

Scopul lucrării

Rezolvarea ecuațiilor algebrice și transcendente

1) Utilizând metoda analitică și grafică să se separe toate rădăcinile reale ale ecuațiilor propuse.

$$x^3 - 4x^2 + 3x - 7 = 0 \quad (\text{metoda analitică})$$

$$x^4 + x^2 - 1 = 0 \quad (\text{metoda grafică})$$

2) Calculați toate rădăcinile unei ecuații cu eroare admisibilă $\varepsilon = 10^{-4}$ utilizând metodele:

- Tangentei
- Secantei
- Injumătățirii

Ecuațiile propuse spre rezolvare:

Metoda analitică

$$x^3 - 4x^2 + 3x - 7 = 0 \quad x \in [-k, k] \quad k = 1 + \frac{a}{a_0} \quad a = \max \{ |a_1|, \dots, |a_n| \}$$

$$a = \max \{ 1, 4, 3, 7 \} = 7$$

$$k = 1 + \frac{7}{1} = 1 + 7 = 8$$

$$f'(x) = 3x^2 - 8x + 3 = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac \Leftrightarrow 8^2 - 4 \cdot 3 \cdot 3 = 64 + 36 = 100;$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$x_1 = \frac{8 - 10}{6} = \frac{-2}{6} = \frac{-1}{3}$$

$$x_2 = \frac{8 + 10}{6} = \frac{18}{6} = 3$$

Creem tabelul de semn

x	-8	0	$\frac{-1}{3}$	3	8	w
sgn f(x)	-	-	-	+	+	1

Observăm că avem doar o alternanță de semn, deci rădăcinile ecuației se află pe intervalul $(\frac{1}{3}; 3)$

Metoda grafică

Separăm rădăcinile ecuației folosind metoda grafică pentru ecuația

$$x^4 + x^2 - 1 = 0$$

$$x^4 = 1+x; y=1+x$$

$$1) x = 0; y = 1$$

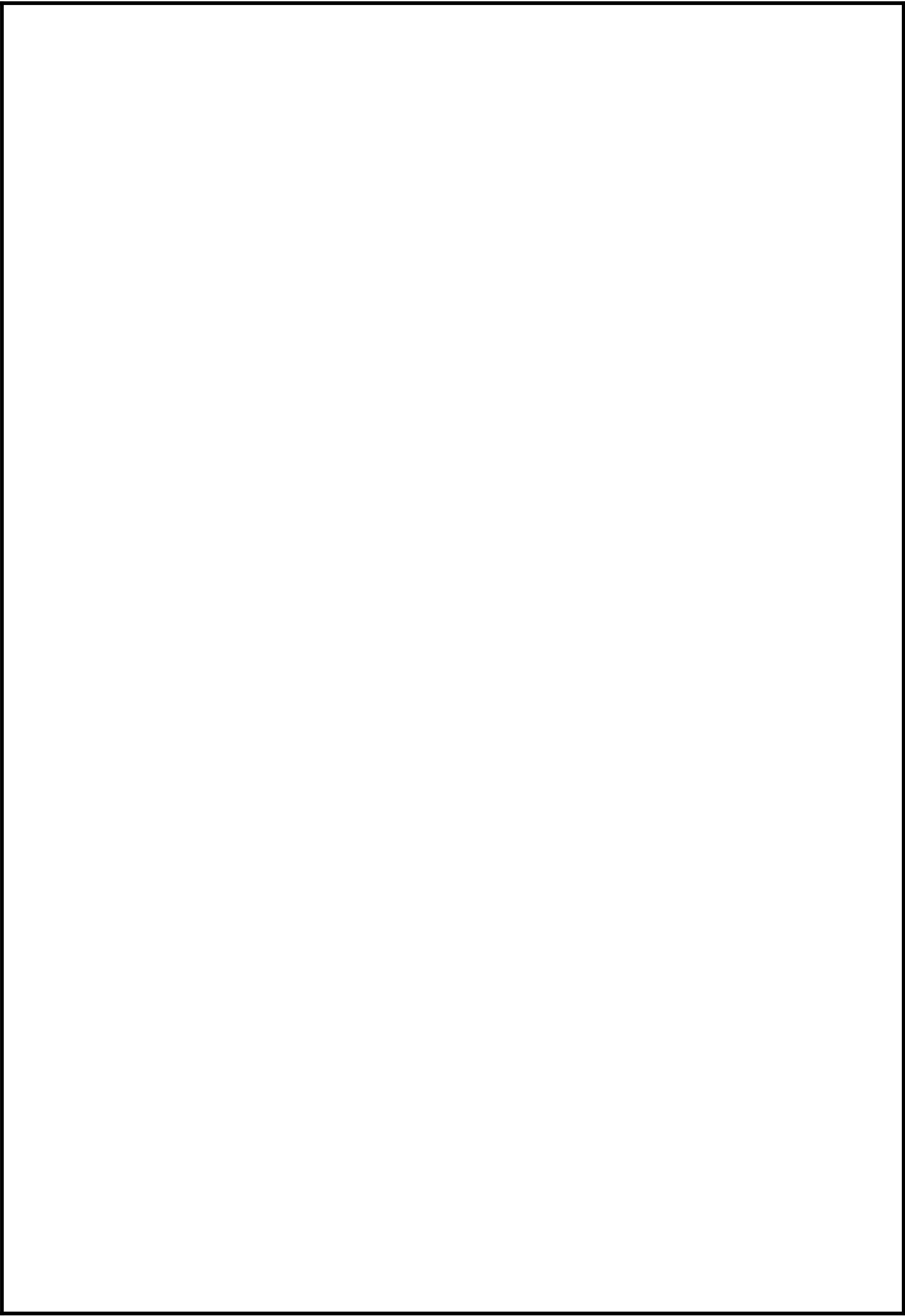
$$2) x = 2; y = 3$$

$$f(x) = x^4$$

x	-2	0	2
f(x)	16	1	1

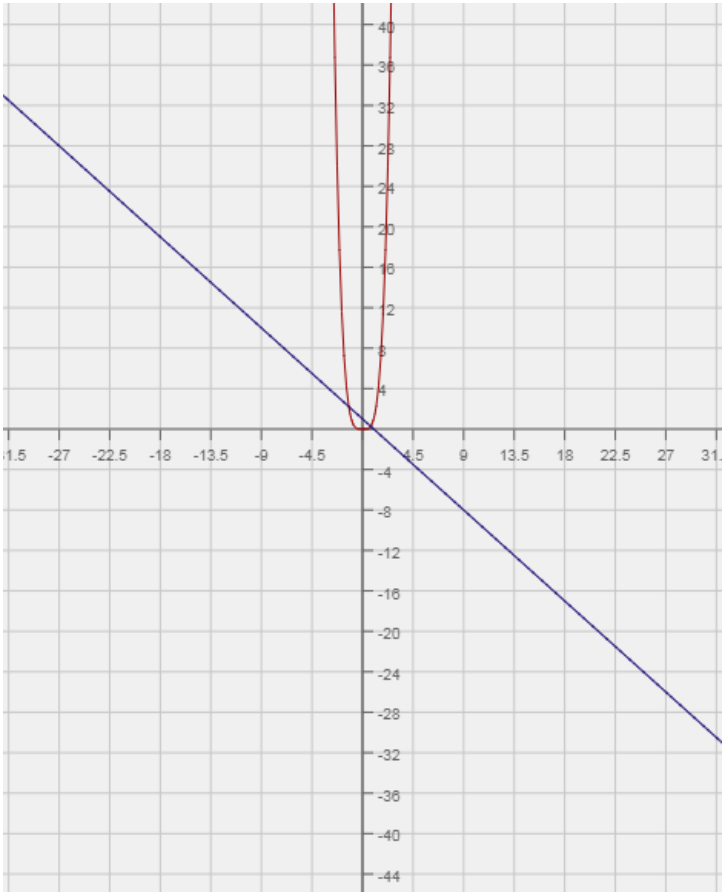
)

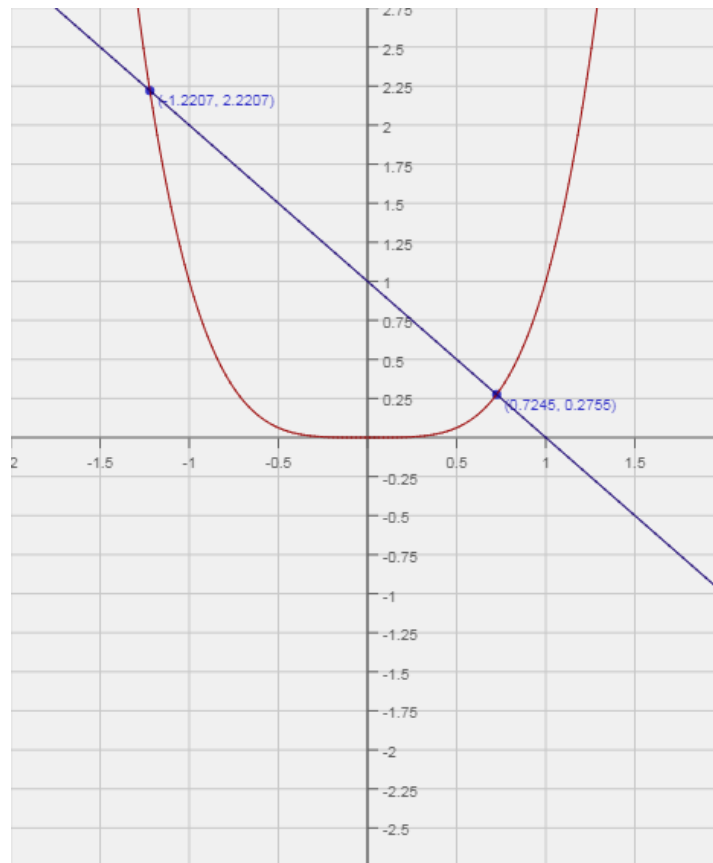
$$g(x) = 1-x$$



x	0	1	2
g(x)	1	2	3

Graficul funtiilor:





Punctul de intersecție se afla în punctul (-1.2; 0.7)

Graficul a fost realizat cu ajutorul online constructorului de grafice:

<https://www.meta-calculator.com/>

Listingul programului

```
#include <iostream>
#include <conio.h>
#include <math.h>
#include <windows.h>
using namespace std;
double(*f)(double), (*fd)(double);
double f1(double x) {
    return pow(x, 3) - 4 * pow(x, 2) + 3 * x - 7;
}
double fd1(double x) {
    return 3 * pow(x, 2) - (4 * x) + 3;
}
void inumatatire() {
    int k = 0;
```

```

double a, b, c = 0, eps=0.0001;
cout << " Introduceti intervalul " << endl;
cout << " a = ";
cin >> a;
cout << " b = ";
cin >> b;
while ((b - a) > eps) {
    k++;
    c = (a + b) / 2;
    if (f(c) == 0)
        break;
    if (f(a)*f(c) < 0)
        b = c;
    else
        a = c;
}
cout << " Radacina este: " << c << endl;
cout << " Numarul de iteratii: " << k;
getch();
}

void tangentelor() {
    int k = 0;
    double x0, x1, eps = 0.0001;
    cout << " Introduceti valoare initiala x0" << endl;
    cout << " x0 = ";
    cin >> x0;
    while (1) {
        x1 = x0 - f(x0) / fd(x0); k++;
        if (abs(x1 - x0) < eps) {
            cout << " Radacina este: " << x0 << endl << " Numarul de
iteratii " << k << endl; break;
        }
        x0 = x1;
    } getch();
}

void secante() {
    double x2, x1, x3 = 0, y, eps = 0.0001;
    int n = 0;

```

```

        cout << " Introduceti intervalul " << endl;
        cout << " a = ";
        cin >> x1;
        cout << " b = ";
        cin >> x2;
        do {
            n++;
            y = x3;
            x3 = x2 - (f(x2)*(x2 - x1) / (f(x2) - f(x1)));
            x1 = x2;
            x2 = x3;
        } while (fabs(y - x3) >= eps);
        cout << " Radacina este: " << x3 << endl;
        cout << " Numarul de iteratii : " << n << endl;
        getch();
    }

void selectFunction() {
    system("cls");
    cout << " 1. Functia f(x) = x^3 + 2 * x^2 - 5x + 1" << endl;
    int opt;
    do {
        opt = getch();
    } while (opt<'1' || opt>'2');
    system("cls");
    switch (opt) {
        case '1': {
            f = f1;
            fd = fd1;
            break;
        }
    }
}

int meniu() {
    system("cls");
    if (f == f1)
        cout << " Functia f1(x)=x^3 + 2 * x^2 - 5x + 1" << endl << endl;

```

```

    cout << " 1. Selectarea functiei" << endl;

    cout << " 2. Metoda injumatatirii - exactitatea 10^(-4)" << endl;
    cout << " 3. Metoda tangentelor - exactitatea 10^(-4)" << endl;
    cout << " 4. Metoda secantelor - exactitatea 10^(-4)" << endl;
    cout << " 5. Iesire" << endl;
    int opt;
    do {
        opt = getch();
    } while (opt<'1' || opt>'5');
    system("cls");
    return opt - '0';
}

int main() {
    int opt;
    f = f1;
    fd = fd1;
    do {
        switch (opt = meniu()) {
            case 1: {selectFunction();
                    break;
                }
            case 2: {injumatatire();
                    break;
                }
            case 3: {tangentelor();
                    break;
                }
            case 4: {secante();
                    break;
                }
        }
    }
    while (opt != 5);
}

```

Screenshoturi

Meniul principal


```
Functia f1(x)=x^3 + 2 * x^2 - 5x + 1
```

1. Selectarea functiei
2. Metoda injumatatirii - exactitatea 10^{-4}
3. Metoda tangentelor - exactitatea 10^{-4}
4. Metoda secantelor - exactitatea 10^{-4}
5. Iesire

Metoda injumatatirii

```
Introduceti intervalul  
a = -5  
b = 5  
Radacina este: 3.70049  
Numarul de iteratii: 17
```

Metoda secantelor

```
Introduceti intervalul  
a = -5  
b = 5  
Radacina este: 3.70048  
Numarul de iteratii : 5
```

Metoda tangentelor

```
Introduceti valoare initiala x0  
x0 = -5  
Radacina este: 4.66523  
Numarul de iteratii 5
```

Concluzii

In baza elaborii lucrării de laborator am rezolvat ecuaiile algebrice sau mai sunt numite si transcendente, utilizînd diferite metode. Primele metode utilizate se rezumau la metoda analitică si cea grafică. Metoda grafică a oferit posibilitatea separării solutiilor prin construirea graficului funcției.