OCTAVE https://octave-online.net/

Продемонструємо роботу функцій та операцій для виконання завдання цієї лабораторної роботи при заданих матрицях A, B, і векторі W:

$$A=\begin{pmatrix}3 & 1 & 0\\ 6 & 13 & 1\\ 1 & 2 & 1\end{pmatrix}; \quad B=\begin{pmatrix}4 & 5 & 6\\ 1 & 0 & -1\\ -1 & -1 & 2\end{pmatrix}; \; W=\begin{pmatrix}5 & -8 & 0\end{pmatrix}$$

Крок 1. Визначити в середовищі OCTAVE матриці A та B розміром 3×3.

```
octave:1> A=[3 1 0;6 13 1;1 2 1]
A =

    3    1    0
    6   13    1
    1    2    1

octave:2> B=[4 5 6;1 0 -1;-1 -1 2]
B =

   4   5   6
   1   0  -1
  -1  -1   2
```

Крок 2. Визначити в середовищі OCTAVE вектор W як вектор-стовпець.

```
octave:3> W=[5;-8;0]
W =

   5
  -8
   0
```

Крок 3. Обчислити $A+B$; $A-B$; $-3A$.

```
octave:4> A+B
ans =

    7    6    6
    7   13    0
    0    1    3

octave:5> A-B
ans =

   -1   -4   -6
```

```
     5    13     2
     2     3    -1
```

```
octave:6> -3*A
ans =

   -9    -3     0
  -18   -39    -3
   -3    -6    -3
```

Крок 4. Обчислити матриці $F = A \cdot B$, $C = A \cdot B - B \cdot A$.

```
octave:7> F=A*B
F =

   13    15    17
   36    29    25
    5     4     6

octave:8> C=A*B-B*A
C =

  -35   -66     6
   34    30    26
   12    14     5
```

Крок 5. Обчислити A^2 та матрицю, що складається з квадратів відповідних елементів матриці A . Порівняти результати.

```
octave:9> A*A
ans =

    15     16      1
    97    177     14
    16     29      3

octave:10> A^2
ans =

    15     16      1
    97    177     14
    16     29      3

octave:11> A.^2
ans =

     9      1      0
```

```
    36   169     1
     1     4     1
```

Зазначимо, що в результаті отримано дві різні матриці. A^2 - це результат множення матриці A самої на себе, а не піднесення кожного елементу до квадрата.

Крок 6. Перевірити рівність $(A \cdot B)^T = B^T \cdot A^T$.

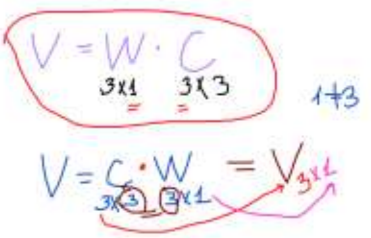
```
octave:12> (A*B)'
ans =

   13   36    5
   15   29    4
   17   25    6

octave:13> B'*A'
ans =

   13   36    5
   15   29    4
   17   25    6
```

Крок 7. Обчислити вектор-стовпець V, який дорівнює добутку вектора W та матриці C.




```
octave:14> V=W*C
error: operator *: nonconformant arguments (op1 is 3x1, op2 is 3x3)
```

Ця операція неможлива, тому що кількість стовпців матриці W не дорівнює кількості рядків матриці C. Але можлива така операція:

```
octave:15> V=C*W
V =

   353
   -70
   -52
```

Крок 8. Обчислити вектор $Q = 5V - 3W$.

```
octave:16> Q=5*V-3*W
Q =

   1750
   -326
   -260
```

Крок 9. Обчислити визначники матриць A, B, C .

```
octave:17> det(A)
ans = 28
octave:18> det(B)
ans = -15
octave:19> det(C)
ans = -1186.0
```

Крок 10. Порівняти визначники матриць C та C^T .

```
octave:19> det(C)
ans = -1186.0
octave:20> det(C')
ans = -1186.0
```

Вони рівні згідно до властивості det(C)= det(C')

Крок 11. Поміняти місцями перший та другий стовпчики матриці C . Обчислити визначник отриманої матриці C_1 . Порівняти визначники матриць C та C_1 .

```
octave:21> C1=C;C1(:,1)=C(:,2);C1(:,2)=C(:,1)% поміняно стовпчики місцями
C1 =

  -66  -35    6
   30   34   26
   14   12    5

octave:22> C % у командне вікно виведено матрицю C
C =

  -35  -66    6
   34   30   26
   12   14    5
```

```
octave:23> det(C1) % обчислимо визначник матриці C1
ans = 1186.0
octave:24> det(C) % обчислимо визначник матриці C
ans = -1186.0
```

Зазначимо, що від перестановки сусідніх стовпчиків визначник змінює знак на протилежний.

Крок 12. Елементи другого рядка матриці C помножити на 2. Обчислити визначник отриманої матриці C_2 . Порівняти визначники матриць C та C_2 .

```
octave:25> C2=C;C2(2,:)=C2(2,:).*2
C2 =

  -35  -66    6
   68   60   52
   12   14    5

octave:26> det(C2)
ans = -2372.0
octave:27> 2*det(C)
ans = -2372.0
```

Зазначимо, що виконується властивість визначників: якщо елементи рядка помножити на деяке число, то на це число помножиться й визначник. В нашому випадку множення на 2 елементів одного (другого) рядка привело до збільшення визначника вдвічі.

Крок 13. Перевірити, чи існує обернена матриця до матриці A, і, якщо існує, знайти її і вивести результат у командне вікно так, щоб елементи оберненої матриці були представлені у вигляді звичайних дробів.

Так, існує обернена матриця до матриці A, тому що det(A)=28, та не дорівнює нулю.

```
octave:27> det(A)
ans = 28

octave:28> inv(A)
ans =

   0.392857  -0.035714   0.035714
  -0.178571   0.107143  -0.107143
  -0.035714  -0.178571   1.178571
```

```
octave:29> format rat
octave:30> inv(A)
ans =

      11/28       -1/28        1/28
      -5/28        3/28       -3/28
      -1/28       -5/28       33/28
```

Крок 14. Якщо обернена матриця була обчислена, довести, що отриманий результат правильний. За визначенням оберненої матриці, якщо помножити на неї вихідну матрицю (ліворуч та праворуч), то отримаємо одиничну матрицю ($A \cdot A^{-1} = E$ та $A^{-1} \cdot A = E$)

```
octave:31> A*inv(A)
ans =

          1           *           0
          *           1           0
          *           0           1
```

Знак * означає майже нуль, продемонструємо це, змінивши формат:

```
octave:32> format short
octave:33> A*inv(A)
ans =

   1.0000  -0.0000        0
   0.0000   1.0000        0
   0.0000        0   1.0000

octave:34> inv(A)*A
ans =

   1.0000  -0.0000  -0.0000
   0.0000   1.0000        0
        0        0   1.0000
```