

Список основных вопросов по теории на экзамен по дифференциальному исчислению (Математика 1.1).

1. Предел числовой последовательности. Геометрическое толкование предела числовой последовательности.
2. Определения бесконечно малой и бесконечно большой величин. Определение ограниченной величины. Связь бесконечно малых и бесконечно больших величин.
3. Теорема о сумме 2-х бесконечно малых величин. Доказательство.
4. Доказательство теоремы о произведении бесконечно малой величины и ограниченной.
5. Сравнение бесконечно малых величин. Доказательство теоремы о разности 2-х эквивалентных бесконечно малых величинах. Доказательство теоремы об отношении 2-х эквивалентных величин.
6. Определение предела функции. Теоремы о пределах. Доказательство обратной теоремы о пределах.
7. Первый замечательный предел. Доказательство. Вывод формул-следствий первого замечательного предела.
8. Второй замечательный предел.
9. Определение непрерывности функции в точке и на отрезке. Классификация точек разрыва функции. Свойства непрерывных функций.
10. Теоремы о непрерывных функциях, геометрическая интерпретация (без доказательства).
11. Понятие производной функции. Геометрический и физический смыслы производной. Понятие касательной к графику функции.
12. Связь дифференцируемых функций с непрерывными. Доказательство теоремы о том, что если функция дифференцируема в произвольной точке заданного отрезка, то она непрерывна в этой точке на заданном отрезке.
13. Правила дифференцирования. Вывод производных суммы (разности), произведения и частного двух функций. Выводы формул дифференцирования для сложной и обратной функций.
14. Вывод производных: логарифмической, показательной, тригонометрических функций $\operatorname{tg}x, \operatorname{ctg}x$, обратных тригонометрических, гиперболических функций.
15. Вывод правила Лопиталя для случая неопределенности $\frac{0}{0}$.
16. Теоремы Ролля, Ферма (без доказательства).
17. Понятие и условие монотонности.
18. Локальный экстремум. Необходимое условие экстремума.
19. Достаточные условия экстремума, связанные с поведением производной первого порядка.
20. Выпуклость функции в точке и на интервале. Достаточные условия выпуклости.

21. Понятие частных производных функции 2-х переменных. Производная 2-го порядка функции 2-х переменных.
22. Уравнение касательной и нормали к поверхности, описываемой функцией 2-х переменных.
23. Необходимые и достаточные условия экстремума дифференцируемой функции нескольких переменных.
24. Понятие скалярного и векторного полей. Примеры из физики.
25. Дифференциальные операторы 1-го и 2-го порядка. Понятие градиента, дивергенции и ротора.