

## Індивідуальні завдання з лінійної алгебри

### 1. Алгебра матриць

1.1. Задані матриці  $A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$ ,  $B = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix}$ ,  $C = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} \\ c_{21} & c_{22} \end{bmatrix}$ .

1) Обчислити  $A \cdot B$  та  $B \cdot A$ ;  $(3A + 2B) \cdot C$ .

2) Розв'язати матричне рівняння:  $A \cdot X \cdot B = C$ .

№	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{21}$	$a_{22}$	$b_{11}$	$b_{12}$	$b_{21}$	$b_{22}$	$c_{11}$	$c_{12}$	$c_{21}$	$c_{22}$
01	1	0	2	3	-1	0	1	1	-2	2	1	0
02	1	-1	2	3	0	4	1	3	1	0	4	2
03	0	2	3	4	1	0	2	-1	-2	2	1	-1
04	1	2	0	3	0	-1	2	1	-1	1	3	2
05	2	0	1	3	0	2	-1	1	2	2	3	-1
06	0	3	2	2	-1	0	-1	2	1	2	-1	2
07	1	3	0	2	1	-1	0	2	1	3	1	2
08	2	1	2	3	0	2	1	0	1	2	3	1
09	1	1	0	2	-1	1	2	3	1	1	-1	3
10	0	1	2	4	0	1	-1	-2	1	2	1	1
11	2	1	1	0	0	2	1	3	-1	1	2	-1
12	3	0	1	1	-1	0	2	1	-1	1	0	3
13	1	2	1	0	2	0	-1	1	1	2	2	1
14	1	1	2	0	2	1	1	-1	0	1	2	-1
15	1	1	1	2	0	1	6	1	1	1	2	0
16	1	1	3	1	0	1	2	0	1	3	1	1
17	1	0	1	2	-1	2	3	-1	1	1	2	1
18	1	0	2	3	0	-1	1	-2	1	2	-1	1
19	2	0	0	1	-1	1	-1	2	1	2	1	-1
20	1	1	0	1	1	1	0	2	1	0	1	1
21	0	1	1	1	1	0	2	1	1	1	0	1
22	6	0	1	2	1	-1	1	1	1	1	2	-1
23	0	1	1	0	2	1	-1	2	1	1	-2	2
24	0	2	1	0	3	2	1	1	-2	2	3	1
25	2	0	1	6	1	-1	1	1	-1	1	-1	1
26	2	0	1	1	1	1	0	2	-1	1	1	-1
27	2	4	2	2	3	0	1	1	0	1	3	1
28	2	1	0	1	0	1	1	-1	1	2	1	1
29	2	0	1	1	0	-1	-1	1	1	0	-1	1
30	2	-1	0	-1	0	1	1	1	-1	0	1	-1

## 1.2. Обчислити визначники:

$$1) \begin{vmatrix} 4 & 2 & -3 & 1 \\ 1 & -4 & 1 & 0 \\ 3 & 6 & -3 & 9 \\ 1 & 4 & 0 & 5 \end{vmatrix}$$

$$2) \begin{vmatrix} 0 & 1 & -1 & -3 \\ 1 & 3 & 1 & 2 \\ 2 & 4 & -1 & 0 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \end{vmatrix}$$

$$3) \begin{vmatrix} 1 & 1 & 6 & 0 \\ 2 & 1 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & 3 \\ 6 & 1 & 0 & 2 \end{vmatrix}$$

$$4) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \\ 3 & 1 & 0 & 2 \\ 0 & 2 & 3 & 3 \end{vmatrix}$$

$$5) \begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 & 1 \\ 3 & -4 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & -2 \\ 2 & 3 & -2 & -3 \end{vmatrix}$$

$$6) \begin{vmatrix} 1 & -1 & 2 & 2 \\ -2 & 1 & -1 & 0 \\ 1 & 3 & -1 & 1 \\ -1 & 2 & 1 & 2 \end{vmatrix}$$

$$7) \begin{vmatrix} 1 & -1 & 3 & 1 \\ 4 & 2 & 6 & -2 \\ 1 & 0 & 9 & -3 \\ 1 & 1 & -1 & 2 \end{vmatrix}$$

$$8) \begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 & 1 \\ 4 & -2 & 6 & 4 \\ -2 & 3 & -3 & 2 \\ 0 & 4 & 9 & -3 \end{vmatrix}$$

$$9) \begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & 2 & 0 \\ 1 & 3 & -3 & 1 \\ 4 & 1 & -1 & 3 \end{vmatrix}$$

$$10) \begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 & 3 \\ 2 & 4 & 1 & 0 \\ 3 & 1 & 1 & -1 \\ 4 & 2 & -1 & -2 \end{vmatrix}$$

$$11) \begin{vmatrix} 4 & -2 & 1 & 4 \\ 2 & -1 & 1 & -1 \\ 3 & -1 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & -2 & 5 \end{vmatrix}$$

$$12) \begin{vmatrix} -1 & 1 & 9 & 6 \\ 2 & 1 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 6 & 2 \end{vmatrix}$$

$$13) \begin{vmatrix} 1 & 0 & -1 & 1 \\ 1 & -2 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & -1 & 2 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{vmatrix}$$

$$14) \begin{vmatrix} 1 & -1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & -1 \\ -1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 1 \end{vmatrix}$$

$$15) \begin{vmatrix} 1 & 1 & 2 & 4 \\ 2 & 1 & 0 & 2 \\ 3 & 0 & 3 & 1 \\ 2 & 2 & 1 & 2 \end{vmatrix}$$

$$16) \begin{vmatrix} -2 & 1 & 3 & 4 \\ 2 & -3 & 1 & 6 \\ 5 & -5 & 0 & 10 \\ 3 & 1 & -2 & -2 \end{vmatrix}$$

$$17) \begin{vmatrix} -1 & 1 & 9 & 6 \\ 2 & 0 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 10 & 3 \\ 3 & 1 & 6 & 2 \end{vmatrix}$$

$$18) \begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 & 1 \\ 3 & -2 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 4 & -3 \\ 3 & -1 & -2 & 4 \end{vmatrix}$$

$$19) \begin{vmatrix} 2 & 1 & -3 & 1 \\ 1 & 2 & 2 & -1 \\ 3 & -1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$$

$$20) \begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 & 1 \\ 3 & 6 & 3 & 0 \\ 1 & 9 & -3 & 1 \\ 4 & 1 & -1 & 3 \end{vmatrix}$$

$$21) \begin{vmatrix} 1 & -1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & -1 & 1 \\ -1 & 2 & -1 & 0 \\ 1 & -1 & -1 & 2 \end{vmatrix}$$

$$22) \begin{vmatrix} 1 & -1 & 2 & 2 \\ -2 & 1 & -1 & 0 \\ 1 & 3 & -1 & 1 \\ -1 & 2 & 1 & 2 \end{vmatrix}$$

$$23) \begin{vmatrix} -2 & -2 & 1 & 4 \\ 2 & -8 & 1 & -1 \\ 4 & -4 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & -2 & 5 \end{vmatrix}$$

$$24) \begin{vmatrix} 2 & -1 & -3 & 1 \\ 1 & 4 & 2 & -1 \\ 3 & -1 & 5 & 5 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$$

$$25) \begin{vmatrix} -1 & 1 & 9 & 6 \\ 2 & 0 & -3 & 1 \\ 1 & -1 & 9 & 3 \\ 3 & 1 & 6 & 2 \end{vmatrix}$$

$$26) \begin{vmatrix} 1 & 1 & 2 & 4 \\ -2 & 1 & 0 & 2 \\ 3 & 6 & 3 & -9 \\ 2 & 2 & 1 & 2 \end{vmatrix}$$

$$27) \begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 & 1 \\ 4 & 2 & 6 & 4 \\ -2 & 3 & 3 & -2 \\ 0 & 4 & 9 & -3 \end{vmatrix}$$

$$28) \begin{vmatrix} 1 & 1 & 6 & 0 \\ 2 & 4 & -4 & 4 \\ 1 & -1 & 1 & 3 \\ 6 & 1 & 5 & 2 \end{vmatrix} \quad 29) \begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 & 1 \\ 6 & -4 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 3 & -2 \\ 2 & 3 & 2 & -3 \end{vmatrix} \quad 30) \begin{vmatrix} 1 & 0 & 2 & 1 \\ -2 & -3 & 4 & 1 \\ 3 & 1 & 0 & 2 \\ 6 & -6 & 3 & 3 \end{vmatrix}$$

### Завдання 1.3

1. Обчислити визначник матриці  $C$ , якщо  $C = (A+B) \cdot (A^2 - 2E)$ , де

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

2. Обчислити визначник матриці  $C$ , якщо  $C = (2A - B) \cdot (B - E)$ , де

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

3. Знайти матрицю, обернену матриці  $C$ , якщо  $C = (2A - B) \cdot (B^2 + E)$ , де

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

4. Обчислити визначник матриці  $B$ , якщо  $B = (A^2 - E) \cdot (2A + C)$ , де

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

5. Розв'язати матричне рівняння  $(2A - B) \cdot X = A + B$ , в якому

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

6. Обчислити визначник матриці  $B$ , якщо  $B = (3A - C) \cdot (A + C)$ , де

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

7. Розв'язати матричне рівняння  $I \cdot (A - B) = 2A + B$ , в якому

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

8. Знайти матрицю, обернену матриці В, якщо  $B = (A - 2C) \cdot (A + C)$ , де

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

9. Обчислити визначник матриці А, якщо  $A = (B + 2C) \cdot (B - 2E)$ , де

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

10. Розв'язати матричне рівняння  $(A + 2B) \cdot X = A - B$ , в якому

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

11. Розв'язати матричне рівняння  $(A - 2B) \cdot X = A + B$ , в якому

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

12. Знайти матрицю, обернену матриці С, якщо  $C = (A - 2B) \cdot (A - 3E)$ , де

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

13. Розв'язати матричне рівняння  $I \cdot (A + B) = A^2$ , в якому

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

14. Обчислити визначник матриці А, якщо  $A = (2B + C) \cdot (B - C)$ , де

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

15. Знайти матрицю, обернену матриці С, якщо  $C = (A^2 - B) \cdot (A + 2E)$ , де

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

16. Обчислити визначник матриці D, якщо  $D = (2A - B) \cdot (A + 2B)$ , де

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

17. Знайти матрицю, обернену матриці C, якщо  $C = (2A + B) \cdot (A - 3E)$ , де

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

18. Розв'язати матричне рівняння  $(2A - B) \cdot X = A + B$ , в якому

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

19. Розв'язати матричне рівняння  $Z \cdot (A + 2B) = B - A$ , в якому

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

20. Обчислити визначник матриці A, якщо  $A = (B - 2C) \cdot (E + C)$ , де

$$B = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix},$$

21. Знайти матрицю, обернену матриці D, якщо  $D = (A + 2B) \cdot (A - B)$ , де

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

22. Розв'язати матричне рівняння  $I \cdot (2A - B) = A + B$ , в якому

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

23. Обчислити визначник матриці C, якщо  $C = (3B - 2A) \cdot (B + E)$ , де

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

24. Розв'язати матричне рівняння  $Z \cdot (A + 2B) = 3B - A$ , в якому

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

25. Обчислити визначник матриці  $C$ , якщо  $C = (A - B) \cdot (B + 3E)$ , де

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

26. Розв'язати матричне рівняння  $(2A + B) \cdot X = A - 2B$ , в якому

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

27. Знайти матрицю, обернену матриці  $C$ , якщо  $C = (A - 2E) \cdot (A + B)$ , де

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

28. Розв'язати матричне рівняння  $I \cdot (A + B) = 2A - B$ , в якому

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

29. Обчислити визначник матриці  $A$ , якщо  $A = (B + 2C) \cdot (E - C)$ , де

$$B = \begin{pmatrix} -1 & -1 & 2 \\ -2 & -1 & 3 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & -1 \\ 2 & -1 & 1 \end{pmatrix},$$

30. Знайти матрицю, обернену матриці  $D$ , якщо  $D = (A - 2B) \cdot (A + B)$ , де

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

1.4. Знайти значення многочлена  $f(t) = at^2 + bt + c$  від матриці

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}.$$

№	$a$	$b$	$c$	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$	$a_{31}$	$a_{32}$	$a_{33}$
01	-1	3	4	1	0	2	3	-1	0	1	1	-2
02	5	-1	1	2	1	0	3	0	4	1	-1	2
03	2	6	1	0	2	3	4	1	0	2	-1	-2
04	4	-2	3	1	2	0	3	0	-1	2	1	-1
05	1	-1	-5	2	0	1	3	0	2	-1	1	2
06	7	-5	1	0	3	2	2	1	-1	0	-1	2
07	5	-1	-3	1	3	0	2	1	-1	0	2	1
08	3	1	-4	2	1	2	3	0	2	1	0	1
09	-3	5	-2	0	1	2	4	0	1	-1	-2	1
10	-4	2	3	1	1	0	0	-1	1	2	3	1
11	-3	2	5	2	1	1	0	0	2	1	3	-1
12	4	-3	10	3	0	1	1	-1	0	2	1	-1
13	-1	-1	7	1	2	1	0	2	0	-1	1	1
14	1	9	-4	1	1	2	0	2	1	1	-1	0
15	5	7	1	1	1	1	2	0	1	0	1	1
16	3	5	-1	1	1	3	1	0	1	2	0	1
17	5	-1	2	-1	0	1	0	-1	2	3	-1	1
18	2	-4	3	1	0	2	3	0	-1	1	-2	1
19	4	-1	3	2	0	0	1	-1	1	-1	2	1
20	-3	7	2	1	1	0	1	1	1	0	2	1
21	3	5	1	0	1	1	1	1	0	2	1	1
22	5	4	3	0	0	1	2	1	-1	-1	1	1
23	4	-3	2	0	1	1	0	2	1	-1	2	1
24	1	4	3	0	2	1	0	3	2	1	1	-1
25	1	-1	5	2	0	1	0	1	-1	1	1	-1
26	-1	3	8	2	0	1	1	1	1	0	2	-1
27	8	5	-3	2	1	-1	-1	3	1	0	1	0
28	3	-3	6	2	1	0	1	0	1	1	-1	1
29	1	9	-5	2	1	0	0	1	-1	-1	1	1
30	9	2	3	2	-1	0	-1	0	1	1	1	-1

1.5. Обчислити ранг матриці  $A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$ .

№	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$	$a_{14}$	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$	$a_{24}$	$a_{31}$	$a_{32}$	$a_{33}$	$a_{34}$
01	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	3	2
02	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	3	2
03	1	2	5	1	1	-1	3	2	3	-6	-1	1
04	2	1	2	1	-4	3	1	0	2	3	5	1
05	1	0	-5	0	-2	3	2	1	1	-2	0	2
06	2	-1	1	0	3	2	-5	1	1	3	-2	4
07	3	1	-1	2	-5	1	3	-4	2	0	1	-1
08	-2	5	0	-1	1	0	3	7	3	-1	0	5
09	-4	1	2	-2	0	3	0	1	2	-3	1	-3
10	2	1	-5	1	1	-3	0	-6	0	2	-1	2
11	1	2	3	6	2	3	1	6	3	1	2	6
12	1	3	1	2	2	2	1	3	3	1	1	-1
13	2	1	-1	5	1	-2	2	-5	7	1	-1	10
14	2	-1	1	1	6	-3	2	4	0	-3	4	8
15	1	-3	0	-6	0	2	-1	2	1	4	-7	6
16	2	1	-2	3	-2	9	-4	7	-4	3	1	-1
17	1	2	1	3	4	-1	-5	-6	1	-3	-4	-7
18	0	-1	3	0	2	-4	1	5	-4	5	7	-10
19	5	-1	2	1	2	1	4	-2	1	-3	-6	5
20	1	1	-2	-1	3	-1	1	4	1	5	-9	-8
21	2	3	5	-3	3	4	3	-1	5	6	-1	3
22	1	-2	3	-2	2	-4	5	1	1	-2	1	8
23	3	4	1	3	5	7	1	4	4	5	2	5
24	1	5	4	3	2	-1	2	-1	5	3	8	1
25	1	5	-1	2	2	1	10	4	-1	-2	-3	-2
26	1	-2	1	2	2	-1	-1	4	-2	4	-2	-4
27	1	1	-1	1	1	-1	1	-1	3	1	-1	1
28	4	-6	3	2	5	-9	5	3	6	-12	7	4
29	3	-1	2	6	5	-2	3	10	-1	0	-1	-2
30	1	3	1	-4	0	2	3	-1	-2	0	7	5



**1.6. Дослідити систему лінійних алгебраїчних рівнянь і у випадку сумісності розв'язати її трьома методами: 1) методом Крамера; 2) методом Гаусса; 3) матричним методом.**

$$1. \begin{cases} 3x + 2y + z = 4 \\ -2x + 3y + 2z = 14, \\ 5x + y + 3z = 6 \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} 2x + 3y + 4z = 8 \\ 3x - 2y + 3z = 9, \\ 4x - 2y + 2z = 10 \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} 4x - y + 2z = 0 \\ -7x + 2y + 5z = 9, \\ 3x + 2y + z = 5 \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} -2x + y + 3z = 8 \\ x + 2y + 3z = 6, \\ 2x + 3y + 2z = 8 \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} 2x - 3y + z = 9 \\ -5x + 3y + 2z = -9, \\ 4x + 2y - 3z = -3 \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} 3x + y + z = -8 \\ x - 2y + 3z = -5, \\ 5x + 2y = -13 \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} 2x - 3y + 7z = 12 \\ -3x + 4y + z = -6, \\ 5x + y - 3z = 1 \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} -2x + 3y + 4z = 18 \\ 3x + 2y + z = 1, \\ 4x + y - 3z = -16 \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} -3x + 2y + 3z = 1 \\ x + 3y + z = 2, \\ 4x + 2y + 3z = 15 \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} 4x + 2y - 3z = -1 \\ 7x + 2y - z = 5, \\ 3x + y - 2z = -2 \end{cases}$$

$$11. \begin{cases} 3x - 3y + 2z = 3 \\ -5x + y - 3z = -7 \\ 2x + 3y - z = -7 \end{cases}$$

$$12. \begin{cases} 3x + 2y + 3z = 6 \\ -2x + y + 3z = 9, \\ 4x + 3y - z = -13 \end{cases}$$

$$13. \begin{cases} 3x - 2y + 4z = -5 \\ -5x + 7y - z = 38, \\ 2x - y + 3z = -1 \end{cases}$$

$$14. \begin{cases} 5x + y + 2z = 12 \\ -3x + 4y - 7z = -5, \\ 9x - 4y - z = -5 \end{cases}$$

$$15. \begin{cases} 4x - 3y + 5z = -18 \\ 3x + 2y + 2z = -17, \\ 5x - 3y + z = -33 \end{cases}$$

$$16. \begin{cases} 9x - 3y + z = 8 \\ 2x - 3y + 4z = -9, \\ 7x + 2y + 3z = 17 \end{cases}$$

$$17. \begin{cases} 2x + 3y - 5z = -27 \\ 7x - y + 3z = 8, \\ 4x - 2y + z = 1 \end{cases}$$

$$18. \begin{cases} 3x + 2y - 6z = -13 \\ -4x + 5y + 7z = 46, \\ 3x - y + 4z = -5 \end{cases}$$

$$19. \begin{cases} 2x + 3y - 3z = 4 \\ 5x + 4y + z = 18, \\ -3x + 2y + 4z = 25 \end{cases}$$

$$20. \begin{cases} -3x + y + z = -17 \\ 4x - 2y + 3z = 25, \\ 5x + 2y - 5z = -30 \end{cases}$$

$$21. \begin{cases} 3x + z - 2y = -17 \\ 7x - y + 2z = -25, \\ 5x - 3y - z = -27 \end{cases}$$

$$22. \begin{cases} 4x - 7y + 3z = 27 \\ 2x - 3y + 4z = 20, \\ -6x + y + 2z = -2 \end{cases}$$

$$23. \begin{cases} 5x + 4y + z = 26 \\ x - 2y + 3z = 4, \\ 3x - y + 6z = 23 \end{cases}$$

$$24. \begin{cases} 3x + 2y - z = 11 \\ 2x - 5y + z = -20, \\ 4x + 2y - 6z = 36 \end{cases}$$

$$25. \begin{cases} 3x + 2y - 5z = 9 \\ 2x - y + 3z = -8, \\ -2x + 3y + 2z = 20 \end{cases}$$

$$26. \begin{cases} 3x + 2y + z = 0 \\ x + 2y + 4z = -7, \\ -2y + 5z = -9 \end{cases}$$

$$27. \begin{cases} 2x + 3y + 4z = 17 \\ 3x - 2y + 3z = 0, \\ 4x + 2y + 2z = 10 \end{cases}$$

$$28. \begin{cases} 3x + 2y + z = 1 \\ -2x + 3y + 2z = 8, \\ 5x + y + 3z = -3 \end{cases}$$

$$29. \begin{cases} -2x + y + 3z = -5 \\ x + 2y + 3z = 1, \\ 2x + 3y + 2z = 7 \end{cases}$$

$$30. \begin{cases} 2x - 3y + z = 0 \\ -5x + 3y + 2z = 18, \\ 4x + 2y - 3z = -20 \end{cases}$$

1.7. Знайти власні значення та власні вектори матриці:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}.$$

№	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$	$a_{31}$	$a_{32}$	$a_{33}$
01	0	1	0	-3	4	0	-2	1	2
02	1	-3	3	-2	-6	13	-1	-4	8
03	4	-5	7	1	-4	9	-4	0	5
04	5	6	3	-1	0	1	1	2	-1
05	4	-5	2	5	-7	3	6	-9	4
06	2	-1	2	5	-3	3	-1	0	-2
07	7	0	0	10	-19	10	12	-24	13
08	3	1	0	-4	-1	0	4	-8	-2
09	1	-3	4	4	-7	8	6	-7	7
10	1	7	4	0	1	0	1	13	0
11	2	19	30	0	-5	-12	0	2	5
12	-3	2	0	-2	1	0	15	-7	4
13	-1	-2	12	0	4	3	0	5	6
14	5	-7	0	-3	1	0	12	6	-3
15	1	8	23	0	5	7	0	3	1
16	4	0	5	7	-2	9	3	0	6
17	1	-1	16	0	1	-1	0	1	3
18	-3	11	7	0	5	-4	0	1	1
19	5	9	7	0	3	-2	0	2	-1
20	5	0	21	21	2	16	1	0	1
21	4	-5	7	1	-4	9	-4	0	5
22	4	-2	-1	-1	3	-1	1	-2	2
23	2	-1	0	-1	2	0	1	-1	1
24	3	-1	1	0	2	-1	0	-1	2
25	5	-1	-1	0	4	-1	0	-1	4
26	6	-2	-1	-1	5	-1	1	-2	4
27	3	1	-1	2	2	-1	-2	1	4
28	2	0	-1	1	1	-1	-1	0	2
29	2	1	0	1	2	0	-1	-1	3
30	4	1	0	1	4	0	-1	1	5