

ПРИМЕРЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЗАДАНИЯ В МАГИСТРАТУРУ

1. Найдите область сходимости функционального ряда

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{3n-1} \left(\frac{1-x}{1+2x} \right)^n.$$

2. Дана Си-функция `equation()`. Если она содержит ошибку, обоснуйте это в качестве ответа. Если возможно привести код функций `f()` и `g()`, при которых функция `equation()` всегда возвращает значение `TRUE`, напишите код этих функций. Иначе обоснуйте, что хотя бы для одной из функций `f()` и `g()` это сделать нельзя.

```
#include <stdio.h>
int f(void);
int g(const int *, int);
int equation(void) {
    int a[1024] = {0};
    int i;
    if (scanf("%d", &i) == 1 && 10 <= i && i < 100) {
        a[i] = 2021;
        return a[g(&a[10], 90)] == 2021;
    }
    return f() == 1 - f();
}
```

3. Базисом линейного пространства L_1 являются векторы $\bar{g}_1(2, 3, 2)$ и $\bar{g}_2(1, 1, 3)$, а базисом линейного пространства L_2 – векторы $\bar{f}_1(1, 1, 1)$ и $\bar{f}_2(2, 1, 4)$. Найдите расстояние от точки $M(3, 4, -1)$ до пересечения пространств L_1 и L_2 .

4. Найдите все решения дифференциального уравнения

$$(2y - 3x)^2 y' = (6y - 9x) \left(y + \frac{1}{3x} \right),$$

удовлетворяющие начальному условию $y(-2) = -3$.

5. Найдите, указав в ответе это число, максимальное количество наборов 127-мерного булева куба, составляющих код, исправляющий одну ошибку. Обоснуйте ответ.

6. Вероятность того, что книга лежит в шкафу, равна p . Если книга лежит в шкафу, то она может с равной вероятностью лежать в каждом из четырех ящиков. Студент открыл один из ящиков, и книги в нем не оказалось. Какова теперь вероятность того, что книга лежит в шкафу? (в одном из оставшихся трех ящиков)

7. Постройте разностную схему, аппроксимирующую на равномерной сетке отрезка $[0; 1]$ со вторым порядком краевую задачу

$$\left((x^2 + 2)u' \right)' = -x - 3, \quad 0 < x < 1, \quad u'(0) = u(1) = 0.$$

8. Решите задачу Коши

$$\begin{cases} 3u_t = u_{xx} + 1, & x \in (-\infty; +\infty), t > 0, \\ u(x, 0) = e^{-x^2}, & x \in (-\infty; +\infty). \end{cases}$$