| 1.96 \quad 1.77 \quad 1.83 \quad | * | X3 | = | \quad 0.38 |$$

Задача №2

$$| 1.85 \quad 1.87 \quad | * | X1 | = | \quad 0.11 |$$

$$| 1.24 \quad 1.96 \quad | * | X2 | = | \quad 0.74 |$$

Задача №3

$$| 1.97 \quad 1.02 \quad 1.32 \quad 1.46 \quad | * | X1 | = | \quad 0.04 |$$

$$| 1.81 \quad 1.89 \quad 1.62 \quad 1.69 \quad | * | X2 | = | \quad 0.90 |$$

$$| 1.31 \quad 1.07 \quad 1.21 \quad 1.04 \quad | * | X3 | = | \quad 0.79 |$$

$$| 1.71 \quad 1.84 \quad 1.04 \quad 1.35 \quad | * | X4 | = | \quad 0.80 |$$

Задача №4

$$| 1.26 \quad 1.87 \quad 1.05 \quad | * | X1 | = | \quad 0.90 |$$

$$| 1.69 \quad 1.09 \quad 1.53 \quad | * | X2 | = | \quad 0.89 |$$

| 1.59 1.44 1.09 |*| X3|=| 0.34|

Задача №5

| 1.58 1.51 |*| X1|=| 0.42|

| 1.85 1.19 |*| X2|=| 0.61|

Вариант №29

Задача №1

| 1.18 1.86 |*| X1|=| 0.34|

| 1.01 1.75 |*| X2|=| 0.44|

Задача №2

| 1.05 1.05 1.20 1.21 1.35 1.26 |*| X1|=| 0.12|

| 1.67 1.41 1.11 1.03 1.40 1.93 |*| X2|=| 0.34|

| 1.80 1.89 1.44 1.42 1.49 1.02 |*| X3|=| 0.46|

| 1.96 1.36 1.45 1.68 1.78 1.01 |*| X4|=| 0.63|

| 1.27 1.54 1.06 1.30 1.30 1.93 |*| X5|=| 0.00|

| 1.24 1.27 1.51 1.32 1.17 1.93 |*| X6|=| 0.36|

Задача №3

| 1.22 1.53 |*| X1|=| 0.30|

| 1.98 1.14 |*| X2|=| 0.66|

Задача №4

| 1.44 1.48 1.39 |*| X1|=| 0.81|

| 1.96 1.60 1.82 |*| X2|=| 0.40|

| 1.10 1.88 1.03 |*| X3|=| 0.64|

Задача №5

| 1.98 1.93 1.16 1.39 1.14 1.25 |*| X1|=| 0.24|

| 1.36 1.48 1.28 1.87 1.87 1.73 |*| X2|=| 0.53|

| 1.30 1.87 1.23 1.88 1.63 1.96 |*| X3|=| 0.89|

| 1.08 1.36 1.49 1.47 1.70 1.58 |*| X4|=| 0.57|

| 1.60 1.15 1.52 1.10 1.12 1.78 |*| X5|=| 0.93|

| 1.05 1.71 1.04 1.33 1.31 1.40 |*| X6|=| 0.01|

Вариант №30

Задача №1

| 1.20 1.47 1.64 1.58 1.25 1.09 |*| X1|=| 0.13|

| 1.70 1.11 1.83 1.67 1.04 1.57 |*| X2|=| 0.05|

| 1.04 1.75 1.20 1.43 1.43 1.45 |*| X3|=| 0.16|

| 1.59 1.83 1.69 1.01 1.17 1.12 |*| X4|=| 1.00|

| 1.78 1.20 1.57 1.27 1.09 1.96 |*| X5|=| 0.42|

| 1.85 1.51 1.98 1.82 1.04 1.56 |*| X6|=| 0.97|

Задача №2

| 1.14 1.26 1.73 1.70 |*| X1|=| 0.70|

| 1.75 1.41 1.45 1.06 |*| X2|=| 0.09|

| 1.32 1.01 1.96 1.83 |*| X3|=| 0.74|

| 1.06 1.44 1.87 1.93 |*| X4|=| 0.08|

Задача №3

| 1.84 1.91 |*| X1|=| 0.54|

| 1.13 1.15 |*| X2|=| 0.37|

Задача №4

| 1.35 1.51 |*| X1|=| 0.24|

| 1.97 1.50 |*| X2|=| 0.11|

Задача №5

| 1.37 1.36 1.36 |*| X1|=| 0.34|

| 1.65 1.11 1.41 |*| X2|=| 0.20|

| 1.94 1.29 1.06 |*| X3|=| 0.34|