

## **Metody Numeryczne**

### **Laboratorium**

#### **Ćw.8 : Wyznaczanie wektorów i wartości własnych macierzy**

**Wykonali:**

**Adam DZIENDZIEL**  
**Adrian BIELEC**

**Grupa 4 Sekcja 1**

**Data odbycia ćwiczenia:**  
**11.01.08**

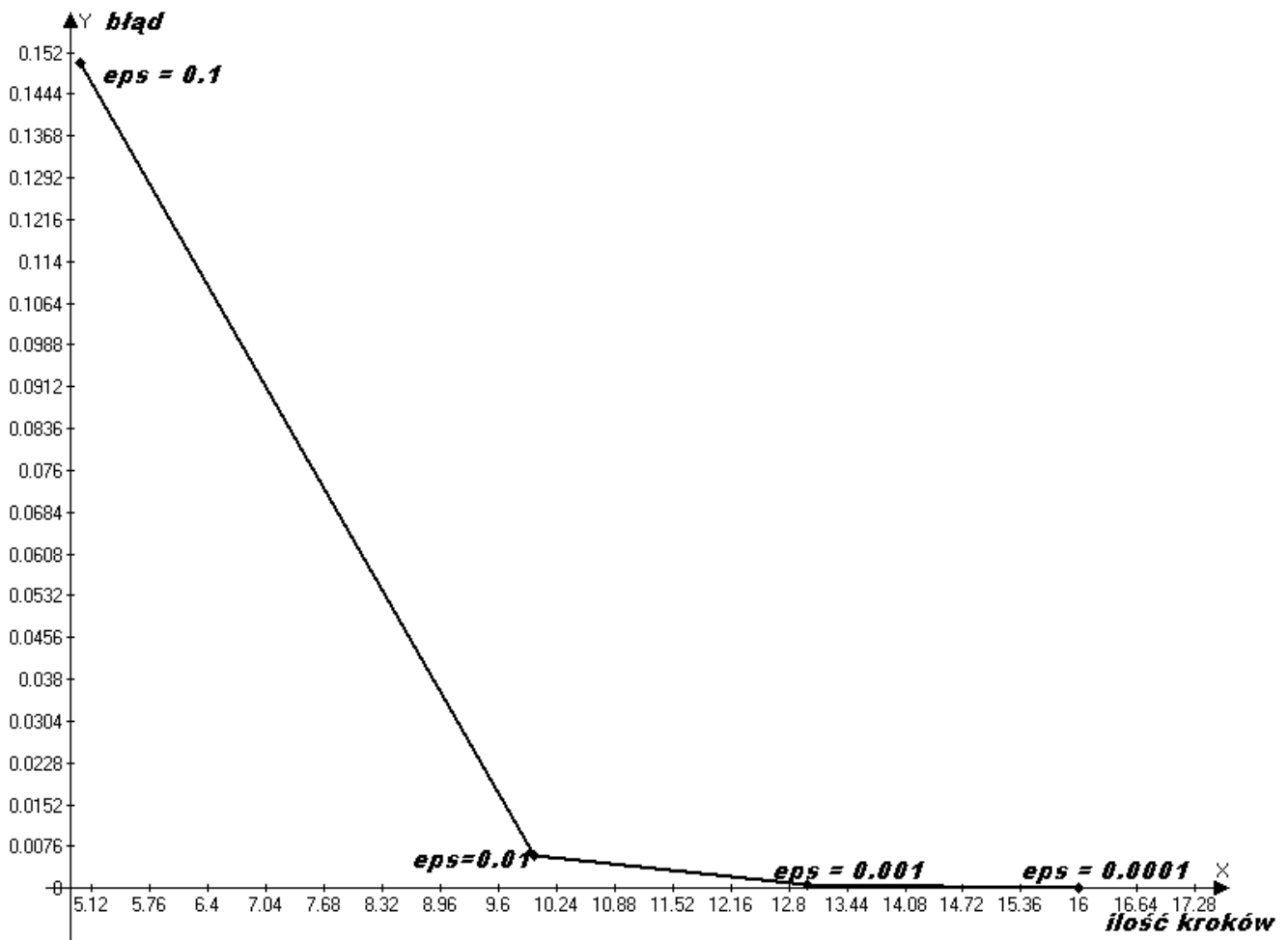
## Macierz 1

$$\begin{bmatrix} 1 & -3 & -1 \\ -3 & 1 & 1 \\ -1 & 1 & 5 \end{bmatrix}$$

Wielomian charakterystyczny  $W_A(x) = -x^3 + 3x^2 + 20x - 36 = -(x+2)(x-3)(x-6)$  więc wartości własne tej macierzy to  $x_1 = -2$   $x_2 = 3$   $x_3 = 6$  największa co do wartości bezwzględnej to  $x_3 = 6$

Poniższa tabela zawiera wyniki obliczeń numerycznych dla kolejnych dokładności zadanych i wektora początkowego  $[1 \ 0 \ 0]^T$

Eps	Wartość własna	Błąd	Liczba kroków
0.1	5.849990	0.15001	5
0.01	5.99417	0.00583	10
0.001	5.999268	0.000732	13
0.0001	5.999908	0.000092	16



## Macierz 2

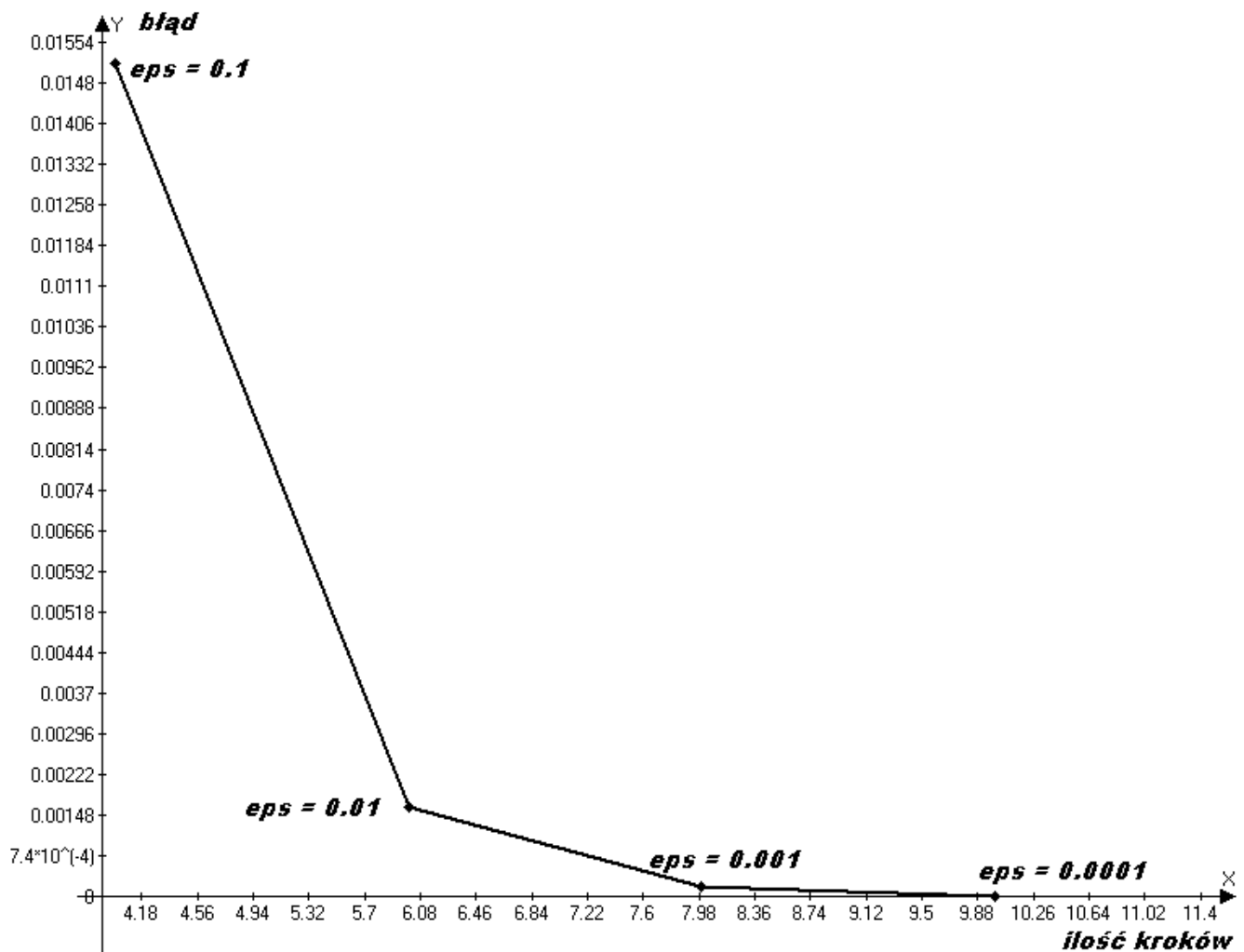
1 0 0  
0 2 0  
3 0 3

Wielomian charakterystyczny  $W_A(x) = (1-x)(2-x)(3-x)$  więc wartości własne tej macierzy to  $x_1 = 1$   $x_2 = 2$   $x_3 = 3$  największa co do wartości bezwzględnej to  $x_3 = 3$

Poniższa tabela zawiera wyniki obliczeń numerycznych dla kolejnych dokładności zadanych i wektora początkowego  $[1 \ 1 \ 1]^T$

Eps	Wartość własna	Błąd	Liczba kroków
0.1	2.015152	0.015152	4
0.01	2.001650	0.00165	6
0.001	2.000183	0.000183	8
0.0001	2.000020	0.00002	10

Widzimy że program znajduje wartość własną  $x = 2$  a nie największą co do wartości bezwzględnej tak jak powinien, dlatego błąd także wyznaczyłem przyjmując wartość prawidłową  $x = 2$ .



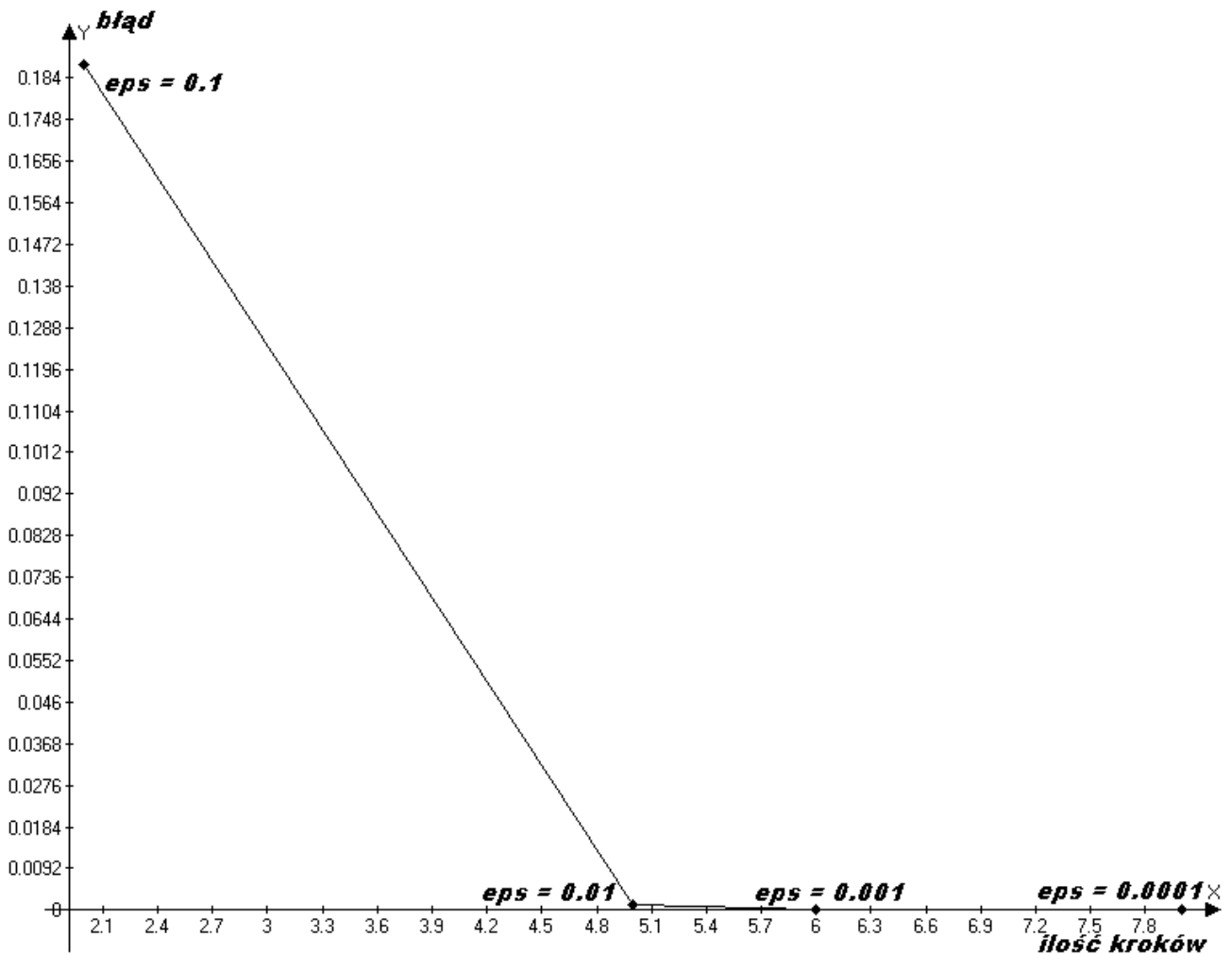
### Macierz 3

5 1 3 2  
 2 3 1 3  
 4 2 4 6  
 3 1 3 6

Wielomian charakterystyczny  $W_A(x) = x(2-x)(2-x)(12-x)$  więc wartości własne tej macierzy to  $x_1 = 0$   $x_{2/3} = 2$   $x_4 = 12$  największa co do wartości bezwzględnej to  $x_4 = 12$

Poniższa tabela zawiera wyniki obliczeń numerycznych dla kolejnych dokładności zadanych i wektora początkowego  $[1 \ 1 \ 1 \ 1]^T$

Eps	Wartość własna	Błąd	Liczba kroków
0.1	11.813131	0.186869	2
0.01	11.998967	0.001033	5
0.001	11.999828	0.000172	6
0.0001	11.999995	0.000005	8



### **Treść programu:**

```
#include<stdio.h>
#include<stdlib.h>
#include<conio.h>
#include<math.h>

int main()
{
    int n,i,j,k;
    double **tab,*w,*w1,l,l1,eps,s,r,max,a;
    //deklaracja tablic
    printf("Podaj wymiar macierzy kwadratowej >>> ");
    scanf("%d",&n);
    tab=(double**)malloc(n*sizeof(double));
    for(i=0;i<n;i++)
    {
        tab[i]=(double*)malloc(n*sizeof(double));
    }
    w=(double*)malloc(n*sizeof(double));
    w1=(double*)malloc(n*sizeof(double));
    //zczytanie macierzy i dokładności
    printf("Dokladnosc obliczen >>> ");
    scanf("%lf",&eps);
    printf("\n Wprowadz macierz : \n");
    for(i=0;i<n;i++)
    {
        printf("\n wiersz %d : \n",i+1);
        for(j=0;j<n;j++)
        {
            scanf("%lf",&tab[i][j]);
        }
    }
    printf("\n Wprowadz wektor poczatkowy : \n");
    for(i=0;i<n;i++)
    {
        scanf("%lf",&w[i]);
    }
    //wypisanie zczytanych macierzy
    printf("\n Macierz : \n");
    for(i=0;i<n;i++)
    {
        for(j=0;j<n;j++)
        {
            printf("%lf ",tab[i][j]);
        }
        printf("\n");
    }
    printf("\n Wektor poczatkowy : \n");
    for(i=0;i<n;i++)
    {
        printf("%lf \n",w[i]);
    }
}
```

```

//obliczenie wartości własnej i wektora własnego
k=0;
l1=0;
do
{
k++;
for(i=0;i<n;i++)
{
s=0;
for(j=0;j<n;j++)
{
s=s+tab[i][j]*w[j];
}
w1[i]=s;
}
l=0;
for(i=0;i<n;i++)
{
l=l+w1[i]/w[i];
}
l=l/double(n);
r=fabs(l-l1);
l1=l;
for(i=0;i<n;i++)
{
w[i]=w1[i];
}
}while(r>=eps);
//wyświetlenie wyników
printf("Wartosc wlasna : %lf      uzyskana po %d krokach \n\n",l,k);
printf("Wektor wlasny odpowiadajacy wartosci wlasnej : \n\n");
max=w[0];
for(i=0;i<n;i++)
{
printf("%lf \n",w[i]);
if(w[i]>max) max=w[i];
}
printf("\nWektor wlasny znormalizowany : \n\n");
for(i=0;i<n;i++)
{
a=w[i]/max;
printf("%lf \n",a);
}
getch();
}

```