|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Imię: Karol | Nazwisko: Działowski | Grupa: 2B |

**Matematyka obliczeniowa – rozwiązywanie układów równań liniowych**

**Zadanie 1**

1. Rozwiązania układu równań: ; ,

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Metoda** |  | |  | |
| analityczna |  | [2, 1] |  | [2, 1] |
| wzory Cramera |  | [2.000000000000007e+00, 1] |  | 2.000000000015990e+00  9.999999999955591e-01 |
| odwracanie macierzy |  | [2, 1] |  | 2.000000000014552e+00  9.999999999927240e-01 |
| eliminacji Gaussa |  | [2, 1] |  | 2.000000000008882e+00  9.999999999955591e-01 |
| rozkład LU  wersja 1 |  | [2, 1] |  | 2.000000000014552e+00  9.999999999927240e-01 |
| rozkład LU  wersja 2 |  | [2, 1] |  | 2.000000000008882e+00  9.999999999955590e-01 |
| rozkład QR  wersja 1 |  | [2, 1] |  | 2  1 |
| rozkład QR  wersja 2 |  | [1.999999999999999e+00 1.000000000000000e+00] |  | 1.999999999999999e+00  1.000000000000000e+00 |
| rozkład SVD |  | 2.000000000000120e+00  9.999999999999403e-01 |  | 1.999999999998820e+00  1.000000000000589e+00 |

1. Błąd bezwzględny

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Metoda** |  |  |
| analityczna | 0  0 | 0  0 |
| wzory Cramera | 7.105427357601002e-15  0 | 1.598987608986135e-11  4.440892098500626e-12 |
| odwracanie macierzy | 0  0 | 1.455191522836685e-11  7.275957614183426e-12 |
| eliminacji Gaussa | 0  0 | 8.881784197001252e-12  4.440892098500626e-12 |
| rozkład LU  wersja 1 | 0  0 | 1.455191522836685e-11  7.275957614183426e-12 |
| rozkład LU  wersja 2 | 0  0 | 8.881784197001252e-12  4.441003120803089e-12 |
| rozkład QR  wersja 1 | 0  0 | 0  0 |
| rozkład QR  wersja 2 | 1.332267629550188e-15  0 | 8.881784197001252e-16  0 |
| rozkład SVD | 1.203481758693670e-13  5.972999872483342e-14 | 3.643307877609914e-12  1.822653139527119e-12 |

Najlepsza metoda: **rozkład QR wersja 1**

1. Wskaźnik uwarunkowania dla macierzy

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  | 1.004009003993023e+03 | 1.000400090003649e+04 |

**Zadanie 2.** Podaj przykład macierzy dobrze uwarunkowanej i mającej bardzo mały wyznacznik.

v = ones(1, 10);

v = v \* 10^-3;

A = diag(v);

det(A) = 1.000000000000000e-30

cond(A)= 1

Macierz z małymi maszynowymi liczbami na przekątnej.

**Zadanie 3. dodatkowe:** Znajdź wskaźnik uwarunkowania macierzy cond wykorzystując normę ‘nieskończoność’ stopnia *n* trójkątnej dolnej, mającej na głównej przekątnej elementy 1, a pod nią -1. Sprawdź wynik dla różnych n (przynajmniej 5 różnych wartości). Postaraj się dobrać n z możliwie szerokiego zakresu.