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

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

Часть А

1. Как изменится определитель матрицы, если из ее утроенной первой строки вычесть удвоенную вторую?

1) не изменится
2) увеличится в 2 раза
3) увеличится в 3раза
4) увеличится в 6 раз

2. Найдите предел

$$\lim_{x\to\infty} \frac{\sqrt{x^4-4x}+2x^2+x}{\sqrt[7]{x^4+x^{14}-3}}$$

1) ∞
2) 0
3) 2
4) 3

3. Вычислите интеграл

$$\int_0^{2\pi} (2x+1)\cos\frac{x}{2}\,dx$$

1) 16
2) -16
3) -2
4) 0

4. В урне находятся 4 белых и 4 черных шара. Наудачу, с возвращением каждый раз шара обратно в урну после фиксации его цвета, извлекаются четыре шара. Какова вероятность того, что будут выбраны 2 белых и 2 чёрных шара?

1) 4/9
2) 3/8
3) 5/9
4) 5/8

5. Дискретная случайная величина ξ - количество очков, выпавших на верхней грани игральной кости. За каждое выпавшее очко игрок получает приз – пять рублей. Пусть

1) 33/4
2) 34/3
3) 35/2
4) 36/5

случайная величина η - выигрыш игрока после одного подбрасывания игральной кости. Определите математическое ожидание $M\eta$ выигрыша игрока.

6. При каком значении параметра a система линейных уравнений $\begin{cases} x-5y=2 \\ 2x-10y=a \end{cases}$ имеет бесконечное число решений?

1) 1
2) 2
3) 4
4) 6

7. Найдите модуль комплексного числа $z=(i+1)^3$

1) $\sqrt{2}$
2) $2\sqrt{2}$
3) $4\sqrt{2}$
4) 8

8. Треугольник ABC задан координатами своих вершин в пространстве: A(1,1,1), B(2,3,4), C(4,3,2). Найдите его площадь.

1) $\sqrt{24}$
2) 5
3) 6
4) $\sqrt{18}$

9. Найдите производную функции $y=(5x+4)\sin^4 x+3^{\arcsin 2x}$ в точке $x_0=0$.

1) 2ln3
2) 4+6ln3
3) 4+2ln3
4) ln3

10. Матрица линейного оператора имеет вид $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 2 \\ 7 & 3 & 2 \end{pmatrix}$. Найдите сумму элементов матрицы, полученной после приведения ее к диагональному виду.

1) 20
2) 5
3) 6
4) 12

Часть С

С1. Найдите максимальное значение функции

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

при ограничениях

$$x_1 + y_1 = 100; \quad x_1 > 0; \quad x_2 > 0;$$

$$x_2 + y_2 = 2; \quad y_1 > 0; \quad y_2 > 0.$$

С2. Имеется следующее описание функции

```
int F(int n)
{
   if (n > 2)
      return F(n-1) + F(n-2);
   else return 1;
}
```

Чему будет равно значение, вычисленное алгоритмом при выполнении вызова F(5)? В ответе укажите числовое значение, ответ обоснуйте.

С3. Найдите в точке $x = 1$ значение функции y(x), являющейся решением задачи: $y'' - 3y' = 0, \quad y(0) = 0, \; y'(0) = 3.$

С4. При каком значении параметра ***h*** функция:

$$\boldsymbol{p}(\boldsymbol{x}) = \begin{cases} \boldsymbol{h} \cdot \left(1 - \dfrac{|\boldsymbol{x} - 2|}{2}\right), & \text{если } |\boldsymbol{x} - 2| \le 1, \\ 0, & \text{если } |\boldsymbol{x} - 2| > 1 \end{cases}$$

является плотностью вероятности случайной величины $\boldsymbol{\xi}$?

Сделайте схематический график этой функции. Определите значение математического ожидания $\boldsymbol{M\xi}$ и вероятность наступления случайного события $\boldsymbol{A} = \left(\boldsymbol{\xi} \in \left\{|\boldsymbol{x} - \boldsymbol{M\xi}| \le \dfrac{1}{2}\right\}\right)$.

С5. По таблице значений функции постройте интерполяционный многочлен и определите с его помощью значение функции при x=-1/3

x	**0**	**1**	**2**	**3**	**-1/3**
$f(x)$	**-4**	**-4**	**6**	**32**	**?**