

**Критерии оценивания**

% выполнения	Отметка
90-100	5
75-80	4
50-75	3
<50	2

**КИМ по алгебре 11В**

Контрольная работа №1

**Вариант 1**

**Задание 1.** Найти критические точки функции.

$$f(x) = 2x^3 + 9x^2 - 24x.$$

**Задание 2.** Найти промежутки возрастания и убывания функции и точки экстремума.  $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 36x + 40$ .

**Задание 3.** Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке  $f(x) = x^4 - 8x^2 + 5$  на промежутке  $[-1; 3]$ .

Контрольная работа №2

**Вариант 1**

№1. Для функции  $f(x) = 2x^2 + x$  найдите первообразную, график которой проходит через точку  $A(1; 1)$

№2. Вычислите интеграл:

а)  $\int_0^1 (2x^2 + 3) dx$

б)  $\int_{-\pi}^{\pi} \sin 2x dx$

№3. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

а) параболой  $y = (x-1)^2$ , прямыми  $x = -1$  и  $x = 2$  и осью  $Ox$ .

\*б) графиком функции  $y = \frac{4}{x}$  при  $x > 0$ , параболой

$$y = -x^2 + 4x + 1.$$

### Контрольная работа №3

#### Вариант 1

1. Не выполняя построения, установите, принадлежит ли графику функции

$$y = -\operatorname{ctg} \left( x + \frac{\pi}{3} \right) \text{ точка:}$$

а)  $M(0; -\sqrt{3})$ ;      б)  $P\left(\frac{\pi}{6}; 0\right)$ .

2. Исследуйте функцию на четность.

а)  $y = x^2 \sin 3x$ ;    б)  $y = |\operatorname{ctg} x| + \cos x$ ;    в)  $y = \frac{x^6}{2} - \sin x$ .

3. Исследуйте функцию  $y = |\operatorname{ctg} x| + \cos x$  на периодичность; укажите основной период, если он существует.

$$-\operatorname{tg} x = \frac{1}{\sqrt{3}}.$$

4. Решите графически уравнение

---

5. Постройте график функции, указанной в пункте а) или б).

а)  $y = \cos \left( x - \frac{\pi}{3} \right) + 1$ ;    б)  $y = 2 \sin \frac{1}{2} x$ .

---

6. При каком значении параметра  $a$  неравенство  $a - x^2 \geq |\sin x|$  имеет единственное решение? Найдите это решение.

### Контрольная работа №4

#### 1 вариант

1. Решите показательное неравенство

$$3^{2x+1} < 27$$

$$\left(\frac{1}{5}\right)^{x^2-1} \leq \frac{1}{25}$$

$$\left(\frac{1}{7}\right)^{2x+1} < \left(\frac{1}{49}\right)^x$$

1. Решить иррациональное неравенство

$$\sqrt{2x+1} > -3$$

$$\sqrt{x+2} \sqrt{4-x}$$

$$\sqrt{x+8}$$

1. Решить логарифмическое неравенство

$$\lg_6(6-4x) \leq 2$$

$$\lg_7(x+5) > -3$$

$$\log_3 x + \log_3(x-1) \leq 1$$

Контрольная работа №5  
Вариант 1

1. Даны комплексные числа:  $z_1 = 2 - 3i$ ,  $z_2 = i + 1$ ,  $z_3 = -1 - i$ . Вычислите:  
а)  $z_1 + z_2$ ; б)  $z_1 + z_3$ ; в)  $z_1 - z_2$ ; г)  $z_2 - z_3$ ; д)  $z_1 \cdot z_2$ ; е)  $z_3 \cdot z_2$ .
2. Вычислите: а)  $(2 - i)(2 + i) - (3 - 2i) + 7$ ; б)  $(1 + i)^4$ .
3. Найти частное комплексных чисел: а)  $\frac{1}{i}$ ; б)  $\frac{1}{1+i}$ ; в)  $\frac{5-i}{i+2}$ .
4. Представить следующие комплексные числа в тригонометрической форме:  
а)  $-3$ ; б)  $-i$ ; в)  $1 + i$ ; г)  $-1 + i\sqrt{3}$ .
5. Найти координаты точки  $M$ , изображающей комплексное число

$$z = \frac{5i-2}{3i+1} + i + \frac{8i-3}{2-i}$$

6. Решите уравнения в комплексных числах:  
а)  $x^2 - 4x + 8 = 0$ ; б)  $x^2 + ix + 6 = 0$ .

Контрольная работа №6

1 вариант.

Часть 1.

**В заданиях 1- 4 выбрать верные утверждения**

- 1). **Чтобы сложить два числа с разными знаками надо**  
А). из большего числа вычесть меньшее  
Б). из большего числа вычесть меньшее и поставить знак большего числа  
В). из большего числа вычесть меньшее и поставить знак меньшего числа  
Г). сложить нельзя
- 2). **Чтобы вычесть из положительного числа отрицательное надо**  
А). из положительного числа вычесть отрицательное  
Б). надо к положительному числу прибавить отрицательное число  
В). Вычесть нельзя  
Г). надо сложить положительное число и число, противоположное отрицательному
- 3). **При умножении положительного и отрицательного числа произведение всегда**  
А). положительное число б). отрицательное число в). Умножить нельзя
- 4). **«Отрицательное число больше положительного числа»**  
А). да б). нет в). Иногда

Часть 2.

**В заданиях 5- 9 выполнить указанные задания**

- 5). Сравните числа:  $-251$  и  $-527$ .;  $230$  и  $-456$ ;  $456$  и  $0$
- 6). Вычислите: а)  $-305 + (-72)$ ; б)  $-277 - (-45)$ ; в)  $-42 \cdot (-68)$ ;  
г)  $-783 : 9$ . д)  $-56 + 897$ ; е)  $-68 : (-2)$
- 7). Отметьте на координатной оси точки: А( $-3$ ), В( $7$ ), С( $-6$ ).

8). Найдите значение выражения:

А).  $-220 : (-47 + 25) \cdot 15 - 234$ .

Б).  $-14 \cdot 59 + 52 \cdot (-7)$ .

9). Найдите значение выражения  $7 - \frac{4}{5} \cdot \left(1 \frac{1}{4} + \frac{1}{12}\right) : 3$

Контрольная работа №7

1. Решите неравенства : а)  $3^{\frac{1}{5x-2}} \leq \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{1}{5-3x}}$ . б)  $\log_{\frac{1}{3}}(x-2) > -3 \log_{\frac{1}{3}} \sqrt[3]{\frac{1}{5}}$ ; в)

$\sqrt[5]{x+3} > -x-1$ .

2. Решите неравенство: а)  $\frac{\log_{0,2} \log_5 25}{\log_3(-5x+6)} > 0$ ; б)  $|2x+1| \geq 2,5x+1,5$ .

3. Решите неравенство:  $\log_{5+x}(1-2x) \geq \log_{5+x} 3 + \log_{5+x} x^2$ .

4. Решите неравенство:  $\frac{3-7^x}{1-7^{x+1}} \geq 2 \log_7 \sqrt{7}$ .

5. Решите неравенство:  $\left(\frac{1}{3}\right)^{|x|} \leq 1+x^2$ .

Контрольная работа №8

1. При каких значениях  $a$  уравнение

$$\sqrt{5x^2 + 16ax + 4} = x^2 + 4ax + 2$$

имеет ровно три различных корня? Найдите все возможные значения  $a$ .

2. Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых

уравнение  $f(x) = |a + 2|\sqrt[3]{x}$  имеет 4 решения, где  $f$  – четная периодическая функция с

периодом  $T = \frac{16}{3}$ , определенная на всей числовой прямой, причем  $f(x) = ax^2$ , если  $0 \leq x \leq \frac{8}{3}$ .

3. Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых уравнение  $\left|\frac{7}{x} - 4\right| = ax - 3$  на промежутке  $(0; +\infty)$  имеет более двух корней.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация

Вариант 1

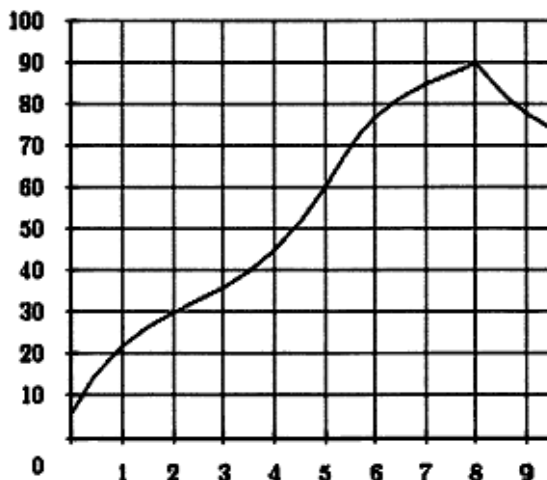
*Ответом к заданиям 1-12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в бланк ответов справа от номера соответствующего задания. Единицы измерения писать не нужно.*

Часть 1

1

Налог на доходы составляет 13 % от заработной платы. Заработная плата Ивана Петровича равна 22500 рублей. Сколько рублей он получит после вычета налога на доходы?

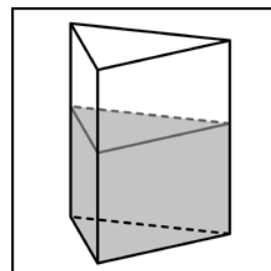
- 2 На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее от запуска двигателя, на оси ординат – температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, сколько минут двигатель нагревался до температуры  $30^{\circ}\text{C}$ .



- 3 Найдите корень уравнения  $\left(\frac{1}{32}\right)^{x-2} = 2$ .
- 4 Найдите значение выражения  $\log_a(ab^5)$ , если  $\log_b a = \frac{5}{9}$ .

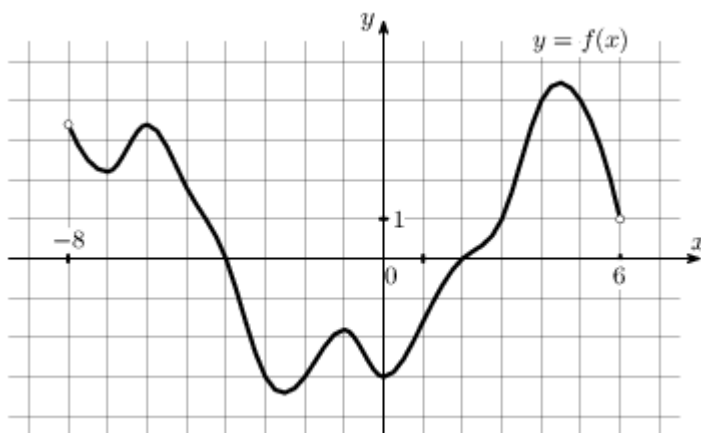
5 Найдите значение выражения  $\frac{\left(9^{\frac{4}{7}} \cdot 5^{\frac{2}{3}}\right)^{21}}{45^{12}}$ .

- 6 В сосуд, имеющий форму правильной треугольной призмы, налили  $2300 \text{ см}^3$  воды и полностью в нее погрузили деталь. При этом уровень жидкости в сосуде поднялся с отметки 25 см до отметки 27 см. Чему равен объем детали? Ответ выразите в  $\text{см}^3$ .



- 7 Прямая  $y = -2x + 6$  является касательной к графику функции  $y = x^3 - 3x^2 + x + 5$ . Найдите абсциссу точки касания.
- 8 Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = t^3 - 9t^2 - 8t - 5$ , где  $x$  – расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  – время в секундах, измеренное с начала движения. В какой момент времени (в секундах) ее скорость была равна  $40 \text{ м/с}$ ?

- 9 На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-8; 6)$ . Определите количество целых точек, в которых производная функции положительна.



Часть 2

- 10 Найдите  $\frac{10 \cos \alpha + 4 \sin \alpha + 15}{2 \sin \alpha + 5 \cos \alpha + 3}$ , если  $\operatorname{tg} \alpha = -2,5$ .

- 11 Найдите площадь боковой поверхности правильной треугольной призмы, вписанной в цилиндр, радиус основания которого равен  $4\sqrt{3}$ , а высота равна 6.

- 12 Найдите точку минимума функции  $y = (2x^2 - 16x + 16)e^{x-16}$ .

Для записи решений и ответов на задания 13-16 запишите сначала номер выполняемого задания (13, 14 и т.д.), а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте четко и разборчиво.

- 13 Решите уравнение  $-x^2 + 2x + 2 = 3 + \sin^2 \pi x$ .

- 14 Решите неравенство  $\log_2 x^2 \leq 2$ .

- 15 В правильной треугольной пирамиде  $МABC$  с вершиной  $М$  высота равна 3, а боковые ребра равны 6. Найдите площадь сечения этой пирамиды плоскостью, проходящей через середины сторон  $AB$  и  $AC$  параллельно прямой  $МА$ .

- 16 Найдите все значения параметра  $a$ , при которых уравнение  $(x^2 + x)(x^2 + 5x + 6) = a$  имеет ровно три корня.

Контрольная работа № 1  
Аналитическая геометрия

Задание 1. Даны вершины треугольника  $A(x_1, y_1)$ ,  $B(x_2, y_2)$ ,  $C(x_3, y_3)$ .

Найти

- 1) длину стороны  $AB$ ;
- 2) уравнение медианы  $CD$ , проведенной из вершины  $C$ ;
- 3) уравнение высоты  $CE$ , проведенной из вершины  $C$ ;
- 4) уравнение прямой  $L$ , проходящей через вершину  $C$ , параллельно стороне  $AB$ ;
- 5) длину высоты  $CE$ ;
- 6) величину внутреннего угла  $A$ . Сделать чертеж.

Контрольная работа №2

**1 вариант**

1. Основание прямой призмы - прямоугольный треугольник с гипотенузой 13 см и катетом 12 см. Найти площадь боковой поверхности призмы, если ее наименьшая боковая грань – квадрат.

2. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна \_\_\_\_\_ см, а боковое ребро наклонено к плоскости основания под углом  $60^\circ$ .

а) Найдите боковое ребро пирамиды.

б) Найти площадь поверхности пирамиды.

3. Ребро правильного тетраэдра  $DABC$  равно  $a$ . Постройте сечение тетраэдра, проходящее через середины ребер  $DA$  и  $AB$  параллельно ребру  $BC$ , и найдите площадь этого сечения.

Контрольная работа №3

- 1) Три ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 1, 0,5 и 16. Найдите ребро равновеликого ему куба.
- 2) Объем параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  равен 2,7. Найдите объем треугольной пирамиды  $ABCB_1$ .
- 3) Объем куба равен 56. Найдите объем треугольной призмы, отсекаемой от него плоскостью, проходящей через середины двух ребер, выходящих из одной вершины и параллельной третьему ребру, выходящему из этой же вершины.
- 4) Объем куба равен 27. Найдите объем четырехугольной пирамиды, основанием которой является грань куба, а вершиной — центр куба.
- 5) Найдите объем многогранника, вершинами которого являются точки  $A, B, A_1, C_1$  правильной треугольной призмы  $ABCA_1 B_1 C_1$ , площадь основания которой равна 3, а боковое ребро равно 3.
- 6) Найдите объем многогранника, вершинами которого являются точки  $B, C, D, A_1$  параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , у которого  $AB = 5, AD = 3, AA_1 = 10$ .
- 7) Найдите объем многогранника, вершинами которого являются точки  $A, B, C, A_1, B_1$  параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , у которого  $AB = 6, AD = 9, AA_1 = 7$ .
- 8) От треугольной пирамиды, объем которой равен 56, отсечена треугольная пирамида плоскостью, проходящей через вершину пирамиды и среднюю линию основания. Найдите объем отсеченной треугольной пирамиды.
- 9) Объем треугольной пирамиды равен 51. Плоскость проходит через сторону основания этой пирамиды и пересекает противоположное боковое ребро в точке, делящей его в отношении 9:8, считая от вершины пирамиды. Найдите больший из объемов пирамид, на которые плоскость разбивает исходную пирамиду.
- 10) Через среднюю линию основания треугольной призмы проведена плоскость, параллельная боковому ребру. Объем отсеченной треугольной призмы равен 7. Найдите объем исходной призмы.

- 1) Три ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 1, 6 и 36. Найдите ребро равновеликого ему куба.
- 2) Объем параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  равен 6. Найдите объем треугольной пирамиды  $ABCB_1$ .
- 3) Объем куба равен 94. Найдите объем треугольной призмы, отсекаемой от него плоскостью, проходящей через середины двух ребер, выходящих из одной вершины и параллельной третьему ребру, выходящему из этой же вершины.
- 4) Объем куба равен 102. Найдите объем четырехугольной пирамиды, основанием которой является грань куба, а вершиной — центр куба.
- 5) Найдите объем многогранника, вершинами которого являются точки  $A, B, A_1, C_1$  правильной треугольной призмы  $ABCA_1 B_1 C_1$ , площадь основания которой равна 4, а боковое ребро равно 6.
- 6) Найдите объем многогранника, вершинами которого являются точки  $B, A_1, C_1, D_1$  параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , у которого  $AB = 6, AD = 7, AA_1 = 3$ .
- 7) Найдите объем многогранника, вершинами которого являются точки  $A, B, C, B_1, C_1$  параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , у которого  $AB = 3, AD = 2, AA_1 = 9$ .
- 8) От треугольной пирамиды, объем которой равен 90, отсечена треугольная пирамида плоскостью, проходящей через вершину пирамиды и среднюю линию основания. Найдите объем отсеченной треугольной пирамиды.
- 9) Объем треугольной пирамиды равен 30. Плоскость проходит через сторону основания этой пирамиды и пересекает противоположное боковое ребро в точке, делящей его в отношении 7:3, считая от вершины пирамиды. Найдите больший из объемов пирамид, на которые плоскость разбивает исходную пирамиду.
- 10) Через среднюю линию основания треугольной призмы проведена плоскость, параллельная боковому ребру. Объем отсеченной треугольной призмы равен 10. Найдите объем исходной призмы.

## Контрольная работа №4

### Контрольная работа по теме «Тела и поверхности вращения».

#### I вариант

#### Уровень А.

Подтвердить или опровергнуть следующие утверждения.

**A1.** При вращении прямоугольника около стороны как оси получаем цилиндр.

**A2.** Отрезки, соединяющие вершину конуса с точками окружности основания называются образующими конуса.

**A3.** Осевым сечением цилиндра является треугольник.

**A4.** Высота цилиндра (прямого) больше образующей.

**A5.** При вращении полукруга вокруг его диаметра как оси получается шар.

**A6.** Площадь полной поверхности цилиндра вычисляется по формуле  $S = 2\pi(r+h)$ , где  $r$  – радиус цилиндра,  $h$  – высота цилиндра.

#### Уровень В

## Контрольная работа №5



**1 вариант.**

Найдите длину вектора  $\vec{a} = 4\vec{i} - 3\vec{j}$ .

Найдите длину вектора  $2\vec{a} - \vec{b}$ , если  $\vec{a} \{-4; 1; 5\}$ ,  $\vec{b} \{3; -5; -1\}$ .

Выясните, при каких значениях  $s$  и  $t$ , вектора  $\vec{a} \{3; s; 4\}$  и  $\vec{b} \{t; 1; -8\}$  - коллинеарны.

Найдите координаты точки В, если А(0;3;-4); К(1;-4;4), а точка К-середина АВ.

Найдите угол между векторами  $\vec{a} \{-1; 3; 2\}$  и  $\vec{b} \{4; 5; 0\}$ .

Вершины треугольника ABC имеют координаты А {2; -3; -1}, В {-3; -1; 2}, С {1; -2; 5}. Определите вид этого треугольника.

<b>Итоговая контрольная работа по геометрии 11 класс</b>	
<b>Вариант 1</b>	
1.	Образующая конуса равна 10 см, а радиус основания – 6 см. Найдите объем конуса.
2.	Объем шара $\frac{32}{3}\pi$ см <sup>3</sup> . Найдите радиус шара.
3.	Сторона основания правильной четырехугольной призмы 5см, а боковое ребро 12см. Вычислите объем призмы.
4.	Осевое сечение цилиндра – квадрат со стороной 6 см. Найдите объем цилиндра.
5.	Осевое сечение конуса – равносторонний треугольник со стороной 6 см. Найдите объем конуса.
6.	Медиана, проведенная к гипотенузе прямоугольного треугольника равна 17 см, а один из катетов – 16 см. Найти радиус окружности, вписанной в треугольник.
7.	Диагональ осевого сечения цилиндра равна 12 см и наклонена к плоскости его основания под углом 60°. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.
8.	Объем конуса равен $16\pi$ см <sup>3</sup> , а его высота 3см. Найдите площадь боковой поверхности конуса.
9.	Основание прямой призмы прямоугольный треугольник с гипотенузой 10см и острым углом 30°. Диагональ боковой грани, содержащей катет противоположащий данному углу, равна 13 см. Найдите объем призмы.



## Промежуточная аттестация

### 1 вариант

1. Боковая поверхность правильной четырехугольной призмы равна  $16 \text{ см}^2$ , а полная поверхность –  $48 \text{ см}^2$ . Найдите высоту призмы.
2. Найдите площадь поверхности прямоугольного параллелепипеда по трем его измерениям, равным 3 см, 4 см, 5 см.
3. Найдите площадь поверхности сечения куба  $ABCD A_1B_1C_1D_1$  проходящей через ребро  $AB$  и середину ребра  $B_1C_1$ , если ребро куба равно 2 см.
4. Диагональ осевого сечения цилиндра равна  см, радиус основания – 3 см. Найдите высоту цилиндра.
5. Образующая конуса наклонена к плоскости основания по углом  $30^\circ$  и равна 8 см. Найдите площадь осевого сечения конуса.
6. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна 5 см, а сторона основания – 6 см. Найдите боковое ребро.
7. Найдите боковую поверхность правильной треугольной пирамиды, если сторона основания равна 2 см, а все двугранные углы при основании -  $30^\circ$ .
8. Стороны основания прямоугольного параллелепипеда равны 5 и 12 см, а его диагональ составляет с плоскостью основания угол  $60^\circ$ . Найдите объем параллелепипеда.

## КИМ по ВИС

### Вариант 1

1. В среднем из 200 карманных фонариков, поступивших в продажу, четыре неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный наудачу в магазине фонарик окажется неисправным.
2. На тарелке лежат одинаковые на вид пирожки: 13 с мясом, 11 с капустой и 6 с вишней. Антон берет наугад один пирожок. Найдите вероятность того, что пирожок окажется с вишней.
3. Вероятность того, что новая шариковая ручка пишет плохо (или не пишет), равна 0,26. Покупатель в магазине выбирает одну шариковую ручку. Найдите вероятность того, что эта ручка пишет хорошо.
4. В среднем из каждых 60 поступивших в продажу аккумуляторов 51 аккумулятор заряжен. Найдите вероятность того, что выбранный в магазине наудачу аккумулятор не заряжен.
5. В десятом физико-математическом классе учатся 13 мальчиков и 7 девочек. По жребию они выбирают одного дежурного по классу. Какова вероятность, что это будет мальчик?
6. В магазине канцтоваров продается 200 ручек: 31 красная, 25 зеленых, 38 фиолетовых,

остальные синие и черные, их поровну. Найдите вероятность того, что случайно выбранная в этом магазине ручка будет красной или черной.

7. При подготовке к экзамену Олег выучил 40 билетов, а 10 билетов не выучил. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный билет.

8. В лыжных гонках участвуют 11 спортсменов из России, 6 спортсменов из Норвегии и 3 спортсмена из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен не из России.

9. Вероятность того, что новый фен прослужит больше года, равна 0,98. Вероятность того, что он прослужит больше двух лет, равна 0,86. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше двух лет, но больше года.

10. В фирме такси в данный момент свободно 40 машин: 17 черных, 15 желтых и 8 зеленых. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе к всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет желтое такси.

11. В коробке перемешку лежат чайные пакетики с черным и зеленым чаем, одинаковые на вид, причем пакетиков с черным чаем в 4 раза меньше, чем пакетиков с зеленым. Найдите вероятность того, что случайно выбранный из этой коробки пакетик окажется пакетиком с зелёным чаем.

12. В соревнованиях по толканию ядра участвуют 4 спортсмена из Македонии, 9 спортсменов из Сербии, 7 спортсменов из Хорватии и 5 — из Словении. Порядок, в котором выступают спортсмены, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсмен, выступающий последним, окажется из Македонии.

13. В группе туристов 8 человек. С помощью жребия они определяют трех человек, которые должны идти в село в магазин за продуктами. Какова вероятность того, что турист Д., входящий в состав группы, пойдет в магазин?

14. Научная конференция проводится в 4 дня. Всего запланировано 50 докладов: первые два дня — по 13 докладов, остальные распределены поровну между третьим и четвертыми днями. На конференции планируется доклад профессора К. Порядок докладов определяется случайным образом. Какова вероятность того, что доклад профессора К. окажется запланированным на последний день конференции?

15. В среднем из 300 садовых насосов, поступивших в продажу, 60 подтекают. Найдите вероятность того, что случайно выбранный для контроля насос подтекает.

16. Перед началом первого тура чемпионата по шашкам участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. Всего в чемпионате участвует 71 спортсмен, среди которых 22 спортсмена из России, в том числе Т. Найдите вероятность того, что в первом туре Т. будет играть с каким-либо спортсменом из России.

17. На экзамене 40 билетов, Олег не выучил 12 из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный билет.

18. На семинар приехали 5 ученых из Норвегии, 6 — из России и 9 — из Испании. Каждый ученый подготовил один доклад. Порядок докладов определяется случайным образом. Найдите вероятность того, что восьмым окажется доклад ученого из России.

#### Промежуточная аттестация

1. Найдите долю работающего населения в Пензенской области. Ответ дайте в процентах с округлением до целых. 2. В каком регионе доля работающего населения наименьшая? 3. Найдите медианного представителя величины «численность работающего населения» — регион, в котором среднегодовая численность занятых граждан равна медиане этой величины или наиболее близка к ней 4. В чемпионате по гимнастике выступают 40 спортсменок, из них 6 — из России. Порядок выступления определяется жребием. Какова вероятность того, что третьей по счёту будет выступать гимнастка из России? 5. В сборнике билетов по математике всего 80 билетов, в 22 из них встречается тема «Преобразования выражений». Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику не встретится вопрос по теме «Преобразование выражений». 6. Игральную кость бросили два раза. Известно, что сумма выпавших очков оказалась нечётной. При этом условии найдите вероятность того, что сумма выпавших очков больше чем 8. 7. В классе 21 человек, среди них две подруги Аня и Катя. Класс случайным образом делят на три группы по семь человек в каждой. Найдите вероятность того, что Аня и Катя окажутся в разных группах. 8. Термометр измеряет температуру в помещении. Вероятность того, что температура окажется выше  $+^{\circ} 18 \text{ C}$ , равна 0,84. Вероятность того, что температура окажется ниже  $+^{\circ} 21 \text{ C}$ , равна 0,61. Найдите вероятность того, что температура в помещении окажется в промежутке от  $+^{\circ} 18 \text{ C}$  до  $+^{\circ} 21 \text{ C}$ . 9. Помещение освещается тремя лампами. Вероятность перегорания каждой лампы в течение года равна 0,8. Лампы перегорают независимо друг от друга. Найдите вероятность того, что в течение года хотя бы одна лампа не перегорит. 10. Проводится серия из 10 испытаний Бернулли. Вероятность успеха в каждом отдельном испытании равна 0,4. Во сколько раз вероятность события «случится ровно 4 успеха» больше вероятности события «случится ровно 5 успехов»? 11. Игральный кубик бросают до тех пор, пока шестерка не выпадет два раза, не обязательно подряд. Найдите математическое ожидание случайной величины «число сделанных бросков». 12. С помощью выборочного исследования изучают цены на смартфон определенной модели. По данным из шести независимых салонов связи и интернет-магазинов получена следующая выборка значений: 17 500 17 599 17 099 16 999 18 000 и 17 499 руб. Сделайте оценку стандартного отклонения цен на эту модель смартфона на основе несмещенной оценки дисперсии. Результат округлите до целого числа рублей. 13. Стрелок стреляет в тире по восьми одинаковым мишеням. Вероятность попасть в каждую мишень при каждом выстреле одна и та же. Последнюю, восьмую мишень стрелок сбил одиннадцатым выстрелом. Какова вероятность того, что первыми пятью выстрелами стрелок сбил хотя бы четыре мишени?