

Вариант 0 (Предварительный экзамен)

1..Найти: 1)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x}-2}{x^2-2x}$ ; 2)  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{2+x}{3-2x} \right)^{3x-5}$ .

2. Найти  $\frac{dy}{dx}$ , если 1)  $y = (3 - \sqrt{5x}) e^{\sin \frac{x}{2}} - \frac{1-x}{\ln(3-x^3)}$ ; 2)  $y - 3^{2x} = xy^5$ .

3. Найти асимптоты кривой  $y = \frac{2x^2}{x-1}$ .

4. Перпендикулярны ли векторы  $\vec{b}$  и  $\overrightarrow{AB} - \vec{a}$ , если  $\vec{b} = (1, -2, 3)$ ,  $A(-1, 0, 3)$ ,  $B(0, -1, 1)$ ,  $\vec{a} = \vec{i} - \vec{j}$ .

5. Написать уравнение плоскости, проходящей через начало координат и прямую

$$\frac{x-1}{2} = \frac{y+3}{5} = \frac{z-3}{-1}.$$

Вариант 0 (экзамен)

1. Найти: 1)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2+5x}{3+5x} \right)^{3x+5}$ ; 2)  $\lim_{x \rightarrow 0} (\sin 7x - \sin 3x) \operatorname{ctg} \frac{x}{3}$ .

2. Найти  $\frac{dy}{dx}$ , если 1)  $y = x\sqrt[3]{3-2x} + \frac{\arcsin e^{3x}}{5 \ln(1 - \ln \frac{x}{2})} - 2 \cos(\pi / 13)$ ; 2)  $y = \operatorname{ctg}(7t+5)$ ;  $x = \cos(1-t)$ .

3. Найти интервалы монотонности и экстремумы функции  $y = \frac{1}{x^2 - 3x + 2}$ .

4. При каком значении  $\alpha$  прямые  $\frac{x-1}{2} = \frac{y+3}{-1} = \frac{z-1}{3}$  и  $\frac{x-2}{2} = y+4 = \frac{z}{\alpha}$  перпендикулярны ?

5. Могут ли точки  $A(1, -2, 0)$ ,  $B(3, -4, 0)$ ,  $C(3, 2, 1)$  и  $D(0, 4, -2)$ , быть вершинами пирамиды?

В случае положительного ответа найти ее объем.

**Вопросы к экзамену.**

**Дифференциальное исчисление функций одной переменной**

1. Предел функции. Теоремы о пределах.

2. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Теоремы о них.

3. Теорема о связи между функцией, ее пределом и бесконечно малой.

4. Первый замечательный предел.

5. Второй замечательный предел.

6. Эквивалентные бесконечно малые и теоремы о них.
7. Таблица эквивалентных бесконечно малых.
8. Непрерывность функции в точке (два определения) и на отрезке.
9. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
10. Производная функции. Ее геометрический и механический смысл.
11. Касательная и нормаль к кривой.
12. Теорема о связи между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
13. Правила дифференцирования (вывести одно из них).
14. Таблица производных (вывести одно из них).
15. Производная сложной функции и обратной функции.
16. Дифференцирование неявных функций.
17. Дифференцирование параметрически заданных функций.
18. Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши (формулировки). Одну из них доказать.
19. Правило Лопиталю.
20. Интервалы монотонности функции. Необходимые и достаточные условия.
21. Экстремумы функции. Необходимые и достаточные условия.
22. Выпуклость (вогнутость) кривой. Точки перегиба. Необходимые и достаточные условия.
23. Асимптоты кривых (вертикальные и наклонные).

### **Элементы линейной алгебры**

1. Определители, их свойства. Определители второго и третьего порядков. Их вычисление.
2. Минор и алгебраическое дополнение элемента  $a_{ij}$ . Вычисление определителя разложением по строке (столбцу).
3. Матрицы, действия над ними. Элементарные преобразования матриц. Умножение матриц.
4. Обратная матрица. Правило нахождения ее.

### **Аналитическая геометрия**

1. Уравнения прямой на плоскости (общее; уравнение прямой с угловым коэффициентом; через две точки; через точку в данном направлении; в отрезках).
2. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой.
3. Условия параллельности и перпендикулярности прямых, угол между прямыми.

4. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку с заданным нормальным вектором.
5. Общее уравнение плоскости.
6. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки.
7. Уравнение плоскости в отрезках.
8. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости.
9. Уравнения прямой в пространстве: а) общие уравнения (прямая как пересечение плоскостей), б) канонические, в) параметрические.
10. Взаимное расположение плоскостей, прямых, прямых и плоскостей.