№ 1. а) Представьте число *z* в алгебраической форме

б) Найдите и изобразите множество точек комплексной плоскости, заданное условием

а) 

б) 

№ 2. Найдите а) все лорановские разложения данной функции *f*(*z*) по степеням *z*, б) разложение функции *f*(*z*) в ряд Лорана в окрестности точки *z*0

а) 

б) 

№ 3. Определить тип особой точки для данной функции *f*(*z*)



№ 4. Вычислите интеграл, используя теорию функций комплексного переменного



№ 5. Функция **** задана таблично. Запишите многочлены Лагранжа и найдите значение этой функции при указанных значениях аргумента *х*

а) по формуле кусочно-линейной интерполяции (два узла);

б) по формуле кусочно-квадратичной интерполяции (три узла);

в) используя многочлен третьей степени (четыре узла)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *xk* | 0,51 | 0,52 | 0,53 | 0,54 | 0,55 | 0,56 | 0,57 | 0,58 |
| *yk* | 1,7684 | 1,7508 | 1,7334 | 1,7161 | 1,6989 | 1,6821 | 1,6654 | 1,6488 |
|  | **;**  |  |  |  |  |  |  |  |

№ 6. Функция **** задана таблично (см. задание № 5). Запишите 1-й и 2-й многочлены Ньютона и найдите значение этой функции при указанных значениях аргумента *х*

№ 7. Исходя из точечной диаграммы, построенной на основе экспериментальных данных, занесённых в таблицу,

а) определить степень *m* аппроксимирующего многочлена;

б) записать общий вид соответствующей системы нормальных уравнений;

в) заполнить таблицу для вычисления коэффициентов этой системы;

г) в одной системе координат изобразить график найденной аппроксимирующей функции *F*(*x*) и экспериментальные данные (*xk*; *yk*)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *xk* | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 2,5 | 3 |
| *yk* | 17,0 | 7,5 | 1,4 | -0,7 | 1,3 | 1,3 | 7,1 |

№ 8. Исходя из точечной диаграммы, построенной на основе экспериментальных данных, занесённых в таблицу, определить вид аппроксимирующей кривой, провести линеаризацию функции и методом наименьших квадратов аппроксимировать её. В одной системе координат изобразить график найденной аппроксимирующей функции *F*(*x*) и экспериментальные данные (*xk*; *yk*)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *xk* | -5 | -3,91 | -2,82 | -1,73 | -0,64 | 0,45 | 1,54 | 2,63 | 3,72 | 4,81 |
| *yk* | -0,03 | -0,03 | -0,05 | -0,09 | -0,20 | -0,22 | -0,25 | -0,25 | -0,29 | -0,27 |

№ 9. Графически локализируйте наименьший по абсолютной величине корень уравнения двумя соседними целыми числами. Уточните корень, используя

а) метод половинного деления с точностью ε ≤ 10-2 ;

б) метод касательных с точностью ε ≤ 10-4 ;

в) метод секущих с точностью ε ≤ 10-4 .

Оцените реально достигнутую точность при использовании метода касательных.

№ 10. Найдите число отрезков, на которые нужно разбить область интегрирования, чтобы вычислить интеграл с точностью ε ≤ 10-4 методом прямоугольников.

Вычислите интеграл при разбиении на 20 отрезков методами

а) прямоугольников;

б) трапеций;

в) Симпсона.

Оцените реально достигнутую точность при использовании метода Симпсона. Получите значение интеграла с полученной точностью

№ 11. Приведите дифференциальное уравнение к виду  (или ) и численно с точностью ε ≤ 10-4 решите данную задачу Коши на отрезке [*x*0, *x*0+1] (или [*у*0, *у*0+1]) с шагом *h*=0,1 методами

а) Эйлера;

б) Рунге-Кутта.

Изобразите в одной системе координат на указанном отрезке точное решение (см. решение задачи №3 ТР№5) и решения, полученные методами Эйлера и Рунге-Кутта



№ 12. Сведите дифференциальное уравнение второго порядка к системе двух дифференциальных уравнений первого порядка и численно решите с её помощью задачу Коши с точностью ε ≤ 10-4 на отрезке [*x*0, *x*0+1] с шагом *h*=0,1 методом Рунге-Кутта.

Изобразите в одной системе координат на указанном отрезке точное решение (см. решение задачи №9 ТР№5) и решение, полученное методом Рунге-Кутта

