

1. Що таке лінійні трансформації? (0,25 бала)

Трансформації простору, що відповідають лінійному відображенню його точок.

2. Як і в яких галузях застосовуються лінійні трансформації? (0,25 бала)

Лінійні трансформації допомагають нормалізовувати дані, модифікувати зображення та є важливими для дата аналітики та галузей, що працюють із візуальними медіа.

3. Що таке матриця лінійної трансформації та як її можна інтерпретувати? (0,25 бала)

Це матриця, що характеризує лінійну трансформацію. При множенні на неї координат фігури результатом є координати результату трансформації. Розглядаючи матрицю л.т.  $(x_1 y_1 \rightarrow x_2 y_2)$   $R^2$  по-елементно, елемент  $[0][0]$  показує "вплив" координати  $x_1$  на  $x_2$ , елемент  $[0][1]$  координати  $x_1$  на  $y_2$ , елемент  $[1][0]$  координати  $y_1$  на  $x_2$ , елемент  $[1][1]$  координати  $y_1$  на  $y_2$ . Аналогічно для інших вимірів.

4. Які особливості та властивості має матриця обертання? (0,25 бала)

Матриця обертання зберігає об'єм фігури (визначник = 1). Її обернені та транспоновані матриці однакові.

5. Чи залежить фінальний результат від порядку трансформацій? Провести експерименти з фігурами або зображеннями з частин 1-2. (0,25 бала)

Так. Наприклад, обертання та віддзеркалення фігури можуть дати різні результати, в залежності від порядку.

6. Була здійснена якась довільна лінійна трансформація; як знайти матрицю лінійної трансформації, що поверне все до початкового вигляду? Чи завжди можна здійснити обернену трансформацію? (0,25 бала)

Це матриця, обернена до початкової. Не всі трансформації можна обернути (наприклад, сплюснення фігури до відрізка), бо не всі матриці мають обернені.

7. Модуль визначника матриці трансформації менше 1, які висновки можна зробити про дану трансформацію (як змінюється простір при даній трансформації)? А якщо більше 1? Дорівнює 1? Дорівнює 0? (0,5 бала)

Менше 1: трансформація стискає простір/ площа(об'єм) фігури зменшиться

Більше 1: трансформація розтягує простір/ площа(об'єм) фігури збільшиться

Дорівнює 1: трансформація зберігає об'єм простору/ площа(об'єм) фігури не зміниться

Дорівнює 0: трансформація зменшує розмірність простору/ площа(об'єм) фігури дорівнює нулю