

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ №2
(номер варіанту відповідає номеру за списком)

1. Дослідити квадратичну форму на знаковизначеність. Знайти сигнатуру, канонічний та нормальний види квадратичної форми за допомогою методів:

- а) Лагранжа (2 способами);
б) Якобі.

для першої групи

- B1** $f = x_1^2 + 5x_2^2 - 4x_3^2 + 2x_1x_2 + 4x_1x_3 - x_2x_3.$
- B2** $f = 4x_1^2 + 3x_2^2 + x_3^2 + 2x_1x_2 + 2x_2x_3.$
- B3** $f = -x_1^2 - 2x_2^2 + 3x_3^2 + 2x_1x_2 + 4x_1x_3.$
- B4** $f = 9x_1^2 + x_2^2 - 6x_3^2 + 3x_1x_2 - 3x_1x_3 + 6x_2x_3.$
- B5** $f = 4x_1^2 + 6x_2^2 - 7x_3^2 + 24x_1x_2 + 12x_1x_3 - 21x_2x_3.$
- B6** $f = x_1^2 - 2x_2^2 + 3x_3^2 - 4x_1x_2 + 5x_1x_3 - 6x_2x_3.$
- B7** $f = 4x_1^2 + 3x_2^2 - x_3^2 + 8x_1x_2 - 4x_1x_3 + 7x_2x_3.$
- B8** $f = 5x_1^2 + x_2^2 + 4x_3^2 + 10x_1x_2 - 5x_1x_3.$
- B9** $f = x_1^2 + 3x_2^2 + 4x_3^2 + 4x_1x_2 - 3x_1x_3 + x_2x_3.$
- B10** $f = 4x_1^2 + 3x_2^2 - 2x_3^2 + 16x_1x_2 + 8x_1x_3 - 4x_2x_3.$
- B11** $f = x_1^2 - 3x_2^2 + 6x_3^2 + 2x_1x_2 + 6x_1x_3 + 5x_2x_3.$
- B12** $f = 3x_1^2 + x_2^2 - 6x_3^2 + 6x_1x_2 - 9x_1x_3 - x_2x_3.$
- B13** $f = x_1^2 - x_2^2 + x_3^2 - 2x_1x_2 + 2x_1x_3 - 2x_2x_3.$
- B14** $f = 7x_1^2 + 3x_2^2 - 4x_3^2 - 14x_1x_2 + 7x_1x_3 + 5x_2x_3.$
- B15** $f = 2x_1^2 - 2x_2^2 + 2x_3^2 - 4x_1x_2 + 2x_1x_3 - 7x_2x_3.$
- B16** $f = -4x_1^2 - 4x_2^2 + 2x_3^2 - 4x_1x_2 + 8x_1x_3 - 8x_2x_3.$
- B17** $f = 2x_1^2 + 2x_2^2 + 2x_3^2 + 8x_1x_2 + 8x_1x_3 - 8x_2x_3.$
- B18** $f = 4x_1^2 + 4x_2^2 + x_3^2 + 2x_1x_2 - 4x_1x_3 + 4x_2x_3.$
- B19** $f = -x_1^2 - x_2^2 - 3x_3^2 - 2x_1x_2 - 6x_1x_3 + 6x_2x_3.$
- B20** $f = x_1^2 - 7x_2^2 + x_3^2 - 4x_1x_2 - 2x_1x_3 - 4x_2x_3.$

для другої групи

- B1** $f = x_1^2 - 3x_3^2 - 6x_1x_2 - 2x_1x_3 - 6x_2x_3.$
- B2** $f = -x_1^2 - 19x_2^2 - 20x_3^2 + 2x_1x_2 - 6x_1x_3 + 30x_2x_3.$
- B3** $f = 2x_1^2 + 16x_2^2 + 11x_3^2 - 8x_1x_2 - 8x_1x_3 + 24x_2x_3.$
- B4** $f = -3x_1^2 + x_2^2 - 16x_3^2 - 6x_1x_2 + 18x_1x_3 + 30x_2x_3.$
- B5** $f = 2x_1^2 + 14x_2^2 + 45x_3^2 - 4x_1x_2 + 12x_1x_3 - 48x_2x_3.$
- B6** $f = x_1^2 - 7x_2^2 + 5x_3^2 - 2x_1x_2 - 6x_1x_3 + 14x_2x_3.$

- B7** $f = -4x_1^2 + 3x_2^2 + x_3^2 - 4x_1x_2 - 2x_2x_3.$
- B8** $f = 4x_1^2 + 3x_2^2 + x_3^2 + 4x_1x_2 - 2x_2x_3.$
- B9** $f = x_1^2 + 2x_2^2 + 5x_3^2 + 2x_1x_2 + 4x_2x_3.$
- B10** $f = x_1^2 + 4x_2^2 + x_3^2 - 4x_1x_2 + 2x_1x_3.$
- B11** $f = -4x_1^2 - 4x_2^2 + 2x_3^2 - 4x_1x_2 + 8x_1x_3 - 8x_2x_3.$
- B12** $f = 2x_1^2 + 2x_2^2 + 2x_3^2 + 8x_1x_2 + 8x_1x_3 - 8x_2x_3.$
- B13** $f = 4x_1^2 + 4x_2^2 + x_3^2 + 2x_1x_2 - 4x_1x_3 + 4x_2x_3.$
- B14** $f = -x_1^2 - x_2^2 - 3x_3^2 - 2x_1x_2 - 6x_1x_3 + 6x_2x_3.$
- B15** $f = x_1^2 - 7x_2^2 + x_3^2 - 4x_1x_2 - 2x_1x_3 - 4x_2x_3.$
- B16** $f = 3x_1^2 - 7x_2^2 + 3x_3^2 + 8x_1x_2 - 8x_1x_3 - 8x_2x_3.$
- B17** $f = x_1^2 + x_2^2 - x_3^2 - 4x_1x_3 + 4x_2x_3.$
- B18** $f = -2x_1^2 + 2x_2^2 - 2x_3^2 + 4x_1x_2 - 6x_1x_3 + 4x_2x_3.$
- B19** $f = -4x_1^2 + x_2^2 - 4x_3^2 + 4x_1x_2 - 4x_1x_3 + 4x_2x_3.$
- B20** $f = 5x_1^2 + 13x_2^2 + 5x_3^2 + 4x_1x_2 + 8x_2x_3.$

2. *Перевірити, чи будуть форми f та g еквівалентними. Для еквівалентних форм знайти перетворення, що переводить квадратичну форму f у форму g . Форму f взяти з умови завдання 1.*

для першої групи

- B1** $g = 4t_1^2 - t_2^2 + 2t_3^2.$
- B2** $g = 9t_1^2 - 2t_2^2 - 4t_3^2.$
- B3** $g = -t_1^2 + 9t_2^2 + t_3^2.$
- B4** $g = 4t_1^2 + t_2^2 + 3t_3^2.$
- B5** $g = -2t_1^2 - t_2^2 - 4t_3^2.$
- B6** $g = 9t_1^2 - 4t_2^2 + t_3^2.$
- B7** $g = -4t_1^2 - t_2^2 + 6t_3^2.$
- B8** $g = 2t_1^2 + 4t_2^2 - t_3^2.$
- B9** $g = 4t_1^2 + t_2^2 + 9t_3^2.$
- B10** $g = t_1^2 - 4t_2^2 + 16t_3^2.$
- B11** $g = -4t_1^2 - 9t_2^2 + t_3^2.$
- B12** $g = t_1^2 + t_2^2 + 14t_3^2.$
- B13** $g = 9t_1^2 + 25t_2^2 - t_3^2.$
- B14** $g = -7t_1^2 + 16t_2^2 - 4t_3^2.$
- B15** $g = -t_1^2 - 9t_2^2 - 36t_3^2.$
- B16** $g = -2t_1^2 + t_2^2 + 5t_3^2.$

$$\begin{aligned} \text{B17} \quad & g = 3t_1^2 - 2t_2^2 + 4t_3^2. \\ \text{B18} \quad & g = -t_1^2 + t_2^2 - 2t_3^2. \\ \text{B19} \quad & g = 4t_1^2 - 2t_2^2 + t_3^2. \\ \text{B20} \quad & g = -t_1^2 - t_2^2 - t_3^2. \end{aligned}$$

для другої групи

$$\begin{aligned} \text{B1} \quad & g = 4t_1^2 - t_2^2 + 2t_3^2. \\ \text{B2} \quad & g = 9t_1^2 - 2t_2^2 - 4t_3^2. \\ \text{B3} \quad & g = -t_1^2 + 9t_2^2 + t_3^2. \\ \text{B4} \quad & g = 4t_1^2 + t_2^2 + 3t_3^2. \\ \text{B5} \quad & g = -2t_1^2 - t_2^2 - 4t_3^2. \\ \text{B6} \quad & g = 9t_1^2 - 4t_2^2 + t_3^2. \\ \text{B7} \quad & g = -4t_1^2 - t_2^2 + 6t_3^2. \\ \text{B8} \quad & g = 2t_1^2 + 4t_2^2 - t_3^2. \\ \text{B9} \quad & g = 4t_1^2 + t_2^2 + 9t_3^2. \\ \text{B10} \quad & g = t_1^2 - 4t_2^2 + 16t_3^2. \\ \text{B11} \quad & g = -4t_1^2 - 9t_2^2 + t_3^2. \\ \text{B12} \quad & g = t_1^2 + t_2^2 + 14t_3^2. \\ \text{B13} \quad & g = 9t_1^2 + 25t_2^2 - t_3^2. \\ \text{B14} \quad & g = -7t_1^2 + 16t_2^2 - 4t_3^2. \\ \text{B15} \quad & g = -t_1^2 - 9t_2^2 - 36t_3^2. \\ \text{B16} \quad & g = -2t_1^2 + t_2^2 + 5t_3^2. \\ \text{B17} \quad & g = 3t_1^2 - 2t_2^2 + 4t_3^2. \\ \text{B18} \quad & g = -t_1^2 + t_2^2 - 2t_3^2. \\ \text{B19} \quad & g = 4t_1^2 - 2t_2^2 + t_3^2. \\ \text{B20} \quad & g = -t_1^2 - t_2^2 - t_3^2. \end{aligned}$$

3. Для кожного значення параметра λ з'ясувати тип (знаковизначеність) квадратичної форми.

для першої групи

$$\begin{aligned} \text{B1} \quad & f = 6x_1^2 + 5x_2^2 - \lambda 4x_3^2 + x_1x_2 + 4\lambda x_2x_3. \\ \text{B2} \quad & f = 7x_1^2 + 2\lambda x_3^2 + 2x_1x_2 + x_1x_3 + 4\lambda x_2x_3. \\ \text{B3} \quad & f = x_1^2 + x_2^2 - \lambda x_3^2 + 2x_1x_2 + 2\lambda x_1x_3 + 6x_2x_3. \\ \text{B4} \quad & f = x_1^2 + 4x_2^2 + \lambda x_3^2 + 2x_1x_2 - 4\lambda x_1x_3 - 2x_2x_3. \\ \text{B5} \quad & f = 2x_1^2 + 8\lambda x_2^2 + 5x_3^2 + 4\lambda x_1x_2 - 8x_1x_3 + 6\lambda x_2x_3. \end{aligned}$$

- B6** $f = x_1^2 + x_2^2 + \lambda x_3^2 + 4x_1x_2 - 2\lambda x_1x_3 + 4x_2x_3.$
- B7** $f = 2x_1^2 - 3x_2^2 + 2\lambda x_3^2 + 2x_1x_2 + 2x_1x_3 + 6\lambda x_2x_3.$
- B8** $f = 3x_1^2 + x_2^2 + 5\lambda x_3^2 + 4x_1x_2 - 6\lambda x_1x_3 + 2x_2x_3.$
- B9** $f = 5x_1^2 - 7\lambda x_2^2 + x_3^2 - 6x_1x_2 + 2x_1x_3 - 2\lambda x_2x_3.$
- B10** $f = 11\lambda x_1^2 + x_2^2 - 4x_3^2 + 6x_1x_2 - 2\lambda x_1x_3 + 2x_2x_3.$
- B11** $f = \lambda x_1^2 + 4x_2^2 + x_3^2 - 6x_1x_2 + 2\lambda x_1x_3 - 4x_2x_3.$
- B12** $f = 3x_1^2 + \lambda x_2^2 - x_3^2 - 4\lambda x_1x_2 + 4x_1x_3 + 6x_2x_3.$
- B13** $f = 11x_1^2 - \lambda x_2^2 + 3x_3^2 + 4x_1x_2 - 2x_1x_3 + 2\lambda x_2x_3.$
- B14** $f = x_1^2 + 2x_2^2 - 6x_3^2 + 2\lambda x_1x_2 + 4x_1x_3 + 4\lambda x_2x_3.$
- B15** $f = 5x_1^2 - 2x_2^2 + 3\lambda x_3^2 + 8x_1x_2 - 2\lambda x_1x_3 + 6x_2x_3.$
- B16** $f = x_1^2 - 2\lambda x_1x_3 + x_2^2 + 2x_2x_3 + 3\lambda x_3^2.$
- B17** $f = 3\lambda x_1^2 + 2x_2^2 - x_3^2 + 4x_1x_2 - 6\lambda x_1x_3 + 2x_2x_3.$
- B18** $f = 4x_1^2 + 8x_2^2 - \lambda x_3^2 + 2x_1x_2 - 2x_1x_3 - 6\lambda x_2x_3.$
- B19** $f = 3x_1^2 + \lambda x_2^2 - x_3^2 - 2\lambda x_1x_2 - 4x_1x_3 - 8x_2x_3.$
- B20** $f = 7x_1^2 - x_2^2 + x_3^2 - 4\lambda x_1x_2 - 2x_1x_3 + 2\lambda x_2x_3.$

для другої групи

- B1** $f = x_1^2 + 5\lambda x_2^2 - 4x_3^2 + 2x_1x_2 + 4x_1x_3 - \lambda x_2x_3.$
- B2** $f = 4\lambda x_1^2 + 3x_2^2 + x_3^2 + 2\lambda x_1x_2 + 2x_2x_3.$
- B3** $f = -x_1^2 - 2\lambda x_2^2 + 3\lambda x_3^2 + 2x_1x_2 + 4x_1x_3.$
- B4** $f = 9x_1^2 + x_2^2 - 6\lambda x_3^2 + 3x_1x_2 - 3\lambda x_1x_3 + 6x_2x_3.$
- B5** $f = 4\lambda x_1^2 + 6\lambda x_2^2 - 7x_3^2 + 24x_1x_2 + 12x_1x_3 - 21x_2x_3.$
- B6** $f = x_1^2 - 2\lambda x_2^2 + 3x_3^2 - 4\lambda x_1x_2 + 5x_1x_3 - 6x_2x_3.$
- B7** $f = 4x_1^2 + 3x_2^2 - \lambda x_3^2 + 8x_1x_2 - 4\lambda x_1x_3 + 7x_2x_3.$
- B8** $f = 5x_1^2 + x_2^2 + 4\lambda x_3^2 + 10x_1x_2 - 5\lambda x_1x_3.$
- B9** $f = x_1^2 + 3\lambda x_2^2 + 4x_3^2 + 4\lambda x_1x_2 - 3x_1x_3 + x_2x_3.$
- B10** $f = 4\lambda x_1^2 + 3x_2^2 - 2x_3^2 + 16x_1x_2 + 8\lambda x_1x_3 - 4x_2x_3.$
- B11** $f = \lambda x_1^2 - 3x_2^2 + 6\lambda x_3^2 + 2x_1x_2 + 6x_1x_3 + 5x_2x_3.$
- B12** $f = 3x_1^2 + \lambda x_2^2 - 6x_3^2 + 6x_1x_2 - 9x_1x_3 - \lambda x_2x_3.$
- B13** $f = x_1^2 - \lambda x_2^2 + x_3^2 - 2\lambda x_1x_2 + 2x_1x_3 - 2x_2x_3.$
- B14** $f = 7\lambda x_1^2 + 3x_2^2 - 4x_3^2 - 14x_1x_2 + 7\lambda x_1x_3 + 5x_2x_3.$
- B15** $f = 2x_1^2 - 2\lambda x_2^2 + 2x_3^2 - 4x_1x_2 + 2x_1x_3 - 7\lambda x_2x_3.$
- B16** $f = -4x_1^2 - 4\lambda x_2^2 + 2x_3^2 - 4\lambda x_1x_2 + 8x_1x_3 - 8x_2x_3.$
- B17** $f = 2\lambda x_1^2 + 2x_2^2 + 2\lambda x_3^2 + 8x_1x_2 + 8x_1x_3 - 8x_2x_3.$
- B18** $f = 4x_1^2 + 4\lambda x_2^2 + x_3^2 + 2\lambda x_1x_2 - 4x_1x_3 + 4x_2x_3.$

$$\mathbf{B19} \quad f = -x_1^2 - x_2^2 - 3\lambda x_3^2 - 2x_1x_2 - 6\lambda x_1x_3 + 6x_2x_3.$$

$$\mathbf{B20} \quad f = \lambda x_1^2 - 7x_2^2 + x_3^2 - 4x_1x_2 - 2\lambda x_1x_3 - 4x_2x_3.$$

4. Знайти ортогональне перетворення, яке приводить квадратичну форму f до канонічного вигляду.

для першої групи

$$\mathbf{B1} \quad f = x_1^2 + 10x_2^2 + x_3^2 - 8x_1x_2 - 10x_1x_3 - 8x_2x_3.$$

$$\mathbf{B2} \quad f = 4x_2^2 - 3x_3^2 + 4x_1x_2 - 4x_1x_3 + 8x_2x_3.$$

$$\mathbf{B3} \quad f = -3x_1^2 + 3x_2^2 - 12x_1x_3 + 12x_2x_3.$$

$$\mathbf{B4} \quad f = x_1^2 + x_2^2 + 2x_3^2 + 2x_1x_2 - 4x_1x_3 + 4x_2x_3.$$

$$\mathbf{B5} \quad f = 3x_1^2 + 3x_2^2 - 2x_3^2 - 6x_1x_2 + 4x_1x_3 + 4x_2x_3.$$

$$\mathbf{B6} \quad f = 5x_1^2 + 3x_2^2 + x_3^2 - 8x_1x_2 - 8x_2x_3.$$

$$\mathbf{B7} \quad f = 2x_1^2 + x_2^2 - 4x_1x_2 - 4x_2x_3.$$

$$\mathbf{B8} \quad f = 4x_2^2 - 3x_3^2 + 4x_1x_2 - 4x_1x_3 + 8x_2x_3.$$

$$\mathbf{B9} \quad f = x_1^2 + x_2^2 - x_3^2 - 4x_1x_3 + 4x_2x_3.$$

$$\mathbf{B10} \quad f = 2x_1^2 + 9x_2^2 + 2x_3^2 - 4x_1x_2 + 4x_2x_3.$$

$$\mathbf{B11} \quad f = -x_1^2 - x_2^2 - 3x_3^2 - 2x_1x_2 - 6x_1x_3 + 6x_2x_3.$$

$$\mathbf{B12} \quad f = -4x_1^2 + x_2^2 - 4x_3^2 + 4x_1x_2 - 4x_1x_3 + 4x_2x_3.$$

$$\mathbf{B13} \quad f = 5x_1^2 + 13x_2^2 + 5x_3^2 + 4x_1x_2 + 8x_2x_3.$$

$$\mathbf{B14} \quad f = -2x_1^2 + 5x_2^2 - 2x_3^2 + 4x_1x_2 + 4x_2x_3.$$

$$\mathbf{B15} \quad f = -3x_1^2 + 9x_2^2 + 3x_3^2 + 2x_1x_2 + 8x_1x_3 + 4x_2x_3.$$

$$\mathbf{B16} \quad f = -2x_1^2 + 2x_2^2 - 2x_3^2 + 4x_1x_2 - 6x_1x_3 + 4x_2x_3.$$

$$\mathbf{B17} \quad f = x_1^2 + x_2^2 - x_3^2 - 4x_1x_3 + 4x_2x_3.$$

$$\mathbf{B18} \quad f = 3x_1^2 - 7x_2^2 + 3x_3^2 + 8x_1x_2 - 8x_1x_3 - 8x_2x_3.$$

$$\mathbf{B19} \quad f = x_1^2 - 7x_2^2 + x_3^2 - 4x_1x_2 - 2x_1x_3 - 4x_2x_3.$$

$$\mathbf{B20} \quad f = 6x_1^2 + 5x_2^2 + 7x_3^2 - 4x_1x_2 + 4x_1x_3.$$

для другої групи

$$\mathbf{B1} \quad f = -x_1^2 + 2x_2^2 + 2x_3^2 + 4x_1x_2 + 4x_1x_3 - 2x_2x_3.$$

$$\mathbf{B2} \quad f = -2x_1x_2 + 2x_1x_3 + 2x_2x_3.$$

$$\mathbf{B3} \quad f = x_1^2 + x_2^2 + 4x_3^2 - 2x_1x_2 - 4x_1x_3 + 4x_2x_3.$$

$$\mathbf{B4} \quad f = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 - 4x_1x_2 - 4x_1x_3 - 4x_2x_3.$$

$$\mathbf{B5} \quad f = 2x_1^2 + 2x_2^2 + 2x_3^2 - 6x_1x_2 - 6x_1x_3 - 6x_2x_3.$$

$$\mathbf{B6} \quad f = 5x_1^2 + 5x_2^2 + 8x_3^2 - 8x_1x_2 + 4x_1x_3 + 4x_2x_3.$$

$$\mathbf{B7} \quad f = x_1^2 + x_2^2 + 2x_3^2 - 2x_1x_3 + 2x_2x_3.$$

- B8** $f = -2x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 - 4x_1x_2 + 4x_1x_3 + 2x_2x_3.$
- B9** $f = 17x_1^2 + 17x_2^2 + 11x_3^2 - 16x_1x_2 + 8x_1x_3 - 8x_2x_3.$
- B10** $f = 11x_1^2 + 2x_2^2 + 5x_3^2 + 4x_1x_2 - 16x_1x_3 + 20x_2x_3.$
- B11** $f = 2x_1^2 + x_2^2 - 4x_1x_2 - 4x_2x_3.$
- B12** $f = x_1^2 + 2x_2^2 + 3x_3^2 - 4x_1x_2 - 4x_2x_3.$
- B13** $f = 3x_2^2 + 3x_3^2 + 4x_1x_2 + 4x_1x_3 - 2x_2x_3.$
- B14** $f = 2x_1^2 + 5x_2^2 - 4x_1x_2 - 4x_2x_3.$
- B15** $f = 5x_1^2 + 6x_2^2 + 7x_3^2 - 4x_1x_2 + 4x_2x_3.$
- B16** $f = 2x_1^2 + 5x_2^2 + 11x_3^2 - 20x_1x_2 + 4x_1x_3 + 16x_2x_3.$
- B17** $f = 3x_1^2 - 2x_2^2 - x_3^2 + 4x_1x_2 + 8x_1x_3 - 12x_2x_3.$
- B18** $f = 4x_1^2 + 2x_2^2 + 3x_3^2 + 4x_1x_3 - 4x_2x_3.$
- B19** $f = x_2^2 - x_3^2 + 4x_1x_2 - 4x_1x_3.$
- B20** $f = 7x_1^2 + 6x_2^2 + 5x_3^2 - 4x_1x_2 - 4x_2x_3.$

Приклад оформлення титульного аркуша індивід

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра загальної математики

Індивідуальне завдання №2
з лінійної алгебри
студента(ки) групи _____

номер варіанту: 3

Відмітки про виконання роботи

номер завдання	1	2	3	4
відмітка викладача				

Кількість балів: