

**Міністерство освіти і науки України
Рівненський державний гуманітарний університет
Кафедра математики та методики її навчання**

**Завдання з лінійної алгебри: навчально-методичний
посібник для самостійної роботи здобувачів першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти**

Рівне—2026

УДК 512.5 (072)

Завдання з лінійної алгебри: навчально-методичний посібник для самостійної роботи здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти / уклад.: О. В. Крайчук. - Рівне: РДГУ, 2026. - 24 с.

Рецензенти

Остапчук Н.О. – кандидат педагогічних наук, доцент, професор кафедри цифрових технологій та методики навчання інформатики.

Полюхович Н. В. – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри цифрових технологій та методики навчання інформатики.

Навчально-методичний посібник розглянуто та затверджено на засіданні кафедри математики та методики її навчання (протокол №9 від 28 серпня 2026р.)

Рекомендовано до друку рішенням Навчально-методичної комісії факультету математики та інформатики Рівненського державного гуманітарного університету (протокол №8 від 28 серпня 2026 р.)

Навчально-методичний посібник містить систему індивідуальних завдань з курсу «Лінійної алгебри» для спеціальності А4.04 Середня освіта (Математика) та курсу «Вища математика» спеціальностей А4.09 Середня освіта (Інформатика) і А5.39 Професійна освіта (Цифрові технології) для самостійної роботи здобувачів першого (бакалаврського) рівня освіти денної та заочної форм навчання.

© Крайчук О.В., 2026 рік

Задача 1. Знайти добутки матриць A та B :

1.1 а) $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 0 \\ 5 & 4 & 1 \end{pmatrix}$

б) $A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 6 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & -3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & -1 \\ 2 & 0 & -1 & 1 \\ 3 & -1 & 4 & 1 \end{pmatrix}$

1.2 а) $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 0 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 4 \end{pmatrix}$

б) $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 1 & 0 & -1 \\ 2 & 3 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -3 & 1 & 1 & 4 \\ 2 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$

1.3 а) $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 4 & 1 \end{pmatrix}$

б) $A = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 3 \\ 4 & 5 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & 0 \\ 2 & 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

1.4 а) $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 4 & 2 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & 0 & 2 \\ 3 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

б) $A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 0 \\ -2 & -1 & 5 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 0 & 4 \\ 7 & 1 & 1 & 1 \\ 7 & -1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$

$$\mathbf{1.5} \text{ a) } A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 3 \\ 1 & 0 & -3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -3 \\ 1 & 3 & 1 \\ 1 & -4 & 2 \end{pmatrix}$$

$$\text{б) } A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \\ 2 & 5 & -3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -3 & 0 \\ -1 & -3 & 5 & 1 \\ 4 & 0 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{1.6} \text{ a) } A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 1 & -2 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 1 \\ 0 & 9 & 5 \\ 1 & 7 & 2 \end{pmatrix}$$

$$\text{б) } A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 13 \\ 2 & -1 & 1 \\ 3 & 5 & -1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 & 0 \\ 1 & 2 & -5 & 4 \\ 2 & -1 & 4 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{1.7} \text{ a) } A = \begin{pmatrix} 7 & 3 & 1 \\ 2 & -1 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 7 & -1 & -3 \\ 1 & 3 & 1 \\ 4 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\text{б) } A = \begin{pmatrix} 5 & 1 & -3 \\ 9 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 & 4 \\ 2 & 7 & 1 & 2 \\ 4 & 5 & 7 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{1.8} \text{ a) } A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 4 \\ -1 & 3 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 4 & -3 & 2 \\ 5 & 3 & -4 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\text{б) } A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 0 & 2 & 5 \\ 4 & -1 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 3 & 4 \\ 2 & 1 & 4 & -7 \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{1.9} \text{ a) } A = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 \\ -5 & 1 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ -1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

$$6) A = \begin{pmatrix} 8 & 1 & 3 \\ 4 & -2 & 0 \\ 0 & 9 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & -1 & 1 \\ 2 & 3 & 5 & 2 \end{pmatrix}$$

$$1.10a) A = \begin{pmatrix} 4 & -3 & 5 \\ 1 & 0 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -4 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & -3 \end{pmatrix}$$

$$6) A = \begin{pmatrix} 2 & 7 & 1 \\ 4 & -2 & 3 \\ 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 8 & 2 & 1 \\ 1 & -3 & 0 \\ -1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$$

$$1.11a) A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 1 & 4 & -3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 0 & 1 & 5 \\ 2 & 5 & 1 \end{pmatrix}$$

$$6) A = \begin{pmatrix} 7 & 8 & 4 \\ 1 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 & 1 \\ 4 & -3 & -2 & 2 \\ 2 & 2 & 3 & 3 \end{pmatrix}$$

$$1.12a) A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 3 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 1 \\ 3 & 2 & 0 \\ -1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$$

$$6) A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 4 \\ 2 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 & 2 \\ 7 & 2 & 4 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$1.13a) A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 \\ 3 & 2 & 2 \\ 4 & -3 & 1 \end{pmatrix}$$

$$6) A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 1 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 6 & 4 \\ 1 & 4 & 3 & 2 \\ 2 & 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{1.14a)} \quad A = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 6 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

$$6) \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & 3 & 1 \\ 4 & 1 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 7 & 1 & 7 & 2 \\ 2 & 3 & 1 & 3 \\ 1 & 6 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{1.15a)} \quad A = \begin{pmatrix} 2 & 7 & 1 \\ 3 & 6 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 5 & 1 & -1 \\ 3 & 4 & 2 \\ -3 & 2 & 5 \end{pmatrix}$$

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

$$\mathbf{1.16a)} \quad A = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 2 \\ 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 3 & 7 & 0 \\ 1 & 5 & 1 \end{pmatrix}$$

$$6) \quad A = \begin{pmatrix} -1 & -3 & 1 \\ 4 & -2 & 2 \\ 1 & 1 & -3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 7 & 3 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & -1 & 1 \\ 1 & -3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{1.17a)} \quad A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 4 & 2 & -2 \\ 3 & 1 & -3 \\ 1 & -1 & 4 \end{pmatrix}$$

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

$$\mathbf{1.18a)} \quad A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 4 \\ 0 & 3 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 0 \\ 7 & -3 & 4 \end{pmatrix}$$

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

$$1.19.a) A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 4 \\ 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ -1 & 0 & 4 \\ 5 & 7 & -4 \end{pmatrix}$$

$$6) A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 1 & 4 & -2 \\ 2 & 0 & -3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 5 & 3 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & -1 & 0 \\ -3 & 7 & 0 & 5 \end{pmatrix}$$

$$1.20.a) A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 5 \\ 0 & 8 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 7 & 2 & 1 \\ 1 & 5 & -3 \\ 4 & -3 & 5 \end{pmatrix}$$

$$6) A = \begin{pmatrix} 1 & 7 & -2 \\ 2 & 3 & 4 \\ 1 & -1 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 5 & -3 & 7 & 6 \\ 1 & -1 & 4 & 3 \\ 2 & -3 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$1.21.a) A = \begin{pmatrix} 8 & 1 & 7 \\ 2 & 0 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 4 & -3 & 2 \\ 2 & 4 & 5 \\ 1 & 0 & 7 \end{pmatrix}$$

$$6) A = \begin{pmatrix} 7 & 2 & 3 \\ 1 & 0 & 4 \\ -1 & 1 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 7 & 0 & 8 \\ 2 & 4 & 1 & 4 \\ -3 & 5 & -3 & 1 \end{pmatrix}$$

$$1.22.a) A = \begin{pmatrix} 3 & 7 & 2 \\ 1 & 4 & -5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 6 & 3 & 1 \\ 1 & 4 & 0 \\ 5 & 2 & 7 \end{pmatrix}$$

$$6) A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 7 \\ 5 & -3 & 4 \\ 4 & 5 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 5 & 4 & 1 & 0 \\ 7 & 2 & 0 & 8 \\ 1 & 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}$$

$$1.23. \text{a)} A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 8 \\ 4 & 2 & 6 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 6 & 7 \\ 2 & 1 & 2 \\ 5 & 0 & 8 \end{pmatrix}$$

$$\text{б)} A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ -3 & 1 & 4 \\ 4 & 5 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 8 & 1 \\ -3 & 1 & 4 & -8 \\ 2 & 5 & 3 & -2 \end{pmatrix}$$

$$1.24. \text{a)} A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 4 \\ 3 & 2 & 5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 0 \\ 3 & 5 & 2 \\ 7 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\text{б)} A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 3 \\ -1 & 7 & 4 \\ 2 & 1 & 5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -3 & 6 & 2 & 4 \\ 4 & 1 & 8 & 0 \\ 2 & -1 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

$$1.25. \text{a)} A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -7 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & -4 \\ 1 & -2 & 5 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\text{б)} A = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 2 \\ 4 & -1 & 1 \\ 3 & 5 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & -2 \\ 7 & 6 & 3 & 0 \\ 4 & 5 & 1 & -4 \end{pmatrix}$$

$$1.26. \text{a)} A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ -3 & 4 & -3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 5 & 3 & 4 \\ 1 & 1 & 2 \\ 2 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\text{б)} A = \begin{pmatrix} 1 & -4 & 4 \\ 3 & 2 & -5 \\ 2 & 5 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 5 & 3 & 0 & 2 \\ 7 & 4 & 1 & 3 \\ 1 & 2 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$1.27. \text{a)} A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 5 \\ 6 & 7 & 8 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 5 \\ -2 & 3 & -4 \\ -5 & -6 & -7 \end{pmatrix}$$

$$\text{б) } A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 7 \\ 3 & 4 & 6 \\ -2 & -3 & 5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & -1 \\ 0 & -1 & 1 & 2 \\ -1 & 3 & 1 & 4 \end{pmatrix}$$

$$\text{1.28. а) } A = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 2 & 4 & 2 \end{pmatrix}$$

$$\text{б) } A = \begin{pmatrix} 3 & -2 & 1 \\ -1 & 1 & 0 \\ 3 & 5 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -3 & 4 \\ 1 & 1 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\text{1.29. а) } A = \begin{pmatrix} -5 & 2 & 1 \\ 5 & -2 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -3 \\ 8 & 9 & -5 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

$$\text{б) } A = \begin{pmatrix} 4 & 0 & 1 \\ 5 & -2 & -1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 4 & 3 \\ 1 & 1 & 7 & 1 \\ 7 & -3 & 2 & 2 \end{pmatrix}$$

$$\text{1.30. а) } A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 0 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 1 \\ 2 & 0 & 3 \\ 2 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

$$\text{б) } A = \begin{pmatrix} -3 & 4 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 & 4 \\ 0 & 4 & 2 & 7 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Задача 2.Обчислити визначники:

$$\text{2.1. а) } \Delta = \begin{vmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 2 & 0 & 3 \\ -2 & 1 & -3 \end{vmatrix}, \quad \text{б) } \Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & 2 & 1 \\ -1 & 3 & 4 & 1 \\ 3 & 3 & 1 & 2 \end{vmatrix}$$

$$2.2. \text{ a) } \Delta = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 1 & 3 & 1 \\ 1 & -1 & 4 \end{vmatrix}, \quad \text{б) } \Delta = \begin{vmatrix} 2 & 3 & -4 & 1 \\ 1 & -2 & 5 & 4 \\ 3 & 2 & 1 & 6 \\ 3 & 1 & 1 & 5 \end{vmatrix}$$

$$2.3. \text{ a) } \Delta = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & -1 \\ 2 & 5 & -3 \end{vmatrix}, \quad \text{б) } \Delta = \begin{vmatrix} 7 & -1 & -3 & 3 \\ 1 & -3 & 1 & -1 \\ 4 & 2 & 3 & 9 \\ 8 & -4 & -2 & 2 \end{vmatrix}$$

$$2.4. \text{ a) } \Delta = \begin{vmatrix} 2 & 1 & -3 \\ 2 & -1 & 2 \\ -3 & 2 & -1 \end{vmatrix}, \quad \text{б) } \Delta = \begin{vmatrix} 6 & -3 & 1 & 4 \\ 1 & 5 & -3 & 3 \\ 2 & -1 & 4 & 5 \\ 7 & 2 & -2 & 7 \end{vmatrix}$$

$$2.5. \text{ a) } \Delta = \begin{vmatrix} 2 & 5 & 1 \\ -1 & -3 & 2 \\ 3 & 1 & -1 \end{vmatrix}, \quad \text{б) } \Delta = \begin{vmatrix} 1 & 4 & -3 & 2 \\ 3 & -1 & 5 & 7 \\ -1 & 2 & 6 & 7 \\ 4 & 3 & 2 & 9 \end{vmatrix}$$

$$2.6. \text{ a) } \Delta = \begin{vmatrix} 1 & -3 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & -1 \end{vmatrix}, \quad \text{б) } \Delta = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 & 4 \\ 1 & 3 & 1 & 5 \\ 1 & -1 & 4 & 4 \\ 3 & 2 & 4 & 9 \end{vmatrix}$$

$$2.7. \text{ a) } \Delta = \begin{vmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 1 & 2 & -5 \\ 2 & -1 & 4 \end{vmatrix}, \quad \text{б) } \Delta = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & -1 & 2 \\ 2 & 5 & -3 & 4 \\ 3 & 0 & 0 & 3 \end{vmatrix}$$

$$2.8. \text{ a) } \Delta = \begin{vmatrix} -1 & 2 & 13 \\ 2 & -1 & 1 \\ 3 & 5 & -1 \end{vmatrix}, \quad \text{б) } \Delta = \begin{vmatrix} 2 & 1 & -3 & 0 \\ 2 & -1 & 2 & 3 \\ -3 & 2 & -1 & -2 \\ 4 & 0 & -1 & 3 \end{vmatrix}$$

$$2.9. \text{ a) } \Delta = \begin{vmatrix} 1 & 4 & -3 \\ 3 & -1 & 5 \\ -1 & 2 & 6 \end{vmatrix}, \text{ б) } \Delta = \begin{vmatrix} 2 & 5 & 1 & 8 \\ -1 & -3 & 2 & -2 \\ 3 & 1 & -1 & 3 \\ 1 & 2 & 3 & 6 \end{vmatrix}$$

$$2.10. \text{ a) } \Delta = \begin{vmatrix} 6 & -3 & 1 \\ 1 & 5 & -3 \\ 2 & -1 & 4 \end{vmatrix}, \text{ б) } \Delta = \begin{vmatrix} 1 & -3 & 1 & -1 \\ 3 & 1 & 2 & 6 \\ 2 & 1 & -1 & 2 \\ 4 & -2 & 3 & 5 \end{vmatrix}$$

$$2.11. \text{ a) } \Delta = \begin{vmatrix} 7 & -1 & -3 \\ 1 & -3 & 1 \\ 4 & 2 & 3 \end{vmatrix}, \text{ б) } \Delta = \begin{vmatrix} 3 & 2 & -1 & 4 \\ 1 & 2 & -5 & -2 \\ 2 & -1 & 4 & 5 \\ 4 & 4 & -6 & 2 \end{vmatrix}$$

$$2.12. \text{ a) } \Delta = \begin{vmatrix} 2 & 3 & -4 \\ 1 & -2 & 5 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix}, \text{ б) } \Delta = \begin{vmatrix} -1 & 2 & 13 & 14 \\ 2 & -1 & 1 & 2 \\ 3 & 5 & -1 & 7 \\ 1 & 1 & 14 & 16 \end{vmatrix}$$

$$2.13. \text{ a) } \Delta = \begin{vmatrix} 4 & -1 & 1 \\ 1 & 3 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \end{vmatrix}, \text{ б) } \Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 6 \\ 5 & -2 & 1 & 4 \\ -4 & 3 & 2 & 1 \\ 6 & 0 & 4 & 10 \end{vmatrix}$$

$$2.14. \text{ a) } \Delta = \begin{vmatrix} -3 & 5 & 2 \\ -1 & 1 & 2 \\ 1 & -1 & 1 \end{vmatrix}, \text{ б) } \Delta = \begin{vmatrix} 3 & 2 & 4 & 9 \\ 1 & -3 & 1 & -1 \\ -3 & -1 & 7 & 3 \\ 4 & -1 & 5 & 8 \end{vmatrix}$$

$$2.15. \text{ a) } \Delta = \begin{vmatrix} -1 & 2 & -3 \\ 2 & -1 & 2 \\ -3 & 1 & 2 \end{vmatrix}, \text{ б) } \Delta = \begin{vmatrix} 4 & -1 & 2 & 5 \\ -3 & 5 & 1 & 3 \\ 1 & -3 & 6 & 4 \\ 1 & 4 & 3 & 8 \end{vmatrix}$$

$$2.16. \text{ a) } \Delta = \begin{vmatrix} -1 & 1 & 3 \\ 2 & -3 & 1 \\ 1 & 5 & 2 \end{vmatrix}, \quad \text{б) } \Delta = \begin{vmatrix} 6 & 2 & -1 & 7 \\ 5 & -1 & 3 & 7 \\ -3 & 4 & 1 & 2 \\ 11 & 1 & 2 & 14 \end{vmatrix}$$

$$2.17. \text{ a) } \Delta = \begin{vmatrix} -1 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \\ 1 & -3 & 1 \end{vmatrix}, \quad \text{б) } \Delta = \begin{vmatrix} 4 & -1 & 1 & 4 \\ 1 & 3 & 1 & 5 \\ 3 & -1 & 2 & 4 \\ 5 & 2 & 2 & 9 \end{vmatrix}$$

$$2.18. \text{ a) } \Delta = \begin{vmatrix} 4 & -1 & 2 \\ -5 & 2 & 1 \\ -1 & 2 & 3 \end{vmatrix}, \quad \text{б) } \Delta = \begin{vmatrix} -3 & 5 & 2 & 4 \\ 1 & 1 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 4 & 6 & 4 & 6 \end{vmatrix}$$

$$2.19. \text{ a) } \Delta = \begin{vmatrix} -1 & 5 & 3 \\ 1 & -1 & 2 \\ 13 & 2 & -1 \end{vmatrix}, \quad \text{б) } \Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & -3 & 2 \\ 2 & -1 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & -1 & 1 \end{vmatrix}$$

$$2.20. \text{ a) } \Delta = \begin{vmatrix} 6 & 2 & -1 \\ 5 & -1 & 3 \\ -3 & 4 & 1 \end{vmatrix}, \quad \text{б) } \Delta = \begin{vmatrix} -1 & 1 & 3 & 3 \\ 2 & -3 & -1 & -2 \\ 1 & 5 & 2 & 8 \\ 1 & 2 & 2 & 1 \end{vmatrix}$$

$$2.21. \text{ a) } \Delta = \begin{vmatrix} 4 & -1 & 2 \\ -3 & 5 & 1 \\ 1 & -3 & 6 \end{vmatrix}, \quad \text{б) } \Delta = \begin{vmatrix} -1 & 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 3 & 6 \\ 1 & -3 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 5 & 8 \end{vmatrix}$$

$$2.22. \text{ a) } \Delta = \begin{vmatrix} 3 & 2 & 4 \\ 1 & -3 & 1 \\ -3 & -1 & 7 \end{vmatrix}, \quad \text{б) } \Delta = \begin{vmatrix} 4 & -1 & 2 & 5 \\ -5 & 2 & 1 & 2 \\ -1 & 2 & 3 & 4 \\ -1 & 1 & 3 & 3 \end{vmatrix}$$

$$2.23. \text{ a) } \Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 5 & -2 & 1 \\ -4 & 3 & 2 \end{vmatrix}, \quad \text{б) } \Delta = \begin{vmatrix} -1 & 5 & 3 & 7 \\ -1 & -1 & 2 & 2 \\ 13 & 2 & -1 & 14 \\ 0 & 4 & 5 & 9 \end{vmatrix}$$

$$2.24. \text{ a) } \Delta = \begin{vmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 4 & -1 & 1 \end{vmatrix}, \quad \text{б) } \Delta = \begin{vmatrix} 5 & -1 & 3 & 7 \\ 6 & 0 & 1 & 7 \\ 2 & 5 & 6 & 13 \\ 11 & -1 & 4 & 14 \end{vmatrix}$$

$$2.25. \text{ a) } \Delta = \begin{vmatrix} 2 & -3 & -1 \\ 1 & 5 & 2 \\ -1 & 1 & 3 \end{vmatrix}, \quad \text{б) } \Delta = \begin{vmatrix} 4 & 2 & -3 & 2 \\ 1 & -1 & 5 & 5 \\ 8 & 3 & -5 & 3 \\ 5 & 1 & 2 & 8 \end{vmatrix}$$

$$2.26. \text{ a) } \Delta = \begin{vmatrix} 7 & 1 & 3 \\ 2 & 1 & -1 \\ 3 & 4 & 0 \end{vmatrix}, \quad \text{б) } \Delta = \begin{vmatrix} 9 & -1 & 3 & 11 \\ 7 & 1 & 0 & 8 \\ -2 & 3 & 1 & 2 \\ 15 & 0 & 3 & 19 \end{vmatrix}$$

$$2.27. \text{ a) } \Delta = \begin{vmatrix} 5 & 6 & 7 \\ 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}, \quad \text{б) } \Delta = \begin{vmatrix} -1 & 1 & 2 & 2 \\ 1 & 2 & 1 & 1 \\ -1 & -4 & 3 & 1 \\ -1 & 3 & 3 & 2 \end{vmatrix}$$

$$2.28. \text{ a) } \Delta = \begin{vmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 1 & 1 & 3 \\ -1 & 4 & 1 \end{vmatrix}, \quad \text{б) } \Delta = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 3 & 5 \\ 3 & 2 & 1 & 6 \\ 1 & 4 & 5 & -1 \\ 3 & -4 & 2 & 1 \end{vmatrix}$$

$$2.29. \text{ a) } \Delta = \begin{vmatrix} -3 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \\ -1 & 1 & 2 \end{vmatrix}, \quad \text{б) } \Delta = \begin{vmatrix} 4 & 5 & 4 & 9 \\ 1 & 3 & 1 & 5 \\ 3 & 2 & 9 & 4 \\ 2 & -1 & 3 & 4 \end{vmatrix}$$

$$2.30. \text{ а) } \Delta = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 9 \\ 1 & -1 & 2 \\ 3 & 5 & -1 \end{vmatrix}, \quad \text{б) } \Delta = \begin{vmatrix} 1 & 3 & -2 & 3 \\ 1 & -1 & 2 & 5 \\ 2 & 1 & -5 & 6 \\ 3 & 1 & 4 & 5 \end{vmatrix}$$

Задача 3. Розв'язати систему лінійних рівнянь двома способами:

1. Методом Крамера
2. Матричним методом

$$3.1. \begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0 \\ 2x_1 - x_2 + 4x_3 = 5 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 = 2 \end{cases}$$

$$3.2. \begin{cases} -2x_1 + x_2 = -5 \\ 3x_2 + 4x_3 = -5 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 5 \end{cases}$$

$$3.3. \begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - x_3 = -9 \\ x_1 + 2x_2 = 5 \\ x_1 - 3x_2 + x_3 = 5 \end{cases}$$

$$3.4. \begin{cases} 2x_1 + x_3 = 3 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 3 \\ -x_1 + 2x_2 + x_3 = 2 \end{cases}$$

$$3.5. \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 4 \\ x_1 + 3x_2 + x_3 = 6 \\ x_1 - x_2 + 4x_3 = 4 \end{cases}$$

$$3.6. \begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 2 \\ 2x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 4 \end{cases}$$

$$3.7. \begin{cases} 2x_1 + x_2 - 3x_3 = 0 \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 3 \\ -3x_1 + 2x_2 - x_3 = -2 \end{cases}$$

$$3.8. \begin{cases} 2x_1 + 5x_2 + x_3 = 8 \\ -x_1 - 3x_2 + 2x_3 = -2 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 = 3 \end{cases}$$

$$3.9. \begin{cases} x_1 - 3x_2 + x_3 = -1 \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 = 6 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 2 \end{cases}$$

$$3.10. \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 4 \\ x_1 + 2x_2 - 5x_3 = -2 \\ 2x_1 - x_2 + 4x_3 = 5 \end{cases}$$

$$3.11. \begin{cases} x_1 + 4x_2 - 3x_3 = 2 \\ 3x_1 - x_2 + 5x_3 = 7 \\ -x_1 + 2x_2 + 6x_3 = 7 \end{cases}$$

$$3.12. \begin{cases} 6x_1 - 3x_2 + x_3 = 4 \\ x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 3 \\ 2x_1 - x_2 + 4x_3 = 5 \end{cases}$$

$$3.13. \begin{cases} -x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 4 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 5 \\ -x_1 + x_2 + 4x_3 = 4 \end{cases}$$

$$3.14. \begin{cases} -x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 2 \\ 5x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 4 \end{cases}$$

$$3.15. \begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0 \\ -x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 3 \\ 2x_1 - 3x_2 - x_3 = -2 \end{cases}$$

$$3.16. \begin{cases} 5x_1 + 2x_2 + x_3 = 8 \\ -3x_1 - x_2 + 2x_3 = -2 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 2 \end{cases}$$

$$3.17. \begin{cases} -3x_1 + x_2 + x_3 = -1 \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 6 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 2 \end{cases}$$

$$3.18. \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 4 \\ 2x_1 + x_2 - 5x_3 = -2 \\ -x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 5 \end{cases}$$

$$3.19. \begin{cases} 4x_1 + x_2 - 3x_3 = 2 \\ -x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 7 \\ 2x_1 - x_2 + 6x_3 = 7 \end{cases}$$

$$3.20. \begin{cases} -3x_1 + 6x_2 + x_3 = 4 \\ 5x_1 + x_2 - 3x_3 = 3 \\ -x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 5 \end{cases}$$

$$3.21. \begin{cases} -x_1 + 2x_2 + 13x_3 = 14 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 2 \\ 3x_1 + 5x_2 - x_3 = 7 \end{cases}$$

$$3.22. \begin{cases} -x_1 + 7x_2 - 3x_3 = 3 \\ -3x_1 + x_2 + x_3 = -1 \\ 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 9 \end{cases}$$

$$3.23. \begin{cases} -4x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 1 \\ 5x_1 - 2x_2 + x_3 = 4 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 6 \end{cases}$$

$$3.24. \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 13x_3 = 14 \\ -x_1 + 2x_2 + x_3 = 2 \\ 5x_1 + 3x_2 - x_3 = 7 \end{cases}$$

$$3.25. \begin{cases} x_1 + 5x_2 + 2x_3 = 8 \\ 2x_1 - 3x_2 - x_3 = -2 \\ -x_1 + x_2 + 3x_3 = 3 \end{cases}$$

$$3.26. \begin{cases} 8x_1 - 3x_2 + x_3 = 6 \\ -3x_1 + 5x_2 + 3x_3 = 5 \\ 5x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 5 \end{cases}$$

$$3.27. \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 9 \\ 3x_1 + 4x_2 + 5x_3 = 12 \\ 4x_1 + 5x_2 + 8x_3 = 17 \end{cases} \quad 3.28. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 6 \\ 4x_1 + 5x_2 + 6x_3 = 15 \\ 7x_1 + 8x_2 + 10x_3 = 25 \end{cases}$$

$$3.29. \begin{cases} 4x_1 + 5x_2 + 6x_3 = 15 \\ 5x_1 + 6x_2 + 7x_3 = 18 \\ 6x_1 + 7x_2 + 10x_3 = 23 \end{cases} \quad 3.30. \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 9 \\ 5x_1 + 6x_2 + 7x_3 = 18 \\ 7x_1 + 8x_2 + 10x_3 = 25 \end{cases}$$

Задача 4. Знайти матрицю X з матричного рівняння

$$AXB = D, \text{ де } D = 2C - 3B + 5A$$

$$4.1. A = \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 4 & -2 \end{pmatrix}$$

$$4.2. A = \begin{pmatrix} 9 & 1 \\ -8 & -1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 7 & 3 \end{pmatrix}$$

$$4.3. A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -4 & -11 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 6 & 7 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$$

$$4.4. A = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ -2 & -1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -3 & 4 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 7 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$$

$$4.5. A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -7 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$$

$$4.6. A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -3 & 1 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$$

$$4.7. A = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 7 \end{pmatrix}$$

$$4.8. A = \begin{pmatrix} 8 & 9 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$4.9. A = \begin{pmatrix} 4 & 7 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 2 & 9 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 3 & 3 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$$

$$4.10. A = \begin{pmatrix} 2 & 9 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 7 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$$

$$4.11. A = \begin{pmatrix} 5 & 9 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 4 & 11 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 7 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$$

$$4.12. A = \begin{pmatrix} 11 & 5 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$$

$$4.13. A = \begin{pmatrix} 3 & 7 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -5 & -3 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}$$

$$4.14. A = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 8 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -7 & 5 \\ -4 & 3 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 2 & 8 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$$

$$4.15. A = \begin{pmatrix} -8 & 5 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 4 & 7 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$$

$$4.16. A = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 7 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 7 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$$

$$4.17. A = \begin{pmatrix} 4 & 19 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -4 & 7 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$$

$$4.18. A = \begin{pmatrix} 5 & 8 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -5 & -3 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 8 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$$

$$4.19. A = \begin{pmatrix} 4 & 9 \\ 3 & 7 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -4 & 7 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 11 & 3 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$$

$$4.20. A = \begin{pmatrix} 8 & 7 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -3 & 5 \\ -4 & 7 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 1 & 7 \end{pmatrix}$$

$$4.21. A = \begin{pmatrix} 2 & 11 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 8 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$4.22. A = \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 6 \\ -2 & 13 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$$

$$4.23. A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 7 & 5 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 5 & 8 \end{pmatrix}$$

$$4.24. A = \begin{pmatrix} 2 & 17 \\ 1 & 9 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -4 & 7 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$4.25. A = \begin{pmatrix} 4 & 19 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -7 & 5 \\ -4 & 3 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$$

$$4.26. A = \begin{pmatrix} 7 & 20 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 7 & 0 \\ 1 & 8 \end{pmatrix}$$

$$4.27. A = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 4 & -2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$4.28. A = \begin{pmatrix} 7 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} -8 & -1 \\ 9 & 1 \end{pmatrix}$$

$$4.29. A = \begin{pmatrix} -2 & -1 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 7 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$$

$$4.30. A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 2 & 9 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 3 & 8 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$$

Задача 5. Дослідити систему лінійних рівнянь на сумісність і розв'язати її методом Гауса.

$$5.1. a) \begin{cases} x_1 - 2x_2 - 3x_3 = -3 \\ x_1 + 3x_2 - 5x_3 = 0 \\ -x_1 + 4x_2 + x_3 = 3 \\ 3x_1 + x_2 - 13x_3 = -6 \end{cases} \quad б) \begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = 8 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 + x_4 = 5 \\ 3x_1 - x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 13 \end{cases}$$

$$5.2. a) \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 4 \\ x_1 + 3x_2 + x_3 = 5 \\ x_1 - x_2 + 4x_3 = 4 \\ 4x_1 + x_2 + 8x_3 = 13 \end{cases} \quad б) \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 4x_3 + x_4 = 7 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 + 5x_4 = 3 \\ 3x_1 - x_2 + 3x_3 + 6x_4 = 10 \end{cases}$$

$$5.3. a) \begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 2 \\ 2x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 4 \\ 5x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 7 \end{cases} \quad б) \begin{cases} 3x_1 - 4x_2 + x_3 - 5x_4 = 9 \\ x_1 + x_2 - 2x_3 + x_4 = 5 \\ 4x_1 - 3x_2 - x_3 - 4x_4 = 14 \end{cases}$$

$$5.4. \text{ a) } \begin{cases} -x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 4 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 5 \\ x_1 + x_2 + 4x_3 = 4 \\ x_1 + 4x_2 + 8x_3 = 13 \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} 4x_1 - 2x_2 + x_3 + x_4 = 1 \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 5 \\ 5x_1 - 5x_2 + 3x_3 + 3x_4 = 6 \end{cases}$$

$$5.5. \text{ a) } \begin{cases} 2x_1 + x_2 - 3x_3 = 0 \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 = 3 \\ -3x_1 + 2x_2 - x_3 = -2 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 1 \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} x_1 + 5x_2 + x_3 - 2x_4 = 8 \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 + x_4 = 5 \\ 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = 13 \end{cases}$$

$$5.6. \text{ a) } \begin{cases} x_1 - 3x_2 + x_3 = -1 \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 = 6 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 2 \\ 6x_1 - x_2 + 2x_3 = 7 \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} 3x_1 + x_2 + 2x_3 - x_4 = 2 \\ x_1 - 3x_2 + x_3 + 2x_4 = -5 \\ 4x_1 - 2x_2 + 3x_3 + x_4 = -3 \end{cases}$$

$$5.7. \text{ a) } \begin{cases} 2x_1 + 5x_2 + x_3 = 8 \\ -x_1 - 3x_2 + 2x_3 = -2 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 = 3 \\ 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 9 \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 5x_4 = 4 \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 + x_4 = 2 \\ 3x_1 - 2x_2 - x_3 + 6x_4 = 6 \end{cases}$$

$$5.8. \text{ a) } \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 4 \\ x_1 + 2x_2 - 5x_3 = -2 \\ 2x_1 - x_2 + 4x_3 = 5 \\ 6x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 7 \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 + 2x_4 = 5 \\ 3x_1 - 4x_2 + 4x_3 - x_4 = 1 \\ 4x_1 - x_2 + 3x_3 + x_4 = 6 \end{cases}$$

$$5.9. \text{ a) } \begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0 \\ -x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 3 \\ 2x_1 - 3x_2 - x_3 = -2 \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 = 1 \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} 5x_1 + x_2 + x_3 - 2x_4 = 8 \\ -3x_1 + 2x_2 + 2x_3 + x_4 = 5 \\ 2x_1 + 3x_2 + 3x_3 - x_4 = 13 \end{cases}$$

$$5.10. \text{ a) } \begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 = -1 \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 6 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 2 \\ -x_1 + 6x_2 + 2x_3 = 7 \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} x_1 + 3x_2 + 2x_3 - x_4 = 2 \\ -3x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 = -5 \\ -2x_1 + 4x_2 + 3x_3 + x_4 = -3 \end{cases}$$

$$5.11. a) \begin{cases} 5x_1 + 2x_2 + x_3 = 8 \\ -3x_1 - x_2 + 2x_3 = -2 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 3 \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 9 \end{cases}$$

$$б) \begin{cases} -3x_1 + x_2 + 2x_3 + 5x_4 = 4 \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 + x_4 = 2 \\ -2x_1 + 3x_2 - x_3 + 6x_4 = 6 \end{cases}$$

$$5.12. a) \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 4 \\ 2x_1 + x_2 - 5x_3 = -2 \\ -x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 5 \\ 3x_1 + 6x_2 - 2x_3 = 7 \end{cases}$$

$$б) \begin{cases} -4x_1 + 3x_2 + 4x_3 - x_4 = 1 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = 5 \\ -x_1 + 4x_2 + 3x_3 + x_4 = 6 \end{cases}$$

$$5.13. a) \begin{cases} -x_1 + 2x_2 + 13x_3 = 14 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 2 \\ 3x_1 + 5x_2 - x_3 = 7 \\ 4x_1 + 6x_2 + 13x_3 = 23 \end{cases}$$

$$б) \begin{cases} 7x_1 - x_2 + 3x_3 + x_4 = 5 \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 + x_4 = 3 \\ 8x_1 - 4x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 8 \end{cases}$$

$$5.14. a) \begin{cases} x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 0 \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 = -2 \\ -x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 3 \\ 2x_1 - 2x_2 + x_3 = 1 \end{cases}$$

$$б) \begin{cases} 4x_1 + x_2 + 3x_3 - x_4 = 1 \\ x_1 - 4x_2 + x_3 + 2x_4 = 5 \\ 5x_1 - 3x_2 + 4x_3 + x_4 = 6 \end{cases}$$

$$5.15. a) \begin{cases} x_1 + 5x_2 + 2x_3 = 8 \\ 2x_1 - 3x_2 - x_3 = -2 \\ -x_1 + x_2 + 3x_3 = 3 \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 9 \end{cases}$$

$$б) \begin{cases} 5x_1 + 3x_2 - 3x_3 + x_4 = 8 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 4 \\ 7x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 2x_4 = 12 \end{cases}$$

$$5.16. a) \begin{cases} x_1 - 3x_2 + x_3 = -1 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 6 \\ -x_1 + x_2 + 2x_3 = 2 \\ 2x_1 - x_2 + 6x_3 = 7 \end{cases}$$

$$б) \begin{cases} x_1 + 5x_2 - 3x_3 + x_4 = 7 \\ 2x_1 - x_2 + 5x_3 + x_4 = 2 \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 9 \end{cases}$$

$$5.17. a) \begin{cases} x_1 + 4x_2 - 3x_3 = 2 \\ 3x_1 - x_2 + 5x_3 = 7 \\ -x_1 + 2x_2 + 6x_3 = 7 \\ 3x_1 + 5x_2 + 8x_3 = 16 \end{cases}$$

$$б) \begin{cases} 5x_1 - x_2 + x_3 - 3x_4 = 6 \\ x_1 - 3x_2 + 4x_3 + x_4 = 5 \\ 6x_1 - 4x_2 + 5x_3 + 4x_4 = 11 \end{cases}$$

$$5.18. \text{ a) } \begin{cases} 6x_1 - 3x_2 + x_3 = 4 \\ x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 3 \\ 2x_1 - x_2 + 4x_3 = 5 \\ 9x_1 + x_2 + 2x_3 = 12 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 3x_1 + 5x_2 - x_3 + 6x_4 = 8 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 5 \\ 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 10x_4 = 13 \end{cases}$$

$$5.19. \text{ a) } \begin{cases} 7x_1 - x_2 - 3x_3 = 3 \\ x_1 - 3x_2 + x_3 = -1 \\ 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 9 \\ 12x_1 - 2x_2 + x_3 = 11 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x_1 - 4x_2 + 2x_3 - x_4 = 7 \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 + 2x_4 = 5 \\ 3x_1 - 3x_2 - x_3 + x_4 = 12 \end{cases}$$

$$5.20. \text{ a) } \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 1 \\ x_1 - 2x_2 + 5x_3 = 4 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6 \\ 6x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 11 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 6x_1 - 3x_2 + x_3 - 4x_4 = -9 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 5 \\ 7x_1 - x_2 + 4x_3 - 6x_4 = -4 \end{cases}$$

$$5.21. \text{ a) } \begin{cases} 3x_1 + x_2 - 5x_3 = -7 \\ x_1 + 4x_2 + 6x_3 = 11 \\ 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 3 \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 7 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 5x_1 + 3x_2 - x_3 + x_4 = -2 \\ x_1 - 4x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 5 \\ 6x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = 3 \end{cases}$$

$$5.22. \text{ a) } \begin{cases} 4x_1 + x_2 - 3x_3 = 2 \\ -x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 7 \\ 2x_1 - x_2 + 6x_3 = 7 \\ 5x_1 + 3x_2 + 8x_3 = 16 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 4x_1 + 7x_2 - x_3 + 5x_4 = 11 \\ x_1 - 3x_2 + 5x_3 - x_4 = 5 \\ 5x_1 + 4x_2 + 4x_3 + 4x_4 = 16 \end{cases}$$

$$5.23. \text{ a) } \begin{cases} 3x_1 + 6x_2 + x_3 = 4 \\ 5x_1 + x_2 - 3x_3 = 3 \\ x_1 - 2x_2 + 4x_3 = -5 \\ 3x_1 + 5x_2 - 6x_3 = 2 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 + 2x_4 = 8 \\ x_1 + 4x_2 - 3x_3 + x_4 = 6 \\ 3x_1 + x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 14 \end{cases}$$

$$5.24. \text{ a) } \begin{cases} -x_1 + 7x_2 - 3x_3 = 3 \\ 3x_1 - x_2 - x_3 = 1 \\ 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 9 \\ 4x_1 + 10x_2 - x_3 = 13 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x_1 + 3x_2 + x_3 - 2x_4 = 3 \\ 5x_1 - 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 7 \\ 6x_1 + x_2 + 4x_3 - x_4 = 10 \end{cases}$$

$$5.25. \text{ a) } \begin{cases} 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 1 \\ 5x_1 - 2x_2 + x_3 = 4 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 6 \\ 2x_1 + 3x_2 + 6x_3 = 11 \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - x_3 - 4x_4 = 0 \\ x_1 - 3x_2 + 4x_3 + x_4 = 3 \\ 4x_1 - x_2 + 3x_3 - 3x_4 = 3 \end{cases}$$

$$5.26. \text{ a) } \begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0 \\ 2x_1 - x_2 + 4x_3 = 5 \\ 3x_1 + x_2 - x_3 = 2 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 5 \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} x_1 + 5x_2 - 3x_3 + x_4 = 5 \\ -3x_1 + 2x_2 + 6x_3 - 2x_4 = 1 \\ -2x_1 + 7x_2 + 3x_3 - x_4 = 6 \end{cases}$$

$$5.27. \text{ a) } \begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 8 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 5 \\ -x_1 + x_2 - 2x_3 = 13 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 9 \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} 2x_1 + x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 8 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 - 5x_4 = 1 \\ 3x_1 - x_2 - 2x_3 - 3x_4 = 10 \end{cases}$$

$$5.28. \text{ a) } \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 7 \\ -2x_1 + x_2 - x_3 = 3 \\ 4x_1 - x_2 + 3x_3 = 10 \\ x_1 + 5x_2 + 6x_3 = 8 \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 + 4x_4 = 4 \\ -x_1 + 3x_2 - x_3 + x_4 = 5 \\ 3x_1 + x_2 + 4x_3 + 8x_4 = 4 \end{cases}$$

$$5.29. \text{ a) } \begin{cases} 3x_1 + x_2 + 4x_3 = 9 \\ -4x_1 + x_2 - 3x_3 = 5 \\ x_1 - 2x_2 - x_3 = 14 \\ -5x_1 + x_2 - 4x_3 = 8 \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 5x_4 = 1 \\ -x_1 + x_2 + 5x_3 + 5x_4 = 2 \\ x_1 - x_2 - 3x_3 - 3x_4 = 4 \end{cases}$$

$$5.30. \text{ a) } \begin{cases} 3x_1 + x_2 + 4x_3 = 2 \\ x_1 - 3x_2 - 2x_3 = -5 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = -3 \\ -x_1 + 2x_2 + x_3 = 4 \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 6x_4 = -1 \\ -3x_1 + x_2 + x_3 - x_4 = 6 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 2 \end{cases}$$

Завдання 6. Довести, що множина векторів $\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3$ утворює базис і розкласти всі вектори за базисом, якщо

6.1. $\vec{e}_1(1; 1; 1), \vec{e}_2(1; 2; 1), \vec{e}_3(2; 3; -3), \vec{x}(4; 6; 0)$.

6.2. $\vec{e}_1(-1; 3; 5), \vec{e}_2(2; -1; 1), \vec{e}_3(1; 2; 7), \vec{x}(2; 4; 13)$.

- 6.3. $\vec{e}_1(2; 1; 3), \vec{e}_2(-1; 1; 2), \vec{e}_3(1; 2; 4), \vec{x}(2; 4; 9).$
- 6.4. $\vec{e}_1(1; 2; -1), \vec{e}_2(0; 3; 5), \vec{e}_3(1; 5; 3), \vec{x}(2; 10; 7).$
- 6.5. $\vec{e}_1(0; 2; 3), \vec{e}_2(5; 1; 1), \vec{e}_3(5; 3; 3), \vec{x}(10; 6; 7).$
- 6.6. $\vec{e}_1(1; 2; 1), \vec{e}_2(-4; 3; 1), \vec{e}_3(-3; 5; 3), \vec{x}(-6; 10; 5).$
- 6.7. $\vec{e}_1(4; 0; 1), \vec{e}_2(1; -1; 0), \vec{e}_3(5; -1; 2), \vec{x}(10; -2; 3).$
- 6.8. $\vec{e}_1(3; -1; 2), \vec{e}_2(1; 4; 2), \vec{e}_3(4; 3; 3), \vec{x}(8; 6; 7).$
- 6.9. $\vec{e}_1(2; 1; 0), \vec{e}_2(1; 3; -4), \vec{e}_3(2; -4; 2), \vec{x}(6; 8; -7).$
- 6.10. $\vec{e}_1(1; -1; 1), \vec{e}_2(1; -3; 2), \vec{e}_3(2; -4; 2), \vec{x}(4; -8; 5).$
- 6.11. $\vec{e}_1(5; 1; 3), \vec{e}_2(-4; 1; -1), \vec{e}_3(1; 2; 1), \vec{x}(2; 4; 3).$
- 6.12. $\vec{e}_1(1; 3; 1), \vec{e}_2(1; -4; 1), \vec{e}_3(2; -1; 1), \vec{x}(4; -2; 3).$
- 6.13. $\vec{e}_1(0; 2; 3), \vec{e}_2(-1; 2; 1), \vec{e}_3(-1; 4; 3), \vec{x}(-2; 6; 7).$
- 6.14. $\vec{e}_1(2; 5; 1), \vec{e}_2(-1; 3; 2), \vec{e}_3(1; 8; 4), \vec{x}(2; 16; 7).$
- 6.15. $\vec{e}_1(5; 2; -1), \vec{e}_2(1; -1; 3), \vec{e}_3(6; 1; 1), \vec{x}(12; 2; 3).$
- 6.16. $\vec{e}_1(2; -1; 3), \vec{e}_2(-1; 1; 2), \vec{e}_3(1; 2; -3), \vec{x}(12; 2; 3).$
- 6.17. $\vec{e}_1(3; 1; 1), \vec{e}_2(-4; 1; 2), \vec{e}_3(1; -1; 1), \vec{x}(-5; 5; 49).$
- 6.18. $\vec{e}_1(-1; 2; 5), \vec{e}_2(7; -2; -3), \vec{e}_3(-12; 9; 4), \vec{x}(-16; 14; 0).$
- 6.19. $\vec{e}_1(1; 2; 1), \vec{e}_2(-1; 1; 1), \vec{e}_3(1; 1; 2), \vec{x}(6; 3; 5).$
- 6.20. $\vec{e}_1(1; 2; -1), \vec{e}_2(-1; -1; 3), \vec{e}_3(2; -1; 2), \vec{x}(-2; 0; 4).$
- 6.21. $\vec{e}_1(3; 2; 3), \vec{e}_2(-4; -3; -5), \vec{e}_3(5; 1; -1), \vec{x}(4; 0; -3).$
- 6.22. $\vec{e}_1(-1; 2; 1), \vec{e}_2(-1; 0; 1), \vec{e}_3(1; -3; 0), \vec{x}(1; -1; 2).$
- 6.23. $\vec{e}_1(3; -3; 2), \vec{e}_2(1; -1; 0), \vec{e}_3(3; -1; 2), \vec{x}(7; -5; 4).$
- 6.24. $\vec{e}_1(-8; -5; 1), \vec{e}_2(29; 18; -3), \vec{e}_3(-11; -7; 1), \vec{x}(20; 6; -7).$

- 6.25. $\vec{e}_1(-1; 3; -5), \vec{e}_2(4; 0; 2), \vec{e}_3(1; 3; -1), \vec{x}(4; 6; -4)$.
- 6.26. $\vec{e}_1(3; 1; 4), \vec{e}_2(1; 2; 3), \vec{e}_3(2; 3; 2), \vec{x}(6; 6; 9)$.
- 6.27. $\vec{e}_1(1; 2; 3), \vec{e}_2(2; 3; 4), \vec{e}_3(3; 4; 7), \vec{x}(2; 5; 6)$.
- 6.28. $\vec{e}_1(1; 2; 3), \vec{e}_2(3; 4; 5), \vec{e}_3(5; 6; 9), \vec{x}(7; 8; 9)$.
- 6.29. $\vec{e}_1(2; 3; 4), \vec{e}_2(4; 5; 6), \vec{e}_3(5; 6; 8), \vec{x}(1; 2; 3)$.
- 6.30. $\vec{e}_1(3; 4; 5), \vec{e}_2(4; 5; 6), \vec{e}_3(7; 8; 10), \vec{x}(2; 4; 5)$.

Список використаних та рекомендованих джерел

1. Волошина Т.В. Лінійна алгебра: практикум. Луцьк: Вежа-Друк, 2025. 38 с
2. Волошина Т.В. Лінійна алгебра : навч. посіб. Луцьк: Вежа-Друк, 2021. 312 с.
3. Вишнякова А.М., Заварзіна О.О.. Лінійна алгебра : навчальний посібник. Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2024. 160 с.
4. Дубовик В. В. Лінійна алгебра. Частина I: навчальний посібник. Умань: ВПЦ «Візаві»., 2021. 119 с. URI <https://dspace.udpu.edu.ua/handle/123456789/16511>
5. Набока О.О. Лінійна алгебра : навч.-метод. посібник. Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». Харків : Стильна типографія, 2020. 64 с.
6. Панасенко О. Б. Лекції з лінійної алгебри: електронний навчальний посібник. Вінниця, 2015. 273 с.
7. Електронний навчальний посібник (Панасенко О.Б.): <http://amnm.vspu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/10/Panasenko-lin-alg.pdf>