

Завдання для контрольної роботи №1.

Завдання 1. Для даного визначника Δ знайти мінори і алгебраїчні доповнення елементів a_{i2} і a_{3j} . Обчислити визначник Δ :

- а) розклавши його за елементами i -го рядочка;
 б) розклавши його за елементами j -го стовпчика.

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

$i=4, j=1.$

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

$i=3, j=3.$

$$3. \begin{vmatrix} 2 & 7 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & 0 \\ 3 & 4 & 0 & 2 \\ 0 & 5 & -1 & -3 \end{vmatrix},$$

$i=4, j=1.$

$$4. \begin{vmatrix} 4 & -5 & -1 & -5 \\ -3 & 2 & 8 & -2 \\ 5 & 3 & 1 & 3 \\ -2 & 4 & -6 & 8 \end{vmatrix},$$

$i=1, j=3.$

$$5. \begin{vmatrix} 3 & 5 & 3 & 2 \\ 2 & 4 & 1 & 0 \\ 1 & -2 & 2 & 1 \\ 5 & 1 & -2 & 4 \end{vmatrix},$$

$i=2, j=4.$

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

$i=1, j=2.$

$$7. \begin{vmatrix} 2 & -1 & 2 & 0 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 2 & -1 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & -2 \end{vmatrix},$$

$i=2, j=3.$

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

$i=3, j=1.$

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

$i=4, j=3.$

$$10. \begin{vmatrix} 0 & -2 & 1 & 7 \\ 4 & -8 & 2 & -3 \\ 10 & 1 & -5 & 4 \\ -8 & 3 & 2 & -1 \end{vmatrix},$$

$i=4, j=2.$

$$11. \begin{vmatrix} 5 & -3 & 7 & -1 \\ 3 & 2 & 0 & 2 \\ 2 & 1 & 4 & -6 \\ 3 & -2 & 9 & 4 \end{vmatrix},$$

$i=3, j=4.$

$$12. \begin{vmatrix} 4 & -1 & 1 & 5 \\ 0 & 2 & -2 & 3 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 1 & -2 \end{vmatrix},$$

$i=1, j=2.$

$$13. \begin{vmatrix} 1 & 8 & 2 & -3 \\ 3 & -2 & 0 & 4 \\ 5 & -3 & 7 & -1 \\ 3 & 2 & 0 & 2 \end{vmatrix},$$

$i=1, j=4.$

$$14. \begin{vmatrix} 2 & -3 & 4 & 1 \\ 4 & -2 & 3 & 2 \\ 3 & 0 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 4 & 3 \end{vmatrix},$$

$i=2, j=4.$

$$15. \begin{vmatrix} 3 & 1 & 2 & 3 \\ 4 & -1 & 2 & 4 \\ 1 & -1 & 1 & 1 \\ 4 & -1 & 2 & 5 \end{vmatrix},$$

$i=1, j=3.$

$$16. \begin{vmatrix} 3 & 1 & 2 & 0 \\ 5 & 0 & -6 & 1 \\ -2 & 2 & 1 & 3 \\ -1 & 3 & 2 & 1 \end{vmatrix},$$

$i=3, j=2.$

$$17. \begin{vmatrix} 1 & -1 & 0 & 3 \\ 3 & 2 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & -1 & 3 \\ 4 & 0 & 1 & 2 \end{vmatrix},$$

$i=3, j=1.$

$$18. \begin{vmatrix} 5 & 0 & 4 & 2 \\ 1 & -1 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{vmatrix},$$

$i=2, j=4.$

$$19. \begin{vmatrix} 6 & 2 & -10 & 4 \\ -5 & -7 & -4 & 1 \\ 2 & 4 & -2 & -6 \\ 3 & 0 & -5 & 4 \end{vmatrix},$$

$i=2, j=3.$

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

$i=4, j=3.$

$$21. \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ -2 & 1 & -4 & 3 \\ 3 & -4 & -1 & 2 \\ 4 & 3 & -2 & -1 \end{vmatrix},$$

$i=1, j=2.$

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

$i=3, j=2.$

$$23. \begin{vmatrix} -1 & 2 & 0 & 4 \\ 2 & -3 & 1 & 1 \\ 3 & -1 & 2 & 4 \\ 2 & 0 & 1 & 3 \end{vmatrix}, \quad 24. \begin{vmatrix} 4 & 1 & 2 & 0 \\ -1 & 2 & 1 & -1 \\ 3 & -1 & 2 & 1 \\ 5 & 0 & 4 & 2 \end{vmatrix},$$

$$i=4, j=4.$$

$$i=3, j=2.$$

$$25. \begin{vmatrix} 4 & 3 & -2 & -1 \\ -2 & 1 & -4 & 3 \\ 0 & 4 & 1 & -2 \\ 5 & 0 & 1 & -1 \end{vmatrix}, \quad 26. \begin{vmatrix} 3 & -5 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & -1 & -2 \\ 3 & 1 & -3 & 0 \\ 1 & 2 & -1 & 2 \end{vmatrix},$$

$$i=2, j=3.$$

$$i=4, j=1.$$

$$27. \begin{vmatrix} 2 & -2 & 0 & 3 \\ 3 & 2 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & -2 & 1 \\ 3 & 4 & -4 & 0 \end{vmatrix}, \quad 28. \begin{vmatrix} 6 & 0 & -1 & 1 \\ 2 & -2 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & -3 & 3 \\ 4 & 1 & -1 & 2 \end{vmatrix},$$

$$i=3, j=4.$$

$$i=1, j=2.$$

$$29. \begin{vmatrix} -1 & -2 & 3 & 4 \\ 2 & 0 & 1 & -1 \\ 3 & -3 & 1 & 0 \\ 4 & 2 & 1 & -2 \end{vmatrix}, \quad 30. \begin{vmatrix} -4 & 1 & 2 & 0 \\ 2 & -1 & 2 & 3 \\ -3 & 0 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & -2 & 3 \end{vmatrix},$$

$$i=4, j=4.$$

$$i=2, j=2.$$

Завдання 2. Дано дві матриці A і B . Знайти: а) AB ; б) BA ; в) A^{-1} ; г)

$5A - 4B^T$ (дужки $[]$ слід розуміти як $()$).

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

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

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

$$4. A = \begin{bmatrix} -6 & 1 & 11 \\ 9 & 2 & 5 \\ 0 & 3 & 7 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 7 \\ 1 & -3 & 2 \end{bmatrix}.$$

$$2.5. A = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 2 & 1 & 1 \\ 3 & 7 & 1 \end{bmatrix}.$$

$$2.6. A = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 1 & 3 & -1 \\ 4 & 1 & 3 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 5 & 3 & 0 \end{bmatrix}.$$

$$2.7. A = \begin{bmatrix} 6 & 7 & 3 \\ 3 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 5 \\ 4 & -1 & -2 \\ 4 & 3 & 7 \end{bmatrix}.$$

$$2.8. A = \begin{bmatrix} -2 & 3 & 4 \\ 3 & -1 & -4 \\ -1 & 2 & 2 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 3 & 3 & 1 \\ 0 & 6 & 2 \\ 1 & 9 & 2 \end{bmatrix}.$$

$$2.9. A = \begin{bmatrix} 1 & 7 & 3 \\ -4 & 9 & 4 \\ 0 & 3 & 2 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 6 & 5 & 2 \\ 1 & 9 & 2 \\ 4 & 5 & 2 \end{bmatrix}.$$

$$2.10. A = \begin{bmatrix} 2 & 6 & 1 \\ 1 & 3 & 2 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 4 & -3 & 2 \\ -4 & 0 & 5 \\ 3 & 2 & -3 \end{bmatrix}.$$

$$2.11. A = \begin{bmatrix} 6 & 9 & 4 \\ -1 & -1 & 1 \\ 10 & 1 & 7 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 3 & 4 & 3 \\ 0 & 5 & 2 \end{bmatrix}.$$

$$2.12. A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 3 & 1 & 7 \\ 2 & 1 & 8 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 3 & 5 & 4 \\ -3 & 0 & 1 \\ 5 & 6 & -4 \end{bmatrix}.$$

$$2.13. A = \begin{bmatrix} 5 & 1 & -2 \\ 1 & 3 & -1 \\ 8 & 4 & -1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 3 & 5 & 5 \\ 7 & 1 & 2 \\ 1 & 6 & 0 \end{bmatrix}.$$

$$2.14. A = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 5 \\ 3 & 3 & 6 \\ 4 & 3 & 4 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 3 & 3 \\ 1 & -2 & -1 \end{bmatrix}.$$

$$2.15. A = \begin{bmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 3 & 0 & 6 \\ 4 & 3 & 4 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 3 \\ 1 & -2 & -1 \end{bmatrix}.$$

$$16. A = \begin{bmatrix} 5 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 4 \\ 3 & 0 & 5 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 5 & 4 & -5 \\ 3 & -7 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \end{bmatrix}.$$

$$17. A = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 4 & 3 & 2 \\ 2 & 2 & -7 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 2 & 7 & 0 \\ 5 & 3 & 1 \\ 1 & -6 & 1 \end{bmatrix}.$$

$$18. A = \begin{bmatrix} 8 & -1 & -1 \\ 5 & -5 & -1 \\ 10 & 3 & 2 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 3 & 2 & 5 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 2 \end{bmatrix}.$$

$$19. A = \begin{bmatrix} 3 & -7 & 2 \\ 1 & -8 & 3 \\ 4 & -2 & 3 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 0 & 5 & -3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 2 & 1 & -5 \end{bmatrix}.$$

$$20. A = \begin{bmatrix} 3 & -1 & 0 \\ 3 & 5 & 1 \\ 4 & -7 & 5 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 1 & -8 & 5 \\ 3 & 0 & 2 \end{bmatrix}.$$

$$21. A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & -4 \\ 4 & -9 & 3 \\ 2 & -7 & -1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 0 & 0 & -4 \\ 5 & -6 & 4 \\ 7 & -4 & 1 \end{bmatrix}.$$

$$22. A = \begin{bmatrix} 8 & 5 & -1 \\ 1 & 5 & 3 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 4 & -7 & -6 \\ 3 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}.$$

$$23. A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & -4 & 1 \\ 4 & -3 & 1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -4 \\ 2 & 5 & -3 \\ 4 & -3 & 2 \end{bmatrix}.$$

$$24. A = \begin{bmatrix} 5 & -8 & -4 \\ 7 & 0 & -5 \\ 4 & 1 & 0 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 5 & 5 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & -3 \end{bmatrix}.$$

$$25. A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 1 & -2 & 4 \\ 3 & -5 & 3 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 7 & 5 & 1 \\ 5 & 3 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}.$$

$$26. A = \begin{bmatrix} -3 & 4 & 2 \\ 1 & -5 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 4 \\ 1 & 3 & 2 \\ -4 & 1 & 2 \end{bmatrix}.$$

$$27. A = \begin{bmatrix} -3 & 4 & 0 \\ 4 & 5 & 1 \\ -2 & 3 & 3 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 7 & -1 \\ 0 & 2 & 6 \\ 2 & -1 & 1 \end{bmatrix}.$$

$$28. A = \begin{bmatrix} -3 & 4 & -3 \\ 1 & 2 & 3 \\ 5 & 0 & -1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 2 & -2 & 0 \\ 5 & 4 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \end{bmatrix}.$$

$$29. A = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 2 & 3 & 2 \\ 3 & 7 & 1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 1 \\ -3 & 1 & 7 \\ 1 & 3 & 2 \end{bmatrix}.$$

$$30. A = \begin{bmatrix} 4 & 1 & -4 \\ 2 & -4 & 6 \\ 1 & 2 & -1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 2 & 5 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \end{bmatrix}.$$

Завдання 3. Перевірити, чи сумісна система рівнянь (використовуючи теорему Кронекера-Капеллі). Якщо так, розв'язати її:

- методом Крамера;
- матричним методом;
- методом Гауса.

$$1.1. \begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = -1, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6. \end{cases} \quad 1.2. \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 3, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = -4, \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = -3. \end{cases}$$

$$1.3. \begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 12, \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 6, \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 3. \end{cases} \quad 1.4. \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = -4, \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 11, \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = -7. \end{cases}$$

$$1.5. \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 12, \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 6, \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = -9. \end{cases}$$

$$1.6. \begin{cases} 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = -4, \\ x_1 + x_2 - x_3 = 2, \\ 4x_1 + x_2 - 3x_3 = -5. \end{cases}$$

$$1.7. \begin{cases} 4x_1 + x_2 - 3x_3 = 9, \\ x_1 + x_2 - x_3 = -2, \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 12. \end{cases}$$

$$1.8. \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 33, \\ 7x_1 - 5x_2 = 24, \\ 4x_1 + 11x_3 = 39. \end{cases}$$

$$1.9. \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 12, \\ 7x_1 - 5x_2 + x_3 = -33, \\ 4x_1 + x_3 = -7. \end{cases}$$

$$1.10. \begin{cases} x_1 + 4x_2 - x_3 = 6, \\ 5x_2 + 4x_3 = -20, \\ 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = -22. \end{cases}$$

$$1.11. \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 21, \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 9, \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 10. \end{cases}$$

$$1.12. \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = 5, \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 12, \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -1. \end{cases}$$

$$1.13. \begin{cases} 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 19, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 11, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 8. \end{cases} \quad 1.14. \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 0, \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 6, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 4. \end{cases}$$

$$1.15. \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 8, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 11, \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = 22. \end{cases}$$

$$1.16. \begin{cases} 2x_1 - x_2 - 3x_3 = -9, \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 20, \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 15. \end{cases}$$

$$1.17. \begin{cases} 2x_1 - x_2 - 3x_3 = 0, \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 1, \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = -3. \end{cases}$$

$$1.18. \begin{cases} -3x_1 + 5x_2 + 6x_3 = -8, \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = -4, \\ x_1 - 4x_2 - 2x_3 = -9. \end{cases}$$

$$1.19. \begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 = -4, \\ -3x_1 + 5x_2 + 6x_3 = 36, \\ x_1 - 4x_2 - 2x_3 = -19. \end{cases}$$

$$1.20. \begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = -11, \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 8, \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 16. \end{cases}$$

$$1.21. \begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 9, \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 11, \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 19. \end{cases}$$

$$1.22. \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 4, \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 1. \end{cases}$$

$$1.23. \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 12, \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 16, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 8. \end{cases}$$

$$1.24. \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 14, \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = -16, \\ 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = -8. \end{cases}$$

$$1.25. \begin{cases} 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 11, \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 4, \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 11. \end{cases}$$

$$1.26. \begin{cases} x_1 + 5x_2 - 6x_3 = -15, \\ 3x_1 + x_2 + 4x_3 = 13, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 9. \end{cases}$$

$$1.27. \begin{cases} 4x_1 - x_2 = -6, \\ 3x_1 + 2x_3 + 5x_3 = -14, \\ x_1 - 3x_2 + 4x_3 = -19. \end{cases}$$

$$1.28. \begin{cases} 5x_1 + 2x_2 - 4x_3 = -16, \\ x_1 + 3x_3 = -6, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 9. \end{cases}$$

$$1.29. \begin{cases} x_1 + 4x_2 - x_3 = -9, \\ 4x_1 - x_2 + 5x_3 = -2, \\ 3x_2 - 7x_3 = -6. \end{cases}$$

$$1.30. \begin{cases} 7x_1 + 4x_2 - x_3 = 13, \\ 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 3, \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = -10. \end{cases}$$

Завдання 4. Перевірити, чи сумісна система рівнянь (використовуючи теорему Кронекера-Капеллі). Якщо так, розв'язати її:

а) методом Крамера;

б) матричним методом;

в) методом Гауса.

$$1. \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 8, \\ 2x_1 + 4x_2 - 5x_3 = 11, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 1. \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 1, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = -5, \\ 2x_1 + 3x_3 = -2. \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 4x_3 = 15, \\ 3x_1 - x_2 + x_3 = 8, \\ 5x_1 - 2x_2 + 5x_3 = 0. \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} 3x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 2, \\ 4x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 1, \\ x_1 - 2x_2 = 5. \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - 4x_3 = 8, \\ 2x_1 + 4x_2 - 5x_3 = 1, \\ 5x_1 + 6x_2 - 9x_3 = 2. \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} 3x_1 + x_2 + 2x_3 = -3, \\ 2x_1 + 2x_2 + 5x_3 = 5, \\ 5x_1 + 3x_2 + 7x_3 = 1. \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} 4x_1 - 7x_2 - 2x_3 = 0, \\ 2x_1 - 3x_2 - 4x_3 = 6, \\ 2x_1 - 4x_2 + 2x_3 = 2. \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} 5x_1 - 9x_2 - 4x_3 = 6, \\ x_1 - 7x_2 - 5x_3 = 1, \\ 4x_1 - 2x_2 + x_3 = 2. \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} x_1 - 5x_2 + x_3 = 3, \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 7, \\ 4x_1 - 3x_2 = 1. \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} 5x_1 - 5x_2 - 4x_3 = -3, \\ x_1 - x_2 + 5x_3 = 1, \\ 4x_1 - 4x_2 - 9x_3 = 0. \end{cases}$$

$$11. \begin{cases} 7x_1 - 2x_2 - x_3 = 2, \\ 6x_1 - 4x_2 - 5x_3 = 3, \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 5. \end{cases}$$

$$12. \begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + x_3 = 3, \\ x_1 + x_2 - x_3 = 4, \\ 3x_1 - 4x_2 + 2x_3 = 2. \end{cases}$$

$$13. \begin{cases} 3x_1 + x_2 + 2x_3 = 1, \\ 2x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 9, \\ x_1 - x_2 + x_3 = 2. \end{cases}$$

$$14. \begin{cases} 6x_1 + 3x_2 - 5x_3 = 0, \\ 9x_1 + 4x_2 - 7x_3 = 3, \\ 3x_1 + x_2 - 2x_3 = 5. \end{cases}$$

$$15. \begin{cases} 8x_1 - x_2 + 3x_3 = 2, \\ 4x_1 + x_2 + 6x_3 = 1, \\ 4x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 7. \end{cases}$$

$$16. \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 5, \\ x_1 + x_2 + 5x_3 = 6, \\ 3x_1 + 4x_2 + 9x_3 = 0. \end{cases}$$

$$17. \begin{cases} 2x_1 - 3x_2 - 4x_3 = 1, \\ 7x_1 - 9x_2 - x_3 = 3, \\ 5x_1 - 6x_2 + 3x_3 = 7. \end{cases}$$

$$18. \begin{cases} 5x_1 + 6x_2 - 2x_3 = 2, \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 9, \\ 3x_1 + 3x_2 - x_3 = 1. \end{cases}$$

$$19. \begin{cases} 3x_1 + x_2 - 2x_3 = 6, \\ 5x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 4, \\ -2x_1 + 5x_2 - 4x_3 = 0. \end{cases}$$

$$20. \begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 = 2, \\ 5x_1 + x_2 + 3x_3 = 4, \\ 7x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 1. \end{cases}$$

$$21. \begin{cases} x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 3, \\ x_1 + 3x_2 - 5x_3 = 0, \\ 2x_1 + x_2 - 8x_3 = 4. \end{cases}$$

$$22. \begin{cases} x_1 - 4x_2 - 2x_3 = 0, \\ 3x_1 - 5x_2 - 6x_3 = 2, \\ 4x_1 - 9x_2 - 8x_3 = 1. \end{cases}$$

$$23. \begin{cases} 4x_1 + x_2 - 3x_3 = 1, \\ 3x_1 + x_2 - x_3 = 2, \\ x_1 - 2x_3 = 5. \end{cases}$$

$$24. \begin{cases} 3x_1 - 5x_2 + 3x_3 = 4, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 8, \\ 2x_1 - 7x_2 + 2x_3 = 1. \end{cases}$$

$$25. \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 6, \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 2, \\ 3x_1 + x_2 - x_3 = 5. \end{cases}$$

$$26. \begin{cases} 5x_1 - x_2 - 2x_3 = 1, \\ 3x_1 - 4x_2 + x_3 = 7, \\ 2x_1 + 3x_2 - 3x_3 = 4. \end{cases}$$

$$27. \begin{cases} 2x_1 + 8x_2 - 7x_3 = 0, \\ 2x_1 - 5x_2 + 6x_3 = 1, \\ 4x_1 + 3x_2 - x_3 = 7. \end{cases}$$

Завдання 5. Задано вектори $\vec{a} = \alpha\vec{x} + \beta\vec{y}$, $\vec{b} = \gamma\vec{x} + \delta\vec{y}$, де $|\vec{x}|=k$, $|\vec{y}|=l$, $(\vec{x}, \vec{y}) = \varphi$.

Знайти:

а) $(\lambda\vec{x} + \mu\vec{y})(\nu\vec{x} + \tau\vec{y})$;

б) $Pr_{\vec{b}}(\nu\vec{x} + \tau\vec{y})$;

в) $\cos(\vec{x}, \tau\vec{y})$, якщо:

№	α	β	γ	δ	k	l	φ	λ	μ	ν	τ
1	-5	-4	3	6	3	5	$\frac{5\pi}{3}$	-2	1/3	1	2
2	-2	3	4	-1	1	3	π	3	2	-2	4
3	5	-2	-3	-1	4	5	$\frac{4\pi}{3}$	2	3	-1	5
4	5	2	-6	-4	3	2	$\frac{5\pi}{3}$	-1	1/2	2	3
5	3	-2	-4	5	2	3	$\frac{\pi}{3}$	2	-3	5	1
6	2	-5	-3	4	2	4	$\frac{2\pi}{3}$	3	-4	2	3
7	3	2	-4	-2	2	5	$\frac{4\pi}{3}$	1	-3	0	-1/2
8	5	2	1	-4	3	2	π	1	-2	3	-4
9	-3	-2	1	5	3	6	$\frac{4\pi}{3}$	-1	2	1	1
10	5	-3	4	2	4	1	$\frac{2\pi}{3}$	2	-1/2	3	0
11	-2	3	3	-6	6	3	$\frac{5\pi}{3}$	3	-1/3	1	2
12	-2	-4	3	1	3	2	$\frac{7\pi}{3}$	-1/2	3	1	2
13	4	3	-1	2	4	5	$\frac{3\pi}{2}$	2	-3	1	2
14	-2	3	5	1	2	5	$\frac{2\pi}{3}$	-3	4	2	3
15	4	-3	5	2	4	7	$\frac{4\pi}{3}$	-3	2	2	-1
16	-5	3	2	4	5	4	π	-3	1/2	-1	1
17	5	-2	3	4	2	5	$\frac{\pi}{2}$	2	3	1	-2
18	7	-3	2	6	3	4	$\frac{5\pi}{3}$	3	-1/2	2	1
19	4	-5	-1	3	6	3	$\frac{2\pi}{3}$	2	-5	1	2

20	3	-5	-2	3	1	6	$\frac{3\pi}{2}$	4	5	1	-2
21	-5	-6	2	7	2	7	π	-2	5	1	3
22	-7	2	4	6	2	9	$\frac{\pi}{3}$	1	2	-1	3
23	5	4	-6	2	2	9	$\frac{2\pi}{3}$	3	2	1	-1/2
24	-5	-7	-3	2	2	11	$\frac{3\pi}{2}$	-3	4	-1	2
25	5	-8	-2	3	4	3	$\frac{4\pi}{3}$	2	-3	1	2
26	-3	5	1	7	4	6	$\frac{5\pi}{3}$	-2	3	3	-2
27	-3	4	5	-6	4	5	π	2	3	-3	-1
28	6	-7	-1	-3	2	6	$\frac{4\pi}{3}$	-2	-1/2	1	4
29	5	3	-4	-2	6	3	$\frac{5\pi}{3}$	-2	-1/2	3	2
30	4	-3	-2	6	4	7	$\frac{\pi}{3}$	2	-1/2	3	2

Завдання 6. Задані координати точок A, B, C . Знайти:

а) довжину вектора \vec{AB} ;

б) скалярний добуток векторів \vec{AB} та \vec{AC} ;

в) векторний добуток векторів \vec{AB} та \vec{AC} та його модуль;

г) мішаний добуток векторів \vec{AB} та \vec{AC} .

в) косинус кута між векторами \vec{AB} та \vec{AC} ;

г) проекцію вектора \vec{AB} на вектор \vec{AC} ;

д) координати точки M , що ділить відрізок у відношенні λ :

1. $A(1; -2; 3)$, $B(0; 1; 2)$, $C(3; -4; 5)$, $D(1; -3; 4)$, $\lambda = 3$.
2. $A(0; -3; 6)$, $B(-12; -3; -3)$, $C(-9; -3; -6)$, $D(-7; 0; 2)$, $\lambda = 4$.
3. $A(3; 3; -1)$, $B(5; 5; -2)$, $C(4; 1; 1)$, $D(-5; 2; 1)$, $\lambda = 2$.
4. $A(-1; 2; -3)$, $B(3; 4; -6)$, $C(1; 1; -1)$, $D(-1; -2; -3)$, $\lambda = 5$.
5. $A(-4; -2; 0)$, $B(-1; -2; 4)$, $C(3; -2; 1)$, $D(0; -3; -1)$, $\lambda = 3$.
6. $A(5; 3; -1)$, $B(5; 2; 0)$, $C(6; 4; -1)$, $D(1; -4; 2)$, $\lambda = 4$.
7. $A(-3; -7; -5)$, $B(0; -1; -2)$, $C(2; 3; 0)$, $D(-3; 7; 5)$, $\lambda = 5$.
8. $A(2; -4; 6)$, $B(0; -2; 4)$, $C(6; -8; 10)$, $D(-2; 7; 3)$, $\lambda = 2$.
9. $A(0; 1; -2)$, $B(3; 1; 2)$, $C(4; 1; 1)$, $D(0; 3; -1)$, $\lambda = 5$.
10. $A(3; 3; -1)$, $B(1; 5; -2)$, $C(4; 1; 1)$, $D(2; 4; -1)$, $\lambda = 4$.

11. $A(2;1;-1)$, $B(6;-1;-4)$, $C(4;2;1)$, $D(-4;2;-1)$, $\lambda = 2$.
12. $A(-1;-2;1)$, $B(-4;-2;5)$, $C(-8;-2;2)$, $D(-3;1;5)$, $\lambda = 3$.
13. $A(6;2;-3)$, $B(6;3;-2)$, $C(7;3;-3)$, $D(-3;-4;1)$, $\lambda = 4$.
14. $A(0;0;4)$, $B(-3;-6;1)$, $C(-5;-10;-1)$, $D(4;-2;-2)$, $\lambda = 2$.
15. $A(2;-8;-1)$, $B(4;-6;0)$, $C(-2;-5;-1)$, $D(-4;-1;2)$, $\lambda = 5$.
16. $A(3;-6;9)$, $B(0;-3;6)$, $C(9;-12;15)$, $D(1;-2;5)$, $\lambda = 3$.
17. $A(0;2;-4)$, $B(8;2;2)$, $C(6;2;4)$, $D(2;-5;3)$, $\lambda = 4$.
18. $A(3;3;-1)$, $B(5;1;-2)$, $C(4;1;1)$, $D(-2;-4;2)$, $\lambda = 5$.
19. $A(-4;3;0)$, $B(0;1;3)$, $C(-2;4;-2)$, $D(1;-1;1)$, $\lambda = 2$.
20. $A(1;-1;0)$, $B(-2;-1;4)$, $C(8;-1;-1)$, $D(-3;1;-2)$, $\lambda = 4$.
21. $A(7;0;2)$, $B(7;1;3)$, $C(8;-1;2)$, $D(-1;-3;2)$, $\lambda = 3$.
22. $A(2;3;2)$, $B(-1;-3;-1)$, $C(-3;-7;-3)$, $D(1;-3;4)$, $\lambda = 2$.
23. $A(2;2;7)$, $B(0;0;6)$, $C(-2;5;7)$, $D(2;-3;-1)$, $\lambda = 5$.
24. $A(-1;2;-3)$, $B(0;1;-2)$, $C(-3;4;-5)$, $D(1;-5;2)$, $\lambda = 3$.
25. $A(0;3;-6)$, $B(9;3;6)$, $C(12;3;3)$, $D(0;4;-6)$, $\lambda = 2$.
26. $A(3;3;-1)$, $B(5;1;-2)$, $C(4;1;-3)$, $D(-5;3;0)$, $\lambda = 4$.
27. $A(-2;1;1)$, $B(2;3;-2)$, $C(0;0;3)$, $D(6;-1;2)$, $\lambda = 3$.
28. $A(1;4;-1)$, $B(-2;4;-5)$, $C(8;4;0)$, $D(3;0;0)$, $\lambda = 5$.
29. $A(0;1;0)$, $B(0;2;1)$, $C(1;2;0)$, $D(3;-2;3)$, $\lambda = 4$.
30. $A(-4;0;4)$, $B(-1;6;7)$, $C(1;10;9)$, $D(1;-4;5)$, $\lambda = 2$.

Завдання 7. Чи будуть колінеарними вектори \vec{c}_1 та \vec{c}_2 , задані у вигляді лінійної комбінації векторів \vec{a} та \vec{b} :

1. $\vec{a} = (1;-2;3)$, $\vec{b} = (3;0;-1)$, $\vec{c}_1 = 2\vec{a} + 4\vec{b}$, $\vec{c}_2 = 3\vec{b} - \vec{a}$.
2. $\vec{a} = (1;0;1)$, $\vec{b} = (-2;3;5)$, $\vec{c}_1 = \vec{a} + 2\vec{b}$, $\vec{c}_2 = 3\vec{a} - \vec{b}$.
3. $\vec{a} = (-2;4;1)$, $\vec{b} = (1;-2;7)$, $\vec{c}_1 = 5\vec{a} + 3\vec{b}$, $\vec{c}_2 = 2\vec{a} - \vec{b}$.
4. $\vec{a} = (1;2;-3)$, $\vec{b} = (2;-1;-1)$, $\vec{c}_1 = 4\vec{a} + 3\vec{b}$, $\vec{c}_2 = 8\vec{a} - \vec{b}$.
5. $\vec{a} = (3;5;4)$, $\vec{b} = (5;9;7)$, $\vec{c}_1 = -2\vec{a} + \vec{b}$, $\vec{c}_2 = 3\vec{a} - 2\vec{b}$.
6. $\vec{a} = (1;4;-2)$, $\vec{b} = (1;1;-1)$, $\vec{c}_1 = \vec{a} + \vec{b}$, $\vec{c}_2 = 4\vec{a} + 2\vec{b}$.
7. $\vec{a} = (1;-2;5)$, $\vec{b} = (3;-1;0)$, $\vec{c}_1 = 4\vec{a} - 2\vec{b}$, $\vec{c}_2 = \vec{b} - 2\vec{a}$.
8. $\vec{a} = (3;4;-1)$, $\vec{b} = (2;-1;1)$, $\vec{c}_1 = 6\vec{a} - 3\vec{b}$, $\vec{c}_2 = \vec{b} - 2\vec{a}$.
9. $\vec{a} = (-2;-3;-2)$, $\vec{b} = (1;0;5)$, $\vec{c}_1 = 3\vec{a} + 9\vec{b}$, $\vec{c}_2 = -\vec{a} - 3\vec{b}$.
10. $\vec{a} = (-1;4;2)$, $\vec{b} = (3;-2;6)$, $\vec{c}_1 = 2\vec{a} - \vec{b}$, $\vec{c}_2 = 3\vec{b} - 6\vec{a}$.
11. $\vec{a} = (5;0;-1)$, $\vec{b} = (7;2;3)$, $\vec{c}_1 = 2\vec{a} - \vec{b}$, $\vec{c}_2 = 3\vec{b} - 6\vec{a}$.
12. $\vec{a} = (0;3;-2)$, $\vec{b} = (1;-2;1)$, $\vec{c}_1 = 5\vec{a} - 2\vec{b}$, $\vec{c}_2 = 3\vec{a} + 5\vec{b}$.
13. $\vec{a} = (-2;7;-1)$, $\vec{b} = (-3;5;2)$, $\vec{c}_1 = 2\vec{a} + 3\vec{b}$, $\vec{c}_2 = 3\vec{a} + 2\vec{b}$.
14. $\vec{a} = (3;7;0)$, $\vec{b} = (1;-3;4)$, $\vec{c}_1 = 4\vec{a} - 2\vec{b}$, $\vec{c}_2 = \vec{b} - 2\vec{a}$.

15. $\vec{a} = (-1;2;-1)$, $\vec{b} = (2;-7;1)$, $\vec{c}_1 = 6\vec{a} - 2\vec{b}$, $\vec{c}_2 = \vec{b} - 3\vec{a}$.
16. $\vec{a} = (7;9;-2)$, $\vec{b} = (5;4;3)$, $\vec{c}_1 = 4\vec{a} - \vec{b}$, $\vec{c}_2 = 4\vec{b} - \vec{a}$.
17. $\vec{a} = (5;0;-2)$, $\vec{b} = (6;4;3)$, $\vec{c}_1 = 5\vec{a} - 3\vec{b}$, $\vec{c}_2 = 6\vec{b} - 10\vec{a}$.
18. $\vec{a} = (8;3;-1)$, $\vec{b} = (4;1;3)$, $\vec{c}_1 = 2\vec{a} - \vec{b}$, $\vec{c}_2 = 2\vec{b} - 4\vec{a}$.
19. $\vec{a} = (3;-1;6)$, $\vec{b} = (5;7;10)$, $\vec{c}_1 = 4\vec{a} - 2\vec{b}$, $\vec{c}_2 = \vec{b} - 2\vec{a}$.
20. $\vec{a} = (1;-2;4)$, $\vec{b} = (7;3;5)$, $\vec{c}_1 = 6\vec{a} - 3\vec{b}$, $\vec{c}_2 = \vec{b} - 2\vec{a}$.
21. $\vec{a} = (3;7;0)$, $\vec{b} = (4;6;-1)$, $\vec{c}_1 = 3\vec{a} + 2\vec{b}$, $\vec{c}_2 = 5\vec{a} - 7\vec{b}$.
22. $\vec{a} = (2;-1;4)$, $\vec{b} = (3;-7;-6)$, $\vec{c}_1 = 2\vec{a} - 3\vec{b}$, $\vec{c}_2 = 3\vec{a} - 2\vec{b}$.
23. $\vec{a} = (5;-1;-2)$, $\vec{b} = (6;0;7)$, $\vec{c}_1 = 3\vec{a} - 2\vec{b}$, $\vec{c}_2 = 4\vec{b} - 6\vec{a}$.
24. $\vec{a} = (-9;5;3)$, $\vec{b} = (7;1;-2)$, $\vec{c}_1 = 2\vec{a} - \vec{b}$, $\vec{c}_2 = 3\vec{a} + 5\vec{b}$.
25. $\vec{a} = (4;2;9)$, $\vec{b} = (0;-1;3)$, $\vec{c}_1 = 4\vec{b} - 3\vec{a}$, $\vec{c}_2 = 4\vec{a} - 3\vec{b}$.
26. $\vec{a} = (2;-1;6)$, $\vec{b} = (-1;3;-8)$, $\vec{c}_1 = 5\vec{a} - 2\vec{b}$, $\vec{c}_2 = 2\vec{a} - 5\vec{b}$.
27. $\vec{a} = (5;0;8)$, $\vec{b} = (-3;1;7)$, $\vec{c}_1 = 3\vec{a} - 4\vec{b}$, $\vec{c}_2 = 12\vec{b} - 9\vec{a}$.
28. $\vec{a} = (-1;3;4)$, $\vec{b} = (2;-1;0)$, $\vec{c}_1 = 6\vec{a} - 2\vec{b}$, $\vec{c}_2 = \vec{b} - 3\vec{a}$.
29. $\vec{a} = (4;2;-7)$, $\vec{b} = (5;0;-3)$, $\vec{c}_1 = \vec{a} - 2\vec{b}$, $\vec{c}_2 = 6\vec{b} - 2\vec{a}$.
30. $\vec{a} = (2;0;-5)$, $\vec{b} = (1;-3;4)$, $\vec{c}_1 = 2\vec{a} - 5\vec{b}$, $\vec{c}_2 = 5\vec{a} - 2\vec{b}$.

Завдання 8. Чи є компланарними вектори \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} :

1. $\vec{a} = (2;3;1)$, $\vec{b} = (-1;0;-1)$, $\vec{c} = (2;2;2)$.
2. $\vec{a} = (3;2;1)$, $\vec{b} = (2;3;4)$, $\vec{c} = (3;1;-1)$.
3. $\vec{a} = (1;5;2)$, $\vec{b} = (-1;1;-1)$, $\vec{c} = (1;1;1)$.
4. $\vec{a} = (1;-1;-3)$, $\vec{b} = (3;2;1)$, $\vec{c} = (2;3;4)$.
5. $\vec{a} = (3;3;1)$, $\vec{b} = (1;-1;2)$, $\vec{c} = (1;1;1)$.
6. $\vec{a} = (3;1;-1)$, $\vec{b} = (-2;-1;0)$, $\vec{c} = (5;2;-1)$.
7. $\vec{a} = (4;3;1)$, $\vec{b} = (1;-2;1)$, $\vec{c} = (2;2;2)$.
8. $\vec{a} = (4;3;1)$, $\vec{b} = (6;7;4)$, $\vec{c} = (2;0;-1)$.
9. $\vec{a} = (3;2;1)$, $\vec{b} = (1;-3;-7)$, $\vec{c} = (1;2;3)$.
10. $\vec{a} = (3;7;2)$, $\vec{b} = (-2;0;-1)$, $\vec{c} = (2;2;1)$.
11. $\vec{a} = (1;-2;6)$, $\vec{b} = (1;0;1)$, $\vec{c} = (2;-6;17)$.
12. $\vec{a} = (6;3;4)$, $\vec{b} = (-1;-2;-1)$, $\vec{c} = (2;1;2)$.
13. $\vec{a} = (7;3;4)$, $\vec{b} = (-1;-2;-1)$, $\vec{c} = (4;2;4)$.
14. $\vec{a} = (2;3;2)$, $\vec{b} = (4;7;5)$, $\vec{c} = (2;0;-1)$.
15. $\vec{a} = (5;3;4)$, $\vec{b} = (-1;0;-1)$, $\vec{c} = (4;2;4)$.
16. $\vec{a} = (3;10;5)$, $\vec{b} = (-2;-2;-3)$, $\vec{c} = (2;4;3)$.
17. $\vec{a} = (-2;-4;-3)$, $\vec{b} = (4;3;1)$, $\vec{c} = (6;7;4)$.

$$18. \vec{a} = (3; 1; -1), \vec{b} = (1; 0; -1), \vec{c} = (8; 3; -2).$$

$$19. \vec{a} = (4; 2; 2), \vec{b} = (-3; -3; -3), \vec{c} = (2; 1; 2).$$

$$20. \vec{a} = (4; 1; 2), \vec{b} = (9; 2; 5), \vec{c} = (1; 1; -1).$$

$$21. \vec{a} = (5; 3; 4), \vec{b} = (4; 3; 3), \vec{c} = (9; 5; 8).$$

$$22. \vec{a} = (3; 4; 2), \vec{b} = (1; 1; 0), \vec{c} = (8; 11; 6).$$

$$23. \vec{a} = (4; -1; -6), \vec{b} = (1; -3; -7), \vec{c} = (2; -1; -4).$$

$$24. \vec{a} = (3; 1; 0), \vec{b} = (-5; -4; -5), \vec{c} = (4; 2; 4).$$

$$25. \vec{a} = (3; 0; 3), \vec{b} = (8; 1; 6), \vec{c} = (1; 1; -1).$$

$$26. \vec{a} = (1; -1; 4), \vec{b} = (1; 0; 3), \vec{c} = (1; -3; 8).$$

$$27. \vec{a} = (6; 3; 4), \vec{b} = (-1; -2; -1), \vec{c} = (2; 1; 2).$$

$$28. \vec{a} = (4; 1; 1), \vec{b} = (-9; -4; -9), \vec{c} = (6; 2; 6).$$

$$29. \vec{a} = (-3; 3; 3), \vec{b} = (-4; 7; 6), \vec{c} = (3; 0; -1).$$

$$30. \vec{a} = (-7; 10; -5), \vec{b} = (0; -2; -1), \vec{c} = (-2; 4; -1).$$

Завдання 9. Перевірити, чи утворюють вектори $\vec{p}, \vec{q}, \vec{r}$ базис. Якщо так, розкласти вектор \vec{x} за цим базисом.

$$1. \vec{x} = (-2; 4; 7), \vec{p} = (0; 1; 2), \vec{q} = (1; 0; 1), \vec{r} = (-1; 2; 4).$$

$$2. \vec{x} = (6; 12; -1), \vec{p} = (1; 3; 0), \vec{q} = (2; -1; 1), \vec{r} = (0; -1; 2).$$

$$3. \vec{x} = (1; -4; 4), \vec{p} = (2; 1; -1), \vec{q} = (0; 3; 2), \vec{r} = (1; -1; 1).$$

$$4. \vec{x} = (-9; 5; 5), \vec{p} = (4; 1; 1), \vec{q} = (2; 0; 3), \vec{r} = (-1; 2; 1).$$

$$5. \vec{x} = (-5; -5; 5), \vec{p} = (-2; 0; 1), \vec{q} = (1; 3; -1), \vec{r} = (0; 4; 1).$$

$$6. \vec{x} = (13; 2; 7), \vec{p} = (5; 1; 0), \vec{q} = (2; -1; 3), \vec{r} = (1; 0; -1).$$

$$7. \vec{x} = (-19; -1; 7), \vec{p} = (0; 1; 1), \vec{q} = (-2; 0; 1), \vec{r} = (3; 1; 0).$$

$$8. \vec{x} = (3; -3; 4), \vec{p} = (1; 0; 2), \vec{q} = (0; 1; 1), \vec{r} = (2; -1; 4).$$

$$9. \vec{x} = (3; 3; -1), \vec{p} = (3; 1; 0), \vec{q} = (-2; 2; 1), \vec{r} = (-1; 0; 2).$$

$$10. \vec{x} = (-1; 7; -4), \vec{p} = (-1; 2; 1), \vec{q} = (2; 0; 3), \vec{r} = (1; 1; -1).$$

$$11. \vec{x} = (6; 5; -14), \vec{p} = (1; 1; 4), \vec{q} = (0; -3; 2), \vec{r} = (2; 1; -1).$$

$$12. \vec{x} = (6; -1; 7), \vec{p} = (1; -2; 0), \vec{q} = (-1; 1; 3), \vec{r} = (1; 0; 4).$$

$$13. \vec{x} = (5; 15; 0), \vec{p} = (1; 0; 5), \vec{q} = (-1; 3; 2), \vec{r} = (0; -1; 1).$$

$$14. \vec{x} = (2; -1; 11), \vec{p} = (1; 1; 0), \vec{q} = (0; 1; -2), \vec{r} = (1; 0; 3).$$

$$15. \vec{x} = (11; 5; -3), \vec{p} = (1; 0; 2), \vec{q} = (-1; 0; 1), \vec{r} = (2; 5; -3).$$

$$16. \vec{x} = (8; 0; 5), \vec{p} = (2; 0; 1), \vec{q} = (1; 1; 0), \vec{r} = (4; 1; 2).$$

$$17. \vec{x} = (3; 1; 8), \vec{p} = (0; 1; 3), \vec{q} = (1; 2; -1), \vec{r} = (2; 0; -1).$$

$$18. \vec{x} = (8; 1; 12), \vec{p} = (1; 2; -1), \vec{q} = (3; 0; 2), \vec{r} = (-1; 1; 1).$$

$$19. \vec{x} = (-9; -8; -3), \vec{p} = (1; 4; 1), \vec{q} = (-3; 2; 0), \vec{r} = (1; -1; 2).$$

$$20. \vec{x} = (-5; 9; -13), \vec{p} = (0; 1; -2), \vec{q} = (3; -1; 1), \vec{r} = (4; 1; 0).$$

$$21. \vec{x} = (-15; 5; 6), \vec{p} = (0; 5; 1), \vec{q} = (3; 2; -1), \vec{r} = (-1; 1; 0).$$

$$22. \vec{x} = (8; 9; 4), \vec{p} = (1; 0; 1), \vec{q} = (0; -2; 1), \vec{r} = (1; 3; 0).$$

$$23. \vec{x} = (23; -14; -30), \vec{p} = (2; 1; 0), \vec{q} = (1; -1; 0), \vec{r} = (-3; 2; 5).$$

$$24. \vec{x} = (3; 1; -3), \vec{p} = (2; 1; 0), \vec{q} = (1; 0; 1), \vec{r} = (4; 2; 1).$$

$$25. \vec{x} = (-1; 7; 0), \vec{p} = (0; 3; 1), \vec{q} = (1; -1; 2), \vec{r} = (2; -1; 0).$$

$$26. \vec{x} = (11; -1; 4), \vec{p} = (1; -1; 2), \vec{q} = (3; 2; 0), \vec{r} = (-1; 1; 1).$$

$$27. \vec{x} = (-13; 2; 18), \vec{p} = (1; 1; 4), \vec{q} = (-3; 0; 2), \vec{r} = (1; 2; -1).$$

$$28. \vec{x} = (0; -8; 9), \vec{p} = (0; -2; 1), \vec{q} = (3; 1; -1), \vec{r} = (4; 0; 1).$$

$$29. \vec{x} = (8; -7; 13), \vec{p} = (0; 1; 5), \vec{q} = (3; -1; 2), \vec{r} = (-1; 0; 1).$$

$$30. \vec{x} = (2; 7; 5), \vec{p} = (1; 0; 1), \vec{q} = (1; -2; 0), \vec{r} = (0; 3; 1).$$

Завдання 10. Обчислити площу паралелограма, побудованого на векторах \vec{a} та \vec{b} :

$$1. \vec{a} = \vec{p} + 2\vec{q}, \vec{b} = 3\vec{p} - \vec{q}, |\vec{p}| = 1, |\vec{q}| = 2, \text{ кут між } \vec{p} \text{ та } \vec{q} \text{ дорівнює } \pi/6.$$

$$2. \vec{a} = 3\vec{p} + \vec{q}, \vec{b} = \vec{p} - 2\vec{q}, |\vec{p}| = 4, |\vec{q}| = 1, \text{ кут між } \vec{p} \text{ та } \vec{q} \text{ дорівнює } \pi/4.$$

$$3. \vec{a} = \vec{p} - 3\vec{q}, \vec{b} = \vec{p} + 2\vec{q}, |\vec{p}| = 1/5, |\vec{q}| = 1, \text{ кут між } \vec{p} \text{ та } \vec{q} \text{ дорівнює } \pi/2.$$

$$4. \vec{a} = 3\vec{p} - 2\vec{q}, \vec{b} = \vec{p} + 5\vec{q}, |\vec{p}| = 4, |\vec{q}| = 1/2, \text{ кут між } \vec{p} \text{ та } \vec{q} \text{ дорівнює } 5\pi/6.$$

$$5. \vec{a} = \vec{p} - 2\vec{q}, \vec{b} = 2\vec{p} + \vec{q}, |\vec{p}| = 2, |\vec{q}| = 3, \text{ кут між } \vec{p} \text{ та } \vec{q} \text{ дорівнює } 3\pi/4.$$

$$6. \vec{a} = \vec{p} + 3\vec{q}, \vec{b} = \vec{p} - 2\vec{q}, |\vec{p}| = 2, |\vec{q}| = 3, \text{ кут між } \vec{p} \text{ та } \vec{q} \text{ дорівнює } \pi/3.$$

$$7. \vec{a} = 2\vec{p} - \vec{q}, \vec{b} = \vec{p} + 3\vec{q}, |\vec{p}| = 3, |\vec{q}| = 2, \text{ кут між } \vec{p} \text{ та } \vec{q} \text{ дорівнює } \pi/2.$$

$$8. \vec{a} = 4\vec{p} + \vec{q}, \vec{b} = \vec{p} - \vec{q}, |\vec{p}| = 7, |\vec{q}| = 2, \text{ кут між } \vec{p} \text{ та } \vec{q} \text{ дорівнює } \pi/4.$$

$$9. \vec{a} = \vec{p} - 4\vec{q}, \vec{b} = 3\vec{p} + \vec{q}, |\vec{p}| = 1, |\vec{q}| = 2, \text{ кут між } \vec{p} \text{ та } \vec{q} \text{ дорівнює } \pi/6.$$

$$10. \vec{a} = \vec{p} + 4\vec{q}, \vec{b} = 2\vec{p} - \vec{q}, |\vec{p}| = 7, |\vec{q}| = 2, \text{ кут між } \vec{p} \text{ та } \vec{q} \text{ дорівнює } \pi/3.$$

$$11. \vec{a} = 3\vec{p} + 2\vec{q}, \vec{b} = \vec{p} - \vec{q}, |\vec{p}| = 10, |\vec{q}| = 1, \text{ кут між } \vec{p} \text{ та } \vec{q} \text{ дорівнює } \pi/2.$$

$$12. \vec{a} = 4\vec{p} - \vec{q}, \vec{b} = \vec{p} + 2\vec{q}, |\vec{p}| = 5, |\vec{q}| = 4, \text{ кут між } \vec{p} \text{ та } \vec{q} \text{ дорівнює } \pi/4.$$

$$13. \vec{a} = 2\vec{p} + 3\vec{q}, \vec{b} = \vec{p} - 2\vec{q}, |\vec{p}| = 6, |\vec{q}| = 7, \text{ кут між } \vec{p} \text{ та } \vec{q} \text{ дорівнює } \pi/3.$$

$$14. \vec{a} = 3\vec{p} - \vec{q}, \vec{b} = \vec{p} + 2\vec{q}, |\vec{p}| = 3, |\vec{q}| = 4, \text{ кут між } \vec{p} \text{ та } \vec{q} \text{ дорівнює } \pi/3.$$

$$15. \vec{a} = 2\vec{p} + 3\vec{q}, \vec{b} = \vec{p} - 2\vec{q}, |\vec{p}| = 2, |\vec{q}| = 3, \text{ кут між } \vec{p} \text{ та } \vec{q} \text{ дорівнює } \pi/4.$$

$$16. \vec{a} = 2\vec{p} - 3\vec{q}, \vec{b} = 3\vec{p} + \vec{q}, |\vec{p}| = 4, |\vec{q}| = 1, \text{ кут між } \vec{p} \text{ та } \vec{q} \text{ дорівнює } \pi/6.$$

$$17. \vec{a} = 5\vec{p} + \vec{q}, \vec{b} = \vec{p} - 3\vec{q}, |\vec{p}| = 1, |\vec{q}| = 2, \text{ кут між } \vec{p} \text{ та } \vec{q} \text{ дорівнює } \pi/3.$$

$$18. \vec{a} = 7\vec{p} - 2\vec{q}, \vec{b} = \vec{p} + 3\vec{q}, |\vec{p}| = 1/2, |\vec{q}| = 2, \text{ кут між } \vec{p} \text{ та } \vec{q} \text{ дорівнює } \pi/2.$$

$$19. \vec{a} = 6\vec{p} - \vec{q}, \vec{b} = \vec{p} + \vec{q}, |\vec{p}| = 3, |\vec{q}| = 4, \text{ кут між } \vec{p} \text{ та } \vec{q} \text{ дорівнює } \pi/4.$$

$$20. \vec{a} = 10\vec{p} + \vec{q}, \vec{b} = 3\vec{p} - 2\vec{q}, |\vec{p}| = 4, |\vec{q}| = 1, \text{ кут між } \vec{p} \text{ та } \vec{q} \text{ дорівнює } \pi/6.$$

$$21. \vec{a} = 6\vec{p} - \vec{q}, \vec{b} = \vec{p} + 2\vec{q}, |\vec{p}| = 8, |\vec{q}| = 1/2, \text{ кут між } \vec{p} \text{ та } \vec{q} \text{ дорівнює } \pi/3.$$

$$22. \vec{a} = 3\vec{p} + 4\vec{q}, \vec{b} = \vec{q} - \vec{p}, |\vec{p}| = 5/2, |\vec{q}| = 2, \text{ кут між } \vec{p} \text{ та } \vec{q} \text{ дорівнює } \pi/2.$$

$$23. \vec{a} = 7\vec{p} + \vec{q}, \vec{b} = \vec{p} - 3\vec{q}, |\vec{p}| = 3, |\vec{q}| = 1, \text{ кут між } \vec{p} \text{ та } \vec{q} \text{ дорівнює } 3\pi/4.$$

$$24. \vec{a} = \vec{p} + 3\vec{q}, \vec{b} = 3\vec{p} - \vec{q}, |\vec{p}| = 3, |\vec{q}| = 5, \text{ кут між } \vec{p} \text{ та } \vec{q} \text{ дорівнює } 2\pi/3.$$

$$25. \vec{a} = 3\vec{p} + \vec{q}, \vec{b} = \vec{p} - 3\vec{q}, |\vec{p}| = 7, |\vec{q}| = 2, \text{ кут між } \vec{p} \text{ та } \vec{q} \text{ дорівнює } \pi/4.$$

26. $\vec{a} = 5\vec{p} - \vec{q}$, $\vec{b} = \vec{p} + \vec{q}$, $|\vec{p}| = 5$, $|\vec{q}| = 3$, кут між \vec{p} та \vec{q} дорівнює $5\pi/6$.
27. $\vec{a} = 3\vec{p} - 4\vec{q}$, $\vec{b} = \vec{p} + 3\vec{q}$, $|\vec{p}| = 2$, $|\vec{q}| = 3$, кут між \vec{p} та \vec{q} дорівнює $\pi/4$.
28. $\vec{a} = 6\vec{p} - \vec{q}$, $\vec{b} = \vec{p} + 5\vec{q}$, $|\vec{p}| = 1/2$, $|\vec{q}| = 4$, кут між \vec{p} та \vec{q} дорівнює $5\pi/6$.
29. $\vec{a} = 2\vec{p} + 3\vec{q}$, $\vec{b} = \vec{p} - 2\vec{q}$, $|\vec{p}| = 2$, $|\vec{q}| = 1$, кут між \vec{p} та \vec{q} дорівнює $\pi/3$.
30. $\vec{a} = 2\vec{p} - 3\vec{q}$, $\vec{b} = 5\vec{p} + \vec{q}$, $|\vec{p}| = 2$, $|\vec{q}| = 3$, кут між \vec{p} та \vec{q} дорівнює $\pi/2$.

Завдання 11. Обчислити об'єм трикутної піраміди з вершинами в точках A_1, A_2, A_3, A_4 , площу грані $A_1A_2A_3$, довжину висоти, опущеної з вершини A_4 на грань $A_1A_2A_3$:

- $A_1(1;3;6), A_2(2;2;1), A_3(-1;0;1), A_4(-4;6;-3)$.
- $A_1(-4;2;6), A_2(2;-3;0), A_3(-10;5;8), A_4(-5;2;-4)$.
- $A_1(7;2;4), A_2(7;-1;-2), A_3(3;3;1), A_4(-4;2;1)$.
- $A_1(2;1;4), A_2(-1;5;-2), A_3(-7;-3;2), A_4(-6;-3;6)$.
- $A_1(-1;-5;2), A_2(-6;0;-3), A_3(3;6;-3), A_4(-10;6;7)$.
- $A_1(0;-1;-1), A_2(-2;3;5), A_3(1;-5;-9), A_4(-1;-6;3)$.
- $A_1(5;2;0), A_2(2;5;0), A_3(1;2;4), A_4(-1;1;1)$.
- $A_1(2;-1;-2), A_2(1;2;1), A_3(5;0;-6), A_4(-10;9;-7)$.
- $A_1(-2;0;-4), A_2(-1;7;1), A_3(4;-8;-4), A_4(1;-4;6)$.
- $A_1(14;4;5), A_2(-5;-3;2), A_3(-2;-6;-3), A_4(-2;2;-1)$.
- $A_1(1;2;0), A_2(3;0;-3), A_3(5;2;6), A_4(8;4;-9)$.
- $A_1(2;-1;2), A_2(1;2;-1), A_3(3;2;1), A_4(-4;2;5)$.
- $A_1(1;1;2), A_2(-1;1;3), A_3(2;-2;4), A_4(-1;0;-2)$.
- $A_1(2;3;1), A_2(4;1;-2), A_3(6;3;7), A_4(7;5;-3)$.
- $A_1(1;1;-1), A_2(2;3;1), A_3(3;2;1), A_4(5;9;-8)$.
- $A_1(1;5;-7), A_2(-3;6;3), A_3(-2;7;3), A_4(-4;8;-12)$.
- $A_1(-3;4;-7), A_2(1;5;-4), A_3(-5;-2;0), A_4(2;5;4)$.
- $A_1(-1;2;-3), A_2(4;-1;0), A_3(2;1;-2), A_4(3;4;5)$.
- $A_1(4;-1;3), A_2(-2;1;0), A_3(0;-5;1), A_4(3;2;-6)$.
- $A_1(1;-1;1), A_2(-2;0;3), A_3(2;1;-1), A_4(2;-2;-4)$.
- $A_1(1;2;0), A_2(1;-1;2), A_3(0;1;-1), A_4(-3;0;1)$.
- $A_1(1;0;2), A_2(1;2;-1), A_3(2;-2;1), A_4(2;1;0)$.
- $A_1(1;2;-3), A_2(1;0;1), A_3(-2;-1;6), A_4(0;-5;-4)$.
- $A_1(3;10;-1), A_2(-2;3;-5), A_3(-6;0;-3), A_4(1;-1;2)$.
- $A_1(-1;2;4), A_2(-1;-2;-4), A_3(3;0;-1), A_4(7;-3;1)$.
- $A_1(0;-3;1), A_2(-4;1;2), A_3(2;-1;5), A_4(3;1;-4)$.
- $A_1(1;3;0), A_2(4;-1;2), A_3(3;0;1), A_4(-4;3;5)$.
- $A_1(-2;-1;-1), A_2(0;3;2), A_3(3;1;-4), A_4(-4;7;3)$.
- $A_1(-3;-5;6), A_2(2;1;-4), A_3(0;-3;-1), A_4(-5;2;-8)$.
- $A_1(2;-4;-3), A_2(5;-6;0), A_3(-1;3;-3), A_4(-10;-8;7)$.

Завдання 12. Задані вершини трикутника. Знайти:

- довжину сторони AC ;

- загальне рівняння сторони AC ;
- кут нахилу прямої AC до осі Ox ;
- загальне рівняння висоти, проведеної з точки B на сторону AC ;
- рівняння прямої, що проходить через вершину B паралельно AC ;
- рівняння середньої лінії MN , паралельної стороні AC ;
- рівняння медіани, проведеної з вершини B ;
- кут ACB ;
- визначити взаємне розташування прямої AC і прямої $2x + 3y - 2 = 0$;

Варіанти:

- $A(-10;0), B(-1;-4)$ и $C(-4;-8)$.
- $A(-7;3), B(2;-1)$ и $C(-1;-5)$.
- $A(-5;5), B(4;1)$ и $C(1;-3)$.
- $A(-4;6), B(5;2)$ и $C(2;-2)$.
- $A(-1;9), B(8;5)$ и $C(5;1)$.
- $A(-8;2), B(1;-2)$ и $C(-2;-6)$.
- $A(-9;1), B(0;1)$ и $C(-3;-7)$.
- $A(-6;4), B(3;0)$ и $C(0;-4)$.
- $A(-2;8), B(7;4)$ и $C(4;0)$.
- $A(3;13), B(12;9)$ и $C(9;5)$.
- $A(4;5), B(1;1), C(3;5)$.
- $A(3;4), B(2;-4), C(3;5)$.
- $A(-2;1), B(1;3), C(1;1)$.
- $A(-1;-1), B(4;2), C(2;-3)$.
- $A(5;6), B(2;2), C(4;6)$.
- $A(4;5), B(3;-3), C(4;6)$.
- $A(-2;-2), B(3;1), C(1;-4)$.
- $A(-1;2), B(2;4), C(2;2)$.
- $A(-3;-3), B(2;0), C(0;-5)$.
- $A(5;6), B(4;-2), C(5;7)$.
- $A(3;1), B(1;1), C(3;5)$.
- $A(7;1), B(2;-4), C(3;5)$.
- $A(2;4), B(1;3), C(1;1)$.
- $A(6;-1), B(4;2), C(2;-3)$.
- $A(4;2), B(2;2), C(4;6)$.
- $A(8;2), B(3;-3), C(4;6)$.
- $A(5;-2), B(3;1), C(1;-4)$.
- $A(3;5), B(2;4), C(2;2)$.
- $A(4;-3), B(2;0), C(0;-5)$.
- $A(9;3), B(4;-2), C(5;7)$.

Завдання 13. Розв'язати задачу:

- Дано вершини $A(-10;-13), B(-2;3), C(2;1)$ трикутника. Обчислити довжину перпендикуляра, опущеного з вершини B на медіану, проведеної з вершини C .
- Знайти рівняння перпендикуляра, опущеного з вершини A на медіану, проведеної з вершини A в трикутнику з вершинами $A(5;-1), B(-2;1), C(2;7)$.

- Дано вершини $A(5;5), B(2;-1), C(-2;4)$ трикутника. Скласти рівняння прямої, яка проходить через вершину C і паралельна стороні AB трикутника.
- Знайти проекцію точки $P(-5;-6)$ на пряму, що проходить через точки $A(2;4)$ та $B(-1;0)$.
- Дано суміжні вершини $A(-4;-2), B(2;2)$ прямокутника і точку $O(1;-3)$ перетину його діагоналей. Скласти рівняння сторін.
- В трикутнику $A(-2;-3), B(1;4), C(-2;5)$ знайти відстань від вершини A до медіани, проведеної з вершини B .
- Для трикутника ABC з вершинами $A(2;-3), B(-2;1), C(-4;5)$ записати рівняння прямої, що проходить через вершину A паралельно медіані, проведеної з вершини B .
- Дано протилежні вершини квадрата $A(1;2)$ і $C(3;-6)$. Знайти рівняння діагоналей квадрата.
- Основи трапеції задано рівняннями: $3x - 4y - 15 = 0$ і $3x - 4y - 35 = 0$. Знайти висоту трапеції.
- Задано рівняння двох сторін паралелограма $x + y - 7 = 0$ і $x - 5y + 23 = 0$ та координати точки перетину діагоналей $M(5;5)$. Знайти рівняння двох інших його сторін.
- Нехай $A(4;1), B(0;-2), C(-5;10)$ – вершини трикутника. Скласти рівняння і знайти довжину висоти трикутника, проведеної з вершини A .
- Знайти рівняння перпендикуляра, опущеного з вершини A на медіану. Проведену з вершини C в трикутнику з вершинами $A(-2;3), B(0;-1), C(4;-5)$.
- Дано вершини $A(-12;-5), B(-1;7), C(4;1)$ трикутника. Обчислити довжину перпендикуляра, опущеного з вершини B на медіану, проведеної з вершини C .
- Знайти рівняння перпендикуляра, опущеного з вершини A на медіану, проведеної з вершини A в трикутнику з вершинами $A(3;-2), B(-4;2), C(3;5)$.
- Дано вершини $A(2;3), B(4;-2), C(-1;4)$ трикутника. Скласти рівняння прямої, яка проходить через вершину C і паралельна стороні AB трикутника.
- Знайти проекцію точки $P(-5;-6)$ на пряму, що проходить через точки $A(3;5)$ та $B(-2;0)$.
- Дано суміжні вершини $A(-5;-1), B(3;3)$ прямокутника і точку $O(1;-3)$ перетину його діагоналей. Скласти рівняння сторін.
- В трикутнику $A(-1;-4), B(2;5), C(-1;6)$ знайти відстань від вершини A до медіани, проведеної з вершини B .
- Для трикутника ABC з вершинами $A(6;-2), B(-1;2), C(-3;4)$ записати рівняння прямої, що проходить через вершину A паралельно медіані, проведеної з вершини B .
- Дано протилежні вершини квадрата $A(7;1)$ і $C(2;-4)$. Знайти рівняння діагоналей квадрата.
- Основи трапеції задано рівняннями: $2x - y - 10 = 0$ і $4x - 2y - 3 = 0$. Знайти висоту трапеції.
- Задано рівняння двох сторін паралелограма $2x + 3y - 7 = 0$ і $x - 2y + 20 = 0$ та координати точки перетину діагоналей $M(5;5)$. Знайти рівняння двох інших його сторін.
- Нехай $A(3;2), B(0;-3), C(-2;8)$ – вершини трикутника. Скласти рівняння і знайти довжину висоти трикутника, проведеної з вершини A .
- Знайти рівняння перпендикуляра, опущеного з вершини A на медіану. Проведену з вершини C в трикутнику з вершинами $A(-1;4), B(0;-3), C(1;-3)$.
- Дано вершини $A(-12;-4), B(-1;4), C(5;1)$ трикутника. Обчислити довжину перпендикуляра, опущеного з вершини B на медіану, проведеної з вершини C .
- Знайти рівняння перпендикуляра, опущеного з вершини A на медіану, проведеної з вершини A в трикутнику з вершинами $A(4;-2), B(-3;6), C(1;8)$.
- Дано вершини $A(3;3), B(4;-2), C(-5;1)$ трикутника. Скласти рівняння прямої, яка проходить через вершину C і паралельна стороні AB трикутника.
- Знайти проекцію точки $P(-5;-6)$ на пряму, що проходить через точки $A(2;1)$ та $B(-1;0)$.

- Дано суміжні вершини $A(-3;-1), B(3;3)$ прямокутника і точку $O(1;-3)$ перетину його діагоналей. Скласти рівняння сторін.
- В трикутнику $A(-5;-2), B(8;5), C(-1;5)$ знайти відстань від вершини A до медіани, проведеної з вершини B .

Завдання 14.

- Записати рівняння кола, що проходить через вершини гіперболи $4x^2 - 9y^2 = 36$, з центром у точці $A(0, 4)$.
- Записати рівняння кола, що проходить через фокуси гіперболи $24y^2 - 25x^2 = 600$, з центром у точці $A(0, -8)$.
- Записати рівняння кола, що проходить через точку $O(0, 0)$ та має центр в точці A (де A – вершина параболи $y^2 = 3(x-4)$).
- Записати рівняння кола, що проходить через фокуси еліпса $9x^2 + 25y^2 = 1$, з центром у точці $A(0, 6)$.
- Записати рівняння кола, що проходить через лівий фокус гіперболи $3x^2 - 4y^2 = 12$, з центром у точці $A(0, -3)$.
- Записати рівняння кола, що проходить через фокуси еліпса $3x^2 + 4y^2 = 12$ та має центр в точці A (де A – його верхня вершина).
- Записати рівняння кола, що проходить через вершини гіперболи $x^2 - 16y^2 = 64$, з центром у точці $A(0, -2)$.
- Записати рівняння кола, що проходить через фокуси гіперболи $4x^2 - 5y^2 = 80$, з центром у точці $A(0, -4)$.
- Записати рівняння кола, що проходить через точку $O(0, 0)$ та має центр в точці A (де A – вершина параболи $y^2 = -(x+5)/2$).
- Записати рівняння кола, що проходить через правий фокус еліпса $33x^2 + 49y^2 = 1617$, з центром у точці $A(1, 7)$.
- Записати рівняння кола, що проходить через лівий фокус гіперболи $3x^2 - 5y^2 = 30$, з центром в точці $A(0, 6)$.
- Записати рівняння кола, що проходить через фокуси еліпса $16x^2 + 41y^2 = 656$ та має центр в точці A (де A – його нижня вершина).
- Записати рівняння кола, що проходить через вершини гіперболи $2x^2 - 9y^2 = 18$, з центром в точці $A(0, 4)$.
- Записати рівняння кола, що проходить через фокуси гіперболи $5x^2 - 11y^2 = 55$, з центром в точці $A(0, 5)$.
- Записати рівняння кола, що проходить через лівий фокус еліпса $3x^2 + 7y^2 = 21$, з центром в точці $A(-1, -3)$.
- Записати рівняння кола, що проходить через ліву вершину гіперболи $5x^2 - 9y^2 = 45$, з центром в точці $A(0, -6)$.
- Записати рівняння кола, що проходить через праву вершину гіперболи $3x^2 - 16y^2 = 48$, з центром в точці $A(1, 3)$.
- Записати рівняння кола, що проходить через лівий фокус гіперболи $7x^2 - 9y^2 = 63$, з центром в точці $A(-1, -2)$.
- Записати рівняння кола, що проходить через правий фокус еліпса $x^2 + 4y^2 = 12$, з центром в точці $A(2, -7)$.
- Записати рівняння кола, що проходить через праву вершину гіперболи $40x^2 - 81y^2 = 3240$, з центром в точці $A(-2, 5)$.
- Записати рівняння кола, що проходить через праву вершину гіперболи $3x^2 - 25y^2 = 75$, з центром в точці $A(-5, -2)$.
- Записати рівняння кола, що проходить через фокуси гіперболи $4x^2 - 5y^2 = 20$, з центром в точці $A(0, -6)$.
- Записати рівняння кола, що проходить через лівий фокус еліпса $13x^2 + 49y^2 = 837$, з центром в точці $A(1, 8)$.
- Записати рівняння кола, що проходить через правий фокус гіперболи $57x^2 - 64y^2 = 3648$, з центром в точці $A(2, 8)$.
- Записати рівняння кола, що проходить через вершини гіперболи $12x^2 - 13y^2 = 156$, з центром в точці $A(0, -2)$.

26. Записати рівняння кола, що проходить через вершини гіперболи $x^2-16y^2=64$, з центром в точці $A(0, -2)$.
27. Записати рівняння кола, що проходить через фокуси гіперболи $24y^2-25x^2=600$, з центром в точці $A(0, -8)$.
28. Записати рівняння кола, що проходить через фокуси гіперболи $5x^2-11y^2=55$, з центром в точці $A(0, 5)$.
29. Записати рівняння кола, що проходить через вершину гіперболи $x^2-16y^2=64$, з центром в точці $A(0, -2)$.
30. Записати рівняння кола, що проходить через правий фокус еліпса $x^2+4y^2=12$, з центром в точці $A(2, -7)$.

Завдання 15. Звести рівняння кривої до канонічного виду. Побудувати.

1. $4x^2 - 8x + 9y^2 + 36y + 4 = 0$.
2. $2x^2 - 4x + 4y^2 + 8y + 1 = 0$.
3. $4x^2 - 9y^2 - 8x - 36y - 68 = 0$.
4. $2x^2 - 4x - 4y^2 + 8y + 1 = 0$.
5. $2x^2 - 4x - 4y^2 + 8y - 3 = 0$.
6. $3x^2 - 6x - 6y = 0$.
7. $3x + 2y^2 + 8y = 0$.
8. $3x - 3y^2 - 12y = 0$.
9. $3x^2 - 12x + 2y^2 + 12y = 0$.
10. $3x^2 + 8y - 12x = 0$.
11. $2x^2 + 5y^2 - 12x + 10y + 13 = 0$.
12. $x^2 - y^2 + 6x + 4y - 4 = 0$.
13. $y^2 + 4y = 2x$.
14. $x^2 - 10x = 4y - 13$.
15. $2x^2 + 3y^2 - 4x + 6y - 7 = 0$.
16. $x^2 - y^2 - 4x + 2y - 4 = 0$.
17. $5x^2 + 9y^2 - 30x + 18y + 9 = 0$.
18. $2x^2 + 5y^2 - 12x + 10y - 13 = 0$.
19. $2x^2 + 4x - y - 3 = 0$.
20. $16x^2 + 25y^2 + 32x - 100y - 284 = 0$.
21. $4x^2 + 3y^2 - 8x + 12y - 32 = 0$.
22. $2x^2 + 8x - y - 5 = 0$.
23. $3x^2 + 5y^2 + 12x - 25y - 15 = 0$.
24. $4x^2 + 3y^2 - 8x + 12y - 32 = 0$.
25. $\frac{1}{2}x^2 - x - y - 1 = 0$.
26. $2x^2 - 8x + y^2 - 6y + 1 = 0$.
27. $x^2 - y^2 + 4x + 2y - 12 = 0$.
28. $y + 2x^2 + 4x + 1 = 0$.
29. $4x^2 - y^2 - 8x - 2y + 3 = 0$.
30. $9x^2 - 16y^2 - 54x - 64y - 127 = 0$.