

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

Варіант 2

Розв'язання нелінійних рівнянь з однією змінною.

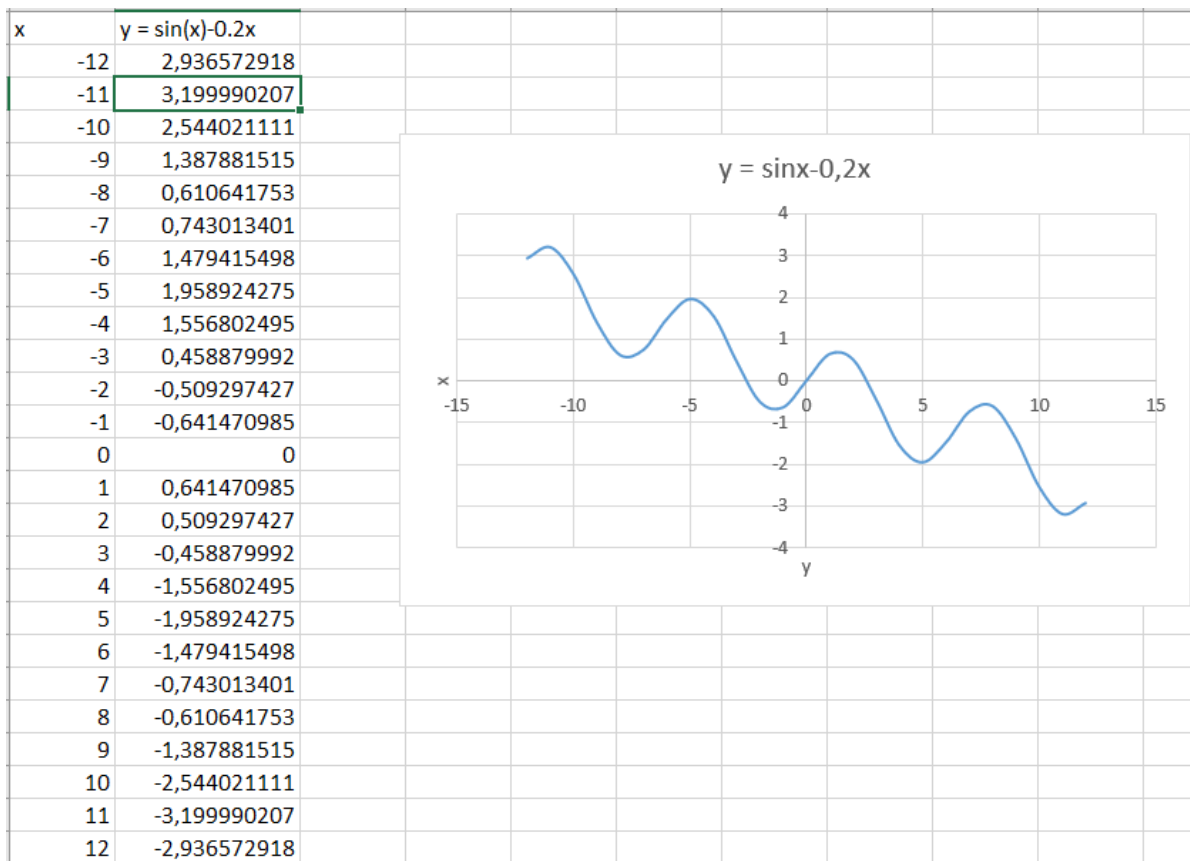
Мета : Відокремити дійсні корені рівняння геометричним та аналітичним способами і скласти програму його розв'язування за методом дихотомії та методом хорд.

Хід роботи:

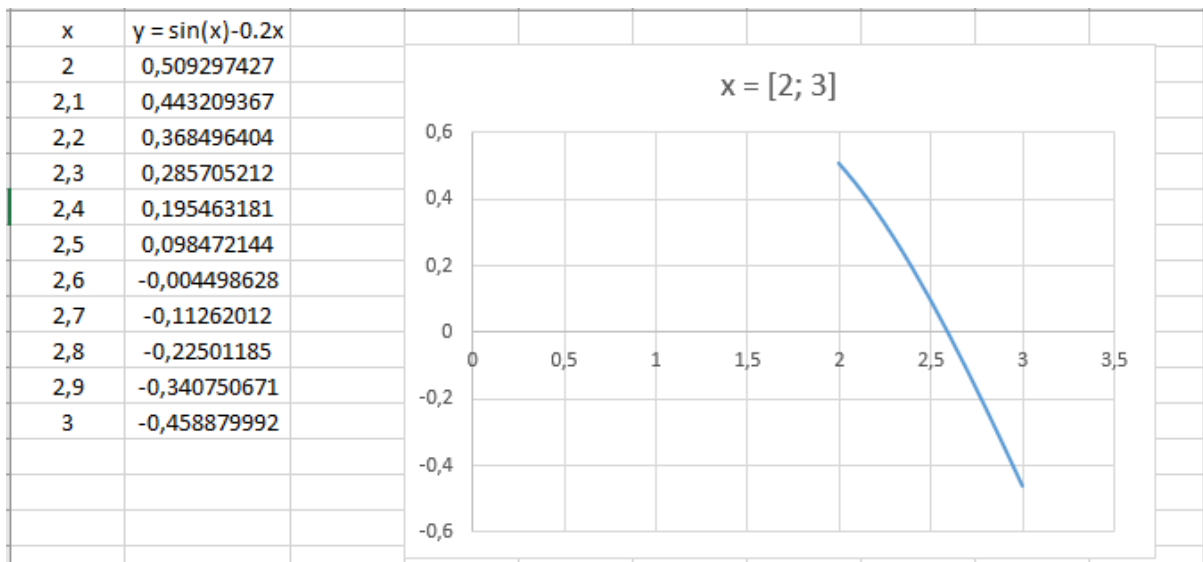
2. $\sin x - 0,2x = 0$

Завдання 1:

- Знайти корені нелінійного рівняння графічним методом відокремлення коренів.



					ДУ«Житомирська політехніка».21. 121.02.000–Лр 2		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Маньківський В.			Звіт з лабораторної роботи		
Перевір.		Нікітчук Т.М.					
Керівник							
Н. контр.							
Зав. каф.							
					Літ.	Арк.	Аркушів
						1	7
					ФІКТ Гр. ВТ-21-1[2]		



Дихотомії:

n	an	bn	xn=(a+b)/2	f(xn)	f(an)	f(bn)	eps=0,01				
0	2	3	2,5	0,09847	0,5093	-0,45888			Відповідь	x =	2,60156 +/-0,01
1	2,5	3	2,75	-0,16834	0,09847	-0,45888	0,25				
2	2,5	2,75	2,625	-0,03108	0,09847	-0,16834	0,125				
3	2,5	2,625	2,5625	0,03476	0,09847	-0,03108	0,0625				
4	2,5625	2,625	2,59375	0,0021	0,03476	-0,03108	0,03125				
5	2,59375	2,625	2,609375	-0,01443	0,0021	-0,03108	0,01563				
6	2,59375	2,60938	2,6015625	-0,00615	0,0021	-0,01443	0,00781	<eps			

Хорд:

	xn	f(xn)	f(b)	(b-xn)	f(xn)(b-xn)	f(b)-f(xn)	(f(xn)(b-xn))/(f(b)-f(xn))	xn-x(n-1)	
0	2	0,5093	-0,45888	1	0,509297	-0,968177419	-0,526037291		
1	2,52604	0,0722	-0,45888	0,474	0,034222	-0,531084572	-0,064438472	0,437092847	
2	2,59048	0,00554	-0,45888	0,41	0,00227	-0,464423918	-0,004888577	0,066660654	
3	2,59536	0,0004	-0,45888	0,405	0,00016	-0,459275187	-0,000348179	0,005148731	<eps
4	2,59571	2,8E-05	-0,45888	0,404	1,13E-05	-0,458908004	-2,46782E-05	0,000367183	

Завдання 2 а:

2. Скласти програму розв'язання нелінійного рівняння:
 - а) аналітичним методом відокремлення коренів;

```
sin(x) - 0.2x = 0 тоді, коли:
x = -2.595703125      0      2.595703125
```

```
System.Globalization.CultureInfo customCulture =
(System.Globalization.CultureInfo)
```

```

System.Threading.Thread.CurrentThread.CurrentCulture.Clone();
customCulture.NumberFormat.NumberDecimalSeparator = ".";
System.Threading.Thread.CurrentThread.CurrentCulture = customCulture;
Console.OutputEncoding = System.Text.Encoding.Default;

```

```

double[] mas = new double[3];
double xm = 0, xp = 0, sp, hp = 1, sm, hm = -1, dp, dm;
int max = 0;
bool t = true;

```

```

//xm - від'ємне x
//xp - додатне x
//hm - від'ємний крок
//hp - додатній крок
//sm - від'ємне число x, до кроку
//sp - додатне число x, до кроку
//dm - від'ємне x, до розширеного кроку
//dp - додатне x, до розширеного кроку
//max - кількість відомих коренів

```

```

if (Math.Round(Math.Sin(xp) - 0.2 * xp, 4) == 0)
{
    mas[max] = xp;
    max++;
}

```

```

for(;; )
{

```

```

    //start+
    sp = xp;
    hp = 1;
    xp = xp + hp;

```

```

    if(Math.Sin(xp) - 0.2 * xp <= 0)
    {

```

```

        if (Math.Round(Math.Sin(xp) - 0.2 * xp, 4) == 0)
        {
            mas[max] = xp;
            max++;
        }

```

```

        t = true;
        hp = hp / 2;
        dp = sp;
        xp = sp;
        do
        {

```

```

            sp = xp;
            xp = xp + hp;

```

```

        if (Math.Round(Math.Sin(xp) - 0.2 * xp, 4) == 0)
        {
            mas[max] = xp;
            max++;
            t = false;
        }

```

```

        if (Math.Sin(xp) - 0.2 * xp <= 0)
        {
            hp = hp / 2;

```

		Маньківський В.			ДУ«Житомирська політехніка».21.121.02.000–Лр 2	Арк.
		Нікітчук Т.М.				3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        xp = sp;
    }

    } while (t);

    xp = dp+1;
}
//end+

//start-
sm = xm;
hp = -1;
xm = xm + hm;

if (Math.Sin(xm) - 0.2 * xm >= 0)
{
    if (Math.Round(Math.Sin(xm) - 0.2 * xm, 4) == 0)
    {
        mas[max] = xm;
        max++;
    }

    t = true;
    hm = hm / 2;
    dm = sm;
    xm = sm;
    do
    {
        sm = xm;
        xm = xm + hm;

        if (Math.Round(Math.Sin(xm) - 0.2 * xm, 4) == 0)
        {
            mas[max] = xm;
            max++;
            t = false;
        }

        if (Math.Sin(xm) - 0.2 * xm >= 0)
        {
            hm = hm / 2;
            xm = sm;
        }
    } while (t);
    xm = dm - 1;
}
if (max == 3)
    break;
}

Array.Sort(mas);
Console.WriteLine($"sin(x) - 0.2x = 0 тоді, коли:");
Console.Write("x = ");
for (int i = 0; i < max; i++)
    Console.Write($"{mas[i]}\t");
    Console.WriteLine("");

```

		Маньківський В.			ДУ«Житомирська політехніка».21.121.02.000–Лр 2	Арк.
		Нікітчук Т.М.				4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Завдання 2 б:

б) методом дихотомії;

x = -2.595739081 0 2.595739081

```
internal class Program
{
    public static double F(double x)
    {
        return Math.Sin(x) - 0.2 * x;
    }

    private static void Main()
    {
        System.Globalization.CultureInfo customCulture =
(System.Globalization.CultureInfo)
System.Threading.Thread.CurrentThread.CurrentCulture.Clone();
        customCulture.NumberFormat.NumberDecimalSeparator = ".";
        System.Threading.Thread.CurrentThread.CurrentCulture = customCulture;
        Console.OutputEncoding = System.Text.Encoding.Default;

        double accuracy = 1e-9, min = 0, max = 0, k, er, x;
        //accuracy - точність
        //min - мінімум інтервала
        //max - максимум інтервала
        //k - довжина інтервала
        //er - початкова помилка
        //x - корінь
        Console.Write("x = ");
        for (int i = 0; i < 3; i++) {

            if(i == 0)
            {
                min = -5;
                max = 0;
            }

            if (i == 1)
            {
                min = -5;
                max = 5;
            }

            if (i == 2)
            {
                min = 0;
                max = 5;
            }

            k = max - min;
            er = k;
            x = -5;

            while (er > accuracy && F(x) != 0)
            {
                x = (min + max) / 2;
                if (F(min) * F(x) < 0)
                {
                    max = x;
                }
            }
        }
    }
}
```

		Маньківський В.			ДУ«Житомирська політехніка».21.121.02.000–Лр 2	Арк.
		Нікітчук Т.М.				5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

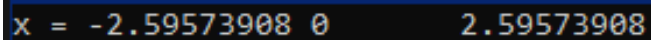
        else if (F(x) * F(max) < 0)
        {
            min = x;
        }
        er = (max - min) / k;
    }

    Console.Write(Math.Round(x, 9) + "\t");
}
Console.WriteLine();
}
}

```

Завдання 2 с:

с) методом хорд.



```
x = -2.59573908 0 2.59573908
```

```

class Program
{
    public static double F(double x)
    {
        return Math.Sin(x) - 0.2 * x;
    }

    static void Main(string[] args)
    {
        System.Globalization.CultureInfo customCulture =
(System.Globalization.CultureInfo)
System.Threading.Thread.CurrentThread.CurrentCulture.Clone();
        customCulture.NumberFormat.NumberDecimalSeparator = ".";
        System.Threading.Thread.CurrentThread.CurrentCulture = customCulture;
        Console.OutputEncoding = System.Text.Encoding.Default;

        double x_prev = 0, x_curr = 0, e = 1e-9, x_next = 0, tmp;

        Console.Write("x = ");

        for (int i = 0; i < 3; i++)
        {
            if(i == 0)
            {
                x_prev = -10;
                x_curr = -2;
                x_next = -1;
            }
            if(i == 1)
            {
                x_prev = -10;
                x_curr = 10;
                x_next = -1;
            }
            if (i == 2)
            {
                x_prev = 2;
                x_curr = 10;
                x_next = 1;
            }
            do
            {
                tmp = x_next;

```

		Маньківський В.			ДУ«Житомирська політехніка».21.121.02.000–Лр 2	Арк.
		Нікітчук Т.М.				6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

        x_next = x_curr - F(x_curr) * (x_prev - x_curr) / (F(x_prev) -
F(x_curr));
        x_prev = x_curr;
        x_curr = tmp;
    } while (Math.Abs(x_next - x_curr) > e);
    Console.Write(Math.Round(x_next, 9) + "\t");
}
Console.WriteLine();
}
}

```

Висновки: я відокремив дійсні корені рівняння геометричним та аналітичним способами і скласти програму його розв'язування за методом дихотомії та методом хорд.

		Маньківський В.			ДУ«Житомирська політехніка».21.121.02.000–Лр 2	Арк.
		Нікітчук Т.М.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7