

Утверждаю
Директор Института математики, механики
и компьютерных наук им. И.И. Воровича
_____ М.И. Карякин

**Демонстрационный вариант
заданий вступительного экзамена
в магистратуру на направление подготовки
01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (Ростов-на-Дону)
2017 год**

Часть А

1. Найдите определитель матрицы
- $$\begin{vmatrix} 2 & -2 & 3 \\ 4 & -3 & 5 \\ -1 & 5 & 1 \end{vmatrix}$$
- 1) -13
2) 0
3) 13
4) 11
2. Найдите предел
- $$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{x^2} - 1}{1 - \cos(2x)}$$
- 1) -1/3
2) 0
3) 1/2
4) 1/3
5) 1/4
3. Вычислите интеграл
- $$\int_0^4 \frac{xdx}{\sqrt{9+x^2}}$$
- 1) 1
2) 2
3) 3
4) 4
4. Брошено две игральных кости. Какова вероятность того, что сумма выпавших на верхних гранях костей очков больше девяти?
- 1) 1/3
2) 1/4
3) 1/6
4) 1/5
5. Игрок из колоды карт (36 шт.) извлекает одну карту. Если у него появится «красный туз», то он получает 10 рублей. Если у него появится «красная картинка» (валет, дама, король), то он получает 5 рублей. Если же у него появится
- 1) 33/18
2) 34/19
3) 35/18
4) 36/19

«красная цифра» (6,7,8,9,10), то он получает 2 рубля. Пусть случайная величина ξ - выигрыш игрока. Определите значение математического ожидания $M\xi$ этой случайной величины.

6. При каком значении параметра a система линейных уравнений
$$\begin{cases} 2x - 6y = 4 \\ 3x - 9y = a \end{cases}$$
 имеет бесконечное число решений?
 1) 1
 2) 4
 3) 0
 4) 6
7. Найдите $(z_1 z_2) / z_3$, если $z_1 = 3 + 5i$; $z_2 = 2 + 3i$; $z_3 = 1 + 2i$
 1) $29/5 + i$ $37/5$
 2) $19/5 + i$ $17/5$
 3) $28/5 + i$ $39/5$
 4) $9/4 + i$ $7/4$
8. При каком значении x векторы $\mathbf{a} = (x, 3, -1)$; $\mathbf{b} = (1, -1, 3)$; $\mathbf{c} = (1, 9, -11)$ компланарны?
 1) 1
 2) 2
 3) 3
 4) 4
9. Найдите производную функции $y = \arctg(x) + \arctg(x^3)/3$.
 1) $2(1+x^2)/3$
 2) $(1+x^4)/(1+x^2)$
 3) $(1+x^4)/(1+x^6)$
10. Пусть определитель матрицы A пятого порядка равен 3. Найдите определитель матрицы $B = 2A$.
 1) 6
 2) 24
 3) 96
 4) 48

Часть С

С1. Найдите максимальное значение функции

$$I(x_1, x_2, y_1, y_2) = 2\sqrt{x_1} + 4\sqrt{x_2} + 2\sqrt{y_1} + 3\sqrt{y_2}$$

при ограничениях

$$x_1 + y_1 = 2; \quad x_1 > 0; \quad x_2 > 0$$

$$x_2 + y_2 = 9; \quad y_1 > 0; \quad y_2 > 0$$

С2. Имеется следующее описание функции:

```
int rec (int a)
{
    if (a == 0) return 0;
    return a%2 + rec(a/2);
}
```

Какое значение будет получено в результате вызова функции `rec(5)`? Ответ обоснуйте

С3. Найдите в точке $x = 1$ значение функции $y(x)$, являющейся решением задачи: $y'' - 6y' + 9y = 0$ $y(0) = 1, y'(0) = 4$.

С4. В первой урне находятся два белых и четыре чёрных шара, а во второй – четыре белых и два чёрных. Из первой урны извлекли сразу два шара, а из второй – один. Для случайного числа белых шаров, оказавшихся в выборке, постройте ряд распределения и определите значение её математического ожидания. Как изменится значение математического ожидания этой случайной величины, если два шара извлекать из второй урны, а один шар – из первой?

С5. По таблице значений функции постройте интерполяционный многочлен и определите с его помощью значение функции при

1) -6
2) -34/7
3) -37/7
4) -41/7

$x = -1/7$

x	-1	0	1	2	-1/7
$f(x)$	-22	-4	2	38	?