

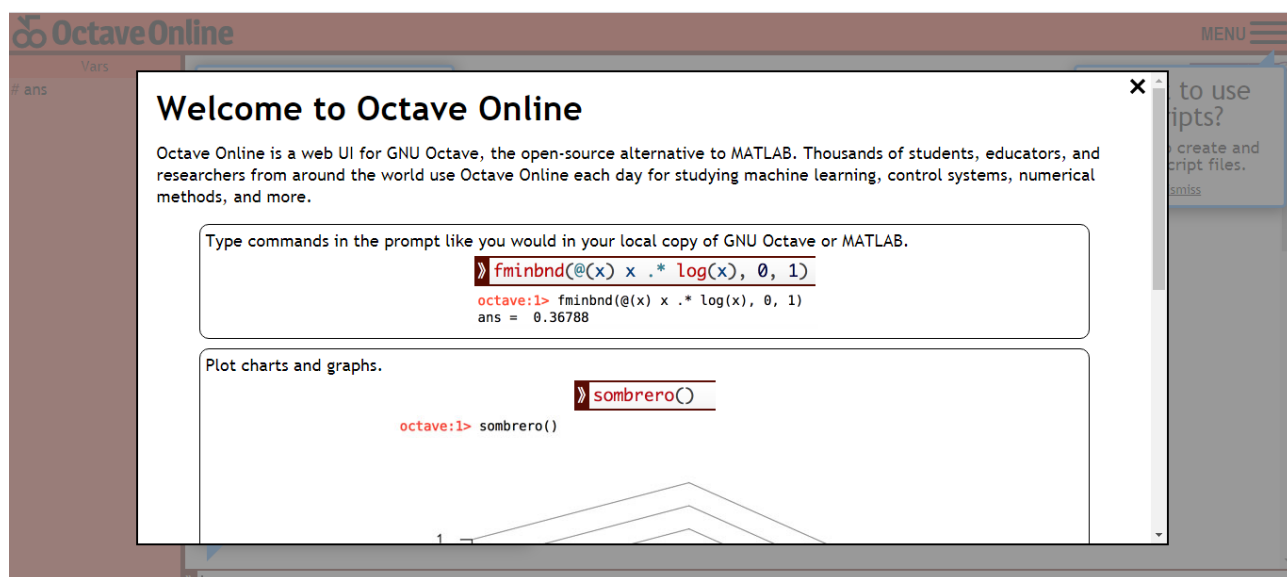
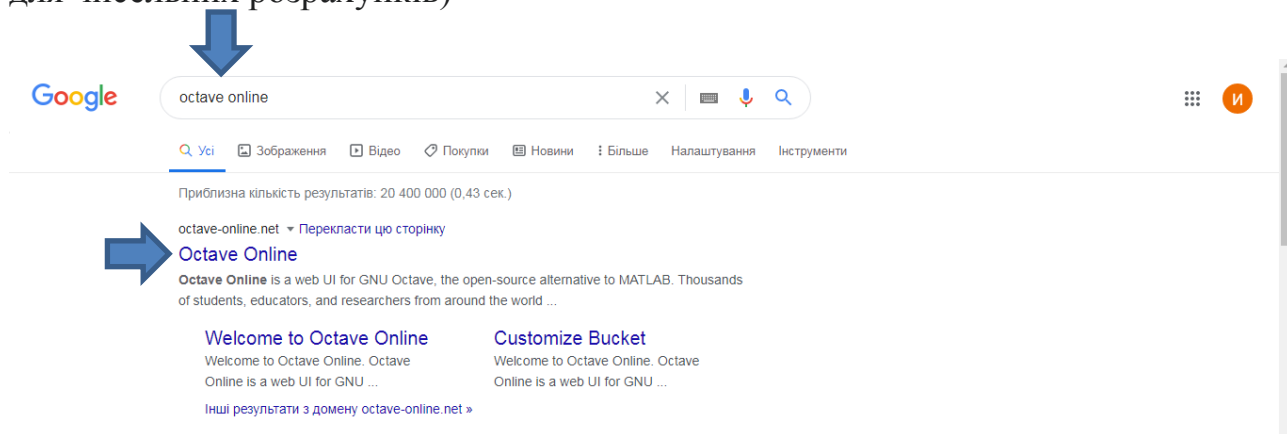
# ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ 1

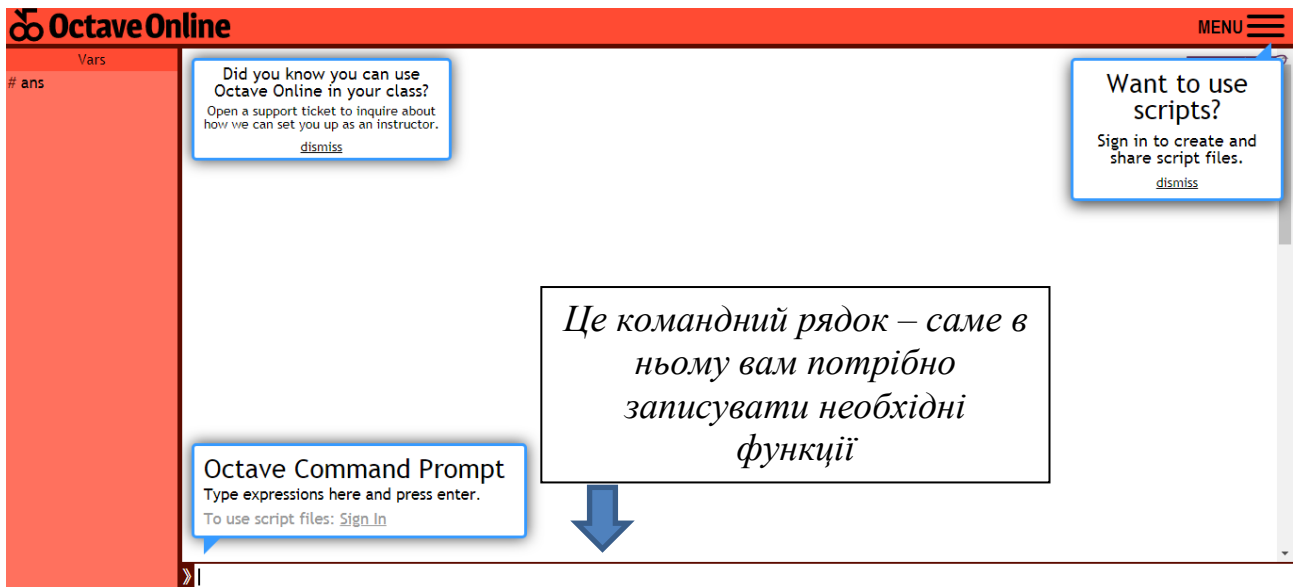
## Тема 1. Елементи теорії матриць

**Мета:** навчитись використовувати функції математичного пакету Octave для роботи з матрицями і векторами для розв'язання задач лінійної алгебри.

Для виконання лабораторної роботи зробіть наступні дії:

1. Відкрийте у браузері «Octave Online» (Octave – це математичний пакет для чисельних розрахунків)





2. Визначимо матрицю  $A$  розміру  $3 \times 3$ . Для цього в командному рядку необхідно ввести:

$A = [1 \ 2 \ 3; 1 \ 2 \ 3; 1 \ 2 \ 3]$

та натиснути ENTER (рядки відокремлюються крапкою з комою, а елементи кожного рядка відокремлюються знаком пробілу). Після введення матриця  $A$  з'явиться на екрані:



Визначимо матрицю  $B$  розміру  $3 \times 3$ :

The screenshot shows the Octave Online interface. On the left, a sidebar lists variables: [3x3] A, [3x3] B, and # ans. The main workspace contains a terminal with the following text:

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

octave:3> B=[-1 -2 -3;-1 -2 -3;-1 -2 -3]
```

A blue arrow points to the second command line. There are also two informational pop-up boxes: one on the top left asking about using Octave Online in class, and one on the top right asking to sign in to create and share script files.

3. Обчислимо суму матриць  $A$  і  $B$ . Для цього в командному рядку необхідно ввести:

$$C=A+B$$

та натиснути ENTER. Після введення на екрані з'явиться шукана матриця  $C$ :

The screenshot shows the Octave Online interface after the addition command. The terminal now displays:

```
octave:4> C=A+B
C =
  0  0  0
  0  0  0
  0  0  0
```

A blue arrow points to the result matrix  $C$ . The sidebar now includes [3x3] C. The informational pop-up boxes are still present.

4. Обчислимо добуток матриць  $A$  і  $B$ . Для цього в командному рядку необхідно ввести:

$$D=A*B$$

та натиснути ENTER. Після введення на екрані з'явиться шукана матриця  $D$ :

```

Octave Online
Vars
[3x3] A
[3x3] B
[3x3] C
[3x3] D
# ans

Octave:3> B=[-1 -2 -3;-1 -2 -3;-1 -2 -3]
B =
-1 -2 -3
-1 -2 -3
-1 -2 -3

Octave:4> C=A+B
C =
0 0 0
0 0 0
0 0 0

Octave:5> D=A*B
D =
-6 -12 -18
-6 -12 -18
-6 -12 -18

```

5. Обчислимо  $-3A$ . Для цього в командному рядку необхідно ввести:

$-3*A$

та натиснути ENTER. Після введення на екрані з'явиться відповідь:

```

octave:5> -3*A
ans =
-3 -6 -9
-3 -6 -9
-3 -6 -9

```

6. Визначимо вектор-стовпець  $W = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ . Для цього в командному рядку

необхідно ввести:

$W=[1;2;3]$

та натиснути ENTER. Після введення на екрані з'явиться вектор-стовпець:

```

octave:6> W=[1;2;3]
W =
1
2
3

```

7. Обчислимо вектор-стовпець  $V$ , який дорівнює добутку матриці  $A$  на вектор  $W$ . Для цього в командному рядку необхідно ввести:

$V=A*W$

та натиснути ENTER. Після введення на екрані з'явиться вектор-стовпець:

```
octave:7> V=A*W
V =
 14
 14
 14
```

8. Знайдемо транспоновану матрицю  $A'$  до матриці  $A$ . Для цього в командному рядку необхідно ввести:

$E=A'$

та натиснути ENTER. Після введення на екрані з'явиться шукана матриця  $E$ :

```
octave:6> E=A'
E =
 1 1 1
 2 2 2
 3 3 3
```

---

### Завдання для самостійної роботи (за варіантами)

1. Визначити матриці  $A$  і  $B$  розміру  $3 \times 3$ .
2. Обчислити матриці  $A + B$ ;  $A - B$ ;  $-3A$ .
3. Обчислити матрицю  $C = AB - BA$  (обчислити вручну та у математичному пакеті).
4. Обчислити матрицю  $A^2$  (в командному рядку  $A*A$  або  $A^2$ ).
5. Перевірити рівність  $(AB)' = B' \cdot A'$  (в командному рядку  $(A*B)'$ ,  $B'*A'$ ).
6. Визначити вектор  $W$  як вектор-стовпець.
7. Обчислити вектор-стовпець  $V$ , який дорівнює добутку матриці  $C$  на вектор  $W$ .
8. Обчислити вектор  $Q = 5V - 3W$ .

### Варіанти завдань для самостійної роботи

№ варіанту	Завдання
<b>1</b>	$A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 7 \\ 0 & -3 & 1 \\ 6 & 8 & 0 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 9 & 3 & 5 \\ 7 & -1 & 0 \\ -2 & 4 & 2 \end{pmatrix}; W = \begin{pmatrix} -5 \\ 0 \\ 3 \end{pmatrix}$
<b>2</b>	$A = \begin{pmatrix} 4 & -3 & 0 \\ -1 & 7 & 1 \\ 1 & 0 & -2 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} -8 & 0 & 2 \\ 6 & -4 & 5 \\ 1 & 3 & 11 \end{pmatrix}; W = \begin{pmatrix} 9 \\ -4 \\ 12 \end{pmatrix}$
<b>3</b>	$A = \begin{pmatrix} 0 & 6 & 1 \\ 3 & -9 & 0 \\ -5 & 2 & 4 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 5 & -9 & 3 \\ -2 & 6 & 4 \\ 9 & 0 & -1 \end{pmatrix}; W = \begin{pmatrix} -3 \\ 2 \\ -8 \end{pmatrix}$
<b>4</b>	$A = \begin{pmatrix} -3 & 4 & 0 \\ 5 & -2 & 3 \\ 1 & 10 & 2 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 3 \\ 3 & -7 & 0 \\ -1 & 15 & 0 \end{pmatrix}; W = \begin{pmatrix} -8 \\ 1 \\ 5 \end{pmatrix}$
<b>5</b>	$A = \begin{pmatrix} 0 & -2 & 4 \\ -5 & 6 & 11 \\ 3 & 1 & -4 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} -2 & 9 & 0 \\ 6 & -4 & 7 \\ 4 & 12 & 5 \end{pmatrix}; W = \begin{pmatrix} 4 \\ -7 \\ -2 \end{pmatrix}$
<b>6</b>	$A = \begin{pmatrix} 5 & 3 & 2 \\ 3 & -1 & 0 \\ -2 & 0 & 9 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 0 & -3 & 4 \\ -2 & 6 & 0 \\ 10 & 1 & -5 \end{pmatrix}; W = \begin{pmatrix} 11 \\ 2 \\ -7 \end{pmatrix}$
<b>7</b>	$A = \begin{pmatrix} -4 & 2 & 7 \\ 1 & -3 & 0 \\ 6 & 8 & 9 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 0 & 3 & 9 \\ 7 & -1 & 4 \\ -2 & 5 & 2 \end{pmatrix}; W = \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix}$
<b>8</b>	$A = \begin{pmatrix} 9 & -3 & 0 \\ -1 & 8 & 2 \\ 1 & 4 & -2 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} -8 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 10 \\ 6 & -4 & 5 \end{pmatrix}; W = \begin{pmatrix} 1 \\ -4 \\ 2 \end{pmatrix}$
<b>9</b>	$A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 3 & -3 & 0 \\ -2 & 2 & 4 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 7 & -9 & 3 \\ -1 & 6 & 5 \\ 9 & 0 & -4 \end{pmatrix}; W = \begin{pmatrix} -4 \\ 5 \\ -1 \end{pmatrix}$

<b>10</b>	$A = \begin{pmatrix} -7 & 4 & 0 \\ 5 & -9 & 3 \\ 11 & 0 & 2 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 9 \\ 3 & -1 & 0 \\ -1 & 5 & 6 \end{pmatrix}; W = \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 6 \end{pmatrix}$
<b>11</b>	$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ -1 & 6 & 10 \\ 2 & 3 & -4 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} -4 & 1 & 0 \\ 6 & -4 & 9 \\ 5 & 2 & 3 \end{pmatrix}; W = \begin{pmatrix} 8 \\ -1 \\ -3 \end{pmatrix}$
<b>12</b>	$A = \begin{pmatrix} 6 & 3 & 5 \\ 2 & -1 & 0 \\ -4 & 0 & 9 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 0 & -3 & 4 \\ -2 & 6 & 1 \\ 9 & 2 & -3 \end{pmatrix}; W = \begin{pmatrix} 0 \\ 4 \\ -2 \end{pmatrix}$
<b>13</b>	$A = \begin{pmatrix} -8 & 2 & 7 \\ 0 & -3 & 1 \\ 3 & 8 & 0 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 7 \\ 5 & -1 & 0 \\ -2 & 4 & 2 \end{pmatrix}; W = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 3 \end{pmatrix}$
<b>14</b>	$A = \begin{pmatrix} 5 & -2 & 0 \\ -1 & 7 & 1 \\ 1 & 0 & -2 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} -1 & 4 & 2 \\ 0 & -4 & 5 \\ 1 & 3 & 11 \end{pmatrix}; W = \begin{pmatrix} 1 \\ -4 \\ 13 \end{pmatrix}$
<b>15</b>	$A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 \\ 3 & -9 & 0 \\ -1 & 2 & 4 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 6 & -1 & 3 \\ -2 & 2 & 4 \\ 9 & 0 & -1 \end{pmatrix}; W = \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \\ -3 \end{pmatrix}$
<b>16</b>	$A = \begin{pmatrix} -9 & 2 & 0 \\ 5 & -2 & 3 \\ 1 & 10 & 4 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 3 \\ 3 & -7 & 5 \\ -1 & 10 & 1 \end{pmatrix}; W = \begin{pmatrix} -4 \\ 1 \\ 5 \end{pmatrix}$
<b>17</b>	$A = \begin{pmatrix} 0 & -3 & 7 \\ -5 & 6 & 12 \\ 3 & 1 & -4 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} -3 & 0 & 9 \\ 6 & -4 & 7 \\ 4 & 12 & 5 \end{pmatrix}; W = \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}$
<b>18</b>	$A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 4 \\ 1 & -1 & 0 \\ -2 & 0 & 9 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 0 & -6 & 1 \\ -2 & 6 & 0 \\ 11 & 4 & -5 \end{pmatrix}; W = \begin{pmatrix} 8 \\ 2 \\ -7 \end{pmatrix}$
<b>19</b>	$A = \begin{pmatrix} -3 & 1 & 7 \\ 4 & -1 & 0 \\ 6 & 8 & 9 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 0 & 6 & 9 \\ 7 & -3 & 4 \\ -1 & 2 & 5 \end{pmatrix}; W = \begin{pmatrix} -5 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$

<b>20</b>	$A = \begin{pmatrix} 9 & -3 & 0 \\ -1 & 8 & 2 \\ 1 & 4 & -2 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} -8 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 10 \\ 6 & -4 & 5 \end{pmatrix}; W = \begin{pmatrix} 0 \\ -4 \\ 2 \end{pmatrix}$
<b>21</b>	$A = \begin{pmatrix} 6 & 0 & 5 \\ 4 & -3 & 0 \\ -2 & 2 & 4 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 3 & -2 & 9 \\ -1 & 6 & 5 \\ 9 & 0 & -4 \end{pmatrix}; W = \begin{pmatrix} -2 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}$
<b>22</b>	$A = \begin{pmatrix} -1 & 4 & 0 \\ 2 & -9 & 3 \\ 1 & 0 & 2 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 9 \\ 1 & -3 & 0 \\ -1 & 5 & 6 \end{pmatrix}; W = \begin{pmatrix} 9 \\ 5 \\ 1 \end{pmatrix}$
<b>23</b>	$A = \begin{pmatrix} 5 & -3 & 0 \\ -1 & 6 & 7 \\ 2 & 3 & -4 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} -8 & 1 & 0 \\ 3 & -4 & 9 \\ 5 & 2 & 0 \end{pmatrix}; W = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ -3 \end{pmatrix}$
<b>24</b>	$A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 4 \\ -2 & 6 & 1 \\ 9 & 2 & -3 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 6 & 3 & 5 \\ 2 & -1 & 0 \\ -4 & 0 & 9 \end{pmatrix}; W = \begin{pmatrix} 0 \\ 4 \\ -2 \end{pmatrix}$
<b>25</b>	$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 2 & -2 & -5 \\ 1 & 4 & 3 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & -4 & 5 \\ 0 & 2 & -2 \\ -5 & 4 & 1 \end{pmatrix}; W = \begin{pmatrix} -3 \\ 5 \\ 1 \end{pmatrix}$
<b>26</b>	$A = \begin{pmatrix} -3 & 1 & 0 \\ 4 & -5 & 1 \\ 2 & 3 & 2 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 5 & 7 & 3 \\ 1 & 0 & -1 \\ -1 & -6 & 5 \end{pmatrix}; W = \begin{pmatrix} 6 \\ 0 \\ 8 \end{pmatrix}$
<b>27</b>	$A = \begin{pmatrix} -3 & 4 & -2 \\ 4 & 5 & 3 \\ 0 & 1 & 3 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 5 & 3 & 2 \\ -6 & -3 & 6 \end{pmatrix}; W = \begin{pmatrix} 3 \\ -4 \\ 5 \end{pmatrix}$
<b>28</b>	$A = \begin{pmatrix} -3 & 1 & 5 \\ 4 & 2 & 0 \\ -3 & 3 & -1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 6 & 2 & 3 \\ 7 & 4 & -2 \\ -2 & -1 & 5 \end{pmatrix}; W = \begin{pmatrix} 3 \\ -8 \\ 2 \end{pmatrix}$



<b>29</b>	$A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 0 & 3 & 7 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 5 & 0 & 1 \\ 6 & 2 & -2 \\ -4 & 4 & 1 \end{pmatrix}; W = \begin{pmatrix} 9 \\ -6 \\ 3 \end{pmatrix}$
<b>30</b>	$A = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 1 & -4 & 2 \\ -4 & 6 & -1 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 4 & -1 & 3 \\ 5 & 2 & 0 \\ -6 & 1 & 1 \end{pmatrix}; W = \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \\ 7 \end{pmatrix}$

Результати обчислень – фотографії обчислень у зошиті та скріншоти роботи в Octave з короткими висновками за пунктами надати у файлі (лаб1прізвище.pdf). Прикріпити до «Лабораторної роботи 1».

### Лабораторна робота №1

**Тема: Елементи теорії матриць**

Звіт студента(-ки) групи \_\_\_\_\_

ПІБ

Варіант \_\_