

**Демонстрационный вариант
заданий государственного экзамена
на степень бакалавра направления подготовки
Прикладная математика и информатика
2015/2016 учебный год**

Часть А

№№	Текст задания	Варианты ответов (около верного ответа проставьте знак «V»)
1	<p>Установить взаимное расположение двух прямых:</p> $\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{1} = \frac{z-2}{2} \text{ и } \frac{x-3}{4} = \frac{y}{2} = \frac{z-4}{4}$	<p>1. параллельны 2. совпадают 3. пересекаются 4. скрещиваются</p>
2	<p>Линейный оператор А задан в исходном базисе матрицей</p> $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & -2 & -1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}.$ <p>При каком значении параметра λ вектор $(1, 4, \lambda)$, заданный координатами в исходном базисе, принадлежит образу оператора А?</p>	<p>1. $\lambda = 2$ 2. $\lambda = -1$ 3. $\lambda = 1$ 4. $\lambda = 0$</p>
3	<p>Для уравнения $y'' - 10y' + 25y = 2e^{5x}$ указать решение с неопределенными коэффициентами.</p>	<p>1) $y = Ax e^{5x}$ 2) $y = (Ax + B)e^{5x}$ 3) $y = Ax^2 e^{5x}$ 4) $y = (Ax^2 + Bx + C)e^{5x}$</p>
4	<p>Какое из указанных множеств функций следует добавить к функции $x \rightarrow y$, чтобы получить полную систему функций?</p>	<p>1. $\{x \vee y; x \leftrightarrow y (\text{эквиваленция})\}$ 2. $\{x \vee y; 1\}$ 3. $\{xy; 1; \}$ 4. $\{x \vee y; x \oplus y\}$</p>
5	<p>Дано вероятностное про-</p>	<p>1. точка вероятностного про-</p>

	<p>пространство (Ω, A, P), где Ω — непустое множество, A — σ-алгебра подмножеств множества Ω, P — вероятностная мера на Ω. Событием называется:</p> <p>варианты ответа (см. клетку с вариантами ответов)</p>	<p>пространства.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. подмножество вероятностного пространства. 3. подмножество вероятностного пространства, принадлежащее σ-алгебре A. 4. подмножество S вероятностного пространства положительной меры $P(S) > 0$.
6	<p>Для того, чтобы числовая последовательность $\{x_n\}$ была сходящейся необходимо и достаточно, чтобы она была</p>	<p>.</p> <ol style="list-style-type: none"> a) ограниченной; b) монотонной; c) фундаментальной.
7	<p>Определить, сколько среди векторов $(1, 1, 2, 0)$, $(1, 0, 1, 0)$, $(0, 0, 0, 2)$ опорных решений задачи:</p> $f(x) = x_1 + 3x_2 - x_3 - 2x_4 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 2, \\ x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 2, \\ x \geq 0. \end{cases}$	<ol style="list-style-type: none"> a.1 b.2 c. 3
8	<p>Какой из фрагментов программы на C++ не содержит ошибок:</p>	<ol style="list-style-type: none"> a. <pre>int sum(int x, y){ int result; result=x+y; }</pre> b. <pre>int sum(int x, int y){ int result; result=x+y; }</pre> c.

		<pre>int sum(int x, int y){ int result; return x+y; }</pre>
9	<p>Имеется следующее описание функции:</p> <pre>int ND (int a, int b) { if (a > b) return ND (a - b, b); if (b > a) return ND (a, b - a); return a; }</pre> <p>Чему будет равен результат вызова функции ND (78 , 27)? Выберите правильный ответ:</p>	<p>1) 27 2) 51 3) 3 4) 1</p>
10	<p>Определить тип данного уравнения $u_t = u_{xx}$</p>	<p>1) эллиптический 2) гиперболический 3) параболический 4) смешанный</p>
11	<p>Какая из предложенных формул относится к итерационному методу Ньютона для уточнения корня нелинейного уравнения $x \cdot \sin x = 1$</p>	<p>1. $x_{k+1} = \frac{x_k^2 \cos x_k + 1}{\sin x_k - x_k \cos x_k}$ 2. $x_{k+1} = \frac{x_k \cos x_k + 1}{\sin x_k + x_k \cos x_k}$ 3. $x_{k+1} = \frac{x_k^2 \cos x_k + 1}{\sin x_k + x_k \cos x_k}$ 4. $x_{k+1} = \frac{x_k^2 \sin x_k + 1}{\cos x_k + x_k \sin x_k}$</p>
12	<p>Какие из перечисленных протоколов являются протоколами Прикладного уровня?</p>	<p>a. Ethernet; b. TCP; c. SMTP</p>

Часть В

13. В круг радиуса R вписан равносторонний треугольник. Какова вероятность, что четыре наугад поставленные в этом круге точки окажутся внутри треугольника?

14. Найти сумму всех элементов матрицы, обратной к матрице $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$

15. Найти предел:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 5x - \cos 3x}{x^2}$$

16. Решить задачу Коши для дифференциального уравнения

$$y' + y \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos x}; \quad y(0) = 2$$

17. По данной таблице значений функции постройте интерполяционный многочлен и определите с его помощью приближенное значение функции в заданной точке (соответствующей клетке таблицы, заполненной «?»).

x	-2	-1	0	1	0.1
$f(x)$	2	-3	-4	5	?

18. Дан фрагмент программы на C++:

```
class A {
    ...
};
class B: public A{
    ...
};
class C: public B{
    ...
};
A a1;
B b1;
```

C c1;

Перечислите через запятую, какие присваивания приведут к ошибке компиляции:

- a. a1 = b1;
- b. b1 = a1;
- c. c1 = a1;
- d. b1 = c1;

19. Имеется следующее описание функции:

```
int Fk (int *bg, int *en)
{
    if (bg+1==en) return 0;
    if (*bg == *(bg+1)) return 1+ Fk(bg+1, en);
    return Fk(bg+1, en);
}
```

Что будет выдано при вызове функции Fk(a, a+7), если
`int a[] = { 1,1,2,2,2,3,4,4,4 };`

20. Сколько байт в протоколе IPv6 составляет размер адреса?

Часть С.

21. Доказать, что существуют такие предикаты $P(x)$ и $Q(x)$, что $\forall x(P(x) \vee Q(x)) \neq \forall xP(x) \vee \forall xQ(x)$.

22. Проверить, образуют ли векторы a_1, a_2, a_3 фундаментальную систему решений для однородной системы линейных уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 + 4x_4 + x_5 = 0 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 + x_5 = 0 \\ 4x_1 + 3x_2 + 5x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 0 \end{cases}$$

$$a_1 = (3, 1, 0, 0, -5), a_2 = (1, 1, 1, 0, -4), a_3 = (-3, 0, -1, 1, 0)$$

23. Определить направление выпуклости и точки перегиба графика функции:

$$y = \frac{x-1}{1+(x-1)^2}$$

24. Написать рекурсивную функцию печати цифр десятичной записи целого положительного числа в обратном порядке

25. Написать задачу линейного программирования, двойственную к данной:

$$-3X_1 + X_2 \leq 3$$

$$2X_1 - 5X_2 \leq 10$$

$$X_1 + X_2 = 2$$

$$X_2 \geq 0$$

$$X_1 + 3X_2 - \min$$