

Контрольно-оценочные средства  
по математике  
10-11 классы  
(углубленный уровень)

| № п/п | Наименование этапа     | Период                                 | Основные задачи                                                                                                                | Использование результатов                                                                             |
|-------|------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Входной контроль       | В начале изучения предмета             | Выявление в подготовке обучающихся несоответствия требованиям к результатам освоения содержания пройденного (изученного) курса | Определение индивидуальных образовательных траекторий в зависимости от уровня обученности обучающихся |
| 2     | Текущий контроль       | В ходе изучения предмета               | Стимулирование обучающихся к обучению и своевременная корректировка возникающих затруднений                                    | Разработка мер, направленных на устранение затруднений обучающихся                                    |
| 3     | Промежуточный контроль | По окончании 1 полугодия учебного года | Контроль качества освоения основной образовательной программы на данном рубеже                                                 | Коррекция системы обучения на 2 полугодие                                                             |
| 4     | Итоговый контроль      | По окончании изучения предмета         | Выявление уровня обученности обучающихся                                                                                       | Коррекция деятельности учителя в учебном процессе                                                     |

### Система оценивания

При выполнении контрольных работ используется гибкая система оценивания результатов, при которой ученик имеет право на ошибку:

80—100% от максимальной суммы баллов — оценка «5»;

60-80% - оценка «4»;

40-60% - оценка «3»;

0—40% — оценка «2».

## КИМы по математике 10 класс

### АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

#### Стартовая контрольная работа Вариант 1

**Часть 1.** Решите неравенство  $3x^2 + 2x - 5 \leq 0$ .

1. В арифметической прогрессии  $a_1 = -2$ ,  $a_5 = 30$ . Найдите  $d$ .

2. Вычислите  $\frac{(3^{-3})^5}{3^{-18} \cdot 3}$ .
3. Периметр равностороннего треугольника равен  $6\sqrt{3}$  см. Найдите радиус описанной окружности.
4. Найдите площадь параллелограмма, у которого стороны 12 см. и 5 см, один из углов  $150^\circ$ .
5. Запишите периодическую дробь  $0,(87)$  в виде обыкновенной дроби.

**Часть 2.**

6. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x^2 - 3y = 9, \\ x - y = 3 \end{cases}$$
7. Катер прошел по течению реки за 4 ч такое же расстояние, какое он проходит за 7 ч против течения. Собственная скорость катера 30 км/ч. Определите скорость течения реки.
8. Высота  $AN$  ромба  $ABCD$  делит сторону  $CD$  на отрезки  $DH = 15$  и  $CH = 2$ . Найдите высоту ромба.

**Вариант 2**

**Часть 1.** Решите неравенство  $7x^2 - 3x - 4 > 0$ .

1. В арифметической прогрессии  $a_7 = 29$ ,  $d = -3,5$ . Найдите  $a_1$ .
2. Вычислить  $\frac{(2^3)^{-4}}{2^{-15} \cdot 2^2}$
3. Периметр равностороннего треугольника равен  $12\sqrt{3}$  см. Найдите радиус вписанной окружности.
4. Найдите площадь треугольника, у которого стороны 13 см и 6 см, а угол между ними  $30^\circ$ .
5. Запишите периодическую дробь  $0,(35)$  в виде обыкновенной дроби.

**Часть 2.**

6. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} x^2 - 3y = -9, \\ x + y = 3. \end{cases}$$
7. Первая труба пропускает на 4 литра воды в минуту меньше чем вторая. Сколько литров воды в минуту пропускает первая труба, если бак объемом 140 литров она заполняет на 4 минуты дольше, чем вторая.
8. Высота  $AN$  ромба  $ABCD$  делит сторону  $CD$  на отрезки  $DH = 12$  и  $CH = 3$ . Найдите высоту ромба.

| <p align="center"><b>Рациональные уравнения и<br/>неравенства»<br/>(10 класс)<br/>I вариант</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p align="center"><b>Рациональные уравнения и<br/>неравенства»<br/>(10 класс)<br/>II вариант</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>1. Упростите выражение:</b></p> $\left( \frac{10a}{a^2 - b^2} + \frac{5}{b - a} - \frac{4}{a + b} \right) : \frac{3}{a + b}.$ <p><b>2. Решите уравнение:</b> <math>\frac{2x + 4}{x^2 - x} - \frac{x - 4}{x^2 + x} = 0.</math></p> <p><b>3. Решите неравенство:</b></p> <p>а) <math>\frac{(x + 1)(x - 1)}{x + 4} &lt; 0;</math> б) <math>\frac{x^2 - 6x + 9}{x^2 - 4x - 5} \geq 0.</math></p> <p><b>4*. а) Упростите выражение:</b></p> $\left( \frac{1}{n^2 - n} + \frac{1}{n^2 + n} \right) : \frac{n + 3}{n^2 - 1}.$ <p>б) <u>Найдите значение полученного выражения</u> при <math>n = -1.</math></p> <p><b>5*. Докажите справедливость неравенства:</b></p> <p>а) <math>x^2 + y^2 - 6x + 4y + 13 \geq 0;</math></p> <p>б) <math>x^4 + 13x^2 - 6x + 6 &gt; 0;</math></p> <p>в) <math>x^2 + 3 &gt; \sqrt{x^4 + 6x^2 + 8}.</math></p> <p><b>6*. Решите уравнение :</b></p> $x^4 + x^3 - 8x^2 - 9x - 9 = 0.$ <p><b>7*. К</b> трехзначному числу приписали цифру 2 сначала справа, потом слева, получились два числа, разность которых равна 4113. Найдите это трехзначное число.</p> | <p><b>1. Упростите выражение:</b></p> $\left( \frac{-4a}{a^2 - b^2} + \frac{2}{a + b} - \frac{3}{b - a} \right) : \frac{2}{a - b}.$ <p><b>2. Решите уравнение:</b> <math>\frac{2x + 3}{x^2 - 2x} - \frac{x - 3}{x^2 + 2x} = 0.</math></p> <p><b>3. Решите неравенство:</b></p> <p>а) <math>\frac{(x + 1)(x + 3)}{x - 2} &lt; 0;</math> б) <math>\frac{x^2 - 4x + 4}{x^2 - x - 20} \geq 0.</math></p> <p><b>4*. а) Упростите выражение:</b></p> $\left( \frac{1}{n^2 - n} - \frac{1}{n^2 + n} \right) : \frac{n - 2}{n^2 - 1}.$ <p>б) <u>Найдите значение полученного выражения</u> при <math>n = -1.</math></p> <p><b>5*. Докажите справедливость неравенства:</b></p> <p>а) <math>x^2 + y^2 - 2x + 4y + 5 \geq 0;</math></p> <p>б) <math>x^4 - 3x^2 - 2x + 6 &gt; 0;</math></p> <p>в) <math>x^2 + 2x + \frac{1}{x^2 + 2x + 2} \geq 0.</math></p> <p><b>6*. Решите уравнение :</b></p> $x^4 - 4x^3 - 2x^2 + 12x + 9 = 0.$ <p><b>7*. К</b> трехзначному числу приписали цифру 3 сначала справа, потом слева, получились два числа, разность которых равна 3114. Найдите это трехзначное число.</p> |
| <p align="center"><b>К-2 по теме «Корень степени n» (10</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| <p style="text-align: center;"><b>класс)</b><br/><b>I вариант</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p style="text-align: center;"><b>К-2 по теме «Корень степени n» (10 класс)</b><br/><b>II вариант</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>1.Верно ли равенство:</b></p> <p>а) <math>\sqrt[10]{4^{10}} = 4</math>; б) <math>\sqrt[10]{(-5)^{10}} = 5</math>;<br/> в) <math>\sqrt[10]{6^{10}} = -6</math>; г) <math>\sqrt[10]{(-7)^{10}} = -7</math>?</p> <p><b>2.Избавьтесь от иррациональности в знаменателе дроби:</b></p> <p>а) <math>\frac{5}{\sqrt[3]{3}}</math>; б) <math>\frac{\sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{2}-1}</math>; в) <math>\frac{6}{\sqrt[3]{25}-\sqrt[3]{5}+1}</math>.</p> <p><b>3.Вычислите:</b></p> <p>а) <math>\sqrt[4]{2001^2 - 2 \cdot 2001 \cdot 401 + 401^2}</math>;<br/> б) <math>\sqrt[3]{1799^3 + 3 \cdot 1799^2 \cdot 203 + 3 \cdot 1799 \cdot 203^2 + 203^3}</math></p> <p><b>4.Упростите выражение:</b></p> <p><math>(\sqrt[4]{a} - \sqrt[4]{b})(\sqrt[4]{a} + \sqrt[4]{b})(\sqrt{a} + \sqrt{b})</math>.</p> <p><b>5*.Вычислите:</b></p> <p><math>\sqrt[3]{75} - \sqrt[3]{3} \cdot (\sqrt[3]{5})^2 + \frac{13}{\sqrt[3]{49} - \sqrt[3]{42} + \sqrt[3]{36}} - \sqrt[6]{49} - \sqrt[6]{36}</math></p> <p><b>6*.Найдите значение выражения:</b></p> <p><math>\sqrt[4]{x\sqrt{x^3\sqrt{x}}}</math> при <math>x = \sqrt[5]{27^4}</math>.</p> <p><b>7*.Моторная лодка проходит расстояние между пристанями А и В по течению реки за 20 мин, а против течения за 1 ч. Во сколько раз собственная скорость моторной лодки больше скорости течения реки?</b></p> | <p><b>1.Верно ли равенство:</b></p> <p>а) <math>\sqrt[8]{5^8} = -5</math>; б) <math>\sqrt[8]{6^8} = 6</math>;<br/> в) <math>\sqrt[8]{(-7)^8} = -7</math>; г) <math>\sqrt[8]{(-8)^8} = 8</math>?</p> <p><b>2.Избавьтесь от иррациональности в знаменателе дроби:</b></p> <p>а) <math>\frac{3}{\sqrt[3]{5}}</math>; б) <math>\frac{6}{\sqrt[3]{5}+1}</math>; в) <math>\frac{3}{\sqrt[3]{16} + \sqrt[3]{4} + 1}</math>.</p> <p><b>3.Вычислите:</b></p> <p>а) <math>\sqrt[4]{2002^2 + 2 \cdot 2002 \cdot 498 + 498^2}</math>;<br/> б) <math>\sqrt[3]{2001^3 - 3 \cdot 2001^2 \cdot 189 + 3 \cdot 2001 \cdot 189^2 - 189^3}</math>.</p> <p><b>4.Упростите выражение:</b></p> <p><math>(\sqrt[4]{x} - \sqrt[4]{y})(\sqrt[4]{x} + \sqrt[4]{y})(\sqrt{x} + \sqrt{y})</math>.</p> <p><b>5*.Вычислите:</b></p> <p><math>\sqrt[3]{27} - \sqrt[4]{81} + \frac{2}{\sqrt{5} - \sqrt{3}} - \sqrt[4]{25} - \sqrt[4]{9}</math></p> <p><b>6*.Найдите значение выражения:</b></p> <p><math>\sqrt[3]{x^4\sqrt{x\sqrt{x}}}</math> при <math>x = \sqrt[11]{125^8}</math>.</p> <p><b>7*.Моторная лодка проходит расстояние между пристанями А и В по течению реки за 25 мин, а против течения за 50 мин. Во сколько раз собственная скорость моторной лодки больше скорости течения реки?</b></p> |
| <p><b>Контрольная работа по тексту администрации за первое полугодие</b><br/><b>I вариант</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p><b>Контрольная работа по тексту администрации за первое полугодие</b><br/><b>II вариант</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p style="text-align: center;">Вариант 1</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p style="text-align: center;">Вариант 2</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. Найдите значение выражения.</p> <p>а) <math>\sqrt[3]{1152} \cdot \sqrt[3]{12}</math>      б) <math>\frac{\sqrt[3]{3} \cdot \sqrt{3^3 \sqrt{3}}}{(\sqrt[4]{9}-1)(\sqrt[4]{9}+1)}</math></p> <p>в) <math>\frac{\sqrt[4]{\frac{5}{8}} \cdot \sqrt[4]{128}}{\sqrt[4]{125}}</math>      г) <math>27^{\frac{1}{3}} \cdot 3^{-1} - 2^{-4} \cdot 64^{\frac{1}{3}}</math></p> <p>д) <math>4^{2,5} - \left(\frac{1}{9}\right)^{-1,5} + \left(\frac{5}{4}\right)^{3,5} \cdot (0,8)^{3,5}</math></p> <p>2. Упростить</p> <p>а) <math>\sqrt[6]{\frac{c^5 b^3}{a}} \cdot \sqrt[6]{\frac{c b^3}{a^{11}}}</math>      б) <math>\frac{(x^2)^5}{x^{-3} \cdot x^8}</math></p> <p>в) <math>\left(\frac{b^{0,5}+3}{b^{1,5}-3b} - \frac{b^{0,5}-3}{b^{1,5}+3b}\right) \cdot \frac{b-9}{b^{0,5}}</math></p> <p>3. Решить неравенство:<br/> <math display="block">\frac{(x-1)^2(x+2)}{x-3} &gt; 0</math></p> <p>4. Решить уравнение:<br/> а) <math>\frac{2x+6}{x^2+x} - \frac{x-3}{x^2+3x+2} = 0</math></p> <p>б) <math>x^4 + x^3 - 7x^2 - x + 6 = 0</math></p> | <p>1. Найдите значение выражения.</p> <p>а) <math>\frac{\sqrt[3]{784} \cdot \sqrt[3]{28}}{7}</math>      б) <math>\frac{\sqrt[6]{2} \cdot \sqrt[3]{2\sqrt{8}}}{(\sqrt[4]{4}-1)(\sqrt[4]{4}+1)}</math></p> <p>в) <math>\frac{\sqrt[3]{\frac{5}{6}} \cdot \sqrt[3]{162}}{\sqrt[3]{245}}</math>      г) <math>3^{-3} \cdot 81^{\frac{1}{2}} - 81^{\frac{1}{4}} \cdot 3^{-2}</math></p> <p>д) <math>9^{1,5} - \left(\frac{1}{8}\right)^{-\frac{4}{3}} + \left(\frac{5}{6}\right)^{4,5} \cdot (1,2)^{4,5}</math></p> <p>2. Упростить</p> <p>а) <math>\sqrt[5]{\frac{x^7 b^2}{z^4}} \cdot \sqrt[5]{\frac{x^8 b^3}{z^6}}</math>      б) <math>\frac{(a^3)^3}{a^8 \cdot a^{-3}}</math></p> <p>в) <math>\left(\frac{3}{a-3a^{0,5}} - \frac{a^{1,5}}{a^2-9a}\right) : \frac{3a^{0,5}+9-a}{a^{0,5}+3}</math></p> <p>3. Решить неравенство:<br/> <math display="block">\frac{(x-2)^2(x+3)}{(x-3)} &lt; 0</math></p> <p>4. Решить уравнение:<br/> а) <math>\frac{2x+7}{x^2+2x} - \frac{x-1}{x^2+6x+8} = 0</math></p> <p>б) <math>x^4 + 5x^3 + 5x^2 - 5x - 6 = 0</math></p> |
| <p><b>К-4 по теме «Показательные и логарифмические уравнения и неравенства»</b><br/> <b>(10 класс)</b><br/> <b>I вариант</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p><b>К-4 по теме «Показательные и логарифмические уравнения и неравенства»</b><br/> <b>(10 класс)</b><br/> <b>II вариант</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>1. Вычислите: а) <math>\lg 0,01 - \log_2 \frac{1}{4} + \ln e^3</math>;</p> <p>б) <math>\frac{(25^{\log_5(\sqrt{3}-1)} + 9^{\log_3(\sqrt{3}+1)}) \log_3 5}{\log_3 625}</math>.</p> <p>2. Решите уравнение:<br/> а) <math>4^x - 3 \cdot 2^x + 2 = 0</math>;    б) <math>\log_2 x + 6 \log_4 x = 8</math>.</p> <p>3. Решите неравенство:<br/> а) <math>\left(\frac{1}{2}\right)^{x+2} + 3 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{x+1} - \left(\frac{1}{2}\right)^x &lt; 3</math>;</p> <p>б) <math>(\log_3 x)^2 + 2 \log_3 x - 3 \leq 0</math>.</p> <p>4*. Докажите числовое равенство:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>1. Вычислите: а) <math>\lg 0,1 - \log_3 \frac{1}{9} + \ln e^4</math>;</p> <p>б) <math>\frac{(16^{\log_4(\sqrt{5}-1)} + 9^{\log_3(\sqrt{5}+1)}) \log_3 4}{\log_3 64}</math>.</p> <p>2. Решите уравнение:<br/> а) <math>\left(\frac{1}{9}\right)^x + 8 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^x - 9 = 0</math>;    б) <math>\log_3 x + 4 \log_9 x = 9</math></p> <p>3. Решите неравенство:<br/> а) <math>\left(\frac{1}{3}\right)^{x+2} + 5 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{x+1} - \left(\frac{1}{3}\right)^x &lt; 7</math>;</p> <p>б) <math>(\log_2 x)^2 + 2 \log_2 x - 3 \leq 0</math>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $(\sqrt{3})^{\log_3(\sqrt{5}-2)^2} + (\sqrt{2})^{\log_2(\sqrt{5}-3)^2} = 1.$ <p><b>5*.</b>Вычислите значение числового выражения:</p> $(\sqrt{5})^{\log_2 3} : (\sqrt{3})^{\log_2 5}.$ <p><b>6*.</b>Решите уравнение:</p> $5 \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^{x-1} - 9 \cdot \left(\frac{6}{5}\right)^x + 3 = 0.$ <p><b>7*.</b>Некоторое число деталей токарь должен обточить к намеченному сроку. За 4 ч он выполнил две трети задания, а остальные детали обточил его ученик, который обтачивал на 5 деталей в час меньше, чем токарь. В результате задание было выполнено на 1 ч 15 мин позже намеченного срока. Сколько деталей обточил токарь и его ученик вместе?</p>                                                                                                                                                                                                                                | <p><b>4*.</b>Докажите числовое равенство</p> $(\sqrt{5})^{\log_5(\sqrt{2}-1)^2} + (\sqrt{3})^{\log_3(\sqrt{2}-2)^2} = 1.$ <p><b>5*.</b>Вычислите значение числового выражения:</p> $(\sqrt{5})^{\log_8 27} : (\sqrt{3})^{\log_2 5}.$ <p><b>6*.</b>Решите уравнение:</p> $(2 - \sqrt{3})^x - (2 + \sqrt{3})^x - 2 = 0.$ <p><b>7*.</b>Некоторое число деталей токарь должен обточить к намеченному сроку. За 6 ч он выполнил три четверти задания, а остальные детали обточил его ученик, который обтачивал на 6 деталей в час меньше, чем токарь. В результате задание было выполнено на 1 ч 20 мин позже намеченного срока. Сколько деталей обточил токарь и его ученик вместе?</p>                                                                                                                                                                                                        |
| <p><b>К-5 по теме «Синус, косинус, тангенс и котангенс угла» (10 класс)</b><br/><b>I вариант</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p><b>К-5 по теме «Синус, косинус, тангенс и котангенс угла» (10 класс)</b><br/><b>II вариант</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p><b>1.Вычислите:</b> а) <math>\sin 30^\circ + \sqrt{6} \cos 45^\circ \sin 60^\circ - \operatorname{tg} 30^\circ \operatorname{ctg} 150^\circ + \operatorname{ctg} 45^\circ</math>;</p> <p>б) <math>\cos \frac{\pi}{3} - \sqrt{2} \sin \frac{3\pi}{4} + \sqrt{3} \operatorname{tg} \frac{\pi}{3}</math>.</p> <p><b>2.Упростите выражение:</b></p> <p>а) <math>\frac{(1 - \sin \alpha)(1 + \sin \alpha)}{\cos \alpha}, \alpha \neq \frac{\pi}{2} + \pi, n \in \mathbb{Z}</math>;</p> <p>б) <math>\sin(\pi + \alpha) + \cos(2\pi + \alpha) - \sin(-\alpha) - \cos(-\alpha)</math>.</p> <p><b>3.Вычислите:</b></p> <p>а) <math>(\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha)^2 + 4 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha</math>;</p> <p>б) <math>\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha</math>, если <math>\sin \alpha \cos \alpha = 0,6</math>.</p> <p><b>4. Найдите все такие углы <math>\alpha</math>, для</b></p> | <p><b>1.Вычислите:</b> а) <math>\cos 30^\circ - \sqrt{6} \cos 30^\circ \sin 45^\circ - \operatorname{ctg} 30^\circ \operatorname{tg} 150^\circ - \operatorname{tg} 45^\circ</math>;</p> <p>б) <math>\sin \frac{\pi}{6} + \sqrt{2} \cos \frac{3\pi}{4} - \sqrt{3} \operatorname{ctg} \frac{\pi}{3}</math>.</p> <p><b>2.Упростите выражение:</b></p> <p>а) <math>\frac{(1 - \cos \alpha)(1 + \cos \alpha)}{\sin \alpha}, \alpha \neq \pi, n \in \mathbb{Z}</math>;</p> <p>б) <math>\sin(2\pi + \alpha) + \cos(\pi + \alpha) + \sin(-\alpha) + \cos(-\alpha)</math>.</p> <p><b>3.Вычислите:</b></p> <p>а) <math>(-\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha)^2 + 4 \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha</math>;</p> <p>б) <math>\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha</math>, если <math>\sin \alpha \cos \alpha = 0,3</math>.</p> <p><b>4. Найдите все такие углы <math>\alpha</math>, для</b></p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><u>каждого из которых выполняется равенство:</u></p> <p>а) <math>\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}</math>; б) <math>\cos \alpha = -\frac{\sqrt{2}}{2}</math>;<br/> в) <math>\operatorname{tg} \alpha = \sqrt{3}</math>; г) <math>\operatorname{ctg} \alpha = -1</math>.</p> <p><b>5*.Вычислите:</b></p> <p>а) <math>\operatorname{tg}^2 \alpha + \operatorname{ctg}^2 \alpha</math>, если <math>\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha = 4</math>;<br/> б) <math>1 - \frac{2}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha}</math>, если <math>\cos \alpha - \sin \alpha = -\frac{1}{3}</math>.</p> <p><b>6*.Вычислите:</b></p> $\arcsin 0 - \arccos \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\operatorname{arctg} \frac{\sqrt{3}}{3}}{\operatorname{arctg} \sqrt{3}}.$ <p><b>7*.Некоторое расстояние планировали проехать с постоянной скоростью, а проехали расстояние на 40% большее и со скоростью на 75% большей. На сколько процентов время движения оказалось меньше запланированного?</b></p> | <p><u>каждого из которых выполняется равенство:</u></p> <p>а) <math>\sin \alpha = -\frac{\sqrt{2}}{2}</math>; б) <math>\cos \alpha = \frac{1}{2}</math>;<br/> в) <math>\operatorname{tg} \alpha = -\sqrt{3}</math>; г) <math>\operatorname{ctg} \alpha = 1</math>.</p> <p><b>5*.Вычислите:</b></p> <p>а) <math>\operatorname{tg}^2 \alpha + \operatorname{ctg}^2 \alpha</math>, если <math>\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha = 3</math>;<br/> б) <math>\frac{3 \sin \alpha - 4 \cos \alpha}{5 \sin \alpha + 6 \cos \alpha}</math>, если <math>\operatorname{tg} \alpha = -3</math>.</p> <p><b>6*.Вычислите:</b></p> $\arcsin \frac{\sqrt{3}}{2} - \arccos 1 + \frac{\operatorname{arctg}(-\sqrt{3})}{\operatorname{arctg}\left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right)}$ <p><b>7*.Некоторое расстояние планировали проехать с постоянной скоростью, а проехали расстояние на 40% большее и со скоростью на 60% большей. На сколько процентов время движения оказалось меньше запланированного?</b></p> |
| <p align="center"><b>К-6 по теме:</b><br/> <b>«Тригонометрические формулы»</b><br/> <b>1 вариант</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p align="center"><b>К-6 по теме:</b><br/> <b>«Тригонометрические формулы»</b><br/> <b>2 вариант</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><b>1.Упростите выражение:</b></p> <p>а) <math>\sin(\alpha - \beta) - 2 \cos \alpha \sin \beta</math>, если <math>\alpha + \beta = \pi</math>;<br/> б) <math>\cos^2 \alpha + \frac{\cos(\pi - \alpha) \sin(\frac{\pi}{2} - \alpha)}{\operatorname{ctg}(\pi + \alpha) \operatorname{tg}(\frac{3\pi}{2} - \alpha)}</math>,<br/> <math>\alpha \neq \frac{\pi}{2}, n \in \mathbb{Z}</math>.</p> <p><b>2.Вычислите:</b></p> $\cos 2005^\circ \cos 1960^\circ + \sin 1960^\circ \sin 2005^\circ.$ <p><b>3.Известно, что</b> <math>\sin \alpha = -\frac{12}{13}, \frac{3\pi}{2} &lt; \alpha &lt; 2\pi</math>.</p> <p><b>Вычислите:</b> а) <math>\cos \alpha</math>; б) <math>\sin 2\alpha</math>;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p><b>1.Упростите выражение:</b></p> <p>а) <math>\sin(\alpha + \beta) + 2 \sin \beta \cos \alpha</math>, если <math>\alpha - \beta = \frac{\pi}{2}</math>;<br/> б) <math>\sin^2 \alpha - \frac{\cos(\frac{\pi}{2} + \alpha) \sin(\pi - \alpha)}{\operatorname{tg}(\pi - \alpha) \operatorname{ctg}(\frac{3\pi}{2} + \alpha)}</math>, <math>\alpha \neq \frac{\pi}{2}, n \in \mathbb{Z}</math>.</p> <p><b>2.Вычислите:</b></p> $\sin 2004^\circ \cos 1974^\circ - \sin 1974^\circ \cos 2004^\circ.$ <p><b>3.Известно, что</b> <math>\cos \alpha = -\frac{5}{13}, \pi &lt; \alpha &lt; \frac{3\pi}{2}</math>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>в) <math>\cos 2\alpha</math>.</p> <p><u>4. Постройте график функции:</u></p> $y = \cos 7x \cos 6x + \sin 7x \sin 6x.$ <p><u>5. Вычислите:</u> <math>2\cos 37^\circ \cos 23^\circ - \sin 76^\circ</math>.</p> <p><u>6. Докажите справедливость равенства:</u> <math>\sin 51^\circ \cos 39^\circ - \sin 21^\circ \cos 9^\circ = \frac{1}{4}</math>.</p> <p>7. Из города А в город В вышел пешеход. Через 3 ч после его выхода из города А в город В выехал велосипедист, а еще через час вслед за ним выехал мотоциклист. Все участники двигались равномерно и в какой-то момент времени оказались в одной точке маршрута. Мотоциклист прибыл в город В на 2 ч раньше велосипедиста. Через сколько часов после велосипедиста пешеход пришел в город В?</p> | <p><u>Вычислите:</u> а) <math>\sin \alpha</math>; б) <math>\sin 2\alpha</math>;</p> <p>в) <math>\cos 2\alpha</math>.</p> <p><u>4. Постройте график функции:</u></p> $y = \sin 7x \cos 6x - \sin 6x \cos 7x.$ <p><u>5. Вычислите:</u> <math>\cos 5^\circ - 2 \sin 25^\circ \sin 20^\circ</math>.</p> <p><u>6. Докажите справедливость равенства:</u> <math>\cos \frac{\pi}{9} \cos \frac{2\pi}{9} \cos \frac{4\pi}{9} = \frac{1}{8}</math>.</p> <p>7. Велосипедист и мотоциклист одновременно отправились навстречу друг другу из городов А и В. После встречи мотоциклист прибыл в город В через 1 ч, а велосипедист прибыл в город А через 9 ч. Во сколько раз скорость мотоциклиста больше скорости велосипедиста?</p> |
| <p style="text-align: center;"><b>К-7 по теме:</b><br/><b>«Тригонометрические уравнения и неравенства»</b><br/><b>1 вариант</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p style="text-align: center;"><b>К-7 по теме:</b><br/><b>«Тригонометрические уравнения и неравенства»</b><br/><b>2 вариант</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p><u>Решите уравнения</u> (1-5).</p> <p>1. а) <math>\cos x = 1</math>; б) <math>\sin x = \frac{1}{2}</math>;</p> <p>в) <math>\operatorname{ctg} x = -\frac{\sqrt{3}}{3}</math>.</p> <p>2. а) <math>\cos^2 x - \cos x - 2 = 0</math>; б)</p> $3\cos^2 x - 2\sin x + 2 = 0$ <p>3. а) <math>\sqrt{3}\sin x + \cos x = 0</math>;</p> <p>б) <math>\sin^2 x - 2\sqrt{3}\sin x \cos x + 3\cos^2 x = 0</math>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p><u>Решите уравнения</u> (1-5).</p> <p>1. а) <math>\sin x = 1</math>; б) <math>\cos x = \frac{1}{2}</math>;</p> <p>в) <math>\operatorname{tg} x = -\frac{\sqrt{3}}{3}</math>.</p> <p>2. а) <math>\sin^2 x + \sin x - 2 = 0</math>; б)</p> $3\sin^2 x - \cos x + 1 = 0$ <p>3. а) <math>\sqrt{3}\sin x - \cos x = 0</math>;</p> <p>б) <math>\sin^2 x + 2\sqrt{3}\sin x \cos x + 3\cos^2 x = 0</math>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>4. а) <math>\sin x = -0,5</math>; б) <math>\cos x = \frac{1}{3}</math>; в) <math>\operatorname{tg} x = -3</math>.</p> <p>5. а) <math>\sin x + \cos x = -1</math>; б) <math>\cos 4x - \cos^2 x = 1</math>.</p> <p>6. <u>Решите неравенство:</u></p> <p>а) <math>\sin x &gt; 0,5</math>; б) <math>\cos x &lt; 0,5</math>; в) <math>\operatorname{tg} x \geq -3</math>.</p> <p>7. Из города А в город В вышел пешеход. Через некоторое время после выхода пешехода из города В в город А выехал велосипедист. Через час после выхода пешехода вслед за ним выехал мотоциклист. Все участники двигались равномерно и встретились в одной точке маршрута. Мотоциклист прибыл в город В через 3 ч после выезда из него велосипедиста, но за 2 ч до прибытия пешехода в город В. Через сколько часов после выезда мотоциклиста велосипедист прибыл в город А?</p> | <p>4. а) <math>\cos x = -0,5</math>; б) <math>\sin x = \frac{1}{4}</math>; в) <math>\operatorname{tg} x = 2</math>.</p> <p>5. а) <math>\sin x + \cos x = 1</math>; б) <math>2\cos^2 x - \sin 4x = 1</math>.</p> <p>6. <u>Решите неравенство:</u></p> <p>а) <math>\sin x &lt; -0,5</math>; б) <math>\cos x &gt; -0,5</math>; в) <math>\operatorname{tg} x \leq 2</math>.</p> <p>7. Из города А в город В вышел пешеход. Через некоторое время после выхода пешехода из города В в город А выехал велосипедист, а еще через час вслед за ним выехал мотоциклист. Все участники двигались равномерно и встретились в одной точке маршрута. Пешеход пришел в город В через 6 ч после выезда мотоциклиста, а мотоциклист прибыл в город А через 4 ч после выхода пешехода из города А. Через сколько часов после мотоциклиста велосипедист прибыл в город А?</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Итоговая контрольная работа по математике  
(алгебра и начала математического анализа)**

**Вариант 1**

**Часть 1**

*При выполнении заданий запишите номер задания, подробное решение и ответ.*

- Вычислите: а)  $\sin \frac{31\pi}{4}$ ; б)  $\operatorname{arctg}(-1) + 2 \arccos(-\frac{\sqrt{2}}{2}) - \arcsin \frac{1}{2}$ .
- Упростите выражение: а)  $1 - \sin \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha \cdot \cos \alpha$ ; б)  $\sin(\frac{\pi}{3} + \alpha) + \sin(\frac{\pi}{3} - \alpha)$ .
- Упростите выражение: а)  $\sqrt[3]{b} : b^{-\frac{1}{6}}$ ; б)  $81^{\frac{1}{4}} - (2\sqrt{3})^2$ ; в)  $\log_4 48 - \log_4 3 + 6^{\log_6 5}$ ;  
 г)  $\frac{a^{\frac{2}{3}-4}}{a^{\frac{1}{3}-2}} - a^{\frac{1}{3}}$ .
- Вычислите: а)  $\sqrt[4]{0,0081} + \sqrt[3]{3\frac{3}{8}}$ ; б)  $2 \log_6 \frac{1}{36} + 0,5 \lg 0,01$ ; в)  $\sqrt[5]{2^4 \cdot 7^2} \cdot \sqrt[10]{2^2 \cdot 7^6}$ .
- Решите уравнения: а)  $\sqrt{7-x} = 4$ ; б)  $5^{3x-1} = 0,2$ ; в)  $\log_4(7+x) = 2$ .

6. Решите неравенство: а)  $(\frac{1}{2})^{x-2} > \frac{1}{8}$ ; б)  $3^{x+2} - 3^x < 24$ ; в)  $\log_{0,2}(3x - 4) > -1$ .

### Часть 2

1. Вычислите  $\sin(\frac{\pi}{6} + \alpha)$ , если  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$  и  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ .
2. Найдите сумму корней уравнения:  $\frac{1}{6 \cdot 2^x - 11} = \frac{1}{4^x - 3}$ .
3. Решите неравенство:  $\log_{0,4} x + \log_{0,4}(x - 1) \geq \log_{0,4}(x + 3)$ .
4. Решите уравнение:  $2 \cdot 7^{3x} - 5 \cdot 49^{3x} + 3 = 0$ .
5. Решите систему неравенств: 
$$\begin{cases} x^2 - 4x - 5 \geq 0, \\ \frac{-12}{x^2 - 36} \geq 0. \end{cases}$$

## *Итоговая контрольная работа по математике (алгебра и начала математического анализа)*

### Вариант 2

#### Часть 1

При выполнении заданий запишите номер задания, подробное решение и ответ.

1. Вычислите: а)  $\cos \frac{13\pi}{3}$ ; б)  $2 \operatorname{arctg} 1 + \arccos(-\frac{\sqrt{3}}{2}) + \arcsin 1$ .
2. Упростите выражение: а)  $-4\sin^2 \alpha + 5 - 4\cos^2 \alpha$ ; б)  $\cos(\frac{\pi}{4} - \beta) - \cos(\frac{\pi}{4} + \beta)$ .
3. Упростите выражение: а)  $\sqrt[4]{a} : a^{-\frac{1}{2}}$ ; б)  $64^{\frac{1}{4}} - 2\sqrt{2} \cdot 2^{\frac{1}{2}}$ ; в)  $\log_3 18 - \log_3 2 + 5^{\log_5 2}$ ; г)  $\frac{b^{\frac{2}{5}} - 25}{b^{\frac{1}{5}} + 5} - b^{\frac{1}{5}}$ .
4. Вычислите: а)  $\sqrt[4]{0,0625} - \sqrt[5]{-\frac{1}{32}}$ ; б)  $2 \log_3 \sqrt{3} + 0,5 \ln e^2$ ; в)  $\frac{\sqrt[3]{3^8 \cdot 7^5}}{\sqrt[3]{3^2 \cdot 7^2}}$ .
5. Решите уравнения: а)  $\sqrt{71-x} = 8$ ; б)  $3^{2x-14} = \frac{1}{9}$ ; в)  $\log_2(4-x) = 8$ .
6. Решите неравенство: а)  $(\frac{1}{3})^{x-3} < \frac{1}{9}$ ; б)  $2^{x+2} + 2^x > 20$ ; в)  $\log_2(3x-5) < 3$ .

### Часть 2

1. Вычислите  $\cos(\frac{\pi}{3} + \alpha)$ , если  $\sin \alpha = \frac{1}{2}$  и  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ .
2. Найдите сумму корней уравнения:  $\frac{1}{5 \cdot 2^x - 9} = \frac{1}{4^x - 5}$ .
3. Решите неравенство:  $\log_{0,3} x + \log_{0,3}(x + 1) \geq \log_{0,3}(8 - x)$ .
4. Решите уравнение:  $5^{2x+1} - 26 \cdot 5^x + 5 = 0$ .

5. Решите систему неравенств: 
$$\begin{cases} x^2 - 3x - 4 \geq 0, \\ \frac{-13}{x^2 - 25} \geq 0. \end{cases}$$

## ГЕОМЕТРИЯ

### Контрольная работа №1

по теме «Некоторые сведения из планиметрии»

#### 1 вариант

1. Около равнобедренного треугольника  $ABC$  с основанием  $BC$  описана окружность. Через точку  $C$  провели прямую, параллельную стороне  $AB$ . Касательная к окружности, проведённая в точке  $B$ , пересекает эту прямую в точке  $K$ .

Докажите, что треугольник  $BSK$  — равнобедренный.

2. В остроугольном треугольнике  $ABC$  проведены высоты  $AP$  и  $CQ$ .

а) Докажите, что угол  $PAC$  равен углу  $PQC$ .

б) Найдите радиус окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , если известно, что  $PQ = 8$  и  $\angle ABC = 60^\circ$ .

### Контрольная работа №1 по геометрии

по теме «Некоторые сведения из планиметрии»

#### 2 вариант

1. В остроугольном треугольнике  $KMN$  проведены высоты  $KB$  и  $NA$ .

Докажите, что угол  $ABK$  равен углу  $ANK$ .

2. Медианы  $AA_1$ ,  $BB_1$  и  $CC_1$  треугольника  $ABC$  пересекаются в точке  $M$ . Известно, что  $AC = 3MB$ .

а) Докажите, что треугольник  $ABC$  прямоугольный.

| <b>КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2</b><br><b>ТЕМА: ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>1 вариант</b></p> <p>1. Основание <math>AD</math> трапеции <math>ABCD</math> лежит в плоскости <math>\alpha</math>. Через точки <math>B</math> и <math>C</math> проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость <math>\alpha</math> в точках <math>E</math> и <math>F</math> соответственно.</p> <p>а) Каково взаимное положение прямых <math>EF</math> и <math>AB</math>?</p> <p>б) Чему равен угол между прямыми <math>EF</math> и <math>AB</math>, если <math>\angle ABC = 150^\circ</math>? Поясните.</p> <p>2. Дан пространственный четырехугольник <math>ABCD</math>, в котором диагонали <math>AC</math> и <math>BD</math> равны. Середины сторон этого четырехугольника соединены последовательно отрезками.</p> <p>а) Выполните рисунок к задаче.</p> <p>б) Докажите, что полученный четырехугольник есть ромб.</p>                                                                                                                                                                                                                                    | <p style="text-align: center;"><b>2 вариант</b></p> <p>1. Треугольники <math>ABC</math> и <math>ADC</math> лежат в разных плоскостях и имеют общую сторону <math>AC</math>. Точка <math>P</math> – середина стороны <math>AD</math>, а <math>K</math> – середина стороны <math>DC</math>.</p> <p>а) Каково взаимное положение прямых <math>PK</math> и <math>AB</math>?</p> <p>б) Чему равен угол между прямыми <math>PK</math> и <math>AB</math>, если <math>\angle ABC = 40^\circ</math> и <math>\angle BCA = 80^\circ</math>? Поясните.</p> <p>2. Дан пространственный четырехугольник <math>ABCD</math>, <math>M</math> и <math>N</math> – середины сторон <math>AB</math> и <math>BC</math> соответственно; <math>E \in CD</math>, <math>K \in DA</math>, <math>DE : EC = 1 : 2</math>, <math>DK : KA = 1 : 2</math>.</p> <p>а) Выполните рисунок к задаче.</p> <p>б) Докажите, что четырехугольник <math>MNEK</math> есть трапеция.</p>                                                                                                                                                                                               |
| <b>КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3</b><br><b>ТЕМА: ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ ПЛОСКОСТЕЙ. ТЕТРАЭДР И ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕД.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p style="text-align: center;"><b>1 вариант</b></p> <p>1. Прямые <math>a</math> и <math>b</math> лежат в параллельных плоскостях <math>\alpha</math> и <math>\beta</math>. Могут ли эти прямые быть:</p> <p>а) параллельными;</p> <p>б) скрещивающимися?</p> <p>Сделайте рисунок для каждого возможного случая.</p> <p>2. Через точку <math>O</math>, лежащую между параллельными плоскостями <math>\alpha</math> и <math>\beta</math>, проведены прямые <math>l</math> и <math>m</math>. Прямая <math>l</math> пересекает плоскости <math>\alpha</math> и <math>\beta</math> в точках <math>A_1</math> и <math>A_2</math> соответственно, прямая <math>m</math> – в точках <math>B_1</math> и <math>B_2</math>. Найдите длину отрезка <math>A_2B_2</math>, если <math>A_1B_1 = 12</math> см, <math>B_1O : OB_2 = 3 : 4</math>.</p> <p>3. Изобразите параллелепипед <math>ABCD A_1 B_1 C_1 D_1</math> и постройте его сечение плоскостью, проходящей через точки <math>M</math>, <math>N</math> и <math>K</math>, являющиеся серединами ребер <math>AB</math>, <math>BC</math> и <math>DD_1</math>.</p> | <p style="text-align: center;"><b>2 вариант</b></p> <p>1. Прямые <math>a</math> и <math>b</math> лежат в пересекающихся плоскостях <math>\alpha</math> и <math>\beta</math>. Могут ли эти прямые быть:</p> <p>а) параллельными;</p> <p>б) скрещивающимися?</p> <p>Сделайте рисунок для каждого возможного случая.</p> <p>2. Через точку <math>O</math>, не лежащую между параллельными плоскостями <math>\alpha</math> и <math>\beta</math>, проведены прямые <math>l</math> и <math>m</math>. Прямая <math>l</math> пересекает плоскости <math>\alpha</math> и <math>\beta</math> в точках <math>A_1</math> и <math>A_2</math> соответственно, прямая <math>m</math> – в точках <math>B_1</math> и <math>B_2</math>. Найдите длину отрезка <math>A_1B_1</math>, если <math>A_2B_2 = 15</math> см, <math>OB_1 : OB_2 = 3 : 5</math>.</p> <p>3. Изобразите тетраэдр <math>DABC</math> и постройте его сечение плоскостью, проходящей через точки <math>M</math> и <math>N</math>, являющиеся серединами ребер <math>DC</math> и <math>BC</math>, и точку <math>K</math>, такую, что <math>K \in DA</math>, <math>AK : KD = 1 : 3</math>.</p> |

| <p align="center"><b>КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4</b><br/> <b>ТЕМА: ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p align="center"><b>1 вариант</b></p> <p>1. Диагональ куба равна 6 см. Найдите:<br/> а) ребро куба;<br/> б) косинус угла между диагональю куба и плоскостью одной из его граней.</p> <p>2. Сторона <math>AB</math> ромба <math>ABCD</math> равна <math>a</math>, один из углов равен <math>60^\circ</math>. Через сторону <math>AB</math> проведена плоскость <math>\alpha</math> на расстоянии <math>\frac{a}{2}</math> от точки <math>D</math>.</p> <p>а) Найдите расстояние от точки <math>C</math> до плоскости <math>\alpha</math>.<br/> б) Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла <math>DABM</math>, <math>M \in \alpha</math>.<br/> в) найдите синус угла между плоскостью ромба и плоскостью <math>\alpha</math></p>                                                                                                                       | <p align="center"><b>2 вариант</b></p> <p>1. Основанием прямоугольного параллелепипеда служит квадрат; диагональ параллелепипеда равна <math>2\sqrt{6}</math> см, а его измерения относятся как <math>1 : 1 : 2</math>. Найдите:<br/> а) измерения параллелепипеда;<br/> б) синус угла между диагональю параллелепипеда и плоскостью его основания.</p> <p>2. Сторона квадрата <math>ABCD</math> равна <math>a</math>. Через сторону <math>AD</math> проведена плоскость <math>\alpha</math> на расстоянии <math>\frac{a}{2}</math> от точки <math>B</math>.</p> <p>а) Найдите расстояние от точки <math>C</math> до плоскости <math>\alpha</math>.<br/> б) Покажите на рисунке линейный угол двугранного угла <math>BADM</math>, <math>M \in \alpha</math>.<br/> в) Найдите синус угла между плоскостью квадрата и плоскостью <math>\alpha</math>.</p> |
| <p align="center"><b>КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4</b><br/> <b>ТЕМА: МНОГОГРАННИКИ</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p align="center"><b>1 вариант</b></p> <p>1. Основанием пирамиды <math>DABC</math> является правильный треугольник <math>ABC</math>, сторона которого равна <math>a</math>. Ребро <math>DA</math> перпендикулярно к плоскости <math>ABC</math>, а плоскость <math>DBC</math> составляет с плоскостью <math>ABC</math> угол в <math>30^\circ</math>. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.</p> <p>2. Основанием прямого параллелепипеда <math>ABCD A_1 B_1 C_1 D_1</math> является ромб <math>ABCD</math>, сторона которого равна <math>a</math> и угол равен <math>60^\circ</math>. Плоскость <math>AD_1 C_1</math> составляет с плоскостью основания угол в <math>60^\circ</math>. Найдите:<br/> а) высоту ромба;<br/> б) высоту параллелепипеда;<br/> в) площадь боковой поверхности параллелепипеда;<br/> г) площадь поверхности параллелепипеда</p> | <p align="center"><b>2 вариант</b></p> <p>1. Основанием пирамиды <math>MABCD</math> является квадрат <math>ABCD</math>, ребро <math>MD</math> перпендикулярно к плоскости основания, <math>AD = DM = a</math>. Найдите площадь поверхности пирамиды.</p> <p>2. Основанием прямого параллелепипеда <math>ABCD A_1 B_1 C_1 D_1</math> является параллелограмм <math>ABCD</math>, стороны которого равны <math>a\sqrt{2}</math> и <math>2a</math>, острый угол равен <math>45^\circ</math>. Высота параллелепипеда равна меньшей высоте параллелограмма. Найдите:<br/> а) меньшую высоту параллелограмма;<br/> б) угол между плоскостью <math>ABC_1</math> и плоскостью основания;<br/> в) площадь боковой поверхности параллелепипеда;<br/> г) площадь поверхности параллелепипеда.</p>                                                                   |

## Итоговая контрольная работа по геометрии

### Вариант I

1. Найдите площадь полной поверхности правильной четырехугольной пирамиды, стороны основания которой 8, а высота равна 3.
  2. Основание AC равнобедренного треугольника ABC лежит в плоскости  $\alpha$ . Найдите расстояние от точки B до плоскости  $\alpha$ , если  $AB = 20$ ,  $AC = 24$ , а двугранный угол между плоскостью треугольника и плоскостью  $\alpha$  равен  $30^\circ$ .
  3. Основание прямой призмы  $ABCA_1B_1C_1$  – прямоугольный треугольник, катеты BC и AC которого равны  $2\sqrt{6}$ . Плоскость  $ABC_1$  наклонена к плоскости основания под углом 30 градусов. Найдите площадь сечения.
- 

## Итоговая контрольная работа по геометрии

### Вариант II

1. Найдите площадь полной поверхности правильной четырехугольной пирамиды, стороны основания которой 12, а высота равна 8.
2. Катет AB прямоугольного треугольника ABC ( $\angle B = 90^\circ$ ) лежит в плоскости  $\alpha$ . Найдите расстояние от точки C до плоскости  $\alpha$ , если  $AC = 17$ ,  $AB = 15$ , а двугранный угол между плоскостью треугольника и плоскостью  $\alpha$  равен  $45^\circ$ .
3. Основание прямой призмы  $ABCA_1B_1C_1$  – прямоугольный треугольник, катеты BC и AC которого равны  $4\sqrt{6}$ . Плоскость  $ABC_1$  наклонена к плоскости основания под углом 30 градусов. Найдите площадь сечения.

**КИМы по математике**  
**11 класс**

*Алгебра и начала математического анализа*  
*Стартовая контрольная работа по математике*

**Вариант 1**

**Часть 1**

*При выполнении заданий запишите номер задания, подробное решение и ответ.*

7. Вычислите: а)  $\sin \frac{31\pi}{4}$ ; б)  $\operatorname{arctg}(-1) + 2 \arccos(-\frac{\sqrt{2}}{2}) - \arcsin \frac{1}{2}$ .

8. Упростите выражение: а)  $1 - \sin \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha \cdot \cos \alpha$ ; б)  $\sin(\frac{\pi}{3} + \alpha) + \sin(\frac{\pi}{3} - \alpha)$ .

9. Упростите выражение: а)  $\sqrt[3]{b} : b^{-\frac{1}{6}}$ ; б)  $81^{\frac{1}{4}} - (2\sqrt{3})^2$ ; в)  $\log_4 48 - \log_4 3 + 6^{\log_6 5}$ ;

г)  $\frac{a^{\frac{2}{3}} - 4}{\frac{1}{a^{\frac{1}{3}} - 2}} - a^{\frac{1}{3}}$ .

10. Вычислите: а)  $\sqrt[4]{0,0081} + \sqrt[3]{3\frac{3}{8}}$ ; б)  $2 \log_6 \frac{1}{36} + 0,5 \lg 0,01$ ; в)  $\sqrt[5]{2^4 \cdot 7^2} \cdot \sqrt[10]{2^2 \cdot 7^6}$ .

11. Решите уравнения: а)  $\sqrt{7-x} = 4$ ; б)  $5^{3x-1} = 0,2$ ; в)  $\log_4(7+x) = 2$ .

12. Решите неравенство: а)  $(\frac{1}{2})^{x-2} > \frac{1}{8}$ ; б)  $3^{x+2} - 3^x < 24$ ; в)  $\log_{0,2}(3x-4) > -1$ .

**Часть 2**

6. Вычислите  $\sin(\frac{\pi}{6} + \alpha)$ , если  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$  и  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ .

7. Найдите сумму корней уравнения:  $\frac{1}{6 \cdot 2^x - 11} = \frac{1}{4^x - 3}$ .

8. Решите неравенство:  $\log_{0,4} x + \log_{0,4}(x-1) \geq \log_{0,4}(x+3)$ .

9. Решите уравнение:  $2 \cdot 7^{3x} - 5 \cdot 49^{3x} + 3 = 0$ .

10. Решите систему неравенств: 
$$\begin{cases} x^2 - 4x - 5 \geq 0, \\ \frac{-12}{x^2 - 36} \geq 0. \end{cases}$$

*Алгебра и начала математического анализа*

*Стартовая контрольная работа по математике*  
*(алгебра и начала математического анализа)*

**Вариант 2**

### Часть 1

При выполнении заданий запишите номер задания, подробное решение и ответ.

7. Вычислите: а)  $\cos \frac{13\pi}{3}$ ; б)  $2 \operatorname{arctg} 1 + \arccos(-\frac{\sqrt{3}}{2}) + \arcsin 1$ .
8. Упростите выражение: а)  $-4\sin^2\alpha + 5 - 4\cos^2\alpha$ ; б)  $\cos(\frac{\pi}{4} - \beta) - \cos(\frac{\pi}{4} + \beta)$ .
9. Упростите выражение: а)  $\sqrt[4]{a} : a^{-\frac{1}{2}}$ ; б)  $64^{\frac{1}{4}} - 2\sqrt{2} \cdot 2^{\frac{1}{2}}$ ; в)  $\log_3 18 - \log_3 2 + 5^{\log_5 2}$ ; г)  $\frac{b^{\frac{2}{5}} - 25}{b^{\frac{1}{5}} + 5} - b^{\frac{1}{5}}$ .
10. Вычислите: а)  $\sqrt[4]{0,0625} - \sqrt[5]{-\frac{1}{32}}$ ; б)  $2 \log_3 \sqrt{3} + 0,5 \ln e^2$ ; в)  $\frac{\sqrt[3]{3^8 \cdot 7^5}}{\sqrt[3]{3^2 \cdot 7^2}}$ .
11. Решите уравнения: а)  $\sqrt{71-x} = 8$ ; б)  $3^{2x-14} = \frac{1}{9}$ ; в)  $\log_2(4-x) = 8$ .
12. Решите неравенство: а)  $(\frac{1}{3})^{x-3} < \frac{1}{9}$ ; б)  $2^{x+2} + 2^x > 20$ ; в)  $\log_2(3x-5) < 3$ .

### Часть 2

6. Вычислите  $\cos(\frac{\pi}{3} + \alpha)$ , если  $\sin \alpha = \frac{1}{2}$  и  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ .
7. Найдите сумму корней уравнения:  $\frac{1}{5 \cdot 2^x - 9} = \frac{1}{4^x - 5}$ .
8. Решите неравенство:  $\log_{0,3} x + \log_{0,3}(x+1) \geq \log_{0,3}(8-x)$ .
9. Решите уравнение:  $5^{2x+1} - 26 \cdot 5^x + 5 = 0$ .
10. Решите систему неравенств: 
$$\begin{cases} x^2 - 3x - 4 \geq 0, \\ \frac{-13}{x^2 - 25} \geq 0. \end{cases}$$

**Контрольная работа № 1 по теме «Функции и их графики»**  
**Вариант 1**

1. Функция  $y=f(x)$  задана графиком (рис. 60). Укажите для этой функции: а) область определения; б) нули; в) промежутки знакопостоянства; г) промежутки возрастания (убывания); д) наибольшее и наименьшее значения функции; е) область изменения.

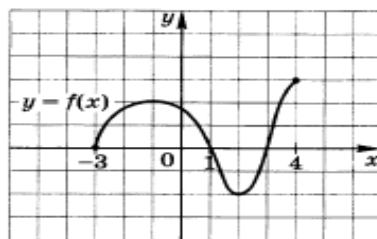


Рис. 60

2. Найдите область определения функции  $y = \frac{\sqrt{9-x^2}}{x+1}$ .
3. Постройте график функции  $y=(x-2)^2-1$ . Укажите для этой функции: а) область определения; б) нули; в) промежутки знакопостоянства; г) промежутки возрастания (убывания); д) область изменения.
4. Докажите, что функция  $f(x)$  четная, если:  
а)  $f(x) = 7 \cos 4x + 3x^2$ ; б)  $f(x) = \frac{x^2-x}{x+2} - \frac{x^2+x}{x-2}$ .
- 5\*. Найдите область определения функции:  
а)  $y = \sqrt{x^2-4} + \log_3(5-x)$ ; б)  $y = \sqrt{9 - \frac{1}{x^2}}$ .
- 6\*. Постройте график функции  $y = 1 + \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$ .
- 7\*. Постройте график функции  $y = \sqrt{|x|} - 2$ . Укажите для этой функции: а) область определения; б) нули; в) промежутки знакопостоянства; г) промежутки возрастания (убывания); д) область изменения.

## Вариант 2

1. Функция  $y=f(x)$  задана графиком (рис. 61). Укажите для этой функции: а) область определения; б) ну-

ли; в) промежутки знакопостоянства; г) промежутки возрастания (убывания); д) наибольшее и наименьшее значения функции; е) область изменения.

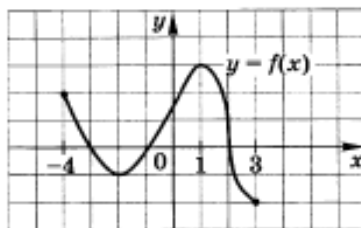


Рис. 61

2. Найдите область определения функции  $y = \frac{\sqrt{4-x^2}}{x-1}$ .
3. Постройте график функции  $y=(x-4)^2-1$ . Укажите для этой функции: а) область определения; б) нули; в) промежутки знакопостоянства; г) промежутки возрастания (убывания); д) область изменения.
4. Докажите, что функция  $f(x)$  нечетная, если:  
а)  $f(x) = 8 \sin 3x - 2x^5$ ; б)  $f(x) = \frac{x-1}{x+2} - \frac{x+1}{x-2}$ .
- 5\*. Найдите область определения функции:  
а)  $y = \sqrt{3-x} + \log_3(x^2-1)$ ; б)  $y = \sqrt{\frac{1}{x^2}} - 4$ .
- 6\*. Постройте график функции  $y = \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) + 1$ .
- 7\*. Постройте график функции  $y = \sqrt{|x|} - 1$ . Укажите для этой функции: а) область определения; б) нули; в) промежутки знакопостоянства; г) промежутки возрастания (убывания); д) область изменения.

1. Найдите  $f'(x)$  и  $f'(x_0)$ , если:
  - а)  $f(x) = 3x^5 - 12x^2 + 6x + 2$ ,  $x_0 = 1$ ; б)  $f(x) = x \sin x$ ,  $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .
2. Найдите  $f'(x)$ , если:
  - а)  $f(x) = \frac{2x+1}{x-3}$ ; б)  $f(x) = 5\sqrt[5]{x^3}$ ; в)  $f(x) = 5^x$ ; г)  $f(x) = \sqrt{2x-1}$ .
3. Вычислите значение производной функции  $y = \operatorname{tg} 4x$  в точке  $x_0 = -\frac{\pi}{4}$ .
4. Найдите все значения  $x$ , при каждом из которых производная функции  $y = x^3 - 6x^2 + 9x - 11$  равна нулю.
- 5\*. Найдите  $f'(x)$ , если:
  - а)  $f(x) = \frac{6}{\sqrt[3]{x}} + 3\sqrt[2]{x^4}$ ; б)  $f(x) = \ln(3+2x)$ ; в)  $f(x) = x\sqrt{x^2+2x+3}$ .
- 6\*. Точка движется по прямой. Зависимость ее координаты  $x$  от времени  $t$  задана формулой  $x = 13 + 10t - 5t^2$ . Найдите момент времени  $t$ , когда точка остановится.
- 7\*. Найдите производную функции  $f(x) = \ln \sqrt{\cos x}$ .

### Контрольная работа №2 по теме «Производная»

#### Вариант 1

1. Найдите  $f'(x)$  и  $f'(x_0)$ , если:
  - а)  $f(x) = -6x^4 + 5x^3 + 3x^2 + 3$ ,  $x_0 = 1$ ; б)  $f(x) = x \cos x$ ,  $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .
2. Найдите  $f'(x)$ , если:
  - а)  $f(x) = \frac{2x-3}{x+1}$ ; б)  $f(x) = 7\sqrt[7]{x^3}$ ; в)  $f(x) = \log_5 x$ ;
  - г)  $f(x) = \sqrt{4x-2}$ .
3. Вычислите значение производной функции  $y = \operatorname{ctg} 3x$  в точке  $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .
4. Найдите все значения  $x$ , при каждом из которых производная функции  $y = x^3 + 3x^2 - 9x - 13$  равна нулю.
- 5\*. Найдите  $f'(x)$ , если:
  - а)  $f(x) = \frac{3}{\sqrt[3]{x}} - 6\sqrt[3]{x^4}$ ; б)  $f(x) = e^{3x+2}$ ; в)  $f(x) = x\sqrt{x^2-3x+4}$ .
- 6\*. Точка движется по прямой. Зависимость ее координаты  $x$  от времени  $t$  задана формулой  $x = 17 + 24t - 4t^2$ . Найдите момент времени  $t$ , когда точка остановится.
- 7\*. Найдите производную функции  $f(x) = e^{\sqrt{\sin x}}$ .

### Контрольная работа №3 по теме «Применение производной»

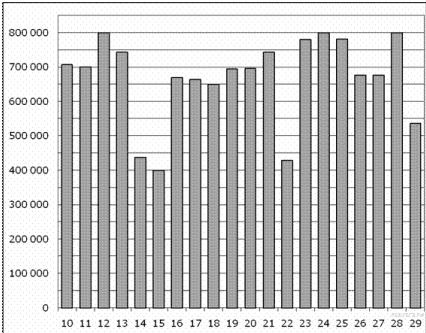
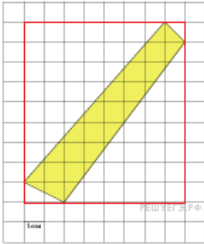
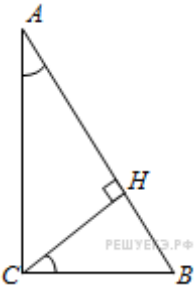
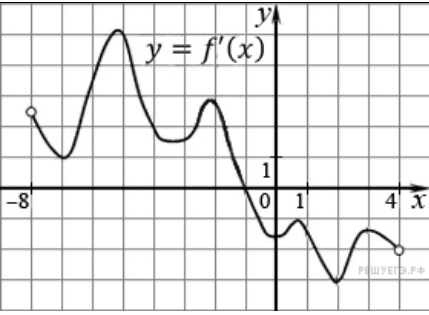
#### Вариант 1

1. Дана функция  $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 1$ . Найдите:
  - а) промежутки возрастания и убывания функции;
  - б) наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке  $[-1; 2]$ .
2. Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^3 + 3x^2 - 2x + 2$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$ .
3. Исследуйте функцию  $f(x) = x^3 - 3x$  и постройте ее график.
4. Число 72 представьте в виде суммы трех положительных чисел так, чтобы два из них были равны между собой, а сумма квадратов этих трех чисел была наименьшей.
- 5\*. Дана функция  $f(x) = \sqrt{-x^2 + 6x - 5}$ . Найдите:
  - а) область определения функции;
  - б) промежутки возрастания и убывания функции;
  - в) наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке  $[2; 5]$ .
- 6\*. Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2x + 10$ , параллельной прямой  $y = -x + 5$ .
- 7\*. Определите промежутки выпуклости вверх (вниз) графика функции  $y = 5x - \sin 2x$ .

**Контрольная работа №3 по теме «Применение производной»**  
**Вариант 2**

1. Дана функция  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 1$ . Найдите:
  - а) промежутки возрастания и убывания функции;
  - б) наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке  $[-2; 1]$ .
2. Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2x + 4$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$ .
3. Исследуйте функцию  $f(x) = x^4 - 2x^2$  и постройте ее график.
4. Число 78 представьте в виде суммы трех положительных чисел так, чтобы два из них были пропорциональны числам 1 и 3, а сумма квадратов этих трех чисел была наименьшей.
- 5\*. Дана функция  $f(x) = \sqrt{-x^2 + 8x - 7}$ . Найдите:
  - а) область определения функции;
  - б) промежутки возрастания и убывания функции;
  - в) наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке  $[3; 7]$ .
- 6\*. Напишите уравнение касательной к графику функции  $f(x) = x^3 + 3x^2 + x + 7$ , параллельной прямой  $y = -2x + 1$ .
- 7\*. Определите промежутки выпуклости вверх (вниз) графика функции  $y = 7x + \cos 2x$ .

**Контрольная работа по тексту администрации за первое полугодие**  
**Вариант 1**

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| часть 1 | <p>Ответом к заданиям 1-12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите ответ к заданиям 1 – 12 в бланк ответов №1</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1.      | <p>В обменном пункте 1 гривна стоит 3 рубля 70 копеек. Отдыхающие обменяли рубли на гривны и купили 3 кг помидоров по цене 4 гривны за 1 кг. Во сколько рублей обошлась им эта покупка? Ответ округлите до целого числа.</p>                                                                                                                                                                                            |
| 2.      | <p>На диаграмме показано количество посетителей сайта РИА Новости во все дни с 10 по 29 ноября 2009 года. По горизонтали указываются дни месяца, по вертикали — количество посетителей сайта за данный день. Определите по диаграмме, какого числа количество посетителей сайта РИА Новости было наименьшим за указанный период.</p>  |
| 3.      | <p>Найдите площадь четырехугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см × 1 см (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.</p>                                                                                                                                                                           |
| 4.      | <p>В сборнике билетов по географии всего 50 билетов, в 10 из них встречается вопрос по теме "Регионам России". Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику не достанется вопроса по теме "Регионам России".</p>                                                                                                                                                                     |
| 5.      | <p>Решите уравнение <math>\sin \frac{\pi(8x+3)}{6} = 0,5</math>. В ответе напишите наименьший положительный корень.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6.      | <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>В треугольнике <math>ABC</math> угол <math>C</math> равен <math>90^\circ</math>, <math>CH</math> — высота, <math>BC = 5</math>, <math>\cos A = \frac{7}{25}</math>. Найдите <math>BH</math>.</p> </div> </div>                                |
| 7.      | <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>На рисунке изображен график производной функции <math>f(x)</math>, определенной на интервале <math>(-8; 4)</math>. В какой точке отрезка <math>[-7; -3]</math> <math>f(x)</math> принимает наименьшее значение?</p> </div> </div>             |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.      | В правильной треугольной пирамиде $SABC$ точка $Q$ — середина ребра $AB$ , $S$ — вершина. Известно, что $SQ = 6$ , а площадь боковой поверхности равна 45. Найдите длину отрезка $BC$ .                                                                                                                                                                    |
| 9.      | Найдите значение выражения $\frac{\sqrt[9]{\sqrt{m}}}{\sqrt{16\sqrt[9]{m}}}$ при $m > 0$                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 10.     | Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением $a$ км/ч <sup>2</sup> . Скорость вычисляется по формуле $v = \sqrt{2la}$ , где $l$ — пройденный автомобилем путь. Найдите ускорение, с которым должен двигаться автомобиль, чтобы, проехав один километр, приобрести скорость 100 км/ч. Ответ выразите в км/ч <sup>2</sup> . |
| 11.     | Грузовик перевозит партию щебня массой 60 тонн, ежедневно увеличивая норму перевозки на одно и то же число тонн. Известно, что за первый день было перевезено 4 тонны щебня. Определите, сколько тонн щебня было перевезено за пятый день, если вся работа была выполнена за 8 дней.                                                                       |
| 12.     | Найдите точку минимума функции $y = (73 - x)e^{73-x}$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| часть 2 | Для записи решений заданий 13 -15 используйте бланк ответов №2. Запишите сначала номер задания, а затем полное обоснованное решение и ответ.                                                                                                                                                                                                               |
| 13.     | Решите уравнение $\frac{\sin 2x + 2 \sin^2 x}{\sqrt{-\cos x}} = 0$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 14.     | В треугольной пирамиде $ABCD$ двугранные углы при рёбрах $AD$ и $BC$ равны $AB = BD = DC = AC = 5$ .<br>а) Докажите, что $AD = BC$ .<br>б) Найдите объем пирамиды, если двугранные углы при $AD$ и $BC$ равны $60^\circ$ .                                                                                                                                 |
| 15.     | Решите неравенство $\frac{x}{2x^2 + 12} \leq (1 : 5)x^{-1}$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

**Контрольная работа №5 по теме «Равносильность уравнений»**  
**Вариант 1**

1. Решите уравнение  $\sqrt[3]{x^3 - x^2 + 1} = \sqrt[3]{2x^2 - 2x + 1}$ .

Решите неравенство (2—3):

2.  $(x^2 + 3^x + 3)^5 > (x^2 + 9^x - 3^x)^5$ .    3.  $\left(\frac{1}{2}\right)^{x^2 + 2} > \left(\frac{1}{2}\right)^{3x}$ .

Решите уравнение (4—7):

4.  $\sqrt{x - 5} = x - 7$ .

5.  $\log_5(x + 1) + \log_5(x - 3) = 1$ .

6\*.  $\sqrt{x^2 + \sqrt{x - 3}} = \sqrt{2x + \sqrt{x}}$ .

7\*.  $\frac{2 \sin^2 x}{1 - \cos x} = 3$ .

**Вариант 2**

1. Решите уравнение  $\sqrt[5]{x^3 + 4x^2 - 2} = \sqrt[5]{x^2 + 4x - 2}$ .

Решите неравенство (2—3):

2.  $(x^3 + 2 \cdot 2^x + 2)^3 > (x^3 + 4^x + 2^x)^3$ .     3.  $8^{x^2+7} > 8^{3x+5}$ .

Решите уравнение (4—7):

4.  $\sqrt{x+3} = x-3$ .

5.  $\log_6(x+3) + \log_6(x-2) = 1$ .

6\*.  $\sqrt{x^2 + 2x - \sqrt{x}} = \sqrt{3 - \sqrt{x}}$ .     7\*.  $\frac{2 \sin^2 x}{\cos x + 1} = 1$ .

**Контрольная работа № 6 по теме  
«Равносильность неравенств на множествах»  
Вариант 1**

Решите уравнение (1—4):

1.  $\sqrt{x-6} = x-7$ .

2.  $\lg(x^3 - 5x^2 + 6x + 7) = \lg(x^3 - 4x^2 + 7x + 1)$ .

3.  $(x^2 - 5x - 14)\sqrt{x-6} = 0$ .     4.  $\frac{\sin 2\pi x}{4x-1} = \frac{1}{4x-1}$ .

Решите неравенство (5—6):

5.  $\sqrt{3x-2} \leq x$ .     6\*.  $\sqrt{x+3} > x-3$ .

7\*. Решите уравнение  $2^{3x+7} + \sqrt{3x+7} = 2^{x^2-11} + \sqrt{x^2-11}$ .

**Вариант 2**

Решите уравнение (1—4):

1.  $\sqrt{x+2} = x-3$ .

2.  $\lg(x^3 - 5x^2 + 3x + 21) = \lg(x^3 - 6x^2 + 4x + 27)$ .

3.  $(x^2 - 6x - 16)\sqrt{x-3} = 0$ .     4.  $\frac{\cos \pi x}{x-2} = \frac{1}{x-2}$ .

Решите неравенство (5—6):

5.  $\sqrt{x-5} < x-7$ .     6\*.  $\sqrt{3x+4} \geq x$ .

7\*. Решите уравнение  $5^{7x-1} + \sqrt{7x-1} = 5^{x^2-9} + \sqrt{x^2-9}$ .

*Контрольная работа № 7 по теме:*  
*«Методы решения уравнений и неравенств»*  
*Вариант 1*

1. Решите уравнение  $|x-3|-|2x-4|=-5$ .

Решите неравенство (2—3):

2.  $\log_{0,2}(x-2)+\log_{0,2}x>\log_{0,2}(2x-3)$ .

3.  $\frac{\sqrt{36-x^2}\cdot\log_{0,5}x}{x-2}\leq 0$ .

Решите систему уравнений (4—5):

4. 
$$\begin{cases} 3\sqrt{x+y}-2\sqrt{x-y}=4 \\ 2\sqrt{x+y}-\sqrt{x-y}=3. \end{cases}$$

5. 
$$\begin{cases} 2^{\log_2(x+y+1)}=x^2+y-1 \\ \log_{\sqrt{29}}(y^2+2x)=2. \end{cases}$$

6\*. Решите уравнение  $\log_x(x^2+3)=\log_x(4x)$ .

7\*. Решите неравенство  $x^2-2x+2\leq\cos\pi(x+1)$ .

*Вариант 2*

1. Решите уравнение  $|x-2|-|2x+2|=1$ .

Решите неравенство (2—3):

2.  $\log_3(x+2)+\log_3x<\log_3(2x+1)$ .

3.  $\frac{\sqrt{49-x^2}\cdot\log_5x}{x-5}\geq 0$ .

Решите систему уравнений (4—5):

4. 
$$\begin{cases} 2\sqrt{x+y}-3\sqrt{x-y}=3 \\ 3\sqrt{x+y}+\sqrt{x-y}=10. \end{cases}$$

5. 
$$\begin{cases} 3^{\log_3(x-y+1)}=x^2-y-1 \\ \log_{\sqrt{21}}(y^2-2x)=2. \end{cases}$$

6\*. Решите уравнение  $\log_x(x^2+4)=\log_x(5x)$ .

7\*. Решите неравенство  $x^2-4x+5\leq\sin\pi\left(x+\frac{1}{2}\right)$ .

## Итоговая контрольная работа

### Вариант №1.

1. Решите уравнение:  $2^{x+4} - 2^x = 120$ .
2. Решите неравенство:  $\log_5(4x+1) > -1$
3. Найдите  $\sin x$ , если  $\cos x = -\frac{5}{13}$ ,  $\pi < x < \frac{3\pi}{2}$ .
4. Найдите первообразную функции  $f(x)=3x-5$ , график которой проходит через точку  $(4;10)$ .
5. Найдите промежутки возрастания функции  $f(x) = x^3 + 3x^2 - 9x$ .
6. Решите уравнение:  $\cos^2 x + 6\sin x - 6 = 0$ .
7. Решите уравнение:  $(2x-3)\sqrt{3x^2-5x-2} = 0$
8. Решите неравенство:  $2^{\sqrt{x^2-3x+3}} > 2^{\sqrt{x^2-2x+5}}$
9. Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} x^2 = 8\sin y + 1 \\ x + 1 = 2\sin y \end{cases}$$
10. Решите неравенство:  $\left(x + \frac{4}{x}\right)(\log_{(6-x)}(x^2 - 8x + 16))^2 \geq 5(\log_{(6-x)}(x^2 - 8x + 16))^2$

### Вариант №2.

1. Решите уравнение:  $3^{x+2} + 3^x = 810$ .
2. Решите неравенство:  $\log_5(3x+1) < 2$ .
3. Найдите  $\sin x$ , если  $\cos x = \frac{8}{17}$ ,  $-\frac{\pi}{2} < x < 0$ .
4. Найдите первообразную функции  $f(x)=5x+7$ , график которой проходит через точку  $(-2; 4)$ .
5. Найдите промежутки убывания функции  $y = -x^3 + 9x^2 + 21x$ .
6. Решите уравнение:  $2\sin^2 x + 7\cos x + 2 = 0$ .
7. Решите уравнение:  $(7x+2)\sqrt{4x-3x^2-1} = 0$
8. Решите неравенство:  $3^{-\sqrt{x^2+2x+2}} \leq 3^{-\sqrt{x^2-x+5}}$ .
9. Решите систему уравнений: 
$$\begin{cases} y^2 = 4\cos x + 1 \\ y + 1 = 2\cos x \end{cases}$$
10. Решите неравенство:  $\left(x + \frac{3}{x}\right)(\log_{(5-x)}(x^2 - 6x + 9))^2 \geq 4(\log_{(5-x)}(x^2 - 6x + 9))^2$ .

**Контрольная работа № 1 по теме «Тела вращения»**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>1 вариант</b></p> <p>1. Радиус основания цилиндра равен 5 см, а высота цилиндра равна 6 см. Найдите площадь сечения, проведенного параллельно оси цилиндра на расстоянии 4 см от нее.</p> <p>2. Радиус шара равен 17 см. Найдите площадь сечения шара, удаленного от его центра на 15 см.</p> <p>3. Радиус основания конуса равен 3 м, а высота 4 м. Найдите образующую и площадь осевого сечения.</p> | <p><b>2 вариант</b></p> <p>1. Высота цилиндра 8 дм, радиус основания 5 дм. Цилиндр пересечен плоскостью параллельно оси так, что в сечении получился квадрат. Найдите расстояние от этого сечения до оси цилиндра.</p> <p>2. Радиус сферы равен 15 см. Найдите длину окружности сечения, удаленного от центра сферы на 12 см.</p> <p>3. Образующая конуса <math>l</math> наклонена к плоскости основания под углом в <math>30^\circ</math>. Найдите высоту конуса и площадь осевого сечения.</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Контрольная работа № 2 по теме «Объёмы тел»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>1 вариант</b></p> <p>1. Образующая конуса равна 60 см, высота 30 см. Найдите объём конуса.</p> <p>2. Основание прямой призмы – прямоугольный треугольник с катетом 6 см и острым углом <math>45^\circ</math>. Объем призмы равен <math>108 \text{ см}^3</math>. Найдите площадь полной поверхности призмы.</p> <p>3. Осевым сечением цилиндра является квадрат, диагональ которого равна <math>8\sqrt{2}</math> см. Найдите объем цилиндра.</p> <p>4. Диаметр шара равен высоте конуса, образующая которого составляет с плоскостью основания угол, равный <math>60^\circ</math>. Найдите отношение объёмов конуса и шара.</p> <p>5. Объём цилиндра равен <math>96\pi \text{ см}^3</math>, площадь его осевого сечения <math>48 \text{ см}^2</math>. Найдите площадь сферы, описанной около цилиндра.</p> | <p><b>2 вариант</b></p> <p>1. Высота цилиндра 8 дм, радиус основания 5 дм. Цилиндр пересечен плоскостью параллельно оси так, что в сечении получился квадрат. Найдите расстояние от этого сечения до оси цилиндра.</p> <p>2. Радиус сферы равен 15 см. Найдите длину окружности сечения, удаленного от центра сферы на 12 см.</p> <p>3. Образующая конуса <math>l</math> наклонена к плоскости основания под углом в <math>30^\circ</math>. Найдите высоту конуса и площадь осевого сечения.</p> <p>4. Диаметр шара равен высоте цилиндра, осевое сечение которого есть квадрат. Найдите отношение объёмов шара и цилиндра.</p> <p>5. В конус, осевое сечение которого есть правильный треугольник, вписан шар. Найдите отношение площади сферы к площади боковой поверхности конуса.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Контрольная работа №3 по теме «Метод координат в пространстве. Движение»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>1 вариант</b></p> <p>1. Даны векторы <math>\vec{a}</math>, <math>\vec{b}</math> и <math>\vec{c}</math>, причем:<br/> <math>\vec{a} = 6\vec{i} - 8\vec{k}</math>, <math> \vec{b}  = 1</math>, <math>\vec{c} \{4; 1; m\}</math>, <math>(\vec{a}; \vec{b}) = 60^\circ</math>.<br/> Найти:<br/> а) <math>\vec{a} \cdot \vec{b}</math>; б) значение <math>m</math>, при котором <math>\vec{a} \perp \vec{c}</math>.</p> <p>2. Найдите угол между прямыми <math>AB</math> и <math>CD</math>, если <math>A(3; -1; 3)</math>, <math>B(3; -2; 2)</math>, <math>C(2; 2; 3)</math> и <math>D(1; 2; 2)</math>.</p> | <p><b>2 вариант</b></p> <p>1. Даны векторы <math>\vec{a}</math>, <math>\vec{b}</math> и <math>\vec{c}</math>, причем:<br/> <math>\vec{a} = 4\vec{j} - 3\vec{k}</math>, <math> \vec{b}  = \sqrt{2}</math>, <math>\vec{c} \{2; m; 8\}</math>, <math>(\vec{a}; \vec{b}) = 45^\circ</math>.<br/> Найти:<br/> а) <math>\vec{a} \cdot \vec{b}</math>; б) значение <math>m</math>, при котором <math>\vec{a} \perp \vec{c}</math>.</p> <p>2. Найдите угол между прямыми <math>AB</math> и <math>CD</math>, если <math>A(1; 1; 2)</math>, <math>B(0; 1; 1)</math>, <math>C(2; -2; 2)</math> и <math>D(2; -3; 1)</math>.</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>3. Дан правильный тетраэдр <math>DABC</math> с ребром <math>a</math>. При симметрии относительно плоскости <math>ABC</math> точка <math>D</math> перешла в точку <math>D_1</math>. Найдите <math>DD_1</math>.</p> <p>4. Вершины <math>\triangle ABC</math> имеют координаты: <math>A(-2; 0; 1)</math>, <math>B(-1; 2; 3)</math>, <math>C(8; -4; 9)</math>. Найдите координаты вектора <math>\overrightarrow{BM}</math>, если <math>BM</math> – медиана <math>\triangle ABC</math>.</p> | <p>3. Дан правильный тетраэдр <math>DABC</math> с ребром <math>a</math>. При симметрии относительно точки <math>D</math> плоскость <math>ABC</math> перешла в плоскость <math>A_1B_1C_1</math>. Найдите расстояние между этими плоскостями.</p> <p>4. Вершины <math>\triangle ABC</math> имеют координаты: <math>A(-1; 2; 3)</math>, <math>B(1; 0; 4)</math>, <math>C(3; -2; 1)</math>. Найдите координаты вектора <math>\overrightarrow{AM}</math>, если <math>AM</math> – медиана <math>\triangle ABC</math>.</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Итоговая контрольная работа

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Вариант 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Образующая конуса равна 10 см, а радиус основания – 6 см. Найдите объем конуса.</li> <li>Объем шара <math>\frac{32}{3}\pi</math> см<sup>3</sup>. Найдите радиус шара.</li> <li>Сторона основания правильной четырехугольной призмы 5см, а боковое ребро 12см. Вычислите объем призмы.</li> <li>Осевое сечение цилиндра – квадрат со стороной 6 см. Найдите объем цилиндра.</li> <li>Осевое сечение конуса – равносторонний треугольник со стороной 6 см. Найдите объем конуса.</li> <li>Медиана, проведенная к гипотенузе прямоугольного треугольника равна 17 см, а один из катетов – 16 см. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник.</li> <li>Диагональ осевого сечения цилиндра равна 12 см и наклонена к плоскости его основания под углом <math>60^\circ</math>. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.</li> <li>Объем конуса равен <math>16\pi</math> см<sup>3</sup>, а его высота 3см. Найдите площадь боковой поверхности конуса.</li> <li>Основание прямой призмы прямоугольный треугольник с гипотенузой 10см и острым углом <math>30^\circ</math>. Диагональ боковой грани, содержащей катет, противолежащий данному углу, равна 13 см. Найдите объем призмы.</li> </ol> | <p><b>Вариант 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Образующая конуса равна 13 см, а высота – 12 см. Найдите объем конуса.</li> <li>Площадь поверхности шара равна <math>144\pi</math> см<sup>2</sup>. Найдите объем данного шара.</li> <li>Сторона основания правильной треугольной призмы 6см, а боковое ребро 10см. Вычислите объем призмы.</li> <li>Осевое сечение цилиндра – квадрат со стороной 8 см. Найдите объем цилиндра.</li> <li>Диаметр основания конуса равен 6, а угол при вершине осевого сечения равен <math>90^\circ</math>. Вычислите объем конуса, деленный на <math>\pi</math>.</li> <li>Медиана, проведенная к гипотенузе прямоугольного треугольника равна 13 см, а один из катетов равен 24 см. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник.</li> <li>Диагональ осевого сечения цилиндра равна <math>24\sqrt{3}</math> см и наклонена к плоскости его основания под углом <math>30^\circ</math>. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.</li> <li>Площадь боковой поверхности конуса равна <math>20\pi</math> см<sup>2</sup>, а его образующая 5 см. Найдите объем конуса.</li> <li>Основание прямой призмы прямоугольный треугольник с катетом 3см и прилежащим углом <math>60^\circ</math>. Диагональ боковой грани, содержащей гипотенузу треугольника, 10см. Найдите объем призмы.</li> </ol> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|