

**В. В. Верременюк, В. В. Кожушко**

# **ПРАКТИКУМ ПО МАТЕМАТИКЕ**

**Подготовка к тестированию  
и экзамену**

*2-е издание*

Минск  
«ТетраСистемс»  
2005

**Авторы:**

*кандидат физико-математических наук, доцент Белорусского национального технического университета В В Веремениук, кандидат технических наук, доцент Белорусского национального технического университета В В Кожушко*

**Рецензент**

*кандидат физико-математических наук, доцент С.В. Процко*

**Веремениук, В. В.**

В 31 Практикум по математике : подготовка к тестированию и экзамену / В.В. Веремениук, В.В. Кожушко. – 2-е изд. – Мн.: ТетраСистемс, 2005. – 160 с.

ISBN 985-470-342-8.

Предназначено для подготовки и самоконтроля знаний выпускников общеобразовательных учреждений, абитуриентов к централизованному тестированию, выпускным и вступительным экзаменам. Содержит учебно-тренировочные тесты по основным разделам программы вступительных экзаменов по математике. Включены примерные варианты тестирования. Введенные в текст пособия материалы отражают нововведения в проведении централизованного тестирования по математике.

Адресуется учащимся старших классов, абитуриентам, учителям, может быть использовано преподавателями при тестовом контроле знаний.

УДК 51(075.3)  
ББК 22.1я721

# ПРЕДИСЛОВИЕ

Цель данного справочного пособия – помочь будущему абитуриенту систематизировать свои знания по математике и подготовиться к централизованному тестированию, выпускным и вступительным экзаменам. В качестве основных учебников при подготовке к тестированию рекомендуем действующие в настоящее время стандартные школьные учебники для 8–11 классов.

Анализ тестовых вариантов, которые предлагались в прошлые годы, показывает, что для решения большинства заданий вполне достаточно уверенно владеть основными понятиями и формулами школьной математики, знать и уметь реализовывать стандартные алгоритмы, которые встречаются при изучении соответствующей темы в средней школе и закрепляются при упорной самостоятельной работе (например, с материалами данного пособия).

По сравнению с аналогичным изданием "Математика. Пособие для подготовки к централизованному тестированию и вступительному экзамену, авторы-составители В. В. Веремеенюк, В. В. Кожушко, 2004 г." данное пособие значительно переработано: часть задач изменена, дано большое количество новых задач. Введенные в текст пособия изменения и дополнения отражают нововведения в проведении централизованного тестирования по математике.

Ограничение по времени, широта охватываемого материала, довольно внушительное количество задач накладывают свои особенности на выполнение тестовых заданий. Можно дать несколько советов.

Во-первых, требуется мгновенная оценка задания и выбор верного хода решения, что возможно только при глубоком понимании материала и устойчивых навыках в решении подобных задач.

Во-вторых, если ход решения выбран, идти к цели нужно кратчайшим путем, затрачивая на каждом этапе минимум времени на выполнение стандартных (часто встречающихся) операций

В-третьих, хотя не требуется сдавать решения тестовых заданий, следует обратить внимание абитуриента на необходимость делать краткие, ясные и аккуратные записи решений. Это позволяет избежать многих непредвиденных ошибок, быстро оценить правильность решения, сделать нужные исправления

Материал книги разделен на две части. В первой части представлены задания по основным разделам школьной математики. Вторая часть пособия представляет набор примерных тестовых вариантов для централизованного тестирования. Каждый из вариантов состоит из части *A*, где абитуриенту надо указать номер правильного ответа, и части *B*, где необходимо указать правильный ответ к задаче. Ко всем заданиям даны ответы.

# Раздел 1. ТЕМАТИЧЕСКИЕ ТЕСТЫ

## 1. Арифметические вычисления

№	Задания	Варианты ответов
1	Сумма остатков от деления числа 1872368154634528 на 2, 4, 5, 9, 10, 25 равна	1) 11, 2) 15, 3) 17, 4) 19, 5) 21
2	Разность НОК и НОД чисел 330 и 44 равна	1) -638, 2) 308, 3) 638, 4) 600, 5) прав ответ не указан
3	Среднее арифметическое чисел $\frac{25^{38}}{125^{19}}$ и $\frac{25^{37}}{125^{18}}$ равно	1) $3 \cdot 5^{19}$ , 2) $5^{-19}$ , 3) $5^{19}$ , 4) $2 \cdot 5^{-19}$ , 5) $2^{-1} \cdot 5^{-19}$
4	Число $x$ уменьшили в 1,5 раза и в результате получили 12% от числа 30. Тогда число $x$ равно	1) 5,4, 2) 54, 3) 0,54, 4) 50, 5) 2,4
5	Если 80% числа равны $(9\sqrt[3]{32} - 2\sqrt[3]{500}) \sqrt[3]{4}$ , то это число равно	1) 7, 2) 8, 3) 9, 4) 10, 5) 11
6	Если 80% числа равно $(\sqrt{6} - \sqrt{2})(\sqrt{6} + \sqrt{2}) + \sqrt{3}$ , то это число равно	1) 0,5, 2) 1,5, 3) 2,5, 4) 3,5, 5) 4,5
7	Если 20% числа равно $\sqrt{(5-3\sqrt{3})^2} + \sqrt{(5+3\sqrt{3})^2}$ , то это число равно	1) 50, 2) 20, 3) 30, 4) $30\sqrt{3}$ , 5) $50\sqrt{3}$
8	Найти $x$ из равенства $\frac{12\frac{4}{5} \cdot 3\frac{3}{4} - 4\frac{4}{11} \cdot 4,125}{0,1 \cdot x} = 2\frac{4}{7} \frac{3}{35}$	1) 7, 2) -16, 3) 10, 4) -10, 5) 8
9	Найти $x$ из равенства $\frac{1\frac{11}{20} - 0,945 \cdot 0,9}{1\frac{30}{40} - 4\frac{3}{8} \cdot 7} = \frac{x}{9}$	1) 1, 2) 4, 3) 9, 4) 0,9, 5) 0,1
10	Вычислить $(\frac{7}{8} + \frac{7}{8 \cdot 15} + \frac{7}{15 \cdot 22}) \cdot (10 + 30 \cdot (3))$	1) 36, 2) 36,5, 3) 38, 4) 38,5, 5) 41
11	Вычислить $\frac{10 + 0,8(3) - \frac{1}{3}}{1 \cdot (3) \cdot 3,57 + 1,68 \cdot \frac{1}{7}} + 0,63 \cdot 30$	1) 12, 2) 21, 3) 18,9, 4) 2,1, 5) 22

12	Вычислить $0,5^{-4} \cdot 125^5 \cdot 625^{-2} 25^3$	1) 400, 2) 60, 3) 70, 4) 80, 5) 90
13	Вычислить $12^6 27^{-3} \left(\frac{1}{18}\right)^{-2} 4^{-5}$	1) 12, 2) 24; 3) 36, 4) 48, 5) 60
14	Упростить $\sqrt[4]{2^5} \sqrt[3]{4} + \sqrt[4]{64} \sqrt[3]{0,5} - 3\sqrt[3]{2} \sqrt[4]{2}$	1) $\sqrt{2}$ , 2) $\sqrt[12]{32}$ , 3) $\sqrt[3]{2}$ , 4) $2\sqrt[12]{2}$ , 5) $2\sqrt[12]{2}$
15	Упростить $5 \sqrt{48} \sqrt[3]{\frac{2}{3}} + \sqrt{32} \sqrt[3]{\frac{9}{4}} - 11 \sqrt[3]{12} \sqrt{8}$	1) 3,24, 2) $2 \cdot \sqrt[5]{18}$ , 3) 0, 4) $\sqrt[3]{18}$ , 5) $3 \sqrt[5]{6}$
16	Упростить $\sqrt[3]{\left(\frac{\sqrt{2}}{-2}\right)^{-6} (2-\sqrt{5})^3} + \sqrt{\left(\frac{\sqrt{5}}{5}\right)^{-2} (2-\sqrt{5})^2}$	1) 0,06, 2) 1, 3) $4\sqrt{5} - 9$ , 4) $9 - 4\sqrt{5}$ , 5) -1,
17	Упростить $\sqrt[3]{\left(\frac{\sqrt{2}}{-2}\right)^{-12} (4-\sqrt{17})^3} + \sqrt{\left(\frac{\sqrt{17}}{17}\right)^{-2} \cdot (4-\sqrt{17})^2}$	1) 0,01, 2) 1, 3) $8\sqrt{17} - 33$ , 4) $33 - 8\sqrt{17}$ , 5) -1,
18	Упростить $\left(\frac{\sqrt[4]{3} - \sqrt[4]{27}}{3 - \sqrt{3}} + \frac{1 + 3^{-0,5}}{3^{-0,25}}\right)^2 \cdot \left(4 - \frac{6}{\sqrt{3}}\right)^{-\frac{1}{2}}$	1) $\frac{3 + \sqrt{3}}{2}$ , 2) 2,37, 3) $3 + \sqrt{3}$ , 4) $-3 - \sqrt{3}$ , 5) $\frac{-3 - \sqrt{3}}{2}$
19	Упростить $\left(\frac{\sqrt[4]{8} - \sqrt[4]{2}}{1 - \sqrt{2}} + \frac{1 + \sqrt{2}}{2^{0,25}}\right)^2 \cdot \left(\frac{3}{2} - \frac{2}{\sqrt{2}}\right)^{-\frac{1}{2}}$	1) $-\sqrt{2}$ , 2) $1 + \sqrt{2}$ , 3) $\sqrt{2}$ , 4) $-1 - \sqrt{2}$ , 5) 2,41
20	Вычислить $\frac{\sqrt{2 + \sqrt{3}} + \sqrt{2 - \sqrt{3}}}{\sqrt{2 + \sqrt{3}} - \sqrt{2 - \sqrt{3}}}$	1) 1,5, 2) $-\sqrt{3}$ , 3) $\sqrt{3}$ , 4) $\sqrt{2 - \sqrt{3}}$ , 5) $\sqrt{2 + \sqrt{3}}$
21	Вычислить $\frac{\sqrt{3 + \sqrt{8}} - \sqrt{3 - \sqrt{8}}}{\sqrt{3 + \sqrt{8}} + \sqrt{3 - \sqrt{8}}}$	1) $\sqrt{3 - \sqrt{8}}$ , 2) $\sqrt{3 + \sqrt{8}}$ , 3) $\sqrt{2}$ , 4) $-\sqrt{2}$ , 5) $\frac{1}{\sqrt{2}}$
22	Если $\sqrt{a} + \sqrt{a+2} = 3$ , то $\sqrt{a} - \sqrt{a+2}$ равно	1) $\frac{1}{3}$ , 2) $-\frac{1}{3}$ , 3) $\frac{2}{3}$ , 4) $-\frac{2}{3}$ , 5) 1

23	Если $\sqrt{a} - \sqrt{a+5} = -3$ , то $\sqrt{a} + \sqrt{a+5}$ равно	1) $\frac{5}{3}$ , 2) $-\frac{5}{3}$ , 3) $\frac{5}{3}$ , 4) $-\frac{2}{3}$ , 5) 1
24	Значение выражения $\sqrt{17-12\sqrt{2}} (6+4\sqrt{2})$ равно	1) $\sqrt{2}$ , 2) $-\sqrt{2}$ , 3) $\sqrt{3+\sqrt{8}}$ , 4) 2, 5) $\sqrt{3-\sqrt{8}}$
25	Значение выражения $\sqrt[5]{\sqrt{3}-2\sqrt{2}} \sqrt[10]{11+4\sqrt{6}}$ равно	1) $\sqrt[5]{5}$ , 2) $\sqrt[5]{217}$ , 3) 1, 4) $-\sqrt[5]{5}$ , 5) $-\sqrt[5]{217}$
26	Упростить $\sqrt{5-2\sqrt{6}} + \sqrt[3]{2\sqrt{2}}$	1) 1, 2) $\sqrt{3}$ , 3) $\sqrt{2}$ , 4) $2\sqrt{2}-\sqrt{3}$ , 5) $\sqrt{6}$
27	Упростить $\sqrt{24\sqrt{3}-43} + \sqrt{24\sqrt{3}+43}$	1) $\sqrt{3}$ , 2) 8, 3) $6\sqrt{3}$ , 4) $4+\sqrt{3}$ , 5) $8+6\sqrt{3}$
28	Значение выражения $\left(\frac{a^{-0,75}-a^{-1,25}}{a^{-0,75}-a^{-0,25}}\right)^{-1}$ при $a = 2,5 \cdot 10^{-3}$ равно	1) $-5 \cdot 10^{-1}$ , 2) $5 \cdot 10^{-1}$ , 3) $-5 \cdot 10^{-2}$ , 4) $5 \cdot 10^{-2}$ , 5) $2,5 \cdot 10^2$
29	Значение выражения $\left(\frac{a^{-1,25}-a^{-0,75}}{a^{-1}-a^{-0,5}}\right)^{-2}$ при $a = 1,6 \cdot 10^{-3}$ равно	1) $4 \cdot 10^{-2}$ , 2) $2 \cdot 10^{-1}$ , 3) $4 \cdot 10^4$ , 4) $16 \cdot 10^2$ , 5) 40
30	Упростить $\sqrt[3]{\frac{\sqrt{3} \cdot \sqrt{7-2 \cdot \sqrt{10}}}{(\sqrt{\sqrt{2}+4\sqrt{5}}) \cdot (2^{0,25}-5^{0,25})}}$	1) $\sqrt[6]{3}$ , 2) 1,2, 3) $-\sqrt[6]{3}$ , 4) $\sqrt[3]{3}$ , 5) $-\sqrt{3}$

## 2. Преобразование выражений

№	Задания	Варианты ответов
1	Упростить $\left(\frac{\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}} - \frac{1}{\sqrt{x-x}}\right) \cdot \left(\sqrt{x} - \frac{x}{\sqrt{x-1}}\right)^{-1}$	1) $\frac{2}{x}$ , 2) 2, 3) -1, 4) $\frac{2}{\sqrt{x}}$ , 5) $-2\sqrt{x}$
2	Упростить $\frac{a^{-1} - x^{-1}}{a^{-3} + x^{-3}} \left(\frac{xa^{-2} + ax^{-2}}{x-a}\right)^{-1}$	1) 1, 2) a, 3) ax, 4) -1, 5) $(ax)^{-1}$
3	Упростить $\frac{x+y+3\left(\sqrt[3]{y^2x^2} + \sqrt[3]{xy^2}\right)}{\sqrt[3]{x^2} + \sqrt[3]{y^2} + 2\sqrt[3]{xy}}$	1) $\sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{y}$ , 2) $\sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{y}$ , 3) $\sqrt[3]{x^2}$ , 4) $\sqrt[3]{y^2}$ , 5) $\sqrt[3]{xy}$
4	Упростить $\frac{x\sqrt{x} - 8y\sqrt{y} - 6(x\sqrt{y} - 2y\sqrt{x})}{\sqrt{x} - 2\sqrt{y}}$	1) $x - 4y$ , 2) $4y - x$ , 3) $2\sqrt{y} - \sqrt{x}$ , 4) $\sqrt{x} + 2\sqrt{y}$ , 5) $(\sqrt{x} - 2\sqrt{y})^2$
5	Упростить $2 \cdot \sqrt[3]{x^2} + \frac{\sqrt[3]{9x^5 - 4x}}{2\sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{3x^2}}$	1) $\sqrt[3]{3x}$ , 2) $-\sqrt[3]{3x}$ , 3) 1, 4) $\sqrt[3]{3} \cdot x$ , 5) $-\sqrt[3]{3} \cdot x$
6	Дробь $\frac{x^2 - 4xy + 3y^2}{x^2 - 5xy + 4y^2}$ после сокращения примет вид	1) $\frac{x+3y}{x+4y}$ , 2) $\frac{x-3y}{x-4y}$ , 3) $\frac{x-3y}{x+4y}$ , 4) $\frac{x+3y}{x-4y}$ , 5) $\frac{x-4y}{x-3y}$
7	Дробь $\frac{x^2 - 2xy + y^2 - 16}{x - y - 4}$ после сокращения примет вид	1) $x + y + 4$ , 2) $x - y - 4$ , 3) $x - y - 16$ , 4) $x - y + 4$ , 5) $x + y + 16$
8	Упростить $\frac{2x - 5\sqrt{x} - 3}{4x + 4\sqrt{x} + 1} \cdot \frac{3 - \sqrt{x}}{4x - 1}$	1) 1, 2) $2\sqrt{x} - 1$ , 3) $3 - \sqrt{x}$ , 4) $1 - 2\sqrt{x}$ , 5) $1 + 2\sqrt{x}$
9	Упростить $\frac{x^{06} - x^{-06}}{x^{04} + x^{-04} + 1} + x^{-02}$	1) $x^{02} + 2x^{-02}$ , 2) $x^{02}$ , 3) $2x^{02}$ , 4) $x^{02} - 2x^{-02}$ , 5) $x^{04} + 2x^{-04}$

10	Упростить $\frac{(\sqrt{a-1})^{-1} + (\sqrt{a+1})^{-1}}{(\sqrt{a-1})^{-1} - (\sqrt{a+1})^{-1}} - \sqrt{a^2-1}$	1) $a$ , 2) $2a$ , 3) $2\sqrt{a^2-1}$ , 4) $\sqrt{a^2-1}$ , 5) $\sqrt{a+1}$
11	Упростить $\frac{a^{\frac{5}{4}} - a^{\frac{1}{4}}}{a^{\frac{3}{4}} + a^{\frac{1}{4}}} \cdot \frac{a^{\frac{1}{2}} + 1}{a^{\frac{1}{2}} + a^{\frac{1}{4}}} + 1$	1) $\sqrt{a}-1$ , 2) $-\sqrt{a}$ , 3) $\sqrt{a}$ , 4) $1-\sqrt{a}$ , 5) $\sqrt{a}+1$ .
12	Упростить $\frac{x-2\sqrt{xy}+y}{x-\sqrt{xy}+y} \cdot \frac{\sqrt{x}-\sqrt{y}}{\sqrt{x^3}+\sqrt{y^3}}$	1) $(\sqrt{x}-\sqrt{y})^2$ , 2) $\sqrt{x}-\sqrt{y}$ , 3) $(\sqrt{x}+\sqrt{y})^2$ , 4) $x+y$ , 5) $x-y$
13	Упростить $\frac{2}{x-y} + \frac{2}{y-z} + \frac{2}{z-x} + \frac{(x-y)^2 + (y-z)^2 + (z-x)^2}{(x-y)(y-z)(z-x)}$	1) 0, 2) 1, 3) -1, 4) $x+y+4$ , 5) $\frac{1}{x+y+z}$
14	Упростить $\frac{\sqrt{a+bx} + \sqrt{a-bx}}{\sqrt{a+bx} - \sqrt{a-bx}}$ , если известно, что $x = \frac{2aM}{b(M^2+1)}$ и $M \in (0, 1)$	1) $M$ , 2) $-M$ , 3) $\frac{1}{M}$ , 4) $-\frac{1}{M}$ , 5) 1
15	Упростить $x^2 \sqrt{x^2-2+\frac{1}{x^2}}$ , если $x < -1$	1) $x^3-x$ , 2) $-x^3-x$ , 3) $x-x^3$ , 4) $x^3+x$ , 5) $x^2-1$
16	Упростить $\left( (\sqrt{1-a^2} + 1)^2 \right)^{-1/2} + \left( (\sqrt{1-a^2} - 1)^2 \right)^{-1/2}$	1) $\frac{2}{a^2}$ , 2) $\frac{2}{\sqrt{1-a^2}}$ , 3) $-\frac{2}{a^2}$ , 4) $-\frac{2\sqrt{1-a^2}}{a^2}$ , 5) $\frac{2\sqrt{1-a^2}}{a^2}$

### 3. Линейные уравнения и неравенства и их системы

№	Задания	Варианты ответов
1	Найти все значения $a$ и $b$ , при которых уравнение $ax + b = x$ имеет бесконечно много решений	1) $a = 1, b \neq 0$ , 2) $a \neq 1, b \in R$ 3) $a \neq 1, b \neq 0$ , 4) $a \neq 0, b \in R$ , 5) $a = 1, b = 0$
2	Уравнение $ax + b = 2x$ не имеет решений при следующих значениях $a$ и $b$	1) $a = 2, b = 0$ , 2) $a = -2, b = 2$ , 3) $a = 2, b \neq 0$ , 4) $a \neq -2, b \neq 2$ , 5) $a \neq 2, b \neq 0$
3	Пусть $(x, y)$ – решение системы $\begin{cases} 3x - 5y = 7, \\ 2x + 3y = -8 \end{cases}$ Тогда сумма $x + y$ равна	1) 0, 2) 4, 3) -4, 4) 3, 5) -3
4	Пусть $(x, y)$ – решение системы $\begin{cases} 3x + 2y = 5, \\ 2x - 3y = 7 \end{cases}$ Тогда значение выражения $13(x - y)$ равно	1) 18, 2) 40, 3) 108, 4) 2,6, 5) 3,6
5	Если система уравнений $\begin{cases} ax - by = 3 - a \\ bx + (3 - 2b)y = a + 9 \end{cases}$ имеет решение $(1, 1)$ , то разность $a - b$ равна	1) 0, 2) 4, 3) -4, 4) 3, 5) -3
6	Точка пересечения прямых $3x - 4y = 3$ и $3x - 2ay = 5$ имеет положительную ординату, если параметр $a$ удовлетворяет условию	1) $a < 2$ , 2) $a > 2$ , 3) $a = 2$ , 4) $a > 3$ , 5) $a \in (2, 3)$
7	Система уравнений $\begin{cases} 7x - 2ay = 5 \\ ((4 - 3a)x + 4ay = 7 \end{cases}$ не имеет решений при следующих значениях $a$	1) $a = 0, a = 6$ , 2) $a \neq 0, a \neq 6$ , 3) $a = 6$ , 4) $a = 0, a = 9$ , 5) $a = 9$
8	Система уравнений $\begin{cases} ax - 4y = a + 1 \\ 2x + (a + 6)y = a + 3 \end{cases}$ имеет бесконечно много решений, если $a$ равно	1) -1, 2) -2, 3) -3, 4) -4, 5) -6

9	Система уравнений $\begin{cases} x + 2y = 2 \\ 2x + a^2y = a^2 + a - 2 \end{cases}$ имеет более одного решения, если $a$ равно	1) $-3$ , 2) $\pm 2$ , 3) $2$ , 4) $-2$ 5) $a = 2, a = -3$
10	Прямые, заданные уравнениями $3x + ay = 4$ и $6x + 4y = b$ , пересекаются при следующих значениях $a$ и $b$	1) $a = 2, b \in R$ , 2) $a \neq 2, b \in R$ , 3) $a = 2, b = 8$ , 4) $a \neq 0, b \in R$ , 5) $a = 2, b = 0$
11	Если прямые, заданные уравнениями $ax + 2y = -1$ и $10x - 6y = b + 2$ , совпадают, то значение $3a + b$ равно	1) $-10$ , 2) $-9$ , 3) $-5$ , 4) $10$ , 5) $11$
12	Прямые, заданные уравнениями $3x - ay = 2$ и $6x + 2y = b$ , параллельны при следующих значениях $a$ и $b$	1) $a = -1, b = 4$ , 2) $a = 1, b \neq 4$ , 3) $a \neq -1, b \neq 4$ , 4) $a = -1, b \neq 4$ , 5) $a \neq 3, b \neq 4$
13	Найти длину интервала, задающего все решения системы неравенств $\begin{cases} -1 < 1 - 2x < 2 \\ ((2\sqrt{2} - 3)(5x - 3) > 0 \end{cases}$	1) $0,1$ , 2) $0,4$ , 3) $0,5$ , 4) $1,1$ , 5) $1,5$
14	Число всех целых решений системы неравенств $\begin{cases} 3\sqrt{11} (5 - 2x) > 10 \cdot (5 - 2x) \\ -\frac{x}{7} + 2 > 0 \end{cases}$ равно	1) $0$ , 2) $8$ , 3) $5$ , 4) $11$ , 5) $14$
15	Найти площадь фигуры, ограниченной прямыми $3x - y = 0$ , $12x - 15y = 55$ и $x = 10/3$	1) $27,5$ , 2) $29$ , 3) $30$ , 4) $27$ , 5) $29,5$
16	Найти площадь фигуры, ограниченной прямыми $3x + y = 1$ , $x + y = 3$ и $y = -2$	1) $10$ , 2) $11$ , 3) $12$ , 4) $13$ , 5) $14$
17	Сколько точек с целочисленными координатами лежит в области, заданной на координатной плоскости системой неравенств $\begin{cases} 2x > y \\ x + y > 0 \\ x < \sqrt{5} \end{cases}$	1) $6$ , 2) $7$ , 3) $8$ , 4) $9$ , 5) $10$
18	Сколько точек с целочисленными координатами лежит в области, заданной на координатной плоскости системой неравенств $\begin{cases} x + y < 2 \\ y - x < 2 \\ y > -\sqrt{2} \end{cases}$	1) $6$ , 2) $7$ , 3) $8$ , 4) $9$ , 5) $10$

19	Уравнение прямой, которая параллельна прямой $y = -2x + 4$ и проходит через точку с координатами (3, 6), имеет вид	1) $y = 3x - 3$ , 2) $y = -2x - 3$ , 3) $y = 2x - 4$ , 4) $y = 2x$ , 5) $y = -2x + 12$
20	Уравнение прямой, проходящей через точку $M(2, 1)$ и образующей с осью $Ox$ угол $45^\circ$ , имеет вид	1) $y = x - 3$ , 2) $y = -x + 3$ , 3) $y = x - 1$ , 4) $y = 2x - 3$ , 5) $y = -2x + 5$
21	Угол между прямыми $y = \frac{1}{2}x + 1$ и $y = -\frac{1}{3}x + 2$ равен	1) $\frac{\pi}{6}$ , 2) $\frac{\pi}{3}$ , 3) $\frac{\pi}{2}$ , 4) $\frac{\pi}{4}$ , 5) $\frac{\pi}{8}$

#### 4. Текстовые задачи

№	Задания
1	Цена товара увеличилась на 25%. На сколько процентов ее необходимо уменьшить, чтобы получить первоначальную цену?
2	Цену товара сначала повысили на 50%, а затем понизили на 20%. На сколько процентов изменилась первоначальная цена?
3	Население поселка увеличилось за два года на 10,25%. Найти средний ежегодный прирост населения.
4	Товар стоил 3000 руб. Его два раза уценивали на одно и то же количество процентов, в результате чего он стал стоить 2430 руб. На сколько процентов каждый раз уценивали товар?
5	В результате повышения производительности труда на 35% цех стал выпускать в день 405 изделий. Сколько изделий в день цех выпускал ранее?
6	В январе завод перевыполнил план на 10%, а в феврале перевыполнил январский выпуск продукции на 6%. На сколько процентов завод перевыполнил двухмесячный план выпуска продукции?
7	Исследования показали, что цветочный нектар содержит 80% воды, а полученный из него мед содержит 20% воды. Сколько кг нектара надо переработать пчелам, чтобы получить 1 кг меда?
8	При выпаривании из 8 кг рассола получили 2 кг пищевой соли, содержащей 10% воды. Каков процент содержания воды в рассоле?
9	Сколько килограммов воды нужно добавить к 30 кг 5%-го раствора соли в воде, чтобы получить 1,5%-й раствор?

10	Из цистерны отлили 20% бензина, а затем половину оставшегося количества. В результате в цистерне осталось 18 т бензина. Сколько тонн бензина было первоначально в цистерне?
11	В сосуде было 12 л соляной кислоты (чистой). Часть кислоты отлили и добавили такое же количество воды. Затем снова отлили столько же раствора и опять добавили воды. Сколько литров жидкости отливали каждый раз, если в результате в сосуде оказался 56,25%-й раствор соляной кислоты?
12	В первом сплаве золота и серебра количество этих металлов находится в отношении 1:2, а во втором — в отношении 2:3. Сколько грамм первого сплава надо взять, чтобы получить 19 г сплава с отношением золота и серебра 7:12?
13	Смешали 20%-й раствор соли с 40%-м и добавили 5 кг воды, в результате чего получили 10%-й раствор. Если бы вместо воды добавили 5 кг 96%-го раствора соли, то получили бы 70%-й раствор. Сколько кг 1-го раствора было взято?
14	Первая бригада выполняет определенную работу за 4 дня, а вторая — за 6 дней. За какое время выполнят эту работу две бригады, работая вместе?
15	Кинозал имеет два выхода. После просмотра фильма зрители могут выйти только через первый выход за 3 мин, а только через второй — через 1 мин. За сколько секунд зрители выйдут из кинозала, если будут открыты оба выхода?
16	Первый рабочий может за 1 час изготовить 25% всех заказанных деталей. Производительность второго рабочего составляет $\frac{2}{3}$ от производительности первого, а производительность первого относится к производительности третьего как 3:1. За сколько часов будет выполнен весь заказ, если все трое рабочих будут работать вместе?
17	Первый тракторист вспахивает поле на 2 ч быстрее второго, а вместе они вспахивают то же поле за $1\frac{7}{8}$ ч. За сколько часов вспашет поле один второй тракторист?
18	Велосипедист путь из А в Б проехал со скоростью $20\frac{\text{км}}{\text{ч}}$ , а обратный путь из Б в А со скоростью $12\frac{\text{км}}{\text{ч}}$ . Какова средняя скорость велосипедиста за все время движения?
19	Первую четверть пути поезд двигался со скоростью $80\frac{\text{км}}{\text{ч}}$ , а оставшуюся часть — со скоростью $60\frac{\text{км}}{\text{ч}}$ . Какова средняя скорость движения поезда на всем пути?

20	<p>Два тела движутся по окружности равномерно в одну сторону. Первое тело проходит окружность на 2 сек быстрее второго и догоняет второе тело каждые 12 сек. За сколько секунд первое тело проходит окружность?</p>
21	<p>Два тела равномерно движутся по окружности. Если они движутся в разные стороны, то встречаются каждые две минуты. Если же тела двигаются в одну сторону, то первое тело догоняет второе каждые 10 минут. На сколько секунд быстрее первое тело проходит окружность?</p>
22	<p>Из пунктов <math>A</math> и <math>B</math> навстречу друг другу вышли два пешехода. Они встретились через 6 часов. За сколько часов второй пешеход проходит все расстояние от <math>A</math> до <math>B</math>, если это время на 5 часов больше аналогичного времени первого пешехода?</p>
23	<p>Из пунктов <math>A</math> и <math>B</math> выехали одновременно навстречу друг другу мотоциклист и велосипедист. Они встретились на расстоянии 4 км от <math>B</math>, а в момент прибытия мотоциклиста в <math>B</math> велосипедист находился на расстоянии 15 км от <math>A</math>. Определить расстояние от <math>A</math> до <math>B</math>.</p>
24	<p>Моторная лодка спустилась по течению реки на 12 км и вернулась обратно, затратив на весь путь 3 часа. Если бы скорость реки была бы в два раза больше действительной, то на весь этот путь потребовалось бы 4,8 часа. Найти скорость течения реки.</p>
25	<p>От пристани <math>A</math> вниз по течению отправились катер и плот. Катер доплыл до пункта <math>B</math>, повернул обратно и встретил плот через 4 ч после выхода из <math>A</math>. Сколько времени катер шел от <math>A</math> до <math>B</math>?</p>
26	<p>Из города со скоростью 48 км/ч выехал мотоцикл. Через 25 мин в том же направлении со скоростью 78 км/ч выехал автомобиль. На каком расстоянии (в км) от города автомобиль догонит мотоцикл?</p>
27	<p>Если двузначное число разделить на сумму его цифр, то в частном получится 3 и в остатке 5. Если же это число разделить на первую цифру, то получится в частном 12 и в остатке 2. Найти это число.</p>
28	<p>Среднее геометрическое двух положительных чисел на 12 больше меньшего из этих чисел, а среднее арифметическое тех же чисел на 24 меньше большего числа. Найти большее из этих чисел.</p>

## 5. Квадратное уравнение, исследование квадратного трехчлена, теорема Виета.

№	Задания	Варианты ответов
1	Наименьшее значение функции $y = x^2 - 3x$ равно	1) 1,125, 2) 2,25, 3) -2,25, 4) 4,5, 5) 1 5
2	Областью значений функции $y = -2x^2 - 6x + 1$ является промежуток	1) $[5,5, +\infty)$ , 2) $[-1,5, +\infty)$ , 3) $(-\infty, 5,5]$ , 4) $(-\infty, -1,5]$ , 5) $(-\infty, -12,5]$
3	Все значения параметра $a$ , при которых вершина параболы $y = (x - 13a)^2 - a^2 + 6a + 16$ лежит во второй четверти координатной плоскости, заполняют промежуток	1) $(-\infty, -2)$ , 2) $(-2, 8)$ , 3) $(-2, 0)$ , 4) $(-\infty, 0)$ , 5) $(-\infty, 8)$
4	Количество целых значений параметра $a$ , при которых абсцисса и ордината вершины параболы $y = (x - 14a)^2 + a^2 - 6a - 24$ отрицательны, равно	1) 5, 2) 1, 3) 2, 4) 3, 5) 4
5	При каком наименьшем целом значении $k$ вершина параболы $y = kx^2 - 7x + 4k$ лежит во второй четверти координатной плоскости?	1) -3, 2) -2, 3) -1, 4) 1, 5) 2
6	Если точка с координатами $(0, 8)$ принадлежит параболе с вершиной в точке $(1, 1)$ , то уравнение параболы имеет вид	1) $y = -7x^2 + 8$ , 2) $y = -3x^2 - 4x + 8$ , 3) $y = 7x^2 - 14x + 8$ , 4) $y = -8x^2 + 8$ , 5) $y = -9x^2 + 2x + 8$
7	При каком значении параметра $a$ наибольшее значение функции $y = ax^2 - 2x + 7a$ равно $6^2$	1) $a = 1$ , 2) $a = -\frac{1}{7}$ , 3) $a = -1$ , 4) $a = \frac{1}{7}$ , 5) $a = 1$ , $a = -\frac{1}{7}$
8	При каком значении параметра $a$ множеством значений функции $y = (a - 1)x^2 + 2x + a - 2$ является промежуток $[-1, +\infty)^2$	1) $a = 2$ , 2) $a = 0$ , 3) $a = -2$ , 4) $a = 1$ , 5) $a = 2$ , $a = 0$

9	Если $x \in (-1, 5]$ , то множеством значений функции $y =  x^2 - 8x $ является промежуток	1) $[7, 15]$ , 2) $[7, 16]$ , 3) $(7, 16]$ , 4) $[0, 16]$ , 5) $(0, 15]$
10	Найти все значения параметра, при которых уравнение $ x^2 - 8x + 7  = a^2$ имеет четыре корня	1) $ a  > 3$ , 2) $ a  < 3$ , 3) $a < 3$ , 4) $0 <  a  < 3$ , 5) $a \in (0, 3)$
11	Значение параметра $a$ , при котором уравнение $ x^2 - 3ax  = a$ имеет 3 корня, равно	1) $\frac{9}{4}$ , 2) $\frac{3}{2}$ , 3) $\frac{4}{9}$ , 4) $\frac{2}{3}$ , 5) 0
12	Найти все значения параметра, при которых уравнение $ x^2 + ax  = -3a$ имеет два корня	1) $(-\infty, -12)$ , 2) $(-13, -5)$ , 3) $(-12, 0)$ , 4) $(-5, 0)$ , 5) $(-12, -5)$
13	Квадратный трехчлен $y = x^2 - ax + a + 3$ можно представить в виде квадрата двучлена, если параметр $a$ удовлетворяет условию	1) $a \in \{-3, 1\}$ , 2) $a \in \{6, -2\}$ , 3) $a \in \{3, 1\}$ , 4) $a \in \{-2, 5\}$ , 5) $a \in \{-6, 2\}$
14	Уравнение $(a + 9)x^2 - ax + 3 = 0$ имеет единственный корень, причем положительный, если значение параметра $a$ равно	1) $-6$ , 2) $\pm 6$ , 3) $18$ , 4) $\pm 18$ , 5) $a = -6$ или $a = 18$
15	Уравнение $2x^2 - 2ax - 3a^2 + 14 = 0$ имеет единственный корень, равный 1, при значении параметра $a$ , равном	1) $\pm 2$ , 2) $2$ , 3) $-2$ , 4) $\frac{8}{3}$ , 5) $-\frac{8}{3}$
16	График квадратного трехчлена $y = ax^2 + (a - 3)x + a$ лежит выше оси абсцисс, если параметр $a$ принадлежит промежутку	1) $(1, +\infty)$ , 2) $(-3, 1)$ , 3) $(-\infty, -3) \cup (1, +\infty)$ , 4) $(0, +\infty)$ , 5) $(-3, 0)$
17	Парабола $y = ax^2 + 3x + a - 4$ имеет с осью абсцисс две общие точки, если параметр $a$ принадлежит промежутку	1) $(4,5, +\infty)$ , 2) $(-0,5, +\infty)$ , 3) $(-\infty, 4,5)$ , 4) $(-0,5, 4,5)$ , 5) $a \in (-0,5, 0) \cup (0, 4,5)$
18	Найти все значения параметра $c$ , при которых график функции $y = cx^2 - 2cx + 3$ лежит выше прямой $y = 2$	1) $c = 0$ , 2) $c < 1$ , 3) $c \neq 0$ , 4) $c \in (0, 1)$ , 5) $c \in [0, 1)$
19	Сумма целых значений параметра $a$ , при которых графики функций $y = (a - 6)x^2 - 2$ и $y = 2ax + 1$ не пересекаются, равна	1) $-12$ , 2) $-18$ , 3) $-9$ , 4) $-15$ , 5) $-20$

20	Функция $y = \sqrt{a - (2a + 4)x + (5a + 4)x^2}$ определена при всех $x \in R$ , если параметр $a$ принадлежит промежутку	1) $[1, +\infty)$ , 2) $(-0,8, +\infty)$ , 3) $(-\infty, -1] \cup [1, +\infty)$ , 4) $(-\infty, -1]$ , 5) $[-1, 1]$
21	Уравнение $x - 2 = \frac{c}{x}$ имеет два различных корня, если параметр $c$ принадлежит множеству	1) $[1, +\infty)$ 2) $(-1, +\infty)$ 3) $(-\infty, -1)$ 4) $(-1, 0) \cup (0, +\infty)$ 5) $[-1, 0) \cup (0, +\infty)$
22	Уравнение $x - 4 = \frac{c}{x}$ имеет единственный корень, если параметр $c$ равен	1) $-4$ 2) $\pm 2$ 3) $4$ , 4) $0$ , 5) $c = -4$ или $c = 0$
23	Уравнение $x^2 + 4ax + 3a^2 - 24 = 0$ имеет один корень меньше 3, а второй — больше 3 при следующих значениях параметра $a$	1) $a > -5$ 2) $a < 1$ 3) $a \in (-5, 1)$ 4) $a \in (-\infty, -5) \cup (1, +\infty)$ 5) другой ответ
24	Корни уравнения $4a^2x^2 - 8ax + 4 - 9a^2 = 0$ больше 3, если $a$ принадлежит промежутку	1) $(0, +\infty)$ 2) $(0, \frac{1}{3})$ 3) $(0, \frac{4}{9})$ 4) $(0, \frac{2}{9})$ 5) $(\frac{1}{3}, +\infty)$
25	Корни квадратного трехчлена $y = (2a - 3)x^2 + ax + 1$ отрицательны, если $a$ принадлежит промежутку	1) $(1,5, 6)$ , 2) $(1,5, 2] \cup [6, +\infty)$ , 3) $(-\infty, 2] \cup [6, +\infty)$ , 4) $(-\infty, 0)$ , 5) $(1,5, +\infty)$
26	Уравнение $(2a + 1)x^2 + (a + 2)x + 1 = 0$ два отрицательных корня, если $a$ принадлежит промежутку	1) $(-0,5, +\infty)$ , 2) $(-2, +\infty)$ , 3) $(-\infty, -2)$ , 4) $(-0,5, 0)$ , 5) $(-0,5, 0) \cup (4, +\infty)$
27	График квадратного трехчлена $y = ax^2 + (a - 3)x + a$ имеет две общие точки с положительной частью оси $Ox$ , если $a$ принадлежит промежутку	1) $(-3, 1)$ , 2) $(0, 3)$ , 3) $(0, 1)$ , 4) $(-3, 0)$ , 5) $(1, 3)$
28	Корни уравнения $x^2 - (a - 3)x + a - 4 = 0$ имеют разные знаки, и положительный корень больше абсолютной величины отрицательного, если $a$ удовлетворяет условию	1) $3 < a < 4$ , 2) $a > 4$ , 3) $a < 3$ , 4) $a \neq 5$ , 5) $a \neq 0$

29	Найти все значения параметра $a$ , при которых уравнение $x^2 - (2a + 6)x + 4a + 12 = 0$ имеет различные корни, и каждый из них меньше 1	1) $(-3,5, -3), 2) (-3,5, -2),$ 3) $a > -3,5, 4) a < -2,$ 5) $(-\infty, -3) \cup (1, +\infty)$
30	Найти все значения параметра $m$ при которых уравнение $x^2 - 4mx + 1 - 2m + 4m^2 = 0$ имеет различные корни, и каждый из них больше 1	1) $(-\infty, 0,5) \cup (1, +\infty),$ 2) $m < 0,5, 3) m > 1,$ 4) $m > 0,5, 5) m < 1$
31	Разность наибольшего и наименьшего корней уравнения $2x^2 - (a + 1)x + (a - 1) = 0$ равна их произведению при $a$ , равном	1) $\frac{1}{2}, 2) 2, 3) -\frac{1}{2},$ 4) 0, 5) -2
32	Отношение корней уравнения $x^2 - (a + 3)x + 4 = 0$ равно 4, если $a$ принадлежит множеству	1) $\{-8, 2\}, 2) \{-8, 3\},$ 3) $\{2, 8\}, 4) \{2, 4\},$ 5) прав ответ не указан
33	В уравнении $x^2 + ax + a = -2$ отношение корней равно 2, если $a$ принадлежит множеству	1) $\{6, -1,5\} 2) \{12, -3\}$ 3) $\{-6, 1,5\} 4) \{-2, 1\}$ 5) $\{4, 3\}$
34	Корни уравнения $x^2 - 6x + q = 0$ удовлетворяют условию $7x_1 + 3x_2 = -10$ , если $q$ равно	1) -91, 2) 91, 3) -30, 4) 30, 5) 18
35	Наименьшее значение $a$ , при котором сумма корней уравнения $x^2 - 2a(x - 1) - 1 = 0$ равна сумме квадратов его корней, равно	1) -1, 2) 0, 3) 0,5, 4) -0,5, 5) 2
36	Если $x_1$ и $x_2$ - корни уравнения $x^2 - 5x - 17 = 0$ , то значение выражения $x_1^{-2} + x_2^{-2}$ равно	1) $\frac{289}{5}, 2) \frac{59}{289}, 3) -\frac{299}{17},$ 4) $\frac{299}{5}, 5) -\frac{59}{289}$
37	Сумма кубов корней уравнения $x^2 + 3x - 2 = 0$ равна	1) 33, 2) 62, 3) -62, 4) -45, 5) 14
38	Если $x_1$ и $x_2$ - корни уравнения $2x^2 + 3x - 4 = 0$ , то значение выражения $x_1^4 + x_2^4$ равно	1) $\frac{625}{16}, 2) \frac{497}{16}, 3) \frac{497}{4},$ 4) $\frac{753}{16}, 5) \frac{13}{4}$

39	Квадратное уравнение с рациональными коэффициентами, один из корней которого равен $-2 + 7\sqrt{3}$ , имеет вид	1) $x^2 - 4x - 143 = 0$ , 2) $x^2 - 4x - 151 = 0$ , 3) $x^2 + 4x - 143 = 0$ , 4) $x^2 + 4x - 151 = 0$ , 5) $x^2 - 4x + 147 = 0$
40	Квадратное уравнение с рациональными коэффициентами, один из корней которого равен $\frac{7}{5 - 3\sqrt{2}}$ , имеет вид	1) $x^2 - 10x + 43 = 0$ , 2) $x^2 + 10x + 7 = 0$ , 3) $x^2 + 10x - 43 = 0$ , 4) $x^2 - 10x - 7 = 0$ , 5) $x^2 - 10x + 7 = 0$
41	При каком значении $a$ график функции $y = \frac{2}{3}x^2 - 2x + \frac{a}{3}(5x - 9)$ симметричен относительно оси ординат?	1) 0, 2) 1,2, 3) -1,2, 4) 1,8, 5) -1,8

## 6. Рациональные уравнения и системы

№	Задания	Варианты ответов
1	Среднее арифметическое корней уравнения $(x - 1)(x - 2)^3 + (1 - x)(x - 3)^3 = 13x - 13$ равно	1) $\frac{5}{2}$ , 2) 3, 3) $\frac{7}{2}$ , 4) $\frac{7}{3}$ , 5) 2
2	Среднее арифметическое корней уравнения $(x - 0,5)(x + 2)^3 + (0,5 - x)(x - 1)^3 = 9x - 4,5$ равно	1) $\frac{1}{6}$ , 2) $-\frac{1}{3}$ , 3) 1, 4) $-\frac{1}{6}$ , 5) -0,5
3	Произведение корней уравнения $(x - 0,9)(x^2 - 6x + 8) = (3x - 2,7)(x - 4)^2$ равно	1) 4, 2) 8,5, 3) -18, 4) 6,5, 5) 18
4	Произведение корней уравнения $(x - 0,6)(x^2 - 3x - 4) = (4x - 2,4)(x + 1)^2$ равно	1) 1,6, 2) 4,8, 3) -2,4, 4) 8, 5) 2,8
5	Среднее арифметическое всех действительных корней уравнения $x^3 - 6x + 5 = 0$ равно	1) 1, 2) $-\frac{5}{3}$ , 3) 0, 4) $\frac{5}{3}$ , 5) -2
6	Среднее арифметическое всех действительных корней уравнения $2x^3 - 11x^2 + 17x - 6 = 0$ равно	1) $2\frac{2}{3}$ , 2) -1,5, 3) $1\frac{1}{3}$ , 4) 4,5, 5) $\frac{11}{6}$

7	Среднее арифметическое корней уравнения $x^2 - 4x + 6 = \frac{21}{x^2 - 4x + 10}$ равно	1) 2, 2) 0, 3) -1, 4) 1, 5) $\frac{2}{3}$
8	Найти сумму корней (или корень, если он один) уравнения $\frac{8x}{x^2 - 2} - \frac{x^2 - 2}{x} = -2$	1) -2, 2) 2, 3) 0, 4) $3 + \sqrt{5}$ , 5) $2 + \sqrt{2}$
9	Произведение корней уравнения $(x^2 + x - 2)(x^2 + x + 2) = -2$ равно	1) $\sqrt{2}$ , 2) 2 3) $-\sqrt{2}$ , 4) -2, 5) 4
10	Произведение корней уравнения $(x + 1)(x + 2)(x + 3)(x + 4) = 3$ равно	1) 3, 2) 5, 3) -1, 4) -3, 5) 8
11	Найти сумму корней (или корень, если он один) уравнения $\frac{x^2 + 6x + 8}{x + 4} = x^2 - 3x - 3$	1) 7, 2) 4, 3) -5, 4) 14, 5) -6
12	Найти сумму корней (или корень, если он один) уравнения $\frac{2x^2 + 5x + 3}{2x + 3} = x^2 - x - 2$	1) 3, 2) -4, 3) 2, 4) -1, 5) 6
13	Найти сумму корней (или корень, если он один) уравнения $\frac{x^3 + 64}{16 + 4x} = 11 - \frac{x}{4}$	1) 3, 2) 1,5, 3) 7, 4) 3,5, 5) 5,5
14	Найти сумму корней (или корень, если он один) уравнения $\frac{2x}{x + 4} + \frac{27}{2x^2 + 7x - 4} = \frac{6}{2x - 1} - 1$	1) $\frac{1}{6}$ , 2) $-\frac{1}{6}$ , 3) $\frac{1}{3}$ , 4) $-\frac{1}{3}$ , 5) $\frac{2}{3}$
15	Найти сумму корней (или корень, если он один) уравнения $\frac{2x - 6}{6x^2 - x - 2} + \frac{x - 1}{12x^2 - 17x + 6} = \frac{20x}{8x^2 - 2x - 3}$	1) $\frac{9}{50}$ , 2) $-\frac{13}{36}$ , 3) $\frac{16}{25}$ , 4) $-\frac{9}{50}$ , 5) $\frac{17}{25}$
16	Найти сумму корней (или корень, если он один) уравнения $x^2 + \frac{1}{x^2} - \frac{5x^2 + 5}{x} - 4 = 0$	1) 7, 2) 5, 3) 6, 4) -6, 5) -7
17	Произведение корней уравнения $x^4 - 32x^2 - 144 = 0$ равно	1) 36, 2) -36, 3) 16, 4) -16, 5) 144
18	Найти сумму корней (или корень, если он один) уравнения $\frac{4x}{4x^2 - 8x + 7} + \frac{3x}{4x^2 - 10x + 7} = 1$	1) 4, 2) -4, 3) $-\frac{25}{4}$ , 4) $\frac{25}{4}$ , 5) прав ответ не указан

19	Если $(x_0, y_0)$ – решение системы уравнений $\begin{cases} \frac{x}{y} - \frac{y}{x} = \frac{5}{6} \\ x^2 - y^2 = 5 \end{cases}$ , то отношение $\frac{x_0}{y_0}$ равно	1) $-\frac{2}{3}$ , 2) $\frac{2}{3}$ , 3) $-\frac{3}{2}$ , 4) $\frac{3}{2}$ , 5) прав ответ не указан
20	Если $(x_0, y_0)$ – решение системы уравнений $\begin{cases} \frac{x}{y} - \frac{3y}{x} = \frac{1}{2} \\ x^3 - \frac{y^3}{8} = -28 \end{cases}$ и $x_0 y_0 < 0$ , то $x_0 - y_0$ равно	1) $-5$ , 2) $-4\sqrt[3]{3}$ , 3) 0, 4) 2, 5) 1
21	Если $(x_0, y_0)$ – решение системы уравнений $\begin{cases} yx^2 + xy^2 = 20 \\ x^3 + y^3 = 65 \end{cases}$ , то произведение $x_0 y_0$ равно	1) 4, 2) 0,25, 3) 1, 4) 2, 5) 0,5
22	Если $(x_0, y_0)$ – решение системы уравнений $\begin{cases} x^2 + y^2 = 34 \\ x + y + xy = 23 \end{cases}$ , то произведение $x_0 \cdot y_0$ равно	1) 33, 2) 13, 3) 14, 4) 15, 5) 15 или 33
23	Если $(x_0, y_0)$ – решение системы $\begin{cases} x^5 y^7 = 32 \\ x^7 y^5 = 128 \end{cases}$ , то произведение $x_0 \cdot y_0$ равно	1) $-2$ , 2) 2, 3) 4, 4) 1, 5) $-4$
24	Если $(x_0, y_0)$ – решение системы $\begin{cases} 9x^2 - 6y + 1 = 0 \\ 9y^2 - 6x + 1 = 0 \end{cases}$ , то произведение $x_0^{-1} y_0^{-1}$ равно	1) 6, 2) $-9$ , 3) 9, 4) $-6$ , 5) 1,5

## 7. Рациональные неравенства.

№	Задания	Варианты ответов
1	Наибольшее целое значение из области определения функции $y = \sqrt{\frac{16 - 16x + 4x^2}{1 - x}}$ равно	1) 6, 2) $-3$ , 3) 0, 4) $-1$ , 5) 2

2	Область определения функции $y = \log_5 \frac{12 - 4x - x^2}{x + 1}$ есть множество	1) $(-6; 2)$ ; 2) $(-1; 2)$ ; 3) $(-\infty; -6) \cup (2; +\infty)$ ; 4) $(-\infty; -6) \cup (-1; 2)$ ; 5) прав. ответ не указан
3	Область определения функции $y = \frac{\sqrt{x^2 - 9}}{\sqrt{4 - 3x - x^2}}$ есть множество	1) $[-3; 3]$ ; 2) $[-3; 1]$ ; 3) $(-4; -3]$ ; 4) $(-4; 3]$ ; 5) $(-4; 1)$
4	Область определения функции $y = \sqrt{\frac{x^2 - 9}{4 - 3x - x^2}}$ есть множество	1) $[-3; 3]$ ; 2) $(-4; -3] \cup (1; 3]$ ; 3) $(-4; -3]$ ; 4) $(-4; 3]$ ; 5) $(-4; -3] \cup [3; +\infty)$
5	Найти множество решений неравенства $\frac{x^2 - 4x + 3}{x^2 - 3x + 2} \cdot \left(1 - \frac{2}{2 - x}\right) \leq 0$	1) $[0; 1) \cup (1; 2) \cup (2; 3]$ ; 2) $(0; 1) \cup (1; 2) \cup (2; 3]$ ; 3) $[0; 3]$ ; 4) $(1; 2) \cup (2; 3]$ ; 5) прав. ответ не указан
6	Значения параметра $b$ , при которых неравенство $\frac{x - b}{x} \geq 0$ выполняется при любых $x$ , удовлетворяющих условию $\frac{1}{x} < 1$ , образуют множество	1) $[0; 1]$ ; 2) $[1; +\infty)$ ; 3) $(0; 1)$ ; 4) $(-\infty; 1]$ ; 5) прав. ответ не указан
7	Найти сумму всех целых решений неравенства $\frac{x^2 + 4x + 3}{x^2 + 5x + 6} \cdot \left(1 - \frac{2}{x + 2}\right) \leq 0$ .	
8	Найти сумму всех целых решений неравенства $\frac{x^3 - 8x^2 + 15x}{x^2 - 7x + 12} \cdot \frac{1}{4 - x} \geq 0$ .	
9	Найти сумму всех целых решений неравенства $\frac{2 - x - x^2}{3x - 2x^2 - x^3} \geq 0$ , удовлетворяющих условию $ x + 1  \leq 4$ .	
10	Найти число целых решений неравенства $\left(\frac{x}{x - 1}\right)^2 - \frac{1}{x + 1} \leq \frac{2x}{x^3 - x^2 - x + 1}$ .	
11	Найти число целых решений неравенства $\left(\frac{x}{x - 5}\right)^2 - \frac{50x}{(x - 5)^2(x + 5)} \leq \frac{5}{x + 5}$ .	

12	Найти число целых решений неравенства $\frac{1}{x^2 + 9x + 18} \leq \frac{8x + 43}{(x + 6)^2(x^2 + 11x + 24)}$
13	Найти число целых решений неравенства $\frac{5x + 4}{(x^2 + 10x + 24)(x^2 + 6x + 5)} \geq \frac{1}{x^2 + 11x + 30}$
14	Найти число целых решений неравенства $\frac{1}{x^2 - 4x + 4} \leq \frac{5x - 21}{(x^2 - 2x)(x^2 - 7x + 10)}$
15	Найти количество целых решений системы неравенств $\frac{2}{x - 2} < \frac{1}{x + 1} \leq \frac{1}{2x}$ , удовлетворяющих условию $x^2 \leq 25$
16	Найти количество целых решений системы неравенств $\frac{6}{x - 6} < \frac{1}{x + 5} \leq \frac{1}{6x}$ , удовлетворяющих условию $x^2 \leq 49$
17	Найти количество целых решений неравенства $\frac{6x^2 - 2x - 1}{3x^2 - x - 2} \geq \frac{2x + 1}{x + 2}$ , удовлетворяющих условию $(1 - \sqrt{12})(x - 3) > 0$
18	Найти сумму целых решений неравенства $(x + 1)(x + 2)(x + 3)(x + 4) \leq 3$

## 8. Иррациональные уравнения

№	Задания	Варианты ответов
1	Найти число корней уравнения $\sqrt{x - 2} - \sqrt{2x - 7} = 4 - x$	1) 2, 2) 1, 3) 4, 4) 3, 5) 0
2	Найти число корней уравнения $\sqrt{2x + \sqrt{6x^2 - 2}} = x + 1$	1) 2, 2) 1, 3) 4, 4) 3, 5) 5
3	Сумма корней (или корень, если он один) уравнения $\sqrt{2x - 3} \cdot \sqrt{x + 1} = 1 - x$ принадлежит интервалу	1) (-3, -1), 2) (0, 2), 3) (2, 4), 4) (-4, 0), 5) корней нет
4	Если $x_0$ - корень уравнения $\sqrt{3x^2 - 14x + 17} = 3 - 2x$ , то $x_0(x_0^2 + 2)$ равно	1) -72, 2) 12, 3) -12, 4) 72, 5) 33

5	Пусть $x_0$ - корень уравнения $\sqrt{2x-9} + \sqrt{x-8} = 2\sqrt{x-5}$ . Тогда значение выражения $x_0^2 - x_0 + 11$ равно	1) 31, 2) 41, 3) 53, 4) 67, 5) 83
6	Сумма корней уравнения $(16-x^2) \cdot \sqrt{-2x-6} = 0$ равна	1) 1, 2) 11, 3) -3, 4) -7, 5) 7
7	Уравнение $(5a-x)\sqrt{2x-2} = 0$ имеет ровно один корень, если	1) $a = 2$ , 2) $a \leq 0,2$ , 3) $a > 0,2$ , 4) $a \geq 1$ , 5) $0,2 < a \leq 1$
8	Если $x_0$ - корень уравнения $\sqrt{4x-1} = \frac{4}{\sqrt{2x-4}} - \sqrt{2x-4}$ , то значение выражения $\frac{x_0+1}{x_0-2}$ равно	1) 6, 2) 5, 3) 8, 4) 7, 5) 9
9	Сумма корней (или корень, если он один) уравнения $(2x-6)\sqrt{x^2-15x+35} = x(3x-9)$ равна	1) -12, 2) -11, 3) -9, 4) 2, 5) 5
10	Произведение корней уравнения $\sqrt{25x^2+9} - \sqrt{25x^2-7} = 2$ равно	1) $-\frac{16}{25}$ , 2) $\frac{16}{25}$ , 3) $-\frac{4}{5}$ , 4) $\frac{4}{5}$ , 5) 1
11	Если $x_0$ - корень уравнения $\sqrt[3]{6+\sqrt{x-1}} + \sqrt[3]{3-\sqrt{x-1}} = 3$ , то $x_0(x_0+1)$ равно	1) 6, 2) 12, 3) 30, 4) 2, 5) 20
12	Если $x_0$ - корень уравнения $\sqrt[3]{24+\sqrt{x-2}} - \sqrt[3]{5+\sqrt{x-2}} = 1$ , то $x_0(x_0-2)$ равно	1) 104, 2) 112, 3) -112, 4) 99, 5) -99
13	Если $x_0$ - корень уравнения $\sqrt[6]{x+16} - \sqrt[3]{x+16} + 2 = 0$ , то значение выражения $x_0 + 48x_0^{-1}$ равно	1) $-\frac{337}{17}$ , 2) $-\frac{91}{5}$ , 3) 49, 4) 19, 5) 2
14	Сумма корней (или корень, если он один) уравнения $2\sqrt{3x-2} = 7x - \frac{5x^2}{\sqrt{3x-2}}$ принадлежит промежутку	1) [1, 2], 2) (2, 6), 3) (-1, 3), 4) (3, 4), 5) прав. ответ не указан
15	Произведение корней уравнения $x^2 + 3x + 4 \cdot \sqrt{x^2 + 3x - 24} = 36$ равно	1) -24, 2) 64, 3) -28, 4) -60, 5) 1680

16	Произведение корней уравнения $x^2 + 2\sqrt{x^2 + 6x - 7} = 2$ (11 - 3x) равно	1) 9, 2) 8, 3) -8, 4) -16, 5) -14
17	Произведение корней уравнения $4\sqrt{x^2 - 5x + 11} = (x - 2)(x - 3)$ равно	1) -14, 2) 10, 3) -140, 4) 5, 5) 140
18	Найти среднее арифметическое корней уравнения $5\sqrt[15]{x^{22}} - 4\sqrt[15]{x^{14}}\sqrt{x} = 12\sqrt[15]{x^7}$	1) 1,5, 2) 2, 3) 2,5, 4) 3, 5) прав ответ не указан
19	Найти среднее арифметическое корней уравнения $\sqrt[5]{x^{14}} + 2x^2\sqrt[10]{x^3} = 24x\sqrt[5]{x^4}$	1) 16, 2) 6, 3) 8,5, 4) 8, 5) прав ответ не указан
20	Сумма корней (или корень, если он один) уравнения $\sqrt{x - 2\sqrt{x - 1}} - 2\sqrt{x + 2\sqrt{x - 1}} = -3$ равна	1) 1, 2) $\frac{22}{9}$ , 3) $\frac{2}{3}$ , 4) $\frac{13}{9}$ , 5) прав ответ не указан
21	Найти сумму координат точек пересечения графиков функций $y = 2x - 4$ и $y = \sqrt{x^2 - x + 4}$	1) 16, 2) 6, 3) 8, 4) 4, 5) прав ответ не указан
22	Сумма корней (или корень, если он один) уравнения $(\sqrt{x + 1} + 1)(\sqrt{2x + 3} - 2) = x$ равна	1) -1, 2) -3, 3) -4, 4) -6, 5) прав ответ не указан
23	Если $k$ - число корней уравнения $\sqrt{5x + 7} - \sqrt{x + 4} = 4x + 3$ , а $x_0$ - его корень из интервала $(-1; 0)$ , то значение $5k + 4x_0$ равно	1) 2, 2) 7, 3) 12, 4) 16, 5) прав ответ не указан
24	Если $k$ - число корней уравнения $\sqrt{8x + 1} + \sqrt{3x - 5} = \sqrt{7x + 4} + \sqrt{2x - 2}$ , а $x_0$ - его корень из интервала $(0, 5)$ , то значение $4k + 4x_0$ равно	1) 2, 2) 7, 3) 12, 4) 16, 5) прав ответ не указан

## 9. Иррациональные неравенства.

№	Задания	Варианты ответов
1	Множество решений неравенства $\sqrt{3x - 2} > \sqrt{-x + 4}$ имеет вид	1) $(1,5, 4]$ , 2) $[1,5, +\infty)$ , 3) $(1,5, 4)$ , 4) $[1,5, 4]$ , 5) $\left[\frac{2}{3}, 4\right]$
2	Множество решений неравенства $\sqrt{15 - 2x - x^2} > -\sqrt{7}$ имеет вид	1) $(-4, 2)$ , 2) $(-4, 3]$ , 3) $[-4, 2)$ , 4) $[-5, 2)$ , 5) $[-5, 3]$

3	Множество решений неравенства $(x-2)\sqrt{x+1} \geq 0$ имеет вид	1) $[2, +\infty) \cup \{-1\}$ , 2) $[2, +\infty)$ , 3) $[-1, 2]$ , 4) $[-1, +\infty)$ , 5) $\{-1\}$
4	Множество решений неравенства $\sqrt{1-x} - \sqrt{1+\sqrt{x+2}} - x < 4$ имеет вид	1) $\left[-2, \frac{2}{5}\right]$ , 2) $\left[-2, \frac{\sqrt{13}-3}{2}\right]$ , 3) $[-2, 1]$ , 4) $\left[-1, \frac{\sqrt{13}+3}{2}\right]$ , 5) $[1,5 - 0,5\sqrt{13}, 1]$
5	Множество решений неравенства $\sqrt{1-x} + \sqrt{x+3} \geq \sqrt{x^2+x-6}$ имеет вид	1) $[2, +\infty) \cup \{1\}$ , 2) $[-3, 2]$ , 3) $[-3, 1]$ , 4) $(-\infty, -3]$ , 5) $\{-3\}$
6	Множество решений неравенства $\sqrt{2x+1} + \sqrt{x+1} < 2$ имеет вид	1) $[-0,5, +\infty)$ , 2) $[-1, 0)$ , 3) $[-0,5, 0)$ , 4) $[-0,5, 0) \cup (8, +\infty)$ , 5) прав. ответ не указан
7	Множество решений неравенства $x - 5 \cdot \sqrt{x} \leq 6$ имеет вид	1) $[1, 36]$ , 2) $[0, 36]$ , 3) $[0, +\infty)$ , 4) $[0, 6]$ , 5) $[1, 6]$
8	Множество решений неравенства $3\sqrt{x^2-5x+4} < 6+5x-x^2$ имеет вид	1) $(0, 5)$ , 2) $(0, 1] \cup [4, 5)$ , 3) $(-1, 6)$ , 4) $(-1, 1] \cup [4, 6)$ , 5) прав. ответ не указан
9	Найти среднее арифметическое целых решений неравенства $\sqrt[3]{3x-x^2} \sqrt{x+1} \geq 0$	
10	Найти число целых решений неравенства $\sqrt[3]{x^2-5x-6} \sqrt[4]{4-x} < 0$	
11	Найти число целых решений неравенства $\sqrt{-2x^2+9x+5} \cdot \sqrt[5]{2-x} \geq 0$	
12	Найти наибольшее целое решение неравенства $\sqrt{x^2-4x+5} > \sqrt{3-x}$	
13	Найти сумму целых решений неравенства $\sqrt{16-x} < x+4$	
14	Найти число целых решений неравенства $\sqrt{\frac{x^2-9}{x}} < 2$	

15	Найти число целых решений неравенства $\sqrt{x+1} < 5 - x$
16	Найти число целых решений неравенства $\sqrt{x^2 - 4x} > x - 3$ , удовлетворяющих условию $ x - 1  \leq 4$
17	Найти число целых решений неравенства $(x - 3)\sqrt{x^2 + 4} \geq x^2 - 9$
18	Найти число целых решений неравенства $\frac{1}{\sqrt{3x+4} - \sqrt{x+10}} \geq 0,5$

## 10. Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля.

№	Задания	Варианты ответов
1	Найти корни уравнения $ x  \cdot (x + 3) = -2$	1) $\frac{-3 \pm \sqrt{17}}{2}$ , 2) $\frac{-3 - \sqrt{17}}{2}$ , 3) $-1, -2$ 4) $\frac{-3 \pm \sqrt{17}}{2}, -1, -2$ 5) прав. ответ не указан
2	Сумма корней уравнения $x^2 +  x - 1  = 5$ равна	1) 3, 2) 0, 3) 1, 4) $\frac{5 - \sqrt{17}}{2}$ , 5) $\frac{5 + \sqrt{17}}{2}$
3	Произведение корней уравнения $x^2 - 12 =  x $ равно	1) $-16$ , 2) $144$ , 3) $-12$ , 4) $-9$ , 5) $-144$
4	Сумма корней уравнения $x^2 - 4x + 2 = \frac{ 5x - 4 }{3}$ равна	1) 7, 2) 8, 3) $5\frac{2}{3}$ , 4) $5\frac{1}{3}$ , 5) 1
5	Разность между наибольшим и наименьшим корнями уравнения $x^2 + \sqrt{x^2} = 2,75$ равна	1) $2\sqrt{3}$ , 2) $\sqrt{3}$ , 3) $2\sqrt{3} - 1$ , 4) 1, 5) $4 - 2\sqrt{5}$
6	Сумма корней уравнения $ x - \sqrt{3}  = \sqrt{3}  x - 1 $ равна	1) $\sqrt{3}$ , 2) 1, 3) $6 - 2\sqrt{3}$ , 4) $3 + \sqrt{3}$ , 5) $3 - \sqrt{3}$
7	Сумма корней уравнения $ x - 2  = 3 \cdot  x + 2 $ равна	1) 4, 2) 9, 3) 5, 4) $-5$ , 5) $-6$
8	Все корни уравнения $ x - 7  -  x + 2  = 9$ образуют множество	1) $[2, 7]$ , 2) $(-\infty, -2] \cup [7, +\infty)$ , 3) $\emptyset$ , 4) $(-\infty, -2]$ , 5) $(-\infty, +\infty)$

9	Сумма корней уравнения $3 x-1  =  2x-1  + 3$ равна	1) 4, 2) 5, 3) -2, 4) 6, 5) 4,2
10	Произведение корней уравнения $ x^2 - 3x - 5  =  x + 1 $ равно	1) 24, 2) 10, 3) -24, 4) 26, 5) -26
11	Среднее арифметическое корней уравнения $ x^3 - 8x + 4  = 8x + 4$ равно	1) 2, 2) 0, 3) -0,5, 4) 4, 5) прав ответ не указан
12	Все корни уравнения $\frac{ x-1  +  x+3  - 4}{\sqrt{7-x^2}} = 0$ образуют множество	1) $\emptyset$ , 2) $(-\sqrt{7}, 1]$ , 3) $(-\sqrt{7}, 1)$ , 4) $(-\infty, 1]$ , 5) $(-\sqrt{7}, \sqrt{7})$
13	Все корни уравнения $\frac{ 2x+1  -  2x-3  - 4}{\sqrt{x^2 - 5x - 6}} = 0$ образуют множество	1) $\emptyset$ , 2) $[1,5, 6)$ , 3) $(-\infty, -1)$ , 4) $(6, +\infty)$ , 5) прав ответ не указан
14	Сумма решений уравнения $  x+1  - 3  = 3$ равна	1) -4, 2) -3, 3) -2, 4) 0, 5) 4
15	Уравнение $ 2x^2 - 3x + 4  =  3x - 2  + 2x^2 + 2$ имеет на отрезке $[-5, 5]$ целых корней	1) 11, 2) 6, 3) 4, 4) 0, 5) 3
16	Число натуральных корней уравнения $ 5x - x^2 - 8  +  x - 9  = x^2 - 6x + 17$ равно	1) 0, 2) 6, 3) 8, 4) 9, 5) 10
17	Уравнение $ x + 4  +  x - 10  = a$ имеет только два корня, если	1) $a > 14$ , 2) $0 \leq a < 14$ , 3) $a = 10$ , 4) $a = 6$ , 5) $a = 14$
18	Уравнение $ x - 10  +  x + 2  = a$ имеет бесконечно много корней, если	1) $0 < a \leq 10$ , 2) $a > 12$ , 3) $a = 12$ , 4) $a = 10$ , 5) $a > 0$
19	Уравнение $ 2 -  x - 1   = a$ имеет четыре корня, если	1) $a < 2$ , 2) $0 < a < 2$ , 3) $a = 1$ , 4) $0 < a \leq 2$ , 5) $a > 2$
20	Система уравнений $\begin{cases}  x  +  y  = 1 \\ y = a -  x  \end{cases}$ имеет более одного решения, если	1) $a < 1$ , 2) $-1 < a \leq 1$ , 3) $a \leq 1$ , 4) $-1 \leq a \leq 1$ , 5) $-1 < a < 1$
21	Система уравнений $\begin{cases}  x  +  y  = 4 \\ x^2 + y^2 = a \end{cases}$ имеет четыре решения, если параметр $a$ равен	1) 8 или 16, 2) $2\sqrt{2}$ или 4, 3) $\pm 2\sqrt{2}$ , 4) 8, 5) 16

22	Сколько пар $(x, y)$ действительных чисел удовлетворяет системе уравнений $\begin{cases}  x-2  +  y-2  = 2, \\ x^2 + y^2 = 19 \end{cases}$	1) 1,	2) 0,	3) 4,
		4) 2,	5) 3	

## 11. Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля.

№	Задания	Варианты ответов
1	Найти сумму целых решений неравенства $0 <  2 - x  \leq 2,5$	1) 7, 2) 8, 3) 9, 4) 10, 5) 6
2	Решение неравенства $\frac{3}{1 +  x + 3 } < 1$ имеет вид	1) $(-1, -5)$ , 2) $\emptyset$ , 3) $(-\infty, 5)$ , 4) $(1, 5)$ 5) $(-\infty, -5) \cup (-1, +\infty)$
3	Решение неравенства $\frac{3}{1 -  x + 3 } < 1$ имеет вид	1) $\emptyset$ , 2) $(-4, -2)$ , 3) $(-\infty, 4)$ , 4) $(1, 4)$ 5) $(-\infty, -4) \cup (-2, +\infty)$
4	Число целых решений неравенства $ x^2 - 3x  < 10$ равно	1) 6, 2) 5, 3) 7, 4) 9, 5) 0
5	Сумма целых решений неравенства $ x^2 + 5x  \geq 6$ , удовлетворяющих условию $ x + 2  \leq 4$ , равна	1) -5, 2) -17, 3) -13, 4) 10, 5) -8
6	Сумма целых решений неравенства $\frac{ 2x + 4 }{x - 1} \leq 1$ равна	1) -10, 2) -15, 3) -20, 4) 10, 5) -5
7	Все решения неравенства $x^2 + \sqrt{x^2} < 0,375$ заполняют на числовой оси промежутки, длина которого равна	1) 1, 2) $\frac{1}{2}\sqrt{10}$ , 3) $\frac{1}{4}\sqrt{10}$ , 4) $\frac{1}{2}\sqrt{10} - 1$ , 5) $\frac{1}{4}\sqrt{10} - \frac{1}{2}$
8	Найти сумму целых решений системы $\begin{cases}  x  \geq 3 \\  x - 3  < 4 \end{cases}$	1) 15, 2) 18, 3) 25, 4) 22, 5) 19
9	Найти середину отрезка, который образуют решения неравенства $ 2x - 1  \leq  x + 3 $	1) 1, 2) $\frac{10}{3}$ , 3) $\frac{5}{3}$ , 4) $\frac{7}{3}$ , 5) 0

10	Найти длину отрезка, который образуют решения неравенства $ x^2 - 2x  \leq 2x + 1$	1) $2\sqrt{5}$ , 2) $4\sqrt{5}$ , 3) 4, 4) $\sqrt{5}$ , 5) прав ответ не указан
11	Найти число целых решений неравенства $ x^3 - 1  > 1 - x$ , принадлежащих отрезку $[-5, 2]$	1) 4, 2) 1, 3) 3, 4) 5, 5) 6
12	Число целых решений неравенства $\frac{ 2 - x  -  x + 4 }{ x  -  x - 2 } \geq 0$ равно	1) 4, 2) 1, 3) 3, 4) 5, 5) 2
13	Найти длину интервала, который образуют решения неравенства $\frac{ x - 3 }{x^2 - 5x + 6} > 2$	1) 4, 2) 1, 3) 3,5, 4) 0,5, 5) 2,5
14	Площадь фигуры, заданной неравенством $ x - 7  +  y + 2  \leq 10$ равна	1) 100, 2) 200, 3) 400, 4) 250, 5) 150
15	Площадь фигуры, заданной неравенством $ x - 1  +  y - 1  \leq 8$ равна	1) 64, 2) 128, 3) 32, 4) 16, 5) 256
16	Найти число целых чисел из области определения функции $y = \sqrt{ 2 - x  -  2x + 4 }$	1) 0, 2) 1, 3) 3, 4) 5, 5) 6

## 12. Определение и свойства логарифмов

№	Задания	Варианты ответов
1	Вычислить $\log_{27} \log_3 \sqrt[3]{\sqrt[3]{3}}$	1) 1, 2) $-\frac{1}{3}$ , 3) $-\frac{2}{3}$ , 4) $\frac{1}{9}$ , 5) $\frac{1}{3}$
2	Вычислить $81^{\log_{27} 5 \log_5 4}$	1) $\sqrt[3]{4}$ , 2) $2\sqrt[3]{4}$ , 3) $4\sqrt[3]{4}$ , 4) 4, 5) 8
3	Вычислить $16^{\log_{32} 3 \log_{81} 5}$	1) $\sqrt[3]{5}$ , 2) $\sqrt[5]{5}$ , 3) $\sqrt[4]{5}$ , 4) $\sqrt{5}$ , 5) 5
4	Вычислить $\left( 8^{\log_2 \sqrt[3]{3}} + 3^{\frac{1}{\log_2 3}} \right)^{-\log_2 5}$	1) $\sqrt{5}$ , 2) $\frac{1}{25}$ , 3) $\frac{1}{5}$ , 4) 5, 5) 25

5	Вычислить $(\sqrt{11})^{\log_{\sqrt{3}} 9 \log_{121} 81}$	1) 6    2) $\frac{121}{2}$ 3) 8 4) $\frac{121}{3}$ 5) 4
6	Вычислить $\log_8 169 \log_{\sqrt{13}} 16$	1) $\frac{1}{2}$ ,    2) 25,    3) 8, 4) $\frac{1}{3}$ ,    5) $\frac{16}{3}$
7	Вычислить $\log_{0,01} 125 \log_{0,2} 10000$	1) 6,    2) $\frac{1}{6}$ 3) -6, 4) 12,    5) 4
8	Вычислить $5^{2/(\log_4 3)} (0,6)^{2/(\log_4 3)}$	1) 9    2) 4,    3) 16, 4) 36,    5) 8
9	Вычислить $30^{4/(\log_2 6)} (0,2)^{4/(\log_2 6)}$	1) 6,    2) 2,    3) 4, 4) 16,    5) 32
10	Вычислить $2^{\log_4(\sqrt{3}-2)^2} + 3^{\log_9(\sqrt{3}+2)^2}$	1) $\sqrt{3}$ ,    2) $2\sqrt{3}$ ,    3) 2, 4) 4,    5) 5
11	Вычислить $5^{\log_{\sqrt{5}} \sqrt{4+2\sqrt{3}}} + 5^{\log_{25}(2\sqrt{3}-4)^2}$	1) 4,    2) 8,    3) $2\sqrt{3}$ , 4) $4\sqrt{3}$ ,    5) 3
12	Вычислить $\frac{1}{\log_5 0,75} - \frac{1}{\log_5 0,75} + \log_{\sqrt{2}} 0,5$	1) 3,    2) -3,    3) 0,5, 4) 1,5,    5) -1
13	Вычислить $\frac{\log_{32} 28}{\log_{32} 2} - \frac{\log_{\sqrt{2}} 7}{\log_8 2}$	1) 32,    2) 28,    3) 30, 4) 60,    5) 16
14	Вычислить $\lg 5 \cdot \lg 20 + (\lg 2)^2$	1) 4,    2) 12,    3) 8, 4) 2,    5) 1
15	Вычислить $\frac{\log_3 15}{\log_{225} 9} - \frac{\log_3 45}{\log_5 3}$	1) 2,    2) 3,    3) 1, 4) 10,    5) 9
16	Вычислить $(\log_3 4 + \log_4 3 + 2) \cdot \log_3 16 \cdot \log_{144}^2 3$	1) 0,5,    2) 4,    3) 2, 4) 0,25,    5) 1
17	Вычислить $\frac{\log_2 24}{\log_{96} 2} - \frac{\log_2 192}{\log_{12} 2}$	1) $\log_2 3$ ,    2) 4,    3) 3, 4) $\frac{1}{4}$ ,    5) 2
18	Вычислить $2^{\sqrt{\log_2 3}} - 3^{\sqrt{\log_2 2}} + 3^{\lg 25} - 4^{\lg 3}$	1) 2,    2) 3,    3) 0, 4) 10,    5) 9
19	Вычислить $\log_{\sqrt{ab}} \left( \frac{b^5}{a^{16}} \right)$ , если $\log_b a = 0,25$	1) 3,    2) -8,    3) 0,5, 4) 4,5,    5) -6

20	Вычислить $\log_{a^2 b^3}(\sqrt{a^{11}} b^{-3})$ , если $\log_{\sqrt{a}} b^3 = 1$	1) -5, 2) -4, 3) 5, 4) 2, 5) 4
21	Если $\lg 3 = a$ , $\lg 5 = b$ , то $\lg 12$ можно представить как	1) $a + b + 2$ , 2) $a - b + 2$ , 3) $a - 2b + 2$ , 4) $a - b + 1$ , 5) $a + 2b - 1$
22	Если $\log_{27} 27 = a$ , то число $-\log_{\sqrt{3}} \sqrt[3]{30}$ равно	1) $\sqrt[3]{a + 4}$ , 2) $a^{-1} - 4/3$ , 3) $a^{-1} - 12$ , 4) $a^{-1} + 4/3$ , 5) $a^{-3} - 4$
23	Если $\log_2 3 = a$ и $\lg 2 = b^{-1}$ , то значение $\log_5 0,75$ равно	1) $\frac{2a}{b}$ , 2) $\frac{b-2}{1+a}$ , 3) $\frac{a-2}{b-1}$ , 4) $\frac{a-2}{1-b}$ , 5) $\frac{ab-2}{b-1}$
24	Если $x \in (-100, -0,001)$ , то множеством значений функции $y =  \lg(-x) $ является промежуток	1) (2, 3) 2) (0, 3) 3) [0, 3] 4) [0, 3) 5) [2, 3]
25	Сколько целых чисел лежит на интервале $(\log_5 \frac{1}{32}, \log_6^2 24)$ ?	1) 6, 2) 5, 3) 4, 4) 3, 5) прав ответ не указан
26	Найти сумму наибольших целых значений из области определения и области значения функции $y = \log_2(16 -  x - 3 )$	1) 32, 2) 22, 3) 33, 4) 23, 5) 18

### 13. Показательные и логарифмические уравнения и системы.

№	Задания	Варианты ответов
1	Сумма корней уравнения $x^3 \cdot 3^{x-1} + 125 = 125 \cdot 3^{x-1} + x^3$ равна	1) 1, 2) 5, 3) 0, 4) 6, 5) -4
2	Произведение корней уравнения $2^x \cdot 5^x = 0,001 \cdot (10^{x-1})^x$ равно	1) -3, 2) 3, 3) -4, 4) 4, 5) 6
3	Сумма корней уравнения $(0,2)^{x^2-4x+15} = 5\sqrt{5}$ равна	1) 5, 2) 3, 3) 6, 4) 4, 5) 7
4	Сумма корней уравнения $2^{x+1} \cdot 3^x = 12 \cdot 6^{\frac{x+3}{x}}$ равна	1) -2, 2) 3, 3) 2, 4) -3, 5) 1

5	Сумма корней уравнения (или корень, если он один) $\sqrt{2 \cdot 3^x - 5} = 3^{x-1} - 2$ равна	1) 4, 2) 3, 3) -4, 4) -9, 5) 6
6	Произведение корней уравнения $\sqrt{-1-x} (3^{x+2} + 3^{-x} - 10) = 0$ равно	1) 0, 2) 2, 3) -1, 4) -2, 5) 4
7	Произведение корней уравнения $4^{\sqrt{x+5}} + 4 = 2^{\sqrt{x+5}+2} + 2^{\sqrt{x+5}}$ равно	1) 20, 2) 5, 3) -20, 4) -5, 5) 24
8	Если $k$ - число корней, а $x_0$ - отрицательный корень уравнения $9^{x+1} + 4^{x+1} = 13 \cdot 6^x$ , то $\frac{4k}{x_0}$ равно	1) -1, 2) -2, 3) -3, 4) -4, 5) прав ответ не указан
9	Сумма квадратов корней уравнения $5^{x^2} + 7^{x^2-1} = 7^{x^2} - 17 \cdot 5^{x^2-2}$ равна	1) $\sqrt{2}$ , 2) $2\sqrt{2}$ , 3) 0, 4) 2, 5) 4
10	Если $x_0$ - корень уравнения $4^{2x} - 3^{2x-\frac{1}{2}} = 3^{2x+\frac{1}{2}} - 2^{4x-1}$ , то $4(x_0 + 2)$ равно	1) 11, 2) 6, 3) 12 4) 21, 5) 16
11	Сумма корней уравнения $4^x - (7-x) \cdot 2^x + 12 - 4x = 0$ равна	1) 1, 2) -6, 3) 3, 4) 2, 5) 16
12	Произведение корней уравнения $9^{(x-2)\log_9 5} \cdot 5^{x^2+3x} = 125$ равно	1) -5, 2) -3, 3) 6, 4) -4, 5) 2
13	Если $x_0$ - корень уравнения $\log_2(2^x - 3) + x = 2$ , то $(x_0 + 2) \cdot x_0$ равно	1) 32, 2) -2, 3) 8, 4) 6, 5) -6
14	Если $k$ - число корней, а $x_0$ - отрицательный корень уравнения $\frac{\log_2(17 - 2^{x+1})}{3 - x} = 1$ , то $k \cdot x_0$ равно	1) -2, 2) -1, 3) -8, 4) -0,5, 5) нет решения
15	Если $k$ - число корней, а $x_0$ - отрицательный корень уравнения $\log_{5-x}(2x^2 - 12x + 17) = 2$ , то $(3k + 1) \cdot x_0^2$ равно	1) 1, 2) 1,75, 3) -1, 4) -1,75, 5) 0,9
16	Если $k$ - число корней, а $x_0$ - отрицательный корень уравнения $\log_{10} 3x(10x^2 - 61x + 94) = 2$ , то значение выражения $2k + x_0$ равно	1) 2, 2) 0, 3) 5, 4) 1, 5) 3
17	Произведение корней уравнения $x^{\lg x} = 1000x^2$ равно	1) 10, 2) 0,01, 3) 100, 4) 1000, 5) 0,1

18	Частное от деления большего корня на меньший корень уравнения $\left(\frac{5x+2}{5}\right)^{\lg(x+0.4)-1} = 100$ равно	1) -332, 2) -33,2, 3) $-\frac{320}{13}$ , 4) 1040, 5) 1000
19	Произведение корней уравнения $x^{4-\log_3 x} = 9$ равно	1) 84, 2) 27, 3) 81, 4) 3, 5) 9
20	Если $x_1$ - корень уравнения $5^{\lg x} = 10 - x^{\lg 5}$ , то выражение $22^{\lg(33+x)} \lg^{-1} 22$ равно	1) $\frac{1}{44}$ , 2) 43, 3) $\lg 44$ , 4) $\lg 43$ , 5) 44
21	Произведение корней уравнения $\log_{1/3}^2 \frac{x}{9} + \log_{1/3}^2 \frac{x}{3} = 1$ равно	1) 27, 2) 9, 3) $\frac{1}{27}$ , 4) $\frac{1}{9}$ , 5) 3
22	Большой корень уравнения $\lg^2(100x) + \lg^2(10x) = 14 + \lg \frac{1}{x}$ равен	1) 1, 2) 25, 3) 100, 4) 10, 5) нет решения
23	Сумма корней уравнения $\log_{8x} \frac{8}{x} + \frac{1}{\log_x^2 8} = 1$ равна	1) $\frac{513}{64}$ , 2) $\frac{729}{64}$ , 3) $\frac{449}{64}$ , 4) 9, 5) 8
24	Сумма корней уравнения $\log_{0.4x} \frac{2}{5x} + \frac{1}{\log_x^2 0.4} = 1$ равна	1) 7,65, 2) 6,65, 3) 13,3, 4) 14,4, 5) 5,65
25	Сумма корней (или корень, если он один) уравнения $\log_{0.25}(x^2 - 4x - 12) + \log_4(x^2 - x - 6) = 0,5$ принадлежит интервалу	1) (-1, 6), 2) (-10, 0), 3) (8, 10), 4) (6, 8), 5) нет решения
26	Найти сумму корней (или корень, если он один) уравнения $\lg(3x) = 0,25 \lg(x - 12)^4$	1) 1, 2) -1, 3) 9, 4) 3, 5) нет решения
27	Найти сумму корней (или корень, если он один) уравнения $\lg x^2 + \lg(x + 15)^2 = 8 \lg 2$	1) 1, 2) -16, 3) -15, 4) -30, 5) прав. ответ не указан
28	Найти сумму корней (или корень, если он один) уравнения $\sqrt{\log_3 \sqrt{2x}} + \frac{1}{\log_2 x} = 0$	1) 0,25, 2) 1,25, 3) 4, 4) 4,25, 5) нет решений
29	Найти сумму корней (или корень, если он один) уравнения $\log_3(x(x-8)) = \log_3 \frac{x}{x-8} + 4$	1) -1, 2) 16, 3) 17, 4) 30, 5) нет решений

<b>30</b>	Сумма корней (или корень, если он один) уравнения $\log_5 4 \log_2(0,2)^{\sqrt{x+1}} = 2x - 10$ принадлежит интервалу	1) (10, 12), 2) (2, 4), 3) (8, 10), 4) (7, 9), 5) прав ответ не указан
<b>31</b>	Найти сумму корней (или корень, если он один) уравнения $ \sqrt{x+2} ^{\log_2(3+x)} = (\sqrt{x+2})^4$	1) -4, 2) 9, 3) 12, 4) 10, 5) нет решений
<b>32</b>	Найти сумму корней (или корень, если он один) уравнения $ \sqrt{x-1} ^{x^2-5x+2} =  \sqrt{x-1} ^{5-7x}$	1) -1, 2) -2, 3) -3, 4) 0, 5) прав ответ не указан
<b>33</b>	Если $(x_0, y_0)$ - решение системы уравнений $\begin{cases} x^y = 2 \\ (2x)^{y^2} = 64 \end{cases}$ и $y_0 < 0$ , то сумма $4x_0^3 + y_0$ равна	1) 8, 2) 4, 3) 6, 4) -4, 5) -1
<b>34</b>	Если $(x_0, y_0)$ - решение системы уравнений $\begin{cases} \log_2 x^2 y^3 = 1 \\ \log_2 \frac{x}{y^2} = 4 \end{cases}$ , то сумма $x_0 + y_0$ равна	1) 2,5, 2) 3, 3) 3,5, 4) 4, 5) 4,5
<b>35</b>	Количество решений системы уравнений $\begin{cases} \log_x y - 2\log_y x = 1 \\ x^2 + 2y^2 = 3 \end{cases}$ равно	1) 1, 2) 2, 3) 4, 4) 6, 5) 5
<b>36</b>	Найти значение суммы $x + y$ всех решений системы уравнений $\begin{cases} x^{x+y} = y^{12} \\ y^{1+y} = x^3 \end{cases}$ , удовлетворяющих условию $y > 0$	1) 2, 2) 4, 3) 8, 4) 12, 5) прав ответ не указан

## 14. Показательные и логарифмические неравенства

№	Задания	Варианты ответов
<b>1</b>	Решить неравенство $2^{x+4} - 2^{x+5} + 5^{x+4} > 5^{x+3} + 2^{x+6}$	1) $(1, +\infty)$ , 2) $(-\infty, -2)$ , 3) $(-\infty, 1)$ , 4) $(-2, +\infty)$ , 5) $(-2, 1)$
<b>2</b>	Решить неравенство $4^{x+125} (\sqrt{3})^{1-x} \leq \sqrt{0,5} \cdot 3^{\frac{x-1}{2}} \cdot 2^{x+4}$	1) $(1, +\infty)$ , 2) $(-\infty, 1]$ , 3) $(-\infty, 1)$ , 4) $[1, +\infty)$ , 5) $(-2, 1)$

3	Решить неравенство $5^{\sqrt{x-1}} - 2 \cdot 5^{1-\sqrt{x-1}} \leq 3$	1) $[1, +\infty)$ , 2) $(-\infty, 2]$ , 3) $(-\infty, 2)$ 4) $(1, 2]$ , 5) $[1, 2]$
4	Решить неравенство $\frac{15^{4+x} - 27^x \cdot 25^{2x-1}}{\sqrt{6-x}} \leq 0$	1) $[2, 6)$ , 2) $(-\infty, 2]$ , 3) $(-\infty, 6)$ , 4) $[2, +\infty)$ , 5) $[2, 6]$
5	Решить неравенство $(x^2 + 2x + 1)^{x-1} > 1$	1) $(1, +\infty)$ , 2) $(-1, 0) \cup (1, +\infty)$ , 3) $(-2, -1) \cup (-1, 0) \cup (1, +\infty)$ , 4) $(-2, 0) \cup (1, +\infty)$ , 5) $(-2, 1)$
6	Найти середину отрезка, который образуют решения неравенства $\sqrt{x^{\log_2 x}} \leq 4$	1) $\frac{17}{4}$ , 2) $\frac{17}{8}$ , 3) $\frac{19}{8}$ , 4) 2, 5) такого отрезка нет
7	Найти длину интервала, который образуют решения неравенства $\log_4(x+7) > \log_2(x+1)$	1) 9, 2) 4, 3) 3, 4) 6, 5) такого интервала нет
8	Решить неравенство $\log_{03} \log_2 \log_{x-1} 9 > 0$	1) $(4, +\infty)$ , 2) $(-\infty, -2) \cup (4, +\infty)$ , 3) $(1, 2) \cup (4, +\infty)$ , 4) $(1, 10)$ , 5) $(4, 10)$ ✗
9	Решить неравенство $\log_2 x - \log_x 32 \leq 4$	1) $[32, +\infty)$ , 2) $(1, 32]$ , 3) $(0, 32]$ , 4) $(-\infty, 0,5] \cup (1, 32]$ , 5) $(0, 0,5] \cup (1, 32]$ — ?
10	Решить неравенство $\log_{x^2}(x^2 - 5x - 6) < 1$	1) $(6, +\infty)$ , 2) $(-\infty, -1) \cup (6, +\infty)$ , 3) $(-1, 2, -1) \cup (6, +\infty)$ , 4) $(-1, 2, +\infty)$ , 5) $(6, 12)$
11	Найти сумму длин интервалов, которые заполняют решения неравенства $\log_{06}(8-x) > \log_{06} \frac{x+4}{2x-3}$	1) 1,5, 2) 1, 3) 2,5, 4) нельзя определить, 5) прав. ответ не указан
12	Решить неравенство $(0,5)^{\log_3(x^2+6x-7)} \geq 0,25$	1) $[-8, 2]$ , 2) $[-8, -7) \cup (1, 2]$ , 3) $(-\infty, -8] \cup [2, +\infty)$ , 4) $[-8, 0)$ , 5) прав. ответ не указан

13	Найти середину интервала, который образуют решения неравенства $5^{\log_5^2 x} + x^{\log_5 x} < 10$	1) 2,5, 3) 3,2, 5) такого интервала нет	2) 4,4, 4) 2,6,
14	Найти длину интервала, который образуют решения неравенства $(\sqrt{5-2\sqrt{6}})^x + (\sqrt{5+2\sqrt{6}})^x < 10$	1) $2\sqrt{6}$ , 3) $4\sqrt{6}$ , 5) такого интервала нет	2) 4, 4) 10,
15	Найти сумму целых решений неравенства $2^{\sqrt{x-1}} - (0,5)^{\sqrt{x-1}-1} < 3,5$		
16	Найти число целых решений неравенства $6^{\sqrt{x-2}} - 2 < 195 \quad 6^{-\sqrt{x-2}}$		
17	Найти число целых решений неравенства $(\cos \frac{\pi}{3})^{x^2-4x-5} \leq (\operatorname{ctg}^2 \frac{\pi}{3})^{x^2-4x-5}$		
18	Найти число целых решений неравенства $(\cos \frac{\pi}{3})^{6-x^2-x} < (\sin \frac{\pi}{3})^{6-x^2-x}$		
19	Найти число целых решений неравенства $\frac{12^{x+2} - 4^{4x-4} \cdot 3^{2x}}{\sqrt{x+1}} \geq 0$		
20	Найти среднее арифметическое целых решений неравенства $25 \cdot 2^x + 5^x > 25 + 10^x$		
21	Найти число целых решений неравенства $\frac{14^{3x+5} - 2^{2x+1} \cdot 7^{4x+9}}{1-x} \leq 0$		
22	Найти число целых решений неравенства $ x+2 ^{\log_2(3+x)} \leq (x+2)^4$		
23	Найдите число целых решений неравенства $(0,2)^{\log_5 \frac{3x-19}{1-2x}} \geq 5$		
24	Найти число целых решений неравенства $3^{\log_5(x^2+2x-3)} \geq \frac{1}{27}$		
25	Найти количество целых решений неравенства $\sqrt{\log_2 \frac{3x+1}{4-x}} < 1$		
26	Найти количество целых решений неравенства $\log_x(x^2 + 2x - 24) < 2$		
27	Найти число целых решений неравенства $\sqrt{x-1} \log_2(4x - x^2 - 3) \leq 0$		

28	Найти число целых решений неравенства $\sqrt{1-x} \log_{0.2}(16+2x-x^2) \leq 0$
29	Найти число целых решений неравенства $\sqrt{7-x} \left( \log_{0.2}(2x-8) + \frac{1}{\log_{x-2}5} \right) \geq 0$
30	Найти число целых решений неравенства $\frac{\log_{1/3}(2x-7) + \frac{1}{\log_{x-3}3}}{\sqrt{9-x}} \leq 0$
31	Найти число целых решений неравенства $ x-8  \left( \log_5(x^2-3x-4) + \frac{2}{\log_3 0.2} \right) \leq 0$
32	Найти число целых решений неравенства $\frac{\log_{0.5}(x^2+3x-4) + \frac{1}{\log_9 2}}{ x-2 } \geq 0$
33	Найти число целых решений неравенства $(x^2-2x) \cdot \log_{1/3}(6-x) \geq \frac{1}{\log_{6-x} 3}$
34	Найти число целых решений неравенства $\log_5(x+1) + 2\log_{0.2} 6 \leq \frac{1}{\log_{x-4} 0.2}$
35	Найти число целых решений неравенства $\log_{0.6}(x+3) + \frac{1}{\log_{x+2} 0.6} \geq \log_{0.6} 25$
36	Найти сумму целых решений неравенства $6^{\log_9 x} + 3 \cdot x^{\log_9 6} < 4 \cdot x^{0.5 \log_9 36}$
37	Найти сумму целых решений неравенства $\log_{x+2}(5-\beta-x) \geq 0$
38	Найти сумму целых решений неравенства $\frac{\log_{x+1}  x-2 }{x^2-3x-10} \leq 0$
39	Найти число целых решений неравенства $\frac{\log_{x^2-4} 25-2}{x^2+14x+48} \geq 0$
40	Найти сумму целых решений неравенства $\sqrt{-2x^2+9x-4} \cdot \log_{0.1} \frac{2x-1}{x+1} \geq 0$
41	Найти сумму целых решений неравенства $ \log_3 x  \leq \left  \log_3 \frac{x}{9} \right $
42	Найти число натуральных решений неравенства $\log_{0.25}(18-2^x) \log_2(9-2^{x-1}) \leq -1$

## 15. Арифметическая и геометрическая прогрессии

№	Задания	Варианты ответов
1	В арифметической прогрессии $a_3 + a_7 = 5$ и $a_1 = 1$ . Тогда сумма первых десяти членов равна	1) 52,5, 2) 32,5, 3) 65, 4) 40, 5) 42,5
2	Шестой член арифметической прогрессии составляет 60% от третьего, а их сумма равна 48. Тогда разность прогрессии равна	1) 4, 2) 6, 3) -4, 4) -6, 5) 10
3	Если в арифметической прогрессии сумма первых восьми членов равна 32, а сумма двадцати первых членов равна 200, то сумма первых 28 членов равна	1) 380, 2) 388, 3) 392, 4) 398, 5) 402
4	Для арифметической прогрессии известно, что $a_1 + a_2 + \dots + a_{17} = 136$ . Найти $a_6 + a_{12}$	1) 8, 2) 16, 3) 24, 4) 12, 5) 32
5	Если в арифметической прогрессии $a_5 + a_6 = 11$ , то сумма ее первых десяти членов равна	1) 58, 2) 56, 3) 54, 4) 55, 5) 52
6	В арифметической прогрессии сумма первых трех членов равна 30, $a_6 - a_4 = -4$ и $a_n = -10$ . Чему равно $n$ ?	1) 9, 2) 10, 3) 11, 4) 12, 5) 13
7	Если сумма членов арифметической прогрессии с третьего по тринадцатый включительно равна 55 и $a_n = 5$ . Чему равно $n$ ?	1) 6, 2) 7, 3) 8, 4) 9, 5) 10
8	В арифметической прогрессии 10 членов. Сумма членов с четными номерами равна 25, а сумма членов с нечетными номерами равна 10. Чему равен седьмой член этой прогрессии?	1) 8, 2) 9, 3) 10, 4) 7, 5) 6
9	Найти сумму всех трехзначных натуральных чисел, которые делятся на 13	1) 37128, 2) 37674 3) 38220, 4) 37902 5) 38104
10	Найти сумму всех четных натуральных чисел, не превосходящих 300, которые при делении на 13 дают в остатке 5	1) 1628, 2) 3108, 3) 1776, 4) 1480, 5) 1822
11	В геометрической прогрессии с положительными членами $b_1 + b_2 = 20$ , $b_3 + b_4 = 180$ и $b_n = 405$ . Чему равно $n$ ?	1) 5, 2) 6, 3) 7, 4) 8, 5) 9

12	В геометрической прогрессии с отрицательными членами $b_3 = -4$ и $b_5 = -16$ Чему равна сумма первых восьми членов?	1) -85, 2) -185, 3) -255, 4) -511, 5) -127
13	Если в геометрической прогрессии с положительными членами сумма первых шести членов равна 504 и $b_3 + b_4 = 24$ , то знаменатель прогрессии равен	1) 4 2) 5 3) 6, 4) 7, 5) 8
14	В геометрической прогрессии 10 членов Если сумма всех ее членов равна 3069 и она в 3 раза больше суммы членов, стоящих на нечетных номерах, то первый член прогрессии равен	1) 2, 2) 3 3) 1,5, 4) 5, 5) 6,4
15	Три числа $x$ , $y$ и 12 образуют убывающую геометрическую прогрессию Если вместо 12 взять 9, то три числа составят арифметическую прогрессию Сумма $x + y$ равна	1) 29, 2) 37, 3) 45, 4) 58, 5) 64
16	Второй, первый и третий члены арифметической прогрессии, разность которой отлична от нуля, образуют в указанном порядке геометрическую прогрессию Найдите ее знаменатель	1) -2, 2) 2, 3) 1,5, 4) -3, 5) 4
17	Четыре числа составляют возрастающую геометрическую прогрессию, в которой сумма крайних членов равна 27, а произведение средних равно 72 Больше из этих чисел равно	1) 29, 2) 37, 3) 25, 4) 18, 5) 24
18	Если $a = \sqrt{4\sqrt{3\sqrt{4\sqrt{3\sqrt{4\sqrt{3}}}}}}$ , то $a^3$ равно	1) 24, 2) 36, 3) 48, 4) $\sqrt{60}$ , 5) $\sqrt{64}$
19	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии равна 5, а сумма квадратов членов этой же прогрессии равна 15 Знаменатель прогрессии равен	1) 0,15, 2) 0,2, 3) 0,25, 4) 0,3, 5) 0,5
20	Найти число корней уравнения $(x-1)(x^9 + x^8 + \dots + x + 1) = 991 + x^5$	1) 0, 2) 4, 3) 3, 4) 2, 5) 1

## 16. Тригонометрические преобразования и вычисления.

№	Задание	Варианты ответов
1	Выражение $3\operatorname{tg}\frac{107\pi}{6} + 4\sin\frac{37\pi}{3}$ равно	1) $\sqrt{3}$ , 2) $-\sqrt{3}$ , 3) 0, 4) -1, 5) 1
2	Выражение $\frac{1 + \sin 1235^\circ - \cos 1015^\circ}{2\cos^2 675^\circ}$ равно	1) 1, 2) $-\sqrt{2}$ , 3) $\sqrt{2}$ , 4) -1, 5) $2\sin 25^\circ$
3	Выражение $\frac{1 + \cos 1,1\pi}{\cos 0,6\pi}$ равно	1) $\operatorname{tg}\frac{\pi}{20}$ , 2) $-\operatorname{tg}\frac{\pi}{20}$ , 3) $\operatorname{tg}\frac{\pi}{10}$ , 4) $\operatorname{ctg}\frac{3\pi}{20}$ , 5) $-\operatorname{ctg}\frac{\pi}{20}$
4	Выражение $\sin^3\frac{23\pi}{24}\cos\frac{\pi}{24} + \cos^3\frac{23\pi}{24}\sin\frac{\pi}{24}$ равно	1) 0,375, 2) -0,125, 3) -0,25, 4) 0,125, 5) -0,25
5	Выражение $\cos 24^\circ (1 + \operatorname{tg} 12^\circ \operatorname{tg} 24^\circ)$ равно	1) -2, 2) 2, 3) -1, 4) 1, 5) $\frac{1}{3}$
6	Если $\operatorname{tg}\frac{\alpha}{2} = 0,5$ , то $\frac{2\sin\alpha + \sin 2\alpha}{2\sin\alpha - \sin 2\alpha}$ равно	1) 0,25, 2) -2, 3) $2\sqrt{2}$ , 4) 2, 5) 4
7	Если $\alpha = \frac{\pi}{9}$ , то $\frac{\sin 2\alpha - \sin 3\alpha + \sin 4\alpha}{\cos 2\alpha - \cos 3\alpha + \cos 4\alpha}$ равно	1) $\sqrt{3}$ , 2) $-\frac{\sqrt{3}}{3}$ , 3) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ , 4) $-\sqrt{3}$ , 5) 1
8	Если $\sin\alpha = -0,8$ и $\alpha \in (270^\circ, 360^\circ)$ , то значение $\operatorname{tg}\left(\alpha - \frac{3\pi}{4}\right)$ равно	1) -7, 2) $\frac{1}{7}$ , 3) 7, 4) $-\frac{1}{7}$ , 5) 1
9	Если $\operatorname{tg}\alpha = \frac{3}{4}$ , то $\frac{\sin^2\alpha - 4\cos^2\alpha}{2\sin^2\alpha + 3\cos^2\alpha}$ равно	1) 1, 2) $-\frac{5}{6}$ , 3) $\frac{5}{6}$ , 4) $-\frac{1}{6}$ , 5) $\frac{3}{4}$
10	Если $\operatorname{ctg}\alpha = -\frac{1}{2}$ , то $\frac{10 + 3\sin\alpha \cos\alpha}{5 - 3\cos^2\alpha}$ равно	1) $\frac{5}{3}$ , 2) 1, 3) $-\frac{5}{3}$ , 4) -2, 5) 2
11	Если $\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{ctg}\alpha = 3$ то $\operatorname{tg}^3\alpha + \operatorname{ctg}^3\alpha$ равно	1) 14, 2) 13, 3) 18, 4) 16, 5) 21
12	Найдите $\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{ctg}\alpha$ , если $\operatorname{tg}^2\alpha + \operatorname{ctg}^2\alpha = 7$ и $\alpha \in (270^\circ, 360^\circ)$	1) $\sqrt{7}$ , 2) $-\sqrt{7}$ , 3) 3, 4) -3, 5) 2

13	Если $\sin \alpha + \cos \alpha = 0,5$ , то $\cos 4\alpha$ равен	1) $-0,5$ , 2) $-1$ , 3) $-0,125$ , 4) $-0,375$ , 5) $0,125$
14	Выражение $\sqrt{2} \left( \sin \frac{\pi}{12} - \cos \frac{\pi}{12} \right)$ равно	1) $\sqrt{3}$ , 2) $-\sqrt{3}$ , 3) $2\sqrt{2}$ , 4) $-2\sqrt{2}$ , 5) $-1$
15	Выражение $\operatorname{tg} \frac{13\pi}{12} - \operatorname{ctg} \frac{11\pi}{12}$ равно	1) $\sqrt{3}$ , 2) $-2\sqrt{2}$ , 3) $2\sqrt{2}$ , 4) $-4$ , 5) $4$
16	Выражение $\operatorname{tg} 9^\circ - \operatorname{tg} 27^\circ - \operatorname{tg} 63^\circ + \operatorname{tg} 81^\circ$ равно	1) $0,5$ , 2) $\sqrt{2}$ , 3) $1$ , 4) $4$ , 5) $2$
17	Выражение $6 \cos 80^\circ - \frac{3\sqrt{3}}{2 \sin 140^\circ}$ равно	1) $-\sqrt{3}$ , 2) $\frac{1}{2}$ , 3) $\sqrt{3}$ , 4) $3$ , 5) $-3$
18	Выражение $\frac{\cos 57^\circ + \cos 33^\circ}{\sin 39^\circ \cdot \sin 51^\circ}$ равно	1) $\sqrt{3}$ , 2) $2\sqrt{3}$ , 3) $2\sqrt{2}$ , 4) $\sqrt{2}$ , 5) $-1$
19	Выражение $\frac{\sin 91^\circ - \sin 1^\circ}{9\sqrt{2} \cos 46^\circ + \sqrt{2} \sin 44^\circ}$ равно	1) $\frac{1}{5}$ , 2) $\frac{1}{9}$ , 3) $\frac{\sqrt{2}}{5}$ , 4) $0,1$ , 5) $1$
20	Выражение $\frac{\cos^2 37^\circ - \sin^2 23^\circ}{\sin 104^\circ}$ равно	1) $\sqrt{2}$ , 2) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ , 3) $1$ , 4) $\frac{1}{2}$ , 5) $2$
21	Выражение $\frac{(\cos 80^\circ + \sin 100^\circ)(\sin 170^\circ - \cos 10^\circ)}{2 \sin 145^\circ \cos 35^\circ}$ равно	1) $\frac{1}{2}$ , 2) $2$ , 3) $-1$ , 4) $-2$ , 5) $1$
22	Если $\frac{\sin 3\alpha}{\sin \alpha} + \frac{\cos 3\alpha}{\cos \alpha} = 1$ , то $\cos^2 \alpha$ равен	1) $\frac{5}{8}$ , 2) $\frac{3}{4}$ , 3) $\frac{2}{3}$ , 4) $0,5$ , 5) $1$
23	Если $\sin 4\alpha = -0,2$ , то $\cos^2 \left( \frac{5\pi}{4} - 2\alpha \right)$ равно	1) $0,2$ , 2) $0,3$ , 3) $0,4$ , 4) $0,6$ , 5) $0,8$
24	Если $\operatorname{ctg} 2\alpha = \frac{1}{3}$ , то $\operatorname{ctg} \left( \frac{7\pi}{2} - 4\alpha \right)$ равно	1) $-0,8$ , 2) $1,25$ , 3) $1,5$ , 4) $-0,75$ , 5) $-1,25$
25	Если $\operatorname{ctg} \alpha = 3$ , то $\cos(2\alpha - 5\pi)$ равно	1) $0,6$ , 2) $0,8$ , 3) $-0,6$ , 4) $-0,8$ , 5) $-1$
26	Если $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{3}$ , то $\frac{\sin 2\alpha + \cos 2\alpha}{2 \sin 2\alpha - \cos 2\alpha}$ равно	1) $3$ , 2) $-3$ , 3) $3,2$ , 4) $-3,2$ , 5) $3,5$
27	Если $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{1}{2}$ , то $\sin^4 \alpha - \cos^4 \alpha$ равно	1) $1,6$ , 2) $1,28$ , 3) $0,28$ , 4) $0,6$ , 5) $-0,36$

28	Выражение $\sin^6 \frac{\pi}{8} + \cos^6 \frac{9\pi}{8}$ равно	1) $\frac{5}{8}$ , 2) $\frac{3}{4}$ , 3) $\frac{2}{3}$ , 4) 0,5, 5) 1
29	Выражение $\sin^8 \frac{13\pi}{12} - \cos^8 \frac{11\pi}{12}$ равно	1) -0,758, 2) $\frac{5\sqrt{6}}{16}$ , 3) $\frac{7\sqrt{3}}{16}$ , 4) $-\frac{5\sqrt{6}}{16}$ , 5) $-\frac{7\sqrt{3}}{16}$
30	Дано $\operatorname{tg} \alpha = \frac{3}{4}$ и $\sin \alpha < 0$ . Тогда значение выражения $2 \sin \alpha + \cos \alpha$ равно	1) 2,2, 2) -2,2, 3) -2, 4) 2, 5) 1,4
31	Если $\sin \alpha = \frac{8}{17}$ и $\operatorname{tg} \alpha < 0$ , то $\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$ равен	1) 0,25 или 4, 2) 4, 3) 0,25, 4) 0,6, 5) 5/3
32	Выражение $\frac{2 \cos 40^\circ - \sin 70^\circ}{\sin 340^\circ}$ равно	1) $\sqrt{3}$ , 2) 2, 3) $-\sqrt{3}$ , 4) -1, 5) 1
33	Выражение $\frac{2 \sin 170^\circ + \cos 40^\circ}{\cos 130^\circ}$ равно	1) $-\sqrt{3}$ , 2) 2, 3) $\sqrt{3}$ , 4) -1, 5) 1
34	Выражение $\frac{1}{\cos 105^\circ} + \frac{\sqrt{3}}{\sin 285^\circ}$ равно	1) $4\sqrt{2}$ , 2) $-4\sqrt{2}$ , 3) -4, 4) $-\frac{2\sqrt{6}}{3}$ , 5) $\frac{2\sqrt{6}}{3}$
35	Выражение $\frac{\sqrt{2} \sin \frac{\pi}{8} - 2 \cos \frac{5\pi}{8}}{\sin \frac{5\pi}{8}}$ равно	1) 1, 2) -1, 3) $\sqrt{2} \operatorname{ctg} \frac{\pi}{8}$ , 4) $-\sqrt{2}$ , 5) $\sqrt{2}$
36	Выражение $4 \sin 25^\circ \sin 35^\circ \sin 85^\circ$ равно	1) -0,5, 2) $0,5 \sqrt{3}$ , 3) $-0,5 \sqrt{3}$ , 4) $\cos 15^\circ$ , 5) $-\cos 15^\circ$
37	Выражение $32 \sin^2 70^\circ \sin^2 50^\circ \sin^2 10^\circ$ равно	1) 1,5, 2) 0,25, 3) 0,5, 4) 1, 5) 0,75
38	Выражение $\operatorname{ctg} 70^\circ \operatorname{ctg} 50^\circ \operatorname{ctg} 10^\circ$ равно	1) $\sqrt{3}$ , 2) 2, 3) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ , 4) 3, 5) 1
39	Если углы $\alpha$ и $\beta$ таковы, что $\alpha + \beta \in (0, \pi)$ , а их тангенсы $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{tg} \beta$ являются корнями уравнения $x^2 + 5\sqrt{3} \cdot x - 4 = 0$ , то сумма $\alpha + \beta$ равна	1) $\frac{\pi}{6}$ , 2) $\frac{\pi}{3}$ , 3) $\frac{\pi}{2}$ , 4) $\frac{2\pi}{3}$ , 5) $\frac{5\pi}{6}$

40	Если углы $\alpha$ и $\beta$ таковы, что $\alpha + \beta \in (0, \pi)$ , а их тангенсы $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{tg} \beta$ являются корнями уравнения $x^2 + 3\sqrt{3}x + 4 = 0$ , то сумма $\alpha + \beta$ равна	1) $\frac{\pi}{6}$ , 2) $\frac{\pi}{3}$ , 3) $\frac{\pi}{2}$ , 4) $\frac{2\pi}{3}$ , 5) $\frac{5\pi}{6}$
41	Найти число целых точек, лежащих в области значений функции $y = 5 + \sqrt{29} \sin 2x - \sqrt{7} \cos 2x$	1) 11, 2) 12, 3) 13, 4) 14, 5) 15
42	Выражение $\cos \frac{2\pi}{7} + \cos \frac{4\pi}{7} + \cos \frac{6\pi}{7}$ равно	1) -1,5, 2) -0,25, 3) -0,5, 4) -1, 5) -0,75

## 17. Обратные тригонометрические функции

№	Задания	Варианты ответов
1	Значение $\sin\left(2\arccos\frac{3}{5}\right)$ равно	1) $\frac{24}{25}$ , 2) $\frac{1}{5}$ , 3) $\frac{2}{5}$ , 4) $\frac{21}{25}$ , 5) $\frac{23}{25}$
2	Значение $\cos\left(\frac{1}{2}\arccos\frac{1}{9}\right)$ равно	1) $\frac{\sqrt{5}}{9}$ , 2) $\frac{2}{9}$ , 3) $\frac{1}{3}$ , 4) $\frac{1}{18}$ , 5) $\frac{\sqrt{5}}{3}$
3	Значение $\sin(\operatorname{arctg}(-\sqrt{8}))$ равно	1) $-\frac{1}{3}$ , 2) $\frac{1}{3}$ , 3) $\frac{\sqrt{8}}{3}$ , 4) $\frac{\sqrt{2}}{3}$ , 5) $\frac{2}{3}$
4	Значение $\sin(3 \arcsin 1 + \operatorname{arcsin} 0,8)$ равно	1) $-\frac{3}{5}$ , 2) $\frac{3}{5}$ , 3) $\frac{4}{5}$ , 4) $-\frac{4}{5}$ , 5) $\frac{2}{5}$
5	Значение $\sin(6 \operatorname{arctg} \sqrt{3} - \arccos 0,6)$ равно	1) $-\frac{3}{5}$ , 2) $\frac{3}{5}$ , 3) $\frac{4}{5}$ , 4) $-\frac{4}{5}$ , 5) $\frac{2}{5}$
6	Значение $\operatorname{ctg}(4 \cdot \arccos 0 + 2 \cdot \operatorname{arctg} 2)$ равно	1) $-\frac{3}{4}$ , 2) $\frac{3}{4}$ , 3) $\frac{4}{3}$ , 4) $-\frac{4}{3}$ , 5) $\frac{2}{5}$
7	Значение $\cos\left(300 \arccos\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)\right)$ равно	1) 1, 2) 0,5, 3) -0,5, 4) -1, 5) 0

8	Значение $\sin\left(200 \cdot \arcsin\left(-\frac{1}{2}\right)\right)$ равно	1) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 2) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ 3) $\frac{1}{2}$ 4) $-\frac{1}{2}$ 5) 1
9	Значение $\operatorname{tg}(\operatorname{arccctg} 2 + \operatorname{arccctg} 3)$ равно	1) $\frac{5}{6}$ ,    2) $\frac{5}{3}$ ,    3) 1, 4) $\frac{2}{7}$ ,    5) $\frac{2}{5}$
10	Значение $\operatorname{tg}\left(\arccos\left(-\frac{2\sqrt{5}}{5}\right) + \frac{\pi}{2}\right)$ равно	1) -0,5,    2) 0,5,    3) $4\sqrt{3}$ , 4) -2,    5) 2
11	Значение $\operatorname{tg}\left(2 \cdot \arcsin\left(-\frac{2}{3}\right) + 3\pi\right)$ равно	1) $4\sqrt{5}$ ,    2) $\frac{\sqrt{5}}{20}$ ,    3) $-\frac{\sqrt{5}}{25}$ , 4) -8,944,    5) $-4\sqrt{5}$
12	Значение $\cos\left(\operatorname{arctg}\left(-\frac{1}{4}\right) - \frac{3\pi}{2}\right)$ равно	1) 0,242,    2) $\frac{\sqrt{17}}{16}$ ,    3) $\frac{\sqrt{17}}{17}$ , 4) $-\frac{\sqrt{17}}{16}$ ,    5) $-\frac{\sqrt{17}}{17}$
13	Значение $\sin\left(2 \cdot \operatorname{arccctg}\left(-\frac{1}{5}\right) - \frac{5\pi}{2}\right)$ равно	1) $\frac{12}{13}$ ,    2) $-\frac{12}{13}$ ,    3) $\frac{5}{13}$ , 4) $-\frac{5}{13}$ ,    5) 0,923
14	Область определения функции $y = \arccos\frac{1}{2x-5}$ имеет вид	1) $(-\infty, 2]$ ,    2) $[3, +\infty)$ , 3) $[-1, 1]$ , 4) $[2, 2,5) \cup (2,5, 3]$ , 5) $(-\infty, 2] \cup [3, +\infty)$
15	Решения неравенства $\arcsin(x-1) < -\frac{\pi}{6}$ образуют множество	1) $\left[0, \frac{1}{2}\right)$ ,    2) $\left(\frac{1}{2}, 1\right]$ , 3) $\left[-1, \frac{1}{2}\right)$ ,    4) $\left[0, \frac{3}{2}\right)$ , 5) $\left(-\infty, \frac{1}{2}\right)$
16	Решения неравенства $\arccos\frac{1}{x} \geq \frac{\pi}{3}$ образуют множество	1) $(-\infty, -1]$ ,    2) $[2, +\infty)$ , 3) $[-1, 1]$ ,    4) $[-1, 0) \cup (0, 2]$ , 5) $(-\infty, -1] \cup [2, +\infty)$
17	Сумма корней (или корень, если он один) уравнения $\arcsin(2x^2 + 3x - 8) = \frac{\pi}{2}$ равна	1) -1,5,    2) -3, 3) 1,5,    4) 2, 5) прав ответ не указан
18	Значение угла (в градусах) $\operatorname{arcsin}(\sin 490^\circ)$ равно	1) $130^\circ$ 2) $50^\circ$ 3) $-50^\circ$ 4) $490^\circ$ 5) прав ответ не указан

19	Значение угла (в градусах) $\arcsin(\cos 490^\circ)$ равно	1) $130^\circ$ 3) $-40^\circ$ 5) прав	2) $40^\circ$ 4) $490^\circ$ ответ не указан
20	Значение угла (в градусах) $\arccos(\cos 580^\circ)$ равно	1) $140^\circ$ 3) $220^\circ$ 5) прав	2) $-40^\circ$ 4) $580^\circ$ ответ не указан

## 18. Тригонометрические уравнения

№	Задания	Варианты ответов		
1	Среднее арифметическое корней уравнения $\sin^2\left(x + \frac{3\pi}{2}\right) + \frac{1}{2}\sin 2x = 1$ , принадлежащих отрезку $[-\pi, \pi]$ , равно	1) $-\frac{\pi}{8}$ , 4) $-\frac{\pi}{10}$ ,	2) $\frac{\pi}{8}$ ,	3) $\frac{\pi}{10}$ , 5) 0
2	Сумма корней уравнения $\cos^2\left(x + \frac{\pi}{2}\right) = \frac{1}{2}\cos\left(2x - \frac{3\pi}{2}\right)$ , принадлежащих отрезку $\left[\frac{\pi}{2}, 2\pi\right]$ , равна	1) $\frac{5\pi}{2}$ , 4) $\frac{19\pi}{4}$ ,	2) $\frac{11\pi}{2}$ ,	3) $\frac{\pi}{2}$ , 5) $\frac{17\pi}{4}$
3	Число корней уравнения $\cos\left(\frac{\pi}{2} - 3x\right) + \sin(\pi - x) = 2\cos x$ , лежащих на отрезке $[-90^\circ, 0^\circ]$ , равно	1) 3, 4) 2,	2) 1, 5) 4	3) 0,
4	Сумма корней уравнения $\sin x \cdot \sin 7x = \sin 3x \cdot \sin 5x$ , принадлежащих интервалу $(0, \pi)$ , равна	1) $\frac{3\pi}{2}$ , 4) $\frac{5\pi}{4}$ ,	2) $\frac{3\pi}{4}$ ,	3) $\frac{\pi}{2}$ , 5) $\pi$
5	Среднее арифметическое корней уравнения $\sin x \cdot \cos 7x = \sin 3x \cdot \cos 5x$ , принадлежащих отрезку $[0^\circ, 90^\circ]$ , равно	1) $75^\circ$ , 4) $22,5^\circ$ ,	2) $90^\circ$ ,	3) $0^\circ$ , 5) $45^\circ$
6	Сумма корней уравнения (в радианах) $\cos^2 x = 5 + 5\sin x$ , принадлежащих отрезку $\left[-\frac{\pi}{2}, 2\pi\right]$ , равна	1) $\frac{3\pi}{2}$ , 4) 0,	2) $\frac{5\pi}{2}$ ,	3) $\pi$ , 5) $2\pi$
7	Число корней уравнения $\cos 4x - 3\sin\left(\frac{3\pi}{2} + 2x\right) + 2\sin^2 3x + 2\cos^2 3x = 0$ , принадлежащих отрезку $\left[-\frac{\pi}{2}, \pi\right]$ , равно	1) 6, 4) 0,	2) 5, 5) 4	3) 3,

8	Пусть $x_1$ – меньший, а $x_2$ – больший из корней уравнения $3\sin 2x + 2\sin\left(\frac{\pi}{2} + 2x\right) = 3$ , принадлежащих интервалу $(0^\circ, 90^\circ)$ Тогда $x_2 \cdot \operatorname{tg} x_1$ равно	1) $225^\circ$ , 2) $9^\circ$ , 3) $15^\circ$ , 4) $25^\circ$ , 5) $18^\circ$
9	Найти число корней уравнения $6\sin^2 x + \sin 2x - \cos^2 x - 2\cos 2x = 0$ , лежащих на отрезке $[0^\circ, 450^\circ]$	1) 7, 2) 2, 3) 5, 4) 8, 5) 4
10	Найти число корней уравнения $\frac{2\operatorname{tg} 2x}{1 + \operatorname{tg}^2 2x} = \frac{2}{\pi} \operatorname{arctg}\left(\operatorname{tg} \frac{5\pi}{8}\right)$ , лежащих на отрезке $[0^\circ, 225^\circ]$	1) 4, 2) 6, 3) 5, 4) 8, 5) решений нет
11	Число корней уравнения $\frac{\cos x + \sin 2x}{\cos 3x} = 1$ , принадлежащих отрезку $[0, 2\pi]$ , равно	1) 7, 2) 2, 3) 3, 4) 0, 5) 1
12	Уравнение $5a \sin 2x = \operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x$ имеет хотя бы один корень тогда и только тогда, когда	1) $a > 0$ , 2) $0 < a \leq \frac{2}{5}$ , 3) $a = \frac{2}{5}$ , 4) $a \geq \frac{2}{5}$ , 5) $ a  \geq \frac{2}{5}$
13	Уравнение $2\sin 3x + \sqrt{60} \cos 3x = a$ имеет хотя бы один корень тогда и только тогда, когда	1) $a \leq 8$ , 2) $a \geq -8$ , 3) $a = \pm 8$ , 4) $a \in [-8, 8]$ , 5) $a \in [-2, 2]$
14	Найти число корней уравнения $5 - 3\sin 2x + 7\sin x - 7\cos x = 0$ , принадлежащих отрезку $[-\pi, 1,5\pi]$	1) 7, 2) 2, 3) 3, 4) 1, 5) 5
15	Сумма всех корней уравнения $\sqrt{\pi^2 - x^2} (4\sin 2x + 6 - 9\sin x - 9\cos x) = 0$ равна	1) $-\frac{\pi}{2} + 2\operatorname{arcsin} \frac{1}{4\sqrt{2}}$ , 2) $\frac{\pi}{2} - 2\operatorname{arccos} \frac{1}{4\sqrt{2}}$ , 3) $-\frac{\pi}{2}$ , 4) 0, 5) $\frac{\pi}{2}$
16	Сумма корней уравнения $0,5\sin 6x = \cos(270^\circ + 2x)$ , принадлежащих отрезку $[0^\circ, 90^\circ]$ , равна	1) $270^\circ$ , 2) $90^\circ$ , 3) $180^\circ$ , 4) $225^\circ$ , 5) $315^\circ$
17	Среднее арифметическое корней уравнения $\sin 6x + 2 = 2\cos(360^\circ - 4x)$ , принадлежащих отрезку $[0^\circ, 170^\circ]$ , равно	1) $120^\circ$ , 2) $90^\circ$ , 3) $75^\circ$ , 4) $225^\circ$ , 5) $105^\circ$

18	Среднее арифметическое корней уравнения $\sqrt{4\cos 2x - 2\sin 2x} = 2\cos x$ , лежащих на отрезке $[0; 360^\circ]$ , равно	1) $198^\circ$ , 2) $95^\circ$ 3) $180^\circ$ , 4) $225^\circ$ , 5) $315^\circ$
19	Число корней уравнения $\sin 3x + \cos 2x + 2 = 0$ , принадлежащих отрезку $[0, 5\pi]$ , равно	1) 7, 2) 2, 3) 3, 4) 4, 5) 5
20	Среднее арифметическое корней уравнения $\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{tg} 20^\circ + \operatorname{tg} 20^\circ \operatorname{tg} 40^\circ + \operatorname{tg} 40^\circ \operatorname{tg} x = 1$ , принадлежащих отрезку $[0^\circ, 360^\circ]$ , равно	1) $120^\circ$ , 2) $90^\circ$ , 3) $75^\circ$ , 4) $240^\circ$ , 5) $105^\circ$
21	Найти сумму корней (в градусах) уравнения $\cos^2\left(2x - \frac{\pi}{4}\right) + \cos^2\left(\frac{5x}{2} + \frac{\pi}{4}\right) = 1$ , принадлежащих отрезку $[0^\circ, 180^\circ]$	
22	Найти сумму корней (в градусах) уравнения $\sin^2\left(2x - \frac{\pi}{4}\right) = \sin\left(\frac{5x}{2} + \frac{\pi}{4}\right)\cos\left(\frac{5x}{2} + \frac{7\pi}{4}\right)$ , принадлежащих отрезку $[0^\circ, 180^\circ]$	
23	Найти сумму корней (в градусах) уравнения $\frac{\cos 7x}{\sin 2x} = 1$ , принадлежащих отрезку $[70^\circ, 150^\circ]$	
24	Найти сумму корней (в градусах) уравнения $\cos x \operatorname{ctg} x + \cos x - \operatorname{ctg} x = 1$ , принадлежащих отрезку $[-90^\circ, 360^\circ]$	
25	Найти сумму корней (в градусах) уравнения $\frac{1}{\sin x} - \cos x = \operatorname{ctg} x - 1$ , принадлежащих отрезку $[-90^\circ, 360^\circ]$	
26	Найти сумму корней (в градусах) уравнения $3\operatorname{tg}^2 x + \cos 2x = 2\cos^2 x$ , принадлежащих отрезку $[0^\circ, 180^\circ]$	
27	Найти сумму корней (в градусах) уравнения $5\cos^2 x + 3\sin^2 x + \sqrt{3}\sin 2x = 2$ , принадлежащих отрезку $[-180^\circ, 180^\circ]$	
28	Найти сумму корней (в градусах) уравнения $\sin 2x + \cos 2x = -\sqrt{15}$ , принадлежащих отрезку $[90^\circ, 180^\circ]$	
29	Найти количество корней уравнения $4\sin 3x + \frac{1}{3}\cos 3x = 3$ , принадлежащих отрезку $[0^\circ, 180^\circ]$	
30	Найти сумму корней (в градусах) уравнения $\cos 7x + \sin 8x = \cos 3x - \sin 2x$ , принадлежащих отрезку $[0^\circ, 90^\circ]$	

31	Найти среднее арифметическое корней (в градусах) уравнения $\sin x + \sin 2x + \sin 3x = \cos x + \cos 2x + \cos 3x$ , лежащих на отрезке $[0^\circ, 180^\circ]$
32	Найти среднее арифметическое корней (в градусах) уравнения $\cos\left(2x + \frac{2\pi}{3}\right) + 4\sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right) = \frac{5}{2}$ , лежащих на отрезке $[-270^\circ, 90^\circ]$
33	Найти число решений уравнения $3\cos^2 x - 10\sin x = 6$ , принадлежащих отрезку $[0, 5\pi]$
34	Найти сумму корней (в градусах) уравнения $\sin^{16} x + \cos^{20} x = 1$ , принадлежащих отрезку $[0^\circ, 290^\circ]$
35	Найти среднее арифметическое корней (в градусах) уравнения $\sin^{32} x + \cos^{11} x = 1$ , принадлежащих интервалу $(-90^\circ, 180^\circ)$
36	Найти число корней уравнения $\sqrt{6}\sin x + \sqrt{5 - \cos x} = 0$ , лежащих на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}, 2\pi\right]$

## 19. Производная.

### Касательная к графику функции

№	Задания	Варианты ответов
1	Производная функции $y = x \cos^2 x + \pi$ в точке $x_0 = \frac{\pi}{4}$ равна	1) $\pi$ , 2) $\sqrt{2}$ , 3) $\frac{\pi}{2\sqrt{2}} + \frac{1}{2}$ , 4) $0,5 - 0,25\pi$ , 5) $\pi - 2$
2	Производная функции $y = \sin \frac{x}{2} \cos \frac{3x}{2}$ в точке $x_0 = \pi$ равна	1) 1, 2) 1,5, 3) 2, 4) -1,5, 5) -2
3	Производная функции $y = x \ln(x^2 + 1) + \ln 5$ в точке $x_0 = -2$ равна	1) $\ln 5 + 1$ , 2) $\ln 5 + 1,6$ , 3) 1, 4) $\ln 5 + 0,8$ , 5) $\ln 5 + 0,2$
4	Производная функции $y = \ln(\sin 4x) + \frac{2x^2}{\pi} + \frac{1}{4}$ в точке $x_0 = \pi/16$ равна	1) 1,25, 2) 1,5, 3) 4,5, 4) 4,25, 5) 3,75

5	Написать уравнение касательной, проведенной к графику функции $y = (2x + 1)^3$ в точке с абсциссой $x_0 = -1$ .	1) $y = 3x + 2$ ; 2) $y = 6x + 5$ ; 3) $y = -6x - 7$ ; 4) $y = 6x + 7$ ; 5) $y = 2x + 1$
6	Найти площадь треугольника, образованного касательной, проведенной к графику функции $y = 3 \cdot \sqrt{1 - 4x}$ в точке с абсциссой $x_0 = -2$ , и осями координат.	1) 12,5; 2) 6,5; 3) 6,25; 4) 9; 5) такого треугольника нет
7	Найти радиус окружности, описанной около треугольника, образованного касательной, проведенной к графику функции $y = 2x + \frac{1}{x^3}$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$ , и осями координат.	1) $2\sqrt{2}$ ; 2) $\sqrt{2}$ ; 3) $4\sqrt{2}$ ; 3) 4; 5) такого треугольника нет
8	Пусть касательные, проведенные к графику функции $y = \frac{x^3}{3} + 2x^2 - 4x + 22$ в точках с абсциссами $x_1$ и $x_2$ , параллельны. Если $x_1 = 2$ , то значение $x_2$ равно	1) -3; 2) -6; 3) 2; 4) 1, 5) прав. ответ не указан
9	Пусть касательная, проведенная к графику функции $y = e^{2x-1}$ в точке с абсциссой $x_1$ , параллельна касательной, проведенной к графику функции $y = (x + 1)^{-2}$ в точке с абсциссой $x_2$ . Если $x_1 = 0,5$ , то значение $x_2$ равно	1) 3; 2) 2; 3) 1; 4) -3; 5) -2
10	Пусть касательная, проведенная к графику функции $y = \sin^4 x$ в точке с абсциссой $x_1$ , параллельна касательной, проведенной к графику функции $y = \sqrt{2x - 1}$ в точке с абсциссой $x_2$ . Если $x_1 = \pi/4$ , то значение $x_2$ равно	1) 4, 2) 1, 3) 0; 4) 2; 5) прав. ответ не указан
11	Касательная к графику функции $y = -5,2\sqrt{x-2}$ с угловым коэффициентом $k = -1,3$ пересекает ось абсцисс в точке $x_1$ , равной	1) 0, 2) -1, 3) -2; 4) -3; 5) -4

12	Касательная к графику функции $y = \log_2(x-2)^{-4}$ с угловым коэффициентом $k = -\frac{1}{2\ln 2}$ пересекает ось абсцисс в точке $x_1$ , равной	1) $8 - 20\ln 2$ , 2) $-12\ln 2$ , 3) $12 - 21\ln 2$ , 4) $3 - 12\ln 2$ , 5) $10 - 24\ln 2$
13	Касательная к графику функции $y = 24 \cdot 2^{x+5}$ образует с положительным направлением оси абсцисс угол $\arctg(3\ln 2)$ . Эта касательная пересекает ось ординат в точке $y_1$ , равной	1) $3 + 24\ln 2$ , 2) $3 + 3\ln 2$ , 3) $24\ln 2$ , 4) $3 + 8\ln 2$ , 5) прав. ответ не указан
14	Если касательная, проведенная к графику функции $y = \sqrt{x} - 1$ в точке с абсциссой $x_1$ , проходит через начало координат, то $x_1$ равна	1) 7, 2) 5, 3) 3, 4) 4, 5) -1
15	Через точку $(-2, -5)$ проходят две касательные к графику функции $y = 2,5 - \frac{5}{x}$ . Сумма абсцисс точек касания равна	1) $\frac{4}{3}$ , 2) $\frac{2}{3}$ , 3) $-\frac{4}{3}$ , 4) $-\frac{2}{3}$ , 5) -2
16	Через точку $(2, -10)$ проходят две касательные к графику функции $y = 2x^2 - 8x$ . Площадь треугольника, образованного этими касательными и осью абсцисс равна	1) 50, 2) 25, 3) 12,5, 4) 20, 5) такого треугольника нет
17	Через точку $(2, -4)$ проходят две касательные к графику функции $y = -4\sqrt{x} + 2$ . Площадь треугольника, образованного этими касательными и осью ординат равна	1) 4, 2) $2\sqrt{2}$ , 3) $4\sqrt{2}$ , 4) 2, 5) такого треугольника нет
18	Касательная к параболе $y = x^2 + mx + 4$ проходит через начало координат. Найдите значение параметра $m$ , при котором абсцисса точки касания положительна, а ордината равна 6	1) -2, 2) -1, 3) 0, 4) 1, 5) 2
19	Касательная к параболе $y = x^2 + mx + 9$ проходит через начало координат и образует с положительным направлением оси абсцисс тупой угол. Если ордината точки касания равна 3, то параметр $m$ равен	1) -5, 2) -4, 3) 0, 4) $\pm 5$ , 5) 5

20	Найти расстояние между точками, лежащими на параболе $y = x^2 - x + 9$ , если касательные к этой параболе, проведенные в данных точках, проходят через начало координат	1) 18,    2) $3\sqrt{5}$ , 3) 12,    4) $6\sqrt{2}$ , 5) $5\sqrt{3}$
21	К графику функции $y = x^4 - 3x$ проведена касательная, параллельная прямой $y = 29x + 1$ . Найти произведение координат точки касания	1) 18,    2) 22,    3) 20, 4) 16,    5) 12
22	К графику функции $y = \frac{x^3}{3} + x^2 + \frac{7}{3}$ проведена касательная, параллельная прямой $y = -x$ . Найти сумму координат точки касания	1) 3,    2) 3,5,    3) 12, 4) 1,8,    5) 2
23	Какой угол образует с положительным направлением оси $Ox$ касательная, проведенная к графику функции $y = \frac{2\cos 3x}{9}$ в точке с абсциссой $\frac{\pi}{9}$ ?	1) $\frac{\pi}{6}$ ,    2) $\frac{\pi}{3}$ ,    3) $\frac{\pi}{2}$ , 4) $\frac{2\pi}{3}$ ,    5) $\frac{5\pi}{6}$
24	Найти значение параметра $a$ , при котором график функции $y = x^3 - ax + 16$ касается оси $Ox$	1) 3,    2) 9,    3) 12, 4) 18,    5) 24
25	Найти положительное значение параметра $a$ , при котором график функции $y = \sqrt[3]{6x + a}$ касается прямой $y = 2x$	1) 2,    2) 9,    3) 1, 4) 8,    5) 4
26	Найти тангенс угла между касательными, проведенными к графикам функций $y = \sqrt{2x - 1}$ и $y = x - 2$ в точке их пересечения	1) 0,    2) $\frac{5}{7}$ , 3) 0,5,    4) $\sqrt{3}$ , 5) не определен
27	Найти тангенс угла между касательными, проведенными к графикам функций $y = x^3 - x + 6$ и $y = x^2 - 5x$ в точке их пересечения	1) $\frac{3}{5}$ ,    2) $\frac{9}{13}$ ,    3) $\frac{9}{2}$ , 4) $\frac{5}{3}$ ,    5) $\frac{3}{4}$

## 20. Исследование функции с помощью производной.

№	Задания	Варианты ответов
1	Найти все интервалы, на которых возрастает функция $y = \frac{x}{8} + \frac{1}{(x-2)^4}$	1) (2, 4), 2) $(-\infty, 2) \cup (4, +\infty)$ , 3) (4, $+\infty$ ), 4) (2, $+\infty$ ), 5) $(-\infty, -2) \cup (4, +\infty)$
2	Найти все интервалы, на которых возрастает функция $y = 6\sqrt{x-1} - 3x$	1) (1, 2), 2) $(-\infty, 1) \cup (2, +\infty)$ , 3) (1, $+\infty$ ), 4) (2, $+\infty$ ), 5) прав. ответ не указан
3	Найти число целых чисел, принадлежащих интервалам возрастания функции $y = 2x^3 + \frac{216}{x}$ и находящихся на отрезке $[-5, 5]$	1) 2, 2) 3, 3) 4, 4) 5, 5) 6
4	Найти точку максимума функции $y = 2x^3 - 3x^2 - 36x + 40$	1) 3, 2) -3, 3) 2, 4) -2, 5) 0
5	Найти точку минимума функции $y = \frac{1-x^2}{x-2}$	1) $2 + \sqrt{3}$ , 2) $2 - \sqrt{3}$ , 3) 0, 4) 2, 5) -2
6	Число точек экстремума функции $y = (x^2 - 1)^3$ равно	1) 2, 2) 3, 3) 0, 4) 6, 5) 1
7	Число точек экстремума функции $y = (x-1)^3 \cdot (x-3)^3$ равно	1) 1, 2) 2, 3) 3, 4) 4, 5) 0
8	Значение функции $y = 8 \ln x + \frac{1}{x^2}$ в точке минимума равно	1) $8 - 12 \ln 2$ , 2) -0,318, 3) $4 - 8 \ln 2$ , 4) -1,545, 5) минимума нет
9	Найти значение функции $y = -x \cdot e^{1-2x^2}$ в точке максимума	1) $e^{-1}$ , 2) $0,5\sqrt{e}$ , 3) $-0,5\sqrt{e}$ , 4) -0,5, 5) $\sqrt{e}$
10	Найти значение функции $y = \frac{x^{\frac{6}{5}} - 1}{x^{\frac{4}{5}} + x^{\frac{2}{5}} + 1} + 0,4x + 1$ в точке максимума	1) -0,6, 2) 0,6, 3) 0, 4) 1,4, 5) прав. ответ не указан

11	Если $m$ и $M$ – значения функции $y = \frac{x}{2} + \frac{2}{x-5}$ в точках минимума и максимума соответственно, то значение $m + 2M$ равно	1) 9,5, 2) 13, 3) 17, 4) 5,5, 5) -9,5
12	Если $m$ и $M$ – значения функции $y = \frac{6x}{5} + \frac{30}{x+3}$ в точках минимума и максимума соответственно, то значение $m + 2M$ равно	1) 1,2, 2) -14, 3) -22,8, 4) -4, 5) -1,2
13	Найти сумму наибольшего и наименьшего значений функции $y = 2x^3 + 6x^2 + 5$ , которые она принимает на отрезке $[-3, 0]$	1) 10, 2) 12, 3) 22, 4) 14, 5) 18
14	Найти произведение наибольшего и наименьшего значений функции $y = x - 3 \cdot \sqrt[3]{x}$ , которые она принимает на отрезке $[-8, 0]$	1) -1, 2) -2, 3) -3, 4) -4, 5) 0
15	Если $m$ и $M$ – наименьшее и наибольшее значения функции $y = 3x^3 - 9x^2 + 2$ на отрезке $[-1, 1]$ , то значение $m + 3M$ равно	1) -28, 2) -22, 3) 4, 4) -4, 5) прав ответ не указан
16	Найти произведение наибольшего и наименьшего значений функции $y = 6x^4 - 2x^3 + 3x^2 - 1$ , которые она принимает на отрезке $[-1; 1]$	1) 60, 2) -14, 3) -12,8, 4) -60, 5) -10
17	Наименьшее значение функции $y = (x^2 + x - 5) e^{-x-2}$ на отрезке $[-4, 4]$ равно	1) 3, 2) -3, 3) 1, 4) -1, 5) 0
18	Найти сумму наибольшего и наименьшего значений функции $y = x^3 - 6x^2 - 15x + 8$ , которые она принимает на отрезке $[-2, 2]$	1) -24, 2) -14, 3) -22, 4) -4, 5) -12
19	Найти наименьшее целое число из интервала возрастания функции $y = \frac{x}{\ln x}$	1) 1, 2) 2, 3) 3, 4) 4, 5) 0
20	Найти наименьшее целое число из интервала убывания функции $y = \frac{(x-3)^2}{x^2}$	1) 1, 2) 2, 3) 3, 4) 4, 5) 0

21	Объем цилиндра равен $16\pi^4$ . Каким должен быть радиус основания, чтобы площадь полной поверхности цилиндра была наименьшей?	1) $\pi$ , 2) $2\pi$ , 3) $6,5$ , 4) $8$ , 5) нет минимума
22	Образующая конуса равна $3\sqrt{3}$ . Чему должна быть равна высота конуса, чтобы его объем был наибольшим?	1) $3\sqrt{3}$ , 2) $4$ , 3) $3$ , 4) $1$ , 5) нет максимума
23	Найти расстояние от точки $A(-1, 2)$ до прямой $y = 2x - 1$	1) $\sqrt{5}$ , 2) $2,22$ , 3) $2\sqrt{3}$ , 4) $5$ , 5) $\sqrt{6}$
24	Найти кратчайшее расстояние от точки $A(0, 2)$ до точек параболы $y = x^2 - 1$	1) $\frac{\sqrt{15}}{2}$ , 2) $\frac{\sqrt{11}}{2}$ , 3) $\sqrt{3}$ , 4) $1,5$ , 5) $4,3$
25	Уравнение $2x^3 - 6x^2 - 18x + a = 0$ имеет три корня, если	1) $a > 10$ , 2) $a < 10$ , 3) $a = 54$ , 4) $a \in (-10, 54)$ , 5) $a \in (-54, 10)$
26	Если $a \in (-1, -137)$ , то уравнение $x^9 - 12x^6 = a$ имеет количество корней, равное	1) $1$ , 2) $2$ , 3) $3$ , 4) $4$ , 5) $0$

## 21. Векторы, координаты

№	Задания	Варианты ответов
1	Длина вектора $\vec{a}(-2, 2m, 3)$ не превосходит длины вектора $\vec{b}(-m, -5, 6)$ , если	1) $ m  < 4$ , 2) $ m  \leq 4$ , 3) $m \leq 4$ , 4) $m \leq -4$ , 5) $m < 4$
2	Даны точки $A(-2, p, 1)$ , $B(-1, 0, 2)$ и $C(a, 4, k)$ . Если $\vec{AB} = 0,5 \vec{BC}$ , сумма $p + a + k$ равна	1) $3$ , 2) $-7$ , 3) $1$ , 4) $7$ , 5) другой ответ
3	Даны векторы $\vec{a}(2-m, 4)$ , $\vec{b}(5, n)$ и $\vec{c}(m-1, 3)$ . Если $\vec{a} = \vec{b} - 2\vec{c}$ , то произведение $m \cdot n$ равно	1) $5$ , 2) $15$ , 3) $50$ , 4) $10$ , 5) $7$
4	Векторы $\vec{a}(1, m, 2)$ , $\vec{b}(2m, 3, -1)$ и $\vec{c}(0, 2, m)$ таковы, что вектор $\vec{a}$ перпендикулярен вектору $\vec{b} - \vec{c}$ . Значение $m$ равно	1) $1,5$ , 2) $1$ , 3) $-2$ , 4) $2$ , 5) $-1,5$

5	Даны векторы $a(p, 2, -1)$ и $b(6, -3, 3)$ . Вектор $a + b$ перпендикулярен вектору $a - b$ при значениях $p$ равных	1) $\pm 7$ , 2) 6, 3) 7, 4) $\pm\sqrt{2}$ , 5) $-7$
6	Если векторы $a(3m, -2)$ и $b(n+2, 4, 4)$ коллинеарны, то сумма $m + n$ равна	1) 10, 2) $-10$ , 3) $-8$ , 4) 9, 5) другой ответ
7	Векторы $a(k^2, k + 2p, 4)$ и $b(k, k - p, -2)$ коллинеарны, при следующих значениях $k$ и $p$	1) $k \in \{0, 2\}$ , $p = 0$ 2) $k = 2$ , $p = 0$ , 3) $k = 0$ , $p \in R$ 4) $k = -2$ , $p \in R$ , 5) $k \in \{0, -2\}$ , $p = 0$
8	Векторы $a(x, 2)$ и $b(3, y)$ имеют одинаковые не равные нулю суммы координат. Найти $x + y$ , если известно, что векторы $5a + 2b$ и $4a + 3b$ коллинеарны	1) 3, 2) 5, 3) $-5$ , 4) 9, 5) 7
9	Угол между векторами $a(6, -2, -n)$ и $b(3, 0, 2n)$ тупой, если	1) $n < 3$ , 2) $ n  < 3$ , 3) $ n  > 3$ , 4) $n > -3$ , 5) другой ответ
10	Косинус угла между векторами $a(3, 0, -4)$ и $b(2, 2, -1)$ равен	1) $-\frac{2}{3}$ , 2) $\frac{1}{7}$ , 3) $\frac{2}{3}$ , 4) $\frac{4}{5}$ , 5) 0
11	Найти угол при вершине $B$ в треугольнике с вершинами $A(14, -13)$ , $B(16, -14)$ и $C(17, -17)$	1) $135^\circ$ , 2) $90^\circ$ , 3) $45^\circ$ , 4) $22,5^\circ$ , 5) $150^\circ$
12	В треугольнике с вершинами $A(-1, 1, 2)$ , $B(13, 4, 3)$ и $C(-3, 2, 7)$ длина медианы $AD$ равна	1) 7, 2) 5, 3) 3, 4) $\sqrt{13}$ , 5) $\sqrt{15}$
13	Периметр треугольника с вершинами $A(1, -1, 2)$ , $B(3, 1, 3)$ и $C(7, -3, 5)$ равен	1) $7\sqrt{5}$ , 2) $12\sqrt{2}$ , 3) 16, 4) 18, 5) другой ответ
14	Если в четырехугольнике $ABCD$ заданы $\vec{AB}(3, -1, -2)$ , $\vec{BC}(-2, 5, 1)$ , $\vec{AD}(-3, 4, 8)$ , а $\vec{m}$ и $\vec{n}$ — его диагонали, то модуль скалярного произведения векторов $\vec{m}$ и $\vec{n}$ равен	1) 6, 2) 2, 3) 3, 4) 4, 5) 5

15	В трапеции $ABCD$ с основаниями $BC$ и $AD$ заданы $\vec{AB}(-7, 4, 5)$ , $\vec{AC}(3, 2, -1)$ , $AD(20, -4, -12)$ , а $M$ и $N$ – середины сторон $AB$ и $CD$ соответственно. Тогда сумма координат вектора $\vec{MN}$ равна	1) 1, 2) 2, 3) 3, 4) 4, 5) 5
16	Если в параллелограмме $ABCD$ заданы $\vec{AB}(-4, -4, -2)$ , $\vec{CB}(-3, -6, 1)$ , $A(3, 8, -5)$ , то сумма координат точки пересечения диагоналей равна	1) 7, 2) 6, 3) 5, 4) 4, 5) 3
17	Если в параллелограмме $ABCD$ заданы $\vec{CD}(-3, 4, 2)$ , $\vec{CB}(5, -2, 4)$ и $A(5, 8, 0)$ , то расстояние от точки $C$ до начала координат равно	1) $\sqrt{3}$ , 2) 6, 3) 7, 4) 8, 5) 9
18	Вектора $a(5, -1, -2)$ и $b(1, -5, 2)$ , проведенные из точки $C$ , являются боковыми сторонами равнобедренного треугольника $ABC$ . Площадь треугольника равна	1) $12\sqrt{6}$ , 2) $6\sqrt{6}$ 3) $8\sqrt{3}$ , 4) 14, 5) другой ответ
19	Если в треугольнике $ABC$ точки $M$ и $N$ – середины сторон $AB$ и $BC$ соответственно, $\vec{AB}(3, -5, 6)$ , $\vec{MN}(-2, 1, 7)$ , то сумма координат вектора $\vec{BC}$ равна	1) -6, 2) 7, 3) -8, 4) 8, 5) 10
20	Если в параллелограмме $ABCD$ заданы вершины $A(2, -5, 4)$ , $B(1, -3, 1)$ , $C(-3, 4, -6)$ , то сумма координат четвертой вершины равна	1) 0, 2) -1, 3) -2, 4) -3, 5) -4
21	Если в трапеции $ABCD$ вектора $\vec{a}(7, 4)$ и $\vec{b}(11, 1)$ являются ее диагоналями, то сумма длин оснований равна	1) 7, 2) 5, 3) 13, 4) 9, 5) 6
22	Найдите длину вектора $ \vec{b} $ , если $ \vec{a}  = 6$ , $ \vec{a} + \vec{b}  = 11$ и $ \vec{a} - \vec{b}  = 7$	1) 7, 2) 6, 3) 5, 4) 4, 5) 3
23	Найдите длину вектора $ \vec{a} - \vec{b} $ , если $ \vec{a}  = 13$ , $ \vec{a} + \vec{b}  = 22$ и $ \vec{b}  = 19$	1) 26, 2) 24, 3) 23, 4) 28, 5) 25
24	Угол между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$ равен $120^\circ$ , $ \vec{a}  = 4$ , $ \vec{b}  = 3$ . Найти длину вектора $\vec{a} + \vec{b}$	1) $\sqrt{13}$ , 2) 7, 3) 19, 4) $\sqrt{37}$ , 5) 5

25	Найти угол между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$ , если известно, что $ \vec{a}  =  \vec{b}  \neq 0$ , а векторы $\vec{a} + 2\vec{b}$ и $5\vec{a} - 4\vec{b}$ перпендикулярны	1) $135^\circ$ , 2) $120^\circ$ , 3) $45^\circ$ , 4) $90^\circ$ , 5) $60^\circ$
26	Известно, что $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 0$ и $ \vec{a}  =  \vec{b}  =  \vec{c}  = \sqrt{2}$ . Найти значение суммы скалярных произведений $\vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{b} \cdot \vec{c} + \vec{c} \cdot \vec{a}$	1) $-1$ , 2) $-2$ , 3) $-3$ , 4) $-4$ , 5) $-5$
27	Даны векторы $\vec{a}(3, -1)$ , $\vec{b}(1, -2)$ и $\vec{c}(-1, 7)$ . Найти произведение коэффициентов в разложении вектора $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$ по векторам $\vec{a}$ и $\vec{b}$	1) 4, 2) $-4$ 3) $-3$ , 4) 6, 5) $-6$
28	Векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ не коллинеарны. Найти произведение $x$ и $y$ , если выполнено векторное равенство $2^x \vec{a} + y \vec{b} = 40 \cdot 5^y \vec{a} + (2 - x) \vec{b}$	1) 4, 2) $-4$ , 3) $-3$ , 4) 6, 5) $-6$

## 22. Планиметрия

№	Задания	Варианты ответов
1	Если площадь квадрата равна 196, то площадь описанного около него круга равна	1) $96\pi$ , 2) $102\pi$ , 3) $98\pi$ , 4) $98$ , 5) $102$
2	Сторона квадрата равна 4. Если соединить середины двух смежных сторон и противоположную вершину квадрата, то площадь полученного треугольника равна	1) 4, 2) 5, 3) 3, 4) 6, 5) 2
3	Квадрат $ABCD$ и правильный треугольник $ABK$ имеют общую сторону, причем точка $K$ лежит вне квадрата. Тогда угол $\angle CKD$ равен	1) $15^\circ$ , 2) $30^\circ$ , 3) $45^\circ$ , 4) $225^\circ$ , 5) $25^\circ$
4	Около круга описаны квадрат и правильный шестиугольник. Периметр квадрата равен $32\sqrt{3}$ . Тогда площадь шестиугольника равна	1) $48\sqrt{3}$ , 2) $96\sqrt{3}$ , 3) $32\sqrt{3}$ , 4) 96, 5) 32
5	Сторона квадрата равна 18. Окружность радиуса 13 касается двух его смежных сторон. В каком отношении окружность делит каждую из двух других сторон квадрата?	1) 1 17, 2) 1 8, 3) 1 5, 4) 2 13 3, 5) 1 6 2

6	Дан квадрат, две вершины которого лежат на окружности радиуса $R$ , а другие – на касательной к этой окружности. Найти сторону квадрата	1) $R$ 2) $1,5R$ 3) $1,8R$ , 4) $R\sqrt{3}$ , 5) $1,6R$
7	Если в окружность вписан правильный треугольник площадью $9\sqrt{3}$ и в этот треугольник вписана окружность, то площадь полученного кольца равна	1) $6\pi$ ,    2) $3\pi$ , 3) $10\pi$ , 4) $9\pi$ , 5) $3\sqrt{3}\pi$ .
8	В окружность радиуса 34 вписан прямоугольник, стороны которого относятся как 8 15. Большая сторона прямоугольника равна	1) 44    2) 56, 3) 64, 4) 72, 5) 60
9	В прямоугольнике диагонали пересекаются под углом $60^\circ$ , а сумма диагонали и меньшей стороны равна 36. Площадь прямоугольника равна	1) $288\sqrt{3}$ , 2) $144\sqrt{3}$ , 3) 72, 4) 96, 5) $72\sqrt{3}$
10	В прямоугольнике, периметр которого равен 56 см, точка пересечения диагоналей отстоит от меньшей стороны на 4 см дальше, чем от большей стороны. Площадь прямоугольника равна	1) 96    2) 144, 3) 160, 4) 180, 5) 200
11	Если диагонали ромба относятся как 3 4, а его площадь равна 384, то сторона ромба равна	1) 11,    2) 40, 3) 12, 4) 24, 5) 20
12	В ромб с острым углом $45^\circ$ вписана окружность радиуса 2. Произведение диагоналей ромба равно	1) $16\sqrt{2}$ ,    2) 24, 3) $32\sqrt{2}$ , 4) $24\sqrt{2}$ , 5) 32
13	В ромб, который делится диагональю на два равносторонних треугольника, вписан круг. Найти площадь круга, если сторона ромба равна 4	1) $\pi$ ,    2) $1,5\pi$ , 3) $2\pi$ , 4) $2,5\pi$ , 5) $3\pi$
14	Окружность, вписанная в ромб, точкой касания делит его сторону в отношении 2 3. Тогда синус угла ромба равен	1) $\frac{2\sqrt{6}}{5}$ ,    2) $\frac{2\sqrt{3}}{5}$ , 3) $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ , 4) $\frac{2}{3}$ , 5) $\frac{1}{5}$
15	Если сходственные стороны подобных треугольников равны 2 и 5, и площадь первого треугольника равна 8, то площадь второго треугольника равна	1) 25,    2) 20, 3) 50, 4) 60, 5) 30

16	Длины сторон треугольника относятся как 3 4 6 Соединив середины его сторон, получим треугольник с периметром 3,9 Длина большей стороны исходного треугольника равна	1) 1,4, 2) 1,8, 3) 0,9, 4) 3,4, 5) 3,6
17	В треугольник с основанием 2 и высотой, проведенной к этому основанию, равной 3, вписан квадрат так, что две его вершины лежат на основании, а две другие – на боковых сторонах Чему равна часть площади треугольника, не накрытого квадратом?	1) 1,22, 2) 1,36, 3) 1,5, 4) 1,44, 5) 1,56
18	В равнобедренном треугольнике $ABC$ основание $AC = 18$ , а боковая сторона равна 15 На стороне $AB$ выбрана точка $K$ , а на стороне $BC$ – точка $M$ , причем $AK KM MC = 5 3 5$ Тогда площадь четырехугольника $AKMC$ равна	1) 68, 2) 96, 3) 54, 4) 108, 5) 82
19	Точка на гипотенузе, равноудаленная от катетов, делит гипотенузу на отрезки длиной 30 и 40 Найти сумму длин катетов	1) 96, 2) 98, 3) 72, 4) 112, 5) 84
20	В квадрате $ABCD$ со стороной 10 точки $M$ и $T$ – середины сторон $AD$ и $DC$ соответственно Отрезки $AT$ и $BM$ пересекаются в точке $K$ Найти $S_{\Delta MK}$	1) 5, 2) 5,5, 3) 7,5, 4) 6, 5) 12
21	Если два смежных угла с углом $\alpha$ в сумме составляют $80^\circ$ , то угол $\alpha$ равен	1) $100^\circ$ , 2) $140^\circ$ , 3) $160^\circ$ , 4) $90^\circ$ , 5) $120^\circ$
22	Два угла с взаимно перпендикулярными сторонами относятся как 4 5 Модуль их разности равен	1) $40^\circ$ , 2) $20^\circ$ , 3) $105^\circ$ , 4) $45^\circ$ , 5) $80^\circ$
23	Два угла с взаимно параллельными сторонами относятся как 7 5 Меньший из них угол равен	1) $40^\circ$ , 2) $60^\circ$ , 3) $75^\circ$ , 4) $45^\circ$ , 5) $80^\circ$
24	Величина одного из углов треугольника равна $20^\circ$ Величина острого угла между биссектрисами двух других углов этого треугольника равна	1) $80^\circ$ , 2) $81^\circ$ , 3) $82^\circ$ , 4) $83^\circ$ , 5) $84^\circ$
25	Если в равнобедренном треугольнике угол при основании равен $35^\circ$ , то угол между боковой стороной и высотой, проведенной к другой боковой стороне, равен	1) $45^\circ$ , 2) $35^\circ$ , 3) $20^\circ$ , 4) $55^\circ$ , 5) прав ответ не указан

26	Биссектриса внешнего угла при основании равнобедренного треугольника образует с высотой, опущенной из вершины этого угла, угол $87^\circ$ . Угол при вершине этого треугольника равен	1) $87^\circ$ , 2) $75^\circ$ , 3) $58^\circ$ , 4) $64^\circ$ , 5) прав ответ не указан
27	Если в выпуклом четырехугольнике $ABCD$ дано, что $\angle A = 90^\circ$ и $\angle B = 130^\circ$ , то величина острого угла между биссектрисами двух других углов равна	1) $80^\circ$ , 2) $75^\circ$ , 3) $70^\circ$ , 4) $65^\circ$ , 5) прав ответ не указан
28	Сумма внутренних углов выпуклого многоугольника равна $1620^\circ$ . Число его сторон равно	1) 8, 2) 9, 3) 10, 4) 11, 5) 12
29	Если в правильном $n$ -угольнике внутренний угол относится к внешнему как $13:2$ , то $n$ равно	1) 18, 2) 19, 3) 16, 4) 14, 5) 15
30	Если катеты прямоугольного треугольника равны 8 и 6, то длина медианы, проведенной к гипотенузе равна	1) 4, 2) 5, 3) 7, 4) 6, 5) 8
31	Если радиус описанной около прямоугольного треугольника окружности равен 5, а радиус вписанной окружности равен 2, то его периметр равен	1) 24, 2) 14, 3) 28, 4) 18, 5) 26
32	Гипотенуза прямоугольного треугольника равна 13, а периметр равен 32. Найти площадь треугольника	1) 38, 2) 42, 3) 56, 4) 48, 5) такого треугольника нет
33	Высота прямоугольного треугольника, опущенная на гипотенузу равна 2, а острый угол равен $60^\circ$ . Тогда гипотенуза равна	1) $0,5\sqrt{3}$ , 2) $2\sqrt{3}$ , 3) $\frac{8\sqrt{3}}{3}$ , 4) 2, 5) $\frac{4\sqrt{3}}{3}$
34	Если в треугольнике $ABC$ проведена высота $BD$ , $AD = 3$ , $\angle A = 60^\circ$ , $\angle C = 45^\circ$ , то сторона $BC$ равна	1) $2\sqrt{6}$ , 2) $3\sqrt{6}$ , 3) $6\sqrt{6}$ , 4) 6, 5) 3
35	Если катеты прямоугольного треугольника относятся как $1:3$ , а гипотенуза равна 40, то длина высоты, опущенной на гипотенузу равна	1) 12, 2) 24, 3) 16, 4) 10, 5) 20
36	Высота, проведенная из вершины прямого угла треугольника, делит угол в отношении $1:2$ . Тогда площадь треугольника она делит в отношении	1) 1:2, 2) 2:3, 3) 1:3, 4) 1:4, 5) $1:\sqrt{3}$

37	Прямоугольный треугольник разделен высотой, проведенной к гипотенузе, на два треугольника с площадями 384 и 216. Длина гипотенузы равна	1) $36\sqrt{2}$ , 2) $24\sqrt{3}$ , 3) 42, 4) 50, 5) 48
38	Прямоугольный треугольник разделен высотой, проведенной к гипотенузе, на два треугольника, в которые вписаны окружности радиусов 5 и 12. Радиус окружности, вписанной в треугольник, равен	1) $\sqrt{60}$ , 2) $6\sqrt{3}$ , 3) 13, 4) 11, 5) 17
39	Радиус окружности, вписанной в прямоугольный треугольник, равен 3, а радиус окружности, которая касается гипотенузы и продолжений катетов за вершины острых углов, равен 18. Большой катет треугольника равен	1) 12, 2) 9, 3) 10, 4) 10,5, 5) такого треугольника нет
40	В прямоугольном треугольнике из вершины прямого угла проведены медиана $m = 2\sqrt{3}$ и биссектриса $l = \sqrt{2}$ . Площадь треугольника равна	1) $2\sqrt{6}$ , 2) 4, 3) 6, 4) 8, 5) такого треугольника нет
41	Угол при основании равнобедренного треугольника равен $15^\circ$ , а основание равно 8. Диаметр описанной около треугольника окружности равен	1) 8, 2) 12, 3) 16, 4) 24, 5) 32
42	Если в треугольнике ABC заданы длины сторон $AB = 6$ , $BC = 7$ и $AC = 8$ , то $\sin \angle B$ равен	1) $\frac{\sqrt{15}}{4}$ , 2) $\frac{\sqrt{14}}{4}$ , 3) $\frac{\sqrt{13}}{4}$ , 4) $\frac{2\sqrt{3}}{4}$ , 5) $\frac{\sqrt{11}}{4}$
43	Если в треугольнике ABC дано $\cos \angle C = \frac{5}{13}$ , $\sin \angle A = \frac{3}{7}$ , $BC = 26$ , то сторона AB равна	1) 28, 2) $14\sqrt{10}$ , 3) $40\sqrt{2}$ , 4) 48, 5) 56
44	Если в треугольнике ABC угол A тупой, $AB = 13$ , $AC = 3$ , $\sin \angle A = \frac{12}{13}$ , то сторона BC равна	1) $4\sqrt{14}$ , 2) $4\sqrt{17}$ , 3) $4\sqrt{11}$ , 4) $4\sqrt{15}$ , 5) $4\sqrt{13}$
45	Одна из диагоналей параллелограмма длиной $4\sqrt{6}$ , составляет с основанием угол $60^\circ$ , а вторая диагональ составляет с тем же основанием угол $45^\circ$ . Длина второй диагонали равна	1) 10, 2) $8\sqrt{3}$ , 3) $6\sqrt{3}$ , 4) 12, 5) 6

46	Площадь параллелограмма со сторонами 5 и 6 равна $10\sqrt{5}$ . Большая диагональ параллелограмма равна	1) $\sqrt{21}$ , 3) $\sqrt{101}$ , 5) $\sqrt{47}$	2) 9, 4) $\sqrt{97}$ .	
47	Две медианы треугольника равны 3 см и 6 см, а одна из сторон 8 см. Найти меньшую сторону треугольника	1) $\sqrt{22}$ , 3) $2\sqrt{7}$ , 5) такого треугольника нет	2) 4, 4) 5.	
48	Синусы двух острых углов треугольника равны $\frac{3}{5}$ и $\frac{5}{13}$ , а радиус описанной окружности равен 32,5. Площадь треугольника равна	1) 480, 3) 520, 5) 360	2) 420, 4) 390.	
49	Если основание равнобедренного треугольника равно 16, а медиана, проведенная к боковой стороне, равна 15, то площадь треугольника равна	1) 148, 3) 144, 5) 136	2) 142, 4) 139.	
50	Высота, проведенная к основанию равнобедренного треугольника, равна 10, а высота, проведенная к боковой стороне, равна 12. Найти радиус окружности, вписанной в треугольник	1) 7,5, 3) 3,75, 5) 4,5	2) 6,25, 4) 3,15.	
51	В треугольнике вписана окружность радиуса 4. Если одна из сторон треугольника разделена точкой касания на отрезки длиной 6 и 8, то радиус описанной окружности равен	1) 7,5, 3) 7,25, 5) 8,5	2) 6,25, 4) 8,125.	
52	В треугольнике $ABC$ дано: $AB = 5$ , $BC = 10$ , $BK$ — биссектриса. Если $S_{\triangle ABK} = 1$ , то $S_{\triangle ABC}$ равна	1) 4, 4) 6,	2) 5, 5) 2	3) 3.
53	Точка $B_1$ лежит на стороне $AC$ треугольника $ABC$ , причем $AB_1 = 3$ , $B_1C = 5$ . Точка $O$ , лежащая на отрезке $BB_1$ , такова, что $S_{\triangle SOB} = 25$ . Найти $S_{\triangle AOB}$	1) 15, 3) 12, 5) 16	2) 14, 4) 10.	
54	Если основание треугольника равно 20, медианы боковых сторон равны 18 и 24, то площадь треугольника равна	1) 278, 3) 312, 5) 256	2) 288, 4) 324.	
55	В выпуклом четырехугольнике $ABCD$ диагонали пересекаются в точке $O$ . Если $AO = 2$ , $OC = 3$ , $BO = 3$ , $OD = 4$ и $S_{\triangle ABO} = 6$ , то площадь четырехугольника равна	1) 25, 3) 32, 5) 35	2) 24, 4) 30.	

56	В треугольнике $ABC$ медиана $AD$ и биссектриса $BE$ пересекаются в точке $O$ . Если $AD \perp BE$ и $S_{\Delta AOC} = 2$ , то площадь треугольника $ABC$ равна	1) 25, 2) 24, 3) 20, 4) 28, 5) 22
57	Если из точки $B$ , взятой на окружности, проведены диаметр $BC$ и хорда $BA$ , которая стягивает дугу в $46^\circ$ , то угол между диаметром и хордой равен	1) $45^\circ$ , 2) $23^\circ$ , 3) $72^\circ$ , 4) $67^\circ$ , 5) $60^\circ$
58	Треугольник $ABC$ вписан в окружность с центром $O$ , причем точка $O$ лежит внутри треугольника. Если $\angle AOC = 130^\circ$ , $\angle AOB = 140^\circ$ , то угол $\angle BAC$ равен	1) $65^\circ$ , 2) $70^\circ$ , 3) $90^\circ$ , 4) $45^\circ$ , 5) $35^\circ$
59	Треугольник $ABC$ вписан в окружность с центром в точке $O$ . Если $\angle OAC = 30^\circ$ и $\angle OCB = 10^\circ$ , то угол $\angle OAB$ равен	1) $50^\circ$ , 2) $20^\circ$ , 3) $70^\circ$ , 4) $60^\circ$ , 5) $15^\circ$
60	Если в четырехугольнике $ABCD$ известны углы $\angle CBD = 58^\circ$ , $\angle ABD = 44^\circ$ и $\angle ADC = 78^\circ$ , то угол $\angle CAD$ равен	1) $29^\circ$ , 2) $58^\circ$ , 3) $44^\circ$ , 4) $78^\circ$ , 5) $39^\circ$
61	Из точки вне окружности проведены к ней две касательные, угол между которыми $60^\circ$ . Если расстояние между точками касания равно $2\sqrt{3}$ , то радиус окружности равен	1) 2, 2) 4, 3) $2\sqrt{3}$ , 4) $4\sqrt{3}$ , 5) $\sqrt{3}$
62	Окружность радиуса 2 разогнута в дугу радиуса 5. Градусная мера этой дуги равна	1) $165^\circ$ , 2) $140^\circ$ , 3) $120^\circ$ , 4) $144^\circ$ , 5) $135^\circ$
63	Точка $P$ удалена на расстояние 7 от центра окружности радиуса 11. Через эту точку проведена хорда длиной 18. Найти длину большего из отрезков, на которые делится эта хорда точкой $P$ .	1) 15, 2) 14, 3) 12, 4) 11, 5) 9
64	К окружностям радиусов 4 и 9 проведена общая касательная. Найти радиус окружности, вписанной в криволинейную фигуру, образованную этими окружностями и данной касательной.	1) 2, 2) 3,24, 3) 3, 4) 2,25, 5) 1,44
65	Биссектриса угла $A$ параллелограмма $ABCD$ делит сторону $BC$ на отрезки $BK = 4$ и $KC = 3$ . Периметр параллелограмма равен	1) 22, 2) 20, 3) 24, 4) 28, 5) 26
66	В параллелограмме с периметром 84 высоты относятся как 3 : 4. Его меньшая сторона равна	1) 12, 2) 18, 3) 15, 4) 30, 5) 8

67	У параллелограмма со сторонами $5\sqrt{2}$ и $7\sqrt{2}$ меньший угол между диагоналями равен меньшему углу параллелограмма Сумма длин диагоналей равна	1) 22,5, 2) 25, 3) 24, 4) 26, 5) 22
68	Больший угол между диагоналями параллелограмма равен большему углу параллелограмма Найти большую диагональ, если большая сторона равна $6\sqrt{2}$	1) 10, 2) 14, 3) 13,5, 4) 12, 5) $8\sqrt{2}$
69	Стороны параллелограмма равны $\sqrt{2}$ и $5\sqrt{2}$ Большой угол между диагоналями равен большему углу параллелограмма Найти модуль разности длин диагоналей	1) 12, 2) 9, 3) 7,5, 4) 10, 5) 8
70	Большее основание трапеции равно 24 Найти ее меньшее основание, если расстояние между серединами диагоналей равно 4	1) 8, 2) 12, 3) 16, 4) 24, 5) 32
71	Если в равнобедренной трапеции диагонали взаимно перпендикулярны, а длина средней линии равна 10, то площадь этой трапеции	1) 100, 2) 90, 3) 110, 4) 80, 5) 120
72	В трапеции $ABCD$ дано $\angle A = \angle B = 90^\circ$ , $AB = 2$ , $BC = 4$ и $AC = CD$ Площадь трапеции равна	1) 11, 2) 12, 3) 13, 4) 14, 5) 15
73	В трапеции $ABCD$ дано $BC \parallel AD$ , $BC = 4$ , $CD = 12$ , $\angle A = 75^\circ$ и $\angle C = 150^\circ$ Площадь трапеции равна	1) $35\sqrt{3}$ , 2) 60, 3) $32\sqrt{3}$ , 4) 120, 5) 72
74	Вокруг трапеции с основаниями 18 и 24 описана окружность диаметра 30, причем центр окружности лежит вне трапеции Найти площадь трапеции	1) 60, 2) 62, 3) 65, 4) 67, 5) 63
75	В равнобедренную трапецию площадью 255 вписана окружность радиуса 7,5 Большее основание трапеции равно	1) 20, 2) 22, 3) 25, 4) 27, 5) 30
76	В равнобокую трапецию вписана окружность радиуса 6 Точка касания делит боковую сторону на отрезки, разность длин которых равна 5 Средняя линия трапеции равна	1) 13, 2) 12, 3) 16, 4) 14, 5) 12,5
77	Окружность, вписанная в трапецию $ABCD$ , касается оснований $BC$ и $AD$ в точках $F$ и $K$ соответственно Если $S_{ABFK} : S_{FKDK} = 1 : 2$ , то отношение $\sin \angle A : \sin \angle D$ равно	1) 1,5, 2) 2, 3) $2\sqrt{2}$ , 4) 4, 5) $\sqrt{2}$

78	В трапеции длины оснований равны 9 и 12, а длины диагоналей равны 10 и 17. Найти площадь трапеции	1) 92, 2) 72, 3) 84, 4) 88, 5) такой трапеции нет
79	В трапеции $ABCD$ дано $BC$ и $AD$ – основания, точка $O$ – точка пересечения диагоналей, $S_{\Delta AOD} = 8$ , $S_{\Delta BOC} = 2$ . Найти площадь трапеции	1) 16, 2) 13, 3) 14, 4) 18, 5) 19
80	Окружность проходит через вершины $B$ , $C$ и $D$ трапеции $ABCD$ и касается боковой стороны $AB$ в точке $E$ . Если основания трапеции равны 2 и 8, то длина диагонали $BD$ равна	1) 4, 2) 2 3) 1, 4) 3, 5) 2,5
81	В трапеции $ABCD$ заданы основания $BC = 20$ , $AD = 30$ и боковые стороны $AB = 6$ , $CD = 8$ . Найти радиус окружности, проходящей через точки $A$ и $B$ и касающейся стороны $CD$	1) 16, 2) 13, 3) 14, 4) 18, 5) 15
82	Углы при основании трапеции равны $40^\circ$ и $50^\circ$ . Если средняя линия трапеции равна 4, а длина отрезка, соединяющего середины оснований, равна 1, то большее основание трапеции равно	1) 4, 2) 6, 3) 3, 4) 5, 5) 4,5
83	В выпуклом четырехугольнике последовательно соединили середины сторон. Найти отношение площадей исходного и полученного четырехугольников	1) 1,5, 2) 2, 3) $2\sqrt{2}$ , 4) 4, 5) $\sqrt{2}$
84	В выпуклом четырехугольнике диагонали равны 4 и 7. Если длины отрезков, соединяющих середины его противоположных сторон, равны, то площадь четырехугольника равна	1) 16, 2) 11, 3) 14, 4) 28, 5) 24

## 23. Стереометрия

№	Задания	Варианты ответов
1	Площадь поверхности куба равна 24. Его объем равен	1) 3, 2) 16, 3) 8, 4) 12, 5) 9
2	Объем куба равен 64. Площадь поверхности описанного около него шара равна	1) $48\pi$ , 2) $24\pi$ , 3) $27\pi$ , 4) $36\pi$ , 5) другой ответ

3	В прямоугольном параллелепипеде ребра относятся как $2 : 3 : 6$ , а диагональ равна 14. Площадь полной поверхности параллелепипеда равна	1) 380; 2) 316; 3) 296; 4) 248, 5) 288
4	Сфера радиуса 1,5 описана около прямоугольного параллелепипеда, у которого сумма ребер, выходящих из одной вершины, равна 5. Площадь его полной поверхности равна	1) 12; 2) 14; 3) 16; 4) 18; 5) 24
5	Стороны основания прямоугольного параллелепипеда равны 4 и 3, диагональ параллелепипеда образует с боковой гранью, содержащей сторону основания, равную 4, угол $30^\circ$ . Его объем равен	1) $12\sqrt{39}$ ; 2) $12\sqrt{21}$ ; 3) $12\sqrt{11}$ ; 4) 24, 5) 72
6	Стороны основания прямоугольного параллелепипеда равны 8 и 6, высота равна $4\sqrt{6}$ . Найти угол между диагональю основания и диагональю параллелепипеда, которые не имеют общей точки.	1) $70^\circ$ ; 2) $45^\circ$ , 3) $60^\circ$ , 4) $\arccos \frac{1}{6}$ ; 5) $\arccos \frac{1}{5}$
7	Если сфера радиуса 1 касается всех граней правильной шестиугольной призмы, то объем призмы равен	1) $2\sqrt{3}$ ; 2) $4\sqrt{3}$ ; 3) $8\sqrt{3}$ ; 4) $6\sqrt{3}$ ; 5) $3\sqrt{3}$
8	Если в прямую призму можно вписать шар, а в основании призмы лежит ромб со стороной 6 и острым углом $30^\circ$ , то ее объем равен	1) 54; 2) 38; 3) 48; 4) 60; 5) другой ответ
9	В основании пирамиды лежит прямоугольный треугольник с катетами 3 и 4. Если боковые грани наклонены к плоскости основания под углом $45^\circ$ , то объем пирамиды равен	1) 6; 2) 12; 3) 2, 4) $2\sqrt{3}$ ; 5) $2\sqrt{2}$
10	В правильной треугольной пирамиде боковая грань составляет с плоскостью основания угол $60^\circ$ . Если апофема боковой грани равна 4, то площадь полной поверхности пирамиды равна	1) $27\sqrt{3}$ ; 2) 36; 3) 48; 4) $36\sqrt{3}$ ; 5) $72\sqrt{3}$
11	Высота правильной треугольной пирамиды $4\sqrt{2}$ . Если площадь боковой поверхности в 3 раза больше площади основания, то объем пирамиды равен	1) $16\sqrt{3}$ ; 2) $24\sqrt{2}$ ; 3) 42, 4) 48; 5) $16\sqrt{6}$
12	Площадь боковой поверхности правильной четырехугольной пирамиды равна $2\sqrt{13}$ , а сторона основания равна 2. Объем пирамиды равен	1) 1; 2) $\sqrt{13}$ , 3) $0,5\sqrt{13}$ ; 4) 2; 5) 3

13	В основании пирамиды лежит равнобедренный треугольник с углом $120^\circ$ . Если высота пирамиды равна 16 и образует с каждым боковым ребром угол $45^\circ$ , то площадь основания пирамиды равна	1) $64\sqrt{3}$ , 2) $144\sqrt{3}$ , 3) $72\sqrt{3}$ , 4) 64, 5) 128
14	Плоский угол при вершине правильной треугольной пирамиды равен $90^\circ$ , площадь боковой поверхности равна 54. Объем пирамиды равен	1) 108, 2) 36, 3) 72, 4) 48, 5) другой ответ
15	В основании пирамиды $SABC$ лежит прямоугольный треугольник с катетами $AC = 8$ и $BC = 6$ , высота пирамиды равна 4. Если вершина пирамиды $S$ проектируется в середину гипотенузы $AB$ , то площадь боковой поверхности равна	1) $40 + 12\sqrt{2}$ , 2) $40\sqrt{3}$ , 3) $48\sqrt{2}$ , 4) $38 + 15\sqrt{3}$ , 5) другой ответ
16	В основании пирамиды $SABC$ лежит прямоугольный треугольник с катетами $AC = 6$ и $BC = 10$ . Если боковая грань, проходящая через гипотенузу, перпендикулярна основанию, а две другие составляют с ним угол $45^\circ$ , то объем пирамиды равен	1) 75, 2) 39, 3) 37,5, 4) 48, 5) другой ответ
17	Площадь поверхности шара равна 504. Тогда площадь поверхности другого шара, у которого радиус в три раза меньше, чем у данного шара, равна	1) 48, 2) 63, 3) 72, 4) 56, 5) 67
18	Площадь поверхности шара равна 18. Тогда площадь поверхности другого шара, у которого объем в 8 раз больше, чем у данного шара, равна	1) 108, 2) $54\sqrt{2}$ , 3) 90, 4) $36\sqrt{5}$ , 5) 72
19	Объем шара, вписанного в цилиндр равен 20. Объем цилиндра равен	1) 18, 2) 30, 3) 42, 4) 26, 5) 27
20	Площадь осевого сечения цилиндра равна 24. Площадь его боковой поверхности равна	1) $36\pi$ , 2) $24\pi$ , 3) $32\pi$ , 4) 68, 5) 72
21	Площадь боковой поверхности цилиндра равна $136\pi$ , а объем его равен 17. Высота этого цилиндра равна	1) $272\pi$ , 2) $68\pi$ , 3) $262$ , 4) 298, 5) 284
22	Высота конуса равна $12\sqrt{2}$ , а площадь основания $36\pi$ . Тогда площадь боковой поверхности равна	1) $126\pi$ , 2) $90\pi$ , 3) $72\pi$ , 4) $108\pi$ , 5) $162\pi$

23	Полукруг свернут в коническую поверхность Угол между образующей и осью этого конуса равен	1) $15^\circ$ , 2) $27^\circ$ , 3) $30^\circ$ , 4) $45^\circ$ , 5) $60^\circ$
24	Разверткой боковой поверхности конуса является круговой сектор, радиус которого равен 9, а дуга, его ограничивающая, равна $120^\circ$ . Высота конуса равна	1) 4; 2) $2\sqrt{3}$ , 3) $3\sqrt{2}$ , 4) $6\sqrt{2}$ , 5) 8
25	Объем конуса равен 117, а длина окружности основания равна 13. Площадь осевого сечения конуса равна	1) $21\sqrt{3}$ , 2) $12\sqrt{3}$ , 3) 54, 4) 22, 5) 18
26	Угол при вершине осевого сечения конуса равен $90^\circ$ , радиус вписанного в конус шара равен $3\sqrt{2} - 3$ . Объем конуса равен	1) $8\pi$ ; 2) $6\sqrt{3}\pi$ , 3) 42, 4) $9\pi$ , 5) 27
27	Если диаметры оснований усеченного конуса равны 4 и 6, а образующая наклонена к большему основанию под углом $60^\circ$ , то площадь его полной поверхности равна	1) $23\pi$ , 2) $52\pi$ , 3) $33\pi$ , 4) $62\pi$ , 5) другой ответ
28	Если в усеченный конус с образующей, равной 10, можно вписать шар радиуса 4, то его объем равен	1) $126\pi$ , 2) $224\pi$ , 3) $172\pi$ , 4) $208\pi$ , 5) $96\pi$
29	Равнобедренный треугольник с основанием 6 и высотой, проведенной к основанию, равной $6\sqrt{2}$ , вращается вокруг боковой стороны. Площадь поверхности тела вращения равна	1) $62\sqrt{2}\pi$ , 2) $90\sqrt{2}\pi$ , 3) $67\sqrt{2}\pi$ , 4) $60\sqrt{2}\pi$ , 5) другой ответ
30	Равнобедренный треугольник с основанием 8 и высотой, проведенной к основанию, равной 3, вращается вокруг боковой стороны. Объем тела вращения равен	1) $115,2\pi$ , 2) $59,2\pi$ , 3) $38,4\pi$ , 4) $67,5\pi$ , 5) другой ответ
31	Две взаимно перпендикулярные грани треугольной пирамиды – равносторонние треугольники со стороной 4. Объем пирамиды равен	1) 4, 2) 12; 3) 24, 4) $6\sqrt{3}$ , 5) 8
32	Площадь боковой поверхности пирамиды равна 300, в основании ее лежит ромб со стороной 15. Если все двугранные углы при основании пирамиды равны $45^\circ$ , то ее объем равен	1) $250\sqrt{2}$ ; 2) $750\sqrt{2}$ ; 3) 750, 4) 500, 5) 1500

33	В треугольной пирамиде $SABC$ ребра $SA = 6$ , $SB = 4$ и $SC = 12$ . Если эти ребра взаимно перпендикулярны, то радиус шара, описанного около пирамиды, равен	1) 3,5,    2) $2\sqrt{3}$ , 3) $3\sqrt{2}$ ,    4) $6\sqrt{2}$ , 5) 7
34	В правильной четырехугольной призме сторона основания равна 5, боковое ребро равно 20. Найти площадь сечения, проведенного через диагональ призмы параллельно диагонали основания	1) $25\sqrt{2}$ ,    2) $75\sqrt{2}$ , 3) 75,    4) 50, 5) 150
35	Стороны основания прямоугольного параллелепипеда равны 3 и 4. Через диагональ основания проведена плоскость, параллельная диагонали параллелепипеда. Если эта плоскость составляет с плоскостью основания параллелепипеда угол $45^\circ$ , то его объем равен	1) $21\sqrt{3}$ ,    2) $32\sqrt{3}$ , 3) 54,    4) 57,6, 5) 60,8
36	Через середину отрезка, соединяющего центры оснований правильной четырехугольной призмы, и середины двух смежных ребер основания призмы проведено сечение. Если ребро основания призмы равно 6, боковое ребро равно $4\sqrt{2}$ , то площадь сечения равна	1) 45,    2) 22,5, 3) 24,    4) $26\sqrt{3}$ , 5) 40
37	В прямой треугольной призме $BCEB_1C_1E_1$ угол $\angle BCE' = 90^\circ$ . Сечение проходит через середины ребер $BC$ и $CC_1$ параллельно высоте $CO$ треугольника $\triangle BCE$ . Если $BC = CE = CC_1 = 2$ , то площадь сечения равна	1) $0,75\sqrt{3}$ , 2) $1,5\sqrt{3}$ , 3) $1,5\sqrt{6}$ , 4) 1,5, 5) $3\sqrt{3}$
38	Два противоположных ребра правильного тетраэдра служат диаметрами оснований цилиндра. Если объем цилиндра равен $64\sqrt{2}\pi$ , то ребро тетраэдра равно	1) $8\sqrt{2}$ ,    2) $4\sqrt{2}$ , 3) $16\sqrt{2}$ ,    4) 8, 5) 16
39	Найти отношение радиуса описанного около правильного тетраэдра шара к радиусу шара, вписанного в этот тетраэдр	1) 3,    2) $2\sqrt{3}$ , 3) $3\sqrt{2}$ ,    4) $2\sqrt{2}$ , 5) 2,8
40	В основании пирамиды лежит равнобедренный треугольник с боковой стороной 10 и углом при вершине $120^\circ$ . Боковые ребра пирамиды наклонены к плоскости основания под углом $15^\circ$ . Найти радиус описанного около пирамиды шара	1) $20\sqrt{2}$ ,    2) $10\sqrt{2}$ , 3) 25,    4) 20, 5) 15

## 24. Разное

№	Задания
1	Найти количество корней уравнения $x^{\log_2 x^7} = x^{3-6x}$
2	Вычислите сумму $\frac{1}{1 \cdot 8} + \frac{1}{8 \cdot 15} + \frac{1}{15 \cdot 22} + \dots + \frac{1}{57 \cdot 64}$
3	Найти сумму $9 + 99 + 999 + \dots + \underbrace{999 \dots 9}_{n \text{ цифр}}$ при $n = 6$
4	Найти все значения параметра $a$ , при которых уравнение $8^x + 8^{-x} = 5 + a (6 x  - 4\cos x)$ имеет нечетное количество корней
5	Найти все значения параметра $a$ , при котором уравнение $x^{10} - a x  + a^2 - a = 0$ имеет три решения
6	Найти все значения параметра $a$ , при котором система уравнений $\begin{cases} a(x^2 + 1) = y -  x  + 1 \\ x^2 + y^2 = 1 \end{cases}$ имеет единственное решение
7	Найти площадь фигуры, заданной неравенством $x^2 + y^2 \leq 2 x  + 10 y $
8	Найти площадь фигуры, заданной неравенством $x^2 + y^2 \leq 10( x  - y)$
9	Найти площадь фигуры, заданной системой неравенств $\begin{cases} y \leq 6 - 2 x - 1  \\ y \geq 2 + 2 x - 1  \end{cases}$
10	Найти площадь фигуры, заданной системой неравенств $\begin{cases} y \leq \sqrt{1 - x^2} \\ x \leq \sqrt{1 - y^2} \end{cases}$
11	Найти положительное значение параметра $a$ , при котором уравнение $\sqrt{1 - x^2} =  x - a $ имеет единственное решение
12	Найдите все значения параметра $a$ , при котором уравнение $\sqrt{8 - x^2} = x + a$ имеет два решения
13	Найти среднее арифметическое всех целых значений параметра $a$ , при которых уравнение $\sqrt{4 - x^2} =  x  + a$ имеет два решения
14	Найти все значения параметра $a$ , при которых уравнение $9^x + 5 a  \cdot 3^x + 64 = a^2$ не имеет корней

15	Найти все значения параметра $a$ , при которых уравнение $9^x + 2\sqrt{15} a 3^x + 64 = a^2$ не имеет корней
16	Теплоход прошел расстояние от $A$ до $B$ по течению реки за 8 суток, а от $B$ до $A$ — за 12 суток. За сколько суток доплывет от $A$ до $B$ плот?
17	Из двух портов $A$ и $B$ навстречу друг другу выплыли два парохода. Первый пароход прибыл в порт $B$ через 16 ч после встречи, а второй — в порт $A$ через 25 ч после встречи. За какое время проходит путь от $A$ до $B$ второй пароход?
18	Найти наименьшее значение выражения $3z + 2t$ , если известно, что $zt = 6$ , $z > 0$
19	Найти наибольшее значение $x^2 - y$ , если известно, что $2x + y = 6$ и $x \geq 0$ , $y \geq 0$
20	Пусть $m$ и $M$ — соответственно наименьшее и наибольшее значения, которые принимает выражение $2x^2 + y^2$ при условии, что $x^2 - 2xy + 2y^2 = 2$ . Найти сумму $m + M$ .
21	Пусть $m$ и $M$ — соответственно наименьшее и наибольшее значения, которые принимает выражение $x + 2y$ при условии, что $3x^2 - 2xy + 4y^2 \leq 5$ . Найти число целых точек на отрезке $[m, M]$ .
22	Действительные числа $x$ , $y$ и $k$ таковы, что $x + y = k$ и $x^2 + y^2 = k$ . При каком значении $k$ произведение $x \cdot y$ принимает наибольшее значение?
23	Найти количество двузначных чисел, каждое из которых при делении на цифру единиц его десятичной записи дает в частном 13 и в остатке 6.
24	Найти сумму двузначных чисел, каждое из которых после уменьшения на 1 будет в шесть раз больше суммы цифр в исходной записи.
25	Разность $\sqrt[3]{\sqrt{80} - 9} - \sqrt[3]{\sqrt{80} + 9}$ является целым числом. Найдите это число.
26	Укажите сумму всех натуральных значений $n$ , при которых дробь $\frac{2n^2 - 3n + 7}{2n - 1}$ является целым числом.
27	Сколько существует целых $n$ , при которых дробь $\frac{4 + 5n - 2n^2}{2n - 1}$ является натуральным числом?

28	Найти сумму всех корней уравнения $ax^3 - 2x^2 - 5x + 6 = 0$ , если известно, что один из его корней равен $-2$
29	Диагонали трапеции равны 26 и 30, а расстояние между серединами оснований равно 14. Найти площадь трапеции
30	В треугольнике $ABC$ на стороне $BC$ взята точка $K$ так, что прямая $AK$ делит пополам биссектрису $BM$ . Найти площадь треугольника, если $AB = BC = 13$ и $S_{\Delta BOK} = 3$ , где $O$ — точка пересечения $AK$ и $BM$
31	Три сферы одинакового радиуса, равного 12, лежат на плоскости, и каждая из сфер касается двух других. Найти радиус четвертой сферы, касающейся той же плоскости и каждой из трех данных сфер
32	В треугольной пирамиде $SABC$ ребра $SA$ , $SB$ и $SC$ взаимно перпендикулярны, а площади граней $SAB$ , $SAC$ и $SBC$ равны соответственно 24, 10,8 и 14,4. Если $r_0$ — радиус шара, вписанного в пирамиду, то значение $11r_0$ равно
33	Перпендикуляр к боковой стороне $AB$ трапеции $ABCD$ , проходящий через ее середину $K$ , пересекает сторону $CD$ в точке $L$ . Площадь $AKLD$ в 5 раз больше площади $BKLC$ , $CL = 3$ , $DL = 15$ , $KC = 4$ . Найти длину $KD$
34	Найти $y_0 - x_0$ , если $(x_0, y_0)$ — решение неравенства $x^2 + 4xy + 13y^2 - 6y + 1 \leq 0$
35	Найти $x_0 + y_0$ , где $(x_0, y_0)$ — решение системы $\begin{cases}  y -  x - 2y + 1   = 3 \\   y  +  y - 2  + (y - 4)^2 \leq 5 \end{cases}$
36	Найти $x_0 + y_0$ , где $(x_0, y_0)$ , $x_0 < 0$ , — решение системы $\begin{cases} 2^{ x^2 - 2x - 3 } = 3^{-y - 3} \\  4 y  -  y - 1  + (y + 3)^2 \leq 8 \end{cases}$
37	Найти сумму корней (или корень, если он один) уравнения $\log_2(x^2 + 6x + 10) = \lg(1 +  x + 3 ) + \lg(1 -  x + 3 )$
38	Найти среднее арифметическое корней уравнения $2 \sin 70^\circ \sin x = \sin(x + 40^\circ)$ , лежащих на отрезке $[0^\circ, 360^\circ]$
39	При каких значениях параметра $m$ уравнение $ x^2 + x - 6  +  x^2 + x - 2  = m$ имеет более двух решений?
40	Найти все пары чисел $(x, y)$ , удовлетворяющих уравнению $\arccos(x^2 + 4x + 5 + y) - \log_2(1 + y) = 0$

41	Найти количество целых значений параметра $a$ , при которых уравнение $ x  = \frac{a^2}{ x+4 }$ имеет четыре решения
42	Найти длину промежутка, который заполняют решения неравенства $\sqrt[3]{(1-x)^2+4} + \sqrt[3]{(1+x)^2} \leq 5 - \sqrt[3]{1-x^2}$
43	Найти сумму корней (или корень, если он один) уравнения $x + \sqrt{4+x^2} = \frac{20}{\sqrt{4+x^2}}$
44	Найти $\frac{x_0 - y_0}{\pi}$ , где $(x_0, y_0)$ – решение системы $\begin{cases} \sin x - \cos y = 0,5 \\ x + y = \pi \end{cases}$ , удовлетворяющее условию $\frac{\pi}{2} < x_0 < \pi$
45	Значение угла $2 \arcsin \frac{2}{7} - \arccos \frac{41}{49}$ в градусах равно

# Раздел 2. ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ ТЕСТОВ

## Вариант 1

### Часть А

ЗАДАНИЯ	ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ
А1 $\sqrt[3]{\left(\frac{\sqrt{10}}{-10}\right)^6 (10 - \sqrt{101})^3} + \sqrt{\left(\frac{\sqrt{101}}{101}\right)^{-2} (10 - \sqrt{101})^2}$ Результат вычисления равен	1) $201 - 20\sqrt{101}$ , 2) 1, 3) $20\sqrt{101} - 201$ , 4) -1, 5) 0,002,
А2 Если $x = 100$ и $y = 120$ , то значение выражения $\frac{x^4 - y^4}{x^2 + y(y - 2x)} \cdot \frac{x - y}{xy + x^2} - 2y$ равно	1) 1    2) 2,    3) 3, 4) 4,    5) 5
А3 Парабола $y = (a + 1)x^2 - 3ax + 4a$ имеет с осью абсцисс две общие точки, если значение параметра $a$ принадлежит множеству	1) $(-\infty, -\frac{16}{7}) \cup (0, +\infty)$ , 2) $[-1, +\infty)$ , 3) $(-\frac{16}{7}, 0)$ , 4) $(-\frac{16}{7}, -1) \cup (-1, 0)$ , 5) $(-1, 0)$
А4 Произведение корней уравнения $x^2 - 12 =  x $ равно	1) -16, 2) 144, 3) -12, 4) -9, 5) -144
А5 Среднее арифметическое всех действительных корней уравнения $x(x - 3)^3 - x(x - 2)^3 = -19x$ равно	1) $\frac{5}{2}$ ,    2) 5,    3) 0, 4) $\frac{4}{3}$ ,    5) $\frac{5}{3}$
А6 Если $x_0$ - корень уравнения $\sqrt{x-1} \sqrt{3x+1} = x+3$ , то $\frac{2x_0(x_0-1)}{x_0^2+5}$ равно	1) $\frac{4}{9}$ ,    2) $\frac{1}{2}$ ,    3) $\frac{4}{3}$ , 4) $-\frac{1}{2}$ ,    5) 2
А7 Сумма корней уравнения $ x+1  = 3 x-1 $ равна	1) 4,    2) 2,5,    3) 5, 4) 6,    5) 7
А8 Вычислить $\log_b \sqrt[3]{a^5 \sqrt[3]{b}}$ при условии, что $\log_a b = 0,75$	1) 5, 2) 4,75, 3) 5,75, 4) 5,25, 5) 4

<p>A9 Сумма корней уравнения <math>\log_2(9 - 2^x) = 3 - x</math> равна</p>	<p>1) 3, 2) -3, 3) 2, 4) -2, 5) 4</p>
<p>A10 Если <math>\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha = 2</math>, то значение выражения <math>\operatorname{tg}^3 \alpha + \operatorname{ctg}^3 \alpha</math> равно</p>	<p>1) 4, 2) 3, 3) 2, 4) 6, 5) 1</p>
<p>A11 Результат вычисления выражения <math>\operatorname{ctg}(\arcsin 1 - \operatorname{arccotg} 2)</math> равен</p>	<p>1) 2, 2) 1, 3) 0, 4) <math>\frac{1}{2}</math>, 5) <math>\sqrt{2}</math></p>
<p>A12 Среднее арифметическое всех корней уравнения <math>\cos^2 x + \sin x \cos x = 1</math>, принадлежащих отрезку <math>[-\pi, \pi]</math>, равно</p>	<p>1) <math>\frac{\pi}{8}</math>, 2) 0, 3) <math>-\frac{3\pi}{4}</math>, 4) <math>-\frac{\pi}{10}</math>, 5) <math>\frac{\pi}{8}</math></p>
<p>A13 Пусть касательные, проведенные к графику функции <math>y = (x + 1)^{-3}</math> в точках с абсциссами <math>x_1</math> и <math>x_2</math>, параллельны. Тогда, если <math>x_1 = 3</math>, то абсцисса <math>x_2</math> равна</p>	<p>1) -7, 2) 2, 3) -5, 4) -4, 5) -3</p>
<p>A14 Длина вектора <math>\vec{a}(m, 2m, 5)</math> не превосходит 10, если</p>	<p>1) <math> m  &lt; \sqrt{15}</math>, 2) <math>m \leq \sqrt{15}</math>, 3) <math>m \leq -\sqrt{15}</math>, 4) <math>m &lt; \sqrt{15}</math>, 5) <math> m  \leq \sqrt{15}</math></p>
<p>A15 Если диагонали трапеции <math>ABCD</math> (<math>AD \parallel BC</math>) пересекаются в точке <math>O</math>, площади треугольников <math>BOC</math> и <math>AOD</math> относятся как 1 : 16, а сумма длин оснований <math>AD</math> и <math>BC</math> равна 15 см, то длина меньшего основания равна</p>	<p>1) 2 см, 2) 4 см, 3) 5 см, 4) 3 см, 5) 6 см</p>
<p>A16 В равнобедренном треугольнике с углом <math>75^\circ</math> при основании, длина которого равна 6 см, найти радиус описанной окружности</p>	<p>1) 1 см, 2) 3 см, 3) 6 см, 4) 9 см, 5) 12 см</p>
<p>A17 Бак заполняется водой через две трубы за 6 часов. Одна первая труба заполняет его за 18 часов. За какое время может заполнить бак одна вторая труба?</p>	<p>1) 9 час, 2) 10 час, 3) 11 час, 4) 8,8 час, 5) 9,8 час</p>

**Часть Б**

Б1 Найдите количество пар целых чисел  $(x, y)$ , для которых выполняется равенство  $x^2 - y^2 = 7$

Б2 Найдите сумму всех целых решений неравенства

$$\frac{x}{x^2 + 7x + 12} \cdot \frac{x^2 + 6x + 8}{x + 3} \leq 0$$

Б3 Найдите число целых решений неравенства

$$\sqrt{1-x} \cdot \log_{0.5}(x^2 - 10x + 9) \geq 0$$

Б4 Пусть в арифметической прогрессии третий и десятый члены равны соответственно 12 и  $-2$ . Найдите сумму второго и седьмого членов прогрессии

Б5 Найдите сумму корней (или корень, если он один) уравнения

$$x\sqrt{x}\sqrt{x}\sqrt{x} = 25$$

Б6 Определите точку максимума функции  $y = x^3 + 3x^2 - 9x$

Б7 Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\alpha \in (90^\circ, 180^\circ)$  и  $\frac{\sqrt{1 - \cos^2 \alpha} - 3|\cos \alpha|}{2|\sin \alpha| + \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}} = \frac{1}{3}$

Б8 При каком значении параметра  $a$  наибольшее значение функции  $y = ax^2 + (a-3)x + a$  равно 3?

Б9 Сколько трехзначных натуральных чисел делится на 7?

Б10 Пусть  $V$ ,  $R$  и  $G$  соответственно число вершин, ребер и граней усеченной пирамиды. Укажите значение  $3G - R$ , если  $V = 12$

# Вариант 2

## Часть А

ЗАДАНИЯ	ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ
<p>A1</p> $\sqrt[3]{\left(\frac{\sqrt{7}}{-7}\right)^{-6} (7 - 5\sqrt{2})^3} + \sqrt{\left(\frac{5\sqrt{2}}{50}\right)^{-2} (7 - 5\sqrt{2})^2}$ <p>Результат вычисления равен</p>	<p>1) -1,      2) <math>14\sqrt{50} - 99</math>,            3) 1,      4) <math>99 - 14\sqrt{50}</math>,            5) 0,005</p>
<p>A2 Результат упрощения выражения</p> $\frac{\tau - 2\sqrt{xy} + y}{\tau - \sqrt{xy} + y} \cdot \frac{\sqrt{x} - \sqrt{y}}{\sqrt{\tau^3} + \sqrt{y^3}}$ <p>имеет вид</p>	<p>1) <math>(\sqrt{x} - \sqrt{y})^2</math>,            2) <math>(\sqrt{x} + \sqrt{y})^2</math>,    3) <math>\sqrt{\tau} - \sqrt{y}</math>,            4) <math>\tau + y</math>,      5) <math>\tau - y</math></p>
<p>A3 Корни квадратного трехчлена</p> $y = ax^2 - 3\tau + 5 - a$ <p>положительны, если значение параметра <math>a</math> принадлежит множеству</p>	<p>1) (0, 0,5),            2) <math>(0, 0,5] \cup [4,5, 5)</math>,            3) <math>(-\infty, 0,5) \cup (4,5, +\infty)</math>,            4) (0,5, 4,5),    5) (4,5, +\infty)</p>
<p>A4 Квадратное уравнение, корнями которого являются числа <math>\frac{1}{a+b}</math> и <math>\frac{1}{a-b}</math>, имеет вид</p>	<p>1) <math>x^2 - 2ax + a^2 - b^2 = 0</math>,            2) <math>(a^2 - b^2)x^2 - 2ax + 1 = 0</math>,            3) <math>2ax^2 + x + (a^2 - b^2) = 0</math>,            4) <math>(a^2 - b^2)x^2 + 2ax + 1 = 0</math>,            5) <math>(a^2 - b^2) + 2ax - 1 = 0</math></p>
<p>A5 Сумма корней уравнения</p> $(\tau + 0,5)(\tau^2 - 9) = (2\tau + 1)(x + 3)^2$ <p>равна</p>	<p>1) -12,5,    2) -12,    3) -6,            4) -6,5,    5) 5,5</p>
<p>A6 Разность между наибольшим и наименьшим корнями уравнения</p> $\frac{2}{\tau^2 - 2} + \frac{1}{x^2 - 1} = -2$ <p>равна</p>	<p>1) <math>\sqrt{15}</math>,    2) <math>\sqrt{6}</math>,    3) 0,            4) <math>\sqrt{3}</math>,    5) <math>\sqrt{2}</math></p>
<p>A7 Сумма корней уравнения</p> $ \tau - 1  = 2 x + 2 $ <p>равна</p>	<p>1) 4,      2) 5,      3) -2,            4) -6,    5) 7</p>
<p>A8 Если <math>\log_{0,7} 27 = a</math>, то число</p> $\log_{\sqrt{3}} \sqrt[6]{21}$ <p>равно</p>	<p>1) <math>a^{-1} + 3</math>,    2) <math>a^2 + 3^{-1}</math>,            3) <math>a^{-3} + 1</math>,    4) <math>\sqrt[3]{a} + 1</math>,            5) <math>a^{-1} + 3^{-1}</math></p>
<p>A9 Произведение корней уравнения</p> $\tau^{\lg \tau} = \frac{x^3}{100}$ <p>равно</p>	<p>1) 10,    2) 0,01,    3) 100,            4) 1000,    5) 0,1</p>

A10 Результат упрощения выражения $\frac{\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{tg}\beta}{\operatorname{tg}(\alpha + \beta)} + \frac{\operatorname{tg}\alpha - \operatorname{tg}\beta}{\operatorname{tg}(\alpha - \beta)}$ равен	1) 2,    2) 0,    3) 1, 4) -1,    5) -2
A11 Результат вычисления выражения $\operatorname{tg}\left(\arccos 0 + \arccos\left(-\frac{12}{13}\right)\right)$ равен	1) 2,4,    2) 0,48,    3) -2,4, 4) -0,48,    5) $\frac{5}{12}$
A12 Среднее арифметическое всех корней уравнения $\cos^2 x - \sin x \cos x = 1$ , принадлежащих отрезку $[-\pi, \pi]$ , равно	1) $-\frac{\pi}{8}$ ,    2) 0,    3) $\frac{\pi}{10}$ , 4) $-\frac{\pi}{10}$ ,    5) $\frac{\pi}{8}$
A13 Касательная к графику функции $y = x^3$ , проведенная в точке с абсциссой $x_1$ , параллельна касательной к графику функции $y = 2\sqrt{x}$ , проведенной в точке с абсциссой $x_2$ . Тогда если $x_1 = 1$ , то значение $x_2$ равно	1) $\frac{1}{8}$ ,    2) 7,    3) $\frac{1}{7}$ , 4) $\frac{1}{9}$ ,    5) 3
A14 Длина вектора $\vec{a} (2m, 10, 3m)$ меньше длины вектора $\vec{b} (-3, 4m, 4)$ , если выполняется условие	1) $m > 5$ ,    2) $ m  > 5$ , 3) $ m  < 3$ ,    4) $m < -3$ , 5) $m > -5$
A15 Если длины диагоналей ромба равны $8\sqrt{3}$ см и 8 см, то радиус (в см) окружности, вписанной в ромб, равен	1) $4\sqrt{3}$ ,    2) $3\sqrt{3}$ ,    3) $2\sqrt{3}$ , 4) $5\sqrt{3}$ ,    5) $6\sqrt{3}$
A16 Если из точки, взятой на окружности, проведены диаметр и хорда, равная радиусу, то угол между диаметром и хордой равен	1) $90^\circ$ ,    2) $30^\circ$ ,    3) $45^\circ$ , 4) $60^\circ$ ,    5) $120^\circ$
A17 Известно, что из 20 т руды выплавляют 8 т металла, содержащего 5% примесей. Найдите процент примесей в руде?	1) 80%    2) 40%    3) 6% 4) 60%    5) 62%

## Часть Б

B1 Найдите количество пар целых чисел  $(x, y)$ , для которых выполняется равенство  $x^2 + xy^2 = 10$

B2 Найдите сумму всех целых решений неравенства

$$\frac{x^3 + 10x^2 + 24x}{x^2 + 9x + 20} - \frac{1}{x + 5} < 0$$

Б3 Найдите число целых решений неравенства

$$\sqrt{-2-x} \cdot \log_3(x^2 + 6x + 6) \leq 0$$

Б4 Пусть в арифметической прогрессии пятый и девятый члены равны соответственно 8 и 20 Найдите сумму четвертого и одиннадцатого членов прогрессии

Б5 Найдите сумму корней (или корень, если он один) уравнения

$$\sqrt[3]{x} \sqrt[3]{x^3 \sqrt[3]{x^3}} = 2^{45}$$

Б6 Пусть производная функции  $f(x)$  имеет вид

$f'(x) = (x - 1)^2(x^2 - 2)(x^2 - 4)$  Найдите число точек экстремума функции  $f(x)$

Б7 Найдите значение  $\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{ctg} \alpha$ , если  $\operatorname{tg}^2 \alpha + \operatorname{ctg}^2 \alpha = 11$  и  $\alpha \in (0^\circ, 45^\circ)$

Б8 Найдите произведение решений уравнения  $||x + 1| - 3| = 5$

Б9 Основанием прямой призмы является ромб Найдите площадь (в  $\text{см}^2$ ) боковой поверхности призмы, если площади ее диагональных сечений равны  $16 \text{ см}^2$  и  $12 \text{ см}^2$

Б10 Пусть  $V$ ,  $R$  и  $G$  соответственно число вершин, ребер и граней усеченной пирамиды Укажите значение  $V - R + G$ , если  $R = 33$

# Вариант 3

## Часть А

ЗАДАНИЯ	ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ
А1 $\left(\frac{\sqrt[4]{2} - \sqrt[4]{8}}{2 - \sqrt{2}} + \frac{1 + 2^{-1/2}}{2^{-1/4}}\right)^2 \left(3 - \frac{4}{\sqrt{2}}\right)^{-0.5}$ Результат вычислений равен	1) $-2 - \sqrt{2}$ , 2) $3,41$ , 3) $\sqrt{2} + 1$ , 4) $\sqrt{2} - 1$ , 5) $2 + \sqrt{2}$
А2 Результат упрощения выражения $\frac{3a^2 - 5a - 2}{6a^2 - a - 1}$ имеет вид	1) $\frac{a+2}{2a-1}$ , 2) $\frac{a+2}{2a+1}$ , 3) $\frac{a-2}{2a-1}$ , 4) $\frac{a-2}{2a+1}$ , 5) $\frac{a-2}{a-0.5}$
А3 График функции $y = 2 + (x - a)^2$ , возрастающей на интервале $(0, 1)$ , пересекает ось ординат в точке 6, если значение параметра $a$ равно	1) $-2$ , 2) $3$ , 3) $-3$ , 4) $0$ , 5) $2$
А4 Корни уравнения $x^2 - 4x + q = 0$ удовлетворяют условию $5x_1 + 9x_2 = 0$ , если $q$ равно	1) $-55$ , 2) $39$ , 3) $60$ , 4) $-45$ , 5) $45$
А5 Произведение корней уравнения $4\sqrt{x^2 - 5x + 11} + 5x = x^2 + 6$ равно	1) $-140$ , 2) $-10$ , 3) $10$ , 4) $-14$ , 5) $14$
А6 Число корней уравнения $\sqrt{4x + \sqrt{16 + 17x^2}} = x + 2$ равно	1) $1$ , 2) $2$ , 3) $3$ , 4) $5$ , 5) $4$
А7 Среднее арифметическое корней уравнения $x x-1  - 2x = 0$ равно	1) $\frac{2}{3}$ , 2) $1$ , 3) $\frac{3}{2}$ , 4) $3$ , 5) $0$
А8 Результат вычисления выражения $9^{\log_{27} 1.25} \log_{1.25} 8$ равен	1) $3$ , 2) $4$ , 3) $\sqrt{8}$ , 4) $9$ , 5) $2$
А9 Если $(x_0, y_0)$ - решение системы уравнений $\begin{cases} \log_{x+y} 125 = 3 \\ \log_{y^2} (2x - 7) = 1 \end{cases}$ то произведение $x_0 y_0$ равно	1) $24$ , 2) $6$ , 3) $4$ , 4) $-24$ , 5) $-4$
А10 Если $\sqrt{3} - 2\cos 2\alpha = 0$ и $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ , то значение выражения $0,5\text{ctg}\alpha - 0,5\text{tg}\alpha$ равно	1) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ , 2) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ , 3) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ , 4) $\frac{1}{3}$ , 5) $\sqrt{3}$

A11 Результат вычисления выражения $\sin\left(\frac{1}{3}\arcsin 1 - \arcsin \frac{4}{5}\right)$ равен	1) $\frac{3-4\sqrt{3}}{10}$ , 2) $\frac{3+4\sqrt{3}}{10}$ , 3) $\frac{4\sqrt{3}-3}{10}$ , 4) $\frac{3-\sqrt{3}}{10}$ , 5) $\frac{3\sqrt{3}}{10}$
A12 Сумма корней (в градусах) уравнения $\cos 2x - \sin 2x = 1$ , принадлежащих отрезку $[-90^\circ, 180^\circ]$ , равна	1) $180^\circ$ , 2) $-90^\circ$ , 3) $270^\circ$ , 4) $315^\circ$ , 5) $90^\circ$
A13 Написать уравнение касательной к графику функции $y = \frac{27}{1-x}$ в точке с отрицательной абсциссой, где эта касательная параллельна прямой $y = 3x + 20$	1) $y = 3x + 15$ , 2) $y = 3x + 20$ , 3) $y = 3x + 6$ , 4) $y = 3x - 1$ , 5) $y = x - 1$
A14 Если $ a  = 3$ , $ b  = 2$ и $a \perp b$ , длина $ a - 2b $ равна	1) 7, 2) 25, 3) $\sqrt{17}$ , 4) 5, 5) 1
A15 В трапеции $ABCD$ основание $BC = 12$ и $AC = OC = 5$ , где точка $O$ — точка пересечения диагоналей. Найти длину основания $AD$	1) 18, 2) 20, 3) 24, 4) 22, 5) 19,5
A16 Если в треугольнике $ABC$ сторона $AC = 2\sqrt{2}$ , $\angle A = 30^\circ$ и $\angle B = 45^\circ$ , то длина стороны $AB$ равна	1) $3\sqrt{2}$ , 2) $\sqrt{6}$ , 3) $\sqrt{6} + \sqrt{2}$ , 4) $2\sqrt{6} - \sqrt{2}$ , 5) 4
A17 В свежих яблоках 80% воды, а в сушеных 20% воды. На сколько процентов уменьшается масса яблок при сушке?	1) 50%, 2) 58%, 3) 60%, 4) 65%, 5) 75%

## Часть Б

B1 Найдите среднее арифметическое тех целых значений $m$ , для которых выражение $\frac{3m+8}{m+2}$ принимает целое значение
B2 Найдите число целых решений неравенства $(x^2 - 2x) \sqrt{4-x^2} \geq 3 \sqrt{4-x^2}$
B3 Найдите наибольшее целое решение неравенства $x^{\log_5 x - 1} > \frac{x}{16}$
B4 Найти сумму семи первых членов арифметической прогрессии, если ее второй член равен 7, а четвертый член равен 11

Б5 Сумма первых шести членов геометрической прогрессии равна 910, а знаменатель равен 3. Найдите сумму ее первого и пятого членов

Б6 Найдите сумму значений функции  $y = 3v^5 - 20v^3 + 3$  в точках экстремума

Б7 Найдите значение  $\frac{3\cos^2\alpha - 1 + (\sin\alpha + \cos\alpha)^2}{2 - 9\sin^2\alpha}$ , если  $\operatorname{ctg}\alpha = 2$

Б8 Найдите наибольшее целое значение параметра  $a$ , при котором точка пересечения прямых  $3x - 4y = 3$  и  $3x - 2ay = 5$  имеет положительную ординату

Б9 Найдите сумму корней (или корень, если он один) уравнения

$$x^2 + \frac{1}{x^2} - 5\left(x + \frac{1}{x}\right) + 8 = 0$$

Б10 Площадь основания правильного параллелепипеда равна  $9 \text{ см}^2$ , а его полная поверхность равна  $66 \text{ см}^2$ . Найдите объем параллелепипеда (в  $\text{см}^3$ )

# Вариант 4

## Часть А

ЗАДАНИЯ	ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ
А1 Если $\sqrt{6-t} + \sqrt{5-t} = 4$ , то $\sqrt{6-t} - \sqrt{5-t}$ равно	1) 0,25, 2) 1, 3) 2,5, 4) 2, 5) 6
А2 Если $f(x) = \frac{5x+1}{x-4}$ , то разность $f(x+2) - f(x+6)$ приводится к виду	1) $\frac{84}{x^2-4}$ , 2) $\frac{84x}{x^2-4}$ , 3) $\frac{84}{x-4}$ , 4) $\frac{42}{x^2-4}$ , 5) $\frac{42}{x-4}$
А3 При каком наибольшем значении $m$ вершина параболы $y = x^2 + 6x + m$ находится на расстоянии равном 5 от начала координат?	1) 0, 2) 4, 3) 5, 4) 9, 5) 13
А4 Произведение корней уравнения $x(x-2)(x-4)(x-6) = 33$ равно	1) 11, 2) 8, 3) -3, 4) -33, 5) другой ответ
А5 Результат вычисления выражения $4^{\log_2 \sqrt{2+\sqrt{7}}} + 4^{\log_{16}(2-\sqrt{7})^2}$ равен	1) $2\sqrt{7}$ , 2) $4\sqrt{7}$ , 3) 4, 4) 8, 5) 7
А6 Сумма корней уравнения $3^{x^2-5} + 5 \cdot 3^{x^2-4} - 3^{x^2-3} = 189 \cdot 81^{-x}$ равна	1) 4, 2) -4, 3) 3, 4) -3, 5) -5
А7 Найти сумму корней уравнения $(\log_3(3x-10) - \log_3(12x-x^2)) \cdot (x^2-7x+10) = 0$	1) 17, 2) 16, 3) 12, 4) 14, 5) 15
А8 Если в геометрической прогрессии третий член положителен, четвертый член равен -4, а сумма третьего и шестого членов равна -14, то сумма первого члена и знаменателя прогрессии равна	1) -0,5, 2) 1,5, 3) $0,5 - \sqrt{2}$ , 4) -1, 5) -1,5
А9 Значение выражения $\operatorname{tg}\left(\arccos(-1) + \arcsin\frac{1}{3}\right)$ равно	1) $\frac{\sqrt{2}}{4}$ , 2) $\frac{\sqrt{2}}{5}$ , 3) $\frac{\sqrt{2}}{6}$ , 4) $\frac{\sqrt{2}}{7}$ , 5) $\frac{\sqrt{2}}{8}$
А10 Результат вычисления выражения $\frac{2\sin^2 49^\circ - 1}{\cos 53^\circ - \cos 37^\circ}$ равен	1) $\frac{1}{2}$ , 2) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ , 3) $\sqrt{2}$ , 4) -1, 5) 2

<p>A11 Если один из углов ромба равен <math>30^\circ</math>, а диагональ, проведенная из вершины этого угла, равна <math>\sqrt{32 + 16\sqrt{3}}</math>, то периметр ромба равен</p>	<p>1) 8, 2) 16, 3) 12, 4) 24, 5) 32</p>
<p>A12 Диагональ равнобедренной трапеции делит ее тупой угол пополам. Меньшее основание трапеции равно 3, периметр равен 42. Площадь этой трапеции равна</p>	<p>1) 102, 2) 96, 3) 92, 4) 100, 5) 98</p>
<p>A13 Сфера описана около прямоугольного параллелепипеда с ребрами основания 5 и 6. Если диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол <math>45^\circ</math>, то площадь сферы равна</p>	<p>1) <math>120\pi</math>, 2) <math>122\pi</math> 3) <math>124\pi</math>, 4) <math>126\pi</math>, 5) <math>128\pi</math></p>
<p>A14 Высота треугольной пирамиды равна 6. На расстоянии 3 от вершины проведена плоскость, параллельная основанию. Площадь полученного сечения равна 5. Объем данной пирамиды равен</p>	<p>1) 40, 2) 120, 3) 20, 4) 25, 5) 60</p>
<p>A15 Вычислить</p> $\frac{10 + 0,8(3) - \frac{1}{3}}{1, (3) \quad 3,57 + 1,68 \quad \frac{1}{7}} + 0,63 \quad 30$	<p>1) 12, 2) 21, 3) 18,9, 4) 2,1, 5) 22,</p>
<p>A16 Система уравнений</p> $\begin{cases} -4x + ay = a + 6 \\ (a + 6)x + 2y = a + 3 \end{cases}$ <p>не имеет решений, если параметр <math>a</math> равен</p>	<p>1) -4, 2) -6, 3) -3, 4) -1, 5) -2</p>
<p>A17 Объем монтажных работ увеличился на 80%. На сколько процентов надо увеличить число рабочих, чтобы выполнять работу за то же время, если производительность труда при этом увеличилась на 20%?</p>	<p>1) 45, 2) 50, 3) 55, 4) 60, 5) 57,5</p>

**Часть Б**

Б1 Найдите сумму целых решений системы неравенств

$$\begin{cases} |x + 1| \geq 3 \\ |3 - x| < 4 \end{cases}$$

Б2 Найдите число целых решений неравенства  $\frac{x^2 - 4x + 4}{(x - 2)(x - 4)} \geq -1$  из отрезка  $[1, 5]$

Б3 Найдите число целых решений неравенства  $\sqrt{\frac{x^2 - 9}{x}} < 2$

Б4 Найдите число целых решений неравенства

$$\left(\cos^2 \frac{3\pi}{4}\right)^{x^2 + 2x} \geq \left(\frac{1}{8}\right)^{x + 2}$$

Б5 Найдите сумму целых решений неравенства

$$6^{\log_9 x} + 3 x^{\log_9 6} < 4 x^{0.5 \log_9 36}$$

Б6 Найдите число решений уравнения  $\sin^2 x + 2\cos x = 0$  из отрезка  $[0, 2.5\pi]$

Б7 Найдите точку минимума функции

$$f(x) = -12x^5 - 45x^4 + 200x^3 + 40$$

Б8 Сколько точек  $(x, y)$  с целочисленными координатами лежат внутри прямоугольника с вершинами  $A(-3, 5, -0, 5)$ ,  $B(-3, 5, 3, 5)$ ,  $C(-0, 5, 3, 5)$ ,  $D(-0, 5, -0, 5)$ ?

Б9 Найдите  $|\vec{a}|$ , если  $|\vec{b}| = 7$ ,  $|\vec{a} + \vec{b}| = 12$  и  $|\vec{a} - \vec{b}| = 14$

Б10 Найти наибольшее значение параметра  $a$ , при котором неравенство  $\frac{ax - 12}{x} \leq 7$  выполняется при всех  $x$ , удовлетворяющих условию  $0,5^x \geq 16$

# Вариант 5

## Часть А

ЗАДАНИЯ	ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ
А1 Если $\sqrt{16-t} - \sqrt{3-t} = 2$ , то $\sqrt{16-t} + \sqrt{3-t}$ равно	1) 8, 2) 4, 3) 6, 4) 5,5, 5) 6,5
А2 Если $f(x) = \frac{3x+2}{x-5}$ , то разность $f(x+2) - f(x+8)$ приводится к виду	1) $\frac{52}{x^2-9}$ , 2) $\frac{102}{x^2-9}$ , 3) $\frac{102x}{x^2-9}$ , 4) $\frac{52x}{x^2-9}$ , 5) $\frac{52}{x-5}$
А3 Если вершина параболы $y = x^2 + bx + c$ имеет координаты $(-2, 3)$ , то сумма $b + c$ равна	1) -6, 2) 11, 3) -13, 4) 1, 5) 5
А4 Сумма корней или корень (если он единственный) уравнения $\frac{6}{x^2-1} + \frac{2}{x+1} = 2 - \frac{x-4}{x-1}$ принадлежит промежутку	1) $(-6, -4)$ , 2) $(-3, -1)$ , 3) $(-2, 0)$ , 4) $(3, 6)$ , 5) $(8, 12)$
А5 Результат вычисления выражения $5^{\log_5 \sqrt{4+2\sqrt{3}}} + 5^{\log_{25}(2\sqrt{3}-4)^2}$ равен	1) $2\sqrt{3}$ , 2) $4\sqrt{3}$ , 3) 4, 4) 8, 5) $8\sqrt{3}$
А6 Найти сумму корней уравнения $\sqrt[3]{5^{x+2}} = 0,2 \sqrt[4]{25^{x^2-2}}$	1) $\frac{2}{3}$ , 2) $-\frac{2}{3}$ , 3) $\frac{16}{3}$ , 4) 1,5, 5) -1,5
А7 Произведение корней уравнения $\log_3\left(\frac{x}{3}\right)^2 + \log_3^2 \frac{x}{9} = 5$ равно	1) 9, 2) $\frac{1}{9}$ , 3) 27, 4) $\frac{1}{27}$ , 5) 3
А8 Если в арифметической прогрессии пятый и десятый члены равны соответственно 18 и 13, то сумма ее членов с четвертого по семнадцатый равна	1) 162,5, 2) 175, 3) 187,5, 4) 165, 5) 185
А9 Значение выражения $\sin\left(\arccos 1 + \operatorname{arctg}\left(-\frac{5}{4}\right)\right)$ равно	1) $-\frac{5\sqrt{38}}{38}$ , 2) $-\frac{5\sqrt{39}}{39}$ , 3) $-\frac{5\sqrt{41}}{41}$ , 4) $\frac{5\sqrt{41}}{41}$ , 5) $\frac{\sqrt{10}}{4}$

A10 Если $\alpha = 75^\circ$ , то значение выражения $\frac{\cos 5\alpha + \cos \alpha}{(\sin 3\alpha - \sin \alpha) \cdot (\cos 2\alpha + \cos 4\alpha)}$ равно	1) 1, 2) -1, 3) 0,5, 4) 2, 5) -1,5
A11 Биссектриса острого угла равнобокой трапеции делит боковую сторону на отрезки 10 и 5, считая от большего основания. Если это основание равно 22, то площадь трапеции равна	1) 144, 2) 138, 3) 148, 4) 156, 5) 164
A12 Окружность точками $A, B, C$ и $D$ поделена на дуги, длины которых относятся как 3 5 6 4. Наибольший угол четырехугольника $ABCD$ равен	1) $110^\circ$ , 2) $100^\circ$ , 3) $220^\circ$ , 4) $120^\circ$ , 5) другой ответ
A13 Если основание прямоугольного параллелепипеда – прямоугольник со сторонами 4 см и 8 см, а радиус описанной сферы равен 4,5 см, то площадь полной поверхности параллелепипеда равна	1) $82 \text{ см}^2$ , 2) $84 \text{ см}^2$ , 3) $86 \text{ см}^2$ , 4) $88 \text{ см}^2$ , 5) $90 \text{ см}^2$
A14 В усеченный конус вписан шар радиуса 2 см, а образующая конуса равна 5 см. Объем (в $\text{см}^3$ ) конуса равен	1) $68\pi$ , 2) $\frac{68\pi}{3}$ , 3) $28\pi$ , 4) $84\pi$ , 5) $14\pi$
A15 Вычислить $(7,62 \cdot 3,3) - \frac{15,3}{0,75}$ $4,4 + 125 \cdot 0,64$	1) 22, 2) 21, 3) 20,5, 4) 21,(6), 5) 30
A16 Система уравнений $\begin{cases} x + ay = 1 \\ ax - 3ay = 2a + 3 \end{cases}$ имеет более одного решения, если $a$ равно	1) 0, 2) -1, 3) 1, 4) -3, 5) 3
A17 Некто купил акции и через год продал их по номинальной стоимости, получив вместе с прибылью сумму 11500 р. Сколько акций было куплено, если прибыль составляет 15% от стоимости акции и равна 150 р?	1) 9, 2) 10, 3) 11, 4) 15, 5) 20

## Часть Б

B1 Найдите сумму корней уравнения $ x - 2 ^3 - 140  = 76$
B2 Найдите число целых решений неравенства $-\frac{1}{x+1} \geq \frac{x^2 - 3x - 2}{x^2 + 4x + 3}$
B3 Найдите число целых решений неравенства $\sqrt{x+4} < 3 - x$

Б4 Найдите число целых решений неравенства

$$\left(\sin \frac{5\pi}{4}\right)^{4x} \leq \left(\cos^2 \frac{3\pi}{4}\right)^{x^2-48}$$

Б5 Найдите число целых решений неравенства

$$3^{\log_2 x} + 2 \cdot x^{\log_4 9} \leq 3 \cdot x^{\log_4 9}$$

Б6 Найдите число решений уравнения  $6\cos^2 x + \sin x = 4$  из отрезка  $[-3\pi, 2\pi]$

Б7 Найдите сумму координат точки с отрицательной абсциссой, касательная в которой к графику функции  $f(x) = x^2 + 4x + 16$  проходит через начало координат

Б8 Сколько точек  $(x, y)$  с целочисленными координатами лежат внутри прямо-угольника с вершинами  $A(-3,5, 1,5)$ ,  $B(-3,5, 4,5)$ ,  $C(0,5, 4,5)$ ,  $D(0,5, 1,5)$ ?

Б9 Задано  $|\vec{b}| = 11$ ,  $|\vec{a} + \vec{b}| = 14$  и  $|\vec{a} - \vec{b}| = 12$  Найдите  $77\cos\alpha$ , где  $\alpha$  - угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$

Б10 Найдите сумму всех целых значений параметра  $a$ , при котором неравенство  $\frac{ax-8}{x+a} > 0$  выполняется при любом  $x \in (-\infty, -4) \cup (4, +\infty)$ .

# Вариант 6

## Часть А

ЗАДАНИЯ	ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ
А1 Упростить $\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{6}-\sqrt{2}} + \frac{4}{\sqrt{7}+\sqrt{3}} - \frac{3}{\sqrt{7}+2}$	1) 3,            2) -1, 3) $2\sqrt{7}-1$ ,   4) 5, 5) $\sqrt{3}-\sqrt{7}$
А2 Если $g(x) = 3 - 2x$ и $f(g(x)) = 6x + 4$ , то функция $f(x)$ задается выражением	1) $f(x) = 5 - 3x$ , 2) $f(x) = 5x - 8$ , 3) $f(x) = 3x - 13$ , 4) $f(x) = 8 - 5x$ , 5) $f(x) = 13 - 3x$
А3 При каком наибольшем целом значении $k$ вершина параболы $y = kx^2 - 7x + 4k$ лежит в третьей четверти координатной плоскости?	1) -3,   2) 2,   3) -3, 4) -1,   5) -2
А4 Произведение корней уравнения $x^3 - 4x^2 - 3x + 12 = 0$ равно	1) 12,            2) 16, 3) -10,          4) -12, 5) -8
А5 Результат вычисления выражения $125^{\log_5 \sqrt[3]{1+\sqrt{3}}} - 5^{\log_{25}(1-\sqrt{3})^2}$ равен	1) $2\sqrt{3}$ ,   2) $5\sqrt{3}$ , 3) 1,        4) 2, 5) 5
А6 Произведение корней уравнения $4^{4^x} - 3 \cdot 2^{4^x} - 4 = 0$ равно	1) 4,   2) 1,   3) -4, 4) 2,   5) -2
А7 Произведение корней уравнения $\log_{0.5}^2 \frac{x}{4} + \log_{0.5}^2 \frac{x}{2} = 1$ равно	1) $\frac{1}{4}$ ,   2) 1,   3) 4, 4) $\frac{1}{2}$ ,   5) 8
А8 В арифметической прогрессии третий и седьмой члены равны соответственно 1,1 и 2,3. Сумма ее членов с четвертого по двадцать третий равна	1) 85,75,   2) 80,5, 3) 90,       4) 79,25, 5) 85
А9 Значение выражения $\cos\left(2\arctg 1 - \operatorname{arccctg} \frac{7}{4}\right)$ равно	1) $\frac{4\sqrt{61}}{61}$ ,   2) $\frac{4\sqrt{7}}{21}$ , 3) $\frac{4\sqrt{65}}{65}$ ,   4) $\frac{4\sqrt{66}}{66}$ , 5) $\frac{4\sqrt{67}}{67}$

<p>A10 Результат вычисления выражения <math>2\sin 10^\circ \cos 55^\circ + 2\sin^2 12^\circ 30' - \sin 225^\circ</math> равен</p>	<p>1) <math>\frac{\sqrt{2}}{2}</math>, 2) 1, 3) <math>\frac{\sqrt{2}}{4}</math>, 4) <math>\sqrt{2}</math>, 5) 2</p>
<p>A11 В равнобедренном треугольнике с основанием 24 и боковой стороной 15 найти произведение радиусов вписанной и описанной окружностей</p>	<p>1) 25, 2) 48, 3) 64, 4) 50, 5) 100</p>
<p>A12 Если в трапеции <math>ABCD</math> с основаниями <math>BC</math> и <math>AD</math> точка <math>O</math> (точка пересечения диагоналей) делит высоту трапеции в отношении 1:2 и площадь <math>S_{\Delta AOB} = 4</math>, то площадь трапеции равна</p>	<p>1) 24, 2) 18, 3) 16, 4) 22, 5) 20</p>
<p>A13 В кубе <math>ABCDA_1B_1C_1D_1</math> с ребром 4 найти площадь сечения, проходящего через середины ребер <math>AB</math> и <math>AD</math> параллельно диагонали <math>AB_1</math></p>	<p>1) <math>6\sqrt{3}</math>, 2) <math>12\sqrt{3}</math>, 3) <math>12\sqrt{2}</math>, 4) <math>16\sqrt{3}</math>, 5) <math>10\sqrt{2}</math></p>
<p>A14 В основании правильной четырехугольной пирамиды вписан круг радиуса 2. Боковые грани составляют с плоскостью основания углы <math>60^\circ</math>. Тогда полная поверхность пирамиды равна</p>	<p>1) 48, 2) 32, 3) 12, 4) 24, 5) 36</p>
<p>A15 Вычислить <math>\frac{(0,6) + \frac{1}{3}}{0,12(3)} \cdot 0,25 - 0,125 \cdot 16</math></p>	<p>1) 1, 2) 2, 3) 3, 4) 4, 5) 5</p>
<p>A16 Система уравнений <math>\begin{cases} x + 2y = 2 \\ 2x + a^2y = a^2 + a - 2 \end{cases}</math> не имеет решений, если параметр <math>a</math> равен</p>	<p>1) <math>\sqrt{2}</math>, 2) <math>-\sqrt{2}</math>, 3) 2, 4) -2, 5) <math>\pm 2</math></p>
<p>A17 Кусок сплава меди и цинка массой 36 кг содержит 45% меди. Какую массу (в кг) меди нужно добавить к этому куску, чтобы полученный новый сплав содержал 60% меди?</p>	<p>1) 13,5, 2) 12,5, 3) 13, 4) 14, 5) 15</p>

**Часть Б**

Б1 Найдите сумму целых решений неравенства  $|(x+4)^3 + 49| < 76$

Б2 Найдите число целых решений неравенства

$$-\frac{1}{x+3} \geq \frac{x^2 + x - 4}{x^2 + 8x + 15}$$

Б3 Найдите число целых решений неравенства  $\sqrt{\frac{x^2 - 16}{x}} \leq \sqrt{6}$

Б4 Найдите сумму целых решений неравенства

$$\left(\sin^2 \frac{3\pi}{4}\right)^{x^2 - x} > 16^{x-2}$$

Б5 Найдите число целых решений неравенства

$$8^{\log_5 x} + 5 \cdot x^{\log_5 8} < 6 \cdot x^{\log_5 64}$$

Б6 Найдите число решений уравнения  $\cos 2x + 4 \sin x = -1$  из отрезка  $[-2\pi, 2\pi]$

Б7 Найдите сумму координат точки, касательная в которой к графику функции  $f(x) = x^2 - x + 9$  параллельна прямой  $y = 5x - 44$

Б8 Сколько точек  $(x, y)$  с целочисленными координатами лежат

внутри треугольника, заданного системой неравенств 
$$\begin{cases} x < y + 1 \\ y > -x - 1 \\ y < \sqrt{2} \end{cases} ?$$

Б9 Задано  $|\vec{a}| = 8$ ,  $|\vec{a} + \vec{b}| = 18$  и  $|\vec{a} - \vec{b}| = 14$ . Найдите  $77 \cos \alpha$ , где  $\alpha$  — угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$

Б10 Найдите сумму всех целых значений параметра  $a$ , при котором неравенство  $\frac{ax + 6}{x - a} \geq 0$  выполняется при любых  $x \in [-1, 1]$

# Вариант 7

## Часть А

ЗАДАНИЯ	ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ
<p>A1 Если 70% числа равны <math>\sqrt{(4\sqrt{3}-7)^2} + \sqrt{(4\sqrt{3}+7)^2}</math>, то это число равно</p>	<p>1) 17, 2) 18, 3) 19, 4) 20, 5) прав ответ не указан</p>
<p>A2 В результате упрощения выражение <math>\sqrt{\left(\frac{a}{3}+1\right)^2 - \frac{4a}{3}} \left(\frac{a}{\sqrt{3}-a} + \sqrt{3-a}\right)</math> имеет вид</p>	<p>1) 1, 2) <math>\sqrt{3}</math>, 3) <math>-\sqrt{3-a}</math>, 4) <math>\sqrt{3-a}</math>, 5) <math>\frac{a}{3}</math></p>
<p>A3 Найти все значения параметра <math>a</math>, при которых уравнение <math>(x+4) x-4  = a^2 - 9</math> имеет три корня</p>	<p>1) (0, 5), 2) (3, 5), 3) (-5, 5), 4) <math>(-5, -3) \cup (3, 5)</math>, 5) <math>(-\infty, -3) \cup (3, +\infty)</math></p>
<p>A4 Сумма корней (или корень, если он один) уравнения <math>\frac{x^2 - 7x + 12}{x - 3} = x^2 + 8x - 34</math> равна</p>	<p>1) 4, 2) -10, 3) 9, 4) -7, 5) 8</p>
<p>A5 Все решения неравенства <math>x^2 + \sqrt{x^2} &lt; 1,25</math> заполняют на числовой оси интервал, длина которого равна</p>	<p>1) <math>\sqrt{6}</math>, 2) <math>\sqrt{6} - 1</math>, 3) 1, 4) <math>0,5\sqrt{6}</math>, 5) <math>0,5(\sqrt{6} - 1)</math></p>
<p>A6 Значение выражения <math>(5,5)^{\frac{1}{2\log_3 11}} \cdot 3^{\frac{1}{2\log_2 11}}</math> равно</p>	<p>1) <math>\sqrt{11}</math>, 2) 3, 3) 9, 4) 11, 5) <math>\sqrt{3}</math></p>
<p>A7 Сумма корней уравнения <math>\sqrt{x-3}(2^x + 2^{5-x} - 18) = 0</math> равна</p>	<p>1) 1,5, 2) 1, 3) 2,5, 4) 7, 5) 4</p>
<p>A8 Если <math>k</math> - число корней, а <math>x_0</math> - положительный корень уравнения <math>\log_{7+3x}(10x^2 + 41x + 43) = 2</math>, то выражение <math>(k+2)x_0^{-1}</math> равно</p>	<p>1) 1, 2) <math>\frac{4}{3}</math>, 3) <math>\frac{1}{3}</math>, 4) <math>\frac{3}{2}</math>, 5) 2</p>
<p>A9 Если <math>\operatorname{tg} \alpha = \sqrt{7}</math>, то значение <math>\sin\left(\frac{5\pi}{2} + 4\alpha\right)</math> равно</p>	<p>1) 0,5, 2) -0,125, 3) 0,125, 4) -0,25, 5) 0,75</p>

<p>A10 Если <math>g(v) = 2x + 1</math> и <math>f(g(v)) = 4x^2 + 6x</math>, то функция <math>f(x)</math> задается выражением</p>	<p>1) <math>f(x) = x^2 + x - 8</math>,  2) <math>f(x) = x^2 - x - 1</math>,  3) <math>f(x) = x^2 + 4x</math>,  4) <math>f(x) = x^2 + x - 2</math>,  5) другой ответ</p>
<p>A11 Через точку <math>(5, 3)</math> проходят две касательные к графику функции <math>y = -2x^2 + 4x + 1</math>. Сумма абсцисс точек касания равна</p>	<p>1) 7,    2) 8,    3) 9,  4) 10,    5) 11</p>
<p>A12 Если <math>m</math> и <math>M</math> – значения функции <math>f(x) = x + \frac{4}{x+2}</math> в точках минимума и максимума соответственно, то сумма <math>m + 2M</math> равна</p>	<p>1) -14,    2) -10,  3) -12,    4) -2,  5) 12</p>
<p>A13 В параллелограмме <math>ABCD</math> заданы <math>A(-7, 4, 7)</math>, <math>\vec{AB}(-3, 4, 1)</math> и <math>\vec{AC}(-2, 4, 6)</math>. Расстояние от точки <math>D</math> до начала координат равно</p>	<p>1) 12,    2) 11,    3) 15,  4) 10,    5) 14</p>
<p>A14 В трапеции <math>ABCD</math> боковая сторона <math>AB = 4\sqrt{3}</math>. Если отрезок <math>AK</math>, где <math>K</math> – середина боковой стороны <math>CD</math>, является биссектрисой угла <math>A</math> и <math>AK = 4</math>, то длина отрезка <math>BK</math> равна</p>	<p>1) <math>4\sqrt{3}</math>,    2) <math>4\sqrt{2}</math>,  3) <math>2\sqrt{13}</math>,    4) 6,5,  5) 6</p>
<p>A15 Основанием прямой призмы служит ромб со стороной 5. Если в эту призму можно вписать шар радиуса 3, то площадь ее полной поверхности равна</p>	<p>1) 220,    2) 180,  3) 200,    4) 240,  5) такой призмы нет</p>
<p>A16 На сколько процентов следует увеличить радиус круга, чтобы площадь круга стала больше на 96%?</p>	<p>1) 40,    2) 44,    3) 49,  4) 50,    5) 60</p>
<p>A17 Угол между векторами <math>\vec{a}(1, 2, -1)</math> и <math>\vec{b}(m, 1, 1)</math> равен <math>60^\circ</math>, если значение <math>m</math> равно</p>	<p>1) -1,5,    2) 1,  3) 2,5,    4) 2,  5) -4</p>

**Часть Б**

Б1 Найти число целых решений неравенства

$$\frac{1}{x^2 - 11x + 28} \leq \frac{8x - 37}{(x^2 - 9x + 14)(x - 4)^2}$$

Б2 Найти число целых решений неравенства

$$\sqrt[3]{3 - 2x - x^2} \sqrt{4 - x} \geq 0$$

Б3 Найти число целых решений неравенства

$$\sqrt{5 - x} \left( \log_{1/3}(2x - 4) + \frac{1}{\log_r 3} \right) \geq 0$$

Б4 В арифметической прогрессии второй член равен  $-1$ , сумма четвертого и шестого членов равна  $-20$ , а  $n$ -й член равен  $-22$ . Чему равно  $n^2$ ?

Б5 Укажите сумму корней (в градусах) уравнения  $\cos 4x + 2\cos^2 x = 0$ , принадлежащих отрезку  $[0^\circ, 180^\circ]$

Б6 Укажите наименьшее целое число, удовлетворяющее условию  $n > \log_{\sqrt{3}} 36$

Б7 Двузначное число в 4 раза больше суммы и в 3 раза больше произведения своих цифр. Найдите это число.

Б8 Найти наименьшее значение функции  $f(x) = 2 - 6\sin x - 8\cos x$

Б9 Найти среднее арифметическое корней уравнения

$$|x^2 + x - 2| = |x - 1|$$

Б10 Найти сумму тех значений параметра  $b$ , при которых числа  $b + 1$ ,  $2b + 3$  и  $b - 1$  являются тремя последовательными членами геометрической прогрессии.

# Вариант 8

## Часть А

ЗАДАНИЯ	ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ
А1 Если 60% числа равны $(\sqrt[3]{7\sqrt{7}} - \sqrt[5]{25\sqrt{5}})(\sqrt{7} + \sqrt{5}) + \sqrt{35}$ , то это число равно	1) 9, 2) 10, 3) 11, 4) 12, 5) прав ответ не указан
А2 Если $a > 3$ , то результат упрощения выражения $\frac{a^2 + 2a - 3 + (a + 1)\sqrt{a^2 - 9}}{a^2 - 2a - 3 + (a - 1)\sqrt{a^2 - 9}}$ имеет вид	1) $\frac{\sqrt{a-3}}{\sqrt{a+3}}$ , 2) $\frac{\sqrt{a+3}}{\sqrt{a-3}}$ , 3) $a^2$ , 4) $\sqrt{a-3}$ , 5) $\sqrt{a+3}$
А3 Найти сумму значений параметра $b$ , при которых уравнение $(x-2)(x+2) - 3 = b$ имеет два корня	1) 12, 2) -0,25, 3) 12,25, 4) 11,75, 5) другой ответ
А4 Сумма корней (или корень, если он один) уравнения $\frac{2x^2 + 3x - 35}{x + 5} = x^2 + 6x - 12$ равна	1) 1, 2) -10, 3) 7, 4) -5, 5) -4
А5 Все решения неравенства $x^2 + \sqrt{x^2} < \frac{9}{16}$ заполняют на числовой оси интервал, длина которого равна	1) $0,25\sqrt{13}$ , 2) $0,25\sqrt{13} - 0,5$ , 3) 1, 4) $0,5\sqrt{13}$ , 5) $0,5\sqrt{13} - 1$
А6 Результат вычисления выражения $\log_{49} 8 \log_{64} \sqrt{7}$ равен	1) $\sqrt{10}$ , 2) 3, 3) 8, 4) 32, 5) 0,125
А7 Произведение корней уравнения $\sqrt{2x-1} \cdot (3^x + 3^{2-x} - 10) = 0$ равна	1) 0, 2) 1, 3) -3,5, 4) -3, 5) -2,5
А8 Если $k$ - число корней уравнения $\log_{2-x}(2x^2 - 5x - 2) = 2$ , а $x_0$ - его отрицательный корень, то выражение $\frac{x_0}{3-k}$ равно	1) -1, 2) -2, 3) -1,5, 4) -3, 5) -4
А9 Если $\operatorname{tg} \alpha = 0,5$ , то значение $\operatorname{tg}(21 \arcsin \frac{1}{2} - 2\alpha)$ равно	1) -0,75, 2) -0,25, 3) 0,25, 4) 0,5, 5) 0,75

<p>A10 Результат упрощения выражения <math>4\cos^4\alpha - \cos 4\alpha - \sin^2 2\alpha - 3\cos 2\alpha</math> равен</p>	<p>1) 1,            2) <math>2\sin^2\alpha</math>,  3) <math>2\sin^4\alpha</math>,    4) 0,  5) <math>\sin 2\alpha</math></p>
<p>A11 Через точку <math>(-1,5, 3)</math> проходят две касательные к графику функции <math>f(x) = -0,5x^2 + 2x + 1</math> Сумма абсцисс точек касания равна</p>	<p>1) 1,    2) 0,    3) -1,  4) -2,    5) -3</p>
<p>A12 Количество целых значений <math>x</math>, принадлежащих интервалам убывания функции <math>f(x) = -2x^3 - \frac{54}{x}</math> и находящихся на отрезке <math>[-5, 5]</math>, равно</p>	<p>1) 8,    2) 9,    3) 6,  4) 7,    5) 5</p>
<p>A13 Пусть <math>(x_0, y_0)</math> – решение системы <math>\begin{cases} y^2 - xy + 1 = 0 \\ x^2 + 2x = -y^2 - 2y - 1 \end{cases}</math> Найти сумму <math>x_0 + y_0</math></p>	<p>1) 0,    2) 3,    3) 2,  4) -3,    5) -1</p>
<p>A14 В точке пересечения двух окружностей с радиусами 4 и 8 касательные к ним взаимно перпендикулярны Вычислить площадь фигуры <math>O_1ABO_2</math>, где <math>AB</math> – общая касательная к окружностям, а <math>O_1</math> и <math>O_2</math> – их центры</p>	<p>1) 96,    2) 72,    3) 39,  4) 56,    5) 48</p>
<p>A15 В правильную шестиугольную призму вписан шар радиуса 2 Площадь ее полной поверхности равна</p>	<p>1) <math>56\sqrt{3}</math>,    2) <math>36\sqrt{3}</math>,  3) <math>42\sqrt{3}</math>,    4) <math>48\sqrt{3}</math>,  5) <math>40\sqrt{3}</math></p>
<p>A16 На сколько процентов следует увеличить радиус шара, чтобы объем шара стал больше на <math>72,8\%</math>?</p>	<p>1) 20,    2) 24,    3) 22,  4) 25,    5) 36,4</p>
<p>A17 Сумма тех значений <math>m</math>, при которых угол между векторами <math>\vec{a}(-1, 2, 2)</math> и <math>\vec{b}(2, 0, m)</math> равен <math>135^\circ</math>, равна</p>	<p>1) -10,    2) -12,  3) -14,    4) -16,  5) -4</p>

**Часть Б**

Б1 Найти число целых решений неравенства

$$\frac{1}{x^2 + 4x + 4} \leq \frac{5x - 1}{(x^2 + 6x + 8)(x^2 + x - 2)}$$

Б2 Найти число целых решений неравенства

$$\sqrt[3]{x^2 - 3x - 18} - \sqrt{x + 2} < 0$$

Б3 Найти число целых решений неравенства  $2^{\sqrt{x-3}+1} - 6 < 2^{3-\sqrt{x-3}}$

Б4 В арифметической прогрессии первый член равен  $-11$ , сумма первых пяти членов равна  $-25$ , а  $n$ -й член равен  $25$ . Чему равно  $n$ ?

Б5 Укажите количество корней уравнения

$$6\sin^2 x + 3\sin x \cos x = 2 + 5\cos^2 x, \text{ принадлежащих отрезку } [-\pi, \pi]$$

Б6 Сколько натуральных чисел удовлетворяют условию

$$n \leq \log_{\sqrt[5]{250}} 250?$$

Б7 Сколько существует двузначных чисел, удовлетворяющих условию: это число в 4 раза больше суммы и на 10 больше произведения своих цифр.

Б8 Найти наибольшее значение функции  $f(x) = 4 - 4\sin x - 3\cos x$

Б9 Найти сумму корней уравнения  $|x^2 + x - 6| = |x + 3|$

Б10 Пусть значение параметра  $b$  таково, что числа  $b + 5$ ,  $\sqrt{2}(b - 1)$

и  $b + 3$  являются тремя первыми членами бесконечно убывающей геометрической прогрессии с положительными членами. Если  $S$  —

сумма членов этой прогрессии, то значение  $\left(\frac{S}{54} - 3\right)^2$  равно

# Вариант 9

## Часть А

ЗАДАНИЯ	ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ
<p>A1 Если 20% числа равны <math>(4\sqrt{75} - 5\sqrt{27}) \sqrt[3]{3\sqrt{3}}</math>, то это число равно</p>	<p>1) 24, 2) 25, 3) 26 4) 27, 5) прав ответ не указан</p>
<p>A2 Упростить выражение <math>\left(\frac{1}{\sqrt{a}-\sqrt{a-1}} + \frac{1}{\sqrt{a}+\sqrt{a+1}}\right) (\sqrt{a+1} - \sqrt{a-1})</math></p>	<p>1) 2, 2) 0,5, 3) <math>2\sqrt{a}</math>, 4) <math>\sqrt{a^2-1}</math>, 5) другой ответ</p>
<p>A3 Найти все значения параметра а, при которых один корень уравнения <math>(a-2)x^2 - 2ax + a^2 - 8 = 0</math> больше 2, а второй - меньше 2</p>	<p>1) <math>(-4, 4)</math>, 2) <math>(-\infty, -4)</math>, 3) <math>(-4, 2)</math>, 4) <math>(4, +\infty)</math>, 5) <math>(-\infty, -4) \cup (2, 4)</math></p>
<p>A4 Сумма корней (или корень, если он один) уравнения <math>\frac{6}{4 + \sqrt{3x-8}} + 2 = \frac{3}{\sqrt{3x-8}-1}</math> равна</p>	<p>1) -4, 2) 4, 3) 20,75, 4) 16,75, 5) другой ответ</p>
<p>A5 Разность между наибольшим и наименьшим корнями уравнения <math>x^2 +  x  = \frac{11}{16}</math> равна</p>	<p>1) <math>0,25\sqrt{15}</math> 2) 1 3) <math>0,5\sqrt{15}</math>, 4) <math>0,25\sqrt{15} - 0,5</math> 5) <math>0,5\sqrt{15} - 1</math></p>
<p>A6 Результат вычисления выражения <math>\log_{\sqrt{5}} 32 \log_4 125</math> равен</p>	<p>1) 25, 2) 15, 3) 5, 4) <math>\sqrt{7}</math>, 5) 49</p>
<p>A7 Разность между наибольшим и наименьшим корнями уравнения <math>x^2 \cdot 3^x + 9 = 3^{x+2} + x^2</math> равна</p>	<p>1) 3, 2) 6, 3) 0, 4) -3, 5) 4</p>
<p>A8 Сумма корней уравнения <math>\log_{0,1x} \frac{1}{10x} + \frac{1}{\log_x^2 0,1} = 1</math> равна</p>	<p>1) 11,01, 2) 10,1, 3) 100,1, 4) 101,1, 5) 99,1</p>
<p>A9 Найти <math>\frac{\cos 4\alpha \operatorname{tg} 2\alpha - \sin 4\alpha}{\cos 4\alpha \operatorname{ctg} 2\alpha + \sin 4\alpha}</math>, если <math>\alpha = \operatorname{arctg} \sqrt{2}</math></p>	<p>1) <math>-2\sqrt{2}</math>, 2) <math>-0,125</math>, 3) -8, 4) 8, 5) <math>2\sqrt{2}</math></p>
<p>A10 Результат вычисления выражения <math>\sin\left(\frac{7\pi}{2} + 2\operatorname{arccotg}\left(-\frac{1}{3}\right)\right)</math> равен</p>	<p>1) 0,8, 2) 0,6, 3) -0,8, 4) -0,6, 5) 3</p>

<p>A11 Касательная к графику функции <math>f(x) = 4,2\sqrt{x+3}</math> с угловым коэффициентом <math>k = 0,7</math> пересекает ось абсцисс в точке <math>x_1</math>, равной</p>	<p>1) -11,    2) -12, 3) -13,    4) -14, 5) -10</p>
<p>A12 Количество целых значений <math>x</math>, принадлежащих интервалам возрастания функции <math>y = 3,6x^5 - 36x^3 - 8</math> и находящихся на отрезке <math>[-5, 5]</math>, равно</p>	<p>1) 8,    2) 9,    3) 6, 4) 7,    5) 5</p>
<p>A13 Пусть <math>(x_0, y_0)</math> – решение системы <math display="block">\begin{cases} \frac{5}{x} - \frac{3}{y} = 4 \\ \frac{1}{2x} + \frac{2}{y} = -1 \end{cases}</math> Найти <math>70(x_0 + y_0)</math></p>	<p>1) 38,    2) 62,    3) 28, 4) 46,    5) 54</p>
<p>A14 В треугольнике <math>ABC</math> дано <math>\cos \angle C = -0,8</math>, <math>BC = 25</math>, <math>AB = 39</math>. Площадь треугольника равна</p>	<p>1) 144,    2) 120,    3) 102, 4) 136,    5) 118</p>
<p>A15 Основанием прямой призмы служит ромб со стороной 4,5. Если диагонали призмы равны 5 и 8, то объем призмы равен</p>	<p>1) <math>8\sqrt{21}</math>,    2) <math>12\sqrt{10}</math>, 3) <math>6\sqrt{35}</math>,    4) <math>6\sqrt{55}</math>, 5) 34</p>
<p>A16 На сколько процентов следует увеличить длины сторон треугольника, чтобы площадь треугольника стала больше на 69%?</p>	<p>1) 20,    2) 24,    3) 29, 4) 35,    5) 30</p>
<p>A17 Угол между векторами <math>\vec{a}(1, -2, 1)</math> и <math>\vec{b}(m, 1, 1)</math> равен <math>120^\circ</math>, если значение <math>m</math> равно</p>	<p>1) -1,5,    2) 1,    3) 2, 4) -2,    5) -4</p>

## Часть Б

<p>Б1 Найти число целых решений неравенства <math display="block">\frac{1}{x^2 + 6x + 9} \leq \frac{5x + 4}{(x^2 + 8x + 15)(x^2 + 3x)}</math></p>
<p>Б2 Найти число целых решений неравенства <math display="block">\sqrt{12 + x - x^2} \cdot \sqrt[3]{x - 2} &lt; 0</math></p>
<p>Б3 Найти сумму целых решений неравенства <math display="block">\lg^2(x + 6) - \lg(x + 6) \lg x \geq 2\lg^2 x</math></p>

Б4 В убывающей геометрической прогрессии известно, что  $b_1 \cdot b_4 = 24$  и  $b_2^3 + b_3^3 = 336$ . Найти первый член прогрессии

Б5 Укажите сумму корней (в градусах) уравнения  $\sin\left(5x - \frac{3\pi}{2}\right) - \cos(\pi - 7x) = \cos(\pi + x)$ , принадлежащих отрезку  $[0^\circ, 90^\circ]$

Б6 Укажите количество целых чисел, которые принадлежат отрезку  $[\log_{0.2} 125, \log_{\sqrt{5}} 24]$

Б7 Двухзначное число при делении на цифру единиц его десятичной записи дает в частном 7 и в остатке 4. Найдите это число

Б8 Найти наибольшее значение функции

$$f(x) = 5 - 2\sin^4 x - 2\cos^4 x$$

Б9 Найти наименьшее целое решение неравенства  $\frac{|x+2|}{|x+1|} \geq 1$

Б10 Найти площадь фигуры, заданной на координатной плоскости системой неравенств  $\begin{cases} x > 2 \\ |x-6| + |y| < 6 \end{cases}$

# Вариант № 10

## Часть А

ЗАДАНИЯ	ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ
<p>A1 Укажите все номера рациональных чисел данного множества</p> <p>1) <math>\frac{1}{\sqrt{3}-2} + \sqrt{3}</math>, 2) <math>(\sqrt{3})^{\log_{1/3} 49}</math>, 3) <math>(125)^{2/5}</math>,                      4) <math>(\sqrt{3}+1)^0</math>, 5) <math>\sqrt{39-12\sqrt{3}}-\sqrt{3}</math></p>	<p>1) 2, 4, 5, 2) 3, 4, 5,                      3) 1, 4, 5, 4) 1, 2, 4,                      5) 1, 2, 5</p>
<p>A2 Упростите выражение</p> $\left(\frac{2}{a^{2/3}-4} + \frac{2}{2-a^{1/3}} - \frac{1}{2+a^{1/3}}\right) \left(\frac{4-a^{2/3}}{3}\right)^{-1}$	<p>1) <math>-\sqrt[3]{a}</math>, 2) <math>\frac{9\sqrt[3]{a}}{(\sqrt[3]{a}-4)}</math>,                      3) <math>\sqrt[3]{a}</math>, 4) 1, 5) -1</p>
<p>A3 Сумма корней или корень (если он единственный) уравнения</p> $\frac{4x^2 + 3x - 52}{x + 4} = x - 5$ <p>принадлежит промежутку</p>	<p>1) (2,6, 2,7),                      2) (1,3, 1,4),                      3) (-0,9, -0,8),                      4) (-1,4, -1,3),                      5) [-4,0, -3,9]</p>
<p>A4 Найдите скорость лодки в стоячей воде (в км/час), если за 5 часов она прошла по реке 20 км и вернулась назад, а скорость течения 3 км/час,</p>	<p>1) 8, 2) 9, 3) 10,                      4) 11, 5) 12</p>
<p>A5 Сумма корней уравнения</p> $(\sqrt[3]{10^{3x+1}})^{2x} = (0,01)^{x-2}$ <p>равна</p>	<p>1) <math>-\frac{1}{3}</math>, 2) <math>-\frac{2}{3}</math>, 3) -4,                      4) <math>-\frac{4}{3}</math>, 5) 2</p>
<p>A6 Среднее арифметическое всех корней уравнения <math>2\sin x \cos x + \sin^4 x - \cos^4 x = 0</math>, принадлежащих отрезку <math>[-\pi; \pi]</math>, равно</p>	<p>1) <math>-\frac{3\pi}{8}</math>, 2) 0, 3) <math>\frac{5\pi}{8}</math>,                      4) <math>-\frac{\pi}{8}</math>, 5) <math>\frac{3\pi}{8}</math></p>
<p>A7 Сумма ординат точек пересечения прямой <math>-x + 3y = 6</math> и параболы <math>3y = 2x^2 + x - 2</math> равна</p>	<p>1) 1, 2) 2, 3) 3,                      4) 4, 5) 5</p>
<p>A8 Найдите площадь четырехугольника, ограниченного прямыми <math>7x - 2y = 14</math>, <math>7x - 2y = 42</math> и осями координат</p>	<p>1) 49, 2) 98, 3) 116,                      4) 112, 5) 56</p>
<p>A9 Если точки <math>A(3, -5, 7)</math>, <math>C(13, 4, 10)</math> и <math>D(5, 3, 8)</math> являются вершинами ромба <math>ABCD</math>, то длина его диагонали <math>BD</math> равна</p>	<p>1) <math>\sqrt{86}</math>, 2) <math>\sqrt{87}</math>,                      3) <math>\sqrt{89}</math>, 4) <math>3\sqrt{10}</math>,                      5) <math>\sqrt{91}</math></p>

<p>A10 Если в равнобокой трапеции острый угол равен <math>60^\circ</math>, меньшее основание равно боковой стороне и равно 8 см, то площадь трапеции (в кв см) равна</p>	<p>1) <math>46\sqrt{3}</math>, 2) <math>48\sqrt{3}</math>, 3) <math>50\sqrt{3}</math>, 4) <math>52\sqrt{3}</math>, 5) <math>44\sqrt{3}</math></p>
<p>A11 Образующая конуса равна 12 см, а угол между нею и плоскостью основания равен <math>60^\circ</math>. Объем конуса (в куб см) равен</p>	<p>1) <math>96\sqrt{3}\pi</math>, 2) <math>72\sqrt{3}\pi</math>, 3) <math>72\pi</math>, 4) <math>144\pi</math>, 5) <math>144\sqrt{3}\pi</math></p>
<p>A12 Найдите все значения параметра <math>a</math>, при которых графики функции <math>y = \frac{ x+2 }{x+2}</math> и <math>y = (x+a)^2</math> имеют одну общую точку</p>	<p>1) <math>[1, 3)</math>, 2) <math>(-\infty, -2)</math>, 3) <math>(3, \infty)</math>, 4) <math>(-\infty, -1) \cup (3, \infty)</math>, 5) <math>[-1, -3]</math></p>
<p>A13 Сумма <math>\lg \operatorname{tg} 1^\circ + \lg \operatorname{tg} 2^\circ + \lg \operatorname{tg} 3^\circ + \lg \operatorname{tg} 4^\circ + \dots + \lg \operatorname{tg} 88^\circ + \lg \operatorname{tg} 89^\circ</math> равна</p>	<p>1) 2, 2) -1, 3) 4, 4) 0, 5) 1</p>
<p>A14 Найдите число решений уравнения <math>\cos 3x + \sin 3y = -2</math>, если <math>x, y \in [0, \pi]</math></p>	<p>1) 1, 2) 2, 3) 3, 4) 4, 5) 5</p>
<p>A15 Сумма корней уравнения <math> x - 2 ^{x^2+10x} =  x - 2 ^{x-18}</math> равна</p>	<p>1) 5, 2) 0, 3) -5, 4) 6, 5) -6</p>
<p>A16 Если <math>x + y = \sqrt{22}</math>, <math>x - y = \sqrt{26}</math>, то произведение <math>x^3 y^3</math> равно</p>	<p>1) 64, 2) 8, 3) -8, 4) 1, 5) -1</p>
<p>A17 Сколько пар <math>(x, y)</math> действительных чисел удовлетворяет системе уравнений <math display="block">\begin{cases}  x  +  y  = 8, \\ x^2 + y^2 = 32 \end{cases}</math></p>	<p>1) 0, 2) 4, 3) 8, 4) 6, 5) 1</p>

## Часть Б

Б1 Укажите наибольшее целое число  $k$ , при котором дробь  $\frac{6k^2 - 5k + 9}{3k - 1}$  является также целым числом

Б2 Укажите наименьшее целое решение неравенства  $\frac{(x-3)(x-5)}{(x+3)(x+5)} \leq \frac{x+7}{x-7}$

Б3 Найдите среднее арифметическое корней уравнения  $2|x+1| = |x-2|$

Б4 Найдите произведение корней уравнения  $(x+1)\sqrt{x^2 - x - 6} = 6x + 6$

Б5 Найдите сумму целых решений неравенства  $\left(\sin\frac{\pi}{6}\right)^{\sqrt{5-x}} \geq 16^{-\sqrt{2x+1}}$

Б6 Укажите корень уравнения  $\log_8(1,5x+5) - 2\log_8(x+2) = -\frac{1}{3}$  или сумму корней, если корень не единственный

Б7 Найдите сумму всех нечетных чисел  $k$ , каждое из которых делится без остатка на 17 и удовлетворяет условию  $-221 \leq k < 324$

Б8 Найдите  $\operatorname{ctg} \alpha$ , если  $\frac{4\sin \alpha - 9\cos \alpha}{\sin \alpha - 5\cos \alpha} = 2$

Б9 Укажите в градусах значение угла  $\arcsin(\cos(-315^\circ))$

Б10 Найдите длину промежутка убывания функции  $y = \frac{3-x}{x^2+7}$

# Вариант № 11

## Часть А

ЗАДАНИЯ	ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ
<p>A1 Укажите все номера рациональных чисел данного множества</p> <p>1) <math>\frac{1}{\sqrt{7}-2} + \sqrt{7}</math>, 2) <math>(\sqrt{5})^{\log_{02} 16}</math>, 3) <math>\frac{1}{(\sqrt{3}+1)^0}</math>,</p> <p>4) <math>\sqrt{28-10\sqrt{3}} (5+\sqrt{3})</math>, 5) <math>\sqrt[3]{9\sqrt{3}} 3^{-1/3}</math></p>	<p>1) 2, 3, 4, 2) 1, 3, 4, 3) 2, 3, 5, 4) 1, 3, 5, 5) 1, 2, 5</p>
<p>A2 Упростите выражение</p> $\frac{9x - 6\sqrt{x} + 1}{3x + 5\sqrt{x} - 2} \cdot \frac{9x - 1}{2 + \sqrt{x}}$	<p>1) <math>3\sqrt{x} - 1</math>, 2) <math>2 + \sqrt{x}</math>, 3) <math>\frac{1}{\sqrt{x} + 2}</math>, 4) <math>\frac{1}{3\sqrt{x} + 1}</math>, 5) <math>\frac{1}{3\sqrt{x} - 1}</math></p>
<p>A3 Сумма корней или корень (если он единственный) уравнения</p> $\frac{x + 3}{4x^2 + x - 33} = -\frac{1}{4}$ <p>принадлежит промежутку</p>	<p>1) (-0,3, 0,2), 2) (-1,3, -1,2), 3) (1,2, 1,3), 4) (1,7; 1,8), 5) [-3,0; -2,9]</p>
<p>A4 Найдите скорость лодки в стоячей воде (в км/час), если за 8 часов она прошла по реке 20 км и вернулась назад, а скорость течения 6 км/час</p>	<p>1) 8, 2) 9, 3) 10, 4) 11, 5) 12</p>
<p>A5 Укажите промежуток, содержащий корень уравнения <math>15^{45-5x} 3^{x+15} = 225^{15-3x}</math></p>	<p>1) (-4, -2), 2) (-3, -2), 3) (-2, -1), 4) (-1, 1), 5) (1, 2)</p>
<p>A6 Среднее арифметическое всех корней уравнения <math>2\cos^2 x + \sin 2x = 0</math>, принадлежащих отрезку <math>[-\pi, \pi]</math>, равно</p>	<p>1) <math>\frac{\pi}{6}</math>, 2) 0, 3) <math>\frac{\pi}{2}</math>, 4) <math>\frac{\pi}{8}</math>, 5) <math>\frac{\pi}{6}</math></p>
<p>A7 Произведение абсцисс точек пересечения прямой <math>x - 3y = -1</math> и окружности <math>x^2 + y^2 = 3</math> равно</p>	<p>1) -2,6, 2) -0,9, 3) -0,7, 4) -0,6, 5) -1,0</p>
<p>A8 Найдите площадь фигуры, ограниченной прямыми <math>1,5y - 3x = 18</math>, <math>3y - 6x = 24</math> и осями координат</p>	<p>1) 14, 2) 20, 3) 21, 4) 42, 5) 9</p>

<p>A9 Даны векторы <math>\vec{AB}(-15, m, n)</math> и <math>\vec{BC}(3, -2, 1)</math>. Если точки <math>A, B</math> и <math>C</math> лежат на одной прямой, то разность <math>n - m</math> равна</p>	<p>1) 15, 2) -15, 3) 10, 4) -10, 5) -5</p>
<p>A10 Если в прямоугольном треугольнике один из катетов равен 10 см, высота, проведенная из вершины прямого угла к гипотенузе, равна 6 см, то длина гипотенузы (в см) равна</p>	<p>1) 12, 2) 12,5, 3) 13, 4) 13,5, 5) 14</p>
<p>A11 Осевым сечением конуса является треугольник со сторонами 8 см, 5 см и 5 см. Объем конуса (в куб. см) равен</p>	<p>1) <math>48\pi</math>, 2) <math>64\pi</math>, 3) <math>16\pi</math>, 4) <math>\frac{64}{3}\pi</math>, 5) <math>\frac{16}{3}\pi</math></p>
<p>A12 Найдите все значения параметра <math>a</math>, при которых графики функций <math>y = \frac{ x+5 }{x+5}</math> и <math>y =  x+a </math> имеют одну общую точку</p>	<p>1) <math>(-\infty, -5)</math>, 2) <math>[4, 6)</math>, 3) <math>(6, \infty)</math>, 4) <math>(5, \infty)</math>, 5) <math>[4, 5]</math></p>
<p>A13 Сумма <math>\log_6 \operatorname{tg} 6^\circ + \log_6 \operatorname{tg} 12^\circ + \log_6 \operatorname{tg} 18^\circ + \dots + \log_6 \operatorname{tg} 78^\circ + \log_6 \operatorname{tg} 84^\circ</math> равна</p>	<p>1) 0, 2) -1, 3) 6, 4) 1, 5) -6</p>
<p>A14 Найдите число решений уравнения <math>\sin x + \cos y = 2</math>, если <math>x, y \in [0, 3\pi]</math></p>	<p>1) 2, 2) 1, 3) 4, 4) 3, 5) 0</p>
<p>A15 Произведение корней уравнения <math> x-6 ^{x^2-9x} =  x-6 ^{x-24}</math> равно</p>	<p>1) 20, 2) 420, 3) 120, 4) 140, 5) 35</p>
<p>A16 Если <math>x - y = \sqrt{30}</math>, <math>x + y = \sqrt{38}</math>, то произведение <math>x^2 y^2</math> равно</p>	<p>1) 4, 2) 9, 3) 16, 4) 64, 5) 8</p>
<p>A17 Сколько пар <math>(x, y)</math> действительных чисел удовлетворяет системе уравнений <math display="block">\begin{cases}  x  +  y  = 10 \\ x^2 + y^2 = 60 \end{cases}</math></p>	<p>1) 1, 2) 0, 3) 4, 4) 8, 5) 2</p>

## Часть Б

Б1 Укажите сумму всех целых чисел  $k$ , при которых дробь  $\frac{6k^2 + k + 5}{2k - 1}$  является также целым числом

Б2 Укажите наибольшее целое решение неравенства

$$\frac{25}{x^2 - 4x} \geq x^2 - 4x$$

Б3 Найдите сумму корней уравнения  $x^2 + \sqrt{(x+3)^2} = 9$

Б4 Найдите сумму корней (или корень, если он один) уравнения

$$\sqrt{\frac{4x+45}{x}} - 6\sqrt{\frac{x}{4x+45}} = 1$$

Б5 Найдите количество целых решений неравенства

$$\left(\cos^2 \frac{\pi}{4}\right)^{\sqrt{5x-1}} \geq 8^{-2}$$

Б6 Найдите сумму целых решений неравенства

$$\log_3(x+6) \leq \log_3 \frac{14}{3-x}$$

Б7 Найдите сумму всех целых чисел  $k$ , каждое из которых делится без остатка на 22 и удовлетворяет условию  $-375 < k \leq 507$

Б8 Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\frac{4\sin \alpha - 3\cos \alpha}{2\cos \alpha - 5\sin \alpha} = \frac{23}{27}$

Б9 Укажите в градусах значение угла  $\operatorname{arccotg}(-\operatorname{tg}150^\circ)$

Б10 Найдите точку максимума функции  $y = -2x^3 + 9x^2 + 3$

# Вариант № 12

## Часть А

ЗАДАНИЯ	ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ
<p>A1 Укажите все номера рациональных чисел данного множества</p> <p>1) <math>\sqrt[3]{49\sqrt{7}} \cdot 7^{\frac{1}{6}}</math>, 2) <math>(\sqrt{2})^{\log_{0,2} 121}</math>, 3) <math>\sqrt{7+2\sqrt{6}}-1</math>,                      4) <math>\sqrt{\sqrt{5}-2} \sqrt{\sqrt{5}+2}</math>, 5) <math>64^{\frac{4}{9}}</math></p>	<p>1) 1, 2, 3, 2) 1, 2, 4;                      3) 2, 3, 4, 4) 1, 3, 4,                      5) 1, 2, 5</p>
<p>A2 Упростите выражение</p> $\frac{(\sqrt{a-b})^{-1} + (\sqrt{a+b})^{-1}}{(\sqrt{a-b})^{-1} - (\sqrt{a+b})^{-1}} - \frac{\sqrt{a^2-b^2}}{b}$	<p>1) <math>\frac{a}{b}</math>, 2) <math>\frac{b}{a}</math>,                      3) <math>\frac{\sqrt{a^2-b^2}}{b}</math>, 4) <math>-1</math>,                      5) 1</p>
<p>A3 Сумма корней или корень (если он единственный) уравнения</p> $\frac{\sqrt{6-x-x^2}}{x-2} = \frac{\sqrt{6-x-x^2}}{2x+6}$ равна	<p>1) <math>-9</math>, 2) <math>-11</math>, 3) <math>-8</math>,                      4) <math>-6</math>, 5) нет корней</p>
<p>A4 Первая труба может заполнить бассейн за 5 часов, а вторая – за 3 часа. За какое время бассейн заполнится на 40%, если будут включены обе трубы?</p>	<p>1) 1,5 ч, 2) 45 мин,                      3) 1,2 ч, 4) 2 ч,                      5) 50 мин</p>
<p>A5 Сумма корней (или корень, если он один) уравнения <math>4^{x+1} = 2 \cdot 3^{2x+2} + 6^x</math> равна</p>	<p>1) 2, 2) 0, 3) 1,                      4) <math>-1</math>, 5) <math>-2</math></p>
<p>A6 Среднее арифметическое всех корней уравнения <math>\frac{\cos 3x}{\cos x} = 1</math>, принадлежащих отрезку <math>[-\frac{\pi}{2}, \pi]</math>, равно</p>	<p>1) <math>\frac{\pi}{8}</math>, 2) 0, 3) <math>\frac{\pi}{4}</math>,                      4) <math>\frac{\pi}{2}</math>, 5) <math>\frac{\pi}{10}</math></p>
<p>A7 Произведение ординат точек пересечения прямой <math>3x - 2y = -7</math> и гиперболы <math>y = \frac{2}{5-3x}</math> равно</p>	<p>1) 1, 2) <math>-2</math>, 3) <math>-3</math>,                      4) <math>-7</math>, 5) <math>-8</math></p>
<p>A8 Найдите площадь фигуры, ограниченной прямыми <math>3x + 5y = -15</math>, <math>3x + 5y = -30</math> и осями координат</p>	<p>1) 45, 2) 52,5, 3) 22,5,                      4) 90, 5) 30,5</p>
<p>A9 Если точки <math>A(1, -2, 7)</math>, <math>C(4, 5, 7)</math> и <math>D(-1, 3, 6)</math> являются вершинами ромба <math>ABCD</math>, то длина его диагонали <math>BD</math> равна</p>	<p>1) 8, 2) <math>2\sqrt{15}</math>,                      3) <math>\sqrt{62}</math>, 4) <math>3\sqrt{15}</math>,                      5) 9</p>

A10 Найдите площадь трапеции, если ее диагонали равны 17 и 10, а высота равна 8	1) 92, 2) 82, 3) 88, 4) 96, 5) 84
A11 В конус вписан шар радиуса 3. Если плоскость, касающаяся шара и перпендикулярная образующей конуса, отстоит от вершины конуса на расстоянии 7, то объем конуса равен	1) $118\pi$ , 2) $124\pi$ , 3) $99\pi$ , 4) $96\pi$ , 5) $84\pi$
A12 Укажите все значения параметра, при которых графики функции $y =  x^2 - 7ax $ и $y = 4a$ имеют только две общие точки	1) $(0, \frac{1}{9})$ , 2) $(0, \frac{16}{49})$ , 3) $[0, \frac{1}{9})$ , 4) $[0, \frac{16}{49})$ , 5) $(\frac{16}{49}, +\infty)$
A13 Сумма $\log_3 \operatorname{tg} 31^\circ + \log_3 \operatorname{tg} 32^\circ + \log_3 \operatorname{tg} 33^\circ + \log_3 \operatorname{tg} 60^\circ$ равна	1) 0,5, 2) -1, 3) 1, 4) 0, 5) -0,5
A14 Найдите число решений уравнения $\cos 6x + \sin 2y = -2$ , если $x, y \in [0, \pi]$	1) 2, 2) 4, 3) 1, 4) 3, 5) 5
A15 Сумма корней уравнения $ x - 5 ^{x^2+13x} =  x - 5 ^{x-32}$ равна	1) -2, 2) 10, 3) -12, 4) 6, 5) 2
A16 Если $x + y = \sqrt{43}$ , $x - y = \sqrt{35}$ , то произведение $x^4 \cdot y^4$ равно	1) 8, 2) 16, 3) 64, 4) 81, 5) 625
A17 Сколько пар $(x, y)$ действительных чисел удовлетворяет системе уравнений $\begin{cases}  x  +  y  = 12 \\ x^2 + y^2 = 36 \end{cases}$	1) 0, 2) 8, 3) 4, 4) 1, 5) 6,

## Часть Б

B1 Укажите количество всех целых чисел $k$ , при которых дробь $\frac{6k^2 + 11k - 6}{2k + 3}$ является натуральным числом
B2 Укажите наибольшее целое решение неравенства $1 - \frac{5}{x-2} \leq \frac{10}{(x-2)(x-4)}$
B3 Найдите произведение корней уравнения $ x + \sqrt{2}  = \sqrt{2} x - 2 $

Б4 Найдите значение выражения  $\frac{6x_0 + 2k}{x_0}$ , где  $x_0$  – положительный корень, а  $k$  – количество корней уравнения

$$\frac{1}{2x - \sqrt{4x^2 - x}} - \frac{1}{2x + \sqrt{4x^2 - x}} = 2$$

Б5 Найдите сумму целых решений неравенства

$$\left(\cos\frac{\pi}{6}\right)^{\sqrt{5x-7}-4} < \left(\sin\frac{\pi}{6}\right)^{\sqrt{5x-7}-4}$$

Б6 Укажите корень уравнения

$\log_{0,25}(x^2 - x - 10) = \log_{0,25}(x^2 - 4x - 12) + 0,5$  или сумму корней, если корень не единственный

Б7 Найдите сумму всех четных чисел  $k$ , каждое из которых делится без остатка на 21 и удовлетворяет условию  $-463 < k \leq 546$

Б8 Найдите значение выражения  $\frac{14\sin\alpha + 2\cos\alpha}{\cos\alpha - \sin\alpha}$ , если  $\operatorname{ctg}\frac{\alpha}{2} = \frac{1}{2}$

Б9 Укажите в градусах значение угла  $\arccos(\sin 680^\circ)$

Б10 Найдите значение функции  $y = x^4 - 4x^3 + 6x^2 - 4x$  в точке минимума

# Вариант 13

## Часть А

ЗАДАНИЯ	ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ
<p>A1 Укажите все номера рациональных чисел данного множества</p> <p>1) <math>\sqrt{28 - 10\sqrt{3}} + \sqrt{28 + 10\sqrt{3}}</math>,    2) <math>\frac{1}{\sqrt{3}-2} - \sqrt{3}</math>,</p> <p>3) <math>\frac{\pi}{2}</math>,    4) <math>\sqrt{5^{\log_5 49}}</math>,    5) <math>\sqrt[3]{3\sqrt{3}} - \frac{6}{3-\sqrt{3}}</math></p>	<p>1) 2, 4, 5,    2) 1, 2, 5, 3) 1, 3, 4,    4) 1, 4, 5, 5) 1, 2, 4</p>
<p>A2 Если <math>x = 0,125</math>, то дробь <math>\frac{x^3 + x^2 - 5x + 3}{x^3 + 5x^2 + 3x - 9}</math> равна</p>	<p>1) -0,28,    2) -0,56, 3) 0,56,    4) -1, 5) 0,28</p>
<p>A3 Сумма корней или корень (если он единственный) уравнения <math>\frac{\sqrt{2x^2 - 5x - 3}}{2x + 1} = \frac{\sqrt{2x^2 - 5x - 3}}{x + 3}</math> равна</p>	<p>1) -0,5,    2) 1,5,    3) 3, 4) 5,    5) нет корней</p>
<p>A4 Поезд проходит мост длиной 450 м за 45 сек, а мимо стрелочника он проезжает за 15 сек. Тогда скорость поезда (в м/сек) равна</p>	<p>1) 10,    2) 15,    3) 12, 4) 9,    5) 11,5</p>
<p>A5 Укажите промежуток, содержащий корень уравнения <math>15^{4+x} - 27^x - 25^{2x-1} = 0</math></p>	<p>1) (-1,0),    2) (3,5), 3) (0,1),    4) (1,3), 5) (2,4)</p>
<p>A6 Среднее арифметическое всех корней уравнения <math>\operatorname{tg} 2x = \operatorname{tg} 6x</math>, принадлежащих отрезку <math>\left[\frac{\pi}{4}, \pi\right]</math>, равно</p>	<p>1) <math>\frac{5\pi}{8}</math>,    2) <math>\frac{\pi}{3}</math>,    3) <math>\frac{\pi}{4}</math>, 4) <math>\frac{3\pi}{4}</math>,    5) <math>\pi</math></p>
<p>A7 Сумма абсцисс точек пересечения графиков функций <math>y = \sqrt[3]{x^6 + 1}</math> и <math>y = 3 - 2x^2</math> равна</p>	<p>1) 3,    2) 2,    3) 0, 4) -1,    5) таких точек нет</p>
<p>A8 Найти площадь фигуры, ограниченной отрицательной частью оси абсцисс и линиями <math>y = \sqrt{8 - x^2}</math> и <math>y = x</math></p>	<p>1) <math>4\pi</math>,    2) <math>2\sqrt{2}\pi</math>, 3) <math>3\pi</math>,    4) <math>6\pi</math>, 5) другой ответ</p>
<p>A9 Даны векторы <math>\overline{AB}(2, 3, -1)</math> и <math>\overline{AC}(-4, m, n)</math>. Если точки A, B и C лежат на одной прямой, то сумма <math>m + n</math> равна</p>	<p>1) -2,    2) -4,    3) -6, 4) -3,    5) -8</p>

<p>A10 В равнобедренном треугольнике <math>ABC</math> высота <math>BD</math>, проведенная к основанию, точками <math>L</math> и <math>M</math> разделена на три равные части. В каком отношении (считая от вершины <math>B</math>) прямые <math>CL</math> и <math>CM</math> делят сторону <math>AB</math>?</p>	<p>1) 1 1 2,      2) 1 2 3, 3) 2 1 4,      4) 2 3 5, 5) другой ответ</p>
<p>A11 Высота конуса равна 5, а радиус основания равен 3,75. Найти объем вписанного в конус полушара, основание которого лежит на основании конуса.</p>	<p>1) <math>12\sqrt{2}\pi</math>,    2) <math>18\pi</math>, 3) <math>20\sqrt{2}\pi</math>,    4) <math>24\pi</math>, 5) <math>36\pi</math></p>
<p>A12 Укажите все значения параметра <math>a</math>, при которых графики функций <math>y =  x^2 + 6ax </math> и <math>y = \frac{a}{2}</math> имеют только две общие точки.</p>	<p>1) <math>(\frac{1}{18}, +\infty)</math>,    2) <math>[0, \frac{1}{18})</math>, 3) <math>(0, \frac{1}{9})</math>,      4) <math>(\frac{1}{9}, 1)</math>, 5) <math>(0, \frac{1}{18})</math></p>
<p>A13 Произведение <math>2^{\cos 61^\circ} \cdot 2^{\cos 62^\circ} \cdot 2^{\cos 63^\circ} \cdot 2^{\cos 120^\circ}</math> равно</p>	<p>1) <math>\frac{1}{2}</math>,    2) <math>\sqrt{2}</math>,    3) 1, 4) <math>\frac{1}{\sqrt{2}}</math>,    5) 2</p>
<p>A14 Найдите число решений уравнения <math>\cos 3x + \sin^2 y = 2</math>, если <math>x, y \in [0, 2\pi]</math></p>	<p>1) 0,    2) 2,    3) 4, 4) 6,    5) 8</p>
<p>A15 Произведение корней уравнения <math> 3 - \sqrt{x^2 - 11}  =  3 - \sqrt{x^2 - 12} </math> равно</p>	<p>1) 32,    2) 124,    3) -32, 4) 256,    5) 64</p>
<p>A16 Если <math>x - y = 2\sqrt{3}</math>, <math>x + y = 3\sqrt{2}</math>, то разность <math>x^4 - y^4</math> равна</p>	<p>1) <math>90\sqrt{6}</math>,    2) <math>\sqrt{220}</math>, 3) <math>96\sqrt{6}</math>,    4) 220, 5) 224</p>
<p>A17 Сколько пар <math>(x, y)</math> действительных чисел удовлетворяет системе уравнений <math display="block">\begin{cases}  x  +  y  = 6 \\ x^2 + y^2 = 25 \end{cases}</math></p>	<p>1) 2,    2) 6,    3) 4, 4) 8,    5) 0</p>

## Часть Б

Б1 Сумма двух натуральных чисел равна 55, а их наименьшее общее кратное равно 90. Модуль разности этих чисел равен

Б2 Укажите наименьшее целое решение неравенства

$$\frac{(x-2)(x-5)}{(x+2)(x+5)} \leq \frac{x+1}{x-1}$$

Б3 Найдите сумму корней уравнения  $2|x-1| = \sqrt{3}|x|$

Б4 Найдите количество целых решений неравенства

$$\sqrt{4-x} - \sqrt{10-2x} + \sqrt{x} < 1$$

Б5 Найдите количество целых решений системы неравенств

$$\begin{cases} x^2 - 3^x \geq 9x^2 \\ (0,2)^x \geq 0,008 \end{cases}$$

Б6 Найдите сумму целых решений неравенства

$$\log_5(x+2) < \log_5(x^2 - 2x + 4), \text{ удовлетворяющих условию } x < 4$$

Б7 Найдите сумму всех нечетных чисел  $k$ , каждое из которых делится без остатка на 7 и удовлетворяет условию  $-147 \leq k < 218$

Б8 Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\frac{\sin^2 \alpha + 8 \cos^2 \alpha}{2 \sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha} = 1$  и  $\alpha \in (90^\circ, 180^\circ)$

Б9 Укажите в градусах значение угла  $\operatorname{arccotg}(\operatorname{tg} 670^\circ)$

Б10 Найдите длину промежутка возрастания функции

$$y = -x^3 + 12x + 11$$

# Вариант 14

## Часть А

ЗАДАНИЯ	ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ
<p>A1 Укажите все номера рациональных чисел данного множества</p> <p>1) <math>\sqrt[3]{32\sqrt{2}} \cdot 2^{0,25}</math>, 2) <math>\sqrt{10+4\sqrt{6}} - 2</math>, 3) <math>(\sqrt{5}+1)^2</math>,                      4) <math>(\sqrt{3})^{\log_{1/3} 121}</math>, 5) <math>\frac{2}{\sqrt{7}+3} + \sqrt{7}</math></p>	<p>1) 1, 2, 5,    2) 1, 4, 5,                      3) 2, 3, 5,    4) 2, 3, 4,                      5) 1, 3, 4</p>
<p>A2 Упростите выражение</p> $\left( \frac{1}{\sqrt{a} + \sqrt{a+2}} + \frac{1}{\sqrt{a} - \sqrt{a-2}} \right) \times$ $\times (\sqrt{a-2} + \sqrt{a+2})^{-1}$	<p>1) <math>2\sqrt{a}</math>,                      2) <math>a</math>,                      3) <math>\frac{\sqrt{a+2} - \sqrt{a-2}}{2}</math>,                      4) <math>\frac{1}{2}</math>,                      5) <math>\frac{\sqrt{a-2} - \sqrt{a+2}}{2}</math></p>
<p>A3 Сумма корней или корень (если он единственный) уравнения</p> $\frac{4x^2 - 23x + 33}{x - 3} = x - 3$ <p>принадлежит промежутку</p>	<p>1) (5,6, 5,7),                      2) (1,4, 1,5),                      3) (2,6, 2,7),                      4) [3,0, 3,1],                      5) (0,4, 0,5)</p>
<p>A4 Первую четверть пути поезд двигался со скоростью 80 км/час, а оставшуюся часть – со скоростью 60 км/час. Какова средняя скорость (в км/час) движения поезда на всем пути?</p>	<p>1) 70,    2) 64,    3) 65,                      4) 62,    5) <math>67\frac{4}{7}</math></p>
<p>A5 Числа 32, <math>3^{x+2}</math> и <math>9^x</math> являются тремя последовательными членами возрастающей арифметической прогрессии. Значение <math>x</math> равно</p>	<p>1) <math>\log_3 2</math>,    2) <math>2\log_3 2</math>,                      3) <math>4\log_3 2</math>,    4) 2,                      5) 16</p>
<p>A6 Сумма всех корней уравнения <math>\operatorname{tg} 2x = \operatorname{tg} 6x</math>, принадлежащих отрезку <math>[0, \pi]</math>, равна</p>	<p>1) <math>\pi</math>,    2) <math>\frac{\pi}{2}</math>,    3) <math>\frac{5\pi}{2}</math>,                      4) <math>\frac{3\pi}{2}</math>,    5) <math>\frac{5\pi}{3}</math></p>
<p>A7 Сумма координат общих точек графиков функции <math>y = \sqrt[3]{11 - \sqrt{x}}</math> и <math>y = 1 - \sqrt[3]{8 + \sqrt{x}}</math> равна</p>	<p>1) 359,    2) 0,    3) 361,                      4) 17,    5) 439</p>

A8 Найдите площадь треугольника, ограниченного прямыми $x - 4y = 12$ и $2x + y = 6$ и осью ординат	1) 16, 2) 32, 3) 12, 4) 36, 5) 18
A9 Вектор $\vec{q}$ коллинеарен вектору $\vec{p}(-1, 2, 1)$ . Если $ \vec{q}  = 3\sqrt{6}$ и вектор $\vec{p}$ направлен противоположно вектору $\vec{q}$ , то сумма координат вектора $q$ равна	1) -3, 2) -9, 3) -6, 4) 3, 5) 6
A10 Если в равнобедренном треугольнике с боковой стороной 6 длина проведенной к ней медианы равна 5, то площадь треугольника равна	1) $6\sqrt{5}$ , 2) $12\sqrt{14}$ , 3) $3\sqrt{10}$ , 4) $4\sqrt{14}$ , 5) $10\sqrt{2}$
A11 Площадь основания конуса равна $20\pi$ , а расстояние от вершины конуса до центра вписанного шара равна 3. Боковая поверхность конуса равна	1) $30\pi$ , 2) $36\pi$ , 3) $28\pi$ , 4) $32\pi$ , 5) $12\sqrt{3}\pi$
A12 Укажите количество целых значений параметра $a$ , при которых графики функций $y =  x + 1 $ и $y = a x - a $ имеют только одну общую точку	1) 1, 2) 2, 3) 3, 4) 4, 5) прав. ответ не указан
A13 Произведение $\log_4 3 \cdot \log_5 4 \cdot \log_6 5 \cdot \log_7 6 \cdot \log_8 7 \cdot \log_9 8$ равно	1) $\log_3 2$ , 2) 1, 3) 0,5, 4) 1,5, 5) $\log_2 3$
A14 Найдите число решений уравнения $2\cos 3x + \operatorname{tg}^2 3y + \operatorname{ctg}^2 3y = 0$ , если $x, y \in [0, \pi]$	1) 0, 2) 8, 3) 12, 4) 10, 5) 14
A15 Сумма корней уравнения $ x - 6 ^{x^2 - 8x} =  x - 6 ^{x - 18}$ равна	1) 0, 2) 21, 3) 15, 4) -21, 5) 24,
A16 Если $x + y = \sqrt{22}$ , $x - y = \sqrt{10}$ , то сумма $x^4 + y^4$ равна	1) $4\sqrt{22} + 6\sqrt{10}$ , 2) $\sqrt{220}$ , 3) $8\sqrt{22} - 2\sqrt{10}$ , 4) 238, 5) 584
A17 Сколько пар $(x, y)$ действительных чисел удовлетворяет системе уравнений $\begin{cases}  x - 4  +  y  = 4 \\ x^2 + (y + 4)^2 = 8 \end{cases}$	1) 5, 2) 3, 3) 1, 4) 0, 5) 4

## Часть Б

Б1 Для чисел 660 и 630 найти частное от деления наименьшего общего кратного на наибольший общий делитель

Б2 Укажите наибольшее целое решение неравенства  $\frac{16}{x^2 - 2x} \geq x^2 - 2x$

Б3 Найдите количество корней уравнения  $|x^2 + x - 2| = 2x$

Б4 Найдите произведение корней уравнения

$$(x+1)\sqrt{x^2 - 4x - 20} = 5x + 5$$

Б5 Найдите сумму целых решений неравенства

$$6^x - 16 \cdot 3^x - 9 \cdot 2^x + 144 \leq 0$$

Б6 Укажите корень уравнения (или сумму корней, если корень не единственный)

$$\log_2 x \cdot \log_3 x \cdot \log_5 x = \log_2 x \cdot \log_3 x + \log_2 x \cdot \log_5 x + \log_3 x \cdot \log_5 x$$

Б7 Найдите сумму всех трехзначных натуральных чисел, не превосходящих 400, каждое из которых при делении на 24 дает в остатке 7

Б8 Найдите значение выражения  $\frac{3\sin\alpha + 6\cos\alpha}{3\sin\alpha + \cos\alpha}$ , если  $\operatorname{ctg}\frac{\alpha}{2} = 2$

Б9 Укажите в градусах значение угла  $\operatorname{arccotg}(\operatorname{tg}(-320^\circ))$

Б10 Найдите значение функции  $y = \frac{(x-1)^2}{x-2}$  в точке минимума

# Вариант № 15

## Часть А

ЗАДАНИЯ	ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ
<p>A1 Даны три числа <math>A = \sqrt{14 - 6\sqrt{5}} + \sqrt{5}</math>,  <math>B = 2^{\log_9 27}</math> и <math>C = \log_6^2 24</math>. Расположите их в порядке возрастания</p>	<p>1) <math>A &lt; B &lt; C</math>,                  2) <math>A &lt; C &lt; B</math>,                  3) <math>C &lt; B &lt; A</math>,                  4) <math>C &lt; A &lt; B</math>,                  5) <math>B &lt; A &lt; C</math></p>
<p>A2 Упростите выражение  <math>\left( (\sqrt{1 - a^2} + 1)^2 \right)^{-1/2} + \left( (\sqrt{1 - a^2} - 1)^2 \right)^{-1/2}</math></p>	<p>1) <math>\frac{2}{a^2}</math>, 2) <math>\frac{2}{\sqrt{1 - a^2}}</math>,                  3) <math>-\frac{2}{a^2}</math>, 4) <math>-\frac{2\sqrt{1 - a^2}}{a^2}</math>,                  5) <math>\frac{2\sqrt{1 - a^2}}{a^2}</math></p>
<p>A3 Сумма корней или корень (если он единственный) уравнения  <math>\frac{x^2 + 5x + 6}{x + 2} = \frac{3x - 1}{3x^2 + 8x - 3}</math> равна</p>	<p>1) -2, 2) -6, 3) -4,                  4) -8, 5) нет корней</p>
<p>A4 Из города со скоростью 48 км/час выехал мотоцикл. Через 50 мин в том же направлении со скоростью 63 км/час выехал автомобиль. Через какое время автомобиль догонит мотоцикл?</p>	<p>1) 2 ч,                  2) 2 ч 20 мин,                  3) 2 ч 40 мин,                  4) 1 ч 50 мин,                  5) 2 ч 50 мин</p>
<p>A5 Укажите промежутки, содержащий корень уравнения <math>392^x = 2401 \cdot 2^{2x+2}</math></p>	<p>1) (-1, 0), 2) (0, 1),                  3) (1, 3), 4) (2, 3),                  5) (3, 5)</p>
<p>A6 Количество различных корней уравнения <math>\frac{1 - \operatorname{tg} x}{1 - \operatorname{ctg} x} = 2 \sin x</math>, принадлежащих отрезку <math>[0, 3\pi]</math>, равно</p>	<p>1) 5, 2) 6, 3) 7,                  4) 3, 5) 4</p>
<p>A7 При каких значениях параметра <math>p</math> точка пересечения прямых <math>px + 3y = -p</math> и <math>3x + py = 8</math> лежит либо в первой четверти координатной плоскости, либо на одной из осей координат?</p>	<p>1) <math>p \in [-3, 0)</math>,                  2) <math>p \in (-3, 3)</math>,                  3) <math>p \in (-3, 0]</math>,                  4) <math>p \in (-\infty, -3)</math>,                  5) <math>p \in [0, 3)</math></p>

<p>A8 Найдите площадь треугольника, ограниченного прямыми <math>y - 3x = 6</math>, <math>3x - 2y = -15</math> и осью абсцисс</p>	<p>1) 27, 2) 13, 3) 18, 4) 13,5, 5) 31,5</p>
<p>A9 Вектор <math>\vec{q}</math> коллинеарен вектору <math>\vec{p}(2, -3, 1)</math> Если <math> \vec{q}  = 2\sqrt{14}</math> и вектор <math>\vec{p}</math> направлен одинаково с вектором <math>\vec{q}</math>, то произведение координат вектора <math>\vec{q}</math> равно</p>	<p>1) 12, 2) -12, 3) 48, 4) -48, 5) -32</p>
<p>A10 Точка касания вписанной в прямоугольный треугольник окружности делит один из катетов в отношении 1:4. Если периметр треугольника равен 40, то его площадь равна</p>	<p>1) 66, 2) 48, 3) 58, 4) 60, 5) 63</p>
<p>A11 В усеченный конус вписан шар. Если у этого конуса радиусы оснований относятся как 1:3, а площадь боковой поверхности равна <math>64\pi</math>, то площадь поверхности вписанного шара равна</p>	<p>1) <math>16\pi</math>, 2) <math>18\sqrt{3}\pi</math>, 3) <math>24\sqrt{3}\pi</math>, 4) <math>192\pi</math>, 5) <math>48\pi</math></p>
<p>A12 Найдите все значения параметра <math>a</math>, при которых графики функций <math>y = x +  x + 1  + 1</math> и <math>y = a x - a </math> имеют только одну общую точку</p>	<p>1) <math>(-\infty, -1] \cup (0, 2)</math>, 2) <math>(0, 2]</math>, 3) <math>(-\infty, -1] \cup [0, 2]</math>, 4) <math>[0, 2]</math>, 5) <math>(-\infty, -1] \cup (0, 2]</math>.</p>
<p>A13 Произведение <math>\log_3 2 \cdot \log_4 3 \cdot \log_5 4 \cdot \dots \cdot \log_{16} 15</math> равно</p>	<p>1) <math>\lg 5</math>, 2) 0,25, 3) 0,5, 4) 1,5, 5) <math>\log_8 3</math></p>
<p>A14 Найдите число решений уравнения <math>\sin x \cdot \cos 2y = -1</math>, если <math>x, y \in [0, 2\pi]</math></p>	<p>1) 1, 2) 2, 3) 4, 4) 3, 5) 5</p>
<p>A15 Упростить выражение <math>\left(\frac{\sqrt[3]{8} + 2}{\sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{2}} - \sqrt[3]{4}\right) \cdot \left(\frac{\sqrt[3]{8} - 2}{\sqrt[3]{2} - \sqrt[3]{2}} - 3\sqrt[3]{128}\right)^{-0,5}</math></p>	<p>1) <math>-\sqrt[3]{2}</math>, 2) <math>\sqrt[3]{2}</math>, 3) <math>-\sqrt{2}</math>, 4) <math>\sqrt{2}</math>, 5) <math>-\sqrt[3]{4}</math></p>
<p>A16 Если <math>x + y = \sqrt{44}</math>, <math>x - y = \sqrt{52}</math>, то сумма <math>x^3 + y^3</math> равна</p>	<p>1) <math>100\sqrt{11}</math>, 2) <math>76\sqrt{11}</math>, 3) 96, 4) 192, 5) 324</p>
<p>A17 Сколько пар <math>(x, y)</math> действительных чисел удовлетворяет системе уравнений <math>\begin{cases}  x - 2  +  y - 2  = 2, \\ x^2 + y^2 = 18 \end{cases}</math></p>	<p>1) 1, 2) 0, 3) 4, 4) 2, 5) 3</p>

**Часть Б**

Б1 Найти, сколько знаков содержит число  $2^{20} 3^{30} 6^{60}$  Использовать тот факт, что  $\lg 2 = 0,3010$  и  $\lg 3 = 0,4771$

Б2 Укажите наибольшее целое решение неравенства  $\frac{25}{x^2 - 3x} \geq x^2 - 3x$

Б3 Найдите сумму целых корней уравнения  $|x + 3| + |x - 2| = 5$

Б4 Найдите значение выражения  $\frac{8x_0 + 2k}{x_0}$ , где  $x_0$  — отрицательный корень, а  $k$  — количество корней уравнения  $x^2 (1 - 7x + 49x^2 - 343x^3 + \dots) = 0,125$

Б5 Найдите количество целых значений из области определения функции  $y = \sqrt[4]{81^{\frac{x+4}{4x}} - 10 \cdot 3^{\frac{2}{x}} + 3}$

Б6 Найдите количество целых решений неравенства  $\log_{0,2}(x + 1) \geq \log_{0,2}(x^2 - 5x + 9)$ , удовлетворяющих условию  $x < 5$

Б7 Найдите сумму всех четных трехзначных натуральных чисел, не превосходящих 400, каждое из которых при делении на 17 дает в остатке 5

Б8 Найдите значение  $8 \operatorname{ctg} 2\alpha$ , если  $\frac{3 \sin \alpha - \cos \alpha}{5 \sin \alpha + 2 \cos \alpha} = \frac{7}{3}$

Б9 Укажите в градусах значение угла  $\operatorname{arctg}(\operatorname{ctg} 620^\circ)$

Б10 Найдите точку максимума функции  $y = (3 - x) \cdot e^x$

# Вариант 16

## Часть А

ЗАДАНИЯ	ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ
<p>A1 Десять процентов от числа <math>\frac{\left(\frac{16}{5} - 1,7\right) \cdot 0,05}{\left(\frac{33}{20} - 1,5\right) \cdot \frac{3}{2}}</math> равны</p>	1) 300, 2) 3, 3) 15, 4) 30, 5) 150
<p>A2 Вычислить <math>\frac{2}{\sqrt{7} - \sqrt{5}} - \frac{5}{\sqrt{7} + \sqrt{2}} - \frac{3}{\sqrt{5} - \sqrt{2}}</math></p>	1) 0, 2) $2\sqrt{7}$ , 3) $2\sqrt{5}$ , 4) $2\sqrt{2}$ , 5) $2(\sqrt{7} + \sqrt{5} + \sqrt{2})$
<p>A3 Если второй член геометрической прогрессии равен 6, а пятый член равен 162, то первый член этой прогрессии равен</p>	1) 1, 2) 2, 3) $\frac{2}{3}$ , 4) 18, 5) 3
<p>A4 Если <math>n</math> – натуральное число и выполнено равенство <math>5^{2n} \cdot 5^4 \cdot 5^6 \cdot 5^{2n} = 0,04^{-28}</math>, то <math>n</math> равно</p>	1) 3, 2) 2, 3) 5, 4) 7, 5) другой ответ
<p>A5 Если <math>\lg 5 = a</math>, <math>\lg 3 = b</math>, то <math>\lg_{30} 8</math> равен</p>	1) $\frac{3-3a}{1+b}$ , 2) $\frac{3}{a+b}$ , 3) $\frac{3-a}{1+b}$ , 4) $\frac{3a}{a+b}$ , 5) $\frac{3b-a}{1+b}$
<p>A6 Упростить выражение <math>\left(\frac{m^2}{n^2} + \frac{n}{m}\right) \left(\frac{m}{n^2} - \frac{1}{n} + \frac{1}{m}\right)</math></p>	1) $\frac{m+n}{n^2}$ , 2) $m+n$ , 3) 1, 4) $\frac{m+n}{m \cdot n^2}$ , 5) $m^2 - m \cdot n + n^2$
<p>A7 Вычислить <math>\log_{\sqrt[5]{5}}^2 \sqrt{5} - \log_{\sqrt[5]{5}} 5\sqrt{5} + \log_{(\sqrt{3}+1)}(4 + 2\sqrt{3})</math></p>	1) 1,6, 2) 0, 3) $\frac{15}{4}$ , 4) $\frac{7}{3}$ , 5) 2
<p>A8 Вычислить <math>\sin(\arccos 0 + 2\arcsin 0,8)</math></p>	1) $\frac{7}{25}$ ; 2) $-\frac{7}{25}$ , 3) $\frac{3}{5}$ ; 4) $-\frac{3}{5}$ , 5) 1
<p>A9 Меньший из корней уравнения <math>(\sqrt{2-\sqrt{3}})^x + (\sqrt{2+\sqrt{3}})^x = 4</math> равен</p>	1) 4, 2) -4, 3) 2, 4) -2, 5) -1

A10 Какие из данных функций являются четными

1)  $y = \frac{\sin\left(x^3 + \frac{\pi x}{8}\right)}{\sqrt{1+|x|}}$ , 2)  $y = x^2\sqrt{9-x}$ ,

3)  $y = x^4 - |x|$ , 4)  $y = 2^{|x|} \cos\sqrt[3]{x^3 - x}$ ,

5)  $y = \frac{|x+3| + |x-3|}{x^4}$

- 1) 2, 4, 5, 2) 3, 4, 5,  
3) 1, 4, 5, 4) 1, 2, 4,  
5) 1, 2, 5

A11 Найти площадь треугольника, образованного касательной к параболе

$y = x^2 + 2x + 5$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$  и координатными осями

- 1) 8,5, 2) 3,5, 3) 4,  
4) 2, 5) 5,5

A12 Даны точки  $A(0, 1, -1)$ ,  $B(1, -1, 0)$ ,  $C(3, 1, 0)$  и  $D(1, 2, 1)$  Найти угол между векторами  $\vec{AB}$  и  $\vec{CD}$

- 1)  $30^\circ$ , 2)  $60^\circ$ , 3)  $45^\circ$ ,  
4)  $120^\circ$ , 5)  $150^\circ$

A13 Из точки  $A$ , лежащей вне окружности, выходят лучи  $AB$  и  $AC$ , пересекающие окружность в точках  $B_1$  и  $B$  (луч  $AB$ ),  $C_1$  и  $C$  (луч  $AC$ ), считая от точки  $A$ . Если дуга  $BC$  содержит  $100^\circ$ , а дуга  $B_1C_1$  содержит  $20^\circ$ , то угол  $\angle BAC$  равен

- 1)  $40^\circ$ , 2)  $60^\circ$ ,  
3)  $80^\circ$ , 4)  $90^\circ$ ,  
5)  $50^\circ$

A14 В правильной четырехугольной пирамиде боковое ребро равно 20 см и составляет с основанием угол  $45^\circ$ . Расстояние от центра основания до бокового ребра равно

- 1)  $5\sqrt{2}$ , 2)  $10\sqrt{2}$ ,  
3) 10, 4)  $8\sqrt{2}$ ,  
5) 14

A15 В шар объема  $288\pi$  см<sup>3</sup> вписан конус, у которого угол при вершине осевого сечения равен  $60^\circ$ . Боковая поверхность (в см<sup>2</sup>) конуса равна

- 1)  $108\sqrt{3}\pi$ , 2)  $18\sqrt{3}\pi$ ,  
3)  $54\pi$ , 4)  $216\pi$ ,  
5)  $108\pi$

**Часть Б**

Б1 Уравнение  $(x^2 + 27)^2 - 5(x^2 + 27)(x^2 + 3) + 6(x^2 + 3)^2 = 0$  имеет натуральный корень, равный

Б2 Если  $(x_0, y_0)$  – решение системы уравнений

$$\begin{cases} x + y + xy = 69 \\ x^2 + y^2 - x - y = 102 \end{cases}, \text{ то произведение } x_0 y_0 \text{ равно}$$

Б3 Среднее арифметическое целых решений неравенства

$$\frac{(x^2 - 3x + 2) \cdot |x - 4|}{x^2 - 1} \leq 0 \text{ равно}$$

Б4 Сумма корней (или корень, если он один) уравнения

$$\sqrt[3]{5x + 24} + \sqrt{2x + 9} = 9 \text{ равна}$$

Б5 Найти сумму целых решений неравенства  $\log_{x^2} \frac{4x - 5}{|x - 2|} \geq \frac{1}{2}$

Б6 Найти среднее арифметическое корней (в градусах) уравнения  $\sin^{2003} x + \cos^{2003} x = 1$ , принадлежащих отрезку  $[0^\circ, 360^\circ]$

Б7 Сумма цифр двухзначного числа равна 12. Если от перестановки цифр число увеличивается на 75%, то это число равно

Б8 Найти наибольшее целое значение параметра  $a$ , при котором уравнение  $|x^2 + ax| = 2a$  имеет два корня

Б9 Сумма корней уравнения  $4^x - (7 - x) \cdot 2^x + 12 - 4x = 0$  равна

Б10 Найти число целых решений неравенства

$$x^2 + x^2 |g^2|x| \leq 9 + 9|g^2|x|$$

# Вариант 17

## Часть А

ЗАДАНИЯ	ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ
А1 Корень уравнения $\frac{\sqrt[5]{64}}{0,25^{15}} \cdot \frac{\sqrt[3]{2}}{16x} = 2^{\frac{5}{3}} \cdot 32^{-1}$ равен	1) 8,    2) 4,    3) 0,5, 4) 1,    5) 32
А2 Вычислить $\frac{1\frac{1}{55} \cdot 3 - 1,6}{\left(1,5 + \frac{1}{4}\right) \cdot 18\frac{1}{3}} - \frac{5}{21}$	1) 8,    2) $2\frac{1}{7}$ ,    3) 15, 4) 12,    5) $30\frac{5}{21}$
А3 Корень уравнения $1 + 4 + 7 + \dots + x = 117$ равен	1) 25,    2) 28,    3) 26, 4) 27,    5) 29
А4 Вычислить $5^{\lg 50} \cdot 2^{\lg 5}$	1) 2,    2) 50,    3) 5, 4) 1,    5) 25
А5 Вычислить значение выражения $\frac{(x+y)^2 \cdot y}{x^4 - y^4} + \frac{x}{x^2 + y^2}$ , если $x = 0,3$ и $y = 0,5$	1) 5,    2) -4,    3) 2,5, 4) -3,2,    5) -5
А6 Выражение $\left[ \frac{x^{\frac{5}{3}} \cdot y^{0,25}}{\sqrt{0,5x}} \cdot \frac{\sqrt[3]{2} \cdot y^{-0,25}}{\sqrt[5]{x^5} \cdot \sqrt{y}} \right]^3$ приведите к виду $2^a \cdot x^b \cdot y^c$ и вычислите $a + b + c$	1) 6,    2) $\frac{17}{2}$ ,    3) $\frac{19}{2}$ , 4) $\frac{4}{3}$ ,    5) $\frac{43}{6}$
А7 Найти $\log_3 \frac{x^3}{27}$ , если $\log_{81} x^4 = a$	1) $3a - 3$ ,    2) $3 - 3a$ , 3) $3a - 2$ ,    4) $2a - 3$ , 5) другой ответ
А8 Корень уравнения $81 \cdot 3^x + \frac{\sqrt[3]{9}}{\log_{0,5} 8} = 0$ равен	1) $\frac{13}{3}$ ,    2) $\frac{2}{3}$ ,    3) $-\frac{13}{3}$ , 4) $\frac{11}{3}$ ,    5) другой ответ
А9 Если углы $\alpha$ и $\beta$ таковы, что $\alpha + \beta \in (0, \pi)$ , а их тангенсы $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{tg} \beta$ являются корнями уравнения $x^2 + 5\sqrt{3} \cdot x - 14 = 0$ , то сумма $\alpha + \beta$ равна	1) $\frac{\pi}{6}$ ,    2) $\frac{\pi}{3}$ ,    3) $\frac{\pi}{2}$ , 4) $\frac{2\pi}{3}$ ,    5) $\frac{5\pi}{6}$

A10 Произведение корней уравнения $(2x^2 + 2x - 5)(x - 5) = (3x^2 - 4x + 2)(x - 5)$ равно	1) 7, 2) $10\sqrt{2}$ , 3) 30, 4) 35, 5) $45 - 10\sqrt{2}$
A11 Сумма корней уравнения $4\left(\frac{x+1}{x}\right)^2 + \frac{6x+5}{x} = 0$ равна	1) -1,25, 2) -1,3, 3) -2, 4) -0,7, 5) другой ответ
A12 Найти число целых решений неравенства $\frac{4x-x^3}{x} \geq 0$ , удовлетворяющих условию $ 2x-3  < 5$	1) 1, 2) 2, 3) 3, 4) 4, 5) 5
A13 Первую половину книги ученик прочитал, читая в среднем за день 20 страниц, а вторую - читая в среднем за день 30 страниц. Сколько страниц ученик читал в среднем в день, прочитывая всю книгу?	1) 25, 2) 28, 3) 26, 4) 24, 5) 23
A14 При каких значениях параметра $a$ множества значений функций $y = ax^2 - 4x - 21$ и $y = x^2 + 2ax - 6$ совпадают?	1) 1, 2) -2, 3) 7, 4) 4, 5) 6.
A15 Если высота прямоугольного треугольника, проведенная к гипотенузе, делит ее на отрезки 18 см и 8 см, то площадь (в $\text{см}^2$ ) треугольника равна	1) 72, 2) 288, 3) 156, 4) 312, 5) 108

## Часть Б

B1 Найти сумму корней (или корень, если он один) уравнения $(x^3 - x^2 - 4x + 4)\sqrt{1-x} = 0$
B2 Если $(x_0, y_0)$ - решение системы уравнений $\begin{cases} 8^{\log_4(x-4y)} = 1 \\ 4^{x-2y} - 7 \cdot 2^{x-2y} = 8 \end{cases}$ , то сумма $x_0 + y_0$ равна
B3 Найти число целых решений неравенства $\log_{2+x}(6- x ) \geq 0$
B4 Найти число корней уравнения $\sin^4 x + \cos^7 x = 1$ на отрезке $\left[-\frac{9\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$
B5 Найти длину отрезка, концы которого лежат на графике функции $y = 2 x ^5 - 9x^2 - x + 3 + 16x^{-3} + \sin \pi x $ , а ось ординат является для него серединным перпендикуляром

Б6 Найти тангенс угла наклона касательной, проведенной к графику функции  $y = x^2 - 12\sqrt{x} + \cos \pi$  в точке с абсциссой  $x_0 = 4$

Б7 Найти число точек экстремума функции  $y = (x - 1)^2(x - 3)^2$

Б8 Найти сумму значений параметра  $a$ , при которых сумма векторов  $\vec{c} = (a, a + 3)$  и  $\vec{d} = (2, 3)$  перпендикулярна их разности?

Б9 Осевое сечение конуса – правильный треугольник площадью  $9\sqrt{3}$  см<sup>2</sup>. Если  $S$  – боковая поверхность конуса (в см<sup>2</sup>), то значение  $\frac{S}{\pi}$  равно

Б10 Найти квадрат отношения полной поверхности куба к площади полной поверхности восьмигранника, вершинами которого служат центры граней куба

# Вариант 18

## Часть А

ЗАДАНИЯ	ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ
А1 Вычислить $\frac{8^{\frac{2}{3}} - (0,1)^{-15}}{(\sqrt[3]{0,25} - 1) \cdot (\sqrt[3]{0,25} + 1)}$	1) 11,5, 2) -11,5, 3) 31, 4) 46, 5) другой ответ
А2 Найти 30% от числа $(0,8 - \frac{6}{19} (4,22 - 28,07 \cdot 3,5))^2 + 184 \cdot 0,25$	1) 1,5, 2) 3, 3) 15, 4) 30, 5) 45
А3 Вычислить $2003 + 2^2 - 3^2 + 4^2 - 5^2 + 6^2 - 7^2 + \dots + 98^2 - 99^2$	1) 5052, 2) -2504, 3) -106, 4) -2946, 5) 3504
А4 Вычислить $25^{\log_9 3} + \log_4^{-2} \left( \log_{\frac{1}{7}} \frac{1}{49} \right)$	1) 6, 2) 29, 3) 9, 4) 5,25, 5) другой ответ
А5 Вычислить значение выражения $\frac{x^3 - y^3 - (x - y)^3}{x^3 - yx^2}$ , если $x = 0,11$ и $y = 5,5$	1) 300, 2) 3,75, 3) 15, 4) 50, 5) 150
А6 Расставьте в порядке возрастания числа $A = 0,5^{-\sqrt{6}}$ , $B = \log_2 256$ и $C = 2^\pi$	1) $A > B > C$ , 2) $C > B > A$ , 3) $C > A > B$ , 4) $A > C > B$ , 5) $B > A > C$
А7 Упростить выражение $\frac{\log_a k \log_b k}{\log_a k + \log_b k}$	1) $\frac{\log_a k}{\log_b k}$ , 2) $\frac{\log_b k}{\log_a k}$ , 3) $\log_{ab} k$ , 4) $\log_k ab$ , 5) $\log_k(a + b)$
А8 Если $\operatorname{tg} \alpha = 0,3$ , то выражение $\frac{1 - \cos 2\alpha + \sin 2\alpha}{1 + \cos 2\alpha + \sin 2\alpha}$ равно	1) 3, 2) -2, 3) 0,3, 4) -0,5, 5) -1,2
А9 Если $(x_0, y_0)$ - решение системы уравнений $\begin{cases} 2^x \cdot 3^y = 12 \\ 2^y \cdot 3^x = 18 \end{cases}$ , то сумма $x_0 + y_0$ равна	1) 2, 2) 0, 3) 1, 4) 3, 5) 7
А10 При каком значении параметра $m$ сумма кубов корней уравнения $x^2 - 6x + m = 0$ равна 162?	1) 3, 2) -2, 3) -3, 4) 21, 5) 12

<p>A11 Если <math>(x_0, y_0)</math> – решение системы уравнений <math>\begin{cases} \frac{x}{y} - \frac{y}{x} = 1,5 \\ x^2 - y^2 = 3 \end{cases}</math>, то сумма <math>x_0^2 + y_0^2</math> равна</p>	<p>1) 13, 2) 7, 3) 11, 4) 5, 5) 10</p>
<p>A12 Сумма целых решений системы неравенств <math>\begin{cases}  x  \geq 4 \\  1 - x  &lt; 6 \end{cases}</math> равна</p>	<p>1) 13, 2) 6, 3) 11, 4) 15, 5) другой ответ</p>
<p>A13 Найти все значения параметра <math>a</math>, при которых один корень уравнения <math>a^2x^2 - 5x - 21 = 0</math> больше 3, а другой – меньше 3</p>	<p>1) <math>(-\infty, -2)</math>, 2) <math>(2, +\infty)</math>, 3) <math>(-2, 0) \cup (0, 2)</math>, 4) <math>(-2, 2)</math>, 5) другой ответ</p>
<p>A14 Один рабочий может выполнить некоторую работу за 4 часа, а второй – за 6 часов. За какое время они выполнят эту работу, работая вместе?</p>	<p>1) 2 ч, 2) 3 ч 14 мин, 3) 3 ч, 4) 2 ч 24 мин, 5) 2 ч 40 мин</p>
<p>A15 Радиус круга с центром в точке <math>O</math> равен 6 см, а его хорда <math>AB = 3</math> см. Найти радиус (в см) круга, вписанного в сектор <math>AOB</math></p>	<p>1) 1,2, 2) 1,5, 3) <math>\sqrt{3}</math>, 4) <math>0,5\sqrt{5}</math>, 5) <math>0,5\sqrt{6}</math></p>

## Часть Б

<p>B1 Если <math>x_0</math> – корень уравнения <math>3\sqrt{x} - 15 = 4\sqrt[4]{x}</math>, то значение <math>\frac{x_0 + 3}{95 - x_0}</math> равно</p>
<p>B2 Корень уравнения <math>3^{x-2} - 2^{x+1} = 2^{x-1} - 77 \cdot 3^{x-7}</math> равен</p>
<p>B3 Найти сумму натуральных решений неравенства <math>3^{-x} - \log_3(x - 3) + \log_3(23 - 2x) &lt; 2</math></p>
<p>B4 Сколько решений имеет уравнение <math>\sin 6x - \cos^2 x = \sqrt{3} \cos 6x + 2</math> на отрезке <math>[0, 20\pi]</math>?</p>
<p>B5 Сколько целых чисел входит в область определения функции <math>y = \sqrt{(4 - x^2)\sqrt{2x - 8}}</math>?</p>
<p>B6 Одна из касательных, проведенных к графику функции <math>y = x^2 + x - 2</math>, наклонена к оси абсцисс под углом <math>120^\circ</math>. Найти удвоенную ординату точки касания</p>

Б7 Найти длину промежутка убывания функции

$$y = \frac{x^3}{3} - 2x^2 + 3x - 1$$

Б8 Найти отношение координат  $\frac{x_c}{y_c}$  вершины  $C$  равностороннего треугольника  $ABC$ , если заданы координаты вершин  $A(1, 3)$  и  $B(3, 1)$

Б9 Объем конуса равен 384. Найти площадь осевого сечения конуса, если длина окружности в основании конуса равна 18

Б10 В кубе  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  проведена плоскость  $PQC_1 B_1$ , где точки  $P$  и  $Q$  принадлежат соответственно ребрам  $AA_1$  и  $DD_1$ , причем  $PQ \parallel AD$  и  $AP = 2PA_1$ . Найти значение  $14 \operatorname{tg} \alpha$ , где  $\alpha$  - угол между прямой  $CQ$  и секущей плоскостью

# Вариант 19

## Часть А

ЗАДАНИЯ	ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ
А1 Результат упрощения выражения $\sqrt{16 - 6\sqrt{7}} + \sqrt{11 - 4\sqrt{7}}$ равен	1) 1, 2) $-1$ , 3) $2\sqrt{7} - 5$ , 4) $5 - 2\sqrt{7}$ , 5) 5
А2 Найдите $x$ из равенства $\frac{0,1(6) + 0,(3)}{0,(3) + 1,1(6)} x = 10$	1) 29,2, 2) 31,74, 3) 30, 4) 13,(3), 5) 20
А3 Чему равна сумма всех двузначных натуральных чисел, которые при делении на 3 дают в остатке 2?	1) 1624, 2) 1568, 3) 1680, 4) 1635, 5) 1744
А4 Значение выражения $\frac{\log_2 24}{6 + \log_4 81} + 27 \log_{0,125} 0,25$ равно	1) 9,5, 2) 18,5, 3) 27,5, 4) 20, 5) прав ответ не указан
А5 Сократите дробь $\frac{x^3 + 2x^2 - 16x - 32}{(x-1)^5 + (1-x)^5 + (x-1)^2 - 9}$	1) 1, 2) $x - 2$ , 3) $x - 3$ , 4) $x + 4$ , 5) $x - 4$
А6 Если $a^{2x} + a^{-2x} = 6$ , то выражение $ a^{3x} - a^{-3x} $ равно	1) 14, 2) $2\sqrt{6}$ , 3) $4\sqrt{2}$ , 4) 12, 5) 3
А7 Число $(\log_3 2 \cdot \log_4 3 \cdot \log_9 8 \cdot \log_{10} 9)^{-1}$ лежит в интервале	1) (0, 1), 2) (1, 2), 3) (2, 3), 4) (3, 4), 5) (4, 5)
А8 Если $x < -1$ , то результат упрощения выражения $x^2 \sqrt{x^2 - 2 + \frac{1}{x^2}}$ равен	1) $x^3 - x$ , 2) $-x^3 - x$ , 3) $x - x^3$ , 4) $x^3 + x$ , 5) $x^2 - 1$
А9 Вычислить $\operatorname{tg}^2\left(\frac{3\pi}{4} + \alpha\right)$ , если $\sin \alpha - \cos \alpha = \frac{2\sqrt{3}}{3}$	1) 0,5, 2) 1, 3) 1,5, 4) 2, 5) 2,5
А10 Произведение корней уравнения $x^2 + 3x = 1 - \sqrt{x^2 + 3x + 5}$ равно	1) $-4$ , 2) 4, 3) 3, 4) $-1$ , 5) 1
А11 Сумма корней уравнения $\frac{x^2 + x + 2}{3x^2 + 5x - 14} = \frac{x^2 + x + 6}{3x^2 + 5x - 10}$ равна	1) 1, 2) 2, 3) $-2$ , 4) $-1$ , 5) 3

<p>A12 Сколько целых решений неравенства <math>\frac{x+4}{x^2+x-6} \geq \frac{x+1}{x^2-2x}</math> удовлетворяют условию <math> x  \leq 4</math>?</p>	<p>1) 6,    2) 5,    3) 4, 4) 3,    5) 2</p>
<p>A13 Катер прошел 15 км по течению реки и 4 км по озеру, затратив на весь путь 1 час. Если скорость течения реки равна 4 км/час, то скорость катера по озеру равна (в км/час)?</p>	<p>1) 12,    2) 20,    3) 16, 4) 32,    5) 24</p>
<p>A14 Найти все значения параметра <math>a</math>, при которых уравнение <math>(x+1) x-2  = a^2</math> имеет три корня.</p>	<p>1) <math>a &lt; 1,5</math>,    2) <math>a = \pm 1</math>, 3) <math> a  &lt; 1,5</math>, 4) <math>a \in (-1,5, 0)</math>, 5) <math> a  &lt; 1,5, a \neq 0</math></p>
<p>A15 Из одной точки к окружности проведены две касательные. Если расстояние от этой точки до точки касания равно 156 см, а расстояние между точками касания равно 120 см, то радиус окружности равен?</p>	<p>1) 60 см,    2) 65 см, 3) 56 см,    4) 72 см, 5) 55 см</p>

## Часть Б

<p>B1 Укажите количество корней уравнения <math>\sqrt{x} + \sqrt{1-x} = 1 + \sqrt{x}</math></p>
<p>B2 Найдите произведение корней уравнения <math>\log_4 x + \log_x 0,0625 = 1</math></p>
<p>B3 Найдите сумму целых решений неравенства <math>\frac{x^2 - 2x - 8}{\log_{17-x^2} 0,5} \geq 0</math></p>
<p>B4 Найдите сумму корней (в градусах) уравнения <math>\sin 3x + \cos 8x = 2</math>, лежащих на отрезке <math>[-90^\circ, 540^\circ]</math></p>
<p>B5 Укажите количество целых чисел из области значений функции <math>y =  x+1  +  2x-4 </math>, которые она принимает на отрезке <math>[-2, 3]</math></p>
<p>B6 Найдите произведение абсцисс тех точек на графике функции <math>y = x^3 + 3x^2 - 16x + 2</math>, в которых касательная к графику образует с осью абсцисс угол <math>135^\circ</math></p>
<p>B7 Укажите максимальное целое число, принадлежащее интервалам убывания функции <math>y = x^4 + \frac{1}{x^8}</math></p>

Б8 Найдите длину медианы  $CD$  треугольника с вершинами  $A(7, 3)$ ,  $B(5, 1)$  и  $C(2, -1)$

Б9 Плоскость, перпендикулярная диаметру шара, делит диаметр на отрезки длиной 2 см и 8 см. Если  $S$  – площадь полученного сечения, а  $S_0$  – площадь поверхности шара, то отношение  $\frac{8S_0}{S}$  равно

Б10 Периметр боковой грани правильной четырехугольной пирамиды равен 30 м

При какой длине стороны основания пирамиды ее объем будет наибольшим?

# Вариант 20

## Часть А

ЗАДАНИЯ	ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ
<p>A1 Результат упрощения выражения <math>\sqrt[3]{26 + 15\sqrt{3}} \cdot \sqrt{7 - 4\sqrt{3}}</math> равен</p>	<p>1) <math>-1</math>, 2) <math>1</math>,            3) <math>\sqrt[6]{2\sqrt{3} - 2}</math>,            4) <math>\sqrt[3]{5 - 2\sqrt{6}}</math>,            5) <math>\sqrt[3]{25 - 2\sqrt{6}}</math></p>
<p>A2 Число <math>\frac{9}{0,04} \cdot \frac{196}{49} \cdot \frac{0,625}{225}</math> равно</p>	<p>1) <math>1</math>, 2) <math>0,5</math>, 3) <math>2,5</math>,            4) <math>2</math>, 5) <math>5</math></p>
<p>A3 Сумма корней уравнения <math>x^{-1} + x + x^2 + x^3 + \dots + x^n + \dots = 3,5</math> равна</p>	<p>1) <math>-\frac{1}{3}</math>, 2) <math>\frac{4}{3}</math>, 3) <math>\frac{2}{3}</math>,            4) <math>\frac{5}{3}</math>, 5) <math>1</math></p>
<p>A4 Число <math>(\log_{18}2 + \log_2 18 - 2) \cdot \log_{81}2 \log_{\sqrt{3}} 18</math> равно</p>	<p>1) <math>\frac{1}{2}</math>, 2) <math>1</math>, 3) <math>2</math>,            4) <math>4</math>, 5) <math>\frac{1}{4}</math></p>
<p>A5 Если <math>x = 0,5</math> и <math>b = 1,25</math>, то значение выражения <math>\left( \frac{bx + 4 + \frac{4}{bx}}{2b + (b^2 - 4)x - 2bx^2} + \frac{(4x^2 - b^2) \cdot b^{-1}}{(b + 2x)^2 - 8bx} \right) \cdot \frac{bx}{2}</math> равно</p>	<p>1) <math>1</math>, 2) <math>3,5</math>, 3) <math>2</math>,            4) <math>2,5</math>, 5) <math>3</math></p>
<p>A6 Если <math>\frac{3 \cdot 5^{2a+1} + 4 \cdot 35^a - 3 \cdot 49^a}{9 \cdot 25^a + 9 \cdot 35^a - 4 \cdot 7^{2a}} = \frac{13}{10}</math>, то отношение <math>5^a \cdot 7^a</math> равно</p>	<p>1) <math>\frac{1}{3}</math>, 2) <math>\frac{1}{2}</math>, 3) <math>3</math>,            4) <math>2</math>, 5) <math>1</math></p>
<p>A7 Если <math>\log_3 2 = a</math> и <math>\lg 3 = b</math>, то значение <math>\log_6 0,3</math> равно</p>	<p>1) <math>\frac{b-1}{a+b}</math>, 2) <math>\frac{b+1}{b-a}</math>,            3) <math>\frac{b-1}{b+ab}</math>, 4) <math>\frac{b+1}{b+ab}</math>,            5) <math>\frac{b-1}{b-ab}</math></p>
<p>A8 Если <math>a = 2\sqrt{5}</math>, то значение выражения <math>\left( \frac{1}{\sqrt{a} - \sqrt{a-4}} + \frac{1}{\sqrt{a} + \sqrt{a+4}} \right)^2 - 0,125 a</math> равно</p>	<p>1) <math>1</math>, 2) <math>0,25</math>, 3) <math>4 + 2\sqrt{5}</math>,            4) <math>4 - 2\sqrt{5}</math>, 5) <math>2\sqrt{13}</math></p>

<p>A9 Значение выражения <math>2\sqrt{0,125 + 0,125 \cdot \sqrt{0,5 - 0,5\cos 324^\circ}}</math> равно</p>	<p>1) <math>\cos 4^\circ - \sin 4^\circ</math>,  2) <math>2\cos 4^\circ</math>,  3) <math>\cos 26^\circ + \cos 4^\circ</math>,  4) <math>\cos 26^\circ - \cos 4^\circ</math>,  5) <math>\cos 36^\circ</math></p>
<p>A10 Разность между наибольшим и наименьшим корнями уравнения <math>1999x^3 + 82x^2 - 1917x = 0</math> составляет</p>	<p>1) <math>\frac{82}{1917}</math>,    2) <math>\frac{3916}{1999}</math>,  3) <math>\frac{3916}{1917}</math>,    4) <math>\frac{2081}{1917}</math>,  5) <math>\frac{2081}{1999}</math></p>
<p>A11 Если <math>(x_0, y_0)</math> - решение системы уравнений <math>\begin{cases} 3x^2 + xy = 2 \\ y^2 + 3xy = 6 \end{cases}</math>, то произведение <math>x_0 \cdot y_0</math> равно</p>	<p>1) -5,    2) 5,    3) -1,  4) 1,    5) 2</p>
<p>A12 Сумма целых решений системы неравенств <math>\begin{cases}  x^2 - x  &gt; x + 3 \\  x  \leq 5 \end{cases}</math> равна</p>	<p>1) -3,    2) -5,    3) -9,  4) 0,    5) 9</p>
<p>A13 Пешеход проходит 12 км со скоростью 5 км/ч. Если он уменьшит скорость на 20%, то время на этот путь увеличится на</p>	<p>1) 30%,    2) 25%,  3) 20%,    4) 24%,  5) 35%</p>
<p>A14 Уравнение <math>3x^{100} + \cos 2x =  x - 4  +  x + 4  + a</math> имеет нечетное количество решений, если <math>a</math> равно</p>	<p>1) 0,    2) 6,    3) -4,  4) 5,    5) -7</p>
<p>A15 Если в параллелограмме с острым углом <math>45^\circ</math> расстояние от точки пересечения диагоналей до неравных сторон параллелограмма равны <math>\sqrt{2}</math> и 3, то площадь параллелограмма равна</p>	<p>1) 28,    2) <math>16\sqrt{2}</math>,  3) 18,    4) <math>18\sqrt{2}</math>,  5) 24</p>

**Часть Б**

Б1 Произведение абсцисс точек пересечения прямой  $y - 2 = 0$  с графиком функции  $y = \sqrt[3]{3 - x} + \sqrt[3]{5 + x}$  равно

Б2 Произведение корней уравнения (или корень, если он единственный)  $21 \cdot 2^{x^2-6} - 3^{x^2} = 20 \cdot 3^{x^2-5} - 3 \cdot 2^{x^2+2}$  равно

Б3 Найдите количество целых решений неравенства

$$\frac{\log_{1+x}(7 - |x + 1|)}{-x^2 + 7x - 12} \leq 0$$

Б4 Найти число корней уравнения  $\cos 3x \cdot \cos^3 x - \sin 3x \cdot \sin^3 x = 0$ , лежащих на отрезке  $[0, \pi]$ .

Б5 Найти длину отрезка, концы которого лежат на графике функции  $f(x) = e^{-x} + e^x + x^3 \cdot \sin x + |x|^3 + x^3 - \frac{64}{x^3}$ , а ось ординат является для него серединным перпендикуляром

Б6 Произведение абсцисс точек, в которых касательная к графику функции  $y = x^3 + 5x^2$  параллельна прямой  $6x + y = 27$ , равно

Б7 Среднее арифметическое значений функции  $y = \frac{(x+1)^2}{x^2+1}$ , которые она принимает в точках экстремумов, равно

Б8 Пусть  $\alpha$  – угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , имеющими одинаковую длину (не равную нулю) Если векторы  $\vec{p} = \vec{a} + 2\vec{b}$  и  $\vec{q} = 2\vec{a} - \vec{b}$  также имеют одинаковую длину, то значение угла  $\alpha$  в градусах равно

Б9 Если  $S$  – полная поверхность цилиндра, описанного около куба объема  $1000(\sqrt{2} - 1)^{\frac{3}{2}}$ , то значение  $\frac{S}{\pi}$  равно

Б10 Расстояние между боковыми ребрами треугольной призмы последовательно равны 5, 7 и 8 Если высота призмы составляет с боковыми ребрами угол в  $30^\circ$ , то площадь основания призмы равна

# Вариант 21

## Часть А

ЗАДАНИЯ	ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ
А1 Упростить $\frac{\sqrt{\sqrt{2}+1} + \sqrt{\sqrt{2}-1}}{\sqrt{\sqrt{2}+1} - \sqrt{\sqrt{2}-1}}$	1) $\sqrt{2} + 1$ , 2) $\sqrt{2} - 1$ , 3) 1, 4) 7, 5) $1 - \sqrt{2}$
А2 Найти $x$ из равенства $(\frac{1}{4} - 14,05) \cdot 0,04 + 13,8 \cdot \frac{1}{13} = x - 130,6$	1) 11,1, 2) -11, 3) -10, 4) 10, 5) 10,1
А3 Сумма первых двенадцати членов возрастающей геометрической прогрессии с положительными членами в 65 раз больше суммы первых шести членов. Если первый член прогрессии равен 0,125, то ее девятый член равен	1) 4, 2) 8, 3) 16, 4) 32, 5) 64
А4 Упростить $\log_{2-\sqrt{2}}(6 - 4\sqrt{2}) - \log_{0,2}^2 \sqrt[5]{625} + \log_2 0,0625 + 5$	1) $\frac{39}{16}$ , 2) $\frac{316}{25}$ , 3) $\frac{89}{16}$ , 4) $\frac{84}{25}$ , 5) $\frac{116}{25}$
А5 Если $a = 0,22$ , $b = 8$ , $x = 50$ и $y = 1,25$ , то значение выражения $\frac{(ab(x^2 + y^2) + xy(a^2 + b^2))((ax + by)^2 - 4abxy)}{(ab(x^2 - y^2) + xy(a^2 - b^2))}$ равно	1) 21, 2) 21,25, 3) 22, 4) 20, 5) 20,5
А6 Если $4^x + 4^{-x} = 11$ и $x < 0$ , то величина $2^x - 2^{-x}$ равна	1) -2, 2) -3, 3) $\pm 3$ , 4) 3, 5) $-2^{\lg 3}$
А7 Выражение $\log_4  \sqrt{11} - 2\sqrt{3}  \log_{\sqrt{11} + 2\sqrt{3}} 8$ равно	1) $\frac{2}{3}$ , 2) $-\frac{2}{3}$ , 3) $-\frac{3}{2}$ , 4) $\frac{3}{2}$ , 5) $\log_2 3$
А8 Упростить $\left( \frac{\sqrt[4]{a^3} + \sqrt[4]{b^3}}{\sqrt{a} - \sqrt{b}} - \sqrt[4]{a} + \sqrt[4]{b} \right) \left( \sqrt[4]{\frac{a}{b}} - 1 \right)^{-1}$	1) $\sqrt{a} + \sqrt{b}$ , 2) $\sqrt[4]{ab}$ , 3) $\sqrt[4]{a} - \sqrt[4]{b}$ , 4) $\sqrt[4]{a}$ , 5) $\sqrt[4]{b}$
А9 Значение выражения $\frac{1}{\sin 170^\circ} + \frac{\sqrt{3}}{\cos 190^\circ}$ равно	1) 1, 2) 2, 3) 4, 4) $\sqrt{3} - 1$ , 5) 0,5

<p>A10 Найдите сумму кубов корней уравнения <math>x^2 = 0,5(2 - x)</math></p>	<p>1) <math>\frac{1}{8}</math>, 2) <math>-\frac{1}{8}</math>, 3) <math>-\frac{13}{8}</math>, 4) <math>\frac{13}{8}</math>, 5) <math>-1,5</math></p>
<p>A11 Если <math>(x_0, y_0)</math> - решение системы уравнений <math>\begin{cases} 4x^2 - 4y = -1 \\ 4y^2 - 4x = -1 \end{cases}</math>, то величина <math>x_0^{-1} \cdot y_0^{-1}</math> равна</p>	<p>1) 8, 2) 0, 3) 4, 4) 12, 5) 0,25</p>
<p>A12 Найдите среднее арифметическое целых решений неравенства <math>(x^2 + 6x) \cdot (x^2 + 6x - 1) &lt; 12</math></p>	<p>1) <math>-\frac{3}{2}</math>, 2) <math>-\frac{13}{4}</math>, 3) <math>-\frac{8}{3}</math>, 4) <math>-3</math>, 5) <math>-1</math></p>
<p>A13 Из турбазы в город, находящийся на расстоянии 24 км, вышел турист со скоростью 4 км/ч. Через 2 часа из города навстречу первому отправился второй турист. Через какое время после выхода второго туриста встретится с первым, если он каждый километр проходит на 5 минут медленнее первого?</p>	<p>1) 4 ч, 2) <math>\frac{16}{7}</math> ч, 3) 3 ч, 4) 2,5 ч, 5) 3,5 ч</p>
<p>A14 Найдите все значения параметра <math>a</math>, при которых область значений функции <math>y = ax^2 + 2ax - 4</math> принадлежит полуинтервалу <math>(-\infty, 2]</math></p>	<p>1) <math>a \in [-6, +\infty)</math>, 2) <math>a \in (-\infty, -6]</math>, 3) <math>a \in [-6, 0]</math>, 4) <math>a \in (-6, 0)</math>, 5) другой ответ</p>
<p>A15 В прямоугольном треугольнике <math>ABC</math> из вершины прямого угла <math>B</math> проведена высота <math>BP</math>. Если выполнено условие <math>AB = PC</math>, то косинус угла <math>A</math> равен</p>	<p>1) <math>\frac{\sqrt{5}-1}{2}</math>; 2) <math>\frac{\sqrt{5}+1}{4}</math>; 3) <math>\frac{\sqrt{3}}{2}</math>, 4) <math>\frac{\sqrt{3}-1}{2}</math>, 5) 0,5</p>

## Часть Б

Б1 Произведение корней (или корень, если он один) уравнения  $\sqrt{x^2 + 18} + \sqrt{4x^2 - 3} = 10$  равно

Б2 Сумма корней (или корень, если он один) уравнения  $2^{x-4} - 14 \cdot 3^{x-5} = 2 \cdot 3^{x-6} - 31 \cdot 2^{x-5}$  равна

Б3 Найти количество целых решений неравенства  $(4 - x) \log_{2+x}(5 - |x - 3|) \geq 0$

Б4 Найти количество корней уравнения  $2 + \cos^2 x = 2,5 \sin 2x$ , лежащих на отрезке  $[0^\circ, 225^\circ]$

Б5 Найти длину отрезка, концы которого лежат на графике функции  $f(x) = 9x^6 + x \cdot \lg \frac{x+1}{x-1} - 13x + \frac{52}{x}$ , а ось ординат является для него серединным перпендикуляром

Б6 Найти сумму  $f(\pi) + f(-0,25\pi)$ , если  $f(x) = \sin 2x + 3 \cos 2x$

Б7 В треугольнике  $ABC$  вектор  $\overline{AB} = \vec{m}$ ,  $\overline{AC} = \vec{n}$ . Точка  $M$  лежит на стороне  $BC$ , причем  $BM : MC = 2 : 1$ . Разложить вектор  $\overline{AM}$  по векторам  $\vec{m}$  и  $\vec{n}$ . В ответ записать утроенную сумму коэффициентов этого разложения

Б8 Найти наименьшее значение функции  $y = 3x^4 - 8x^3 + 6x^2 + 5$  на отрезке  $[-2, 1,6]$

Б9 Площадь поверхности сферы, вписанной в цилиндр, равна 30. Найти полную поверхность цилиндра

Б10 Диагональ основания правильной четырехугольной призмы равна 8. Если боковая поверхность призмы равна сумме площадей ее оснований, то квадрат радиуса описанного шара равен

# Вариант 22

## Часть А

ЗАДАНИЯ	ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ
А1 Упростить $(\sqrt{3 + \sqrt{5}} + \sqrt[4]{14 - 6\sqrt{5}})^2$	1) $2\sqrt{5} + 4$ , 2) $4\sqrt{5} - 2$ , 3) 9, 4) 10, 5) 14
А2 Найти $x$ из равенства $\frac{3\frac{4}{15}}{(5,5 + x) \cdot 21\frac{3}{7}} - 1\frac{3}{8} = 5,625$	1) 5,5, 2) 4,5, 3) 0,5, 4) 1,5, 5) 2,5
А3 Найти пятый член бесконечной убывающей геометрической прогрессии, если $a_1 + a_2 + a_3 = 19$ , а сумма всех членов прогрессии равна 27	1) $\frac{8}{3}$ , 2) $\frac{32}{27}$ , 3) $\frac{16}{9}$ , 4) $1 + 4\sqrt{19}$ , 5) 8
А4 Упростить $(\sqrt{6})^{\log_{12} 81} \cdot 4^{\log_{12} 36}$	1) $7 + 12\sqrt{6}$ , 2) $10 + 12\sqrt{6}$ , 3) $28 + \sqrt{6}$ , 4) 30, 5) 36
А5 Если $\frac{x}{3y} = \frac{1}{5}$ , то дробь $\frac{x + 2y}{y - 3x}$ равна	1) 3,25, 2) -3,25, 3) 3, 4) 4, 5) -4,5
А6 Если $\frac{15 \cdot 7^{2a} - 7 \cdot 14^a - 2^{2a+1}}{12 \cdot 49^a + 14^a - 12 \cdot 2^{2a-1}} = \frac{16}{15}$ , то отношение $7^a$ $2^a$ равно	1) $\frac{1}{3}$ , 2) $\frac{2}{3}$ , 3) 2, 4) 3, 5) 4
А7 Выражение $\log_{16}(\sqrt{7} + 2\sqrt{2}) \log_{ \sqrt{7} - \sqrt{8} } 0,25$ равно	1) $\frac{1}{2}$ , 2) 2, 3) $-\frac{1}{2}$ , 4) -2, 5) $\sqrt{2}$
А8 Вычислить $\frac{a^2 - b^2}{a - b} - \frac{a^3 - b^3}{a^2 - b^2}$ , если $a = 3$ и $b = 7$	1) 10, 2) 2,1, 3) 4,2, 4) 4, 5) 6,3
А9 Значение выражения $\frac{\sqrt{3} + \operatorname{tg} \frac{11\pi}{12}}{1 + \sqrt{3} \operatorname{tg} \frac{\pi}{12}}$ равно	1) 1, 2) -1, 3) $\sqrt{3}$ , 4) $-\sqrt{3}$ , 5) $\frac{\sqrt{3}}{3}$
А10 Если $x_1$ и $x_2$ - корни уравнения $4x^2 - 6x + 1 = 0$ , то уравнение, имеющее корни $2x_1$ и $2x_2$ , имеет вид	1) $2x^2 - 3x + 2 = 0$ , 2) $x^2 - 3x + 0,5 = 0$ , 3) $4x^2 - 6x + 1 = 0$ , 4) $2x^2 - 3x + 1 = 0$ , 5) $x^2 - 3x + 1 = 0$

A11 Если $(x_0, y_0)$ – решение системы уравнений $\begin{cases} xy^{-1} - yx^{-1} = 1,5 \\ x^6 - 16y^3 = -1 \end{cases}$ и $x_0 \cdot y_0 > 0$ , то сумма $x_0 + y_0$ равна	1) 1,5, 2) 3, 3) $\sqrt[3]{3}$ , 4) 1, 5) 0,91
A12 Найти количество целых решений неравенства $\left  \frac{x-5}{3x^2-5x-2} \right  \geq 1$	1) 1, 2) 2, 3) 3, 4) 4, 5) 5
A13 Бригада косцов в первый день скосила половину луга и еще 2 га, а во второй день – четверть оставшейся площади и последние 6 га. Найти площадь луга (в га)	1) $\frac{62}{3}$ , 2) 18, 3) $\frac{59}{3}$ , 4) 20, 5) 24
A14 Число корней уравнения $x \cdot  x-1  = a$ при $a \in (0, 0,25)$ равно	1) 1, 2) 2, 3) 0, 4) 3, 5) 4
A15 В треугольнике $\triangle ABC$ на медиане $AM$ , проведенной к стороне $BC$ , выбрана точка $D$ так, что $AD : DM = 3 : 1$ . Прямая $BD$ пересекает сторону $AC$ в точке $N$ . Известно, что площадь $\triangle ABN$ равна 3. Найти площадь $\triangle ABC$	1) 5, 2) 4, 3) 4,5, 4) $2\sqrt{2}$ , 5) $2\sqrt{3}$

## Часть Б

B1 Найти сумму корней (или корень, если он один) уравнения $2\sqrt{x+2} - \sqrt{3-x} = 4$ . Ответ округлить до целого числа
B2 Число корней уравнения $ \log_2 x   = \cos x$ равно
B3 Найти суммарную длину интервалов, на которых выполняется неравенство $(x-2) \cdot \log_{8- x }\left(\frac{3}{x}\right) > 0$
B4 Найти число корней уравнения $\sin x + \sqrt{\cos x} = 0$ , лежащих на отрезке $[0, 2,5\pi]$
B5 Найти длину отрезка, концы которого лежат на графике функции $f(x) = 2 x ^{21} + \frac{x x }{2} + \ln 2 - \frac{16}{x^3} + x^5 \sin 7x$ , а ось ординат является для него серединным перпендикуляром
B6 Квадрат наибольшего целого решения неравенства $(\ln(-x))' < (0,25x + 3)'$ равен

Б7 Найти длину интервала, на котором функция

$$y = \frac{x^6 - 1}{x^4 + x^2 + 1} - \frac{x^3}{9} \text{ монотонно возрастает}$$

Б8 Известно, что угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  равен  $60^\circ$ ,

$$|\vec{a}| = |\vec{b}| = 3\sqrt{3} \text{ Найти длину вектора } \vec{a} - 2\vec{b}$$

Б9 Если образующая конуса равна  $\sqrt{3}$ , а расстояние от вершины конуса до центра вписанного в него шара равно 1, то образующая составляет с плоскостью основания угол (в градусах)

Б10 Основанием пирамиды служит ромб, длины диагоналей которого равны 6 м и 8 м. Высота пирамиды проходит через точку пересечения диагоналей ромба и имеет длину 1 м. Найти боковую поверхность пирамиды

# Вариант 23

## Часть А

ЗАДАНИЯ	ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ
А1 Выражение $\sqrt{\sqrt{2}+1} \cdot \sqrt[3]{7-5\sqrt{2}}$ равно	1) $\sqrt{\sqrt{2}-1}$ , 2) $-\sqrt{\sqrt{2}-1}$ , 3) $1-\sqrt{2}$ , 4) 1, 5) -1
А2 Выражение $\left(\frac{33}{8}\right)^{\frac{2}{3}} + 27^{\frac{2}{3}} \cdot 9^{0.05} \cdot 3^{-2} + \left(\left(\frac{7}{9}\right)^5\right)^0 - \left(-\frac{1}{2}\right)^{-2}$ равно	1) $8\frac{4}{9}$ , 2) $-\frac{4}{9}$ , 3) $2\frac{4}{9}$ , 4) $1\frac{4}{9}$ , 5) $\frac{4}{9}$
А3 Если пятый член арифметической прогрессии равен 9, а сумма первых пятнадцати членов этой прогрессии равна 180, то десятый член прогрессии равен	1) 23, 2) 14, 3) 15, 4) $\frac{11}{5}$ , 5) 16
А4 Выражение $\frac{\log_{0,3}0,027 - \log_{0,25}0,0625}{\log_{100}0,01} + 2^{\log_{0,5}0,2}$ равно	1) 6, 2) 8, 3) 4, 4) 5, 5) -1
А5 Упростить выражение $\frac{\sqrt[3]{a^2 \cdot \sqrt[4]{a^6 \cdot a^{-1}}}}{\sqrt[4]{a^3 \cdot \sqrt[3]{a^2}}}$	1) $\sqrt[6]{a}$ , 2) $\sqrt[12]{a}$ , 3) $\sqrt[4]{a}$ , 4) $\frac{1}{\sqrt[6]{a}}$ , 5) $\frac{1}{\sqrt[12]{a}}$
А6 Если $\frac{2 \cdot 3^{2a+1} - 6^a - 15 \cdot 4^a}{27 \cdot 9^{a-1} + 6^a - 5 \cdot 2^{2a+1}} = \frac{8}{5}$ , то отношение $3^a$ $2^a$ равно	1) $\frac{1}{2}$ , 2) $\frac{5}{3}$ , 3) 1, 4) 2, 5) 3
А7 Выражение $\log_9(\sqrt{2}-\sqrt{3})^2 \cdot \log_{\sqrt{2}+\sqrt{3}}27$ равно	1) $-\frac{3}{2}$ , 2) -3, 3) 3, 4) -2, 5) $\frac{2}{3}$
А8 Если $a < 1$ , то выражение $\frac{\sqrt{a^2 - a\sqrt{8} + 2}}{\sqrt[3]{2\sqrt{2} - a}}$ равно	1) -1, 2) 1, 3) $\sqrt{2} + a$ , 4) $a - \sqrt{2}$ , 5) $\sqrt{2}$
А9 Значение выражения $\frac{\frac{1}{\sqrt{3}} + \operatorname{tg}\frac{13\pi}{12}}{\sqrt{3} - \operatorname{tg}\frac{\pi}{12}}$ равно	1) 1, 2) -1, 3) $\sqrt{3}$ , 4) $-\sqrt{3}$ , 5) $\frac{1}{\sqrt{3}}$
А10 Найти сумму $x + y$ , где числа $x$ и $y$ удовлетворяют уравнению $x^2 + y^2 - 4x + 6y + 13 = 0$	1) 1, 2) -1, 3) 3, 4) 5, 5) -5

<p>A11 Если <math>(x_0, y_0)</math> – решение системы уравнений <math>\begin{cases} x + xy + y = 7 \\ x - xy + y = 1 \end{cases}</math>, то сумма <math>x_0^2 + y_0^2</math> равна</p>	<p>1) 10; 2) 16, 3) 9, 4) 22, 5) 12</p>
<p>A12 Среднее арифметическое целых решений неравенства <math>(2 - \frac{6}{x}) \cdot (\frac{x}{2x-6} - 1) \geq 0</math> равно</p>	<p>1) <math>\frac{9}{2}</math>, 2) 3, 3) <math>\frac{18}{5}</math>, 4) 4, 5) 5</p>
<p>A13 Уравнение <math>\sqrt{1-x^2} =  x-a </math>, где <math>a &gt; 0</math>, имеет единственное решение, если <math>a</math> равно</p>	<p>1) 1, 2) <math>\sqrt{2}</math>, 3) 3, 4) <math>\sqrt{3}</math>, 5) 5</p>
<p>A14 Из пункта <math>A</math> в пункт <math>B</math> выехал мотоциклист, и одновременно с ним из <math>B</math> в <math>A</math> выехал велосипедист. Они встретились на расстоянии 4 км от <math>B</math>, а в момент прибытия мотоциклиста в <math>B</math> велосипедист находился на расстоянии 15 км от <math>A</math>. Определить расстояние (в км) от <math>A</math> до <math>B</math>.</p>	<p>1) 22; 2) 20, 3) 36, 4) 27, 5) 24</p>
<p>A15 В <math>\triangle ABC</math> на стороне <math>AC</math> выбрана точка <math>D</math> так, что <math>AD : DC = 2 : 1</math>. На стороне <math>BC</math> выбрана некоторая точка <math>E</math>, и точка <math>O</math> является точкой пересечения отрезков <math>BD</math> и <math>AE</math>. Известно, что площадь <math>\triangle ABD</math> равна 3, а площадь <math>\triangle AED</math> равна 1. Найти отношение площадей <math>\triangle AOB</math> и <math>\triangle OED</math>.</p>	<p>1) 5, 2) 7,5, 3) 8, 4) 9, 5) 6,5</p>

## Часть Б

<p>B1 Сумма корней (или корень, если он один) уравнения <math>\sqrt{4x+1} + \sqrt[3]{10x+4} = 9</math> равна</p>
<p>B2 Сумма квадратов корней уравнения <math>5^{x^2-1} - 44 \cdot 9^{x^2-4} = 3^{2x^2-4} - 604 \cdot 5^{x^2-4}</math> равна</p>
<p>B3 Суммарная длина интервалов, на которых выполняется неравенство <math>\frac{\log_{4-x}(1-x)^2}{x+1} &gt; 0</math>, равна</p>
<p>B4 Удвоенное значение корня уравнения <math>5 \cdot \cos 2\pi x + x^2 - 3x + 7,25 = 0</math> равно</p>

Б5 Найти длину отрезка, концы которого лежат на графике функции  $f(x) = 2|x|^{15} + \sqrt[3]{x} - \frac{16}{x} + \operatorname{arccotg} x^6 + 10x \cdot \operatorname{tg} x$ , а ось ординат является для него серединным перпендикуляром

Б6 Длина промежутка убывания функции  $y = \frac{(x-3)^2}{x^2}$  равна

Б7 Длина отрезка, отсекаемого осями координат на касательной к кривой  $y = 12\sqrt{x-44}$ , проведенной в точке с абсциссой  $x_0 = 108$ , равна

Б8 Известно, что угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  равен  $120^\circ$ ,  $|\vec{a}| = 3$ ,  $|\vec{b}| = 12$ . Векторы  $5\vec{a} + k\vec{b}$  и  $2\vec{a} - \vec{b}$  перпендикулярны, если  $k$  равно

Б9 Если боковая поверхность конуса равна  $\pi \cdot 36\sqrt{17}$ , а площадь круга в его основании равна  $36\pi$ , то площадь осевого сечения конуса равна

Б10 Если в треугольной пирамиде боковые ребра наклонены к плоскости основания под углом  $\alpha$ , стороны основания равны 7 см, 8 см и 9 см, а объем пирамиды равен  $42 \text{ см}^3$ , то значение угла  $\alpha$  (в градусах) равно

# Вариант 24

## Часть А

ЗАДАНИЯ	ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ
А1 Упростить $\left( (\sqrt[4]{2} - \sqrt[4]{8})^2 - 1 \right) \left( (\sqrt[4]{2} + \sqrt[4]{8})^2 + 1 \right)$	1) -5, 2) -7, 3) 5, 4) 7, 5) 9
А2 Найти $x$ из равенства $\left( 1\frac{3}{4} \cdot 1,25 - 1,75 \cdot \frac{2}{3} \right) 1\frac{5}{7} = x - \frac{1}{1,2}$	1) 1, 2) $\frac{10}{3}$ , 3) -1, 4) 2, 5) 0
А3 Если сумма утроенного третьего и учетверенного десятого членов арифметической прогрессии равна 140, то седьмой член этой прогрессии равен	1) 18, 2) 20, 3) 22, 4) 24, 5) 25
А4 Если $\lg 5 = a$ и $\lg 7 = b$ , то значение $\log_4 98$ равно	1) $\frac{a+2b-1}{2-2a}$ , 2) $\frac{2b-a+1}{2-2a}$ , 3) $\frac{a-2b}{a}$ , 4) $\frac{a+2b}{2}$ , 5) $\frac{2b-a-1}{2-2a}$
А5 Вычислить $\frac{a^{-2} \cdot b^{-1} + a^{-1} \cdot b^{-2}}{a^{-2} - b^{-2}}$ , если $a = 2,5$ и $b = -4,5$	1) $-\frac{1}{7}$ , 2) $\frac{1}{49}$ , 3) $\frac{1}{7}$ , 4) $1\frac{3}{7}$ , 5) 7
А6 Если $2^x + 2^{-x} = 3$ , то сумма $8^x + 8^{-x}$ равна	1) 27, 2) 9, 3) 15, 4) 18, 5) 24
А7 Упростить $\frac{5^{\sqrt{\log_5 20}}}{20^{\sqrt{\log_{20} 5} - \frac{1}{3}}}$	1) 1, 2) 2, 3) $\frac{\sqrt[3]{20}}{20}$ , 4) $\sqrt[3]{20}$ , 5) 5
А8 Вычислить $\frac{\sqrt{a}}{1-a\sqrt{a}} \cdot \frac{\sqrt{a+a}}{\sqrt{a+a+1}}$ , если $a = 0,5$	1) 0,5, 2) 4, 3) $3 + \sqrt{2}$ , 4) $\sqrt{2} + 1$ , 5) 2
А9 Значение выражения $\cos^4 \frac{7\pi}{8} + \cos^4 \frac{3\pi}{8}$ равно	1) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ , 2) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ ; 3) 1, 4) $\frac{3}{4}$ , 5) $\frac{1}{2}$

A10. Произведение корней уравнения $x^2 + \sqrt{x^2} = 12$ равно	1) -16, 2) -12; 3) -9, 4) 9; 5) 12
A11. Если $(x_0; y_0)$ - решение системы уравнений $\begin{cases} x^2 + 3xy = 9 \\ y^2 - xy = 7 \end{cases}$ , то значение $ x_0 + y_0 $ равно	1) $\sqrt{2}$ ; 2) 2; 3) 16; 4) $-\sqrt{2}$ ; 5) 4
A12. Найти количество целых решений неравенства $ x^2 - 2x - 3  \geq 3x - 3$ , удовлетворяющих условию $ 3,5 - x  \leq 3,5$ .	1) 4; 2) 5; 3) 6; 4) 7; 5) 2
A13. Решением уравнения $a^2x + 1 = 3ax +  a  - 2x$ является любое число, если	1) $a \in \{1; 2\}$ ; 2) $a = 1$ , 3) $a = \pm 1$ ; 4) $a = 2$ ; 5) такое невозможно
A14. Яблоки подешевели на 20%. Сколько килограммов яблок можно купить на те же деньги, на которые прежде продавали 2,8 кг?	1) 3,2; 2) 3,4; 3) 3,6; 4) 3,36; 5) 3,5
A15. В равнобедренную трапецию, меньшее основание которой равно 1, вписана окружность радиуса 1. Площадь трапеции равна	1) 2,5; 2) 3,5; 3) 5; 4) 7,5; 5) 3

## Часть Б

B1. Сумма корней (или корень, если он один) уравнения $\frac{\sqrt{x^2 - 3x + 2}}{x + 3} = \frac{\sqrt{x^2 - 3x + 2}}{2x + 1,5}$ равна
B2. Утроенная сумма корней уравнения $\log_3(-x) \log_9 x^2 \log_{27}(-x^3) \log_{81} x^4 = 1$ равна
B3. Сумма целых решений неравенства $(3 - 2\sqrt{2})^{x^2 - 2x} \geq (3 + 2\sqrt{2})^{-x + 2}$ равна
B4. Сумма корней (в градусах) уравнения $(\operatorname{tg} x - \sqrt{3}) \operatorname{arcsin} \frac{2(x - \pi)}{\pi} = 0$ равна
B5. Нуль функции $y = \cos(\pi(3x - x^2 + 6)) - x^2 + 8x - 17$ равен

Б6 Если парабола  $y = x^2$  касается графика функции  $y = \ln ax$ , то отношение  $\frac{a^2}{e}$  равно

Б7 Произведение наибольшего и наименьшего значений функции  $y = 8x^4 - 16x^3 - 16x^2$  на отрезке  $[-2, 0]$  равно

Б8 Известно, что  $\vec{a} = 2\vec{b} + \vec{c}$ , где  $\vec{a} = (2 + m, 3)$ ,  $\vec{b} = (4, n)$  и  $\vec{c} = (1 - m, 1)$ . Тогда сумма  $2m + n$  равна

Б9 В грани двугранного угла, равного  $45^\circ$ , проведена прямая, составляющая угол  $45^\circ$  с ребром двугранного угла. Угол между этой прямой и другой гранью (в градусах) равен

Б10 Боковое ребро правильной усеченной четырехугольной пирамиды равно 5, а площади оснований равны 72 и 18. Объем усеченной пирамиды равен

# ОТВЕТЫ К РАЗДЕЛУ 1

## 1. Арифметические вычисления.

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Номер правильного ответа	2	3	1	1	4	3	4	3	2	4	2	4
Номер задания	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Номер правильного ответа	4	2	2	4	4	1	2	3	5	4	1	4
Номер задания	25	26	27	28	29	30						
Номер правильного ответа	4	2	3	3	1	3						

## 2. Преобразование выражений.

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Номер правильного ответа	3	1	1	5	5	2	4	2	2	1	3	5
Номер задания	13	14	15	16								
Номер правильного ответа	1	3	3	1								

## 3. Линейные уравнения и неравенства и их системы.

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Номер правильного ответа	5	3	5	2	2	1	1	2	3	2	2	4
Номер задания	13	14	15	16	17	18	19	20	21			
Номер правильного ответа	4	4	1	3	2	4	5	3	4			

## 4. Текстовые задачи.

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Правильный ответ	20	20	5	10	300	13,3	4	77,5	70	45	3	9	2	1,2
Номер задания	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Правильный ответ	45	2	5	15	64	4	100	15	20	3	2	52	38	54

## 5. Квадратное уравнение, исследование квадратного трехчлена, теорема Виета.

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Номер правильного ответа	3	3	3	3	3	3	2	1	4	4	3	3
Номер задания	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Номер правильного ответа	2	3	2	1	5	5	1	1	4	5	3	4

Номер задания	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Номер правильного ответа	2	5	3	1	1	3	2	1	1	1	3	2
Номер задания	37	38	39	40	41							
Номер правильного ответа	4	2	3	5	2							

## 6. Рациональные уравнения и системы.

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Номер правильного ответа	5	4	5	1	3	5	1	2	3	1	2	3
Номер задания	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Номер правильного ответа	3	4	5	3	2	1	4	1	1	4	2	3

## 7. Рациональные неравенства.

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Номер правильного ответа/ответ	.5	4	3	2	1	1	-1	8	3	1	9	4
Номер задания	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Правильный ответ	3	4	2	1	3	-10						

## 8. Иррациональные уравнения.

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Номер правильного ответа	2	4	5	1	5	4	2	4	4	1	3	4
Номер задания	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Номер правильного ответа	3	2	3	4	1	2	4	4	3	5	1	4

## 9. Иррациональные неравенства.

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Номер правильного ответа/ответ	1	5	1	3	5	3	2	2	1	4	4	3
Номер задания	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Правильный ответ	136	5	4	5	4	12						

## 10. Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля.

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Номер правильного ответа	2	4	1	4	3	5	4	4	1	1	1	2
Номер задания	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
Номер правильного ответа	4	2	2	4	1	3	2	2	1	3		

## 11. Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля.

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Номер правильного ответа	2	5	5	1	5	2	4	2	3	1	4	5
Номер задания	13	14	15	16								
Номер правильного ответа	4	2	2	5								

## 12. Определение и свойства логарифмов.

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Номер правильного ответа	3	3	2	4	4	5	1	3	4	4	2	2	3	5
Номер задания	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
Номер правильного ответа	3	1	3	5	2	4	3	2	3	4	1	2		

### 13. Показательные и логарифмические уравнения и системы.

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Номер правильного ответа	4	1	4	3	2	2	2	4	5	1	3	1
Номер задания	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Номер правильного ответа	3	2	1	2	3	1	3	2	1	4	1	2
Номер задания	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Номер правильного ответа	3	4	4	1	2	4	3	1	5	5	1	3

### 14. Показательные и логарифмические неравенства.

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Номер правильного ответа	4	4	5	1	3	2	3	5	5	3	1	2	4	2
Номер задания	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Правильный ответ	10	3	7	4	3	1	5	15	3	2	1	7	1	5
Номер задания	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
Правильный ответ	3	4	3	1	1	3	3	35	28	8	3	7	6	3

### 15. Арифметическая и геометрическая прогрессии.

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Номер правильного ответа	2	3	3	2	4	4	3	1	2	1	1	3
Номер задания	13	14	15	16	17	18	19	20				
Номер правильного ответа	1	2	3	1	5	3	3	4				

### 16. Тригонометрические преобразования и вычисления.

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Номер правильного ответа	1	1	2	2	4	5	1	4	2	5	3	4	3	5
Номер задания	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Номер правильного ответа	5	4	5	3	4	4	3	1	3	4	4	5	3	1
Номер задания	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
Номер правильного ответа	5	3	3	3	1	2	5	4	3	1	4	2	3	3

**17. Обратные тригонометрические функции.**

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Номер правильного ответа	1	5	2	1	3	1	4	1	3	5	5	3
Номер задания	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Номер правильного ответа	1	5	1	5	1	2	3	1				

**18. Тригонометрические уравнения.**

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Номер правильного ответа	4	2	2	1	5	3	2	2	3	1	3	4
Номер задания	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Номер правильного ответа / ответ	4	3	5	3	2	4	3	1	500	580	256	405
Номер задания	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Правильный ответ	180	180	60	225	4	216	85	-70	4	540	45	3

**19. Производная. Касательная к графику функции.**

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Номер правильного ответа	4	2	2	4	2	3	1	2	5	2	3	5	1	4
Номер задания	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Номер правильного ответа	1	2	4	2	5	4	3	5	5	3	1	3	2	

**20. Исследование функций с помощью производной.**

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Номер правильного ответа	2	1	5	4	2	5	1	3	2	2	4	3	5	4
Номер задания	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
Номер правильного ответа	4	5	2	3	3	1	2	3	1	2	4	3		

**21. Векторы, координаты.**

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Номер правильного ответа	2	1	3	4	1	2	3	2	3	3	1	1	3	4
Номер задания	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Номер правильного ответа	3	3	5	2	4	4	2	1	2	1	5	3	5	3

## 22. Планиметрия.

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Номер правильно-го ответа	3	4	2	2	1	5	4	5	2	4	5	3	5	1
Номер задания	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Номер правильно-го ответа	3	5	5	2	2	1	2	2	3	1	3	4	3	4
Номер задания	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
Номер правильно-го ответа	5	2	1	5	3	2	1	3	4	3	1	2	3	1
Номер задания	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
Номер правильно-го ответа	5	5	4	3	1	2	3	3	4	3	1	2	5	2
Номер задания	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Номер правильно-го ответа	4	4	1	2	1	4	3	5	1	2	3	4	5	3
Номер задания	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
Номер правильно-го ответа	1	2	2	5	3	1	2	3	4	1	5	4	2	3

## 23. Стереометрия.

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Номер правильно-го ответа	3	1	5	3	3	5	2	1	3	4	5	4	1	2
Номер задания	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Номер правильно-го ответа	1	3	4	5	2	2	1	4	3	4	3	4	1	2
Номер задания	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40		
Номер правильно-го ответа	4	3	5	4	5	3	4	1	2	4	1	4		

**24. Разное.**

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8
Правильный ответ	2	9/64	1111104	3/4	1	2	40+52	50+75
Номер задания	9	10	11	12	13	14	15	16
Правильный ответ	4	1+0,75	$\sqrt{2}$	$[2\sqrt{2}, 4)$	-0,5	[-8,8]	(-2,8]	48
Номер задания	17	18	19	20	21	22	23	24
Правильный ответ	45	12	8	10	7	2	1	140
Номер задания	25	26	27	28	29	30	31	32
Правильный ответ	-3	3	3	2	336	40	4	12
Номер задания	33	34	35	36	37	38	39	40
Правильный ответ	20	1	8	-4	-3	120°	[4,8,5]	(-2,0)
Номер задания	41	42	43	44	45			
Правильный ответ	2	63/65	8/3	0,5	0			

# ОТВЕТЫ К РАЗДЕЛУ 2

## Вариант 1

Номер задания	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Номер прав. ответа	1	4	4	1	1	3	2	4	1	3
Номер задания	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17			
Номер прав. ответа	4	4	3	5	4	3	1			
Номер задания	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
Правильный ответ	4	-3	1	18	5	-3	-10	-1	128	6

## Вариант 2

Номер задания	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Номер прав. ответа	4	5	2	2	1	2	4	5	4	1
Номер задания	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17			
Номер прав. ответа	1	3	4	2	3	4	5			
Номер задания	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
Правильный ответ	4	-6	1	31	8	4	-3	-63	40	2

## Вариант 3

Номер задания	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Номер прав. ответа	5	3	1	4	4	2	1	2	4	5
Номер задания	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17			
Номер прав. ответа	1	3	1	4	1	3	5			
Номер задания	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
Правильный ответ	-2	3	2	77	205	6	16	1	4	36

## Вариант 4

Номер задания	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Номер прав. ответа	1	1	5	3	1	2	5	5	1	2
Номер задания	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17			
Номер прав. ответа	2	2	2	1	2	5	2			
Номер задания	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
Правильный ответ	20	3	5	6	35	2	-5	12	11	4

## Вариант 5

Номер задания	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Номер прав ответа	5	2	2	2	4	1	1	2	3	4
Номер задания	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17			
Номер прав ответа	4	1	4	3	5	4	2			
Номер задания	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
Правильный ответ	14	2	5	15	3	10	12	12	13	9

## Вариант 6

Номер задания	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Номер прав ответа	1	5	5	4	4	3	5	5	3	2
Номер задания	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17			
Номер прав ответа	4	2	2	1	1	4	1			
Номер задания	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
Правильный ответ	-35	2	8	-9	23	4	18	4	22	-20

## Вариант 7

Номер задания	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Номер прав ответа	4	4	4	2	2	5	4	1	3	4
Номер задания	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17			
Номер прав ответа	4	2	5	2	5	1	4			
Номер задания	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
Правильный ответ	4	6	3	9	360	7	24	-8	-1	-4

## Вариант 8

Номер задания	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Номер прав ответа	2	2	4	1	5	5	2	1	5	2
Номер задания	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17			
Номер прав ответа	5	1	4	5	4	1	4			
Номер задания	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
Правильный ответ	4	7	4	13	4	10	1	9	1	8

## Вариант 9

Номер задания	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Номер прав. ответа	2	1	5	2	5	2	2	3	3	2
Номер задания	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17			
Номер прав. ответа	2	3	4	2	3	5	4			
Номер задания	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
Правильный ответ	4	4	6	12	230	7	46	4	0	68

## Вариант 10

Номер задания	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Номер прав. ответа	4	3	1	2	4	4	4	5	1	2
Номер задания	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17			
Номер прав. ответа	2	1	4	2	3	5	2			
Номер задания	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
Правильный ответ	3	-4	-2	-42	15	2	867	-2	45°	8

## Вариант 11

Номер задания	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Номер прав. ответа	1	4	4	2	3	4	1	2	2	2
Номер задания	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17			
Номер прав. ответа	3	2	1	3	4	1	4			
Номер задания	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
Правильный ответ	2	5	-1	9	7	-6	2706	-5	60°	3

## Вариант 12

Номер задания	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Номер прав. ответа	2	1	5	2	5	4	1	3	3	5
Номер задания	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17			
Номер прав. ответа	4	2	1	4	1	2	1			
Номер задания	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
Правильный ответ	2	9	6	12	9	-4	1050	1	130	-1

## Вариант 13

Номер задания	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Номер прав ответа	4	1	3	2	4	4	3	3	2	4
Номер задания	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17			
Номер прав ответа	2	5	4	5	5	1	4			
Номер задания	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
Правильный ответ	35	-4	8	5	3	2	945	-3	140	4

## Вариант 14

Номер задания	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Номер прав ответа	2	4	3	2	3	4	1	5	3	4
Номер задания	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17			
Номер прав ответа	1	3	3	3	3	4	3			
Номер задания	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
Правильный ответ	462	3	2	-45	9	31	3211	2	50	4

## Вариант 15

Номер задания	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Номер прав ответа	5	1	3	3	3	4	3	4	4	4
Номер задания	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17			
Номер прав ответа	5	5	2	5	1	1	5			
Номер задания	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
Правильный ответ	68	4	-3	-8	4	4	2340	-15	10	2

## Вариант 16

Номер задания	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Номер прав ответа	4	1	2	4	1	2	3	2	4	2
Номер задания	A11	A12	A13	A14	A15					
Номер прав ответа	4	4	1	3	3					
Номер задания	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
Правильный ответ	3	54	2	8	12	150	48	7	3	6

## Вариант 17

Номер задания	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Номер прав ответа	1	3	1	5	5	3	1	3	5	4
Номер задания	A11	A12	A13	A14	A15					
Номер прав ответа	2	2	4	4	3					
Номер задания	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
Правильный ответ	-1	6	6	9	4	5	3	-3	18	12

## Вариант 18

Номер задания	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Номер прав ответа	4	3	4	3	5	2	3	3	4	1
Номер задания	A11	A12	A13	A14	A15					
Номер прав ответа	4	3	3	4	1					
Номер задания	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
Правильный ответ	6	7	56	0	1	-3	2	1	128	18

## Вариант 19

Номер задания	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Номер прав ответа	1	3	4	2	4	1	4	3	4	5
Номер задания	A11	A12	A13	A14	A15					
Номер прав ответа	3	5	3	5	2					
Номер задания	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
Правильный ответ	1	4	3	180	7	-5	1	5	50	10

## Вариант 20

Номер задания	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Номер прав ответа	2	3	5	3	5	4	3	2	5	2
Номер задания	A11	A12	A13	A14	A15					
Номер прав ответа	4	2	2	5	5					
Номер задания	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
Правильный ответ	-15	-6	3	4	4	2	1	90	100	20

## Вариант 21

Номер задания	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Номер прав ответа	1	3	4	4	1	2	3	4	3	3
Номер задания	A11	A12	A13	A14	A15	-				
Номер прав ответа	3	4	2	3	1					
Номер задания	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
Правильный ответ	-7	7	6	3	4	8	3	5	45	18

## Вариант 22

Номер задания	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Номер прав ответа	4	2	3	5	2	4	1	2	1	5
Номер задания	A11	A12	A13	A14	A15					
Номер прав ответа	1	3	4	4	1					
Номер задания	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
Правильный ответ	3	4	2	1	4	1	6	9	60	26

## Вариант 23

Номер задания	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Номер прав ответа	2	5	2	3	1	1	2	2	5	2
Номер задания	A11	A12	A13	A14	A15					
Номер прав. ответа	1	3	2	2	4					
Номер задания	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
Правильный ответ	6	14	2	3	16	3	25	1	144	45

## Вариант 24

Номер задания	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Номер прав. ответа	2	3	2	2	1	4	4	5	4	3
Номер задания	A11	A12	A13	A14	A15					
Номер прав ответа	5	3	2	5	3					
Номер задания	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
Правильный ответ	3	-10	3	420	4	2	-288	8	30	168

# Содержание

Предисловие .....	3
<b>Раздел 1. ТЕМАТИЧЕСКИЕ ТЕСТЫ .....</b>	<b>4</b>
1. Арифметические вычисления .....	4
2. Преобразование выражений .....	7
3. Линейные уравнения и неравенства и их системы .....	9
4. Текстовые задачи .....	11
5. Квадратное уравнение, исследование квадратного трехчлена, теорема Виета .....	14
6. Рациональные уравнения и системы .....	18
7. Рациональные неравенства .....	20
8. Иррациональные уравнения .....	22
9. Иррациональные неравенства .....	24
10. Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля .....	26
11. Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля .....	28
12. Определение и свойства логарифмов .....	29
13. Показательные и логарифмические уравнения и системы .....	31
14. Показательные и логарифмические неравенства .....	34
15. Арифметическая и геометрическая прогрессии .....	38
16. Тригонометрические преобразования и вычисления .....	40
17. Обратные тригонометрические функции .....	43
18. Тригонометрические уравнения .....	45
19. Производная. Касательная к графику функции .....	48
20. Исследование функции с помощью производной .....	52
21. Векторы, координаты .....	54
22. Планиметрия .....	57
23. Стереометрия .....	65
24. Разное .....	70
<b>Раздел 2. ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ ТЕСТОВ .....</b>	<b>74</b>
Вариант 1 .....	74
Вариант 2 .....	77
Вариант 3 .....	80
Вариант 4 .....	83
Вариант 5 .....	86
Вариант 6 .....	89
Вариант 7 .....	92
Вариант 8 .....	95
Вариант 9 .....	98
Вариант 10 .....	101
Вариант 11 .....	104
Вариант 12 .....	107

Вариант 13 .....	110
Вариант 14 .....	113
Вариант 15 .....	116
Вариант 16 .....	119
Вариант 17 .....	122
Вариант 18 .....	125
Вариант 19 .....	128
Вариант 20 .....	131
Вариант 21 .....	134
Вариант 22 .....	137
Вариант 23 .....	140
Вариант 24 .....	143
<b>Ответы к разделу 1 .....</b>	<b>146</b>
<b>Ответы к разделу 2 .....</b>	<b>153</b>

*Учебное издание*

**Веремеиук Валентин Валентинович  
Кожушко Валерий Васильевич**

## **ПРАКТИКУМ ПО МАТЕМАТИКЕ**

### **Подготовка к тестированию и экзамену**

Ответственный за выпуск *С. В. Процко*  
Компьютерная верстка *А. Л. Потеев*

Подписано в печать 06.09 2005

Формат 60 × 84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub> Бумага типографская № 2 Гарнитура Таймс  
Печать офсетная Усл печ л 9,30 Уч -изд л 8,02 Доп тираж 5100 экз Заказ 71

Научно-техническое общество с ограниченной ответственностью «ТетраСистемс»  
ЛИ № 02330/0056815 от 2 марта 2004 г

Удостоверение о государственной гигиенической регистрации  
№ 08-33-0 198666 от 19 июня 2002 г.

220116, г Минск-116, а/я 139 (тел 219-74-01, e-mail: tetra@litera by,  
[http //www ts by](http://www.ts.by))

Отпечатано с готовых диапозитивов заказчика  
в Витебской областной укрупненной типографии  
210015, г Витебск, ул Щербачова-Набережная, 4