**Практическая работа №1**

**Вычисление погрешностей величин и результатов арифметических действий**

**25 вариант**

**Задание 1:**

1. Округлить числа до четырех значащих цифр и записать в соответствии с правилом записи приближенных чисел.

Дано: 124793; 10,5512

Ответ:1247×;10,551

1. Округлить число до третьего десятичного знака (тысячных долей), указать значащие цифры

Дано: 0,99811

Ответ: 0,998, значащие цифры – 9,9,8

1. Округлить до сотых и записать в форме .

Дано: 0,002±0,00457

Ответ:0,00±0,005

**Задание 2:**

1. Найти предельные абсолютные и относительные погрешности чисел, если они имеют только верные цифры:

Дано: 45,007

Решение:

– предельная абсолютная погрешность

* 1. В узком смысле;
  2. В широком смысле.

0,001 – погрешность в широком смысле

1. Определить какое приближенное равенство более точно:

Дано:или 

Вычисляем точное значение и :

Теперь определяем разницу между и :

3,24-3,235294117647=0.00470588235

25.4558441227-25,4=0.05584412271

Сравниваем полученные ответы и выбираем меньшее число

Ответ: - это более точное приближенное равенство

**Практическая работа №2**

**Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом половинного деления и методом простой итерации.**

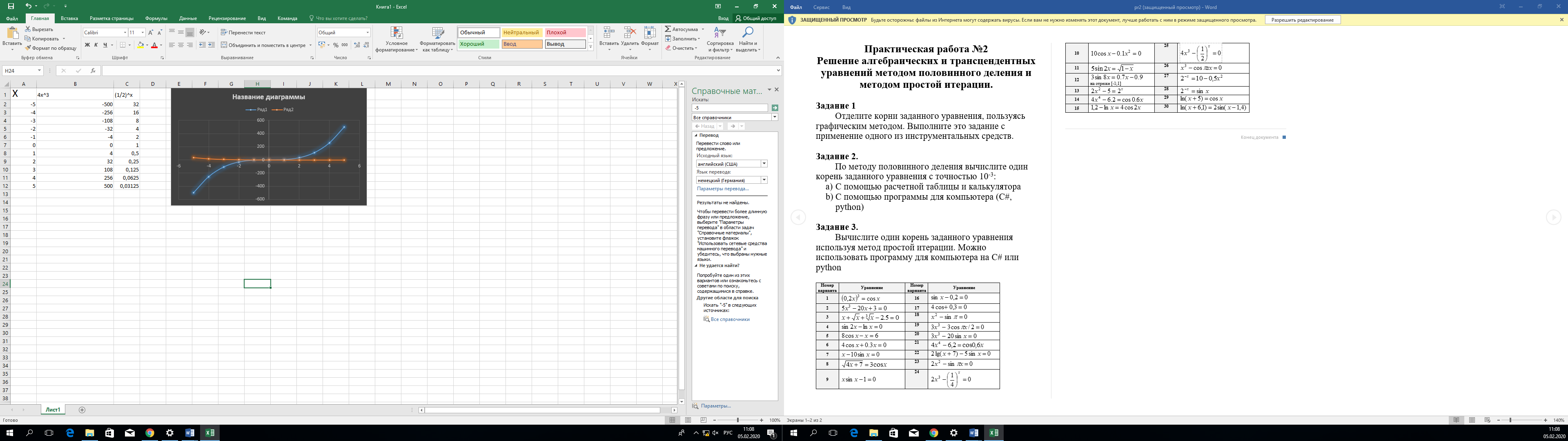
**Задание 1**

Отделите корни заданного уравнения, пользуясь графическим методом. Выполните это задание с применение одного из инструментальных средств.

Дано: 

Решение:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| X | 4x^3 | (1/2)^x |
| -5 | -500 | 32 |
| -4 | -256 | 16 |
| -3 | -108 | 8 |
| -2 | -32 | 4 |
| -1 | -4 | 2 |
| 0 | 0 | 1 |
| 1 | 4 | 0,5 |
| 2 | 32 | 0,25 |
| 3 | 108 | 0,125 |
| 4 | 256 | 0,0625 |
| 5 | 500 | 0,03125 |



**Задание 2.**

По методу половинного деления вычислите один корень заданного уравнения с точностью 10-3:

1. С помощью расчетной таблицы и калькулятора

**Итерация 1**.  
Находим середину отрезка: c = (-4 + 4)/2 = 0  
F(x) = -1  
F(c) = -272  
Поскольку F(c)•F(b) < 0, то a=0  
**Итерация 2**.  
Находим середину отрезка: c = (0 + 4)/2 = 2  
F(x) = 31.75  
F(c) = -1  
Поскольку F(c)•F(a) < 0, то b=2  
**Итерация 3**.  
Находим середину отрезка: c = (0 + 2)/2 = 1  
F(x) = 3.5  
F(c) = 31.75  
Поскольку F(c)•F(a) < 0, то b=1  
**Итерация 4**.  
Находим середину отрезка: c = (0 + 1)/2 = 0.5  
F(x) = -0.207  
F(c) = 3.5  
Поскольку F(c)•F(b) < 0, то a=0.5

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N | c | a | b | f(c) | f(x) | ε |
| 1 | 0 | 0 | 4 | -272 | -1 | 4 |
| 2 | 2 | 2 | 4 | -1 | 31.75 | 2 |
| 3 | 1 | 1 | 2 | 31.75 | 3.5 | 1 |
| 4 | 0.5 | 0.5 | 1 | 3.5 | -0.2071 | 0.5 |
| 5 | 0.75 | 0.75 | 1 | -0.2071 | 1.0929 | 0.25 |
| 6 | 0.625 | 0.625 | 0.75 | 1.0929 | 0.3281 | 0.125 |
| 7 | 0.5625 | 0.5625 | 0.625 | 0.3281 | 0.03479 | 0.0625 |
| 8 | 0.5313 | 0.5313 | 0.5625 | 0.03479 | -0.09222 | 0.03125 |
| 9 | 0.5469 | 0.5469 | 0.5625 | -0.09222 | -0.03028 | 0.01563 |
| 10 | 0.5547 | 0.5547 | 0.5625 | -0.03028 | 0.00186 | 0.00781 |
| 11 | 0.5508 | 0.5508 | 0.5547 | 0.00186 | -0.01431 | 0.00391 |
| 12 | 0.5527 | 0.5527 | 0.5547 | -0.01431 | -0.00625 | 0.00195 |

x=(0.5527+0.5547)/2 = 0.5537  
**Ответ**: x = 0.5537; F(x) = -0.00625  
**Количество итераций**, N = 12

**Практическая работа №3**

**Решение алгебраических и трансцендентных уравнений методом хорд и касательных**

**Задание:**

Вычислить корень уравнения f(x)=0 с точностью Е=0,001 тремя способами (метод хорд, касательных, комбинированный метод).

Метод хорд:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N | x | F(x) | h = F(x)\*(x-a)/(f(x)-f(a)) |
| 1 | 1 | 3.5 | 0.2632 |
| 2 | 0.2632 | -0.7604 | 0.4465 |
| 3 | 0.4465 | -0.3779 | 0.5437 |
| 4 | 0.5437 | -0.04319 | 0.5549 |
| 5 | 0.5549 | 0.00264 | 0.5542 |

Ответ: x = 0.555-(0.554) = 0.55419183920928; F(x) = -0.000206

Комбинированный метод:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N | x | F(x) | b | F(b) | h = f(b)\*(b-x)/(f(b)-f(x)) | hb = f(b)/f'(b) |
| 1 | -10 | -5024 | 10 | 3999.999 | -11.1348 | 3.3333 |
| 2 | 1.1348 | 5.3893 | 6.6667 | 1185.1758 | 0.02527 | 2.2222 |
| 3 | 1.1095 | 4.9994 | 4.4445 | 351.1254 | 0.04817 | 1.4812 |
| 4 | 1.0613 | 4.3026 | 2.9632 | 103.9489 | 0.08212 | 0.9861 |
| 5 | 0.9792 | 3.2482 | 1.9771 | 30.6597 | 0.1183 | 0.6519 |
| 6 | 0.8609 | 2.002 | 1.3252 | 8.9099 | 0.1345 | 0.4179 |
| 7 | 0.7264 | 0.9287 | 0.9073 | 2.4541 | 0.1101 | 0.2392 |
| 8 | 0.6163 | 0.2838 | 0.6681 | 0.5634 | 0.05261 | 0.09633 |
| 9 | 0.5637 | 0.03975 | 0.5718 | 0.07483 | 0.00917 | 0.01675 |
| 10 | 0.5545 | 0.00104 | 0.555 | 0.00319 | 0.000251 | 0.00075 |

Ответ: x = 0.55449229004012; F(x) = 0.00104

**Практическая работа №4**

**Решение систем линейных алгебраическим методом Гаусса**

**Задание:** Решить систему методом Гаусса:

1. Вручную по схеме единственного деления, получить решение с точностью 0,001. Определить невязки.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X1 | X2 | X3 | X4 | B | ∑ | S |
| 10,2 | 14,82 | 50,3 | 17,51 | 2,4 | 95,23 |  |
| 2,72 | -5,29 | -4,29 | 53,4 | 1,93 | 48,47 |  |
| 20,06 | 9,16 | 10,2 | -4,35 | -1,84 | 33,23 |  |
| -63,3 | -8,6 | 78,4 | 14,55 | 9,38 | 30,43 |  |
| 1 | 1,453 | 4,931 | 1,717 | 0,235 | 9,336 | 9,335 |
| 0 | -9,242 | -17,703 | 48,731 | 1,290 | 23,075 | 23,075 |
| 0 | -19,986 | -88,723 | -38,786 | -6,561 | -154,056 | -154,056 |
| 0 | 83,371 | 390,5559 | 123,215 | 24,27411 | 621,416 | 621,416 |
|  | 1 | 1,915 | -5,273 | -0,139 | -2,496 | -2,497 |
|  | 0 | -50,439 | -144,167 | -9,349 | -203,957 | -203,957 |
|  | 0 | 230,856 | 562,809 | 35,911 | 829,576 | 829,577 |
|  |  | 1 | 2,858 | 0,185 | 4,043 | 4,043 |
|  |  | 0 | -97,027 | -6,881 | -103,908 | -103,908 |
|  |  |  | 1 | 0,071 | 1,071 | 1,071 |

X4 = 0,071

X3 = 0,185 – (2,858\*0,071), X3 = -0.017

X2 = 1,139 – ((1,915\*0,018) + (-5,273\*0,071)), X2 = 0.271

X1 = 0,235 – ((1,453\*0,799) + (4,931\*0,018) + (1,717\*0,071)), X1 = -0.190

1. С помощью ЭВМ получить значения корней с точностью 0,000005 

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x1 | x2 | x3 | x4 | B | ∑ | S |
| 10,2 | 14,82 | 50,3 | 17,51 | 2,4 | 95,23 |  |
| 2,72 | -5,29 | -4,29 | 53,4 | 1,93 | 48,47 |  |
| 20,06 | 9,16 | 10,2 | -4,35 | -1,84 | 33,23 |  |
| -63,3 | -8,6 | 78,4 | 14,55 | 9,38 | 30,43 |  |
| 1 | 1,452941 | 4,931373 | 1,716667 | 0,235294 | 9,336275 | 9,336275 |
| 0 | -9,242 | -17,7033 | 48,73067 | 1,29 | 23,07533 | 23,07533 |
| 0 | -19,986 | -88,7233 | -38,7863 | -6,56 | -154,056 | -154,056 |
| 0 | 83,37117 | 390,5559 | 123,215 | 24,27411 | 621,4162 | 621,4162 |
|  | 1 | 1,915531 | -5,27274 | -0,13958 | -2,49679 | -2,49679 |
|  | 0 | -50,4395 | -144,167 | -9,34964 | -203,957 | -203,956 |
|  | 0 | 230,8559 | 562,8095 | 35,91106 | 829,5765 | 829,5764 |
|  |  | 1 | 2,85822 | 0,185363 | 4,043583 | 4,043583 |
|  |  | 0 | -97,0273 | -6,88108 | -103,908 | -103,908 |
|  |  |  | 1 | 0,070919 | 1,070918 | 1,070919 |

1. Вычислить погрешности результатов:

X1=0,235294-1,452941\*x2-4.931372\*x3-1,716666\*x4

X2=-0,13958-1,91553\*x3+5,27274\*x4

X3=0,185363-2,85822\*x4

X4=0,070919

X1=-0,189713

X2=0,267579

X3=-0,017341

X4=0,070919

1.  полученных в результате ручных расчетов.

∆X1=-0.191-(-0,189713) = 0,00287

∆X2=0.27-0,267579 = 0,002421

∆X3=-0.017-(-0,017341) = 0.000341

∆X4=0,071-0,070919=0,000081

**Практическая работа №6**

**Составление интерполяционных формул Лагранжа и Ньютона**

**Задание 1:**

По заданной таблице значений функции

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| X | x0 | x1 | x2 | x3 |
| y | y0 | y1 | y2 | y3 |

составить формулу интерполяционного многочлена Лагранжа. Построить его график и

отметить на нем узловые точки.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 0 | 3 | 8 | 11 |
| y | 1 | 5 | -4 | -8 |

**Задание 2:**

Вычислить с помощью калькулятора одно значение заданной функции для промежуточного значения аргумента с помощью интерполяционного многочлена Лагранжа и оценить погрешность интерполяции

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **вариант** | **X0** | **X1** | **X2** | **X3** | **Y0** | **Y1** | **Y2** | **Y3** |
|  | -1 | 0 | 3 | 4 | -3 | 5 | 2 | -6 |
|  | 2 | 3 | 5 | 6 | 4 | 1 | 7 | 2 |
|  | 0 | 2 | 3 | 5 | -1 | -4 | 2 | -8 |
|  | 7 | 9 | 13 | 15 | 2 | -2 | 3 | -4 |
|  | -3 | -1 | 3 | 5 | 7 | -1 | 4 | -6 |
|  | 1 | 2 | 4 | 7 | -3 | -7 | 2 | 8 |
|  | -1 | -1 | 2 | 4 | 4 | 9 | 1 | 6 |
|  | 2 | 4 | 5 | 7 | 9 | -3 | 6 | -2 |
|  | -4 | -2 | 0 | 3 | 2 | 8 | 5 | 10 |
|  | -1 | 1,5 | 3 | 5 | 4 | -7 | 1 | -8 |
|  | 2 | 4 | 7 | 8 | -1 | -6 | 3 | 12 |
|  | -9 | -7 | -4 | -1 | 3 | -3 | 4 | -9 |
|  | 0 | 1 | 4 | 6 | 7 | -1 | 8 | 2 |
|  | -8 | -5 | 0 | 2 | 9 | -2 | 4 | 6 |
|  | -7 | -5 | -4 | -1 | 4 | -4 | 5 | 10 |
|  | 1 | 4 | 9 | 11 | -2 | 9 | 3 | -7 |
|  | 7 | 8 | 10 | 13 | 6 | -2 | 7 | -10 |
|  | -4 | 0 | 2 | 5 | 4 | 8 | -2 | -9 |
|  | -3 | -1 | 1 | 3 | 11 | -1 | 6 | -2 |
|  | 0 | 3 | 8 | 11 | 1 | 5 | -4 | -8 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 0 | 3 | 8 | 11 |
| y | 1 | 5 | -4 | -8 |

**Задание 3:**

С помощью программы на компьютере уплотните часть таблицы заданной функции, пользуясь интерполяционными формулами Ньютона

**Задание 4.**

1. Построить правильную таблицу разностей заданной функции f(x) = р(х) + q(x) на участке [0,15; 0,25] с шагом h = 0,01. Значения f(x) вычислить с помощью ЭВМ и округлить до 4 знаков после запятой.
2. С помощью формул Ньютона вычислить значения функцииf(x) в двух заданных точках c и d. Провести апостериорную оценку точности вычислений.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | | **p(x)** | **c** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | 1/x | 0,152 |
| **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | x -2 | 0,153 |
| **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | e2x | 0,155 |
| **16** | **17** | **18** | **19** | **20** | e-3x | 0,158 |
| **21** | **22** | **23** | **24** | **25** | 1/sinx | 0,161 |
| **26** | **27** | **28** | **29** | **30** |  | 0,164 |
| **g(t)** | tg 2x | ln x | sin x | cos4x | 10x5 |  | |
| **d** | 0,238 | 0,241 | 0,245 | 0,246 | 0,248 |