В. В. Веременюк В. В. Кожушко

# Практикум по МАТЕМАТИКЕ

# ТЕСТЫ


Тестирование

Экзамен

ТетраСистемс

Спрашивайте учебные пособия издательства "ТетраСистемс"
в книжных магазинах

В В Веременюк, В В Кожушко

# ПРАКТИКУМ ПО МАТЕМАТИКЕ

## Подготовка к тестированию и экзамену

*8-е издание*

Минск
«ТетраСистемс»
2009

УДК 51(075.3)
ББК 22.1я721
В31

Авторы:
кандидат физико-математических наук, доцент Белорусского национального технического университета *В. В. Веременюк*; кандидат технических наук, заведующий кафедрой экономико-математических дисциплин УО «БИП – Институт правоведения» *В. В. Кожушко*

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

**Веременюк, В. В.**
В31 Практикум по математике : подготовка к тестированию и экзамену / В. В. Веременюк, В. В. Кожушко. – 8-е изд. – Минск : ТетраСистемс, 2009. – 176 с.

ISBN 978-985-470-881-2.

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**

**ISBN 978-985-470-881-2**

© Веременюк В. В., Кожушко В. В., 2006
© Оформление. НТООО «ТетраСистемс», 2009

# ПРЕДИСЛОВИЕ

Цель данного справочного пособия – помочь будущему абитуриенту систематизировать и проверить свои знания по математике, чтобы подготовиться и успешно сдать вступительный экзамен в ВУЗ, как в виде централизованного тестирования, так и в любых других формах. Это пособие является **расширенным вариантом** аналогичного пособия, выпущенного авторами в 2003–2005 годах. Цель, которую мы ставили при внесении в данное пособие изменений и дополнений, – отразить новые тенденции, появившиеся в последние годы при проведении централизованного тестирования по математике в нашей стране.

На выполнение тестовых заданий накладывают свой отпечаток такие особенности, как широта охватываемого материала и достаточно большое количество предлагаемых задач при весьма существенном ограничении во времени. Можно дать несколько советов.

Во-первых, требуется очень быстро оценить сложность задания и выбрать верный ход решения. Это возможно только при хорошем знании и глубоком понимании теоретического материала и устойчивых навыках в решении подобных задач. А когда ход решения выбран, идти к цели надо кратчайшим путем, затрачивая на каждом этапе минимум времени на выполнение стандартных операций. Такие навыки возникают и закрепляются при упорной самостоятельной работе (например, как с материалами данного пособия, так и с материалами, которые публикует РИКЗ).

Во-вторых, хотя ход и оформление решений тестовых заданий не учитывается при выставлении итоговой оценки, следует обращать внимание на необходимость делать краткие, но при этом ясные и аккуратные записи решений. Это позволит избежать многих непредвиденных ошибок, быстро оценить правильность решений, сделать при необходимости нужные исправления.

Хорошую помощь в самостоятельной работе с данным пособием окажет **пособие «Математика. Учимся быстро решать тесты»** авторов В.Веременюка, Е.Крушевского и И.Беганской, выпущенное издательством «ТетраСистемс». Здесь собран необходимый и достаточный теоретический материал, иллюстрированный примерами, а также приведены наиболее рациональные решения задач из данного пособия.

Материал книги разделен на две части. В первой части представлены задания по основным разделам школьной математики. Это – 23 параграфа. Есть 24-й параграф, где собраны нестандартные и весьма непростые задачи по всем разделам. Но в то же время хотим отметить, что эти задачи имеют достаточно короткие решения (увидеть их непросто!). Вторая часть пособия представляет собой набор примерных тестовых заданий. Многие варианты тестов являются “избыточными”, т.е. в них собрано достаточно много сложных задач. Поэтому не расстраивайтесь, если на их выполнение у вас уходит больше 150 минут – «тяжело в учении – легко в бою».

# 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 | Даны пять чисел: 324, 622, 278, 756 и 428. Найти сумму тех из них (или число, если оно одно), которые нацело делятся на 36. | 1) 900; 2) 1050; 3) 752; 4) 1080; 5) 324 |
| 3 | Даны пять чисел: 350, 245, 475, 625 и 525. Найти сумму тех из них (или число, если оно одно), которые нацело делятся на 15. | 1) 900; 2) 1100; 3) 475; 4) 1080; 5) 525 |
| 4 | Разность НОК и НОД чисел 330 и 44 равна | 1) −638; 2) 308; 3) 638; 4) 600; 5) прав. ответ не указан |
| 5 | Частное от деления НОК на НОД трех чисел 90, 135 и 150 равно | 1) 180; 2) 90; 3) 45; 4) 50; 5) 110 |
| 6 | Вычислить $\dfrac{\left(1\frac{13}{20}-1{,}5\right)\cdot\left(\frac{5}{3}-1{,}5\right)}{\left(2{,}44+1\frac{14}{25}\right)\cdot 0{,}0625}$. | 1) 0,1; 2) 0,2; 3) 0,099; 4) 0,199; 5) 0,05 |
| 7 | Вычислить $\left(0{,}8-\frac{6}{19}\cdot(4{,}22-28{,}07:3{,}5)\right)^2+186\cdot 0{,}25$. | 1) 48; 2) 50,5; 3) 46,16; 4) 46,4; 5) 45,6 |
| 8 | Вычислить $\left(6-\dfrac{(1{,}7+5:6{,}25)\cdot 7}{0{,}0125\cdot 8+6{,}9}\right):\frac{7}{6}+12{,}5\cdot 0{,}64$. | 1) 9,1; 2) 10; 3) 11; 4) 11,11; 5) 9,9 |
| 9 | Вычислить $\dfrac{10+0{,}8(3)-\frac{1}{3}}{1{,}(3)\cdot 3{,}57+1{,}68\cdot\frac{1}{7}}+0{,}63\cdot 30$ | 1) 12; 2) 21; 3) 18,9; 4) 2,1; 5) 22 |
| 10 | Найти $x$ из пропорции $\dfrac{3\cdot\left(0{,}14+\frac{3}{50}\right)}{x+8}=\dfrac{0{,}14}{2+2\frac{2}{3}}$. | 1) 12; 2) 12,5; 3) 13; 4) 14; 5) 14,5 |
| 11 | Найти $x$, если $\dfrac{4{,}22-28{,}07:3{,}5}{\left(10\frac{1}{6}+2{,}5\right)\cdot 1{,}5}=0{,}4x+1{,}2$. | 1) −5; 2) −3,5; 3) −1,5; 4) 3,5; 5) 5 |

| | | |
|---|---|---|
| 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 $12^6\cdot 27^{-3}\cdot\left(\frac{1}{18}\right)^{-2}\cdot 4^{-5}$. | 1) 12; 2) 24; 3) 36; 4) 48; 5) 60 |
| 14 | Если 80% числа равны $\left(9\cdot\sqrt[3]{32}-2\cdot\sqrt[3]{500}\right):\sqrt[3]{4}$, то это число равно | 1) 7; 2) 8; 3) 9; 4) 10; 5) 11 |
| 15 | Если 2,5% числа равны $\left(\sqrt[3]{135}+\sqrt[3]{40}\right):\sqrt[4]{5\cdot\sqrt[3]{5}}$, то это число равно | 1) 220; 2) 225; 3) 200; 4) 240; 5) 175 |
| 16 | Упростить $\sqrt[4]{32\cdot\sqrt[3]{4}}+\sqrt[4]{64\cdot\sqrt[3]{0{,}5}}-3\cdot\sqrt[3]{2\cdot\sqrt[4]{2}}$. | 1) $\sqrt{2}$; 2) $\sqrt[12]{32}$; 3) $\sqrt[3]{2}$; 4) $2\cdot\sqrt[12]{32}$; 5) $\sqrt[12]{2}$ |
| 17 | Упростить $5\cdot\sqrt{48\cdot(1{,}5)^{-1/3}}+\sqrt{32\cdot\sqrt[3]{2{,}25}}-11\cdot\sqrt[3]{24\cdot\sqrt{2}}$. | 1) 3,24; 2) $2\cdot\sqrt[6]{18}$; 3) 0; 4) $\sqrt[3]{18}$; 5) $3\cdot\sqrt[6]{6}$ |
| 18 | Если 20% числа равно $\sqrt[6]{\left(5-3\sqrt{3}\right)^6}+\sqrt{\left(5+3\sqrt{3}\right)^2}$, то само это число равно | 1) 50; 2) 20; 3) 30; 4) $30\sqrt{3}$; 5) $50\sqrt{3}$ |
| 19 | Упростить $\sqrt[3]{\left(\frac{\sqrt{2}}{-2}\right)^{-6}\cdot\left(2-\sqrt{5}\right)^3}+\sqrt{\left(\frac{\sqrt{5}}{5}\right)^{-2}\cdot\left(2-\sqrt{5}\right)^2}$. | 1) 0,06; 2) 1; 3) $4\sqrt{5}-9$; 4) $9-4\sqrt{5}$; 5) $-1$; |
| 20 | Упростить $\sqrt[3]{\left(\frac{\sqrt{2}}{-2}\right)^{-12}\cdot\left(4-\sqrt{17}\right)^3}+\sqrt{\left(\frac{\sqrt{17}}{17}\right)^{-2}\cdot\left(4-\sqrt{17}\right)^2}$. | 1) 0,01; 2) 1; 3) $8\sqrt{17}-33$; 4) $33-8\sqrt{17}$; 5) $-1$; |
| 21 | 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 |
| 22 | Если $\sqrt{a}-\sqrt{a+5}=-3$, то $\sqrt{a}+\sqrt{a+5}$ равно | 1) $\frac{5}{3}$; 2) $-\frac{5}{3}$; 3) $\frac{2}{3}$; 4) $-\frac{2}{3}$; 5) 1 |

| | | |
|---|---|---|
| 23 | Упростить $\dfrac{\sqrt{2+\sqrt{3}}+\sqrt{2-\sqrt{3}}}{\sqrt{2+\sqrt{3}}-\sqrt{2-\sqrt{3}}}$ | 1) 1,5; 2) $-\sqrt{3}$; 3) $\sqrt{3}$; 4) $\sqrt{2-\sqrt{3}}$; 5) $\sqrt{2+\sqrt{3}}$ |
| √ 24 | Упростить $\dfrac{3}{\sqrt{7}-2}+\dfrac{2}{\sqrt{7}-3}$ | 1) $2\sqrt{7}+5$; 2) $\sqrt{7}$; 3) $-1$; 4) $\sqrt{7}-1$; 5) 1 |
| 25 | Упростить $\left(\dfrac{\sqrt[4]{3}-\sqrt[4]{27}}{3-\sqrt{3}}+\dfrac{1+3^{-0,5}}{3^{-0,25}}\right)^2\cdot\left(4-\dfrac{6}{\sqrt{3}}\right)^{-\frac{1}{2}}$. | 1) $\dfrac{3+\sqrt{3}}{2}$; 2) 2,37; 3) $3+\sqrt{3}$; 4) $-3-\sqrt{3}$; 5) $\dfrac{-3-\sqrt{3}}{2}$. |
| √ 26 | Упростить $\left(\dfrac{2^{0,75}-\sqrt[4]{2}}{1-\sqrt{2}}+\dfrac{1+\sqrt{2}}{2^{0,25}}\right)^2\cdot\left(1,5-\dfrac{2}{\sqrt{2}}\right)^{-\frac{1}{2}}$. | 1) $-\sqrt{2}$; 2) $1+\sqrt{2}$; 3) $\sqrt{2}$; 4) $-1-\sqrt{2}$; 5) 2,41 |
| √ 27 | Упростить $\sqrt{17-12\sqrt{2}}\cdot\left(6+4\sqrt{2}\right)$ | 1) $\sqrt{2}$; 2) $-\sqrt{2}$; 3) $\sqrt{3+\sqrt{8}}$; 4) 2; 5) $\sqrt{3-\sqrt{8}}$ |
| √ 28 | Упростить $\sqrt[5]{\sqrt{3}-2\sqrt{2}}\cdot\sqrt[10]{11+4\sqrt{6}}$ | 1) $\sqrt[5]{5}$; 2) $\sqrt[5]{217}$; 3) 1; 4) $-\sqrt[5]{5}$; 5) $-\sqrt[5]{217}$ |
| √ 29 | 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) $\sqrt{6}$ |
| √ 30 | Упростить $\sqrt[3]{\dfrac{\sqrt{3}\cdot\sqrt{7-2\cdot\sqrt{10}}}{\left(\sqrt{\sqrt{2}}+\sqrt[4]{5}\right)\cdot\left(2^{0,25}-5^{0,25}\right)}}$. | 1) $\sqrt[6]{3}$; 2) 1,2; 3) $-\sqrt[6]{3}$; 4) $\sqrt[3]{3}$; 5) $-\sqrt{3}$ |
| √ 31 | Найти значение выражения $\left(\dfrac{a^{-0,75}-a^{-1,25}}{a^{-0,75}-a^{-0,25}}\right)^{-1}$ при $a=2,5\cdot10^{-3}$. | 1) $-5\cdot10^{-1}$; 2) $5\cdot10^{-1}$; 3) $-5\cdot10^{-2}$; 4) $5\cdot10^{-2}$; 5) $2,5\cdot10^{2}$ |

| | | |
|---|---|---|
| ✓ **32** | Найти значение выражения $\left(\dfrac{a^{-1{,}25}-a^{-0{,}75}}{a^{-1}-a^{-0{,}5}}\right)^{-2}$ при $a=1{,}6\cdot10^{-3}$ | 1) $4\cdot10^{-2}$; 2) $2\cdot10^{-1}$; 3) $4\cdot10^{-4}$; 4) $16\cdot10^{2}$; 5) 40 |
| **33** | Вычислить $\sqrt[6]{213{,}1^3+12\cdot2131\cdot1869+186{,}9^3}$ | 1) 2; 2) 4; 3) 10; 4) 20; 5) 40 |
| **34** | Вычислить $\dfrac{212{,}2^3-111{,}2^3}{101}-212{,}2\cdot333{,}6-100^2-10^2-1$ | 1) 1; 2) 10; 3) 100; 4) 9; 5) 1000 |
| **35** | Вычислить $\left(\dfrac{199\cdot201+299\cdot301+2}{1999\cdot2001+2999\cdot3001+2}\right)^{-0{,}5}$. | 1) 1; 2) 10; 3) 100; 4) 0,1; 5) 0,2 |
| **36** | Сколько простых чисел лежит на отрезке [0; 25]? | 1) 8; 2) 9; 3) 10; 4) 11; 5) 12 |
| **37** | При делении натурального числа $n$ на 3 в остатке получается 2. Чему равен остаток от деления числа $n^2+5n$ на 9? | 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 5; 5) 7 |
| **38** | При делении натурального числа $n$ на 13 в остатке получается 11. Чему равен остаток от деления числа $n^3-11$ на 13? | 1) 3; 2) 5; 3) 7; 4) 9; 5) 11 |
| **39** | При делении пятизначного числа $\overline{45n8m}$ на 5 в остатке получается 3. Найти произведение цифр $m\cdot n$, если известно, что исходное число делится на 18. | 1) 0; 2) 16; 3) 12; 4) 24; 5) 21 |
| **40** | При делении пятизначного числа $\overline{7n23m}$ на 5 в остатке получается 4. Найти наибольшее возможное значение произведения цифр $m\cdot n$, если известно, что исходное число делится на 6. | 1) 0; 2) 20; 3) 32; 4) 24; 5) 8 |
| **41** | Известно, что натуральные числа $a$ и $b$ удовлетворяют условиям $a+b=80$ и $a\cdot b=1536$. Найти НОК этих чисел. | 1) 80; 2) 180; 3) 512; 4) 240; 5) 96 |
| **42** | Даны два натуральных числа $n=\overline{xz}$ и $m=\overline{4yz}$. Найти сумму цифр $x+y+z$, если $n\cdot m=7344$. | 1) 6; 2) 5; 3) 7; 4) 9; 5) 11 |

## 2. Преобразование выражений.

| № | Задания | Варианты ответов |
|---|---|---|
| 1 | Упростить $\dfrac{a^{-1}-x^{-1}}{a^{-3}+x^{-3}}\cdot\left(\dfrac{xa^{-2}+ax^{-2}}{x-a}\right)^{-1}$ | 1) 1; 2) $a$; 3) $ax$; 4) $-1$; 5) $(ax)^{-1}$ |
| 2 | Упростить $\dfrac{a-3}{a^2+3a}-\dfrac{12}{9-a^2}+\dfrac{3}{3a-a^2}$. | 1) $\dfrac{1}{a+3}$; 2) $\dfrac{1}{a-3}$; 3) $\dfrac{1}{3-a}$; 4) $-3$; 5) 1 |
| 3 | Найти значение выражения $\dfrac{x^3+y^3-(x+y)^3}{x^2-y^2}$, если $x=\dfrac{1}{\sqrt{6}-\sqrt{3}}$ и $y=\dfrac{\sqrt{6}-\sqrt{3}}{3}$, то | 1) $-\dfrac{\sqrt{6}}{2}$; 2) $\dfrac{\sqrt{3}-\sqrt{6}}{3}$; 3) $-3$; 4) $-\dfrac{\sqrt{3}}{2}$; 5) $-1$ |
| 4 | Если $x=0{,}24$ и $y=5/12$, то значение выражения $\dfrac{(xy^{-1}+yx^{-1}+1)\cdot(x^{-1}-y^{-1})^2}{x^2y^{-2}+y^2x^{-2}-xy^{-1}-yx^{-1}}$ равно | 1) 10; 2) 12; 3) 16; 4) 9; 5) другой ответ |
| 5 | Если $x=0{,}05$ и $a=-0{,}65$, то значение выражения $\dfrac{a^3+1}{(a+1)^2-3a}+\left(\dfrac{x^2-ax+x-ax^2}{(1+ax)^2-(a+x)^2}\right)^{-1}$ равно | 1) 7; 2) 3,75; 3) 6,25; 4) 9; 5) другой ответ |
| 6 | Упростить $\dfrac{x\sqrt{x}-8y\sqrt{y}-6\cdot(x\sqrt{y}-2y\sqrt{x})}{\sqrt{x}-2\cdot\sqrt{y}}$ | 1) $x-4y$; 2) $4y-x$; 3) $2\sqrt{y}-\sqrt{x}$; 4) $\sqrt{x}+2\sqrt{y}$; 5) $(\sqrt{x}-2\sqrt{y})^2$ |
| 7 | Упростить $2\cdot\sqrt[3]{x^2}+\dfrac{\sqrt[3]{9x^5}-4x}{2\cdot\sqrt[3]{x}-\sqrt[3]{3x^2}}$ | 1) $\sqrt[3]{3x}$; 2) $-\sqrt[3]{3x}$; 3) 1; 4) $\sqrt[3]{3}\cdot x$; 5) $-\sqrt[3]{3}\cdot x$ |
| 8 | Упростить $\dfrac{a^{1,25}-a^{0,25}}{a^{0,75}+a^{0,5}}\quad\dfrac{a^{0,5}+1}{a^{0,5}+a^{0,25}}+1$. | 1) $\sqrt{a}-1$; 2) $-\sqrt{a}$; 3) $\sqrt{a}$; 4) $1-\sqrt{a}$; 5) $\sqrt{a}+1$; |

| | | |
|---|---|---|
| 9 | Упростить $\dfrac{x^{0,6}-x^{-0,6}}{x^{0,4}+x^{-0,4}+1}+x^{-0,2}$. | 1) $x^{0,2}+2x^{-0,2}$; 2) $x^{0,2}$; 3) $2x^{0,2}$; 4) $x^{0,2}-2x^{-0,2}$; 5) $x^{0,4}+2x^{-0,4}$ |
| 10 | Упростить $\dfrac{(\sqrt{x}-\sqrt{y})^3+2x\sqrt{x}+y\sqrt{y}}{x\sqrt{x}+y\sqrt{y}}+\dfrac{3(\sqrt{xy}-y)}{x-y}$. | 1) $\sqrt{x}-\sqrt{y}$; 2) $\sqrt{x}+\sqrt{y}$; 3) $\dfrac{1}{\sqrt{x}-\sqrt{y}}$; 4) 3; 5) 1 |
| 11 | Сократить дробь $\dfrac{x^2-4xy+3y^2}{x^2-5xy+4y^2}$ | 1) $\dfrac{x+3y}{x+4y}$; 2) $\dfrac{x-3y}{x-4y}$; 3) 1; 4) $x+y$; 5) 0,75; |
| 12 | Упростить $\dfrac{2x-5\sqrt{x}-3}{4x+4\sqrt{x}+1}:\dfrac{3-\sqrt{x}}{4x-1}$. | 1) 1; 2) $2\sqrt{x}-1$; 3) $3-\sqrt{x}$; 4) $1-2\sqrt{x}$; 5) $1+2\sqrt{x}$ |
| 13 | Упростить $\dfrac{\left(\sqrt{a}-1\right)^{-1}+\left(\sqrt{a}+1\right)^{-1}}{\left(\sqrt{a}-1\right)^{-1}-\left(\sqrt{a}+1\right)^{-1}}-\sqrt{a^2-1}$. | 1) $a$; 2) $2a$; 3) $2\sqrt{a^2-1}$; 4) $\sqrt{a^2-1}$; 5) $\sqrt{a+1}$ |
| 14 | Если $x=-1{,}5$, то значение выражения $\left(\dfrac{x^4+5x^3+15x-9}{x^6+3x^4}+9x^{-4}\right):\left(\dfrac{x^5+2x^4}{x+3}\right)^{-1}$ равно | 1) 1,75; 2) 0,25; 3) 1,5; 4) 2,25; 5) другой ответ |
| 15 | Если $x=-\sqrt{21}$, то значение выражения $\dfrac{8x^3-4x^2-2x+1}{16x^4-8x^2+1}+\dfrac{2x^3+x^2+2x}{2x+1}$ равно | 1) -20; 2) 20; 3) 24; 4) 22; 5) другой ответ |
| 16 | Упростить $\dfrac{a^4+a^2-2}{a^3-a^2+2a-2}$. | 1) $a+1$; 2) $\dfrac{1}{a+1}$; 3) $\dfrac{1}{a-1}$; 4) $a-1$; 5) $2a+1$ |
| 17 | Упростить $\dfrac{\left(3x^2-4xy-4y^2\right)\left(9x^2-6xy+4y^2\right)}{27x^3+8y^3}$. | 1) $\dfrac{x-y}{x+2y}$; 2) $\dfrac{x-2y}{x+2y}$; 3) $6xy$; 4) $x-2y$; 5) $3x-2y$ |

| | | |
|---|---|---|
| **18** | Если $x+y=6$ и $x \cdot y=6$, то выражение $x^3+y^3$ равно | 1) 216; 2) 94; 3) 144; 4) 108, 5) другой ответ |
| **19** | Если $x-y=2$ и $x \cdot y=3$, то выражение $yx^4-xy^4$ равно | 1) 76; 2) 74; 3) 72; 4) 78; 5) другой ответ |
| **20** | 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) $\frac{1}{x+y+z}$ |
| **21** | Упростить $\frac{\sqrt{1+4x}+\sqrt{1-4x}}{\sqrt{1+4x}-\sqrt{1-4x}}$, если $x=\frac{0{,}5a}{a^2+1}$ и $a \in (-\infty;-1)$. | 1) $a$; 2) $-a$; 3) $\frac{1}{a}$; 4) $-\frac{1}{a}$; 5) 1 |
| **22** | Упростить $\frac{\sqrt{a+bx}+\sqrt{a-bx}}{\sqrt{a+bx}-\sqrt{a-bx}}$, если известно, что $x=\frac{2aM}{b \cdot (M^2+1)}$ и $M \in (0;\ 1)$ | 1) $M$; 2) $-M$; 3) $\frac{1}{M}$; 4) $-\frac{1}{M}$; 5) 1 |
| **23** | Упростить $x^2 \cdot \sqrt{x^2-2+\frac{1}{x^2}}$, если $x<-1$ | 1) $x^3-x$; 2) $-x^3-x$; 3) $x-x^3$; 4) $x^3+x$; 5) $x^2-1$ |
| **24** | Упростить $\left(\left(\sqrt{1-a^2}+1\right)^2\right)^{-1/2}+\left(\left(\sqrt{1-a^2}-1\right)^2\right)^{-1/2}$. | 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 |
|---|---|---|
| к 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) $a \neq 2,\ b \neq 0$ |
| к 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 |
| к 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) $a \in (2,\ 3)$ |
| к 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) $\pm2$; 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) $a\neq2,\ b\in R$; 3) $a=2,\ b=8$; 4) $a\neq0,\ b\in R$; 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) $a=1,\ b\neq4$; 3) $a\neq-1,\ b\neq4$; 4) $a=-1,\ b\neq4$; 5) $a\neq3,\ b\neq4$ |
| 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 $\begin{cases} 3\sqrt{11}\cdot(5-2x)>10\cdot(5-2x) \\ -\dfrac{x}{7}+2>0 \end{cases}$ 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) $y=3x-3$;<br>2) $y=-2x-3$;<br>3) $y=2x-4$;<br>4) $y=2x$;<br>5) $y=-2x+12$ |
| **20** | Уравнение прямой, проходящей через точку $M(2,\ 1)$ и образующей с осью $Ox$ угол 45°, имеет вид | 1) $y=x-3$;<br>2) $y=-x+3$;<br>3) $y=x-1$;<br>4) $y=2x-3$;<br>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) $\frac{\pi}{2}$;<br>4) $\frac{\pi}{4}$; 5) $\frac{\pi}{8}$ |

## 4. Текстовые задачи

| № | Задания |
|---|---|
| **1** | Цена товара увеличилась на 25%. На сколько процентов ее не ходимо 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 тоже 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? 3 |
| **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 1мин. 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 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** | 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? |
| **21** | 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? |
| **22** | Из пунктов *А* и *Б* навстречу друг другу вышли два пешехода. Они встретились через 6 часов. За сколько часов второй пешеход проходит все расстояние от *А* до *Б*, если это время на 5 часов больше аналогичного времени первого пешехода? |
| **23** | Из пунктов *А* и *В* выехали одновременно навстречу друг другу мотоциклист и велосипедист. Они встретились на расстоянии 4 км от *В*, а в момент прибытия мотоциклиста в *В* велосипедист находился на расстоянии 15 км от *А*. Определить расстояние от *А* до *В*. |
| **24** | 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. |
| **25** | От пристани *А* вниз по течению отправились катер и плот. Катер доплыл до пункта *В*, повернул обратно и встретил плот через 4 ч после выхода из *А*. Сколько времени катер шел от *А* до *В*? |
| **26** | 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? |
| **27** | 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. |
| **28** | 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. |

## 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? | 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 $[-1;\ +\infty)$? | 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 $y = \lvert x^2 - 8x \rvert$ 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 $\lvert x^2 - 8x + 7 \rvert = a^2$ имеет четыре корня. | 1) $\lvert a \rvert > 3$; 2) $\lvert a \rvert < 3$; 3) $a < 3$; 4) $0 < \lvert a \rvert < 3$; 5) $a \in (0;\ 3)$ |
| **11** | Значение параметра $a$, при котором уравнение $\lvert x^2 - 3ax \rvert = a$ 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 $\lvert x^2 + ax \rvert = -3a$ 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) $\left(0;\ \frac{1}{3}\right)$; 3) $\left(0;\ \frac{4}{9}\right)$; 4) $\left(0;\ \frac{2}{9}\right)$; 5) $\left(\frac{1}{3};\ +\infty\right)$ |
| **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 |
| V **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) $-\frac{59}{289}$ |
| V **37** | Сумма кубов корней уравнения $x^2+3x-2=0$ равна | 1) 33; 2) 62; 3) $-62$; 4) $-45$; 5) 14 |
| V **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 |
| 42 | Найти все значения параметра $a$, при которых из неравенства $ax^2-2(a+1)x+4a<0$ следует неравенство $x>1$. | 1) (0; 1); 2) $a=0$; 3) $\left(-\frac{1}{3};\ 1\right)$; 4) $\left(\frac{2}{3};\ 1\right)$; 5) $\left(0;\frac{2}{3}\right)$ |
| 43 | Найти все значения параметра $a$, при которых функция $f(x)=x^2+ax-4$ принимает отрицательные значения при любом $-2<x<1$. | 1) [0; 3]; 2) [−3; 0]; 3) (0; 3); 4) (−3; 0); 5) (−1; 2) |
| 44 | Найти все значения параметра $a$, при которых функция $f(x)=ax^2-2ax+3$ не имеет корней на отрезке [−2; 1]. | 1) (0; 3); 2) (−0,375; 3); 3) $(-\infty;-0{,}375)$; 4) $(3;+\infty)$; 5) другой ответ |
| 45 | Найти все значения параметра $a$, при которых функция $f(x)=ax^2-2ax+3$ имеет хотя бы один корень на отрезке [−1; 1]. | 1) (-1; 3); 2) $(-\infty;-1]$; 3) $(-\infty;-1]\cup[3;+\infty)$; 4) $(3;+\infty)$; 5) другой ответ |
| 46 | Найти сумму значений параметра $k$ (или значение, если оно одно), при которых уравнение $x^2+6k\cdot\lvert x\rvert+k^2+128=0$ имеет два решения. | 1) 0; 2) 2; 3) −1; 4) 4; 5) −4 |

## 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 $(x-0{,}9)\left(x^2-6x+8\right)=(3x-2{,}7)(x-4)^2$ равно | 1) 4; 2) 8,5; 3) −18; 4) 6,5; 5) 18 |
| 4 | Произведение корней уравнения $(x-0{,}6)\left(x^2-3x-4\right)=(4x-2{,}4)(x+1)^2$ 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 |



(1) $6x^4-35x^3+62x^2-35x+6=0$ Произведение

$(-2; 1; 4)$ (1)

| | | |
|---|---|---|
| 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 $\left(x^2+\frac{1}{x^2}\right)-\frac{5x^2+5}{x}-4=0$. $5(x+\frac{1}{x})$ | 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 $x_0\cdot y_0<0$, то $x_0-y_0$ равно | 1) −5; 2) $-4\cdot\sqrt[3]{3}$; 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 $x_0\cdot y_0$ равно | 1) 4; 2) 0,25; 3) 1; 4) 2; 5) 0,5 |

$\frac{2x^2+x-1}{x-1}-\frac{x^2+7x+11}{x+2}=\frac{x^2+x-3}{x+3}$ $x_1\cdot x_2$.

| | | |
|---|---|---|
| **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 $\begin{cases} x^5y^7 = 32 \\ x^7y^5 = 128 \end{cases}$, 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 $x_0^{-1} \cdot y_0^{-1}$ 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 $y = \sqrt{\dfrac{16 - 16x + 4x^2}{1 - x}}$ равно | 1) 6; 2) −3; 3) 0; 4) −1; 5) 2 |
| 2 | Область определения функции $y = \log_5 \dfrac{12 - 4x - x^2}{x + 1}$ 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 $y = \dfrac{\sqrt{x^2 - 9}}{\sqrt{4 - 3x - x^2}}$ есть множество | 1) $[-3;\ 3]$; 2) $[-3;\ 1)$; 3) $(-4;\ -3]$; 4) $(-4;\ 3]$; 5) $(-4;\ 1)$ |
| 4 | Область определения функции $y = \sqrt{\dfrac{x^2 - 9}{4 - 3x - x^2}}$ 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 $\dfrac{x^2 - 4x + 3}{x^2 - 3x + 2} \cdot \left(1 - \dfrac{2}{2 - x}\right) \le 0$ | 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 $\frac{x-b}{x} \ge 0$ 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 $\frac{x^2+4x+3}{x^2+5x+6}\cdot\left(1-\frac{2}{x+2}\right) \le 0$. | −1 |
| √ **8** | Найти сумму всех целых решений неравенства $\frac{x^3-8x^2+15x}{x^2-7x+12}\cdot\frac{1}{4-x} \ge 0$. | 8 |
| √ **9** | Найти сумму всех целых решений неравенства $\frac{2-x-x^2}{3x-2x^2-x^3} \ge 0$, удовлетворяющих условию $\lvert x+1\rvert \le 4$. | 3 |
| √ **10** | Найти число целых решений неравенства $\left(\frac{x}{x-1}\right)^2 - \frac{1}{x+1} \le \frac{2x}{x^3-x^2-x+1}$. | 1 |
| **11** | Найти число целых решений неравенства $\left(\frac{x}{x-5}\right)^2 - \frac{50x}{(x-5)^2(x+5)} \le \frac{5}{x+5}$. | 9 |
| √ **12** | Найти число целых решений неравенства $\frac{1}{x^2+9x+18} \le \frac{8x+43}{(x+6)^2\left(x^2+11x+24\right)}$. | 4 |
| √ **13** | Найти число целых решений неравенства $\frac{5x+4}{\left(x^2+10x+24\right)\left(x^2+6x+5\right)} \ge \frac{1}{x^2+11x+30}$. | 3 |
| √ **14** | Найти число целых решений неравенства $\frac{1}{x^2-4x+4} \le \frac{5x-21}{\left(x^2-2x\right)\left(x^2-7x+10\right)}$. | 4 |
| **15** | Найти количество целых решений системы неравенств $\frac{2}{x-2} < \frac{1}{x+1} \le \frac{1}{2x}$, удовлетворяющих условию $x^2 \le 25$. | 3 |
| √ **16** | Найти количество целых решений системы неравенств $\frac{6}{x-6} < \frac{1}{x+5} \le \frac{1}{6x}$, удовлетворяющих условию $x^2 \le 49$. | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| **17** | Найти количество целых решений неравенства $\dfrac{6x^2-2x-1}{3x^2-x-2} \ge \dfrac{2x+1}{x+2}$, удовлетворяющих условию $\left(1-\sqrt{1{,}2}\right)\cdot(x-3) > 0$. | 5 |
| **18** | Найти сумму целых решений неравенства $(x+1)(x+2)(x+3)(x+4) \le 3$. | |

## 8. Иррациональные уравнения

| № | Задания | Варианты ответов |
|---|---|---|
| **1** | Найти число корней уравнения $\sqrt{x-2}\cdot\sqrt{2x-7} = 4-x$. | 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 $\left(16-x^2\right)\cdot\sqrt{-2x-6} = 0$ 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) $a \le 0{,}2$; 3) $a > 0{,}2$; 4) $a \ge 1$; 5) $0{,}2 < a \le 1$ |
| **8** | Если $x_0$ – корень уравнения $\sqrt{4x-1} = \dfrac{4}{\sqrt{2x-4}} - \sqrt{2x-4}$, то значение выражения $\dfrac{x_0+1}{x_0-2}$ равно | 1) 6; 2) 5; 3) 8; 4) 7; 5) 9 |

| | | |
|---|---|---|
| **9** | Сумма корней (или корень, если он один) уравнения $(2x-6)\cdot\sqrt{x^2-15x+35}=x\cdot(3x-9)$ 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 $2\cdot\sqrt{3x-2}=7x-\frac{5x^2}{\sqrt{3x-2}}$ 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 $x^2+2\cdot\sqrt{x^2+6x-7}=2\cdot(11-3x)$ равно | 1) 9; 2) 8; 3) $-8$; 4) $-16$; 5) $-14$ |
| **17** | Произведение корней уравнения $4\cdot\sqrt{x^2-5x+11}=(x-2)(x-3)$ равно | 1) $-14$; 2) 10; 3) $-140$; 4) 5; 5) 140 |
| **18** | Найти среднее арифметическое корней уравнения $5\cdot\sqrt[15]{x^{22}}-4\cdot\sqrt[15]{x^{14}\cdot\sqrt{x}}=12\cdot\sqrt[15]{x^7}$. | 1) 1,5; 2) 2; 3) 2,5; 4) 3; 5) прав. ответ не указан |
| **19** | Найти среднее арифметическое корней уравнения $\sqrt[5]{x^{14}}+2x^2\cdot\sqrt[10]{x^3}=24x\cdot\sqrt[5]{x^4}$. | 1) 16; 2) 6; 3) 8,5; 4) 8; 5) прав. ответ не указан |
| **20** | Сумма корней (или корень, если он один) уравнения $\sqrt{x-2\sqrt{x-1}}-2\cdot\sqrt{x+2\sqrt{x-1}}=-3$ равна | 1) 1; 2) $\frac{22}{9}$; 3) $\frac{2}{3}$; 4) $\frac{13}{9}$; 5) прав. ответ не указан |

| | | |
|---|---|---|
| **21** | Найти число целых корней уравнения $\sqrt{2x+4+2\sqrt{2x+3}}+$ $+\sqrt{2x+7-4\sqrt{2x+3}}=3$. | 1) 0; 2) 1; 3) 2; 4) 3; 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 |
| **25** | 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 |
| **26** | Сумма корней (или корень, если он один) уравнения $\frac{\sqrt[3]{x+15}}{x}+\frac{\sqrt[3]{x+15}}{15}=\frac{27\cdot\sqrt[3]{x}}{5}$ равна | 1) 1; 2) $\frac{15}{26}$; 3) $\frac{15}{364}$; 4) $\frac{15}{28}$; 5) прав. ответ не указан |
| **27** | Сумма корней (или корень, если он один) уравнения $\frac{\sqrt[5]{x+11}}{x}+\frac{\sqrt[5]{x+11}}{11}=\frac{64\cdot\sqrt[5]{x}}{11}$ равна | 1) 1; 2) $\frac{2}{93}$; 3) $\frac{1}{3}$; 4) $\frac{11}{31}$; 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; +∞ ); 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 $(x-2)\cdot\sqrt{x+1}\geq 0$ 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 $3\cdot\sqrt{x^2-5x+4}<6+5x-x^2$ 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 $\sqrt[5]{3x-x^2}\cdot\sqrt{x+1}\geq 0$. | |
| **10** | Найти число целых решений неравенства $\sqrt[3]{x^2-5x-6}\cdot\sqrt[4]{4-x}<0$. | |
| **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 $\lvert x - 1\rvert \le 4$. |
| **17** | Найти число целых решений неравенства $(x-3)\sqrt{x^2+4} \ge x^2 - 9$. |
| **18** | Найти число целых решений неравенства $\dfrac{1}{\sqrt{3x+4} - \sqrt{x+10}} \ge 0{,}5$. |

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

| № | Задания | Варианты ответов |
|---|---|---|
| **1** | Найти корни уравнения $\lvert x\rvert \cdot (x+3) = -2$ | 1) $\dfrac{-3 \pm \sqrt{17}}{2}$; 2) $\dfrac{-3-\sqrt{17}}{2}$; 3) $-1$; $-2$; 4) $\dfrac{-3 \pm \sqrt{17}}{2}$; $-1$; $-2$; 5) прав. ответ не указан |
| **2** | Сумма корней уравнения $x^2 + \lvert x - 1\rvert = 5$ равна | 1) 3; 2) 0; 3) 1; 4) $\dfrac{5-\sqrt{17}}{2}$; 5) $\dfrac{5+\sqrt{17}}{2}$ |
| **3** | Произведение корней уравнения $x^2 - 12 = \lvert x\rvert$ равно | 1) $-16$; 2) 144; 3) $-12$; 4) $-9$; 5) $-144$ |
| **4** | Сумма корней уравнения $x^2 - 4x + 2 = \dfrac{\lvert 5x-4\rvert}{3}$ 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 $\lvert x - \sqrt{3}\rvert = \sqrt{3} \cdot \lvert x - 1\rvert$ равна | 1) $\sqrt{3}$; 2) 1; 3) $6 - 2\sqrt{3}$; 4) $3 + \sqrt{3}$; 5) $3 - \sqrt{3}$ |
| **7** | Сумма корней уравнения $\lvert x - 2\rvert = 3 \cdot \lvert x + 2\rvert$ равна | 1) 4; 2) 9; 3) 5; 4) $-5$; 5) $-6$ |
| **8** | Все корни уравнения $\lvert x - 7\rvert - \lvert x + 2\rvert = 9$ образуют множество | 1) $[2;\ 7]$; 2) $(-\infty;\ -2] \cup [7;\ +\infty)$; 3) $\varnothing$; 4) $(-\infty;\ -2]$; 5) $(-\infty;\ +\infty)$ |

| | | |
|---|---|---|
| **9** | Сумма корней уравнения $3\cdot\lvert x-1\rvert = \lvert 2x-1\rvert + 3$ равна | 1) 4; 2) 5; 3) $-2$; 4) 6; 5) 4,2 |
| **10** | Произведение корней уравнения $\lvert x^2-3x-5\rvert = \lvert x+1\rvert$ равно | 1) 24; 2) 10; 3) $-24$; 4) 26; 5) $-26$ |
| **11** | Среднее арифметическое корней уравнения $\lvert x^3-8x+4\rvert = 8x+4$ равно | 1) 2; 2) 0; 3) $-0{,}5$; 4) 4; 5) прав. ответ не указан |
| **12** | Все корни уравнения $\dfrac{\lvert\, \lvert x-1\rvert + \lvert x+3\rvert - 4 \rvert}{\sqrt{7-x^2}} = 0$ образуют множество | 1) $\varnothing$; 2) $(-\sqrt{7};\ 1]$; 3) $(-\sqrt{7};\ 1)$; 4) $(-\infty;\ 1]$; 5) $(-\sqrt{7};\ \sqrt{7})$ |
| **13** | Все корни уравнения $\dfrac{\lvert\, \lvert 2x+1\rvert - \lvert 2x-3\rvert - 4 \rvert}{\sqrt{x^2-5x-6}} = 0$ образуют множество | 1) $\varnothing$; 2) $[1{,}5;\ 6)$; 3) $(-\infty;\ -1)$; 4) $(6;\ +\infty)$; 5) прав. ответ не указан |
| **14** | Сумма решений уравнения $\lvert\lvert x+1\rvert - 3\rvert = 3$ равна | 1) $-4$; 2) $-3$; 3) $-2$; 4) 0; 5) 4 |
| **15** | Уравнение $\lvert 2x^2-3x+4\rvert = \lvert 3x-2\rvert + 2x^2 + 2$ имеет на отрезке $[-5;\ 5]$ целых корней | 1) 11; 2) 6; 3) 4; 4) 0; 5) 3 |
| **16** | Число натуральных корней уравнения $\lvert 5x-x^2-8\rvert + \lvert x-9\rvert = x^2-6x+17$ равно | 1) 0; 2) 6; 3) 8; 4) 9; 5) 10 |
| **17** | Уравнение $\lvert x+4\rvert + \lvert x-10\rvert = a$ имеет только два корня, если | 1) $a>14$; 2) $0\le a<14$; 3) $a=10$; 4) $a=6$; 5) $a=14$ |
| **18** | Уравнение $\lvert x-10\rvert + \lvert x+2\rvert = a$ имеет бесконечно много корней, если | 1) $0<a\le 10$; 2) $a>12$; 3) $a=12$; 4) $a=10$; 5) $a>0$ |
| **19** | Уравнение $\lvert 2-\lvert x-1\rvert\rvert = a$ имеет четыре корня, если | 1) $a<2$; 2) $0<a<2$; 3) $a=1$; 4) $0<a\le 2$; 5) $a>2$ |
| **20** | Система уравнений $\begin{cases}\lvert x\rvert + \lvert y\rvert = 1\\ y = a-\lvert x\rvert\end{cases}$ имеет более одного решения, если | 1) $a<1$; 2) $-1<a\le 1$; 3) $a\le 1$; 4) $-1\le a\le 1$; 5) $-1<a<1$ |
| **21** | Система уравнений $\begin{cases}\lvert x\rvert + \lvert y\rvert = 4\\ x^2+y^2 = a\end{cases}$ 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 $\begin{cases} \lvert x-2\rvert+\lvert y-2\rvert=2 \\ x^2+y^2=19 \end{cases}$? | 1) 1; 2) 0; 3) 4; 4) 2; 5) 3 |
| **23** | Найти сумму целых чисел из области значений функции $y=\sqrt{1-2x+x^2}+\sqrt{x^2+2x+1}$, которые она принимает на отрезке $[-2;\ 3]$. | 1) 21; 2) 22; 3) 24; 4) 20; 5) 23 |
| **24** | Найти количество целых чисел из области значений функции $y=\sqrt{\frac{x^2}{4}+x+1}+\sqrt{x^2-2x+1}$, $(\frac{x}{2}+1)^2$ $(x-1)^2$ которые она принимает на отрезке $[-3;\ 2]$. | 1) 1; 2) 5; 3) 4; 4) 2; 5) 3 |

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

| № | Задания | Варианты ответов |
|---|---|---|
| **1** | Найти сумму целых решений неравенства $0<\lvert 2-x\rvert\le 2{,}5$. | 1) 7; 2) 8; 3) 9; 4) 10; 5) 6 |
| **2** | Решение неравенства $\frac{3}{1+\lvert x+3\rvert}<1$ имеет вид | 1) $(-1;\ -5)$; 2) $\varnothing$; 3) $(-\infty;\ 5)$; 4) $(1;\ 5)$ 5) $(-\infty;\ -5)\cup(-1;\ +\infty)$ |
| **3** | Решение неравенства $\frac{3}{1-\lvert x+3\rvert}<1$ имеет вид | 1) $\varnothing$; 2) $(-4;\ -2)$; 3) $(-\infty;\ 4)$; 4) $(1;\ 4)$ 5) $(-\infty;\ -4)\cup(-2;\ +\infty)$ |
| **4** | Число целых решений неравенства $\lvert x^2-3x\rvert<10$ равно | 1) 6; 2) 5; 3) 7; 4) 9; 5) 0 |
| **5** | Сумма целых решений неравенства $\lvert x^2+5x\rvert\ge 6$, удовлетворяющих условию $\lvert x+2\rvert\le 4$, равна | 1) −5; 2) −17; 3) −13; 4) 10; 5) −8 |
| **6** | Сумма целых решений неравенства $\left\lvert\frac{2x+4}{x-1}\right\rvert\le 1$ равна | 1) −10; 2) −15; 3) −20; 4) 10; 5) −5 |

| | | |
|---|---|---|
| **7** | Все решения неравенства $|x|=t$ $x^2+\sqrt{x^2}<0{,}375$ заполняют на числовой оси промежуток, 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 $\begin{cases}\lvert x\rvert \ge 3\\ \lvert x-3\rvert < 4\end{cases}$ | 1) 15; 2) 18; 3) 25; 4) 22; 5) 19 |
| **9** | Найти середину отрезка, который образуют решения неравенства $\lvert 2x-1\rvert \le \lvert x+3\rvert$. | 1) 1; 2) $\frac{10}{3}$; 3) $\frac{5}{3}$; 4) $\frac{7}{3}$; 5) 0 |
| **10** | Найти длину отрезка, который образуют решения неравенства $\lvert x^2-2x\rvert \le 2x+1$. | 1) $2\sqrt{5}$; 2) $4\sqrt{5}$; 3) 4; 4) $\sqrt{5}$; 5) прав. ответ не указан |
| **11** | Найти число целых решений неравенства $\lvert x^3-1\rvert > 1-x$, принадлежащих отрезку $[-5;\ 2]$. | 1) 4; 2) 1; 3) 3; 4) 5; 5) 6 |
| **12** | Число целых решений неравенства $\dfrac{\lvert 2-x\rvert-\lvert x+4\rvert}{\lvert x\rvert-\lvert x-2\rvert} \ge 0$ равно | 1) 4; 2) 1; 3) 3; 4) 5; 5) 2 |
| **13** | Сумма целых решений неравенства $\dfrac{\lvert 5+x\rvert-\lvert x+3\rvert}{\lvert x+4\rvert-\lvert x\rvert} \le 0$ равна | 1) −5; 2) −6; 3) −9; 4) −7; 5) −8 |
| **14** | Найти длину интервала, который образуют решения неравенства $\dfrac{\lvert x-3\rvert}{x^2-5x+6} > 2$. | 1) 4; 2) 0,5; 3) 3,5; 4) 1; 5) 2,5 |
| **15** | Площадь фигуры, заданной неравенством $\lvert x-7\rvert+\lvert y+2\rvert \le 10$, равна | 1) 100; 2) 200; 3) 400; 4) 250; 5) 180 |
| **16** | Фигура задана неравенством $\lvert x-1\rvert+\lvert y-1\rvert \le 8$. Найти площадь той ее части, которая лежит во второй четверти координатной плоскости. | 1) 62; 2) 49; 3) 38; 4) 56; 5) 31 |
| **17** | Найти площадь фигуры, заданной системой неравенств $\begin{cases}y \ge \lvert x\rvert+1\\ y+3\lvert x\rvert \le 5\end{cases}$. | 1) 4; 2) 6; 3) 3; 4) 5; 5) 8 |

| | | |
|---|---|---|
| **18** | Найти площадь фигуры, заданной системой неравенств $\begin{cases} y \ge \lvert x \rvert - 2 \\ 3y + 4\lvert x \rvert \le 15 \end{cases}$. | 1) 42; 2) 28; 3) 35; 4) 18; 5) 21 |
| **19** | Найти число целых чисел из области определения функции $y = \sqrt{\lvert 2 - x \rvert - \lvert 2x + 4 \rvert}$ | 1) 0; 2) 1; 3) 3; 4) 5; 5) 6 |
| **20** | Найти сумму наибольших целых значений из области определения и области значений функции $y = \sqrt{4 + \lvert x - 3 \rvert - \lvert x + 2 \rvert}$. | 1) 4; 2) 1; 3) 3; 4) 5; 5) 2 |
| **21** | Найти середину отрезка, который образуют решения неравенства $\lvert 2x - 1 \rvert \le \lvert x + 1 \rvert + 1$ | 1) 1; 2) $\frac{4}{3}$; 3) $\frac{5}{3}$; 4) $\frac{7}{3}$; 5) $\frac{8}{3}$ |
| **22** | Решить неравенство $\lvert x + 2 \rvert > \lvert 3x - 6 \rvert + 2$. | 1) $(1{,}5;\ 3)$; 2) $\varnothing$; 3) $(-\infty;\ 1{,}5)$; 4) $(1;\ 2)$; 5) $(-\infty;\ 1{,}5) \cup (3; +\infty)$ |

## 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 $\left(8^{\log_2\sqrt[3]{3}} + 3^{\frac{1}{\log_2 3}}\right)^{-\log_{0,2}5}$. | 1) $\sqrt{5}$, 2) $\frac{1}{25}$; 3) $\frac{1}{5}$; 4) 5; 5) 25 |
| **5** | Вычислить $\left(\sqrt{11}\right)^{\log_{\sqrt{3}}9-\log_{121}81}$. | 1) 6; 2) $\frac{121}{2}$; 3) 8; 4) $\frac{121}{3}$; 5) 4 |

| | | |
|---|---|---|
| 6 | Вычислить $\log_8 169\cdot\log_{\sqrt{13}}16$. | 1) $\frac{1}{2}$; 2) 25; 3) 8; 4) $\frac{1}{3}$; 5) $\frac{16}{3}$ |
| 7 | Вычислить $\log_{0,01}125\cdot\log_{0,2}10000$. | 1) 6; 2) $\frac{1}{6}$; 3) −6; 4) 12; 5) 4 |
| 8 | Вычислить $5^{2/(\log_4 3)}\cdot(0,6)^{2/(\log_4 3)}$. | 1) 9; 2) 4; 3) 16; 4) 36; 5) 8 |
| 9 | Вычислить $30^{4/(\log_2 6)}\cdot(0,2)^{4/(\log_2 6)}$. | 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 $\frac{1}{\log_8 0,75}-\frac{1}{\log_6 0,75}+\log_{\sqrt{2}}0,5$. | 1) 3; 2) −3; 3) 0,5; 4) 1,5; 5)−1 |
| 13 | Вычислить $\frac{\log_{3\sqrt[3]{2}}28}{\log_{32}2}-\frac{\log_{5\sqrt[3]{2}}7}{\log_8 2}$. | 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 $2^{\sqrt{\log_2 3}}-3^{\sqrt{\log_3 2}}+3^{\lg 25}\cdot 4^{\lg 3}$. | 1) 2; 2) 3; 3) 0; 4) 10; 5) 9 |
| 19 | Вычислить $\log_{\sqrt[4]{ab}}\left(\frac{b^5}{a^{16}}\right)$, если $\log_{b^2}a=0,25$. | 1) 3; 2) −8; 3) 0,5; 4) 4,5; 5)−6 |
| 20 | Вычислить $\log_{a^2b^3}\left(\sqrt{a^{11}}\cdot b^{-3}\right)$, 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 $\log_{2,7} 27 = a$, то значение $-\log_{\sqrt{3}} \sqrt[6]{30}$ 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 $y = \lvert\lg(-x)\rvert$ является промежуток | 1) (2; 3); 2) (0; 3); 3) [0; 3]; 4) [0; 3); 5) [2; 3] |
| 25 | Сколько целых чисел лежит на интервале $\left(\log_5 \frac{1}{32};\ \log_6^2 24\right)$? | 1) 6; 2) 5; 3) 4; 4) 3; 5) прав. ответ не указан |
| 26 | Найти сумму наибольших целых значений из области определения и области значений функции $y = \log_2(16 - \lvert x-3\rvert)$. | 1) 32; 2) 22; 3) 33; 4) 23; 5) 18 |
| 27 | Дано: $\log_b 8 = c$, $\log_a 81 = a$ и $a^c = 27$. Найти $b^a$. | 1) 12; 2) 22; 3) 18; 4) 32; 5) 16 |
| 28 | Дано: $\log_b 16 = a$, $b^c = 64$ и $a^a = 25$. Найти $a^c$. | 1) 125; 2) 225; 3) 128; 4) 32; 5) 25 |

## 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 $2^x \cdot 5^x = 0{,}001 \cdot \left(10^{x-1}\right)^x$ равно | 1) −3; 2) 3; 3) −4; 4) 4; 5) 6 |
| 3 | Сумма корней уравнения $(0{,}2)^{x^2-4x+1{,}5} = 5\sqrt{5}$ 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 $\sqrt{-1-x}\cdot\left(3^{x+2} + 3^{-x} - 10\right) = 0$ 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 $4\cdot(x_0+2)$ 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 $\log_2\left(2^x - 3\right) + x = 2$, 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 $\frac{\log_2\left(17 - 2^{x+1}\right)}{3-x} = 1$, то $k\cdot x_0$ равно | 1) −2; 2) −1; 3) −8; 4) −0,5; 5) нет решений |
| **15** | Если $k$ − число корней, а $x_0$ − отрицательный корень уравнения $\log_{5-x}\left(2x^2 - 12x + 17\right) = 2$, 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 $\log_{10-3x}\left(10x^2 - 61x + 94\right) = 2$, 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 $22^{\lg(33+x_1)\cdot\lg^{-1}22}$ равно | 1) $\frac{1}{44}$; 2) 43; 3) $\lg 44$; 4) $\lg 43$; 5) 44 |
| 21 | Произведение корней уравнения $\log^2_{1/3}\frac{x}{9}+\log^2_{1/3}\frac{x}{3}=1$ равно | 1) 27; 2) 9; 3) $\frac{1}{27}$; 4) $\frac{1}{9}$; 5) 3 |
| 22 | Больший корень уравнения $\lg^2(100x)+\lg^2(10x)=14+\lg\frac{1}{x}$ равен | 1) 1; 2) 25; 3) 100; 4) 10; 5) нет решений |
| 23 | Сумма корней уравнения $\log_{8x}\frac{8}{x}+\frac{1}{\log^2_x 8}=1$ равна | 1) $\frac{513}{64}$; 2) $\frac{729}{64}$; 3) $\frac{449}{64}$; 4) 9; 5) 8 |
| 24 | Сумма корней уравнения $\log_{0,4x}\frac{2}{5x}+\frac{1}{\log^2_x 0,4}=1$ 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 решений |
| 26 | Найти сумму корней (или корень, если он один) уравнения $\lg(3x)=0,25\cdot\lg(x-12)^4$. | 1) 1; 2) −1; 3) 9; 4) 3; 5) нет решений |
| 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 $\sqrt{\log_x\sqrt{2x}}+\frac{1}{\log_2 x}=0$. | 1) 0,25; 2) 1,25; 3) 4; 4) 4,25; 5) нет решений |
| 29 | Найти сумму корней (или корень, если он один) уравнения $\log_3(x\cdot(x-8))=\log_3\frac{x}{x-8}+4$. | 1) −1; 2) 16; 3) 17; 4) 30; 5) нет решений |

| | | |
|---|---|---|
| **30** | Сумма корней (или корень, если он один) уравнения $\log_5 4 \cdot \log_2 (0{,}2)^{-\sqrt{x+1}} = 2x - 10$ принадлежит интервалу | 1) (10; 12); 2) (2; 4); 3) (8; 10); 4) (7; 9); 5) прав. ответ не указан |
| **31** | Найти сумму корней (или корень, если он один) уравнения $\lvert x+2\rvert^{\log_2(3+x)} = (x+2)^4$. | 1) −4; 2) 9; 3) 12; 4) 10; 5) нет решений |
| **32** | Найти сумму корней (или корень, если он один) уравнения $\lvert x-1\rvert^{x^2-5x+2} = \lvert x-1\rvert^{5-7x}$. | 1) −1; 2) −2; 3) −3; 4) 0; 5) прав. ответ не указан |
| **33** | 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 |
| **34** | Если $(x_0, y_0)$ − решение системы уравнений $\begin{cases} \log_2 x^2 y^3 = 1 \\ \log_2 \dfrac{x}{y^2} = 4 \end{cases}$, то сумма $x_0 + y_0$ равна | 1) 2,5; 2) 3; 3) 3,5; 4) 4; 5) 4,5 |
| **35** | 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 |
| **36** | Найти значение суммы $x + y$ всех решений системы уравнений $\begin{cases} x^{x+y} = y^{12} \\ y^{x+y} = x^3 \end{cases}$, 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 |
|---|---|---|
| **1** | 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) $(-2;\ 1)$ |
| **2** | Решить неравенство $4^{x+1{,}25} \cdot \left(\sqrt{3}\right)^{1-x} \le \sqrt{0{,}5} \cdot 3^{\frac{x-1}{2}} \cdot 2^{x+4}$. | 1) $(1;\ +\infty)$; 2) $(-\infty;\ 1]$; 3) $(-\infty;\ 1)$; 4) $[1;\ +\infty)$; 5) $(-2;\ 1)$ |

| | | |
|---|---|---|
| **3** | Решить неравенство $5^{\sqrt{x-1}} - 2 \cdot 5^{1-\sqrt{x-1}} \le 3.$ | 1) $[1;\ +\infty)$; 2) $(-\infty;\ 2]$; 3) $(-\infty; 2)$; 4) $(1; 2]$; 5) $[1;\ 2]$ |
| **4** | Решить неравенство $\dfrac{15^{4+x} - 27^{x} \cdot 25^{2x-1}}{\sqrt{6-x}} \le 0.$ | 1) $[2;\ 6)$; 2) $(-\infty;\ 2]$; 3) $(-\infty;\ 6)$; 4) $[2;\ +\infty)$; 5) $[2;\ 6]$ |
| **5** | Решить неравенство $\left(x^2 + 2x + 1\right)^{x-1} > 1.$ | 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 $\sqrt{x^{\log_2 x}} \le 4$ . | 1) $\dfrac{17}{4}$; 2) $\dfrac{17}{8}$; 3) $\dfrac{19}{8}$; 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 $\log_{0,3}\log_2\log_{x-1}9 > 0$ . | 1) $(4;\ +\infty)$; 2) $(-\infty;\ -2) \cup (4;\ +\infty)$; 3) $(1;\ 2) \cup (4;\ +\infty)$; 4) $(1;\ 10)$; 5) $(4;\ 10)$ |
| **9** | Решить неравенство $\log_2 x - \log_x 32 \le 4$ . | 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 $\log_{x^2}\left(x^2 - 5x - 6\right) < 1$ . | 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 $\log_{0,6}(8-x) > \log_{0,6}\dfrac{x+4}{2x-3}$ . | 1) 1,5; 2) 1; 3) 2,5; 4) нельзя определить; 5) прав. ответ не указан |
| **12** | Решить неравенство $(0{,}5)^{\log_3\left(x^2+6x-7\right)} \ge 0{,}25$ . | 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; 2) 4,4; 3) 3,2; 4) 2,6; 5) такого интервала нет |
| **14** | Найти длину интервала, который образуют решения неравенства $\left(\sqrt{5-2\sqrt{6}}\right)^x + \left(\sqrt{5+2\sqrt{6}}\right)^x < 10$. | 1) $2\sqrt{6}$; 2) 4; 3) $4\sqrt{6}$; 4) 10; 5) такого интервала нет |
| **15** | Найти сумму целых решений неравенства $2^{\sqrt{x-1}} - (0{,}5)^{\sqrt{x-1}-1} < 3{,}5$. | |
| **16** | Найти число целых решений неравенства $6^{\sqrt{x-2}} - 2 < 195 \cdot 6^{-\sqrt{x-2}}$. | |
| **17** | Найти число целых решений неравенства $\left(\cos\frac{\pi}{3}\right)^{x^2-4x-5} \le \left(\operatorname{ctg}^2\frac{\pi}{3}\right)^{x^2-4x-5}$. | |
| **18** | Найти число целых решений неравенства $\left(\cos\frac{\pi}{3}\right)^{6-x^2-x} < \left(\sin\frac{\pi}{3}\right)^{6-x^2-x}$. | |
| **19** | Найти число целых решений неравенства $\dfrac{12^{x+2} - 4^{4x-4} \cdot 3^{2x}}{\sqrt{x+1}} \ge 0$. | |
| **20** | Найти среднее арифметическое целых решений неравенства $25 \cdot 2^x + 5^x > 25 + 10^x$ | |
| **21** | Найти число целых решений неравенства $\dfrac{14^{3x+5} - 2^{2x+1} \cdot 7^{4x+9}}{1-x} \le 0$ | |
| **22** | Найти число целых решений неравенства $\lvert x+2 \rvert^{\log_2(3+x)} \le (x+2)^4$. | |
| **23** | Найдите число целых решений неравенства $(0{,}2)^{\log_{0,5}\frac{3x-19}{1-2x}} \ge 5$. | |
| **24** | Найти число целых решений неравенства $3^{\log_{0,5}\left(x^2+2x-3\right)} \ge \frac{1}{27}$. | |
| **25** | Найти количество целых решений неравенства $\sqrt{\log_2\dfrac{3x+1}{4-x}} < 1$. | |
| **26** | Найти количество целых решений неравенства $\log_x\left(x^2+2x-24\right) < 2$. | |
| **27** | Найти число целых решений неравенства $\sqrt{x-1} \cdot \log_2\left(4x - x^2 - 3\right) \le 0$. | |

| | |
|---|---|
| **28** | Найти число целых решений неравенства $\sqrt{1-x}\cdot\log_{0,2}\left(16+2x-x^2\right)\le 0$. |
| **29** | Найти число целых решений неравенства $\sqrt{7-x}\cdot\left(\log_{0,2}(2x-8)+\dfrac{1}{\log_{x-2}5}\right)\ge 0$. |
| **30** | Найти число целых решений неравенства $\dfrac{\log_{1/3}(2x-7)+\dfrac{1}{\log_{x-3}3}}{\sqrt{9-x}}\le 0$. |
| **31** | Найти число целых решений неравенства $\lvert x-8\rvert\cdot\left(\log_5\left(x^2-3x-4\right)+\dfrac{2}{\log_3 0{,}2}\right)\le 0$. |
| **32** | Найти число целых решений неравенства $\dfrac{\log_{0,5}\left(x^2+3x-4\right)+\dfrac{1}{\log_9 2}}{\lvert x-2\rvert}\ge 0$. |
| **33** | Найти число целых решений неравенства $\left(x^2-2x\right)\cdot\log_{1/3}(6-x)\ge\dfrac{1}{\log_{6-x}3}$. |
| **34** | Найти число целых решений неравенства $\log_5(x+1)+2\log_{0,2}6\le\dfrac{1}{\log_{x-4}0{,}2}$. |
| **35** | Найти число целых решений неравенства $\log_{0,6}(x+3)+\dfrac{1}{\log_{x+2}0{,}6}\ge\log_{0,6}25$. |
| **36** | Найти сумму целых решений неравенства $6^{\log_9 x}+3\cdot x^{\log_9 6}<4\cdot x^{0,5\log_x 36}$. |
| **37** | Найти сумму целых решений неравенства $\log_{x+2}(5-\lvert 3-x\rvert)\ge 0$. |
| **38** | Найти сумму целых решений неравенства $\dfrac{\log_{x+1}\lvert x-2\rvert}{x^2-3x-10}\le 0$. |
| **39** | Найти число целых решений неравенства $\dfrac{\log_{x^2-4}25-2}{x^2+14x+48}\ge 0$. |
| **40** | Найти сумму целых решений неравенства $\sqrt{-2x^2+9x-4}\cdot\log_{0,1}\dfrac{2x-1}{x+1}\ge 0$. |
| **41** | Найти сумму целых решений неравенства $\lvert\log_3 x\rvert\le\left\lvert\log_3\dfrac{x}{9}\right\rvert$. |
| **42** | Найти число натуральных решений неравенства $\log_{0,25}\left(18-2^x\right)\cdot\log_2\left(9-2^{x-1}\right)\le -1$. |

## 15. Арифметическая и геометрическая прогрессии

| № | Задания | Варианты ответов |
|---|---|---|
| 1 | В арифметической прогрессии $a_3 + a_7 = 5$ и $a_4 = 1$. 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 $a_1 + a_2 + \ldots + a_{17} = 136$. 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 $b_1 + b_4 = 24$, 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. Найти 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. Большее из этих чисел равно | 1) 29; 2) 37; 3) 25; 4) 18; 5) 24 |
| **18** | Если $a = \sqrt{4\sqrt{3\sqrt{4\sqrt{3\sqrt{4\sqrt{3\ldots}}}}}}$, 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 $(x-1)(x^9 + x^8 + \ldots + x + 1) = 991 + x^5$. | 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 $\cos 24^\circ\cdot(1+\operatorname{tg}12^\circ\cdot\operatorname{tg}24^\circ)$ 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 $\sin 2\alpha+\sin 4\alpha-\sin 3\alpha$ | 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 $\frac{10+3\sin\alpha\cdot\cos\alpha}{5-3\cos^2\alpha}$ равно sin | 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 |

$(\operatorname{tg}\alpha+\operatorname{ctg}\alpha)^2=\operatorname{tg}^2\alpha+\operatorname{ctg}^2\alpha+2\operatorname{tg}\alpha\operatorname{ctg}=7+2=9$

| | | |
|---|---|---|
| **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 $\sqrt{2}\cdot\left(\sin\frac{\pi}{12} - \cos\frac{\pi}{12}\right)$ 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 $\frac{(\cos 80^\circ + \sin 100^\circ)\cdot(\sin 170^\circ - \cos 10^\circ)}{2\sin 145^\circ \cos 35^\circ}$ 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 <br> $\left(\sin^2\frac{\pi}{8}\right)^3+\left(\cos^2\frac{\pi}{8}\right)^3$ | 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) $\sqrt{2}$ ?! ... 2011 |
| **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 <br> $tg=\frac{sin}{cos}$ | 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 $\mathrm{tg}\,\alpha$ и $\mathrm{tg}\beta$ являются корнями уравнения $x^2+3\sqrt{3}\cdot x+4=0$, то сумма $\alpha+\beta$ равна | 1) $\frac{\pi}{6}$; 2) $\frac{\pi}{3}$; 3) $\frac{\pi}{2}$, 4) $\frac{2\pi}{3}$, 5) $\frac{5\pi}{6}$ |
| **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 $\sin\left(\mathrm{arcctg}\left(-\sqrt{8}\right)\right)$ 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 $\sin(3\cdot\arcsin 1+\arcsin 0{,}8)$ равно | 1) $-\frac{3}{5}$; 2) $\frac{3}{5}$; 3) $\frac{4}{5}$; 4) $-\frac{4}{5}$; 5) $\frac{2}{5}$ |
| **5** | Значение $\sin\left(6\cdot\mathrm{arctg}\sqrt{3}-\arccos 0{,}6\right)$ равно табличный | 1) $-\frac{3}{5}$; 2) $\frac{3}{5}$; 3) $\frac{4}{5}$; 4) $-\frac{4}{5}$; 5) $\frac{2}{5}$ |
| **6** | Значение $\mathrm{ctg}(4\cdot\arccos 0+2\cdot\mathrm{arctg}\,2)$ равно | 1) $-\frac{3}{4}$; 2) $\frac{3}{4}$; 3) $\frac{4}{3}$; 4) $-\frac{4}{3}$; 5) $\frac{2}{5}$ |
| **7** | Значение $\cos\left(300\cdot\arccos\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)\right)$ 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) $\frac{1}{2}$<br>4) $-\frac{1}{2}$ 5) 1 |
| **9** | Значение $\operatorname{tg}(\operatorname{arcctg}2+\operatorname{arcctg}3)$ равно | 1) $\frac{5}{6}$; 2) $\frac{5}{3}$; 3) 1;<br>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) $4\sqrt{3}$;<br>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) $-\frac{\sqrt{5}}{25}$;<br>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) $\frac{\sqrt{17}}{17}$;<br>4) $-\frac{\sqrt{17}}{16}$; 5) $-\frac{\sqrt{17}}{17}$ |
| **13** | Значение $\sin\left(2\cdot\operatorname{arcctg}\left(-\frac{1}{5}\right)-\frac{5\pi}{2}\right)$ равно | 1) $\frac{12}{13}$; 2) $-\frac{12}{13}$; 3) $\frac{5}{13}$;<br>4) $-\frac{5}{13}$; 5) 0,923 |
| **14** | Область определения функции $y=\arccos\frac{1}{2x-5}$ имеет вид | 1) $(-\infty;\ 2]$; 2) $[3;\ +\infty)$;<br>3) $[-1;\ 1]$;<br>4) $[2;\ 2{,}5)\cup(2{,}5;\ 3]$;<br>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) $\left(\frac{1}{2};\ 1\right]$;<br>3) $\left[-1;\ \frac{1}{2}\right)$; 4) $\left[0;\ \frac{3}{2}\right)$;<br>5) $\left(-\infty;\ \frac{1}{2}\right)$ |
| **16** | Решения неравенства $\arccos\frac{1}{x}\geq\frac{\pi}{3}$ образуют множество | 1) $(-\infty;\ -1]$; 2) $[2;\ +\infty)$;<br>3) $[-1;\ 1]$; 4) $[-1;\ 0)\cup(0;\ 2]$;<br>5) $(-\infty;\ -1]\cup[2;\ +\infty)$ |
| **17** | Сумма корней (или корень, если он один) уравнения $\arcsin\left(2x^2+3x-8\right)=\frac{\pi}{2}$ равна | 1) −1,5; 2) −3;<br>3) 1,5; 4) 2;<br>5) прав. ответ не указан |
| **18** | Значение угла (в градусах) $\arcsin(\sin 490°)$ равно | 1) 130°; 2) 50°;<br>3) −50°; 4) 490°;<br>5) прав. ответ не указан |

| | | |
|---|---|---|
| **19** | Значение угла (в градусах) $\arcsin(\cos 490°)$ равно | 1) $130°$; 2) $40°$; 3) $-40°$; 4) $490°$; 5) прав. ответ не указан |
| **20** | Значение угла (в градусах) $\arccos(\cos 580°)$ равно | 1) $140°$; 2) $-40°$; 3) $220°$; 4) $580°$; 5) прав. 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) $-\frac{\pi}{8}$; 2) $\frac{\pi}{8}$; 3) $\frac{\pi}{10}$; 4) $-\frac{\pi}{10}$; 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) $\frac{5\pi}{2}$; 2) $\frac{11\pi}{2}$; 3) $\frac{\pi}{2}$; 4) $\frac{19\pi}{4}$; 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 $[-90°;\ 0°]$, равно | 1) 3; 2) 1; 3) 0; 4) 2; 5) 4 |
| **4** | Сумма корней уравнения $\sin x\cdot\sin 7x=\sin 3x\cdot\sin 5x$, принадлежащих интервалу $(0;\ \pi)$, равна | 1) $\frac{3\pi}{2}$; 2) $\frac{3\pi}{4}$; 3) $\frac{\pi}{2}$; 4) $\frac{5\pi}{4}$ 5) $\pi$ |
| **5** | Среднее арифметическое корней уравнения $\sin x\cdot\cos 7x=\sin 3x\cdot\cos 5x$, принадлежащих отрезку $[0°;\ 90°]$, равно | 1) $75°$; 2) $90°$; 3) $0°$; 4) $22{,}5°$; 5) $45°$ |
| **6** | Сумма корней уравнения (в радианах) $\cos^2 x=5+5\sin x$, принадлежащих отрезку $\left[-\frac{\pi}{2};\ 2\pi\right]$, равна | 1) $\frac{3\pi}{2}$; 2) $\frac{5\pi}{2}$; 3) $\pi$; 4) 0; 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; 2) 5; 3) 3; 4) 0; 5) 4 |

| | | |
|---|---|---|
| **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 $(0°;\ 90°)$. Тогда $x_2 \cdot \operatorname{tg} x_1$ равно | 1) $225°$; 2) $9°$; 3) $15°$; 4) $25°$; 5) $18°$ |
| **9** | Найти число корней уравнения $6\sin^2 x + \sin 2x - \cos^2 x - 2\cos 2x = 0$, лежащих на отрезке $[0°;\ 450°]$. | 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 $[0°;\ 225°]$. | 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) $0 < a \le \frac{2}{5}$; 3) $a = \frac{2}{5}$; 4) $a \ge \frac{2}{5}$; 5) $\lvert a\rvert \ge \frac{2}{5}$ |
| **13** | Уравнение $2\sin 3x + \sqrt{60}\cos 3x = a$ имеет хотя бы один корень тогда и только тогда, когда | 1) $a \le 8$; 2) $a \ge -8$; 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 $\sqrt{\pi^2 - x^2} \cdot (4\sin 2x + 6 - 9\sin x - 9\cos x) = 0$ равна | 1) $-\frac{\pi}{2} + 2\arcsin\frac{1}{4\sqrt{2}}$; 2) $\frac{\pi}{2} - 2\arccos\frac{1}{4\sqrt{2}}$; 3) $-\frac{\pi}{2}$; 4) 0; 5) $\frac{\pi}{2}$; |
| **16** | Сумма корней уравнения $0{,}5\sin 6x = \cos(270° + 2x)$, принадлежащих отрезку $[0°;\ 90°]$, равна | 1) $270°$; 2) $90°$; 3) $180°$; 4) $225°$; 5) $315°$ |
| **17** | Среднее арифметическое корней уравнения $\sin 6x + 2 = 2\cos(360° - 4x)$, принадлежащих отрезку $[0°; 170°]$, равно | 1) $120°$; 2) $90°$; 3) $75°$; 4) $225°$; 5) $105°$ |

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

| | |
|---|---|
| **31** | Найти среднее арифметическое корней (в градусах) уравнения $\sin x + \sin 2x + \sin 3x = \cos x + \cos 2x + \cos 3x$, лежащих на отрезке $[0°;\ 180°]$. |
| **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 $[-270°;\ 90°]$. |
| **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 $[0°;\ 290°]$. |
| **35** | Найти среднее арифметическое корней (в градусах) уравнения $\sin^{32} x + \cos^{11} x = 1$, принадлежащих интервалу $(-90°;\ 180°)$. |
| **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 $y = \sin\frac{x}{2} \cdot \cos\frac{3x}{2}$ в точке $x_0 = \pi$ равна | 1) 1; 2) 1,5; 3) 2; 4) −1,5; 5) −2 |
| 3 | Производная функции $y = x \cdot \ln(x^2 + 1) + \ln 5$ 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) $y = 3x + 2$;<br>2) $y = 6x + 5$;<br>3) $y = -6x - 7$;<br>4) $y = 6x + 7$;<br>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;<br>3) 6,25; 4) 9;<br>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) $\sqrt{2}$;<br>3) $4\sqrt{2}$; 3) 4;<br>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;<br>3) 2; 4) 1;<br>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;<br>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;<br>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;<br>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) $8 - 20\ln 2$;<br>2) $-12\ln 2$;<br>3) $12 - 21\ln 2$;<br>4) $3 - 12\ln 2$;<br>5) $10 - 24\ln 2$ |
| **13** | Касательная к графику функции $y = 24 \cdot 2^{x+5}$ образует с положительным направлением оси абсцисс угол $\operatorname{arctg}(3\ln 2)$. Эта касательная пересекает ось ординат в точке $y_1$, равной | 1) $3 + 24\ln 2$;<br>2) $3 + 3\ln 2$;<br>3) $24\ln 2$;<br>4) $3 + 8\ln 2$;<br>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;<br>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) $-\frac{4}{3}$;<br>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;<br>3) 12,5; 4) 20;<br>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) $2\sqrt{2}$;<br>3) $4\sqrt{2}$; 4) 2;<br>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;<br>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;<br>4) ±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 $y = 6 \cdot \sqrt{x-1} - 3x$. | 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 $y=(x^2+x-5)\cdot e^{-x-2}$ 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 $a \in (-137;\ -1)$, 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) $\lvert m\rvert < 4$; 2) $\lvert m\rvert \le 4$; 3) $m \le 4$; 4) $m \le -4$; 5) $m < 4$ |
| **2** | Даны точки $A(-2;\ p;\ 1)$, $B(-1;\ 0;\ 2)$ и $C(a;\ 4;\ k)$. Если $\overrightarrow{AB} = 0{,}5 \cdot \overrightarrow{BC}$, 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 $\vec{a}\,(p;\ 2;\ -1)$ и $\vec{b}\,(6;\ -3;\ 3)$. Вектор $\vec{a}+\vec{b}$ перпендикулярен вектору $\vec{a}-\vec{b}$ при значениях $p$, равных | 1) $\pm 7$; 2) 6; 3) 7; 4) $\pm\sqrt{2}$; 5) $-7$ |
| **6** | Если векторы $\vec{a}\,(3,\ m,\ -2)$ и $\vec{b}\,(n+2;\ 4;\ 4)$ коллинеарны, то сумма $m+n$ равна | 1) 10; 2) $-10$; 3) $-8$; 4) 9; 5) другой ответ |
| **7** | Векторы $\vec{a}\,(k^2,\ k+2p,\ 4)$ и $\vec{b}\,(k;\ k-p;\ -2)$ 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 $\vec{a}\,(x;\ 2)$ и $\vec{b}\,(3;\ y)$ имеют одинаковые не равные нулю суммы координат. Найти $x+y$, если известно, что векторы $5\vec{a}+2\vec{b}$ и $4\vec{a}+3\vec{b}$ коллинеарны. | 1) 3; 2) 5; 3) $-5$; 4) 9; 5) 7 |
| **9** | Угол между векторами $\vec{a}\,(6;\ -2;\ -n)$ и $\vec{b}\,(3;\ 0;\ 2n)$ тупой, если | 1) $n<3$; 2) $\|n\|<3$; 3) $\|n\|>3$; 4) $n>-3$; 5) другой ответ |
| **10** | Косинус угла между векторами $\vec{a}\,(3;\ 0;\ -4)$ и $\vec{b}\,(2;\ 2;\ -1)$ 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) $135°$; 2) $90°$; 3) $45°$; 4) $22{,}5°$; 5) $150°$ |
| **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 $\overline{AB}(3;\ -1;\ -2)$, $\overline{BC}(-2;\ 5;\ 1)$, $\overline{AD}(-3;\ 4;\ 8)$, а $\vec{m}$ и $\vec{n}$ – его диагонали, то модули 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 $\overrightarrow{AB}(-7;4;5)$, $\overrightarrow{AC}(3;\ 2;-1)$, $\overrightarrow{AD}(20;-4;-12)$, а $M$ и $N$ – середины сторон $AB$ и $CD$ соответственно. Тогда сумма координат вектора $\overrightarrow{MN}$ равна | 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5 |
| **16** | Если в параллелограмме $ABCD$ заданы $\overrightarrow{AB}(-4;\ -4;\ -2)$, $\overrightarrow{CB}(-3;\ -6;\ 1)$, $A(3;\ 8;\ -5)$, то сумма координат точки пересечения диагоналей равна | 1) 7; 2) 6; 3) 5; 4) 4; 5) 3 |
| **17** | Если в параллелограмме $ABCD$ заданы $\overrightarrow{CD}(-3;\ 4;\ 2)$, $\overrightarrow{CB}(5;\ -2;\ 4)$ 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 $\vec{a}$ (5; −1; −2) и $\vec{b}$ (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, $\overrightarrow{AB}(3;\ -5;\ 6)$, $\overrightarrow{MN}(-2;\ 1;\ 7)$, то сумма координат вектора $\overrightarrow{BC}$ 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°, $\|\vec{a}\| = 4$, $\|\vec{b}\| = 3$. 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 $\lvert\vec{a}\rvert = \lvert\vec{b}\rvert \neq 0$, а векторы $\vec{a} + 2\vec{b}$ и $5\vec{a} - 4\vec{b}$ перпендикулярны. | 1) $135°$; 2) $120°$; 3) $45°$; 4) $90°$; 5) $60°$ |
| **26** | Известно, что $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 0$ и $\lvert\vec{a}\rvert = \lvert\vec{b}\rvert = \lvert\vec{c}\rvert = \sqrt{2}$. Найти значение суммы скалярных произведений $\vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{b} \cdot \vec{c} + \vec{a} \cdot \vec{c}$. | 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 $x \cdot y$, если выполнено векторное равенство $2^x \cdot \vec{a} + y \cdot \vec{b} = 40 \cdot 5^y \cdot \vec{a} + (2 - x) \cdot \vec{b}$. | 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) $15°$; 2) $30°$; 3) $45°$; 4) $22{,}5°$; 5) $25°$ |
| **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 $60°$, 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 $45°$ 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 $S_{\Delta AMK}$. | 1) 5; 2) 5,5; 3) 7,5; 4) 6; 5) 12 |
| **21** | Если два смежных угла с углом $\alpha$ в сумме составляют $80°$, то угол $\alpha$ равен | 1) $100°$; 2) $140°$; 3) $160°$; 4) $90°$; 5) $120°$ |
| **22** | Два угла с взаимно перпендикулярными сторонами относятся как 4:5. Модуль их разности равен | 1) $40°$; 2) $20°$; 3) $105°$; 4) $45°$; 5) $80°$ |
| **23** | Два угла с взаимно параллельными сторонами относятся как 7:5. Меньший из них угол равен | 1) $40°$; 2) $60°$; 3) $75°$; 4) $45°$; 5) $80°$ |
| **24** | Величина одного из углов треугольника равна $20°$. Величина острого угла между биссектрисами двух других углов этого треугольника равна | 1) $80°$; 2) $81°$; 3) $82°$; 4) $83°$; 5) $84°$ |
| **25** | Если в равнобедренном треугольнике угол при основании равен $35°$, то угол между боковой стороной и высотой, проведенной к другой боковой стороне, равен | 1) $45°$; 2) $35°$; 3) $20°$; 4) $55°$; 5) прав. ответ не указан |

| | | |
|---|---|---|
| **26** | Биссектриса внешнего угла при основании равнобедренного треугольника образует с высотой, опущенной из вершины этого угла, угол $87°$. Угол при вершине этого треугольника равен | 1) $87°$; 2) $75°$; 3) $58°$; 4) $64°$; 5)прав. ответ не указан |
| **27** | Если в выпуклом четырехугольнике $ABCD$ дано, что $\angle A = 90°$ и $\angle B = 130°$, то величина острого угла между биссектрисами двух других углов равна | 1) $80°$; 2) $75°$; 3) $70°$; 4) $65°$; 5)прав. ответ не указан |
| **28** | Сумма внутренних углов выпуклого многоугольника равна $1620°$. 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 треуг-ка нет |
| **33** | Высота прямоугольного треугольника, опущенная на гипотенузу равна 2, а острый угол равен $60°$. 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 $BD$, $AD = 3$, $\angle A = 60°$, $\angle C = 45°$, 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. Больший катет треугольника равен | 1)12; 2)9; 3)10; 4)10,5; 5) такого треуг-ка 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 треуг-ка нет |
| **41** | Угол при основании равнобедренного треугольника равен $15°$, 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 $60°$, а вторая диагональ составляет с тем же основанием угол $45°$. 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) $\sqrt{21}$; 2) 9; 3) $\sqrt{101}$; 4) $\sqrt{97}$; 5) $\sqrt{47}$ |
| **47** | Две медианы треугольника равны 3 см и 6 см, а одна из сторон 8 см. Найти меньшую сторону треугольника. | 1) $\sqrt{22}$; 2)4; 3) $2\sqrt{7}$; 4)5; 5) такого треуг-ка нет |
| **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; 2) 420; 3) 520; 4) 390; 5) 360 |
| **49** | Если основание равнобедренного треугольника равно 16, а медиана, проведенная к боковой стороне, равна 15, то площадь треугольника равна | 1) 148; 2) 142; 3) 144; 4) 139; 5) 136 |
| **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; 2) 6,25; 3) 3,75; 4) 3,15; 5) 4,5 |
| **51** | В треугольник вписана окружность радиуса 4. Если одна из сторон треугольника разделена точной касания на отрезки длиной 6 и 8, то радиус описанной окружности равен | 1) 7,5; 2) 6,25; 3) 7,25; 4) 8,125; 5) 8,5 |
| **52** | В треугольнике $ABC$ дано: $AB = 5$, $BC = 10$, $BK$ – биссектриса. Если $S_{\Delta ABK} = 1$, то $S_{\Delta ABC}$ равна | 1) 4; 2) 5; 3) 3; 4) 6; 5) 2 |
| **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 $S_{\Delta COB} = 25$. Найти $S_{\Delta AOB}$. | 1) 15; 2) 14; 3) 12; 4) 10; 5) 16 |
| **54** | Если основание треугольника равно 20, медианы боковых сторон равны 18 и 24, то площадь треугольника равна | 1) 278; 2) 288; 3) 312; 4) 324; 5) 256 |
| **55** | В выпуклом четырехугольнике $ABCD$ диагонали пересекаются в точке $O$. Если $AO : OC = 2 : 3$, $BO : OD = 3 : 4$ и $S_{\Delta ABO} = 6$, то площадь четырехугольника равна | 1) 25; 2) 24; 3) 32; 4) 30; 5) 35 |

| | | |
|---|---|---|
| **56** | В треугольнике $ABC$ медиана $AD$ и биссектриса $BE$ пересекаются в точке $O$. Если $AD \perp BE$ и $S_{\Delta AOE} = 2$, 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 $46°$, то угол между диаметром и хордой равен | 1) $45°$; 2) $23°$; 3) $72°$; 4) $67°$; 5) $60°$ |
| **58** | Треугольник $ABC$ вписан в окружность с центром $O$, причем точка $O$ лежит внутри треугольника. Если $\angle AOC = 130°$, $\angle AOB = 140°$, то угол $\angle BAC$ равен | 1) $65°$; 2) $70°$; 3) $90°$; 4) $45°$; 5) $35°$ |
| **59** | Треугольник $ABC$ вписан в окружность с центром в точке $O$. Если $\angle OAC = 30°$ и $\angle OCB = 10°$, то угол $\angle OAB$ равен | 1) $50°$; 2) $20°$; 3) $70°$; 4) $60°$; 5) $15°$ |
| **60** | Если в четырехугольнике $ABCD$ известны углы $\angle CBD = 58°$, $\angle ABD = 44°$ и $\angle ADC = 78°$, то угол $\angle CAD$ равен | 1) $29°$; 2) $58°$; 3) $44°$; 4) $78°$; 5) $39°$ |
| **61** | Из точки вне окружности проведены к ней две касательные, угол между которыми $60°$. 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) $165°$; 2) $140°$; 3) $120°$; 4) $144°$; 5) $135°$ |
| **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 $5\sqrt{2}$. Больший 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: $\angle A = \angle B = 90°$, $AB = 2$, $BC = 4$ и $AC = CD$. Площадь трапеции равна | 1) 11; 2) 12; 3) 13; 4) 14; 5) 15 |
| **73** | В трапеции $ABCD$ дано: $BC \parallel AD$, $BC = 4$, $CD = 12$, $\angle A = 75°$ и $\angle C = 150°$. 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 $S_{ABFK} : S_{FCDK} = 1:2$, 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 $B$. 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 $40°$ и $50°$. 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 |
| **85** | Медианы треугольника равны 3 м, 5 м и 4 м. Найти площадь треугольника (в $м^2$). | 1) 8; 2) 11; 3) $2\sqrt{15}$; 4) $3\sqrt{6}$; 5) другой ответ |
| **86** | Две стороны треугольника равны 2 и $2\sqrt{15}$, а медиана третьей стороны равна 4. Если $S$ – площадь треугольника, то значение $S^2$ равно | 1) 60; 2) 62; 3) 65; 4) 67; 5) 63 |
| **87** | В треугольник $ABC$ вписана окружность радиуса 4. Определить стороны $AB$ и $AC$, если $BC = 15$, а высота $BD = 12$. В ответ записать сумму $AB + AC$. | 1) 20; 2) 22; 3) 25; 4) 27; 5) 30 |

| | | |
|---|---|---|
| **88** | Площадь треугольника равна 84, одна из его сторон 13, а радиус вписанной окружности равен 4. Найти сумму длин двух других стороны треугольника. | 1) 32; 2) 29; 3) 25; 4) 27; 5) 30 |
| **89** | Около окружности радиуса 5 описан прямоугольный треугольник, у которого высота, опущенная на гипотенузу, равна 12. Найти гипотенузу. | 1) 32; 2) 29; 3) 25; 4) 27; 5) 30 |
| **90** | Окружность, проходящая через вершины $A$ и $C$ треугольника $ABC$, пересекает стороны $AB$ и $BC$ в точках $M$ и $N$ соответственно, а отрезки $AN$ и $CM$ пересекаются в точке $K$. Если $\angle ABC = 25°$ и $\angle MCN = 35°$, то угол $AKC$ равен | 1) 60°; 2) 100°, 3) 105°; 4) 95°, 5) 80° |
| **91** | В равнобедренную трапецию вписана окружность радиуса 4. Если площадь трапеции равна 128, то расстояние между точками касания окружности боковых сторон равно | 1) 4; 2) 6; 3) $2\sqrt{3}$; 4) $4\sqrt{2}$, 5) 2 |
| **92** | Известно, что в равнобедренную трапецию площадью 576 можно вписать окружность. Если расстояние между точками касания этой окружности боковых сторон равно 3, то радиус ее равен | 1) 4; 2) $4\sqrt{2}$; 3) 6; 4) 3,5, 5) 5 |
| **93** | В равнобедренной трапеции боковая сторона равна 12, а диагональ равна 18 и является биссектрисой угла при большем основании. В каком отношении (считая от вершины тупого угла) диагональ делится точкой пересечения с другой диагональю? | 1) 3 : 4; 2) 2 3, 3) 3 : 5; 4) 4 5, 5) 1 : 3 |
| **94** | В трапеции длина отрезка, соединяющего середины оснований, равна 8. Если диагонали трапеции равны 30 и 34, то ее площадь равна | 1) 256; 2) 272; 3) 225; 4) 310; 5) 240 |

## 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 $30°$. 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) $70°$; 2) $45°$; 3) $60°$; 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 $30°$, 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 $45°$, 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 $60°$. 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 $120°$. Если высота пирамиды равна 16 и образует с каждым боковым ребром угол $45°$, 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 $90°$, 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 $45°$, 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) $15°$; 2) $27°$; 3) $30°$; 4) $45°$; 5) $60°$ |
| **24** | Разверткой боковой поверхности конуса является круговой сектор, радиус которого равен 9, а дуга, его ограничивающая, равна $120°$. 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 $90°$, 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 $60°$, 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 $45°$, 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 $45°$, 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 $\angle BCE = 90°$. Сечение проходит через середины ребер $BC$ и $CC_1$ параллельно высоте $CO$ треугольника $\Delta BCE$. 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 $64\sqrt{2}\cdot\pi$, 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 $120°$. Боковые ребра пирамиды наклонены к плоскости основания под углом $15°$. Найти радиус описанного около пирамиды шара. | 1) $20\sqrt{2}$; 2) $10\sqrt{2}$; 3) 25; 4) 20; 5) 15 |

| | | |
|---|---|---|
| **41** | На боковом ребре $AS$ правильной четырехугольной пирамиды $SABCD$ объема 96 выбрана точка $M$ так, что $AM : MS = 3 : 5$. Точка $K$ – середина ребра $AB$ основания $ABCD$. Найти объем пирамиды $AKCM$. | 1) 4; 2) 12; 3) 9; 4) $6\sqrt{3}$; 5) 8 |
| **42** | На боковом ребре $AS$ правильной треугольной пирамиды $SABC$ объема 105 выбрана точка $M$ так, что $AM : MS = 3 : 4$. Точки $K$ и $L$ лежат, соответственно, на ребрах $AB$ и $AC$ основания и делят эти ребра в отношении $1 : 2$, считая от вершины $A$. Найти объем пирамиды $AKLM$. | 1) 5; 2) 15; 3) 35; 4) 20; 5) другой ответ |

## 24. Разное

| № | Задания |
|---|---|
| **1** | Найти количество корней уравнения $x^{\log_2 x^7} = x^{3-6x}$. |
| **2** | Вычислите сумму $\frac{1}{1\cdot 8}+\frac{1}{8\cdot 15}+\frac{1}{15\cdot 22}+\ldots+\frac{1}{57\cdot 64}$. |
| **3** | Найти сумму $9+99+999+\ldots+\underbrace{999\ldots9}_{n\text{ цифр}}$ при $n = 6$. |
| **4** | Найти все значения параметра а, при которых уравнение $8^x + 8^{-x} = 5 + a\cdot(6\lvert x\rvert - 4\cos x)$ имеет нечетное количество корней. |
| **5** | Найти все значения параметра а, при котором уравнение $x^{10} - a\lvert x\rvert + a^2 - a = 0$ имеет три решения. |
| **6** | Найти все значения параметра а, при котором система уравнений $\begin{cases} a(x^4+1) = y - \lvert x\rvert + 1 \\ x^2 + y^2 = 1 \end{cases}$ имеет единственное решение. |
| **7** | Найти площадь фигуры, заданной неравенством $x^2 + y^2 \le 2\lvert x\rvert + 10\lvert y\rvert$. |
| **8** | Найти площадь фигуры, заданной неравенством $x^2 + y^2 \le 10(\lvert x\rvert - y)$. |
| **9** | Найти площадь фигуры, заданной системой неравенств $\begin{cases} y \le 6 - 2\lvert x-1\rvert \\ y \ge 2 + 2\lvert x-1\rvert \end{cases}$. |

| | |
|---|---|
| **10** | Найти площадь фигуры, заданной системой неравенств $\begin{cases} y \le \sqrt{1-x^2} \\ x \le \sqrt{1-y^2} \end{cases}$. |
| **11** | Найти положительное значение параметра $a$, при котором уравнение $\sqrt{1-x^2} = \lvert x-a \rvert$ 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 $\sqrt{4-x^2} = \lvert x \rvert + a$ имеет два решения. |
| **14** | Найти все значения параметра $a$, при которых уравнение $9^x + 5\lvert a \rvert \cdot 3^x + 64 = a^2$ не имеет корней. |
| **15** | Найти все значения параметра а, при которых уравнение $9^x + 2\sqrt{15} \cdot a \cdot 3^x + 64 = a^2$ 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 $x^2 \cdot y$, если известно, что $2x + y = 6$ и $x \ge 0,\ \ y \ge 0$. |
| **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 $3x^2 - 2xy + 4y^2 \le 5$. 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 $\dfrac{2n^2-3n+7}{2n-1}$ является целым числом. |
| **27** | Сколько существует целых $n$, при которых дробь $\dfrac{4+5n-2n^2}{2n-1}$ 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 $AB:BC=1:3$ 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 $11\cdot r_0$ 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 $x^2+4xy+13y^2-6y+1\le 0$. |

| | |
|---|---|
| **35** | Найти $x_0 + y_0$, где $(x_0,\ y_0)$ – решение системы $\begin{cases} y - \lvert x - 2y + 1\rvert = 3 \\ \lvert y\rvert + \lvert y - 2\rvert + (y-4)^2 \le 5 \end{cases}$. |
| **36** | Найти $x_0 + y_0$, где $(x_0,\ y_0)$, $x_0 < 0$, – решение системы $\begin{cases} 2^{\lvert x^2 - 2x - 3\rvert} = 3^{-y-3} \\ 4\lvert y\rvert - \lvert y - 1\rvert + (y+3)^2 \le 8 \end{cases}$. |
| **37** | Найти сумму корней (или корень, если он один) уравнения $\log_2(x^2 + 6x + 10) = \lg(1 + \lvert x+3\rvert) + \lg(1 - \lvert x + 3\rvert)$. |
| **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 $\lvert x^2 + x - 6\rvert + \lvert x^2 + x - 2\rvert = m$ имеет более двух решений? |
| **40** | Найти все пары чисел $(x;\ y)$, удовлетворяющих уравнению $\arccos\left(x^2 + 4x + 5 + y\right) - \log_2(1 + y) = 0$. |
| **41** | Найти количество целых значений параметра $a$, при которых уравнение $\lvert x\rvert = \dfrac{a^2}{\lvert x + 4\rvert}$ имеет четыре решения. |
| **42** | Найти длину промежутка, который заполняют решения неравенства $\sqrt[3]{(1-x)^2} + 4 \cdot \sqrt[3]{(1+x)^2} \le 5 \cdot \sqrt[3]{1 - x^2}$. |
| **43** | Найти сумму корней (или корень, если он один) уравнения $x + \sqrt{4 + x^2} = \dfrac{20}{\sqrt{4 + x^2}}$. |
| **44** | Найти $\dfrac{x_0 - y_0}{\pi}$, где $(x_0,\ y_0)$ – решение системы $\begin{cases} \sin x \cdot \cos y = 0{,}5 \\ x + y = \pi \end{cases}$, удовлетворяющее условию $\dfrac{\pi}{2} < x_0 < \pi$. |
| **45** | Значение угла $2\arcsin\dfrac{2}{7} - \arccos\dfrac{41}{49}$ в градусах равно |
| **46** | Значение (в градусах) угла $\arcsin(\cos(\operatorname{arctg}(2 + \sqrt{3})))$. равно |
| **47** | НОД двух натуральных чисел, одно из которых составляет 75% другого, равен 27, а их НОК равно 324. Найти сумму этих чисел. |
| **48** | Основанием четырехугольной пирамиды $SABCD$ объема 72 служит прямоугольник $ABCD$. Точка $F$ лежит на ребре $SC$, причем $SF : SC = 1 : 6$. Найти объем нижней части пирамиды, отсеченной плоскостью, проходящей через точки $A$, $D$ и $F$. |

| | |
|---|---|
| **49** | Найти период функции $y = \sin\frac{2x}{3} + \cos\frac{4x}{5}$. |
| **50** | Найти период функции $y = \sin\frac{5x}{6} - \cos\frac{20x}{9}$. Ответ указать в градусах. |
| **51** | Найти отношение длины интервала, который образуют решения неравенства $2\cos^3 x + \sin x \sin 2x < -\sqrt{3}$ внутри отрезка $[0; 2\pi]$, к длине этого отрезка. |
| **52** | Найти сумму длин промежутков, которые образуют решения неравенства $2\sin^2 x - \sin x + \sin 3x < 1$ внутри отрезка $[0; 2\pi]$. |
| **53** | Найти все значения параметра $b$, при которых уравнение $b \cdot \cos 2x + 2\sin x = 0$ имеет решение на отрезке $\left[\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{2}\right]$. |

# Раздел 2. ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ ТЕСТОВ

## Вариант 1

### Часть А

| ЗАДАНИЯ | ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ |
|---|---|
| A1. $\sqrt[3]{\left(\frac{\sqrt{10}}{-10}\right)^{-6}\cdot\left(10-\sqrt{101}\right)^{3}}+\sqrt{\left(\frac{\sqrt{101}}{101}\right)^{-2}\cdot\left(10-\sqrt{101}\right)^{2}}$ Результат вычислений равен | 1) $201-20\sqrt{101}$; 2) 1, 3) $20\sqrt{101}-201$, 4) −1, 5) 0,002, |
| A2. 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 |
| A3. Парабола $y=(a+1)x^2-3ax+4a$ имеет с осью абсцисс две общие точки, если значение параметра $a$ принадлежит множеству | 1) $\left(-\infty;-\frac{16}{7}\right)\cup(0,+\infty)$; 2) $[-1,+\infty)$; 3) $\left(-\frac{16}{7};\ 0\right)$; 4) $\left(-\frac{16}{7},\ -1\right)\cup(-1,\ 0)$; 5) $(-1,\ 0)$ |
| A4. Произведение корней уравнения $x^2-12=\lvert x\rvert$ равно | 1) −16, 2) 144; 3) −12; 4) −9, 5) −144 |
| A5. 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) $\frac{5}{3}$ |
| A6. Если $x_0$ – корень уравнения $\sqrt{x-1}\cdot\sqrt{3x+1}=x+3$, 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 |
| A7. Сумма корней уравнения $\lvert x+1\rvert=3\lvert x-1\rvert$ равна | 1) 4; 2) 2,5; 3) 5; 4) 6; 5) 7 |
| A8. Вычислить $\log_{b\cdot\sqrt[4]{a}}\left(a^5\cdot\sqrt[3]{b}\right)$ при условии, что $\log_a b=0{,}75$. | 1) 5; 2) 4,75; 3) 5,75; 4) 5,25; 5) 4 |
| A9. Сумма корней уравнения $\log_2\left(9-2^x\right)=3-x$ равна | 1) 3; 2) −3; 3) 2; 4) −2; 5) 4 |

| | |
|---|---|
| A10. Если $\operatorname{tg}\alpha + \operatorname{ctg}\alpha = 2$, то значение выражения $\operatorname{tg}^3\alpha + \operatorname{ctg}^3\alpha$ равно | 1) 4; 2) 3; 3) 2; 4) 6; 5) 1 |
| A11. Результат вычисления выражения $\operatorname{ctg}(\arcsin 1 - \operatorname{arcctg} 2)$ равен | 1) 2; 2) 1; 3) 0; 4) $\frac{1}{2}$; 5) $\sqrt{2}$ |
| 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) $-\frac{3\pi}{4}$; 4) $-\frac{\pi}{10}$; 5) $\frac{\pi}{8}$ |
| A13. Пусть касательные, проведенные к графику функции $y = (x+1)^{-3}$ в точках с абсциссами $x_1$ и $x_2$, параллельны. Тогда, если $x_1 = 3$, то абсцисса $x_2$ равна | 1) −7; 2) 2; 3) −5; 4) −4; 5) −3 |
| A14. Длина вектора $\vec{a}\,(m, 2m, 5)$ не превосходит 10, если | 1) $\lvert m \rvert < \sqrt{15}$; 2) $m \le \sqrt{15}$; 3) $m \le -\sqrt{15}$; 4) $m < \sqrt{15}$; 5) $\lvert m \rvert \le \sqrt{15}$ |
| A15. Если диагонали трапеции $ABCD$ ($AD \parallel BC$) пересекаются в точке $O$, площади треугольников $BOC$ и $AOD$ относятся как 1:16, а сумма длин оснований $AD$ и $BC$ равна 15 см, то длина меньшего основания равна | 1) 2 см; 2) 4 см; 3) 5 см; 4) 3 см; 5) 6 см |
| A16. В равнобедренном треугольнике с углом 75° при основании, длина которого равна 6 см, найти радиус описанной окружности. | 1) 1 см; 2) 3 см; 3) 6 см; 4) 9 см; 5) 12 см |
| 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? | 1) 9 час; 2) 10 час; 3) 11 час; 4) 8,8 час; 5) 9,8 час |

## Часть Б

| |
|---|
| Б1. Найдите количество пар целых чисел $(x; y)$, для которых выполняется равенство $x^2 - y^2 = 7$. |
| Б2. Найтиде сумму всех целых решений неравенства $\frac{x}{x^2+7x+12} \cdot \frac{x^2+6x+8}{x+3} \le 0$. |

| | |
|---|---|
| Б3. Найдите число целых решений неравенства $\sqrt{11-x}\cdot\log_{0,5}(x^2-10x+9)\geq 0$. | |
| 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 $x\sqrt{x\sqrt{x\sqrt{x\ldots}}}=25$. | |
| Б6. Определите точку максимума функции $y = x^3 + 3x^2 - 9x$. | |
| Б7. Найти $\operatorname{tg}\alpha$, если $\alpha\in(90°;\ 180°)$ и $\dfrac{\sqrt{1-\cos^2\alpha}-3\lvert\cos\alpha\rvert}{2\lvert\sin\alpha\rvert+\sqrt{1-\sin^2\alpha}}=\dfrac{1}{3}$. | |
| 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 |
|---|---|
| А1. $\sqrt[3]{\left(\dfrac{\sqrt{7}}{-7}\right)^{-6}\cdot\left(7-5\sqrt{2}\right)^3}+\sqrt{\left(\dfrac{5\sqrt{2}}{50}\right)^{-2}\cdot\left(7-5\sqrt{2}\right)^2}$. Результат вычислений равен | 1) −1; 2) $14\sqrt{50}-99$; 3) 1; 4) $99-14\sqrt{50}$; 5) 0,005 |
| А2. Результат упрощения выражения $\dfrac{x-2\sqrt{xy}+y}{x-\sqrt{xy}+y}:\dfrac{\sqrt{x}-\sqrt{y}}{\sqrt{x^3}+\sqrt{y^3}}$ имеет вид | 1) $(\sqrt{x}-\sqrt{y})^2$; 2) $(\sqrt{x}+\sqrt{y})^2$; 3) $\sqrt{x}-\sqrt{y}$; 4) $x+y$; 5) $x-y$ |
| А3. Корни квадратного трехчлена $y = ax^2 - 3x + 5 - a$ положительны, если значение параметра $a$ принадлежит множеству | 1) $(0;\ 0{,}5)$; 2) $(0;\ 0{,}5]\cup[4{,}5;\ 5)$; 3) $(-\infty;\ 0{,}5)\cup(4{,}5;\ +\infty)$; 4) $(0{,}5;\ 4{,}5)$; 5) $(4{,}5;\ +\infty)$ |

| | |
|---|---|
| A4. Квадратное уравнение, корнями которого являются числа $\frac{1}{a+b}$ и $\frac{1}{a-b}$, имеет вид | 1) $x^2 - 2ax + a^2 - b^2 = 0$;<br>2) $(a^2 - b^2)x^2 - 2ax + 1 = 0$;<br>3) $2ax^2 + x + (a^2 - b^2) = 0$;<br>4) $(a^2 - b^2)x^2 + 2ax + 1 = 0$;<br>5) $(a^2 - b^2) + 2ax - 1 = 0$ |
| A5. Сумма корней уравнения $(x + 0{,}5)(x^2 - 9) = (2x + 1)(x + 3)^2$ равна | 1) $-12{,}5$; 2) $-12$; 3) $-6$;<br>4) $-6{,}5$; 5) $5{,}5$ |
| A6. Разность между наибольшим и наименьшим корнями уравнения $\frac{2}{x^2-2} + \frac{1}{x^2-1} = -2$ равна | 1) $\sqrt{1{,}5}$; 2) $\sqrt{6}$; 3) 0;<br>4) $\sqrt{3}$; 5) $\sqrt{2}$ |
| A7. Сумма корней уравнения $\lvert x-1\rvert = 2\lvert x+2\rvert$ равна | 1) 4; 2) 5; 3) $-2$;<br>4) $-6$; 5) 7 |
| A8. Если $\log_{0,7}27 = a$, то число $\log_{\sqrt{3}}\sqrt[6]{2{,}1}$ равно | 1) $a^{-1}+3$; 2) $a^2+3^{-1}$;<br>3) $a^{-3}+1$; 4) $\sqrt[3]{a}+1$;<br>5) $a^{-1}+3^{-1}$ |
| A9. Произведение корней уравнения $x^{\lg x} = \frac{x^3}{100}$ равно | 1) 10; 2) 0,01; 3) 100;<br>4) 1000; 5) 0,1 |
| 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;<br>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) $-2{,}4$;<br>4) $-0{,}48$; 5) $\frac{5}{12}$ |
| A12. Среднее арифметическое всех корней уравнения $\cos^2 x - \sin x \cdot \cos x = 1$, принадлежащих отрезку $[-\pi; \pi]$, равно | 1) $-\frac{\pi}{8}$; 2) 0; 3) $\frac{\pi}{10}$;<br>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) $\frac{1}{7}$;<br>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) $\lvert m\rvert > 5$;<br>3) $\lvert m\rvert < 3$; 4) $m < -3$;<br>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°; 2) 30°; 3) 45°; 4) 60°; 5) 120° |
| 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

| |
|---|
| Б1. Найдите количество пар целых чисел $(x;\ y)$, для которых выполняется равенство $x^2 + xy^2 = 10$. |
| Б2. Найдите сумму всех целых решений неравенства $\frac{x^3+10x^2+24x}{x^2+9x+20}\cdot\frac{1}{x+5}<0$. |
| Б3. Найдите число целых решений неравенства $\sqrt{-2-x}\cdot\log_3(x^2+6x+6)\le 0$. |
| 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 $x\sqrt[3]{x\sqrt[3]{x\sqrt[3]{x\ldots}}} = 2^{4,5}$. |
| 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 $\mathrm{tg}\alpha - \mathrm{ctg}\alpha$, если $\mathrm{tg}^2\alpha + \mathrm{ctg}^2\alpha = 11$ и $\alpha \in (0°;\ 45°)$. |
| Б8. Найдите произведение решений уравнения $\lvert\lvert x+1\rvert - 3\rvert = 5$. |
| Б9. Основанием прямой призмы является ромб. Найдите площадь (в см$^2$) боковой поверхности призмы, если площади ее диагональных сечений равны 16 см$^2$ и 12 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 |
|---|---|
| A1. $\left(\frac{\sqrt[4]{2}-\sqrt[4]{8}}{2-\sqrt{2}}+\frac{1+2^{-1/2}}{2^{-1/4}}\right)^2\cdot\left(3-\frac{4}{\sqrt{2}}\right)^{-0,5}$. Результат вычислений равен | 1) $-2-\sqrt{2}$; 2) 3,41; 3) $\sqrt{2}+1$; 4) $\sqrt{2}-1$; 5) $2+\sqrt{2}$ |
| A2. 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) $\frac{a-2}{a-0,5}$ |
| A3. 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 |
| A4. 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 |
| A5. Произведение корней уравнения $4\cdot\sqrt{x^2-5x+11}+5x=x^2+6$ равно | 1) −140; 2) −10; 3) 10; 4) −14; 5) 14 |
| A6. Число корней уравнения $\sqrt{4x+\sqrt{16+17x^2}}=x+2$ равно | 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 5; 5) 4 |
| A7. Среднее арифметическое корней уравнения $x\cdot\lvert x-1\rvert-2x=0$ равно | 1) $\frac{2}{3}$; 2) 1; 3) $\frac{3}{2}$; 4) 3; 5) 0 |
| A8. Результат вычисления выражения $9^{\log_{27}125\cdot\log_{125}8}$ равен | 1) 3; 2) 4; 3) $\sqrt{8}$; 4) 9; 5) 2 |
| A9. 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 $x_0\cdot y_0$ равно | 1) 24; 2) 6; 3) 4; 4) −24; 5) −4 |
| A10. Если $\sqrt{3}-2\cos 2\alpha=0$ и $0<\alpha<\frac{\pi}{2}$, то значение выражения $0,5\mathrm{ctg}\,\alpha-0,5\mathrm{tg}\,\alpha$ 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 $[-90°;\ 180°]$, равна | 1) $180°$; 2) $-90°$; 3) $270°$; 4) $315°$; 5) $90°$ |
| 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 $\lvert\vec{a}\rvert = 3$, $\lvert\vec{b}\rvert = 2$ и $\vec{a} \perp \vec{b}$, длина $\lvert\vec{a} - 2\vec{b}\rvert$ равна | 1) 7; 2) 25; 3) $\sqrt{17}$; 4) 5; 5) 1 |
| A15. В трапеции $ABCD$ основание $BC = 12$ и $AC : OC = 5 : 2$, 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 $AC = 2\sqrt{2}$, $\angle A = 30°$ и $\angle B = 45°$, 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

| |
|---|
| Б1. Найдите среднее арифметическое тех целых значений $m$, для которых выражение $\frac{3m+8}{m+2}$ принимает целое значение. |
| Б2. Найдите число целых решений неравенства $\left(x^2 - 2x\right) \cdot \sqrt{4 - x^2} \geq 3 \cdot \sqrt{4 - x^2}$. |
| Б3. Найдите наибольшее целое решение неравенства $x^{\log_{0,5} x - 1} > \frac{x}{16}$. |
| Б4. 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 $y = 3x^5 - 20x^3 + 3$ в точках экстремума. |
| Б7. Найдите значение $\dfrac{3\cos^2\alpha - 1 + (\sin\alpha + \cos\alpha)^2}{2 - 9\sin^2\alpha}$, если $\operatorname{ctg}\alpha = 2$. |
| Б8. Найдите наибольшее целое значение параметра а, 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 см$^2$, а его полная поверхность равна 66 см$^2$. Найдите объем параллелепипеда (в см$^2$). |

## 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 $f(x) = \dfrac{5x+1}{x-4}$, то разность $f(x+2) - f(x+6)$ приводится к виду | 1) $\dfrac{84}{x^2-4}$; 2) $\dfrac{84x}{x^2-4}$; 3) $\dfrac{84}{x-4}$; 4) $\dfrac{42}{x^2-4}$; 5) $\dfrac{42}{x-4}$ |
| 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 |

| | |
|---|---|
| A6. 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 |
| A7. Найти сумму корней уравнения $\left(\log_3(3x-10)-\log_3(12x-x^2)\right)\cdot(x^2-7x+10)=0$. | 1) 17; 2) 16; 3) 12; 4) 14; 5) 15 |
| A8. 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 |
| A9. 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) $\frac{\sqrt{2}}{8}$ |
| A10. 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 |
| A11. Если один из углов ромба равен $30^\circ$, а диагональ, проведенная из вершины этого угла, равна $\sqrt{32+16\sqrt{3}}$, то периметр ромба равен | 1) 8; 2) 16; 3) 12; 4) 24; 5) 32 |
| A12. Диагональ равнобедренной трапеции делит ее тупой угол пополам. Меньшее основание трапеции равно 3, периметр равен 42. Площадь этой трапеции равна | 1) 102; 2) 96; 3) 92; 4) 100; 5) 98 |
| A13. Сфера описана около прямоугольного параллелепипеда с ребрами основания 5 и 6. Если диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол $45^\circ$, то площадь сферы равна | 1) $120\pi$; 2) $122\pi$; 3) $124\pi$; 4) $126\pi$; 5) $128\pi$ |
| A14. Высота треугольной пирамиды равна 6. На расстоянии 3 от вершины проведена плоскость, параллельная основанию. Площадь полученного сечения равна 5. Объем данной пирамиды равен | 1) 40; 2) 120; 3) 20; 4) 25; 5) 60 |
| A15. Вычислить $\frac{10+0{,}8(3)-\frac{1}{3}}{1{,}(3)\cdot 3{,}57+1{,}68\cdot\frac{1}{7}}+0{,}63\cdot 30$. | 1) 12; 2) 21; 3) 18,9; 4) 2,1; 5) 22; |

| | |
|---|---|
| A16. Система уравнений $\begin{cases} -4x + ay = a + 6 \\ (a+6)x + 2y = a + 3 \end{cases}$ не имеет решений, если параметр $a$ равен | 1) $-4$; 2) $-6$; 3) $-3$; 4) $-1$; 5) $-2$ |
| 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%? | 1) 45; 2) 50; 3) 55; 4) 60; 5) 57,5 |

## 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 $\dfrac{x^2 - 4x + 4}{(x-2)(x-4)} \geq -1$ из отрезка $[1;\ 5]$.

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

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

$$6^{\log_9 x} + 3 \cdot x^{\log_9 6} < 4 \cdot x^{0{,}5\log_x 36}.$$

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 прямо-угольника 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 $\dfrac{ax - 12}{x} \leq 7$ выполняется при всех $x$, удовлетворяющих условию $0{,}5^x \geq 16$.

## Вариант 5

### Часть А

| ЗАДАНИЯ | ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ |
|---|---|
| A1. 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 |
| A2. 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) $\frac{52}{x-5}$ |
| A3. 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 |
| A4. 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) $(8;\ 12)$ |
| A5. Результат вычисления выражения $5^{\log_{\sqrt{5}}\sqrt{4+2\sqrt{3}}}+5^{\log_{25}(2\sqrt{3}-4)^2}$ равен | 1) $2\sqrt{3}$; 2) $4\sqrt{3}$; 3) 4; 4) 8; 5) $8\sqrt{3}$ |
| A6. Найти сумму корней уравнения $\sqrt[3]{5^{x+2}}=0{,}2\cdot\sqrt[4]{25^{x^2-2}}$. | 1) $\frac{2}{3}$; 2) $-\frac{2}{3}$; 3) $\frac{16}{3}$; 4) 1,5; 5) −1,5 |
| A7. 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 |
| A8. 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 |
| A9. 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) $\frac{\sqrt{10}}{4}$ |

| | |
|---|---|
| А10. Если $\alpha = 75°$, то значение выражения $\dfrac{\cos 5\alpha + \cos\alpha}{(\sin 3\alpha - \sin\alpha)\cdot(\cos 2\alpha + \cos 4\alpha)}$ равно | 1) 1; 2) −1; 3) 0,5; 4) 2; 5) −1,5 |
| А11. 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 |
| А12. 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°; 2) 100°; 3) 220°; 4) 120°; 5) другой ответ |
| А13. 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 см$^2$; 2) 84 см$^2$; 3) 86 см$^2$; 4) 88 см$^2$; 5) 90 см$^2$ |
| А14. В усеченный конус вписан шар радиуса 2 см, а образующая конуса равна 5 см. Объем (в см$^3$) конуса равен | 1) $68\pi$; 2) $\dfrac{68\pi}{3}$; 3) $28\pi$; 4) $84\pi$; 5) $14\pi$ |
| А15. Вычислить $\left(7{,}62\cdot 3{,}(3) - \dfrac{15{,}3}{0{,}75}\right)\cdot 4{,}4 + 12{,}5\cdot 0{,}64$ | 1) 22; 2) 21; 3) 20,5; 4) 21,(6); 5) 30 |
| А16. 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 |
| А17. 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**

| |
|---|
| Б1. Найдите сумму корней уравнения $\left\|(x-2)^3 - 140\right\| = 76$. |
| Б2. Найдите число целых решений неравенства: $-\dfrac{1}{x+1} \geq \dfrac{x^2-3x-2}{x^2+4x+3}$. |
| Б3. Найдите число целых решений неравенства $\sqrt{x+4} < 3 - x$. |

| |
|---|
| Б4. Найдите число целых решений неравенства $\left(\sin\frac{5\pi}{4}\right)^{4x} \le \left(\cos^2\frac{3\pi}{4}\right)^{x^2-48}$. |
| Б5. Найдите число целых решений неравенства $3^{\log_2 x} + 2 \cdot x^{\log_4 9} \le 3 \cdot x^{\log_x 9}$. |
| 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: $\lvert\vec{b}\rvert = 11$, $\lvert\vec{a} + \vec{b}\rvert = 14$ и $\lvert\vec{a} - \vec{b}\rvert = 12$. 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 $4^{\lvert x\rvert}-3\cdot2^{\lvert x\rvert}-4=0$ равно | 1) 4; 2) 1; 3) −4; 4) 2; 5) −2 |
| А7. Произведение корней уравнения $\log^2_{0,5}\frac{x}{4}+\log^2_{0,5}\frac{x}{2}=1$ 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 $\cos\left(2\operatorname{arctg}1-\operatorname{arcctg}\frac{7}{4}\right)$ 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) $\frac{4\sqrt{67}}{67}$ |

| | |
|---|---|
| A10. Результат вычисления выражения $2\sin10^\circ\cdot\cos55^\circ+2\sin^2 12^\circ30'-\sin225^\circ$ равен | 1) $\frac{\sqrt{2}}{2}$; 2) 1; 3) $\frac{\sqrt{2}}{4}$;<br>4) $\sqrt{2}$; 5) 2 |
| A11. В равнобедренном треугольнике с основанием 24 и боковой стороной 15 найти произведение радиусов вписанной и описанной окружностей. | 1) 25; 2) 48; 3) 64;<br>4) 50; 5) 100 |
| A12. Если в трапеции $ABCD$ с основаниями $BC$ и $AD$ точка $O$ (точка пересечения диагоналей) делит высоту трапеции в отношении 1:2 и площадь $S_{\Delta AOB}=4$, то площадь трапеции равна | 1) 24; 2) 18;<br>3) 16; 4) 22;<br>5) 20 |
| A13. В кубе $ABCDA_1B_1C_1D_1$ с ребром 4 найти площадь сечения, проходящего через середины ребер $AB$ и $AD$ параллельно диагонали $AB_1$. | 1) $6\sqrt{3}$; 2) $12\sqrt{3}$;<br>3) $12\sqrt{2}$; 4) $16\sqrt{3}$;<br>5) $10\sqrt{2}$ |
| A14. В основание правильной четырехугольной пирамиды вписан круг радиуса 2. Боковые грани составляют с плоскостью основания углы $60^\circ$. Тогда полная поверхность пирамиды равна | 1) 48; 2) 32;<br>3) 12; 4) 24;<br>5) 36 |
| A15. Вычислить $\dfrac{\left(0{,}(6)+\frac{1}{3}\right):0{,}25}{0{,}12(3):0{,}0925}-0{,}125\cdot16$. | 1) 1; 2) 2; 3) 3;<br>4) 4; 5) 5 |
| A16. Система уравнений $\begin{cases}x+2y=2\\2x+a^2y=a^2+a-2\end{cases}$ не имеет решений, если параметр a равен | 1) $\sqrt{2}$; 2) $-\sqrt{2}$;<br>3) 2; 4) $-2$;<br>5) $\pm2$ |
| 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? | 1) 13,5; 2) 12,5;<br>3) 13; 4) 14;<br>5) 15 |

## Часть Б

| | |
|---|---|
| Б1. Найдите сумму целых решений неравенства $\left\|(x+4)^3+49\right\| < 76$. | |
| Б2. Найдите число целых решений неравенства: $-\frac{1}{x+3} \ge \frac{x^2+x-4}{x^2+8x+15}$. | |
| Б3. Найдите число целых решений неравенства $\sqrt{\frac{x^2-16}{x}} \le \sqrt{6}$. | |
| 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 $8^{\log_5 x} + 5 \cdot x^{\log_5 8} < 6 \cdot x^{\log_x 64}$. |
| √ | Б6. Найдите число решений уравнения $\cos 2x + 4\sin x = -1$ из отрезка $[-2\pi;\ 2\pi]$. $1-2\sin^2 x$ |
| 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 а, при котором неравенство $\frac{ax+6}{x-a} \ge 0$ выполняется при любых $x \in [-1;\ 1]$. | |

## Вариант 7

### Часть А

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

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

## Часть Б

Б1. Найти число целых решений неравенства

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

Б2. Найти число целых решений неравенства

$\sqrt[3]{3-2x-x^2} \cdot \sqrt{4-x} \ge 0$.

Б3. Найти число целых решений неравенства

$\sqrt{5-x} \cdot \left(\log_{1/3}(2x-4) + \frac{1}{\log_x 3}\right) \ge 0$.

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

Б5. Укажите сумму корней (в градусах) уравнения

$\cos 4x + 2\cos^2 x = 0$, принадле-жащих отрезку $[0°;\ 180°]$.

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 $\left(\sqrt[3]{7\sqrt{7}}-\sqrt[5]{25\sqrt{5}}\right):\left(\sqrt{7}+\sqrt{5}\right)+\sqrt{35}$, 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 $\dfrac{a^2+2a-3+(a+1)\cdot\sqrt{a^2-9}}{a^2-2a-3+(a-1)\cdot\sqrt{a^2-9}}$ имеет вид | 1) $\dfrac{\sqrt{a-3}}{\sqrt{a+3}}$; 2) $\dfrac{\sqrt{a+3}}{\sqrt{a-3}}$; 3) $a^2$; 4) $\sqrt{a-3}$; 5) $\sqrt{a+3}$ |
| А3. Найти сумму значений параметра $b$, при которых уравнение $(x-2)(\lvert x+2\rvert-3)=b$ 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 $\dfrac{2x^2+3x-35}{x+5}=x^2+6x-12$ равна | 1) 1; 2) −10; 3) 7; 4) −5; 5) −4 |
| А5. Все решения неравенства $x^2+\sqrt{x^2}<\dfrac{9}{16}$ 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 $\log_{49}8\cdot\log_{64}\sqrt{7}$ равен | 1) $\sqrt{10}$; 2) 3; 3) 8; 4) 32; √5) 0,125 |
| А7. Произведение корней уравнения $\sqrt{2x-1}\cdot\left(3^x+3^{2-x}-10\right)=0$ 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 $\dfrac{x_0}{3-k}$ равно | 1) −1; 2) −2; 3) −1,5; 4) −3; 5) −4 |
| А9. Если $\operatorname{tg}\alpha=0{,}5$, то значение $\operatorname{tg}\left(21\cdot\arcsin\frac{1}{2}-2\alpha\right)$ равно | 1) −0,75; 2) −0,25; 3) 0,25; 4) 0,5; 5) 0,75 |

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

## Часть Б

| |
|---|
| Б1. Найти число целых решений неравенства $\frac{1}{x^2+4x+4} \le \frac{5x-1}{(x^2+6x+8)(x^2+x-2)}$. |
| Б2. Найти число целых решений неравенства $\sqrt[3]{x^2-3x-18} \cdot \sqrt{x+2} < 0$. |
| 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 $6\sin^2 x + 3\sin x\cos x = 2 + 5\cos^2 x$, принадлежащих отрезку $[-\pi;\ \pi]$. |
| Б6. Сколько натуральных чисел удовлетворяют условию $n \le \log_{\sqrt[3]{5}} 250$? |
| 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 $\left\|x^2 + x - 6\right\| = \left\|x + 3\right\|$. |
| 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 |
|---|---|
| A1. Если 20% числа равны $\left(4\sqrt{75}-5\sqrt{27}\right):\sqrt[3]{3\sqrt{3}}$, то это число равно | 1) 24; 2) 25; 3) 26; 4) 27; 5) прав. ответ не указан |
| A2. Упростить выражение $\left(\frac{1}{\sqrt{a}-\sqrt{a-1}}+\frac{1}{\sqrt{a}+\sqrt{a+1}}\right)\cdot\left(\sqrt{a+1}-\sqrt{a-1}\right)$. | 1) 2; 2) 0,5; 3) $2\sqrt{a}$; 4) $\sqrt{a^2-1}$; 5) другой ответ |
| A3. Найти все значения параметра а, при которых один корень уравнения $(a-2)x^2-2ax+a^2-8=0$ больше 2, а второй – меньше 2. | 1) $(-4;\ 4)$; 2) $(-\infty;\ -4)$; 3) $(-4;\ 2)$; 4) $(4;\ +\infty)$; 5) $(-\infty;\ -4)\cup(2;\ 4)$ |
| A4. Сумма корней (или корень, если он один) уравнения $\frac{6}{4+\sqrt{3x-8}}+2=\frac{3}{\sqrt{3x-8}-1}$ равна | 1) –4; 2) 4; 3) 20,75; 4) 16,75; 5) другой ответ |
| A5. Разность между наибольшим и наименьшим корнями уравнения $x^2+\lvert x\rvert=\frac{11}{16}$ равна | 1) $0{,}25\sqrt{15}$ 2) 1 3) $0{,}5\sqrt{15}$; 4) $0{,}25\sqrt{15}-0{,}5$ 5) $0{,}5\sqrt{15}-1$ |
| A6. Результат вычисления выражения $\log_{\sqrt{5}}32\cdot\log_4 125$ равен | 1) 25; 2) 15; 3) 5; 4) $\sqrt{7}$; 5) 49 |
| A7. Разность между наибольшим и наименьшим корнями уравнения $x^2\cdot 3^x+9=3^{x+2}+x^2$ равна | 1) 3; 2) 6; 3) 0; 4) –3; 5) 4 |
| A8. Сумма корней уравнения $\log_{0{,}1x}\frac{1}{10x}+\frac{1}{\log_x^2 0{,}1}=1$ равна | 1) 11,01; 2) 10,1; 3) 100,1; 4) 101,1; 5) 99,1 |
| A9. Найти $\frac{\cos 4\alpha\cdot\operatorname{tg}2\alpha-\sin 4\alpha}{\cos 4\alpha\cdot\operatorname{ctg}2\alpha+\sin 4\alpha}$, если $\alpha=\operatorname{arctg}\sqrt{2}$. | 1) $-2\sqrt{2}$; 2) –0,125; 3) –8; 4) 8; 5) $2\sqrt{2}$ |
| A10. Рзультат вычисления выражения $\sin\left(\frac{7\pi}{2}+2\operatorname{arcctg}\left(-\frac{1}{3}\right)\right)$ равен | 1) 0,8; 2) 0,6; 3) –0,8; 4) –0,6; 5) 3 |

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

## Часть Б

| |
|---|
| Б1. Найти число целых решений неравенства $\frac{1}{x^2+6x+9}\le\frac{5x+4}{(x^2+8x+15)(x^2+3x)}$. |
| Б2. Найти число целых решений неравенства $\sqrt{12+x-x^2}\cdot\sqrt[5]{x-2}<0$. |
| Б3. Найти сумму целых решений неравенства $\lg^2(x+6)-\lg(x+6)\cdot\lg x\ge 2\lg^2 x$. |
| 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 $[0°;\ 90°]$. |
| Б6. Укажите количество целых чисел, которые принадлежат отрезку $[\log_{0,2}125;\ \log_{\sqrt{5}}24]$. |
| Б7. Двузначное 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 $\left\lvert\frac{x+2}{x+1}\right\rvert \geq 1$. |
| Б10. Найти площадь фигуры, заданной на координатной плоскости системой неравенств $\begin{cases}x>2\\ \lvert x-6\rvert+\lvert y\rvert<6\end{cases}$. |

## Вариант № 10

### Часть А

| ЗАДАНИЯ | ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ |
|---|---|
| А1. Укажите все номера рациональных чисел данного множества: 1) $\frac{1}{\sqrt{3}-2}+\sqrt{3}$; 2) $(\sqrt{3})^{\log_{1/3}49}$; 3) $(125)^{2/5}$; 4) $(\sqrt{3}+1)^0$; 5) $\sqrt{39-12\sqrt{3}}-\sqrt{3}$ | 1) 2, 4, 5; 2) 3, 4, 5; 3) 1, 4, 5; 4) 1, 2, 4; 5) 1, 2, 5 |
| А2. Упростите выражение $\left(\frac{2}{a^{2/3}-4}+\frac{2}{2-a^{1/3}}-\frac{1}{2+a^{1/3}}\right):\left(\frac{4-a^{2/3}}{3}\right)^{-1}$ | 1) $-\sqrt[3]{a}$; 2) $-\frac{9\sqrt[3]{a}}{(\sqrt[3]{a}-4)}$; 3) $\sqrt[3]{a}$; 4) 1; 5) $-1$ |
| А3. Сумма корней или корень (если он единственный) уравнения $\frac{4x^2+3x-52}{x+4}=x-5$ принадлежит промежутку | 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] |

| | |
|---|---|
| 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, | 1) 8; 2) 9; 3) 10; 4) 11; 5) 12 |
| A5. Сумма корней уравнения $\left(\sqrt[3]{10^{3x+1}}\right)^{2x} = (0{,}01)^{x-2}$ равна | 1) $-\frac{1}{3}$; 2) $-\frac{2}{3}$; 3) $-4$; 4) $-\frac{4}{3}$; 5) 2 |
| A6. Среднее арифметическое всех корней уравнения $2\sin x\cos x + \sin^4 x - \cos^4 x = 0$, принадлежащих отрезку $[-\pi; \pi]$, равно | 1) $-\frac{3\pi}{8}$; 2) 0; 3) $\frac{5\pi}{8}$; 4) $-\frac{\pi}{8}$; 5) $\frac{3\pi}{8}$ |
| A7. Сумма ординат точек пересечения прямой $-x + 3y = 6$ и параболы $3y = 2x^2 + x - 2$ равна | 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5 |
| A8. Найдите площадь четырехугольника, ограниченного прямыми $7x - 2y = 14$, $7x - 2y = 42$ и осями координат | 1) 49; 2) 98; 3) 116; 4) 112; 5) 56 |
| A9. Если точки $A(3; -5; 7)$, $C(13; 4; 10)$ и $D(5; 3; 8)$ являются вершинами ромба $ABCD$, то длина его диагонали $BD$ равна | 1) $\sqrt{86}$; 2) $\sqrt{87}$; 3) $\sqrt{89}$; 4) $3\sqrt{10}$; 5) $\sqrt{91}$ |
| A10. Если в равнобокой трапеции острый угол равен $60°$, меньшее основание равно боковой стороне и равно 8 см, то площадь трапеции (в кв. см) равна | 1) $46\sqrt{3}$; 2) $48\sqrt{3}$; 3) $50\sqrt{3}$; 4) $52\sqrt{3}$; 5) $44\sqrt{3}$ |
| A11. Образующая конуса равна 12 см, а угол между нею и плоскостью основания равен $60°$. Объем конуса (в куб. см) равен | 1) $96\sqrt{3}\pi$; 2) $72\sqrt{3}\pi$; 3) $72\pi$; 4) $144\pi$; 5) $144\sqrt{3}\pi$ |
| A12. Найдите все значения параметра a, при которых графики функций $y = \frac{\lvert x+2 \rvert}{x+2}$ и $y = (x + a)^2$ имеют одну общую точку. | 1) $[1;3)$; 2) $(-\infty;-2)$; 3) $(3;\infty)$; 4) $(-\infty; -1) \cup (3;\infty)$; 5) $[-1; -3]$ |
| A13. Сумма $\lg \operatorname{tg} 1° + \lg \operatorname{tg} 2° + \lg \operatorname{tg} 3° + \lg \operatorname{tg} 4° + \ldots + \lg \operatorname{tg} 88° + \lg \operatorname{tg} 89°$ равна | 1) 2; 2) $-1$; 3) 4; 4) 0; 5) 1 |
| A14. Найдите число решений уравнения $\cos 3x + \sin 3y = -2$, если $x, y \in [0; \pi]$. | 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5 |
| A15. Сумма корней уравнения $\lvert x-2 \rvert^{x^2+10x} = \lvert x-2 \rvert^{x-18}$ равна | 1) 5; 2) 0; 3) $-5$; 4) 6; 5) $-6$ |

| | |
|---|---|
| А16. Если $x+y=\sqrt{22}$, $x-y=\sqrt{26}$, то произведение $x^3\cdot y^3$ равно | 1) 64; 2) 8; 3) −8; 4) 1; 5) −1 |
| А17. Сколько пар $(x;\ y)$ действительных чисел удовлетворяет системе уравнений $\begin{cases}\lvert x\rvert+\lvert y\rvert=8,\\ x^2+y^2=32\end{cases}$ ? | 1) 0; 2) 4; 3) 8; 4) 6; 5) 1 |

## Часть Б

| |
|---|
| Б1. Укажите наибольшее целое число $k$, при котором дробь $\dfrac{6k^2-5k+9}{3k-1}$ является также целым числом. |
| Б2. Укажите наименьшее целое решение неравенства $\dfrac{(x-3)(x-5)}{(x+3)(x+5)}\le\dfrac{x+7}{x-7}$. |
| Б3. Найдите среднее арифметическое корней уравнения $2\lvert x+1\rvert=\lvert x-2\rvert$. |
| Б4. Найдите произведение корней уравнения $(x+1)\sqrt{x^2-x-6}=6x+6$. |
| Б5. Найдите сумму целых решений неравенства $\left(\sin\frac{\pi}{6}\right)^{\sqrt{5-x}}\ge 16^{-\sqrt{2x+1}}$. |
| 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 $-221\le k<324$. |
| Б8. Найдите $\operatorname{ctg}\alpha$, если $\dfrac{4\sin a-9\cos a}{\sin a-5\cos a}=2$. |
| Б9. Укажите в градусах значение угла $\arcsin(\cos(-315^\circ))$. |
| Б10. Найдите длину промежутка убывания функции $y=\dfrac{3-x}{x^2+7}$. |

# Вариант № 11

## Часть А

| ЗАДАНИЯ | ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ |
|---|---|
| А1. Укажите все номера рациональных чисел данного множества:<br>1) $\frac{1}{\sqrt{7}-2}+\sqrt{7}$; 2) $\left(\sqrt{5}\right)^{\log_{0,2}16}$; 3) $\frac{1}{\left(\sqrt{3}+1\right)^{0}}$;<br>4) $\sqrt{28-10\sqrt{3}}\cdot\left(5+\sqrt{3}\right)$; 5) $\sqrt[3]{9\sqrt{3}}:3^{-1/3}$ | 1) 2, 3, 4; 2) 1, 3, 4;<br>3) 2, 3, 5; 4) 1, 3, 5;<br>5) 1, 2, 5 |
| А2. Упростите выражение<br>$\frac{9x-6\sqrt{x}+1}{3x+5\sqrt{x}-2}:\frac{9x-1}{2+\sqrt{x}}$ | 1) $3\sqrt{x}-1$;<br>2) $2+\sqrt{x}$;<br>3) $\frac{1}{\sqrt{x}+2}$;<br>4) $\frac{1}{3\sqrt{x}+1}$;<br>5) $\frac{1}{3\sqrt{x}-1}$ |
| А3. Сумма корней или корень (если он единственный) уравнения<br>$\frac{x+3}{4x^2+x-33}=-\frac{1}{4}$ принадлежит промежутку | 1) (−0,3; 0,2);<br>2) (−1,3; −1,2);<br>3) (1,2; 1,3);<br>4) (1,7; 1,8);<br>5) [−3,0; −2,9] |
| А4. 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. | 1) 8; 2) 9; 3) 10;<br>4) 11; 5) 12 |
| А5. Укажите промежуток, содержащий корень уравнения $15^{4,5-5x}\cdot 3^{x+1,5}=225^{1,5-3x}$. | 1)(−4; −2); 2)(−3; −2);<br>3)(−2; −1); 4)(−1; 1);<br>5)(1; 2) |
| А6. Среднее арифметическое всех корней уравнения $2\cos^2 x+\sin 2x=0$, принадлежащих отрезку $[-\pi;\pi]$, равно | 1) $\frac{\pi}{6}$; 2) 0; 3) $\frac{\pi}{2}$;<br>4) $\frac{\pi}{8}$; 5) $\frac{\pi}{6}$ |
| А7. Произведение абсцисс точек пересечения прямой $x-3y=-1$ и окружности $x^2+y^2=3$ равно | 1) −2,6; 2) −0,9;<br>3) −0,7; 4) −0,6;<br>5) −1,0 |
| А8. Найдите площадь фигуры, ограниченной прямыми $1{,}5y-3x=18$, $3y-6x=24$ и осями координат. | 1) 14; 2) 20; 3) 21;<br>4) 42; 5) 9 |

| | |
|---|---|
| А9. Даны векторы $\overrightarrow{AB}(-15;\ m;\ n)$ и $\overrightarrow{BC}(3;\ -2;\ 1)$. Если точки $A$, $B$ и $C$ лежат на одной прямой, то разность $n-m$ равна | 1) 15; 2) −15; 3) 10;<br>4) −10; 5) −5 |
| А10. 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 | 1) 12; 2) 12,5; 3) 13;<br>4) 13,5; 5) 14 |
| А11. Осевым сечением конуса является треугольник со сторонами 8 см, 5 см и 5 см. Объем конуса (в куб. см) равен | 1) $48\pi$; 2) $64\pi$;<br>3) $16\pi$; 4) $\frac{64}{3}\pi$;<br>5) $\frac{16}{3}\pi$ |
| А12. Найдите все значения параметра $a$, при которых графики функций $y=\frac{\lvert x+5\rvert}{x+5}$ и $y=\lvert x+a\rvert$ имеют одну общую точку | 1) $(-\infty;-5)$;<br>2) $[4;\ 6)$;<br>3) $(6;\ \infty)$;<br>4) $(5;\ \infty)$;<br>5) $[4;\ 5]$ |
| А13. Сумма $\log_6 \operatorname{tg}6^\circ+\log_6 \operatorname{tg}12^\circ+\log_6 \operatorname{tg}18^\circ+\ldots+$ $+\log_6 \operatorname{tg}78^\circ+\log_6 \operatorname{tg}84^\circ$ равна | 1) 0; 2) −1; 3) 6;<br>4) 1; 5) −6 |
| А14. Найдите число решений уравнения $\sin x+\cos y=2$, если $x,\ y\in[0;\ 3\pi]$. | 1) 2; 2) 1; 3) 4;<br>4) 3; 5) 0 |
| А15. Произведение корней уравнения $\lvert x-6\rvert^{x^2-9x}=\lvert x-6\rvert^{x-24}$ равно | 1) 20; 2) 420;<br>3) 120; 4) 140;<br>5) 35 |
| А16. Если $x-y=\sqrt{30}$, $x+y=\sqrt{38}$, то произведение $x^2\cdot y^2$ равно | 1) 4; 2) 9; 3) 16;<br>4) 64; 5) 8 |
| А17. Сколько пар $(x;\ y)$ действительных чисел удовлетворяет системе уравнений $\begin{cases}\lvert x\rvert+\lvert y\rvert=10\\ x^2+y^2=60\end{cases}$? | 1) 1; 2) 0; 3) 4;<br>4) 8; 5) 2 |

## Часть Б

| |
|---|
| Б1. Укажите сумму всех целых чисел $k$, при которых дробь $\dfrac{6k^2+k+5}{2k-1}$ является также целым числом. |
| Б2. Укажите наибольшее целое решение неравенства $\dfrac{25}{x^2-4x} \geq x^2-4x$. |
| Б3. Найдите сумму корней уравнения $x^2+\sqrt{(x+3)^2}=9$. |
| Б4. Найдите сумму корней (или корень, если он один) уравнения $\sqrt{\dfrac{4x+45}{x}}-6\sqrt{\dfrac{x}{4x+45}}=1$. |
| Б5. Найдите количество целых решений неравенства $\left(\cos^2\dfrac{\pi}{4}\right)^{\sqrt{5x-1}} \geq 8^{-2}$. |
| Б6. Найдите сумму целых решений неравенства $\log_3(x+6) \leq \log_3\dfrac{14}{3-x}$. |
| 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 $\dfrac{4\sin a-3\cos a}{2\cos a-5\sin a}=-\dfrac{23}{27}$. |
| Б9. Укажите в градусах значение угла $\operatorname{arcctg}(-\operatorname{tg}150°)$. |
| Б10. Найдите точку максимума функции $y=-2x^3+9x^2+3$. |

# Вариант № 12

## Часть А

| ЗАДАНИЯ | ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ |
|---|---|
| А1. Укажите все номера рациональных чисел данного множества: 1) $\sqrt[3]{49\sqrt{7}}\cdot 7^{\frac{1}{6}}$; 2) $\left(\sqrt{2}\right)^{\log_{0,5}121}$; 3) $\sqrt{7+2\sqrt{6}}-1$; 4) $\sqrt{\sqrt{5}-2}\cdot\sqrt{\sqrt{5}+2}$; 5) $64^{\frac{4}{9}}$. | 1) 1, 2, 3; 2) 1, 2, 4; 3) 2, 3, 4; 4) 1, 3, 4; 5) 1, 2, 5 |
| А2. Упростите выражение $\dfrac{\left(\sqrt{a-b}\right)^{-1}+\left(\sqrt{a+b}\right)^{-1}}{\left(\sqrt{a-b}\right)^{-1}-\left(\sqrt{a+b}\right)^{-1}}-\dfrac{\sqrt{a^2-b^2}}{b}$. | 1) $\dfrac{a}{b}$; 2) $\dfrac{b}{a}$; 3) $\dfrac{\sqrt{a^2-b^2}}{b}$; 4) $-1$; 5) 1 |

| | |
|---|---|
| А3. Сумма корней или корень (если он единственный) уравнения $\frac{\sqrt{6-x-x^2}}{x-2} = \frac{\sqrt{6-x-x^2}}{2x+6}$ равна | 1) −9; 2) −11; 3) −8; 4) −6; 5) нет корней |
| А4. 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? | 1) 1,5 ч; 2) 45 мин; 3) 1,2 ч; 4) 2 ч; 5) 50 мин |
| А5. Сумма корней (или корень, если он один) уравнения $4^{x+1} = 2 \cdot 3^{2x+2} + 6^x$ равна | 1) 2; 2) 0; 3) 1; 4) −1; 5) −2 |
| А6. Среднее арифметическое всех корней уравнения $\frac{\cos 3x}{\cos x} = 1$, принадлежащих отрезку $\left[-\frac{\pi}{2};\ \pi\right]$, равно | 1) $\frac{\pi}{8}$; 2) 0; 3) $\frac{\pi}{4}$; 4) $\frac{\pi}{2}$; 5) $\frac{\pi}{10}$ |
| V А7. Произведение ординат точек пересечения прямой $3x - 2y = -7$ и гиперболы $y = \frac{2}{5-3x}$ равно | 1) 1; 2) −2; 3) −3; 4) −7; 5) −8 |
| А8. Найдите площадь фигуры, ограниченной прямыми $3x + 5y = -15$, $3x + 5y = -30$ и осями координат. | 1) 45; 2) 52,5; 3) 22,5; 4) 90; 5) 30,5 |
| А9. Если точки $A(1; -2; 7)$, $C(4; 5; 7)$ и $D(-1; 3; 6)$ являются вершинами ромба $ABCD$, то длина его диагонали $BD$ равна | 1) 8; 2) $2\sqrt{15}$; 3) $\sqrt{62}$; 4) $3\sqrt{15}$; 5) 9 |
| А10. Найти площадь трапеции, если ее диагонали равны 17 и 10, а высота равна 8. | 1) 92; 2) 82; 3) 88; 4) 96; 5) 84 |
| А11. В конус с высотой $h < 10$ 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) $84\pi$ |
| А12. Укажите все значения параметра, при которых графики функций $y = \lvert x^2 - 7ax \rvert$ и $y = 4a$ имеют только две общие точки. | 1) $\left(0; \frac{1}{9}\right)$; 2) $\left(0; \frac{16}{49}\right)$; 3) $\left[0; \frac{1}{9}\right)$; 4) $\left[0; \frac{16}{49}\right)$; 5) $\left(\frac{16}{49}; +\infty\right)$ |
| А13. Сумма $\log_3 \mathrm{tg}31° + \log_3 \mathrm{tg}32° + \log_3 \mathrm{tg}33° + \ldots + \log_3 \mathrm{tg}60°$ равна | 1) 0,5; 2) −1; 3) 1; 4) 0; 5) −0,5 |

| | |
|---|---|
| А14. 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 |
| А15. Сумма корней уравнения $\lvert x-5\rvert^{x^2+13x} = \lvert x-5\rvert^{x-32}$ равна | 1) −2; 2) 10; 3) −12; 4) 6; 5) 2 |
| А16. 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 |
| А17. Сколько пар $(x;\ y)$ действительных чисел удовлетворяет системе уравнений $\begin{cases} \lvert x\rvert + \lvert y\rvert = 12 \\ x^2+y^2=36 \end{cases}$? | 1) 0; 2) 8; 3) 4; 4) 1; 5) 6; |

## Часть Б

| |
|---|
| Б1. Укажите количество всех целых чисел $k$, при которых дробь $\dfrac{6k^2+11k-6}{2k+3}$ является натуральным числом. |
| Б2. Укажите наибольшее целое решение неравенства $1-\dfrac{5}{x-2} \le \dfrac{10}{(x-2)(x-4)}$. |
| Б3. Найдите произведение корней уравнения $\lvert x+\sqrt{2}\rvert = \sqrt{2}\lvert x-2\rvert$. |
| Б4. Найдите значение выражения $\dfrac{6x_0+2k}{x_0}$, где $x_0$ − положительный корень, а $k$ − количество корней уравнения $\dfrac{1}{2x-\sqrt{4x^2-x}} - \dfrac{1}{2x+\sqrt{4x^2-x}} = 2$. |
| 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 $-463 < k \le 546$. |
| Б8. Найдите значение выражения $\dfrac{14\sin\alpha+21\cos\alpha}{\cos\alpha-\sin\alpha}$, если $\operatorname{ctg}\dfrac{\alpha}{2}=\dfrac{1}{2}$. |
| Б9. Укажите в градусах значение угла $\arccos(\sin 680°)$. |
| Б10. Найдите значение функции $y = x^4-4x^3+6x^2-4x$ в точке минимума. |

# Вариант 13

## Часть А

| ЗАДАНИЯ | ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ |
|---|---|
| А1. Укажите все номера рациональных чисел данного множества: 1) $\sqrt{28-10\sqrt{3}}+\sqrt{28+10\sqrt{3}}$; 2) $\frac{1}{\sqrt{3}-2}-\sqrt{3}$; 3) $\frac{\pi}{2}$; 4) $\sqrt{5^{\log_5 49}}$; 5) $\sqrt[3]{3\sqrt{3}}-\frac{6}{3-\sqrt{3}}$. | 1) 2, 4, 5; 2) 1, 2, 5; 3) 1, 3, 4; 4) 1, 4, 5; 5) 1, 2, 4 |
| А2. Если $x = 0{,}125$, то дробь $\frac{x^3+x^2-5x+3}{x^3+5x^2+3x-9}$ равна | 1) −0,28; 2) −0,56; 3) 0,56; 4) −1; 5) 0,28 |
| А3. Сумма корней или корень (если он единственный) уравнения $\frac{\sqrt{2x^2-5x-3}}{2x+1}=\frac{\sqrt{2x^2-5x-3}}{x+3}$ равна | 1) −0,5; 2) 1,5; 3) 3; 4) 5; 5) нет корней |
| А4. Поезд проходит мост длиной 450 м за 45 сек, а мимо стрелочника он проезжает за 15 сек. Тогда скорость поезда (в м/сек) равна | 1) 10; 2) 15; 3) 12; 4) 9; 5) 11,5 |
| А5. Укажите промежуток, содержащий корень уравнения $15^{4+x}-27^x\cdot 25^{2x-1}=0$. | 1) (−1;0); 2) (3;5); 3) (0;1); 4) (1;3); 5) (2;4) |
| А6. Среднее арифметическое всех корней уравнения $\operatorname{tg}2x=\operatorname{tg}6x$, принадлежащих отрезку $\left[\frac{\pi}{4};\ \pi\right]$, равно | 1) $\frac{5\pi}{8}$; 2) $\frac{\pi}{3}$; 3) $\frac{\pi}{4}$; 4) $\frac{3\pi}{4}$; 5) $\pi$ |
| А7. Сумма абсцисс точек пересечения графиков функций $y=\sqrt[3]{x^6+1}$ и $y=3-2x^2$ равна | 1) 3; 2) 2; 3) 0; 4) −1; 5) таких точек нет |
| А8. Найти площадь фигуры, ограниченной отрицательной частью оси абсцисс и линиями $y=\sqrt{8-x^2}$ и $y=x$. | 1) $4\pi$; 2) $2\sqrt{2}\pi$; 3) $3\pi$; 4) $6\pi$; 5) другой ответ |
| А9. Даны векторы $\overrightarrow{AB}(2;\ 3;\ -1)$ и $\overrightarrow{AC}(-4;\ m;\ n)$. Если точки $A$, $B$ и $C$ лежат на одной прямой, то сумма $m+n$ равна | 1) −2; 2) −4; 3) −6; 4) −3; 5) −8 |

| | |
|---|---|
| А10. В равнобедренном треугольнике $ABC$ высота $BD$, проведенная к основанию, точками $L$ и $M$ разделена на три равные части. В каком отношении (считая от вершины $B$) прямые $CL$ и $CM$ делят сторону $AB$? | 1) 1:1:2; 2) 1:2:3; 3) 3:4:7; 4) 2:3:5; 5) другой ответ |
| А11. Высота конуса равна 5, а радиус основания равен 3,75. Найти объем вписанного в конус полушара, основание которого лежит на основании конуса. | 1) $12\sqrt{2}\pi$; 2) $18\pi$; 3) $20\sqrt{2}\pi$; 4) $24\pi$; 5) $36\pi$ |
| А12. Укажите все значения параметра а, при которых графики функций $y = \lvert x^2 + 6ax \rvert$ и $y = \frac{a}{2}$ имеют только две общие точки. | 1) $\left(\frac{1}{18}; +\infty\right)$; 2) $\left[0; \frac{1}{18}\right)$; 3) $\left(0; \frac{1}{9}\right)$; 4) $\left(\frac{1}{9}; 1\right)$; 5) $\left(0; \frac{1}{18}\right)$ |
| А13. Произведение $2^{\cos 61^\circ} \cdot 2^{\cos 62^\circ} \cdot 2^{\cos 63^\circ} \cdot \ldots \cdot 2^{\cos 120^\circ}$ равно | 1) $\frac{1}{2}$; 2) $\sqrt{2}$; 3) 1; 4) $\frac{1}{\sqrt{2}}$; 5) 2 |
| А14. Найдите число решений уравнения $\cos 3x + \sin^2 y = 2$, если $x, y \in [0; 2\pi]$. | 1) 0; 2) 2; 3) 4; 4) 6; 5) 8 |
| А15. Произведение корней уравнения $\lvert 3 - x \rvert^{x^2 - 11x} = \lvert 3 - x \rvert^{x - 32}$ равно | 1) 32; 2) 124; 3) −32; 4) 256; 5) 64 |
| А16. Если $x - y = 2\sqrt{3}$, $x + y = 3\sqrt{2}$, то разность $x^4 - y^4$ равна | 1) $90\sqrt{6}$; 2) $\sqrt{220}$; 3) $96\sqrt{6}$; 4) 220; 5) 224 |
| А17. Сколько пар $(x; y)$ действительных чисел удовлетворяет системе уравнений $\begin{cases} \lvert x \rvert + \lvert y \rvert = 6 \\ x^2 + y^2 = 25 \end{cases}$? | 1) 2; 2) 6; 3) 4; 4) 8; 5) 0 |

## 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 $\frac{(x-2)(x-5)}{(x+2)(x+5)} \le \frac{x+1}{x-1}$. |
| Б3. Найдите сумму корней уравнения $2 \cdot \lvert x-1 \rvert = \sqrt{3} \cdot \lvert x \rvert$. |
| Б4. Найти количество целых решений неравенства $\sqrt{4-x} - \sqrt{10-2x+\sqrt{x}} < 1$. |
| Б5. Найти количество целых решений системы неравенств $\begin{cases} x^2 \cdot 3^x \ge 9x^2 \\ (0{,}2)^x \ge 0{,}008 \end{cases}$. |
| Б6. Найдите сумму целых решений неравенства $\log_5(x+2) < \log_5\left(x^2-2x+4\right)$, удовлетворяющих условию $x < 4$. |
| Б7. Найдите сумму всех нечетных чисел $k$, каждое из которых делится без остатка на 7 и удовлетворяет условию $-147 \le k < 218$. |
| Б8. Найдите $\operatorname{tg}\alpha$, если $\frac{\sin^2\alpha + 8\cos^2\alpha}{2\sin^2\alpha - \cos^2\alpha} = 1$ и $\alpha \in (90°;\ 180°)$. |
| Б9. Укажите в градусах значение угла $\operatorname{arcctg}(\operatorname{tg}670°)$. |
| Б10. Найдите длину промежутка возрастания функции $y = -x^3 + 12x + 11$. |

# Вариант 14

## Часть А

| ЗАДАНИЯ | ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ |
|---|---|
| А1. Укажите все номера рациональных чисел данного множества: 1) $\sqrt[3]{32\sqrt[4]{2}}\cdot 2^{0{,}25}$; 2) $\sqrt{10+4\sqrt{6}}-2$; 3) $\left(\sqrt{5}+1\right)^2$; 4) $\left(\sqrt{3}\right)^{\log_{1/3}121}$; 5) $\frac{2}{\sqrt{7}+3}+\sqrt{7}$. | 1) 1, 2, 5; 2) 1, 4, 5; 3) 2, 3, 5; 4) 2, 3, 4; 5) 1, 3, 4 |
| А2. Упростите выражение $\left(\frac{1}{\sqrt{a}+\sqrt{a+2}}+\frac{1}{\sqrt{a}-\sqrt{a-2}}\right)\times$ $\times\left(\sqrt{a-2}+\sqrt{a+2}\right)^{-1}$. | 1) $2\sqrt{a}$; 2) $a$; 3) $\frac{\sqrt{a+2}-\sqrt{a-2}}{2}$; 4) $\frac{1}{2}$; 5) $\frac{\sqrt{a-2}-\sqrt{a+2}}{2}$ |
| А3. Сумма корней или корень (если он единственный) уравнения $\frac{4x^2-23x+33}{x-3}=x-3$ принадлежит промежутку | 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) |
| А4. 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? | 1) 70; 2) 64; 3) 65; 4) 62; 5) $67\frac{4}{7}$ |
| А5. Числа 32, $3^{x+2}$ и $9^x$ являются тремя последовательными членами возрастающей арифметической прогрессии. Значение $x$ равно | 1) $\log_3 2$; 2) $2\log_3 2$; 3) $4\log_3 2$; 4) 2; 5) 16 |
| А6. Сумма всех корней уравнения $\operatorname{tg}2x=\operatorname{tg}6x$, принадлежащих отрезку $[0;\ \pi]$, равна | 1) $\pi$; 2) $\frac{\pi}{2}$; 3) $\frac{5\pi}{2}$; 4) $\frac{3\pi}{2}$; 5) $\frac{5\pi}{3}$ |
| А7. Сумма координат общих точек графиков функций $y=\sqrt[3]{11-\sqrt{x}}$ и $y=1-\sqrt[3]{8+\sqrt{x}}$ равна | 1) 359; 2) 0; 3) 361; 4) 17; 5) 439 |

| | |
|---|---|
| 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 $\lvert\vec{q}\rvert = 3\sqrt{6}$ и вектор $\vec{p}$ направлен противоположно вектору $\vec{q}$, то сумма координат вектора $\vec{q}$ 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 $y = \lvert x+1\rvert$ и $y = a\cdot\lvert x-a\rvert$ 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 $2\cos 3x + \mathrm{tg}^2 3y + \mathrm{ctg}^2 3y = 0$, если $x, y \in [0;\ \pi]$. | 1) 0; 2) 8; 3) 12; 4) 10; 5) 14 |
| A15. Сумма корней уравнения $\lvert x-6\rvert^{x^2-8x} = \lvert x-6\rvert^{x-18}$ 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 $\begin{cases} \lvert x-4\rvert + \lvert y\rvert = 4 \\ x^2 + (y+4)^2 = 8 \end{cases}$? | 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 $\left\|x^2+x-2\right\| = 2x$. |
| 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 $\operatorname{arcctg}(\operatorname{tg}(-320°))$. |
| Б10. Найдите значение функции $y = \frac{(x-1)^2}{x-2}$ в точке минимума. |

## Вариант № 15

## Часть А

| ЗАДАНИЯ | ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ |
|---|---|
| А1. Даны три числа $A = \sqrt{14-6\sqrt{5}} + \sqrt{5}$, $B = 2^{\log_9 27}$ и $C = \log_6^2 24$. Расположите их в порядке возрастания. | 1) $A < B < C$;<br>2) $A < C < B$;<br>3) $C < B < A$;<br>4) $C < A < B$;<br>5) $B < A < C$ |
| А2. Упростите выражение $\left(\left(\sqrt{1-a^2}+1\right)^2\right)^{-1/2} + \left(\left(\sqrt{1-a^2}-1\right)^2\right)^{-1/2}$ | 1) $\frac{2}{a^2}$; 2) $\frac{2}{\sqrt{1-a^2}}$;<br>3) $-\frac{2}{a^2}$; 4) $-\frac{2\sqrt{1-a^2}}{a^2}$;<br>5) $\frac{2\sqrt{1-a^2}}{a^2}$ |

| | |
|---|---|
| А3. Сумма корней или корень (если он единственный) уравнения $\frac{x^2+5x+6}{x+2}=\frac{3x-1}{3x^2+8x-3}$ равна | 1) $-2$; 2) $-6$; 3) $-4$; 4) $-8$; 5) нет корней |
| А4. 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? | 1) 2 ч;<br>2) 2 ч 20 мин;<br>3) 2 ч 40 мин;<br>4) 1 ч 50 мин;<br>5) 2 ч 50 мин |
| А5. Укажите промежуток, содержащий корень уравнения $392^x = 2401\cdot 2^{2x+2}$. | 1) $(-1;0)$; 2) $(0;1)$;<br>3) $(1;\ 3)$; 4) $(2;\ 3)$;<br>5) $(3;\ 5)$ |
| А6. Количество различных корней уравнения $\frac{1-\operatorname{tg}x}{1-\operatorname{ctg}x}=2\sin x$, принадлежащих отрезку $[0;\ 3\pi]$, равно | 1) 5; 2)6; 3) 7;<br>4) 3; 5) 4 |
| А7. При каких значениях параметра $p$ точка пересечения прямых $px+3y=-p$ и $3x+py=8$ лежит либо в первой четверти координатной плоскости, либо на одной из осей координат? | 1) $p\in[-3;\ 0)$;<br>2) $p\in(-3;\ 3)$;<br>3) $p\in(-3;\ 0]$;<br>4) $p\in(-\infty;\ -3)$;<br>5) $p\in[0;\ 3)$ |
| А8. Найдите площадь треугольника, ограниченного прямыми $y-3x=6$, $3x-2y=-15$ и осью абсцисс. | 1) 27; 2) 13; 3) 18;<br>4) 13,5; 5) 31,5 |
| А9. Вектор $\vec{q}$ коллинеарен вектору $\vec{p}\,(2;\ -3;\ 1)$. Если $\lvert\vec{q}\rvert=2\sqrt{14}$ и вектор $\vec{p}$ направлен одинаково с вектором $\vec{q}$, то произведение координат вектора $\vec{q}$ равно | 1) 12; 2) $-12$; 3) 48;<br>4) $-48$; 5) $-32$ |
| А10. Точка касания вписанной в прямоугольный треугольник окружности делит один из катетов в отношении 1:4. Если периметр треугольника равен 40, то его площадь равна | 1) 66; 2) 48; 3) 58;<br>4) 60; 5) 63 |
| А11. В усеченный конус вписан шар. Если у этого конуса радиусы оснований относятся как 1:3, а площадь боковой поверхности равна $64\pi$, то площадь поверхности вписанного шара равна | 1) $16\pi$; 2)$18\sqrt{3}\pi$;<br>3) $24\sqrt{3}\pi$; 4) $192\pi$;<br>5) $48\pi$ |

| | |
|---|---|
| А12. Найдите все значения параметра $a$, при которых графики функций $y = x + \lvert x+1 \rvert + 1$ и $y = a \cdot \lvert x - a \rvert$ имеют только одну общую точку. | 1) $(-\infty; -1] \cup (0;\ 2)$; 2) $(0;\ 2]$; 3) $(-\infty; -1] \cup [0;\ 2]$; 4) $[0;\ 2]$; 5) $(-\infty; -1] \cup (0;\ 2]$; |
| А13. Произведение $\log_3 2 \cdot \log_4 3 \cdot \log_5 4 \cdot \ldots \cdot \log_{16} 15$ равно | 1) $\lg 5$; 2) 0,25; 3) 0,5; 4) 1,5; 5) $\log_8 3$ |
| А14. Найдите число решений уравнения $\sin x \cdot \cos 2y = -1$, если $x, y \in [0; 2\pi]$. | 1) 1; 2) 2; 3) 4; 4) 3; 5) 5 |
| А15. Упростить выражение $\left(\frac{\sqrt[4]{8}+2}{\sqrt[4]{2}+\sqrt[3]{2}} - \sqrt[3]{4}\right) \cdot \left(\frac{\sqrt[4]{8}-2}{\sqrt[4]{2}-\sqrt[3]{2}} - 3 \cdot \sqrt[12]{128}\right)^{-0{,}5}$ | 1) $-\sqrt[4]{2}$; 2) $\sqrt[4]{2}$; 3) $-\sqrt{2}$; 4) $\sqrt{2}$; 5) $-\sqrt[4]{4}$ |
| А16. Если $x + y = \sqrt{44}$, $x - y = \sqrt{52}$, то сумма $x^3 + y^3$ равна | 1) $100\sqrt{11}$; 2) $76\sqrt{11}$; 3) 96; 4) 192; 5) 324 |
| А17. Сколько пар $(x;\ y)$ действительных чисел удовлетворяет системе уравнений $\begin{cases} \lvert x-2 \rvert + \lvert y-2 \rvert = 2 \\ x^2 + y^2 = 18 \end{cases}$? | 1) 1; 2) 0; 3) 4; 4) 2; 5) 3 |

## Часть Б

| |
|---|
| Б1. Найти, сколько знаков содержит число $2^{20} \cdot 3^{30} \cdot 6^{60}$. Использовать тот факт, что $\lg 2 = 0{,}3010\ldots$ и $\lg 3 = 0{,}4771\ldots$ . |
| Б2. Укажите наибольшее целое решение неравенства $\frac{25}{x^2 - 3x} \geq x^2 - 3x$. |
| Б3. Найдите сумму целых корней уравнения $\lvert x+3 \rvert + \lvert x-2 \rvert = 5$ |
| Б4. Найдите значение выражения $\frac{8x_0 + 2k}{x_0}$, где $x_0$ − отрицательный корень, а $k$ − количество корней уравнения $x^2 \cdot (1 - 7x + 49x^2 - 343x^3 + \ldots) = 0{,}125$. |
| 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 $\log_{0,2}(x+1) \ge \log_{0,2}(x^2-5x+9)$, 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 $\operatorname{arctg}(\operatorname{ctg}620°)$. |
| Б10. Найдите точку максимума функции $y = (3-x)\cdot e^x$. |

## Вариант 16

### Часть А

| ЗАДАНИЯ | ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ |
|---|---|
| А1. Десять процентов от числа $\frac{\left(\frac{16}{5} - 1{,}7\right) : 0{,}05}{\left(\frac{33}{20} - 1{,}5\right) : \frac{3}{2}}$ равны | 1) 300; 2) 3; 3) 15; 4) 30; 5) 150 |
| А2. Вычислить $\frac{2}{\sqrt{7}-\sqrt{5}} - \frac{5}{\sqrt{7}+\sqrt{2}} - \frac{3}{\sqrt{5}-\sqrt{2}}$. | 1) 0; 2) $2\sqrt{7}$; 3) $2\sqrt{5}$; 4) $2\sqrt{2}$; 5) $2(\sqrt{7}+\sqrt{5}+\sqrt{2})$ |
| А3. Если второй член геометрической прогрессии равен 6, а пятый член равен 162, то первый член этой прогрессии равен | 1) 1; 2) 2; 3) $\frac{2}{3}$; 4) 18; 5) 3 |
| А4. Если $n$ – натуральное число и выполнено равенство $5^2 \cdot 5^4 \cdot 5^6 \cdot \ldots \cdot 5^{2n} = 0{,}04^{-28}$, то $n$ равно | 1) 3; 2) 2; 3) 5; 4) 7; 5) другой ответ |
| А5. Если $\lg 5 = a$, $\lg 3 = b$, то $\lg_{30} 8$ равен | 1) $\frac{3-3a}{1+b}$; 2) $\frac{3}{a+b}$; 3) $\frac{3-a}{1+b}$; 4) $\frac{3a}{a+b}$; 5) $\frac{3b-a}{1+b}$ |

| | |
|---|---|
| A6. Упростить выражение $\left(\frac{m^2}{n^2}+\frac{n}{m}\right):\left(\frac{m}{n^2}-\frac{1}{n}+\frac{1}{m}\right)$. | 1) $\frac{m+n}{n^2}$; 2) $m+n$; 3) 1; 4) $\frac{m+n}{m\cdot n^2}$; 5) $m^2-m\cdot n+n^2$ |
| A7. Вычислить $\log^2_{\sqrt[3]{5}}\sqrt{5}-\log_{\sqrt[3]{5}}5\sqrt{5}+\log_{(\sqrt{3}+1)}\left(4+2\sqrt{3}\right)$. | 1) 1,6; 2) 0; 3) $\frac{15}{4}$; 4) $\frac{7}{3}$; 5) 2 |
| A8. Вычислить $\sin(\arccos 0+2\arcsin 0{,}8)$. | 1) $\frac{7}{25}$; 2) $-\frac{7}{25}$; 3) $\frac{3}{5}$; 4) $-\frac{3}{5}$; 5) 1 |
| A9. Меньший из корней уравнения $\left(\sqrt{2-\sqrt{3}}\right)^x+\left(\sqrt{2+\sqrt{3}}\right)^x=4$ равен | 1) 4; 2) −4; 3) 2; 4) −2; 5) −1 |
| A10. Какие из данных функций являются четными: 1) $y=\frac{\sin\left(x^3+\frac{\pi x}{8}\right)}{\sqrt{1+\lvert x\rvert}}$; 2) $y=x^2\sqrt{9-x}$; 3) $y=x^4-\lvert x\rvert$; 4) $y=2^{\lvert x\rvert}\cos\sqrt[3]{x^3-x}$; 5) $y=\frac{\lvert x+3\rvert+\lvert x-3\rvert}{x^4}$ | 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 $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{CD}$. | 1) 30°; 2) 60°; 3) 45°; 4) 120°; 5) 150° |
| 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°, а дуга $B_1C_1$ содержит 20°, то угол $\angle BAC$ равен | 1) 40°; 2) 60°; 3) 80°; 4) 90°; 5) 50° |

| | |
|---|---|
| А14. В правильной четырехугольной пирамиде боковое ребро равно 20 см и составляет с основанием угол $45°$. Расстояние от центра основания до бокового ребра равно | 1) $5\sqrt{2}$; 2) $10\sqrt{2}$; 3) 10; 4) $8\sqrt{2}$; 5) 14 |
| А15. В шар объема $288\pi$ см$^3$ вписан конус, у которого угол при вершине осевого сечения равен $60°$. Боковая поверхность (в см$^2$) 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 $\begin{cases} x+y+xy=69 \\ x^2+y^2-x-y=102 \end{cases}$, то произведение $x_0 \cdot y_0$ равно |
| Б3. Среднее арифметическое целых решений неравенства $\frac{(x^2-3x+2)\cdot\lvert x-4\rvert}{x^2-1} \le 0$ равно |
| Б4. Сумма корней (или корень, если он один) уравнения $\sqrt[3]{5x+24}+\sqrt{2x+9}=9$ равна |
| Б5. Найти сумму целых решений неравенства $\log_{x^2}\frac{4x-5}{\lvert x-2\rvert} \ge \frac{1}{2}$. |
| Б6. Найти среднее арифметическое корней (в градусах) уравнения $\sin^{2003}x+\cos^{2003}x=1$, принадлежащих отрезку $[0°;\ 360°]$. |
| Б7. Сумма цифр двухзначного числа равна 12. Если от пестановки цифр число увеличивается на 75%, то это число равно |
| Б8. Найти наибольшее целое значение параметра $a$, при котором уравнение $\lvert x^2+ax\rvert=2a$ имеет два корня. |
| Б9 Сумма корней уравнения $4^x-(7-x)\cdot 2^x+12-4x=0$ равна |
| Б10. Найти число целых решений неравенства $x^2+x^2\lg^2\lvert x\rvert \le 9+9\lg^2\lvert x\rvert$. |

## Вариант 17

### Часть А

| ЗАДАНИЯ | ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ |
|---|---|
| A1. Корень уравнения $\frac{\sqrt[6]{64}:\sqrt[3]{2}}{0{,}25^{1,5}\cdot 16x}=2^{\frac{5}{3}}\cdot 32^{-1}$ равен | 1) 8; 2) 4; 3) 0,5; 4) 1; 5) 32 |
| A2. Вычислить: $\frac{1\frac{1}{55}\cdot 3-1{,}6}{\left(1{,}5+\frac{1}{4}\right):18\frac{1}{3}}-\frac{5}{21}$. | 1) 8; 2) $2\frac{1}{7}$; 3) 15; 4) 12; 5) $30\frac{5}{21}$ |
| A3. Корень уравнения $1+4+7+\ldots+x=117$ равен | 1) 25; 2) 28; 3) 26; 4) 27; 5) 29 |
| A4. Вычислить: $5^{\lg 50}\cdot 2^{\lg 5}$. | 1) 2; 2) 50; 3) 5; 4) 1; 5) 25 |
| A5. 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 |
| A6. Выражение $\left[\left(\frac{x^{\frac{5}{3}}\cdot y^{0,25}}{\sqrt{0{,}5x}}\right):\frac{\sqrt[3]{2}\cdot y^{-0,25}}{\sqrt[6]{x^5}\cdot\sqrt{y}}\right]^3$ 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) $\frac{43}{6}$ |
| A7. 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 |
| A8. 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 |
| A9. Если углы $\alpha$ и $\beta$ таковы, что $\alpha+\beta\in(0;\pi)$, а их тангенсы $\mathrm{tg}\alpha$ и $\mathrm{tg}\beta$ 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) $\frac{5\pi}{6}$ |

| | |
|---|---|
| А10. 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) $45-10\sqrt{2}$ |
| А11. 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 |
| А12. Найти число целых решений неравенства $\frac{4x-x^3}{x}\geq 0$, удовлетворяющих условию $\lvert 2x-3\rvert<5$. | 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5 |
| А13. 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 |
| А14. 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 |
| А15. Если высота прямоугольного треугольника, проведенная к гипотенузе, делит ее на отрезки 18 см и 8 см, то площадь (в см$^2$) треугольника равна | 1) 72; 2) 288; 3) 156; 4) 312; 5) 108 |

## Часть Б

| |
|---|
| Б1. Найти сумму корней (или корень, если он один) уравнения $(x^3-x^2-4x+4)\cdot\sqrt{1-x}=0$. |
| Б2. 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 |
| Б3. Найти число целых решений неравенства $\log_{2+x}(6-\lvert x\rvert)\geq 0$. |
| Б4. Найти число корней уравнения $\sin^4 x+\cos^7 x=1$ на отрезке $\left[-\frac{9\pi}{2};\frac{\pi}{2}\right]$. |
| Б5. Найти длину отрезка, концы которого лежат на графике функции $y=2\lvert x\rvert^5-9x^2-x+3+16x^{-3}+\sin\pi\lvert x\rvert$, 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$^2$. Если $S$ – боковая поверхность конуса (в см$^2$), 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: $\dfrac{8^{\frac{2}{3}}-(0{,}(1))^{-1{,}5}}{\left(\sqrt[4]{0{,}25}-1\right)\cdot\left(\sqrt[4]{0{,}25}+1\right)}$. | 1) 11,5; 2) −11,5; 3) 31; 4) 46; 5) другой ответ |
| А2. Найти 30% от числа $\left(0{,}8-\frac{6}{19}\cdot(4{,}22-28{,}07:3{,}5)\right)^2+184\cdot0{,}25$. | 1) 1,5; 2) 3; 3) 15; 4) 30; 5) 45 |
| А3. Вычислить $2003+2^2-3^2+4^2-5^2+6^2-7^2+\ldots+98^2-99^2$. | 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 $\dfrac{x^3-y^3-(x-y)^3}{x^3-yx^2}$, 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 $A=0{,}5^{-\sqrt{8}}$, $B=\log_2 256$ 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 $\dfrac{\log_a k\cdot\log_b k}{\log_a k+\log_b k}$. | 1) $\dfrac{\log_a k}{\log_b k}$; 2) $\dfrac{\log_b k}{\log_a k}$; 3) $\log_{ab}k$; 4) $\log_k ab$; 5) $\log_k(a+b)$ |
| А8. Если $\mathrm{tg}\alpha=0{,}3$, то выражение $\dfrac{1-\cos2\alpha+\sin2\alpha}{1+\cos2\alpha+\sin2\alpha}$ равно | 1) 3; 2) −2; 3) 0,3; 4) −0,5; 5) −1,2 |
| А9. Если $(x_0,\,y_0)$ − решение системы уравнений $\begin{cases}2^x\cdot3^y=12\\2^y\cdot3^x=18\end{cases}$, 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 |

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

## Часть Б

| |
|---|
| Б1. Если $x_0$ – корень уравнения $3\sqrt{x} - 15 = 4 \cdot \sqrt[4]{x}$, то значение $\frac{x_0 + 3}{95 - x_0}$ равно |
| Б2 Корень уравнения $3^{x-2} - 2^{x+1} = 2^{x-1} - 77 \cdot 3^{x-7}$ равен |
| Б3. Найти сумму натуральных решений неравенства $3^{-x} - \log_3(x-3) + \log_3(23-2x) < 2$ |
| Б4. Сколько решений имеет уравнение $\sin 6x - \cos^2 x = \sqrt{3}\cos 6x + 2$ на отрезке $[0; 20\pi]$? |
| Б5. Сколько целых чисел входит в область определения функции $y = \sqrt{(4-x^2)\sqrt{2x-8}}$? |

| |
|---|
| Б6. Одна из касательных, проведенных к графику функции $y = x^2 + x - 2$, наклонена к оси абсцисс под углом $120°$. Найти удвоенную ординату точки касания. |
| 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 $ABCDA_1B_1C_1D_1$ проведена плоскость $PQC_1B_1$, 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 $\frac{0{,}1(6)+0{,}(3)}{0{,}(3)+1{,}1(6)}\cdot x=10$. | 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 $\left\|a^{3x}-a^{-3x}\right\|$ равно | 1) 14; 2) $2\sqrt{6}$; 3) $4\sqrt{2}$; 4) 12; 5) 3 |
| А7. Число $(\log_3 2\cdot\log_4 3\cdot\ldots\cdot\log_9 8\cdot\log_{10}9)^{-1}$ 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 $x^2\cdot\sqrt{x^2-2+\frac{1}{x^2}}$ равен | 1) $x^3-x$; 2) $-x^3-x$; 3) $x-x^3$; 4) $x^3+x$; 5) $x^2-1$ |
| А9. Вычислить $\mathrm{tg}^2\left(\frac{3\pi}{4}+\alpha\right)$, 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 |

| | |
|---|---|
| А12. Сколько целых решений неравенства $\frac{x+4}{x^2+x-6} \geq \frac{x+1}{x^2-2x}$ удовлетворяют условию $\lvert x \rvert \leq 4$? | 1) 6; 2) 5; 3) 4; 4) 3; 5) 2 |
| А13. 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) | 1) 12; 2) 20; 3) 16; 4) 32; 5) 24 |
| А14. Найти все значения параметра $a$, при которых уравнение $(x+1)\cdot\lvert x-2\rvert = a^2$ имеет три корня. | 1) $a < 1{,}5$; 2) $a = \pm 1$; 3) $\lvert a \rvert < 1{,}5$; 4) $a \in (-1{,}5;\ 0)$; 5) $\lvert a \rvert < 1{,}5;\ a \neq 0$ |
| А15. Из одной точки к окружности проведены две касательные. Если расстояние от этой точки до точки касания рано 156 см, а расстояние между точками касания равно 120 см, то радиус окружности равен | 1) 60 см; 2) 65 см; 3) 56 см; 4) 72 см; 5) 55 см |

## Часть Б

| |
|---|
| Б1. Укажите количество корней уравнения $\sqrt{x+\sqrt{1-x}} = 1+\sqrt{x}$. |
| Б2. Найдите произведение корней уравнения $\log_4 x + \log_x 0{,}0625 = 1$. |
| Б3. Найдите сумму целых решений неравенства $\frac{x^2-2x-8}{\log_{17-x^2} 0{,}5} \geq 0$. |
| Б4. Найдите сумму корней (в градусах) уравнения $\sin 3x + \cos 8x = 2$, лежащих на отрезке $[-90°;\ 540°]$. |
| Б5. Укажите количество целых чисел из области значений функции $y = \lvert x+1 \rvert + \lvert 2x-4 \rvert$, которые она принимает на отрезке $[-2;\ 3]$. |
| Б6. Найдите произведение абсцисс тех точек на графике функции $y = x^3 + 3x^2 - 16x + 2$, в которых касательная к графику образует с осью абсцисс угол $135°$. |
| Б7. Укажите максимальное целое число, принадлежащее интервалам убывания функции $y = x^4 + \frac{1}{x^8}$. |

| |
|---|
| 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 |
|---|---|
| A1. Результат упрощения выражения $\sqrt[3]{26+15\sqrt{3}}\cdot\sqrt{7-4\sqrt{3}}$ равен | 1) $-1$; 2) 1; 3) $\sqrt[6]{2\sqrt{3}-2}$; 4) $\sqrt[3]{5-2\sqrt{6}}$; 5) $\sqrt[3]{25-2\sqrt{6}}$ |
| A2. Число $\dfrac{9\cdot196\cdot0{,}625}{0{,}04\cdot49\cdot225}$ равно | 1) 1; 2) 0,5; 3) 2,5; 4) 2; 5) 5 |
| A3. Сумма корней уравнения $x^{-1}+x+x^2+x^3+\ldots+x^n+\ldots=3{,}5$ равна | 1) $-\frac{1}{3}$; 2) $\frac{4}{3}$; 3) $\frac{2}{3}$; 4) $\frac{5}{3}$; 5) 1 |
| A4. Число $(\log_{18}2+\log_2 18-2)\cdot\log_{81}2\cdot\log_{\sqrt{3}}18$ равно | 1) $\frac{1}{2}$; 2) 1; 3) 2; 4) 4; 5) $\frac{1}{4}$ |
| A5. Если $x=0{,}5$ и $b=1{,}25$, то значение выражения $\left(\dfrac{bx+4+\frac{4}{bx}}{2b+(b^2-4)x-2bx^2}+\dfrac{(4x^2-b^2)\cdot b^{-1}}{(b+2x)^2-8bx}\right)\cdot\dfrac{bx}{2}$ равно | 1) 1; 2) 3,5; 3) 2; 4) 2,5; 5) 3 |
| A6. Если $\dfrac{3\cdot5^{2a+1}+4\cdot35^a-3\cdot49^a}{9\cdot25^a+9\cdot35^a-4\cdot7^{2a}}=\dfrac{13}{10}$, то отношение $5^a:7^a$ равно | 1) $\frac{1}{3}$; 2) $\frac{1}{2}$; 3) 3; 4) 2; 5) 1 |
| A7. Если $\log_3 2=a$ и $\lg3=b$, то значение $\log_6 0{,}3$ равно | 1) $\frac{b-1}{a+b}$; 2) $\frac{b+1}{b-a}$; 3) $\frac{b-1}{b+ab}$; 4) $\frac{b+1}{b+ab}$; 5) $\frac{b-1}{b-ab}$ |
| A8. Если $a=2\sqrt{5}$, то значение выражения $\left(\dfrac{1}{\sqrt{a}-\sqrt{a-4}}+\dfrac{1}{\sqrt{a}+\sqrt{a+4}}\right)^2-0{,}125\cdot a$ равно | 1) 1; 2) 0,25; 3) $4+2\sqrt{5}$; 4) $4-2\sqrt{5}$; 5) $2\sqrt{13}$ |

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

**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 $\frac{\log_{1+x}(7-\lvert x+1\rvert)}{-x^2+7x-12}\le 0$. |
| 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 $f(x)=e^{-x}+e^{x}+x^3\cdot\sin x+\lvert x\rvert^3+x^3-\frac{64}{x^3}$, 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 $1000\left(\sqrt{2}-1\right)^{\frac{3}{2}}$, 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 $\dfrac{\sqrt{\sqrt{2}+1}+\sqrt{\sqrt{2}-1}}{\sqrt{\sqrt{2}+1}-\sqrt{\sqrt{2}-1}}$. | 1) $\sqrt{2}+1$; 2) $\sqrt{2}-1$; 3) 1; 4) 7; 5) $1-\sqrt{2}$ |
| А2. Найти $x$ из равенства $\left(1\frac{1}{4}-14{,}05\right):0{,}04+13{,}8:\frac{1}{13}=x-130{,}6$. | 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 $\log_{2-\sqrt{2}}\left(6-4\sqrt{2}\right)-\log^2_{0{,}2}\sqrt[5]{625}-\log_4 0{,}0625$ | 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 $\dfrac{(ab(x^2+y^2)+xy(a^2+b^2))\cdot((ax+by)^2-4abxy)}{\left(ab(x^2-y^2)+xy(a^2-b^2)\right)}$ 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) ±3; 4) 3; 5) $-2^{\lg 3}$ |
| А7. Выражение $\log_4\left\|\sqrt{11}-2\sqrt{3}\right\|\cdot\log_{\sqrt{11}+2\sqrt{3}}8$ равно | 1) $\frac{2}{3}$; 2) $-\frac{2}{3}$; 3) $-\frac{3}{2}$; 4) $\frac{3}{2}$; 5) $\log_2 3$ |
| А8. Упростить $\left(\dfrac{\sqrt[4]{a^3}+\sqrt[4]{b^3}}{\sqrt{a}-\sqrt{b}}-\sqrt[4]{a}+\sqrt[4]{b}\right):\left(\sqrt[4]{\dfrac{a}{b}}-1\right)^{-1}$. | 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 $\dfrac{1}{\sin 170^\circ}+\dfrac{\sqrt{3}}{\cos\ 190^\circ}$ равно | 1) 1; 2) 2; 3) 4; 4) $\sqrt{3}-1$; 5) 0,5 |

| | |
|---|---|
| A10. Найти сумму кубов корней уравнения $x^2 = 0{,}5(2 - x)$. | 1) $\frac{1}{8}$; 2) $-\frac{1}{8}$; 3) $-\frac{13}{8}$; 4) $\frac{13}{8}$; 5) $-1{,}5$ |
| A11. Если $(x_0;\ y_0)$ - решение системы уравнений $\begin{cases} 4x^2 - 4y = -1 \\ 4y^2 - 4x = -1 \end{cases}$, то величина $x_0^{-1} \cdot y_0^{-1}$ равна | 1) 8; 2) 0; 3) 4; 4) 12; 5) 0,25 |
| A12. Найти среднее арифметическое целых решений неравенства $\left(x^2 + 6x\right) \cdot \left(x^2 + 6x - 1\right) < 12$. | 1) $-\frac{3}{2}$; 2) $-\frac{13}{4}$; 3) $-\frac{8}{3}$; 4) $-3$; 5) $-1$ |
| 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 второй турист встретится с первым, если он каждый километр проходит на 5 минут медленнее первого? | 1) 4 ч; 2) $\frac{16}{7}$ ч; 3) 3 ч; 4) 2,5 ч; 5) 3,5 ч |
| A14. Найти все значения параметра а, при которых область значений функции $y = ax^2 + 2ax - 4$ принадлежит полуинтервалу $(-\infty;\ 2]$. | 1) $a \in [-6;\ +\infty)$; 2) $a \in (-\infty;\ -6]$; 3) $a \in [-6;\ 0]$; 4) $a \in (-6;\ 0)$; 5) другой ответ |
| A15. В прямоугольном треугольнике $ABC$ из вершины прямого угла $B$ проведена высота $BP$. Если выполнено условие $AB = PC$, то косинус угла $A$ равен | 1) $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$; 2) $\frac{\sqrt{5}+1}{4}$; 3) $\frac{\sqrt{3}}{2}$; 4) $\frac{\sqrt{3}-1}{2}$; 5) 0,5 |

## 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 $(4-x)\cdot\log_{2+x}(5-\lvert x-3\rvert)\geq 0$. | |
| Б4. Найти количество корней уравнения $2+\cos^2 x=2{,}5\sin 2x$, лежащих на отрезке $[0°;\ 225°]$. | |
| 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 $\overrightarrow{AB}=\vec{m}$, $\overrightarrow{AC}=\vec{n}$. Точка $M$ лежит на стороне $BC$, причем $BM:MC=2:1$. Разложить вектор $\overrightarrow{AM}$ 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 |
|---|---|
| A1. Упростить $\left(\sqrt{3+\sqrt{5}}+\sqrt[4]{14-6\sqrt{5}}\right)^2$. | 1) $2\sqrt{5}+4$; 2) $4\sqrt{5}-2$; 3) 9; 4) 10; 5) 14 |
| A2. Найти x из равенства $\dfrac{3\frac{4}{15}}{(5,5+x):21\frac{3}{7}}-1\frac{3}{8}=5,625$. | 1) 5,5; 2) 4,5; 3) 0,5; 4) 1,5; 5) 2,5 |
| A3. 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 |
| A4. Упростить $\left(\sqrt{6}\right)^{\log_{12}81}\cdot 4^{\log_{12}36}$. | 1) $7+12\sqrt{6}$; 2) $10+12\sqrt{6}$; 3) $28+\sqrt{6}$; 4) 30; 5) 36 |
| A5. Если $\dfrac{x}{3y}=\dfrac{1}{5}$, то дробь $\dfrac{x+2y}{y-3x}$ равна | 1) 3,25; 2) −3,25; 3) 3; 4) 4; 5) −4,5 |
| A6. Если $\dfrac{15\cdot 7^{2a}-7\cdot 14^a-2^{2a+1}}{12\cdot 49^a+14^a-12\cdot 2^{2a-1}}=\dfrac{16}{15}$, то отношение $7^a:2^a$ равно | 1) $\frac{1}{3}$; 2) $\frac{2}{3}$; 3) 2; 4) 3; 5) 4 |
| A7. Выражение $\log_{16}\left(\sqrt{7}+2\sqrt{2}\right)\cdot\log_{\lvert\sqrt{7}-\sqrt{8}\rvert}0,25$ равно | 1) $\frac{1}{2}$; 2) 2; 3) $-\frac{1}{2}$; 4) $-2$ 5) $\sqrt{2}$ |
| A8. Вычислить $\dfrac{a^2-b^2}{a-b}-\dfrac{a^3-b^3}{a^2-b^2}$, если $a=3$ и $b=7$. | 1) 10; 2) 2,1; 3) 4,2; 4) 4; 5) 6,3 |
| A9. Значение выражения $\dfrac{\sqrt{3}+\operatorname{tg}\frac{11\pi}{12}}{1+\sqrt{3}\operatorname{tg}\frac{\pi}{12}}$ равно | 1) 1; 2) −1; 3) $\sqrt{3}$; 4) $-\sqrt{3}$; 5) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ |
| A10. 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) $x^2-3x+1=0$ |

| | |
|---|---|
| А11. 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 |
| А12. Найти количество целых решений неравенства $\left\lvert \dfrac{x-5}{3x^2-5x-2} \right\rvert \geq 1$. | 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4; 5) 5 |
| А13. 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) $\dfrac{62}{3}$; 2) 18; 3) $\dfrac{59}{3}$; 4) 20; 5) 24 |
| А14. Число корней уравнения $x \cdot \lvert x-1 \rvert = a$ при $a \in (0; 0{,}25)$ равно | 1) 1; 2) 2; 3) 0; 4) 3; 5) 4 |
| А15. В треугольнике $\Delta ABC$ 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 $\Delta ABN$ равна 3. Найти площадь $\Delta ABC$. | 1) 5; 2) 4; 3) 4,5; 4) $2\sqrt{2}$; 5) $2\sqrt{3}$ |

## Часть Б

| |
|---|
| Б1. Найти сумму корней (или корень, если он один) уравнения $2\sqrt{x+2} - \sqrt{3-x} = 4$. Ответ округлить до целого числа. |
| Б2. Число корней уравнения $\lvert \log_2 \lvert x \rvert \rvert = \cos x$ равно |
| Б3. Найти суммарную длину интервалов, на которых выполняется неравенство $(x-2) \cdot \log_{8-\lvert x \rvert}\left(\dfrac{3}{x}\right) > 0$. |
| Б4. Найти число корней уравнения $\sin x + \sqrt{\cos x} = 0$, лежащих на отрезке $[0; 2{,}5\pi]$. |
| Б5. Найти длину отрезка, концы которого лежат на графике функции $f(x) = 2\lvert x \rvert^{21} + \dfrac{x \cdot \lvert x \rvert}{2} + \ln 2 - \dfrac{16}{x^3} + x^5 \sin 7x$, а ось ординат является для него середин-ным перпендикуляром. |
| Б6. Квадрат наибольшего целого решения неравенства $(\ln(-x))' < (0{,}25x + 3)'$ равен |

| |
|---|
| Б7. Найти длину интервала, на котором функция $y = \frac{x^6 - 1}{x^4 + x^2 + 1} - \frac{x^3}{9}$ монотонно возрастает. |
| Б8. Известно, что угол между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$ равен $60°$, $\lvert\vec{a}\rvert = \lvert\vec{b}\rvert = 3\sqrt{3}$. 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 |
|---|---|
| A1. 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) $-1$ |
| A2. Выражение $\left(3\frac{3}{8}\right)^{-\frac{2}{3}}+27^{\frac{2}{3}}\cdot 9^{0,5}\cdot 3^{-2}+\left(\left(\frac{7}{9}\right)^{5}\right)^{0}-\left(-\frac{1}{2}\right)^{-2}$ равно | 1) $8\frac{4}{9}$; 2) $-\frac{4}{9}$; 3) $2\frac{4}{9}$; 4) $1\frac{4}{9}$; 5) $\frac{4}{9}$ |
| A3. 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 |
| A4. 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) $-1$ |
| A5. 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) $\frac{1}{\sqrt[12]{a}}$ |
| A6. 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 |
| A7. Выражение $\log_9\left(\sqrt{2}-\sqrt{3}\right)^2\cdot\log_{\sqrt{2}+\sqrt{3}}27$ равно | 1) $-\frac{3}{2}$; 2) $-3$; 3) 3; 4) $-2$; 5) $\frac{2}{3}$ |
| A8. 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) $\sqrt{2}$ |
| A9. 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) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ |
| A10. 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) $-5$ |

| | |
|---|---|
| А11. Если $(x_0; y_0)$ – решение системы уравнений $\begin{cases} x + xy + y = 7 \\ x - xy + y = 1 \end{cases}$, то сумма $x_0^2 + y_0^2$ равна | 1) 10; 2) 16; 3) 9; 4) 22; 5) 12 |
| А12. Среднее арифметическое целых решений неравенства $\left(2 - \frac{6}{x}\right) \cdot \left(\frac{x}{2x-6} - 1\right) \geq 0$ равно | 1) $\frac{9}{2}$; 2) 3; 3) $\frac{18}{5}$; 4) 4; 5) 5 |
| А13. Уравнение $\sqrt{1 - x^2} = \lvert x - a \rvert$, где $a > 0$, имеет единственное решение, если а равно | 1) 1; 2) $\sqrt{2}$; 3) 3; 4) $\sqrt{3}$; 5) 5 |
| А14. Из пункта $A$ в пункт $B$ выехал мотоциклист, и одновременно с ним из $B$ в $A$ выехал велосипедист. Они встретились на расстоянии 4 км от $B$, а в момент прибытия мотоциклиста в $B$ велосипедист находился на расстоянии 15 км от $A$. Определить расстояние (в км) от $A$ до $B$. | 1) 22; 2) 20; 3) 36; 4) 27; 5) 24 |
| А15. В $\Delta ABC$ на стороне $AC$ выбрана точка $D$ так, что $AD : DC = 2 : 1$. На стороне $BC$ выбрана некоторая точка $E$, и точка $O$ является точкой пересечения отрезков $BD$ и $AE$. Известно, что площадь $\Delta ABD$ равна 3, а площадь $\Delta AED$ равна 1. Найти отношение площадей $\Delta AOB$ и $\Delta OED$. | 1) 5; 2) 7,5; 3) 8; 4) 9; 5) 6,5 |

## Часть Б

| |
|---|
| Б1. Сумма корней (или корень, если он один) уравнения $\sqrt{4x+1} + \sqrt[3]{10x+4} = 9$ равна |
| Б2. Сумма квадратов корней уравнения $5^{x^2-1} - 44 \cdot 9^{x^2-4} = 3^{2x^2-4} - 604 \cdot 5^{x^2-4}$ равна |
| Б3. Суммарная длина интервалов, на которых выполняется неравенство $\frac{\log_{4-x}(1-x)^2}{x+1} > 0$, равна |
| Б4. Удвоенное значение корня уравнения $5 \cdot \cos 2\pi x + x^2 - 3x + 7{,}25 = 0$ равно |

| |
|---|
| Б5. Найти длину отрезка, концы которого лежат на графике функции $f(x) = 21\lvert x\rvert^{15} + \sqrt[3]{x} - \frac{16}{x} + \operatorname{arcctg}\ x^6 + 10x \cdot \operatorname{tg} x$, 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 $120°$, $\lvert\vec{a}\rvert = 3$, $\lvert\vec{b}\rvert = 12$. 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 см$^3$, то значение угла $\alpha$ (в градусах) равно |

## Вариант 24

### Часть А

| ЗАДАНИЯ | ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ |
|---|---|
| A1. Упростить $\left(\left(\sqrt[4]{2}-\sqrt[4]{8}\right)^2-1\right)\cdot\left(\left(\sqrt[4]{2}+\sqrt[4]{8}\right)^2+1\right)$ | 1) $-5$; 2) $-7$; 3) 5, 4) 7; 5) 9 |
| A2 Найти x из равенства $\left(1\frac{3}{4}:1{,}125-1{,}75:\frac{2}{3}\right)\cdot 1\frac{5}{7}=x-\frac{1}{1{,}2}$. | 1) 1; 2) $\frac{10}{3}$; 3) $-1$, 4) 2; 5) 0 |
| A3. 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 |
| A4. 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) $\frac{2b-a-1}{2-2a}$ |
| A5 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 |
| A6 Если $2^x+2^{-x}=3$, то сумма $8^x+8^{-x}$ равна | 1) 27; 2) 9; 3) 15; 4) 18; 5) 24 |
| A7. 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 |
| A8. 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 |
| A9 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) $\frac{1}{2}$ |

| | |
|---|---|
| А10. Произведение корней уравнения $x^2+\sqrt{x^2}=12$ равно | 1) −16; 2) −12; 3) −9; 4) 9; 5) 12 |
| А11. Если $(x_0;\ y_0)$ – решение системы уравнений $\begin{cases}x^2+3xy=9\\ y^2-xy=7\end{cases}$, то значение $\lvert x_0+y_0\rvert$ равно | 1) $\sqrt{2}$; 2) 2; 3) 16; 4) $-\sqrt{2}$; 5) 4 |
| А12. Найти количество целых решений неравенства $\lvert x^2-2x-3\rvert \ge 3x-3$, удовлетворяющих условию $\lvert 3{,}5-x\rvert \le 3{,}5$. | 1) 4; 2) 5; 3) 6; 4) 7; 5) 2 |
| А13. Решением уравнения $a^2x+1=3ax+\lvert a\rvert-2x$ является любое число, если | 1) $a\in\{1;2\}$; 2) $a=1$; 3) $a=\pm1$; 4) $a=2$; 5)такое невозможно |
| А14. 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 |
| А15. 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

| |
|---|
| Б1. Сумма корней (или корень, если он один) уравнения $\dfrac{\sqrt{x^2-3x+2}}{x+3}=\dfrac{\sqrt{x^2-3x+2}}{2x+1{,}5}$ равна |
| Б2. Утроенная сумма корней уравнения $\log_3(-x)\cdot\log_9 x^2\cdot\log_{27}(-x^3)\cdot\log_{81}x^4=1$ равна |
| Б3. Сумма целых решений неравенства $\left(3-2\sqrt{2}\right)^{x^2-2x}\ge\left(3+2\sqrt{2}\right)^{-x+2}$ равна |
| Б4. Сумма корней (в градусах) уравнения $\left(\mathrm{tg}x-\sqrt{3}\right)\cdot\arcsin\dfrac{2(x-\pi)}{\pi}=0$ равна |
| Б5. Нуль функции $y=\cos\left(\pi\cdot\left(3x-x^2+6\right)\right)-x^2+8x-17$ 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 $45°$, проведена прямая, составляющая угол $45°$ 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 |

## Вариант 25

### Часть А

| ЗАДАНИЯ | ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ |
|---|---|
| A1. Если 22% числа равны $\left(0{,}45 : 1\frac{2}{7} + 6\frac{1}{3} \cdot 0{,}05\right) \cdot 30{,}25 : 18\frac{1}{3}$, то это число равно | 1) 7; 2) 5; 3) 11; 4) 9; 5) другой ответ |
| A2. Известно, что в выпуклом четырехугольнике диагонали равны и в точке пересечения делятся пополам. Этот четырехугольник является | 1) квадратом; 2) трапецией; 3) прямоугольником; 4) ромбом; 5) другой ответ |
| A3. Если $x = -1{,}5$, то значение выражения $\left(\frac{x^4 + 5x^3 + 15x - 9}{x^6 + 3x^4} + 9x^{-4}\right) : \left(\frac{x^5 + 2x^4}{x + 3}\right)^{-1}$ равно | 1) 1,75; 2) 0,25; 3) 1,5; 4) 2,25; 5) другой ответ |
| A4. Сумма корней (или корень, если он один) уравнения $x^2 - 7x + 12 = (x - 3)\sqrt{2x + 7}$ принадлежит интервалу | 1) (8; 10); 2) (2; 4); 3) (10; 12); 4) (0; 2); 5) (11; 13) |
| A5. Решить систему неравенств $\begin{cases} 5x^2 + 6x - 32 \le 0 \\ 4x - 3\sqrt{3} > 2\sqrt{3} \cdot x - 6 \end{cases}$. | 1) $(-\infty; -3{,}2]$; 2) $[-3{,}2; -1{,}5)$; 3) $(-1{,}5; 2]$; 4) $(-3{,}2; -1{,}5]$; 5) $[2; +\infty)$ |
| A6. Вычислить $(6{,}5)^{\frac{4}{\log_3 169}} \cdot 3^{\frac{1}{\log_4 13}} + \log_{\sqrt{5}} 125$. | 1) 21; 2) 18; 3) 15; 4) 13; 5) 9 |
| A7. Упростить выражение $\sin(250° + \alpha) \cdot \cos(200° - \alpha) - \cos 240° \cdot \cos(220° - 2\alpha)$. | 1) $0{,}5 + \sin(2\alpha + 50°)$; 2) 1; 3) $\sin 2\alpha$; 4) −0,5; 5) 0,5 |
| A8. Если $k$ – число корней, а $x_0$ – корень уравнения $\log_2\sqrt{7x - 6} \cdot \log_x 4 = 2$, лежащий на интервале $(2; +\infty)$, то выражение $(k + 2) \cdot x_0^{-1}$ равно | 1) 1; 2) $\frac{2}{3}$; 3) $\frac{1}{3}$; 4) $\frac{1}{2}$; 5) 3 |
| A9. Значение $\sin\left(7 \cdot \arccos 0 + 4 \cdot \operatorname{arctg}\sqrt{7}\right)$ равно | 1) −0,5; 2) −0,125; 3) 0,125; 4) $\frac{3\sqrt{7}}{8}$; 5) $-\frac{3\sqrt{7}}{8}$ |

| | |
|---|---|
| А10. Первые 60 км пути от пункта $A$ до пункта $B$ проходят по бездорожью, а вторые 40 км – по шоссе. Из пункта $A$ в пункт $B$ одновременно выезжают два вездехода. Первый из них едет по бездорожью со скоростью 50 км/час, второй - со скоростью 40 км/час. Скорости движения по шоссе для первого и второго равны соответственно 40 км/час и 60 км/час. На каком расстоянии от пункта $A$ второй вездеход догонит первый? | 1) 94; 2) 96;<br>3) 90; 4) 98;<br>5) не догонит |
| А11. Найти длину интервала убывания функции $y = \frac{x}{2} + \frac{16}{(x+2)^2}$. | 1) 4; 2) 3; 3) 6;<br>4) интервал бесконечен;<br>5) такого интервала нет |
| А12. Найти сумму ординат точек, лежащих на графике функции $y = x^3 - 3x + 2$, если касательные, проведенные в этих точках к графику функции, параллельны прямой $y = 12x - 5$. | 1) $2\sqrt{5}+2$; 2) $2\sqrt{5}$;<br>3) $4\sqrt{5}$; 4) 4;<br>5) 6 |
| А13. Укажите сумму номеров четных функций<br>1) $y = x^5 \cdot \sin x^3$; 2) $y = x^2 + \sqrt{6-\lvert x\rvert}$;<br>3) $y = x^2 - \lvert x\rvert \cdot \sin x$; 4) $y = 4^{2x} + 4^{-2x}$;<br>5) $y = \lvert x+1\rvert + \lvert x-5\rvert$? | 1) 7; 2) 8; 3) 10;<br>4) 11; 5) 9 |
| А14. В трапеции $ABCD$ боковая сторона $AB = 5$. Если отрезок $AK$, где $K$ – середина боковой стороны $CD$, является биссектрисой угла $A$ и $AK = 4$, то площадь трапеции равна | 1) $8\sqrt{3}$; 2) $10\sqrt{2}$;<br>3) $2\sqrt{13}$; 4) 12;<br>5) 24 |
| А15. Основанием прямой призмы служит ромб с острым углом $30°$. Если в эту призму можно вписать шар радиуса 3, то площадь ее полной поверхности равна | 1) 416; 2) 432;<br>3) 480; 4) 396;<br>5) 384 |

## Часть Б

Б1. Найти сумму целых решений неравенства
$\frac{3x^2-7x+2}{x-2} \ge x^2+4x-13$.

Б2. Найти число целых решений неравенства
$4^x - 2^x \cdot (x-3) > 2 \cdot (x-3)^2$, удовлетворяющих условию $|x| \le 5$.

Б3. Найти сумму целых решений неравенства
$\sqrt{\frac{5-x}{x+4}} \cdot \left(\log_{0,2}(x+7) + \log_5(2x^2-4x-11)\right) \ge 0$.

Б4. В арифметической прогрессии второй член равен $-1$, сумма третьего и седьмого членов равна 16. Чему равна сумма членов этой прогрессии с восьмого члена по тридцать пятый включительно?

Б5. Найти среднее арифметическое корней (в градусах) уравнения
$\sin^4 x + \cos^4 x = \sin^4 2x + \cos^4 2x$, принадлежащих отрезку $[0°;\ 140°]$.

Б6. Дано: $b^c = 49$, $c^a = 8$ и $b^a = 7$. Найти $c^c$.

Б7. Найти сумму корней уравнения $\sqrt[3]{3-x} + \sqrt{6+x} = 3$.

Б8. Если $x_1$ и $x_2$ – корни уравнеия $x^2 + 3x - 7 = 0$, то сумма
$x_1^4 + x_2^4$ равна

Б9. Найти разность наибольшего и наименьшего корней уравнения
$|x^2 - 3x + 1| = |2x - 3|$.

Б10. Найти число целых значений параметра $b$, при которых уравнение $x^2 + 5b \cdot |x| - b^2 + 25 = 0$ не имеет решений.

# Вариант 26

## ЧастьA

| ЗАДАНИЯ | ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ |
|---|---|
| A1. Найти число, если 24% этого числа равны $\left(9{,}75:5{,}2+3{,}4\cdot 2\frac{7}{34}\right):\left(1\frac{13}{80}+0{,}4\right)$. | 1) 24; 2) 25; 3) 27; 4) 28; 5) другой ответ |
| A2. Если противоположные углы выпуклого четырехугольника попарно равны, то этот четырехугольник является | 1) параллелограммом; 2) ромбом;. 3) квадратом; 4) прямоугольником; 5) другой ответ |
| A3. Если $x=\sqrt[3]{4{,}5}$ и $y=0{,}125$, то значение выражения $\left(\frac{1}{x^2-2xy+2y^2}-\frac{1}{x^2+2xy+2y^2}\right)^{-1}+\frac{y^5-x^2y^3}{x^3-xy^2}$ равно | 1) 12; 2) 16; 3) 8; 4) 9; 5) другой ответ |
| A4. Сумма корней (или корень, если он один) уравнения $\frac{3}{(x-1)^2}+\frac{2}{1-x^2}=\frac{1}{x+1}$ принадлежит интервалу | 1) (8; 10); 2) (2; 4); 3) (3; 5); 4) (0; 2); 5) (1; 3) |
| A5. Решить систему неравенств $\begin{cases}5x+4\sqrt{6}>2\sqrt{6}\cdot x+10\\ x^2-4x+3\ge 0\end{cases}$. | 1) $(-2;\ 3]$; 2) $(-2;\ 3)$; 3) $(-\infty;\ 1]$; 4) $[1;\ 3]$; 5) $[3;\ +)$ |
| A6. Если $\log_a b=\sqrt{2}$, то значение выражения $\log_{a\sqrt{b}}\left(\frac{\sqrt{b}}{a}\right)-\log_{ab}\left(a^4b^2\right)$ равно | 1) $-1$; 2) $-2\sqrt{2}$; 3) $4\sqrt{2}-3$; 4) $-3$; 5) $4\sqrt{2}$ |
| A7. Упростить выражение $\frac{(\sin 2\alpha)^{-1}-(\mathrm{ctg}(450^\circ+\alpha))^{-1}}{0{,}5\cdot \mathrm{tg}(270^\circ-\alpha)}-3$. | 1) $\mathrm{ctg}^2\alpha$; 2) $-\mathrm{tg}^2\alpha$; 3) $\mathrm{tg}^2\alpha$; 4) $-1$; 5) $-\mathrm{ctg}^2\alpha$ |
| A8. Если $k$ – число корней, а $x_0$ – корень уравнения $\log_2\sqrt{6x^2-5}\cdot\log_{x^2}2=1$, лежащий на интервале $(1;+\infty)$, то произведение $k\cdot x_0^2$ равен | 1) 5; 2) 25; 3) 10; 4) $2\sqrt{5}$; 5) 20 |

| | |
|---|---|
| A9. Значение $\operatorname{tg}\left(\operatorname{arcctg}\frac{3}{4} - \arccos\frac{5}{13}\right)$ равно | 1) $-\frac{11}{13}$; 2) $\frac{12}{23}$; 3) $-\frac{16}{63}$; 4) $-\frac{5}{21}$; 5) $\frac{9}{17}$ |
| A10. Первый велосепедист стартует в гонке по шоссе со скоростью 36 км/час. Через 30 сек вслед за ним стартует второй велосепедист со скоростью $x$ км/час. Если второй гонщик догнал первого на расстоянии 3 км от старта, то значение $x$ равно | 1) 37; 2) 39; 3) 40; 4) 50; 5) 60 |
| A11. Найти сумму ординат точек, лежащих на графике функции $y = 2x^2 + 2$, если касательные, проведенные к графику в этих точках, проходят через точку (0; 1). | 1) 0; 2) 2; 3) 4; 4) 6; 5) таких точек нет |
| A12. Найти длину интервала убывания функции $y = \frac{8x^2 - 2x + 8}{x^2 + 1}$. | 1) 4; 2) 0,5; 3) 1; 4) 2; 5) такого интервала нет |
| A13. В треугольнике $ABC$ заданы векторы $\overrightarrow{CA} = \vec{c}$ и $\overrightarrow{AB} = \vec{b}$. Найти вектор $\overrightarrow{AO}$, где $O$ − точка пересечения медиан этого треугольника. | 1) $\frac{1}{2}(\vec{b} + \vec{c})$; 2) $\frac{1}{3}(\vec{b} - \vec{c})$; 3) $\frac{1}{3}(\vec{b} + \vec{c})$; 4) $\frac{1}{3}(\vec{c} - \vec{b})$; 5) $\frac{1}{2}(2\vec{b} - \vec{c})$ |
| A14. Стороны $AB$, $BC$ и $AC$ треугольника $ABC$ относятся, как $2:3:4$. Точка $O$ лежит вне треугольника между продолжениями сторон $AB$ и $BC$ за вершины $A$ и $C$. Если расстояния от точки $O$ до сторон $AB$, $BC$ и $AC$ равны соответственно $2\sqrt{15}$, $3\sqrt{15}$ и $\sqrt{15}$, то периметр треугольника равен | 1) 48; 2) 54; 3) 60; 4) $11\sqrt{15}$; 5) $12\sqrt{15}$ |
| A15. В равнобедренном треугольнике $ABC$ основание $AC = 2\sqrt{5}$ и $\cos\angle A = \frac{1}{4}$. На расстоянии 1 от плоскости треугольника взята точка, одинаково удаленная от всех его сторон. На каком расстоянии от вершины $B$ треугольника находится эта точка? | 1) $4\sqrt{3}$; 2) $3\sqrt{5}$; 3) 8; 4) 7; 5) 10 |

## Часть Б

| |
|---|
| Б1. Найти число целых решений неравенства $(x-1)(x-3)(x-5)(x-7)<9$. |
| Б2. Найти число целых решений неравенства $\log_6\left(\frac{x^2}{4}+x+\frac{3}{4}\right)+\log_{0,5}\sqrt{x+3}>\log_4(x+1)-1$. |
| Б3 Найти среднее арифметическое целых решений неравенства $3^{x^2-5}+5\cdot 3^{x^2-4}\le 189\cdot 9^{-x}+3^{x^2-3}$. |
| Б4. Сумма членов бесконечной убывающей геометрической прогрессии равна 6, а сумма квадратов ее членов равна 7,2. Найти номер члена этой прогрессии, равного $\frac{64}{243}$. |
| Б5. Найти число корней уравнения $12\cos 2x-5\sin 2x+13\sin 4x=0$, лежащих на интервале $(0;\ \pi)$. |
| Б6. Дано: $\log_b 8=a$, $\log_c 49=c$ и $b^c=64$. Найти $c^a$. |
| Б7. Найти сумму корней уравнения $\sqrt[3]{2-x}=1-\sqrt{x-1}$. |
| Б8. Найти произведение тех значений параметра $p$ (или значение, если оно одно), при которых сумма квадратов корней уравнения $x^2-(p-5)x-2p^2+15=0$ равна 70. |
| Б9. Найти разность наибольшего и наименьшего корней уравнения $\left\|\left\|2x+5\right\|-x\right\|=7$. |
| Б10. Найти число целых значений параметра $k$, при которых уравнение $\left\|x^2-6\left\|x\right\|+8\right\|=k$ имеет четыре корня. |

## Вариант 27

### Часть А

| ЗАДАНИЯ | ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ |
|---|---|
| A1. Если 32% числа равны $\left(\frac{6}{7}+\frac{6}{7\cdot 13}+\frac{6}{13\cdot 19}\right)\cdot 12\frac{2}{3}:1{,}5$, то это число равно | 1) 24; 2) 25; 3) 20; 4) 28; 5) другой ответ |
| A2. Известно, что в выпуклом четырехугольнике диагонали в точке пересечения делятся пополам, и вокруг него можно описать окружность. Этот четырехугольник является | 1) квадратом; 2) параллелограммом; 3) прямоугольником; 4) ромбом; 5) другой ответ |
| A3. Если $x = 1{,}02$, то значение выражения $\frac{x^4-x^2-2x-1}{x^3-2x^2+1}:\left(\frac{x^4+2x^3-x-2}{x+2}\right)$ равно | 1) 2500; 2) 250; 3) 500; 4) 1250; 5) другой ответ |
| A4. Сумма корней (или корень, если он один) уравнения $\sqrt{x^2-1}=(2x+3)\cdot\sqrt{\frac{x+1}{x-1}}$ принадлежит промежутку | 1) $(-6;\ -4)$; 2) $(-5;\ -3)$; 3) $[-4;\ -2]$; 4) $[-1;\ 1]$; 5) $(-3;\ -1)$ |
| A5. Найти область определения функции $y=\frac{\sqrt{3-2x-x^2}}{\sqrt{x^2+4x+4}}$. | 1) $(-\infty;\ -3]$; 2) $[-3;\ 1]$; 3) $[-3;-2)\cup(-2;\ 1]$; 4) $(-2;\ 1]$; 5) $[1;\ +\infty)$ |
| A6. Значение выражения $\log_4 5\cdot\log_5 6\cdot\log_6 7\cdot\log_7 8$ равно | 1) 0,5; 2) 1; 3) 1,5; 4) 2; 5) 2,5 |
| A7. Результат преобразования выражения $\mathrm{tg}^3 x+\mathrm{tg}^2 x+\mathrm{tg}\, x+1-\frac{\sin x}{\cos^3 x}$ равен | 1) $\sin^2 x$; 2) $\cos^2 x$; 3) $\sin^{-2} x$; 4) $\cos^{-2} x$; 5) $\mathrm{tg}^2 x$ |
| A8. Если $k$ – число корней, а $x_0$ – корень уравнения $\log_9(x-2)^2=\log_{\sqrt{3}}\sqrt[4]{2x-1}$, лежащий на интервале $(1;\ +\infty)$, то произведение $k\cdot x_0^2$ равен | 1) 25; 2) 2; 3) 10; 4) 1; 5) 50 |
| A9. Значение $\sin\left(6\cdot\mathrm{arcctg}\left(-\sqrt{3}\right)+4\cdot\mathrm{arctg}\sqrt{5}\right)$ равно | 1) $-\frac{4\sqrt{5}}{9}$; 2) $\frac{1}{9}$; 3) $-\frac{1}{9}$; 4) $\frac{4\sqrt{5}}{9}$; 5) 1 |

| | |
|---|---|
| A10. Первый велосепедист стартует в гонке по шоссе со скоростью $y$ км/час. Через 30 сек вслед за ним стартует второй велосепедист, скорость которого на 20% больше. Если второй гонщик догнал первого на расстоянии 2 км от старта, то значение $y$ равно | 1) 37; 2) 39; 3) 40; 4) 36; 5) 48 |
| A11. Найти минимальное значение параметра $k$, при котором прямая $y = k \cdot (x+1)$ является касательной к параболе $y = x^2$. | 1) 0; 2) −2; 3) −4; 4) −1; 5) −3 |
| A12. Найти число целых точек, лежащих в области значений функции $y = \frac{x^4}{2} + x^3 - x^2$, которые она принимает при $x \in [-3;\ 0]$. | 1) 9; 2) 8; 3) 6; 4) 5; 5) 4 |
| A13. Даны точки $A(x; -2; -3)$, $B(0; 3; 4)$, $C(1; 2; 5)$ и $D(4; -4; 8)$. Если $\overrightarrow{AC} \perp \overrightarrow{BD}$, то расстояниее между точками $A$ и $C$ равно | 1) $6\sqrt{2}$; 2) $4\sqrt{6}$; 3) 9; 4) 8; 5) 12 |
| A14. Две окружности радиусов 9 и 3 касаются внешним образом в точке $O$. Найти площадь треугольника $AOB$, где $A$ и $B$ – точки касания этих окружностей с их общей касательной. | 1) $12\sqrt{3}$; 2) $\frac{21\sqrt{3}}{2}$; 3) 27; 4) $\frac{27\sqrt{3}}{2}$; 5) 36 |
| A15. Катеты прямоугольного треугольника равны 8 и $4\sqrt{5}$. Вне плоскости треугольника дана точка, удаленная от каждой его вершины на расстояние 10. Найти расстояние от этой точки до плоскости треугольника. | 1) 6; 2) 7; 3) 8; 4) 9; 5) 10 |

## Часть Б

| | |
|---|
| Б1. Найти число целых решений неравенства $\frac{x^3-8}{2x-4} \ge x^2+3x-4$. |
| Б2. Найти среднее арифметическое целых решений неравенства $4x+8\sqrt{x} > \left(x^2+x\right)\cdot 2^x + 2^{x+1}\cdot x\sqrt{x} - 4$. |
| Б3. Найти число целых решений неравенства $\log_{\sqrt{2}-1}(x^2-2) \ge \log_{3-2\sqrt{2}} 49$. |
| Б4. В арифметической прогрессии третий член равен 9, а сумма шестого и десятого членов равна 58. Если сумма первых $n$ членов этой прогрессии равна 91, то $n$ равно |
| Б5. Найти число корней уравнения $2\sin 3x \sin x + \cos 2x + 2 = 0$, лежащих на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$. |
| Б6. Дано: $\log_b 8 = c$, $\log_a 81 = a$ и $a^c = 27$. Найти $b^a$. |
| Б7. Найти сумму корней уравнения $\sqrt[3]{5-x} + \sqrt{12+x} = 5$. |
| Б8. Найти произведение тех значений параметра $p$, при котором сумма квадратов корней уравнения $x^2-(2p+1)x+p^2+p-6=0$ равна 73. |
| Б9. Найти разность наибольшего и наименьшего корней уравнения $\left\|\left\|x^2-x\right\|-x^2\right\| = 4$. |
| Б10. Найти число целых значений параметра $k$, при которых уравнение $\left\|3x^2-8\|x\|-3\right\| = k$ имеет 6 корней. |

## Вариант 28

### Часть А

| ЗАДАНИЯ | ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ |
|---|---|
| А1. Если 12% числа равны $\frac{0{,}6:8+1{,}9\cdot 0{,}75}{\left(11{,}25-6\frac{5}{6}\right):8\frac{5}{6}}$, то это число равно | 1) 20; 2) 15; 3) 25; 4) 30; 5) другой ответ |
| А2. Известно, что в выпуклом четырехугольнике диагонали точкой их пересечения делятся на пропорциональные отрезки. Этот четырехугольник является | 1) ромбом; 2) трапецией; 3) прямоугольником; 4) параллелограммом; 5) другой ответ |
| А3. Если $x=-\sqrt{21}$, то значение выражения $\frac{8x^3-4x^2-2x+1}{16x^4-8x^2+1}+\frac{2x^3+x^2+2x}{2x+1}$ равно | 1) -20; 2) 20; 3) 24; 4) 22; 5) другой ответ |
| А4. Сумма корней (или корень, если он один) уравнения $\frac{2}{x^2-4}+\frac{1}{2x-x^2}+\frac{x-4}{2x+x^2}=0$ принадлежит интервалу | 1) (4; 6); 2) (3; 5); 3) (5; 7); 4) (2; 4); 5) (0; 2) |
| А5. Найти область определения функции $y=\frac{\sqrt{4-7x-2x^2}}{\sqrt{x^2-4}}$. | 1) $(-\infty;\ -4]$; 3) $[-4;\ 2)$; 2) $[-4;-2)\cup[0{,}5;\ 2)$; 4) $[-4;\ -2)$; 5) $(2;\ +\infty)$ |
| А6. Вычислить $6^{\log_{25}36-\log_5 1{,}2}-\log_{\sqrt{3}}27\cdot\log_{\sqrt{2}}4$. | 1) −18; 2) 4,5; 3) −12; 4) 24; 5) −15 |
| А7. Результат преобразования выражения $\left(\frac{\cos4\alpha\cdot\mathrm{tg}2\alpha-\sin4\alpha}{\cos4\alpha\cdot\mathrm{ctg}2\alpha+\sin4\alpha}-1\right)^{-1}$ равен | 1) $\cos^2 2\alpha$; 2) $\mathrm{ctg}^2 2\alpha$; 3) $-\mathrm{tg}^2 2\alpha$; 4) $-\sin^2 2\alpha$; 5) $-\cos^2 2\alpha$ |
| А8. Если $k$ − число корней, а $x_0$ − корень уравнения $\log_3 x^x+x+\log_{1/3}9x^2=0$, лежащий на интервале $(-\infty;\ 1)$, то произведение $k\cdot x_0^{-1}$ равно | 1) 3; 2) 2; 3) 8; 4) 6; 5) 5 |
| А9. Угол $\mathrm{arctg}2+\mathrm{arcctg}\frac{1}{3}$ равен | 1) $-\frac{\pi}{4}$; 2) $\frac{\pi}{4}$; 3) $\frac{3\pi}{4}$; 4) $\frac{\pi}{2}$; 5) $\frac{7\pi}{4}$ |

| | |
|---|---|
| A10. Три велосипедиста выехали из одного пункта в одном направлении с интервалом в 1 час. Первый ехал со скоростью 12 км/час, второй – 10 км/час. Если третий велосипедист, имея скорость $x$ км/час, догнал сначала второго, а через 2 часа после этого и первого, то значение $x$ равно | 1) 15; 2) 20; 3) 18; 4) 17; 5) 25 |
| A11. Найти площадь треугольника, образованного касательной к кривой $y = -x^2 - x + 5$ в точке с абсциссой $x_0 = 2$ и осями координат. | 1) 7,4; 2) 9; 3) 8,1; 4) 3; 5) 8 |
| A12. Найти множество значений функции $y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + 3x$, которые она принимает при $x \in [-1;\ 2]$. | 1) $\left[-\frac{16}{3}; \frac{2}{3}\right]$; 2) $\left[-\frac{16}{3}; \frac{4}{3}\right]$; 3) $\left[-5; \frac{2}{3}\right]$; 4) $\left[-5; \frac{4}{3}\right]$; 5) $\left[-\frac{16}{3}; 1\right]$ |
| A13. Укажите сумму номеров нечетных функций 1) $y = x^3 \cdot \sqrt{7 - x^5}$; 2) $y = x^7 + \arcsin 3x$; 3) $y = (x^5 + 4) \cdot \operatorname{tg} x$; 4) $y = (4^x - 4^{-x})^{-3}$; 5) $y = \operatorname{ctg} 2x \cdot \sin(1 - \|x\|)$? | 1) 9; 2) 10; 3) 11; 4) 12; 5) 13 |
| A14. В трапеции $ABCD$ дано: $BC \parallel AD$, $BC = 4$, $CD = 12$, угол $\angle C$ – тупой, причем он в два раза больше угла $\angle A$. Если площадь трапеции равна 60, то $\angle A$ равен | 1) $30°$; 2) $45°$; 3) $60°$; 4) $75°$; 5) $90°$ |
| A15. Точка К находится на расстоянии 1 и $\sqrt{2}$ от двух пересекающихся плоскостей. Если расстояние от точки К до линии пересечения этих плоскостей равно 2, то угол между ними равен | 1) $60°$; 2) $75°$; 3) $90°$; 4) $45°$; 5) $55°$ |

## Часть Б

| |
|---|
| Б1. Найти число целых решений неравенства $\dfrac{x^2-5x-14}{x^2+5x-14} \le \dfrac{2x-23}{2x-3}$. |
| Б2. Б2. Найти число целых решений неравенства $2\cdot 16^x - 4^x\cdot(3x+18) < 2\cdot(x+6)^2$, удовлетворяющих условию $x \ge -6$. |
| Б3. Найти число целых решений неравенства $\log_{\sqrt{2}-1}(8-x^2) \le \log_{3-2\sqrt{2}} x^4$. |
| Б4. В арифметической прогрессии седьмой член в три раза больше второго, а одиннадцатый член равен $-138$. Найти номер члена, равного $-318$. |
| Б5. Б5. Найти сумму корней (в градусах) уравнения $\cos^2 x + \cos^2 2x = \cos^2 3x + \cos^2 4x$, лежащих на отрезке $[0°;\ 90°]$. |
| Б6. Дано: $\log_b 125 = c$, $\log_a 16 = a$ и $\log_a 8 = c$. Найти $b^a$. |
| Б7. Найти произведение корней уравнения $\sqrt{4x^2+5} - \sqrt{2x^2-1} = 4$. |
| Б8. Найти сумму значений параметра $p$ (или значение, если оно одно), при котором сумма корней уравнения $x^2-(p^2-5p)x-p+9=0$ равна 6. |
| Б9. Найти число корней уравнения $\lvert x^3-3x^2+x\rvert = 2x-x^2$. |
| Б10. Найти число целых значений параметра $m$, при которых уравнение $x^2+6m\cdot\lvert x\rvert - m^2+40=0$ имеет четыре решения. |

# ОТВЕТЫ К РАЗДЕЛУ 1

## 1. Арифметические вычисления.

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

## 2. Преобразование выражений.

| Номер задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Номер правильного ответа | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 5 | 5 | 3 | 2 | 4 | 2 | 4 |
| Номер задания | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Номер правильного ответа | 1 | 2 | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 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 | 2,4 |
| 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 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | | |
| Номер правильного ответа | 4 | 2 | 3 | 5 | 2 | 4 | 1 | 2 | 3 | 5 | | |

## 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 | | | | | | |
| 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 |
| Номер задания | 25 | 26 | 27 | | | | | | | | | |
| Номер правильного ответа | 3 | 3 | 2 | | | | | | | | | |

## 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 | | | | | | |
| 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 | 23 | 24 |
| Номер правильного ответа | 4 | 2 | 2 | 4 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 4 | 5 |

## 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 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | | |
| Номер правильного ответа | 4 | 2 | 2 | 5 | 1 | 5 | 5 | 4 | 2 | 1 | | |

## 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 | 27 | 28 |
| Номер правильного ответа | 3 | 1 | 3 | 5 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 5 | 1 |

## 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 | 4 | 1 | 4 | 1 | 3 | 5 | 5 | 3 |
| Номер задания | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | | | | |
| 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 | |
| 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 правильного 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 правильного 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 правильного 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 правильного 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 правильного 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 правильного ответа | 1 | 2 | 2 | 5 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 5 | 4 | 2 | 3 |
| Номер задания | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | | | | |
| Номер правильного ответа | 1 | 1 | 4 | 2 | 3 | 4 | 1 | 3 | 4 | 5 | | | | |

## 23. Стереометрия.

| Номер задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Номер правильного 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 правильного 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 | 41 | 42 |
| Номер правильного ответа | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4 | 1 | 2 | 4 | 1 | 4 | 3 | 1 |

## 24. Разное.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Номер задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Правильный ответ | 2 | 9/64 | 1111104 | 3/4 | 1 | 2 | $40+52\pi$ | $50+75\pi$ |
| Номер задания | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| Правильный ответ | 4 | $1+0{,}75\pi$ | $\sqrt{2}$ | $[2\sqrt{2}; 4)$ | −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 | 46 | 47 | 48 |
| Правильный ответ | 2 | 63/65 | 8/3 | 0,5 | 0 | 15° | 189 | 65 |
| Номер задания | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | | | |
| Правильный ответ | $15\pi$ | 1296° | 1/6 | $4\pi/3$ | $\left(-\infty; -\frac{4}{3}\right]$ | | | |

# 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 | Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 | Б6 | Б7 | Б8 | Б9 | Б10 |
| 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 | Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 | Б6 | Б7 | Б8 | Б9 | Б10 |
| 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 | Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 | Б6 | Б7 | Б8 | Б9 | Б10 |
| 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 | Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 | Б6 | Б7 | Б8 | Б9 | Б10 |
| 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 | Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 | Б6 | Б7 | Б8 | Б9 | Б10 |
| 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 | Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 | Б6 | Б7 | Б8 | Б9 | Б10 |
| 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 | Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 | Б6 | Б7 | Б8 | Б9 | Б10 |
| 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 | Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 | Б6 | Б7 | Б8 | Б9 | Б10 |
| 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 | 1 |
| Номер задания | A11 | A12 | A13 | A14 | A15 | A16 | A17 | | | |
| Номер прав. ответа | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 5 | 4 | | | |
| Номер задания | Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 | Б6 | Б7 | Б8 | Б9 | Б10 |
| 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 | Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 | Б6 | Б7 | Б8 | Б9 | Б10 |
| 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 | Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 | Б6 | Б7 | Б8 | Б9 | Б10 |
| 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 | Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 | Б6 | Б7 | Б8 | Б9 | Б10 |
| 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 | Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 | Б6 | Б7 | Б8 | Б9 | Б10 |
| 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 | Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 | Б6 | Б7 | Б8 | Б9 | Б10 |
| 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 | Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 | Б6 | Б7 | Б8 | Б9 | Б10 |
| 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 | Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 | Б6 | Б7 | Б8 | Б9 | Б10 |
| Правильный ответ | 3 | 54 | 2 | 8 | 12 | 150 | 48 | 7 | 3 | 6 |

## Вариант 17

| Номер задания | А1 | А2 | А3 | А4 | А5 | А6 | А7 | А8 | А9 | А10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Номер прав. ответа | 1 | 3 | 1 | 5 | 5 | 3 | 1 | 3 | 5 | 4 |
| Номер задания | А11 | А12 | А13 | А14 | А15 | | | | | |
| Номер прав. ответа | 2 | 2 | 4 | 4 | 3 | | | | | |
| Номер задания | Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 | Б6 | Б7 | Б8 | Б9 | Б10 |
| Правильный ответ | −1 | 6 | 6 | 9 | 4 | 5 | 3 | −3 | 18 | 12 |

## Вариант 18

| Номер задания | А1 | А2 | А3 | А4 | А5 | А6 | А7 | А8 | А9 | А10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Номер прав. ответа | 4 | 3 | 4 | 3 | 5 | 2 | 3 | 3 | 4 | 1 |
| Номер задания | А11 | А12 | А13 | А14 | А15 | | | | | |
| Номер прав. ответа | 4 | 3 | 3 | 4 | 1 | | | | | |
| Номер задания | Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 | Б6 | Б7 | Б8 | Б9 | Б10 |
| Правильный ответ | 6 | 7 | 56 | 0 | 1 | −3 | 2 | 1 | 128 | 18 |

## Вариант 19

| Номер задания | А1 | А2 | А3 | А4 | А5 | А6 | А7 | А8 | А9 | А10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Номер прав. ответа | 1 | 3 | 4 | 2 | 4 | 1 | 4 | 3 | 4 | 5 |
| Номер задания | А11 | А12 | А13 | А14 | А15 | | | | | |
| Номер прав. ответа | 3 | 5 | 3 | 5 | 2 | | | | | |
| Номер задания | Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 | Б6 | Б7 | Б8 | Б9 | Б10 |
| Правильный ответ | 1 | 4 | 3 | 180 | 7 | −5 | 1 | 5 | 50 | 10 |

## Вариант 20

| Номер задания | А1 | А2 | А3 | А4 | А5 | А6 | А7 | А8 | А9 | А10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Номер прав. ответа | 2 | 3 | 5 | 3 | 5 | 4 | 3 | 2 | 5 | 2 |
| Номер задания | А11 | А12 | А13 | А14 | А15 | | | | | |
| Номер прав. ответа | 4 | 2 | 2 | 5 | 5 | | | | | |
| Номер задания | Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 | Б6 | Б7 | Б8 | Б9 | Б10 |
| 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 | Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 | Б6 | Б7 | Б8 | Б9 | Б10 |
| 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 | Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 | Б6 | Б7 | Б8 | Б9 | Б10 |
| 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 | Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 | Б6 | Б7 | Б8 | Б9 | Б10 |
| 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 | Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 | Б6 | Б7 | Б8 | Б9 | Б10 |
| Правильный ответ | 3 | −10 | 3 | 420 | 4 | 2 | −288 | 8 | 30 | 168 |

## Вариант 25

| Номер задания | А1 | А2 | А3 | А4 | А5 | А6 | А7 | А8 | А9 | А10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Номер прав. ответа | 2 | 3 | 2 | 5 | 3 | 3 | 5 | 4 | 2 | 2 |
| Номер задания | А11 | А12 | А13 | А14 | А15 | | | | | |
| Номер прав. ответа | 1 | 4 | 1 | 4 | 2 | | | | | |
| Номер задания | Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 | Б6 | Б7 | Б8 | Б9 | Б10 |
| Правильный ответ | –6 | 4 | 0 | 1610 | 60 | 64 | 28 | 431 | 5 | 6 |

## Вариант 26

| Номер задания | А1 | А2 | А3 | А4 | А5 | А6 | А7 | А8 | А9 | А10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Номер прав. ответа | 2 | 1 | 4 | 3 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Номер задания | А11 | А12 | А13 | А14 | А15 | | | | | |
| Номер прав. ответа | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | | | | | |
| Номер задания | Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 | Б6 | Б7 | Б8 | Б9 | Б10 |
| Правильный ответ | 6 | 1 | –1 | 6 | 4 | 7 | 13 | –15 | 6 | 7 |

## Вариант 27

| Номер задания | А1 | А2 | А3 | А4 | А5 | А6 | А7 | А8 | А9 | А10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Номер прав. ответа | 2 | 3 | 1 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 |
| Номер задания | А11 | А12 | А13 | А14 | А15 | | | | | |
| Номер прав. ответа | 3 | 1 | 3 | 4 | 3 | | | | | |
| Номер задания | Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 | Б6 | Б7 | Б8 | Б9 | Б10 |
| Правильный ответ | 8 | 1 | 4 | 7 | 4 | 16 | 70 | –30 | 8 | 5 |

## Вариант 28

| Номер задания | А1 | А2 | А3 | А4 | А5 | А6 | А7 | А8 | А9 | А10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Номер прав. ответа | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 1 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| Номер задания | А11 | А12 | А13 | А14 | А15 | | | | | |
| Номер прав. ответа | 3 | 2 | 3 | 4 | 2 | | | | | |
| Номер задания | Б1 | Б2 | Б3 | Б4 | Б5 | Б6 | Б7 | Б8 | Б9 | Б10 |
| Правильный ответ | 8 | 7 | 4 | 26 | 198 | 625 | –41 | 6 | 2 | 4 |

# Содержание

По вопросам **оптового** приобретения книг обращаться
по тел.: **219-73-88, 219-73-90, 298-59-85, 298-59-87**

Книжный интернет-магазин **http://www.litera.by**

*Учебное издание*

**Веременюк** 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 22.01.2009.
Формат 60 × 84 $^1/_{16}$. Бумага типографская № 2. Гарнитура Antiqua.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 10,23. Уч.-изд. л. 9,02. Тираж 10100 экз. Заказ 444.

Научно-техническое общество с ограниченной ответственностью «ТетраСистемс».
ЛИ № 02330/0056815 от 02.03.2004 г.
Удостоверение о государственной гигиенической регистрации
№ 08-33-2.79451 от 14.10.2008.
220116, г. Минск-116, а/я 139 (тел. 219-74-01; e-mail: rtsminsk@mail.ru;
http://www.ts.by).

Унитарное полиграфическое предприятие
«Витебская областная типография»
Ул. Щербакова-Набережная, 4, 210015, г. Витебск.

Спрашивайте учебные пособия издательства "ТетраСистемс"
в книжных магазинах

# ТЕТРАСИСТЕМС

Эта книга поможет Вам успешно подготовиться к централизованному тестированию, поступлению в вуз, сдаче экзамена в школе, единому государственному экзамену.

# Практикум по математике

## Тестирование
## Экзамен

100 БАЛЛОВ 2009 г.

ISBN 978-985-470-881-2

9 789854 708812 >

ТетраСистемс

Издательство "ТетраСистемс"
г. Минск, ул. Железнодорожная, 9
телефоны: (+375 17) 219-73-88,
298-59-87, 298-59-85,
219 74 01 (редакция), 219 73 90 (факс)

**Книжный интернет-магазин www.litera.by**

Учебная, справочная, деловая, компьютерная, юридическая, художественная литература