

**Контрольна робота з лінійної алгебри (заочна форма навчання)**

**Завдання 1.** Дано дві матриці  $A$  і  $B$ . Знайти: а)  $AB$ ; б)  $A^{-1}A$ .

$$1.1. A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & -3 \\ 8 & -7 & -6 \\ -3 & 4 & 2 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 2 & -1 & -2 \\ 3 & -5 & 4 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}.$$

$$1.2. A = \begin{bmatrix} 3 & 5 & -6 \\ 2 & 4 & 3 \\ -3 & 1 & 1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 2 & 8 & -5 \\ -3 & -1 & 0 \\ 4 & 5 & -3 \end{bmatrix}.$$

$$1.3. A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 3 & 6 & 0 \\ 2 & 4 & -6 \\ 1 & -2 & 3 \end{bmatrix}.$$

$$1.4. A = \begin{bmatrix} -6 & 1 & 11 \\ 9 & 2 & 5 \\ 0 & 3 & 7 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 7 \\ 1 & -3 & 2 \end{bmatrix}.$$

$$1.5. A = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 2 & 1 & 1 \\ 3 & 7 & 1 \end{bmatrix}.$$

$$1.6. A = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 1 & 3 & -1 \\ 4 & 1 & 3 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 5 & 3 & 0 \end{bmatrix}.$$

$$1.7. A = \begin{bmatrix} 6 & 7 & 3 \\ 3 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 5 \\ 4 & -1 & -2 \\ 4 & 3 & 7 \end{bmatrix}.$$

$$1.8. A = \begin{bmatrix} -2 & 3 & 4 \\ 3 & -1 & -4 \\ -1 & 2 & 2 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 3 & 3 & 1 \\ 0 & 6 & 2 \\ 1 & 9 & 2 \end{bmatrix}.$$

$$1.9. A = \begin{bmatrix} 1 & 7 & 3 \\ -4 & 9 & 4 \\ 0 & 3 & 2 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 6 & 5 & 2 \\ 1 & 9 & 2 \\ 4 & 5 & 2 \end{bmatrix}.$$

$$1.10. A = \begin{bmatrix} 2 & 6 & 1 \\ 1 & 3 & 2 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 4 & -3 & 2 \\ -4 & 0 & 5 \\ 3 & 2 & -3 \end{bmatrix}.$$

$$1.11. A = \begin{bmatrix} 6 & 9 & 4 \\ -1 & -1 & 1 \\ 10 & 1 & 7 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 3 & 4 & 3 \\ 0 & 5 & 2 \end{bmatrix}.$$

$$1.12. A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 3 & 1 & 7 \\ 2 & 1 & 8 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 3 & 5 & 4 \\ -3 & 0 & 1 \\ 5 & 6 & -4 \end{bmatrix}.$$

$$1.13. A = \begin{bmatrix} 5 & 1 & -2 \\ 1 & 3 & -1 \\ 8 & 4 & -1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 3 & 5 & 5 \\ 7 & 1 & 2 \\ 1 & 6 & 0 \end{bmatrix}.$$

$$1.14. A = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 5 \\ 3 & 3 & 6 \\ 4 & 3 & 4 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 3 & 3 \\ 1 & -2 & -1 \end{bmatrix}.$$

$$1.15. A = \begin{bmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 0 & 6 \\ 4 & 3 & 4 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} -1 & -1 & 1 \\ 2 & 3 & 3 \\ 1 & -2 & -1 \end{bmatrix}.$$

**Завдання 2.** Обчислити визначник:

1) розклавши його за елементами  $i$ -го рядка;

2) розклавши його за елементами  $j$ -го стовпчика;

$$2.1. \begin{vmatrix} 1 & 1 & -2 \\ 3 & 6 & -2 \\ 1 & 0 & 6 \end{vmatrix}, \quad 2.2. \begin{vmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 6 & 3 & -9 \\ 0 & 2 & -1 \end{vmatrix}, \quad 2.3. \begin{vmatrix} 2 & 7 & 2 \\ 1 & 1 & -1 \\ 3 & 4 & 0 \end{vmatrix}.$$

$$i=3, j=1$$

$$i=3, j=3$$

$$i=2, j=1$$

$$2.4. \begin{vmatrix} 4 & -5 & -1 \\ -3 & 2 & 8 \\ 5 & 3 & 1 \end{vmatrix}, \quad 2.5. \begin{vmatrix} 3 & 5 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & -2 & 2 \end{vmatrix}, \quad 2.6. \begin{vmatrix} 3 & 2 & 0 \\ 4 & 3 & -5 \\ 1 & 0 & -2 \end{vmatrix}.$$

$$i=1, j=3$$

$$i=2, j=2$$

$$i=1, j=2$$

$$\begin{array}{lll}
2.7. \begin{cases} 2 & -1 & 2 \\ 3 & 4 & 1 \\ 2 & -1 & 0 \end{cases} & 2.8. \begin{cases} 3 & 2 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \\ 4 & 5 & 1 \end{cases} & 2.9. \begin{cases} 0 & 4 & 1 \\ -4 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & -2 \end{cases} \\
i=2, j=3 & i=3, j=1 & i=2, j=3 \\
2.10. \begin{cases} 0 & -2 & 1 \\ 4 & -8 & 2 \\ 10 & 1 & -5 \end{cases} & 2.11. \begin{cases} 5 & -3 & 7 \\ 3 & 2 & 0 \\ 2 & 1 & 4 \end{cases} & 2.12. \begin{cases} 4 & -1 & 1 \\ 0 & 2 & -2 \\ 3 & 4 & 1 \end{cases} \\
i=2, j=2 & i=3, j=2 & i=1, j=2 \\
2.13. \begin{cases} 1 & 8 & -3 \\ 3 & -2 & 4 \\ 5 & -3 & -1 \end{cases} & 2.14. \begin{cases} 2 & -3 & 4 \\ 4 & -2 & 3 \\ 3 & 0 & 2 \end{cases} & 2.15. \begin{cases} 3 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 2 \\ 1 & -1 & 1 \end{cases} \\
i=1, j=3 & i=2, j=3 & i=1, j=3
\end{array}$$

**Завдання 3.** Перевірити сумісність системи лінійних рівнянь та у випадку сумісності розв'язати її:

а) за формулами Крамера; б) використавши обернену матрицю; в) за методом Гаусса.

$$\begin{array}{ll}
3.1. \begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6. \end{cases} & 3.2. \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 3, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = -4, \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = -3. \end{cases} \\
3.3. \begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 12, \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 6, \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 3. \end{cases} & 3.4. \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = -4, \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 11, \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = -7. \end{cases} \\
3.5. \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 12, \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 6, \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = -9. \end{cases} & 3.6. \begin{cases} 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = -4, \\ x_1 + x_2 - x_3 = 2, \\ 4x_1 + x_2 - 3x_3 = -5. \end{cases} \\
3.7. \begin{cases} 4x_1 + x_2 - 3x_3 = 9, \\ x_1 + x_2 - x_3 = -2, \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 12. \end{cases} & 3.8. \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 33, \\ 7x_1 - 5x_2 = 2, \\ 4x_1 + 11x_3 = 39. \end{cases} \\
3.9. \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 12, \\ 7x_1 - 5x_2 + x_3 = -33, \\ 4x_1 + x_3 = -7. \end{cases} & 3.10. \begin{cases} x_1 + 4x_2 - x_3 = 6, \\ 5x_2 + 4x_3 = -20, \\ 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = -22. \end{cases}
\end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
3.11. \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 21, \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 9, \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 10. \end{cases} & 3.12. \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = 5, \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 12, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = -1. \end{cases} \\
3.13. \begin{cases} 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 19, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 11, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 8. \end{cases} & 3.14. \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 0, \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 6, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 4. \end{cases} \\
3.15. \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 8, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 11 \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 22. \end{cases} &
\end{array}$$

**Завдання 4.** Дано комплексне число  $a$ .

1) Записати його в алгебраїчній, тригонометричній та показниковій формах;

2) Записати спряжене число  $\bar{a}$  до числа  $a$  та виконати дії  $\frac{\bar{a}^2}{a}$ ,  $a \cdot \bar{a}$ ;

3) Розв'язати рівняння  $z^3 + a = 0$ .

$$\begin{array}{lll}
4.1. a = \frac{2\sqrt{2}}{1+i} & 4.2. a = \frac{4}{1+i\sqrt{3}} & 4.3. a = \frac{-2\sqrt{2}}{1+i} \\
4.4. a = \frac{-4}{1-i\sqrt{3}} & 4.5. a = \frac{-2\sqrt{2}}{1+i} & 4.6. a = \frac{2\sqrt{2}}{1-i} \\
4.7. a = \frac{4}{1-i\sqrt{3}} & 4.8. a = \frac{-4}{\sqrt{3}-i} & 4.9. a = \frac{1}{\sqrt{3}+i} \\
4.10. a = \frac{1}{\sqrt{3}-i} & 4.11. a = \frac{1}{1-i\sqrt{3}} & 4.12. a = \frac{1}{1+i\sqrt{3}} \\
4.13. a = \frac{2}{\sqrt{3}-i} & 4.14. a = -\frac{2}{\sqrt{3}+i} & 4.15. a = \frac{4}{1+i}
\end{array}$$

**Завдання 5.** Дано вектори  $\vec{a}$  та  $\vec{b}$ . Знайти: 1)  $\vec{a} + \vec{b}$ ; 2)  $\vec{a} - \vec{b}$ ;

3)  $|\vec{a} + \vec{b}|$ ; 4) скалярний добуток  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ ; 5) векторний добуток  $\vec{a} \times \vec{b}$ .

5.1.  $\vec{a} = (3; -2; 1)$ ,  $\vec{b} = (-5; 4; 2)$ .

5.2.  $\vec{a} = (-4; -1; 3)$ ,  $\vec{b} = (2; -4; 1)$ .

5.3.  $\vec{a} = (-3; 2; 4)$ ,  $\vec{b} = (1; -3; 5)$ .

5.4.  $\vec{a}=(2;-1;4)$ ,  $\vec{b}=(3;-1;5)$ .

5.5.  $\vec{a}=(-6;2;3)$ ,  $\vec{b}=(2;1;-4)$ .

5.6.  $\vec{a}=(2;3;-2)$ ,  $\vec{b}=(1;2;-4)$ .

5.7.  $\vec{a}=(3;-5;2)$ ,  $\vec{b}=(-2;3;1)$ .

5.8.  $\vec{a}=(-4;2;-3)$ ,  $\vec{b}=(1;-4;1)$ .

5.9.  $\vec{a}=(4;-3;5)$ ,  $\vec{b}=(2;-5;1)$ .

5.10.  $\vec{a}=(1;-4;5)$ ,  $\vec{b}=(2;1;6)$ .

5.11.  $\vec{a}=(-1;2;-3)$ ,  $\vec{b}=(-2;4;-3)$ .

5.12.  $\vec{a}=(2;-4;5)$ ,  $\vec{b}=(1;-2;2)$ .

5.13.  $\vec{a}=(3;-2;3)$ ,  $\vec{b}=(-1;5;-2)$ .

5.14.  $\vec{a}=(4;-1;3)$ ,  $\vec{b}=(2;-3;3)$ .

5.15.  $\vec{a}=(1;-2;3)$ ,  $\vec{b}=(1;1;3)$ .

**Завдання 6.** Дано вектори  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$ ,  $\mathbf{c}$ . Потрібно:

а) обчислити мішаний добуток трьох векторів і перевірити чи будуть компланарні три вектори;

б) знайти модуль векторного добутку  $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$ ;

6.1.  $\mathbf{a} = 2\mathbf{i} - 3\mathbf{j} + \mathbf{k}$ ,  $\mathbf{b} = 5\mathbf{i} + 2\mathbf{j} - 3\mathbf{k}$ ,  $\mathbf{c} = 5\mathbf{i} + 2\mathbf{j} - 3\mathbf{k}$ .

6.2.  $\mathbf{a} = 3\mathbf{i} + 4\mathbf{j} + \mathbf{k}$ ,  $\mathbf{b} = \mathbf{i} - 2\mathbf{j} + 7\mathbf{k}$ ,  $\mathbf{c} = 3\mathbf{i} - 6\mathbf{j} + 2\mathbf{k}$ .

6.3.  $\mathbf{a} = 2\mathbf{i} - 4\mathbf{j} - 2\mathbf{k}$ ,  $\mathbf{b} = 7\mathbf{i} + 3\mathbf{j}$ ,  $\mathbf{c} = 3\mathbf{i} + 5\mathbf{j} - 7\mathbf{k}$ .

6.4.  $\mathbf{a} = -7\mathbf{i} + 2\mathbf{k}$ ,  $\mathbf{b} = 2\mathbf{i} - 6\mathbf{j} + 4\mathbf{k}$ ,  $\mathbf{c} = \mathbf{i} - 3\mathbf{j} + 2\mathbf{k}$ .

6.5.  $\mathbf{a} = -4\mathbf{i} + 2\mathbf{j} - \mathbf{k}$ ,  $\mathbf{b} = 3\mathbf{i} + 5\mathbf{j} - 2\mathbf{k}$ ,  $\mathbf{c} = \mathbf{j} + 5\mathbf{k}$ .

6.6.  $\mathbf{a} = 3\mathbf{i} - 2\mathbf{j} + \mathbf{k}$ ,  $\mathbf{b} = 2\mathbf{j} - 3\mathbf{k}$ ,  $\mathbf{c} = -3\mathbf{i} + 2\mathbf{j} - \mathbf{k}$ .

6.7.  $\mathbf{a} = 4\mathbf{i} - \mathbf{j} + 3\mathbf{k}$ ,  $\mathbf{b} = 2\mathbf{i} + 3\mathbf{j} - 5\mathbf{k}$ ,  $\mathbf{c} = 7\mathbf{i} + 2\mathbf{j} + 4\mathbf{k}$ .

6.8.  $\mathbf{a} = 4\mathbf{i} + 2\mathbf{j} - 3\mathbf{k}$ ,  $\mathbf{b} = 2\mathbf{i} + 3\mathbf{k}$ ,  $\mathbf{c} = -12\mathbf{i} - 6\mathbf{j} + 9\mathbf{k}$ .

6.9.  $\mathbf{a} = -\mathbf{i} + 5\mathbf{k}$ ,  $\mathbf{b} = -3\mathbf{i} + 2\mathbf{j} + 2\mathbf{k}$ ,  $\mathbf{c} = -2\mathbf{i} - 4\mathbf{j} + \mathbf{k}$ .

6.10.  $\mathbf{a} = 6\mathbf{i} - 4\mathbf{j} + 6\mathbf{k}$ ,  $\mathbf{b} = 9\mathbf{i} - 6\mathbf{j} + 9\mathbf{k}$ ,  $\mathbf{c} = \mathbf{i} - 8\mathbf{k}$ .

6.11.  $\mathbf{a} = 5\mathbf{i} - 3\mathbf{j} + 4\mathbf{k}$ ,  $\mathbf{b} = 2\mathbf{i} - 4\mathbf{j} - 2\mathbf{k}$ ,  $\mathbf{c} = 3\mathbf{i} + 5\mathbf{j} - 7\mathbf{k}$ .

6.12.  $\mathbf{a} = -4\mathbf{i} + 3\mathbf{j} - 7\mathbf{k}$ ,  $\mathbf{b} = 4\mathbf{i} + 6\mathbf{j} - 2\mathbf{k}$ ,  $\mathbf{c} = 6\mathbf{i} + 9\mathbf{j} - 3\mathbf{k}$ .

6.13.  $\mathbf{a} = -5\mathbf{i} + 2\mathbf{j} - 2\mathbf{k}$ ,  $\mathbf{b} = 7\mathbf{i} - 5\mathbf{k}$ ,  $\mathbf{c} = 2\mathbf{i} + 3\mathbf{j} - 2\mathbf{k}$ .

6.14.  $\mathbf{a} = -4\mathbf{i} - 6\mathbf{j} + 2\mathbf{k}$ ,  $\mathbf{b} = 2\mathbf{i} + 3\mathbf{j} - \mathbf{k}$ ,  $\mathbf{c} = -\mathbf{i} + 5\mathbf{j} - 3\mathbf{k}$ .

6.15.  $\mathbf{a} = -4\mathbf{i} + 2\mathbf{j} - 3\mathbf{k}$ ,  $\mathbf{b} = -3\mathbf{i} + 5\mathbf{k}$ ,  $\mathbf{c} = 6\mathbf{i} + 6\mathbf{j} - 4\mathbf{k}$ .

**Завдання 7.** Вершини піраміди знаходяться в точках  $A, B, C, D$ .

Обчислити:

а) площу перерізу, що проходить через середину ребра  $l$  і дві вказані вершини;

б) об'єм піраміди  $ABCD$ .

7.1.  $A(3; 4; 5)$ ,  $B(1; 2; 1)$ ,  $C(-2; -3; 6)$ ,  $D(3; -6; -3)$ ; а)  $l = AB$ ,  $C$  і  $D$ .

7.2.  $A(-7; -5; 6)$ ,  $B(-2; 5; -3)$ ,  $C(3; -2; 4)$ ,  $D(1; 2; 2)$ ; а)  $l = CD$ ,  $A$  і  $B$ .

7.3.  $A(1; 3; 1)$ ,  $B(-1; 4; 6)$ ,  $C(-2; -3; 4)$ ,  $D(3; 4; -4)$ ; а)  $l = BC$ ,  $A$  і  $D$ .

7.4.  $A(2; 4; 1)$ ,  $B(-3; -2; 4)$ ,  $C(3; 5; -2)$ ,  $D(4; 2; -3)$ ; а)  $l = AC$ ,  $B$  і  $D$ .

7.5.  $A(-5; -3; -4)$ ,  $B(1; 4; 6)$ ,  $C(3; 2; -2)$ ,  $D(8; -2; 4)$ ; а)  $l = BC$ ,  $A$  і  $D$ .

7.6.  $A(3; 4; 2)$ ,  $B(-2; 3; -5)$ ,  $C(4; -3; 6)$ ,  $D(6; -5; 3)$ ; а)  $l = BD$ ,  $A$  і  $C$ .

7.7.  $A(-4; 6; 3)$ ,  $B(3; -5; 1)$ ,  $C(2; 6; -4)$ ,  $D(2; 4; -5)$ ; а)  $l = AD$ ,  $B$  і  $C$ .

7.8.  $A(7; 5; 8)$ ,  $B(-4; -5; 3)$ ,  $C(2; -3; 5)$ ,  $D(5; 1; -4)$ ; а)  $l = BC$ ,  $A$  і  $D$ .

7.9.  $A(3; -2; 6)$ ,  $B(-6; -2; 3)$ ,  $C(1; 1; -4)$ ,  $D(4; 6; -7)$ ; а)  $l = BD$ ,  $A$  і  $C$ .

7.10.  $A(-5; -4; -3)$ ,  $B(7; 3; -1)$ ,  $C(6; -2; 0)$ ,  $D(3; 2; -7)$ ; а)  $l = AD$ ,  $B$  і  $C$ .

7.11.  $A(3; -5; -2)$ ,  $B(-4; 2; 3)$ ,  $C(1; 5; 7)$ ,  $D(-2; -4; 5)$ ; а)  $l = BD$ ,  $A$  і  $C$ .

7.12.  $A(7; 4; 9)$ ,  $B(1; -2; -3)$ ,  $C(-5; -3; 0)$ ,  $D(1; -3; 4)$ ; а)  $l = AB$ ,  $C$  і  $D$ .

7.13.  $A(-4; -7; -3)$ ,  $B(-4; -5; 7)$ ,  $C(2; -3; 3)$ ,  $D(3; 2; 1)$ ; а)  $l = BC$ ,  $A$  і  $D$ .

7.14.  $A(-4; -5; -3)$ ,  $B(3; 1; 2)$ ,  $C(5; 7; -6)$ ,  $D(6; -1; 5)$ ; а)  $l = BC$ ,  $A$  і  $D$ .

7.15.  $A(5; 2; 4)$ ,  $B(-3; 5; -7)$ ,  $C(1; -5; 8)$ ,  $D(9; -3; 5)$ ; а)  $l = BD$ ,  $A$  і  $C$ .

**Завдання 8.** Дано чотири точки  $A_1(x_1, y_1, z_1)$ ,  $A_2(x_2, y_2, z_2)$ ,  $A_3(x_3, y_3, z_3)$ ,

$A_4(x_4, y_4, z_4)$ .

Скласти рівняння:

а) площини  $A_1A_2A_3$ ;

б) прямої  $A_1A_2$ ;

в) прямої  $A_4M$ , перпендикулярної до площини  $A_1A_2A_3$ ;  
г) прямої  $A_3N$ , паралельної до прямої  $A_1A_4$ .

- 8.1.**  $A_1(3; 1; 4)$ ,  $A_2(-1; 6; 1)$ ,  $A_3(-1; 1; 6)$ ,  $A_4(0; 4; -1)$ .  
**8.2.**  $A_1(3; -1; 2)$ ,  $A_2(-1; 0; 1)$ ,  $A_3(1; 7; 3)$ ,  $A_4(8; 5; 8)$ .  
**8.3.**  $A_1(3; 5; 4)$ ,  $A_2(5; 8; 3)$ ,  $A_3(1; 2; -2)$ ,  $A_4(-1; 0; 2)$ .  
**8.4.**  $A_1(2; 4; 3)$ ,  $A_2(1; 1; 5)$ ,  $A_3(4; 9; 3)$ ,  $A_4(3; 6; 7)$ .  
**8.5.**  $A_1(9; 5; 5)$ ,  $A_2(-3; 7; 1)$ ,  $A_3(5; 7; 8)$ ,  $A_4(6; 9; 2)$ .  
**8.6.**  $A_1(0; 7; 1)$ ,  $A_2(2; -1; 5)$ ,  $A_3(1; 6; 3)$ ,  $A_4(3; -9; 8)$ .  
**8.7.**  $A_1(5; 5; 4)$ ,  $A_2(1; -1; 4)$ ,  $A_3(3; 5; 1)$ ,  $A_4(5; 8; -1)$ .  
**8.8.**  $A_1(6; 1; 1)$ ,  $A_2(4; 6; 6)$ ,  $A_3(4; 2; 0)$ ,  $A_4(1; 2; 6)$ .  
**8.9.**  $A_1(7; 5; 3)$ ,  $A_2(9; 4; 4)$ ,  $A_3(4; 5; 7)$ ,  $A_4(7; 9; 6)$ .  
**8.10.**  $A_1(6; 8; 2)$ ,  $A_2(5; 4; 7)$ ,  $A_3(2; 4; 7)$ ,  $A_4(7; 3; 7)$ .  
**8.11.**  $A_1(4; 2; 5)$ ,  $A_2(0; 7; 1)$ ,  $A_3(0; 2; 7)$ ,  $A_4(1; 5; 0)$ .  
**8.12.**  $A_1(4; 4; 10)$ ,  $A_2(7; 10; 2)$ ,  $A_3(2; 8; 4)$ ,  $A_4(9; 6; 9)$ .  
**8.13.**  $A_1(4; 6; 5)$ ,  $A_2(6; 9; 4)$ ,  $A_3(2; 10; 10)$ ,  $A_4(7; 5; 9)$ .  
**8.14.**  $A_1(3; 5; 4)$ ,  $A_2(8; 7; 4)$ ,  $A_3(5; 10; 4)$ ,  $A_4(4; 7; 8)$ .  
**8.15.**  $A_1(10; 9; 6)$ ,  $A_2(2; 8; 2)$ ,  $A_3(9; 8; 9)$ ,  $A_4(7; 10; 3)$ .

**Завдання 9.** Дано три вершини трикутника  $ABC$ :  $A(x_1; y_1)$ ,  $B(x_2; y_2)$ ,

$C(x_3; y_3)$ . Знайти:

- а) рівняння сторони ( $AB$ );  
б) рівняння висоти ( $CM$ );  
в) рівняння медіани ( $AK$ );  
г) точку  $N$  перетину медіани  $AK$  і висоти  $CM$ ;  
д) рівняння прямої  $l$ , що проходить через вершину  $C$  паралельно стороні

$AB$ ;

е) відстань від точки  $C$  до прямої  $AB$ .

- 9.1.**  $A(-2; 4)$ ,  $B(3; 1)$ ,  $C(10; 7)$ .  
**9.2.**  $A(-3; -2)$ ,  $B(14; 4)$ ,  $C(6; 8)$ .  
**9.3.**  $A(1; 7)$ ,  $B(-3; -1)$ ,  $C(11; -3)$ .  
**9.4.**  $A(1; 0)$ ,  $B(-1; 4)$ ,  $C(9; 5)$ .

**9.5.**  $A(1; -2)$ ,  $B(7; 1)$ ,  $C(3; 7)$ .

**9.6.**  $A(-2; -3)$ ,  $B(1; 6)$ ,  $C(6; 1)$ .

**9.7.**  $A(-4; 2)$ ,  $B(-6; 6)$ ,  $C(6; 2)$ .

**9.8.**  $A(4; -3)$ ,  $B(7; 3)$ ,  $C(1; 10)$ .

**9.9.**  $A(4; -4)$ ,  $B(8; 2)$ ,  $C(3; 8)$ .

**9.10.**  $A(-3; -3)$ ,  $B(5; -7)$ ,  $C(7; 7)$ .

**9.11.**  $A(1; -6)$ ,  $B(3; 4)$ ,  $C(-3; 3)$ .

**9.12.**  $A(-4; 2)$ ,  $B(8; -6)$ ,  $C(2; 6)$ .

**9.13.**  $A(-5; 2)$ ,  $B(0; -4)$ ,  $C(5; 7)$ .

**9.14.**  $A(4; -4)$ ,  $B(6; 2)$ ,  $C(-1; 8)$ .

**9.15.**  $A(-3; 8)$ ,  $B(-6; 2)$ ,  $C(0; -5)$ .