

Фролова Анастасия, ВМК-20

Вычмат, 4 лаба

Вариант 9

$$9. f(x) = \sin^3 x, x_0 = \pi/4, M_1 = 21, M_2 = 183.$$

Вариант №9.

x_i	-50	-45	-40	-35	-30	-25	-20	-15
y_i	7.88745	8.07634	8.27774	8.49344	8.72562	8.97700	9.25107	9.55231

```
1. #include <iostream>
2. #include <math.h>
3. #include <locale.h>
4. using namespace std;
5. const double PI = 3.141592653589793;
6. const unsigned n = 8;
7.
8. //4 вариант
9. double f(double x)
10. {
11.     return pow(sin(x), 3);
12. }
13. double formula1(double x0, double h)
14. {
15.     return (f(x0 + h) - f(x0 - h)) / (2 * h);
16. }
17. double formula2(double x0, double h)
18. {
19.     return (f(x0 - 2 * h) - 8 * f(x0 - h) + 8 * f(x0 + h)
20. - f(x0 + 2 * h)) / (12 * h);
21. }
22. double calc_h(float st, int zn, int m, float e)
23. {
24.     return pow((e * zn) / m, st);
25. }
26.
27. //находим конечную разность
28. float** finale_diff(float**& y)
29. {
30.     for (int i = 1; i < n; i++) {
31.         for (int j = 0; j < n - i; j++)
32.         {
33.             y[j][i] = y[j + 1][i - 1] - y[j][i - 1];
```

```

34.         }
35.     }
36.     return y;
37. }
38. void calc(float**& yx, unsigned index, float h)
39. {
40.     float summ = 0;
41.     float result = 0;
42.     float p = 0;
43.
44.     for (unsigned i = 1; i < n - 1; i++)
45.     {
46.         if (yx[index][i + 1] != 0)
47.         {
48.             if (i % 2 == 0)
49.             {
50.                 summ = summ - (yx[index][i] / i);
51.             }
52.             else
53.             {
54.                 summ = summ + (yx[index][i] / i);
55.             }
56.             result = (1 / h) * summ;
57.             p = abs(yx[index][i + 1]) / (h * (i + 1));
58.             cout << "m= " << i << endl;
59.             cout << "Результат: " << result << endl;
60.             cout << "Погрешность: " << p << endl <<
endl;
61.         }
62.         else
63.         {
64.             break;
65.         }
66.     }
67. }
68.
69. int main()
70. {
71.     setlocale(LC_ALL, "RUSSIAN");
72.
73.     double x0 = PI / 4, e = 0.001;
74.
75.     int m1 = 21, m2 = 183;
76.
77.     double h1, h2, r1, r2;
78.
79.     //h вычисляем по формулам
80.     //0.5 - корень 2 степени
81.     //0.25 - корень 4 степени
82.     //6 и 30 из формул соответственно

```

```

83.          //с остальным все понятно
84.
85.          h1 = round(calc_h(0.5, 6.0, m1, e) * 100) / 100;
          //округляем
86.          h2 = round(calc_h(0.25, 30.0, m2, e) * 100) / 100; //
          округляем
87.
88.          //ну и считаем
89.          r1 = formula1(x0, h1);
90.          r2 = formula2(x0, h2);
91.
92.          cout <<
          "=====
          =====" << endl;
93.          cout << "1 Задание " << endl << endl;
94.
95.          cout << "f(x) = pow(sin(x), 3), x0=PI/4, M1 = 21, M2 =
          183" << endl << endl;
96.          cout << "h1 = " << h1 << endl;
97.          cout << "h2 = " << h2 << endl << endl;
98.
99.          cout << "Производная первого порядка" << endl << endl;
100.         cout << "Для первой формулы: " << r1 << endl << endl;
101.         cout << "Для второй формулы: " << r2 << endl << endl;
102.
103.         cout <<
          "=====
          =====" << endl;
104.
105.
106.         cout << "Задание 2 " << endl << endl;
107.
108.         float* x = new float[n];
109.         float* y = new float[n];
110.
111.         x[0] = -50.0;
112.         x[1] = -45.0;
113.         x[2] = -40.0;
114.         x[3] = -35.0;
115.         x[4] = -30.0;
116.         x[5] = -25.0;
117.         x[6] = -20.0;
118.         x[7] = -15.0;
119.
120.         //таблица конечных разностей
121.         float** yx = new float* [n];
122.
123.         for (unsigned i = 0; i < n; i++)
124.         {
125.             yx[i] = new float[n];

```

```

126.     }
127.
128.     float x1;
129.
130.     unsigned index = 0;
131.
132.     cout << "массив x: " << endl;
133.     for (int i = 0; i < n; i++)
134.     {
135.         cout << x[i] << " ";
136.     }
137.     cout << endl << endl;
138.
139.     //все элементы обнуляем
140.     for (int i = 0; i < n; i++)
141.     {
142.         for (int j = 0; j < n; j++)
143.         {
144.             yx[i][j] = 0;
145.         }
146.     }
147.
148.     //первый столбец - то, что дано
149.     yx[0][0] = 7.88745;
150.     yx[1][0] = 8.07634;
151.     yx[2][0] = 8.27774;
152.     yx[3][0] = 8.49344;
153.     yx[4][0] = 8.72562;
154.     yx[5][0] = 8.97700;
155.     yx[6][0] = 9.25107;
156.     yx[7][0] = 9.55231;
157.
158.     cout << "массив y: " << endl;
159.
160.     for (unsigned i = 0; i < n; i++)
161.     {
162.         cout << yx[i][0] << " ";
163.     }
164.
165.     cout << endl << endl;
166.
167.     cout << "Введите x0: ";
168.
169.     cin >> x1;
170.
171.     cout << endl;
172.
173.     float h = x[1] - x[0];
174.
175.     for (int i = 0; i < n; i++)

```

```

176.         {
177.             if (x1 == x[i])
178.             {
179.                 index = i;
180.                 break;
181.             }
182.         }
183.     yx = finale_diff(yx);
184.     cout << "Конечная разность : " << endl << endl;
185.     for (int i = 0; i < n; i++) {
186.         for (int j = 0; j < n - i; j++)
187.         {
188.             {
189.                 cout.precision(4);
190.                 cout << fixed << yx[i][j] << " ";
191.             }
192.         }
193.         cout << endl;
194.     }
195.     cout << endl << endl;
196.     calc(yx, index, h);
197. }

```

Консоль отладки Microsoft Visual Studio

```

=====
1 Задание

f(x) = pow(sin(x), 3), x0=PI/4, M1 = 21, M2 = 183

h1 = 0.02
h2 = 0.11

Производная первого порядка

Для первой формулы: 1.06031

Для второй формулы: 1.06045
=====

```

```

=====
Задание 2

массив x:
-50 -45 -40 -35 -30 -25 -20 -15

массив y:
7.88745 8.07634 8.27774 8.49344 8.72562 8.977 9.25107 9.55231

Введите x0: 2.222

Конечная разность :

7.8875 0.1889 0.0125 0.0018 0.0004 0.0001 0.0001 -0.0001
8.0763 0.2014 0.0143 0.0022 0.0005 0.0002 -0.0000
8.2777 0.2157 0.0165 0.0027 0.0008 0.0002
8.4934 0.2322 0.0192 0.0035 0.0010
8.7256 0.2514 0.0227 0.0045
8.9770 0.2741 0.0272
9.2511 0.3012
9.5523

```

m= 1
Результат: 0.0378
Погрешность: 0.0013

m= 2
Результат: 0.0365
Погрешность: 0.0001

m= 3
Результат: 0.0366
Погрешность: 0.0000

m= 4
Результат: 0.0366
Погрешность: 0.0000

m= 5
Результат: 0.0366
Погрешность: 0.0000

m= 6
Результат: 0.0366
Погрешность: 0.0000