

**Демонстрационный вариант заданий**  
для поступающих в магистратуру по направлениям  
«Фундаментальная информатика и информационные технологии»,  
«Прикладная информатика», «Прикладная математика и информатика»

1. Вычислить:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} \cdot \sin x + \ln \cos x - x}{\sqrt[3]{1-x^3} - 1}$$

2. В трехмерном евклидовом пространстве задано преобразование ортогонального проектирования на плоскость  $x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 0$  (базис ортонормированный). Записать матрицу преобразования в исходном базисе. Указать собственные числа и собственные векторы.

3. Решить Задачу Коши для дифференциального уравнения:

$$\frac{dy}{dx} - 9x^2 y = 3x^2 y^{2/3}, \quad y(0) = 0$$

4. В лотерее разыгрывается 20 денежных и 90 вещевых выигрышей. Всего было реализовано 12000 билетов. Найти вероятность денежного выигрыша; вещевого выигрыша; денежного или вещевого выигрыша при покупке 3-х билетов.

5. Если разложить число  $N$  ( $N \geq 2$ ) на простые множители  $p_j$  :

$$N = p_1^{k_1} * p_2^{k_2} * \dots * p_m^{k_m},$$

то общее количество различных делителей числа  $N$  (включая 1 и само  $N$ ) вычисляется по формуле

$$(k_1 + 1) * (k_2 + 1) * \dots * (k_m + 1).$$

Составить программу, которая определяет количество различных делителей числа "N факториал" (т.е. –  $N!$ ). Значение  $N$  должно считываться из текстового файла с именем `fact.txt` ( $N \leq 100$ ).