

**Бюджетное учреждение высшего
образования Ханты-Мансийского
автономного округа – Югры**

**«СУРГУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Политехнический институт

Кафедра прикладной математики

Бондаренко Анна Андреевна

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ №1

Дисциплина «Линейная алгебра»

направление 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

направленность (профиль): «Технологии программирования и анализ данных»

Студент гр. № 601-31

Бондаренко Анна Андреевна

Сургут 2024 г.

Задание 1

Задание 1. Даны матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 4 & -1 & 7 \\ 0 & 1 & -2 \\ 0 & 0 & 9 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \\ 6 & 2 & -1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 1 \\ 1 & 5 & 1 \\ 1 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

Написать программу на языке Python с использованием библиотеки **numpy**, которая решает матричное уравнение

$$(A + 3B^T)(3A^T - B)X = C$$

Программа также должна выполнять проверку при помощи подстановки.

Программное решение

```
import numpy as np

A = np.array([[4, -1, 7], [0, 1, -2], [0, 0, 9]])
B = np.array([[-1, 1, 0], [0, 0, 3], [6, 2, -1]])
C = np.array([[5, 1, 1], [1, 5, 1], [1, 1, 5]])

D = (A + 3*B.T)*(3*A.T - B)
X = np.dot(np.linalg.inv(D), C)
print(X)
print('Проверка')
print('C =', C)
print('Результат проверки')
print(np.dot(D, X))
```

Вывод в терминале

```
PS C:\Users\Анна\Documents\GitHub\programming> & C:/Users/Анна/AppData/Local/Microsoft/WindowsApps/python3.11.exe c:/Users/Анна/Documents/GitHub/programming/ind
1/alg1.py
[[ 0.625      0.38257576  0.18560606]
 [-3.125     -3.97348485 -1.41287879]
 [-1.33333333 -1.6969697  -0.57575758]]
Проверка
C = [[5 1 1]
      [1 5 1]
      [1 1 5]]
Результат проверки
[[5. 1. 1.]
 [1. 5. 1.]
 [1. 1. 5.]]
PS C:\Users\Анна\Documents\GitHub\programming>
```

Задание 2

Задание 2. Даны матрицы

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -4 \\ 1 & -1 & 7 \\ -1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 3 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 3 & 8 & -1 \\ 0 & 8 & 0 \\ 2 & -1 & 3 \end{pmatrix}.$$

Написать программу на языке Python с использованием библиотеки **numpy**, которая решает матричное уравнение

$$(A^2B + B^3A)^T X = BC$$

Программа также должна выполнять проверку при помощи подстановки.

Программное решение

```
import numpy as np
from numpy.linalg import matrix_power

A = np.array([[ -1, 2, -4], [ 1, -1, 7], [ -1, 0, 0]])
B = np.array([[ 1, 0, 0], [ 0, 2, 0], [ 1, 0, 3]])
C = np.array([[ 3, 8, -1], [ 0, 8, 0], [ 2, -1, 3]])
D = (np.dot(matrix_power(A, 2), B) + np.dot(matrix_power(B, 3), A)).T
F = np.dot(B, C)
X = np.dot(np.linalg.inv(D), F)
print('X =', X)
print('Проверка')
print('BC=', F)
print('Конечный результат должен быть равен BC')
print(np.dot(D, X))
```

Вывод в терминале

```
PS C:\Users\Анна\Documents\GitHub\programming> & C:/Users/Анна/AppData/Local/Microsoft/WindowsApps/python3.11.exe c:/Users/Анна/Documents/GitHub/programming/ind
1/alg2.py
X = [[ 0.22296242  1.33433954  0.11689393]
 [ 0.0146768  -0.93317373  0.17716249]
 [ 0.06214219  1.00634954  0.04798584]]
Проверка
BC= [[ 3  8 -1]
 [ 0 16  0]
 [ 9  5  8]]
Конечный результат должен быть равен BC
[[ 3.00000000e+00  8.00000000e+00 -1.00000000e+00]
 [ 2.22044605e-16  1.60000000e+01  2.49800181e-16]
 [ 9.00000000e+00  5.00000000e+00  8.00000000e+00]]
PS C:\Users\Анна\Documents\GitHub\programming>
```

Задание 3

Задание 3. Даны матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 0 & 2 & -1 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 1 & -3 & 0 \\ 1 & 1 & -5 \end{pmatrix}.$$

Написать программу на языке Python с использованием библиотеки **numpy**, которая решает матричное уравнение

$$(A^3 - 2A^2 + 3A)^T X = 4B^2 - B$$

Программа также должна выполнять проверку при помощи подстановки.

Программное решение

```
import numpy as np
from numpy.linalg import matrix_power

A = np.array([[2,-1,-1],[0,2,-1],[0,0,-1]])
B = np.array([[-1,0,0],[1,-3,0],[1,1,-5]])
C = (matrix_power(A,3) - 2*matrix_power(A,2) + 3*A).T
D = 4*matrix_power(B,2)-B
X = np.dot(np.linalg.inv(C), D)
print(X)
print('4B**2 - B =', D)
print(np.dot(C,X))
```

Вывод в терминале

```
PS C:\Users\Анна\Documents\GitHub\programming> & C:/Users/Анна/AppData/Local/Microsoft/WindowsApps/python3.11.exe c:/Users/Анна/Documents/GitHub/programming/ind
1/alg3.py
[[ 0.83333333  0.         0.         ]
 [ -1.86111111  6.5        0.         ]
 [  4.32407407  1.16666667 -17.5       ]]
4B**2 - B = [[ 5  0  0]
 [-17  39  0]
 [-21 -33 105]]
[[ 5.  0.  0.]
 [-17.  39.  0.]
 [-21. -33. 105.]]
PS C:\Users\Анна\Documents\GitHub\programming>
```