Задания по курсу «Вычислительная математика» для заочников

**Интерполяция**

ВАРИАНТ №1

Дано: таблично заданная функция F(x)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | 1 | 3.5 | 5 | 7 | 9.5 | 12 |
| F(xi) | 15 | -10 | -2.5 | -7.5 | 10 | 12 |

Требуется:

1. Провести качественный анализ функции.
2. Провести линейную интерполяцию в промежуточных точках.
3. В тех же точках осуществить квадратичную интерполяцию.
4. Выводы.

ВАРИАНТ №2

Дано: таблично заданная функция F(x)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | -6 | -4 | -3 | 2 | 3.5 | 6 |
| F(xi) | 10 | 0 | 15 | 5 | 7.5 | 2.5 |

Требуется:

1. Провести качественный анализ функции.
2. Провести линейную интерполяцию в промежуточных точках.
3. В тех же точках осуществить квадратичную интерполяцию.
4. Выводы.

ВАРИАНТ №3

Дано: таблично заданная функция F(x)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | -6 | -4 | -2 | 2 | 4 | 8 |
| F(xi) | 15 | -15 | -5 | -10 | 10 | 5 |

Требуется:

1. Провести качественный анализ функции.
2. Провести линейную интерполяцию в промежуточных точках.
3. В тех же точках осуществить квадратичную интерполяцию.
4. Выводы.

ВАРИАНТ №4

Дано: таблично заданная функция F(x)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | -5.75 | -3.5 | 0 | 3.5 | 5.2 | 9.1 |
| F(xi) | -8.1 | -1.25 | 5 | 8.25 | 10.1 | 12.2 |

Требуется:

1. Провести качественный анализ функции.
2. Провести линейную интерполяцию в промежуточных точках.
3. В тех же точках осуществить квадратичную интерполяцию.
4. Выводы.

ВАРИАНТ №5

Дано: таблично заданная функция F(x)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | 3 | 4.5 | 5.5 | 8 | 10 | 12 |
| F(xi) | 12 | 25 | 3 | 24 | 6 | 21 |

Требуется:

1. Провести качественный анализ функции.
2. Провести линейную интерполяцию в промежуточных точках.
3. В тех же точках осуществить квадратичную интерполяцию.
4. Выводы.

ВАРИАНТ №6

Дано: таблично заданная функция F(x)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | 0.1 | 0.2 | 0.4 | 1 | 1.8 | 2.6 |
| F(xi) | 8.5 | 6 | 4.5 | 3.5 | 3 | 2,5 |

Требуется:

1. Провести качественный анализ функции.
2. Провести линейную интерполяцию в промежуточных точках.
3. В тех же точках осуществить квадратичную интерполяцию.
4. Выводы.

ВАРИАНТ №7

Дано: таблично заданная функция F(x)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | -6 | -4 | 0 | 2 | 5 | 7 |
| F(xi) | 5 | 2 | -4 | -1 | -2.2 | -3 |

Требуется:

1. Провести качественный анализ функции.
2. Провести линейную интерполяцию в промежуточных точках.
3. В тех же точках осуществить квадратичную интерполяцию.
4. Выводы.

ВАРИАНТ №8

Дано: таблично заданная функция F(x)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | -1 | -0.3 | -0.15 | 0.1 | 0.3 | 0.4 |
| F(xi) | -1.5 | -1.25 | -1 | -0.5 | 1 | 3 |

Требуется:

1. Провести качественный анализ функции.
2. Провести линейную интерполяцию в промежуточных точках.
3. В тех же точках осуществить квадратичную интерполяцию.
4. Выводы.

ВАРИАНТ №9

Дано: таблично заданная функция F(x)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | -1.5 | -1 | 0 | 1 | 1.5 | 1.75 |
| F(xi) | 2 | -1.5 | -2.5 | -1.5 | 2 | 4 |

Требуется:

1. Провести качественный анализ функции.
2. Провести линейную интерполяцию в промежуточных точках.
3. В тех же точках осуществить квадратичную интерполяцию.
4. Выводы.

ВАРИАНТ №10

Дано: таблично заданная функция F(x)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | 0.5 | 1.5 | 2.5 | 3.5 | 4.5 | 5.5 |
| F(xi) | 0.75 | 2 | 0.75 | 0 | 1 | 2 |

Требуется:

1. Провести качественный анализ функции.
2. Провести линейную интерполяцию в промежуточных точках.
3. В тех же точках осуществить квадратичную интерполяцию.
4. Выводы.

ВАРИАНТ №11

Дано: таблично заданная функция F(x)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | -6 | -4.5 | -3 | -1 | 1 | 6 |
| F(xi) | -6 | -2 | 2 | 0 | 2 | 3 |

Требуется:

1. Провести качественный анализ функции.
2. Провести линейную интерполяцию в промежуточных точках.
3. В тех же точках осуществить квадратичную интерполяцию.
4. Выводы.

ВАРИАНТ №12

Дано: таблично заданная функция F(x)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | -12 | -8 | -5.5 | -4 | -3 | -2 |
| F(xi) | 3 | 3 | 2.75 | 2 | 1 | 0 |

Требуется:

1. Провести качественный анализ функции.
2. Провести линейную интерполяцию в промежуточных точках.
3. В тех же точках осуществить квадратичную интерполяцию.
4. Выводы.

**Аппроксимация**

Вариант №1

Дано: таблично заданная функция *Y(xi )*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *xi* | 0,2 | 0,7 | 1,1 | 1,3 | 2,2 | 2,7 |
| *Y(xi)* | -0,3 | 0,1 | 0,46 | 0,7 | 3,3 | 6,2 |

Требуется:

1. Найти коэффициенты аппроксимирующих функций *Y=aex +b и cx+d,* используя метод наименьших квадратов.
2. В каждой точке *xi* посчитать разность значений между *Y(xi)* и значениями аппроксимирующих функций в этих точках.

Вариант №2

Дано: таблично заданная функция *Y(xi )*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | 0,15 | 0,75 | 1,2 | 2,2 | 3,5 | 4,1 |
| Y(xi) | 1,35 | 2,20 | 2,80 | 2,50 | -1,00 | -0,10 |

Требуется:

1. Найти коэффициенты аппроксимирующих функций *Y=a\*sinx+b* и *cx+d,* используя метод наименьших квадратов.
2. В каждой точке *xi* посчитать разность значений между *Y(xi)* и значениями аппроксимирующих функций в этих точках.

Вариант № 3

Дано: таблично заданная функция *Y(xi )*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *xi* | 1,5 | 4,0 | 6,5 | 8,5 | 11,0 | 13,5 |
| *Y(xi)* | 1,7 | 2,4 | 2,5 | 2,7 | 2,8 | 2,9 |

Требуется:

1. Найти коэффициенты аппроксимирующих функций *Y=alnx+b*и *cx+d*, используя метод наименьших квадратов.
2. В каждой точке *xi* посчитать разность значений между *Y(xi)* и значениями аппроксимирующих функций в этих точках.

Вариант №4

Дано: таблично заданная функция *Y(xi )*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | 0,1 | 0,5 | 0,7 | 0,9 | 1,2 | 1,3 |
| Y(xi) | -0,4 | 0,16 | 0,55 | 1,0 | 2,4 | 4,00 |

Требуется:

1. Найти коэффициенты аппроксимирующих функций *Y=a\*tnx +bx* и *cx+d,* используя метод наименьших квадратов.
2. В каждой точке *xi*посчитать разность значений между *Y(xi)* и значениями аппроксимирующих функций в этих точках.

Вариант №5

Дано: таблично заданная функция *Y(xi )*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | 1,1 | 2,3 | 2,5 | 3,1 | 4,2 | 4,8 |
| Y(xi) | -0,6 | 0 | 0,12 | 0,3 | 0,64 | 0,8 |

Требуется:

1.Найти коэффициенты аппроксимирующих функций *Y=a\*lnx +b* и *cx+d,* используя метод наименьших квадратов.

2.В каждой точке *xi*посчитать разность значений между *Y(xi)* и значениями аппроксимирующих функций в этих точках.Вариант №6

Дано: таблично заданная функция *Y(xi )*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | 0,1 | 0,6 | 1,0 | 1,2 | 2,1 | 2,6 |
| Y(xi) | 6,3 | 9,80 | 13,5 | 16,2 | 38,5 | 62 |

Требуется:

1.Найти коэффициенты аппроксимирующих функций *Y=a\*ех +b* и *cx+d,* используя метод наименьших квадратов.

2.В каждой точке *xi*посчитать разность значений между *Y(xi)* и значениями аппроксимирующих функций в этих точках.

Вариант №7

Дано: таблично заданная функция *Y(xi )*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | 0,04 | 0,1 | 0,12 | 0,5 | 0,61 | 0,8 |
| Y(xi) | -1,91 | -1,97 | -1,99 | -2,36 | -2,47 | -2,76 |

Требуется:

1.Найти коэффициенты аппроксимирующих функций *Y= Y=a\*ех +b* и *cx+d,* используя метод наименьших квадратов.

2.В каждой точке *xi*посчитать разность значений между *Y(xi)* и значениями аппроксимирующих функций в этих точках.

Вариант №8

Дано: таблично заданная функция *Y(xi )*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,35 | 0,4 | 0,45 |
| Y(xi) | 0,26 | 0,33 | 0,4 | 0,45 | 0,49 | 0,54 |

Требуется:

1. Найти коэффициенты аппроксимирующих функций *Y= Y=a\*ех +b* и *cx+d,* используя метод наименьших квадратов.
2. В каждой точке *xi*посчитать разность значений между *Y(xi)* и значениями аппроксимирующих функций в этих точках.

Вариант №9

Дано: таблично заданная функция *Y(xi )*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | 0,9 | 1,7 | 2,3 | 2,5 | 3,2 | 4,1 |
| Y(xi) | -0,25 | 0,06 | 0,21 | 0,26 | 0,37 | 0,5 |

Требуется:

1. Найти коэффициенты аппроксимирующих функций *Y=a\*lnx +b* и *cx+d,* используя метод наименьших квадратов.
2. В каждой точке *xi*посчитать разность значений между *Y(xi)* и значениями аппроксимирующих функций в этих точках.

Вариант №10

Дано: таблично заданная функция *Y(xi )*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | 0,1 | 0,15 | 0,7 | 0,85 | 0,9 | 1,4 |
| Y(xi) | -1,9 | -1,3 | 0,95 | 1,26 | 1,34 | 2,0 |

Требуется:

1. Найти коэффициенты аппроксимирующих функций *Y=a\*lnx +b* и *cx+d,* используя метод наименьших квадратов.
2. В каждой точке *xi*посчитать разность значений между *Y(xi)* и значениями аппроксимирующих функций в этих точках.

Вариант №11

Дано: таблично заданная функция *Y(xi )*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | 0,05 | 0,1 | 0,4 | 0,6 | 0,9 | 1,4 |
| Y(xi) | 0,22 | 0,25 | 0,4 | 0,53 | 0,83 | 3,1 |

Требуется:

1. Найти коэффициенты аппроксимирующих функций *Y=a\*tnx +bx* и *cx+d,* используя метод наименьших квадратов.
2. В каждой точке *xi*посчитать разность значений между *Y(xi)* и значениями аппроксимирующих функций в этих точках.

**Нахождение определенного интеграла численными методами**

Вариант 1.

Дана функция F(x)=x\*cos x

Требуется:

1. Вычислить точное значение интеграла.
2. Найти  ; a=0, b=1 по формулам прямоугольника, трапеций и формуле Симпсона, при этом разница между полученными значениями и точными не должна превышать 0.01.

Вариант 2.

Дана функция F(x)= е2х+3

Требуется:

1. Вычислить точное значение интеграла.
2. Найти  ; a=0.1 , b=0.2 по формулам прямоугольника, трапеций и формуле Симпсона, при этом разница между полученными значениями и точными не должна превышать 0.005.

Вариант 3.

Дана функция 

Требуется:

1. Вычислить точное значение интеграла.
2. Найти  ; a=0, b=1 по формулам прямоугольника, трапеций и формуле Симпсона, при этом разница между полученными значениями и точными не должна превышать 0.01.

Вариант 4.

Дана функция 

Требуется:

1. Вычислить точное значение интеграла.
2. Найти  ; a=2, b=3 по формулам прямоугольника, трапеций и формуле Симпсона, при этом разница между полученными значениями и точными не должна превышать 0.005.

Вариант 5.

Дана функция F(x)=(0.5 \*х+2)2

Требуется:

1. Вычислить точное значение интеграла.
2. Найти  ; a=1, b=2 по формулам прямоугольника, трапеций и формуле Симпсона, при этом разница между полученными значениями и точными не должна превышать 0.01.

Вариант 6.

Дана функция F(x)=

Требуется:

1. Вычислить точное значение интеграла.
2. Найти  ; a=0, b=π/2 по формулам прямоугольника, трапеций и формуле Симпсона, при этом разница между полученными значениями и точными не должна превышать 0.01.

Вариант 7.

Дана функция F(x)= 

Требуется:

1. Вычислить точное значение интеграла.
2. Найти  ; a=0.1 , b=5 по формулам прямоугольника, трапеций и формуле Симпсона, при этом разница между полученными значениями и точными не должна превышать 0.05.

Вариант 8.

Дана функция F(x)=

Требуется:

1. Вычислить точное значение интеграла.
2. Найти  ; a=0, b=π/2 по формулам прямоугольника, трапеций и формуле Симпсона, при этом разница между полученными значениями и точными не должна превышать 0.01.

Вариант 9.

Дана функция F(x)=(2x+1)

Требуется:

1. Вычислить точное значение интеграла.
2. Найти  ; a=1, b=5 по формулам прямоугольника, трапеций и формуле Симпсона, при этом разница между полученными значениями и точными не должна превышать 0.005.

Вариант 10.

Дана функция F(x)=(1+)

Требуется:

1. Вычислить точное значение интеграла.
2. Найти  ; a=0, b=4 по формулам прямоугольника, трапеций и формуле Симпсона, при этом разница между полученными значениями и точными не должна превышать 0.01.

Вариант 11.

Дана функция F(x)=

Требуется:

1. Вычислить точное значение интеграла.
2. Найти  ; a=0, b=1 по формулам прямоугольника, трапеций и формуле Симпсона, при этом разница между полученными значениями и точными не должна превышать 0.01.

**Решение задачи Коши численными методами**

Вариант №1

Дано  ; а=1; Y(a)=3

b=3

Требуется:

1. Решить задачу Коши ; Y(a)=Y(0) на интервале [a,b], используя одношаговый метод Эйлера.
2. Найти решение той же задачи используя модифицированный метод Эйлера или один из методов Рунге –Кутта.

Вариант №2

Дано ; а=2; Y(a)=1

b=4

Требуется:

1. Решить задачу Коши ; Y(a)=Y(0) на интервале [a,b], используя одношаговый метод Эйлера.
2. Найти решение той же задачи используя модифицированный метод Эйлера или один из методов Рунге –Кутта.

Вариант №3

Дано; а=1; Y(a)=0

b=4

Требуется:

1. Решить задачу Коши ; Y(a)=Y(0) на интервале [a,b], используя одношаговый метод Эйлера.
2. Найти решение той же задачи используя модифицированный метод Эйлера или один из методов Рунге –Кутта.

Вариант №4

Дано ; а=0,5; *Y(a)*=1

b=1,5

Требуется:

1. Решить задачу Коши ; Y(a)=Y(0) на интервале [a,b], используя одношаговый метод Эйлера.
2. Найти решение той же задачи используя модифицированный метод Эйлера или один из методов Рунге –Кутта.

Вариант №5

Дано; а=3; *Y(a)*=2

b=4

Требуется:

1. Решить задачу Коши ; Y(a)=Y(0) на интервале [a,b], используя одношаговый метод Эйлера.
2. Найти решение той же задачи используя модифицированный метод Эйлера или один из методов Рунге –Кутта.

Вариант №6

Дано; а=0; *Y(a)*=0

b=2

Требуется:

1. Решить задачу Коши ; Y(a)=Y(0) на интервале [a,b], используя одношаговый метод Эйлера.
2. Найти решение той же задачи используя модифицированный метод Эйлера или один из методов Рунге –Кутта.