

№ 4 лабораториялық жұмыс

Тақырып: Циклдік алгоритмдер, әртүрлі формулалар бойынша есептеу.

Тапсырма: Параметрлерді енгізіп, берілген тармақтарға сәйкес формулалар бойынша есептеулерді орындайтын программа жазыңыздар.

Есеп беру: Алгоритм схемасы, программа мәтіні мен нәтижесі.

Лабораториялық жұмысқа берілген тапсырманы орындау нұсқасы

Мұнда төмендегі функцияны x мәні 0,1-ден 1-ге дейінгі аралықтағы 15 нүктеде табу керек. Ол үшін төмендегі n -ді анықтау формуласынан dx мәнін анықтап алып, алгоритмін құрамыз. Соған сәйкес программа коды құрастырылады.

20	$y = \left(\frac{x^2}{4} + \frac{x}{2} + 1\right)e^{x/2}$	$0,1 \leq x \leq 1$	15
----	---	---------------------	----

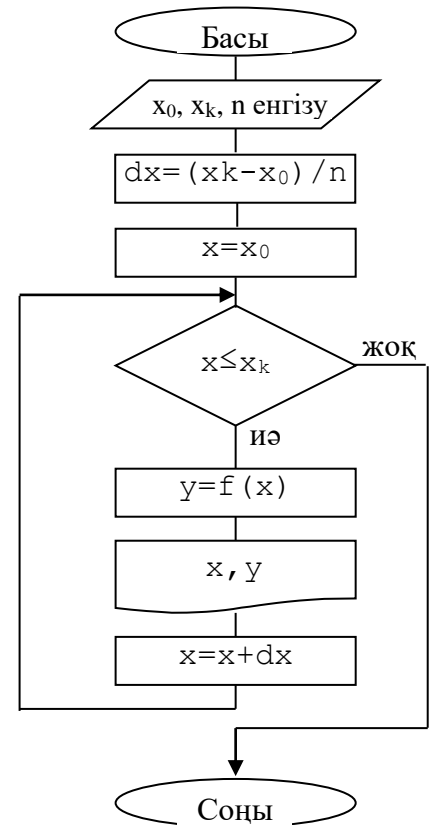
$$x_0=0,1; \quad x_k=1; \quad n=15;$$

$$n = \left[\frac{x_k - x_0}{dx} \right] + 1; \quad dx = \left[\frac{x_k - x_0}{n - 1} \right];$$

Бұл есепті **шарты алдында тексерілетін цикл** бойынша (while) шығарамыз.

Программа коды:

```
using System;
namespace Listing4_3
{
    class Class1
    {
        static void Main()
        {
            int n = 15;
            double x0 = 0.1, xk = 1, dx, y;
            dx = (xk - x0) / (n - 1);
            Console.WriteLine("|   x   | y   |");
            Console.WriteLine("-----");
            double x = x0;
            while (x <= xk)
            {
                y = (x*x/4+x/2+1)*Math.Exp(x/2);
                Console.WriteLine("| {0,4:f2} | {1,4:f2} |", x, y);
                x += dx;
            }
            Console.WriteLine("-----");
        }
    }
}
```



x	y
0,10	1,11
0,16	1,18
0,23	1,26
0,29	1,35
0,36	1,45
0,42	1,55
0,49	1,66
0,55	1,78
0,61	1,91
0,68	2,04
0,74	2,19
0,81	2,35
0,87	2,51
0,94	2,69
1,00	2,89

3.2 Төмендегі S қосындысын $\varepsilon = 10^{-4}$ дәлдігімен табу керек,
x мәні пернеден кез келген сан ретінде енгізіледі.

17	$S = 1 + \frac{x^2}{2!} + \dots + \frac{x^{2n}}{(2n)!}$ (cosh x – (гиперболалық косинус))
----	---

Мысалда $\cosh x$ – (гиперболалық косинус) мәнін $\varepsilon = 10^{-6}$ дәлдігімен Тейлор қатары бойынша табу көзделген.

$$y = 1 + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} + \frac{x^6}{6!} + \dots + \frac{x^{2n}}{2n!} + \dots$$

Бұл қатардың $|x| < \infty$ үшін мағынасы бар. Мұны анықтау үшін қатардың мүшелерінің абсолюттік шамалары ε -ден артықтарының барлығының қосындысын табу қажет. Бұл қатарда n артқан сайын оның C_n мүшесінің модулі $|C_n|$ нөлге ұмтылады, n артқан кезде $|C_n| > \varepsilon$ теңсіздігі бір кезде орындалмай, есептеу аяқталады.

Есептің алгоритмі: қатар қосындысының алғашқы мәнін беріп, сонан соң қатардың келесі мүшесінің табамыз да, оны алдыңғы шыққан қосындыға қосып отырамыз. Мұнда **цикл шартын соңынан тексеруді** қолданамыз.

Бұл есепте жоғарыдағы формула бойынша факториалды анықтап, қатар мүшесін табу керек емес, оны шығаруды қысқарту мынадай рекуренттік формула арқылы орындалады:

$$C_{n+1} = C_n \cdot T,$$

мұндағы T — белгілі бір көбейткіш. Формуладағы C_n мен C_{n+1} арқылы T -ны табу өрнегін анықтай аламыз:

$$T = \frac{C_{n+1}}{C_n} = \frac{2n! \cdot x^{2(n+1)}}{x^{2n} \cdot (2(n+1))!} = \frac{x^2}{(2n+1)(2n+2)}$$

Листинг 4.8. Шексіз қатар қосындысын табу

```

sing System;
namespace Do_While_Coshx
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            double e = 1e-6;
            int n = 0;
            Console.Write("Аргумент енгіз: ");
            string buf = Console.ReadLine();
            double x = Convert.ToDouble(buf);
            double c = 1;
            double s = c;
            do

```

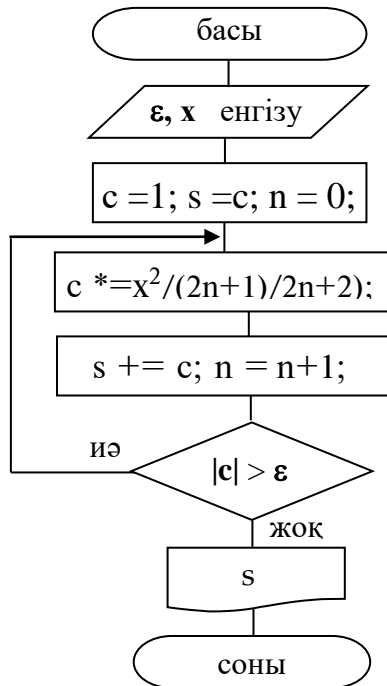
```

    {
        c *= x * x / (2 * n + 1) / (2 * n + 2);
        s += c; // мүшені қосындылау
        n++;
    }
    while (Math.Abs(c) > e);

    Console.WriteLine("Қосынды = {0,6:f4}   cosh(x) = {1,6:f4}",
        s, Math.Cosh(x));

    Console.ReadLine();
}
}
}

```



Шексіз қосынды есептеу алгоритмі

Енді осы есепті арифметикалық цикл бойынша (for) табу программасы мен алгоритм схемасын келтірейік.

```

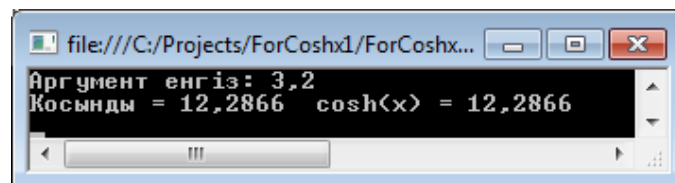
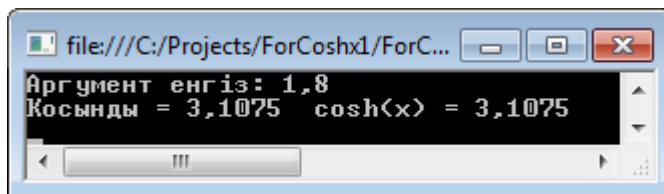
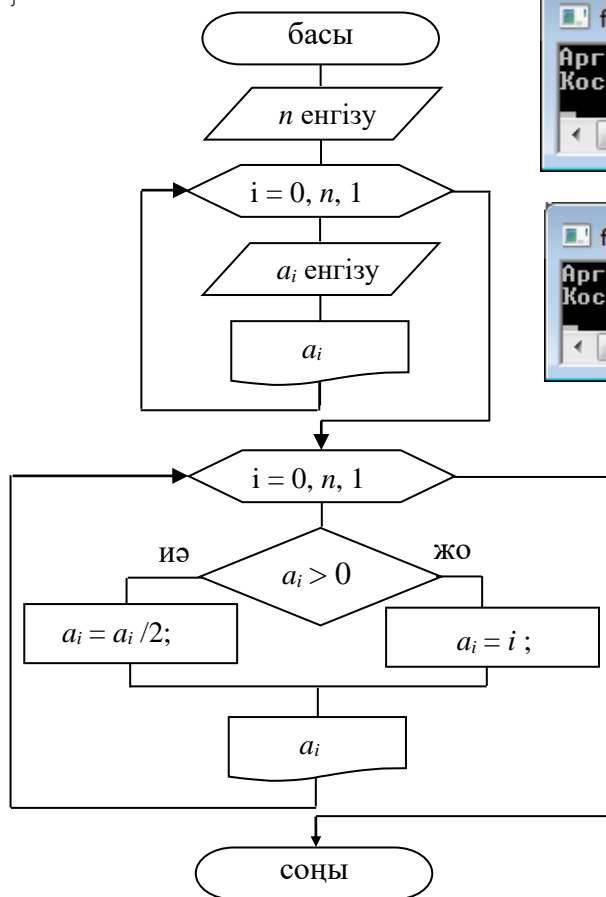
using System;
namespace ForCoshx1
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            double e = 1e-6;
            Console.Write("Аргумент енгізі: ");
            string buf = Console.ReadLine();
            double x = Convert.ToDouble(buf);
            double c = 1, s = c;
            for (int n = 0; Math.Abs(c) > e; n++)
            {
                c *= x * x / (2 * n + 1) / (2 * n + 2);
                s += c; // мүшені қосындылау
            }
            Console.WriteLine("Қосынды = {0,6:f4}   cosh(x) = {1,6:f4}",
                s, Math.Cosh(x));
        }
    }
}

```

```

    Console.ReadLine();
}
}
}

```



Вар	Функция	Берілгендері
1	$Y = \begin{cases} \sqrt{ a-x } \cdot \sin^2 x, & \text{егер } a < x; \\ \left(\frac{x}{ a+x }\right) \cdot \sqrt[3]{ \sin x }, & \text{егер } a = x; \\ e^{\sqrt{ x }}, & \text{егер } a > x; \end{cases}$	$a = 0.265 \cdot 10^2$ $x_0 = 10$ $x_k = 30$ $dx = 1.5$

2	$Y = \begin{cases} ax + 0.23x^2 \log_2 a, & \text{егер } a < x; \\ \left(\frac{xe^a}{ a+x }\right) \cdot \sqrt{ \cos x }, & \text{егер } a = x; \\ x \cdot tga, & \text{егер } a > x; \end{cases}$	$a = 1.5$ $x_0 = -2$ $x_k = 5$ $dx = 0.5$
---	--	--

3	$Y = \begin{cases} (a^2 + x^2) \cdot e^x, & \text{егер } a < x; \\ \sqrt{ a } \cdot \sin^4 x, & \text{егер } a = x; \\ e^{\frac{ a-x \cdot \cos x^4}{a}}, & \text{егер } a > x; \end{cases}$	$a=2.5$ $x_0=0$ $x_k=3$ $dx=0.25$
---	---	--

4	$Y = \begin{cases} \ln a+x \cdot \cos x^3 , & \text{егер } a < x; \\ e^{1.2} - \sqrt{ a+x }, & \text{егер } a = x; \\ \frac{\sqrt[3]{ a+x }}{(a-x)}, & \text{егер } a > x; \end{cases}$	$a=2.5$ $x_0=0$ $x_k=3$ $dx=0.25$
---	--	--

5	$Y = \begin{cases} a^2 + \sqrt{ a^2 + x \cdot \sin x }, & \text{егер } a < x; \\ 2x^2 + a^3 \cdot \operatorname{tg} x, & \text{егер } a = x; \\ \frac{x^2}{\sqrt{ a }}, & \text{егер } a > x; \end{cases}$	$a = 0.637$ $x_0 = -3$ $x_k = 3$ $dx = 0.5$
---	--	--

Вар	Функция	Берілген мәліметтер
6	$Y = \begin{cases} e^{0.2} + \sqrt{a+x}, & \text{егер } a < x; \\ (a+x) \cdot \sqrt[3]{ \sin x }, & \text{егер } a = x; \\ \sqrt{ a+x }, & \text{егер } a > x; \end{cases}$	$a = 0.234 \cdot 10^2$ $x = 0.475$
7	$Y = \begin{cases} 2.75e^{ x+a } + \cos^4 x, & \text{егер } a < x; \\ \frac{(x+a) \cdot \operatorname{tg} x}{\lg x }, & \text{егер } a = x; \\ e^{ax} + \frac{a \cdot \sin^2 x}{\sqrt[3]{\cos^2 x}}, & \text{егер } a > x; \end{cases}$	$a = 0.567 \cdot 10^1$ $x = 0.37$
8	$Y = \begin{cases} e^{0.15} + \frac{(a+x)^2}{\ln x} \cdot e^x, & \text{егер } a < x; \\ (x^2 - a^2x) \cdot \operatorname{tg} x, & \text{егер } a = x; \\ (a+x) \cdot e^{\sqrt{ a+x }}, & \text{егер } a > x; \end{cases}$	$a = 0.71$ $x = 0.0053 \cdot 10^2$
9	$Y = \begin{cases} \sin^3 a + \cos^3 a , & \text{егер } a < x; \\ \operatorname{tg}(ax) + \ln b , & \text{егер } a = x; \\ \ln a-b - \ln (a-b)^3 , & \text{егер } a > x; \end{cases}$	$a = 2$ $b = 3.214$ $x = 327 \cdot 10^3$
10	$Y = \begin{cases} a^x - e^x + \cos(3x - 0.2), & \text{егер } a < x; \\ b \cdot \cos(a^3 - x ^3) - e^x, & \text{егер } a = x; \\ \operatorname{tg} 4.5x + \frac{x-5}{\sin(a+b)^2}, & \text{егер } a > x; \end{cases}$	$a = 1.25$ $b = 2.17$ $x = 3.927$