

1. Предел функции в точке. Теоремы о пределах. Предел функции в бесконечности. Арифметические операции над пределами. Определение предела функции в точке по Коши. Доказать теорему единственности предела. Доказать теорему об ограниченности функции, имеющей предел. Доказать теорему о пределе промежуточной функции (теорема о собаках). Определение предела функции при $x \rightarrow \infty$. Доказать теорему о пределе суммы, произведения.
2. Бесконечно малые функции, бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых функций. Определение бесконечно большой функции. Определение бесконечно малой функции. Теоремы для б.м. с док-м. Определение б.м. функции более высокого порядка. Определение функции б.м. одного порядка. Определение эквивалентных функций б.м. Теоремы о б.м. более высокого порядка с док-м.
3. Непрерывность функции. Операции над непрерывными функциями. Односторонние пределы функции в точке. Точки разрыва функции. Их классификация. Определение функции непрерывной в точке. Теорема об устойчивости знака непрерывной функции с док-м. Док-во непрерывности суммы, произведения, частного двух функций. Теоремы о непрерывности сложной функции, обратной, элементарных. Определение односторонних пределов функции в точке. Типы разрывов. Определение непрерывности функции на отрезке.
4. Производная. Дифференцируемость функции. Дифференциал. Определение производной. Механический, геометрический смысл производной. Уравнение касательной к кривой. Определение правой и левой производной, их геометрический смысл. Определение дифференцируемости. Доказать теорему необходимое и достаточное условия дифференцируемости. Доказать теорему о непрерывности дифференцируемой функции. Определение дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала.
5. Дифференцирование суммы, произведения и частного двух функций. Производная показательная, логарифмическая, степенной и тригонометрических функций. Доказать теорему о дифференцировании суммы, произведения и частного двух функций. Вывести формулу для производных: a^x , x^α , $\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{tg} x$, $\operatorname{ctg} x$, $\ln x$.
6. Дифференцирование сложной функции. Понятие обратной функции. Производная обратной функции. Производная обратных тригонометрических функций. Теорема о дифференцировании сложной функции. Определение обратной функции. Теорема о производной обратной функции. Вывод формул для обратных тригонометрических функций.
7. Теоремы о среднем значении. Раскрытие неопределенности (теорема правило Лопиталя). Определение локального максимума, минимума, экстремума функции. Док-ть теореме Ролля. Теореме Коши. Теореме Лагранжа. Сформулировать и доказать правило Лопиталя.
8. Признаки возрастания и убывания функции. Экстремум функции. Определение возрастающей, убывающей, монотонной функции. Доказать необходимое условие монотонности функции.

Доказать достаточное условие монотонности функции. Определение локального максимума, минимума, экстремума функции. Доказать необходимое условие локального экстремума. Достаточные условия экстремума в терминах первой производной (геометрическое доказательство).

9. Направление выпуклости и точки перегиба кривой. Асимптоты графика функции. Определение функции выпуклой вверх, вниз. Определение точки перегиба. Достаточное условие выпуклости. Определение асимптоты кривой. Вертикальные асимптоты. Наклонные асимптоты. Необходимый и достаточный признак существования наклонной асимптоты.

10. Формула Тейлора. Разложение по формуле Маклорена некоторые элементарных функций. Использование формулы Маклорена для вычисления предела.

11. Функция многих переменных. Основные понятия. Определение. Линии уровня. Предел функции.

12. Производная функции многих переменных. Определение частных производных. Геометрический смысл частных производных.

13. Полный дифференциал функции двух переменных. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.

14. Дифференцирование сложной функции. Производные и дифференциалы высших порядков.

15. Касательная к поверхности и нормаль к поверхности. Определения точек. Вывод существования касательной плоскости к поверхности. Определения. Уравнение нормали к поверхности. Уравнение касательной плоскости.

16. Экстремум функции нескольких переменных. Определения. Теорема необходимое условие экстремума функции с док. Теорема достаточное условие экстремума функции многих переменных. Условный экстремум функции двух переменных.