



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»
(ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»)

АРКТИЧЕСКИЙ МОРСКОЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ В.И. ВОРОНИНА
– филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Является приложением к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля знаний и промежуточной
аттестации
по учебной дисциплине
ПД.01 МАТЕМАТИКА
общеобразовательного учебного цикла
программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности
26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок
базовой подготовки

Архангельск
2020

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
1.1. Паспорт комплекта оценочных средств	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ	6
3. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	7
3.1. Задания для проведения текущего контроля	7
Раздел 1. Алгебра и начала математического анализа. Решение задач	7
Раздел 2. Геометрия. Решение задач	8
Тестирование	30
Задания для практических работ:	50
Раздел 1. Алгебра и начала математического анализа. Задания для проверочных работ	50
Раздел 2. Геометрия. Задания для проверочных работ	79
Исследовательская работа (реферат, сообщение, проекта, презентации)	88
3.2. Задания для проведения промежуточной аттестации	90
3.2.1. Задания для проведения экзамена	90

1. Общие положения

1.1. Паспорт комплекта оценочных средств

Назначение:

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки предметных результатов освоения общеобразовательной учебной дисциплины ПД.01 Математика.

<i>Предметы оценивания</i>	<i>Показатели оценки</i>
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- демонстрация интереса к будущей профессии.
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов; - демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач.
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личного развития.	- нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личного развития.
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.	- демонстрация навыков использования информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения.
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	- проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий.
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- планирование обучающимся повышения личного и квалификационного уровня.
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	- проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности.
ОК 10. Владеть письменной и устной коммуникацией на государственном и иностранном языке.	- способность вести общение с членами экипажа по вопросам, касающимся выполнения обязанностей на судне и безопасности мореплавания

Объекты оценивания	Показатели оценки
Умение 1 - выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения;	Демонстрация умения выполнять арифметические действия над числами, находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения при решении упражнений.
Умение 2 - находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения; выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;	Демонстрация умения - находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения; выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций при решении упражнений
Умение 3 - вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции; определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках; строить графики изученных функций; использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;	Демонстрация умения вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции; определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках; строить графики изученных функций; использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин при решении упражнений
Умение 4 - находить производные элементарных функций; использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков; применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;	Демонстрация умений находить производные элементарных функций; использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков; применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;
Умение 5 - вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;	Демонстрация умений вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;
Умение 6 - решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным, квадратным, а также аналогичные неравенства и системы; составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.	Демонстрация умений решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным, квадратным, а также аналогичные неравенства и системы; составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах.
Умение 7 - решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных	Демонстрация умений решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;

Объекты оценивания	Показатели оценки
формул; вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;	вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
Умение 8 - распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями; описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве; изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач; строить простейшие сечения куба, призмы; решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	Демонстрация умений распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями; описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве; изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач; строить простейшие сечения куба, призмы; решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
Знание 1 - роль и место математики в современном мире, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;	Демонстрировать знания о роли и место математики в современном мире, о способах описания на математическом языке явлений реального мира; в том числе при решении прикладных задач и выполнении проектов.
Знание 2 - о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;	Демонстрировать знания о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий при решении прикладных задач и выполнении проектов.
Знание 3 - основные понятия, идеи и методы математического анализа;	Демонстрировать знания об основных понятиях, идеях и методах математического анализа при решении упражнений
Знание 4 - основные понятия о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основные свойства;	Демонстрировать знания об - основных понятиях о плоских и пространственных геометрических фигурах, об их основных свойствах при решении задач.
Знание 5 - о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей.	Демонстрация знаний о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей при решении упражнений.

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результатом освоения общеобразовательной учебной дисциплины ПД.01 Математика являются умения и знания по специальности 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок.

№ п/п	Наименование разделов (тем)	Код знаний и умений	Наименование оценочного средства
Раздел 1. Алгебра и начала математического анализа			
1	Степенная функция	У.1,У.2,У.3, У.6, 3.1, 3.2	Решение задач А.1, проверочная работа 1
Раздел 2. Геометрия			
2	Аксиомы стереометрии. Параллельность в пространстве	У.5, У.8,3.4	Решение задач Г.1.1, Г.1.2, Г.2.1, проверочная работа 9
3	Перпендикулярность в пространстве	У.5, У.8,3.4	Решение задач Г.1.3, Г.1.4, Г.1.5, проверочная работа 9
4	Многогранники.	У.5, У.8,3.4	Решение задач Г.1.6, Г.2.2, проверочная работа 10
5	Объемы многогранников и тел вращения.	У.5, У.8,3.4	Решение задач Г.1.6, проверочная работа 11
6	Тела вращения	У.5, У.8,3.4	Решение задач Г.1.7, Г.2.3, проверочная работа 11
7	Векторы и действия над ними	У.5, У.8,3.4	Решение задач Г.1.8, тест 7
8	Показательная функция	У.1,У.2,У.3, У.6, 3.1, 3.2	Решение задач А.2, проверочная работа 2
9	Логарифмическая функция	У.1,У.2,У.3, У.6, 3.1, 3.2	Решение задач А.3, тест 7, проверочная работа 2
10	Тригонометрические формулы	У.1,У.2,У.3, У.6, 3.1, 3.2	Решение задач А.4, тест 8, проверочная работа 3
11	Тригонометрические уравнения	У.1,У.2,У.3, У.6, 3.1, 3.2	Решение задач А.5, тест 8, проверочная работа 4
12	Тригонометрические функции	У.1,У.2,У.3, У.6, 3.1, 3.2	проверочная работа 4
13	Производная.	У.2,У.3, У.4, У.6, 3.1, 3.2,3.3	Решение задач А.6, тест 1-2, проверочная работа 5
14	Применение производной к исследованию функции	У.2,У.3, У.4, У.6, 3.1, 3.2,3.3	Решение задач А.7, тест 3, проверочная работа 6
15	Интеграл и его применение	У.2,У.3, У.4, У.6, 3.1, 3.2,3.3	Решение задач А.8, тест 4-5, проверочная работа 7
16	Комбинаторика	У.7, 3.5	Решение задач А.9, тест 6, проверочная работа 8
17	Элементы теории вероятностей и математической статистики	У.7, 3.5	Решение задач А.9, тест 6, проверочная работа 8

3. Комплект оценочных средств

Контроль качества освоения общеобразовательной учебной дисциплины включает текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Видами текущего контроля являются письменное тестирование, решение задач, выполнение проверочных работ, исследовательская работа (реферат, сообщение, проект, презентация).

Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является экзамен.

3.1. Задания для проведения текущего контроля

3.1.1. Решение задач

Раздел 1. Алгебра и начала математического анализа (А)

А.1. Степенная функция.

1. Вычислите:

$$\sqrt{0,25}, \sqrt[5]{32}, \sqrt[3]{-3\frac{3}{8}}, 0,7\sqrt[4]{81}, -3\sqrt[5]{(-7)^5}, \sqrt[3]{4}$$

$$\sqrt{0,49}, \sqrt[3]{64}, \sqrt[3]{-2\frac{10}{27}}, 0,5\sqrt[4]{81}, -3\sqrt[3]{(-6)^3}, \sqrt[3]{6}$$

$$\sqrt{0,64}, \sqrt[4]{81}, \sqrt[3]{-15\frac{5}{8}}, 0,5\sqrt[7]{128}, 7\sqrt[3]{(-7)^5}, \sqrt[3]{10}$$

$$\sqrt{0,81}, \sqrt[5]{243}, \sqrt[3]{-1\frac{61}{64}}, 0,2\sqrt[4]{625}, 7\sqrt[5]{(-6)^5}, \sqrt[3]{8}$$

2. Вычислите:

$$81^{\frac{1}{2}}; \left(\frac{27}{64}\right)^{\frac{1}{3}}; 0,00032^{\frac{1}{5}}; \left(5\frac{1}{16}\right)^{\frac{1}{4}}; 16^{-\frac{1}{4}}.$$

$$64^{\frac{1}{3}}; \left(\frac{25}{49}\right)^{\frac{1}{2}}; 0,0081^{\frac{1}{4}}; \left(3\frac{3}{8}\right)^{\frac{1}{3}}; 32^{-\frac{1}{5}}.$$

$$100^{\frac{1}{2}}; \left(\frac{8}{27}\right)^{\frac{1}{3}}; 0,0081^{\frac{1}{4}}; \left(5\frac{1}{16}\right)^{\frac{1}{4}}; 32^{-\frac{1}{5}}.$$

$$27^{\frac{1}{3}}; \left(\frac{9}{16}\right)^{\frac{1}{2}}; 0,064^{\frac{1}{3}}; \left(3\frac{3}{8}\right)^{\frac{1}{3}}; 32^{-\frac{1}{5}}.$$

3. Упростите выражение:

$$b^{-\frac{1}{3}} \cdot b^{\frac{1}{2}}; \quad \delta^{\frac{1}{2}} : \delta^{\frac{1}{3}}; \quad \left(a^{\frac{3}{2}}\right)^{\frac{1}{3}}.$$

$$c^{\frac{1}{2}} \cdot c^{\frac{1}{3}}; \quad x^{-\frac{5}{6}} : x^{\frac{1}{3}}; \quad \left(b^{\frac{1}{2}}\right)^{\frac{2}{3}}.$$

$$a^{-\frac{1}{3}} \cdot a^{\frac{1}{2}}; \quad y^{\frac{1}{2}} : y^{\frac{1}{3}}; \quad \left(a^{\frac{5}{2}}\right)^{\frac{1}{5}}.$$

$$b^{\frac{1}{2}} \cdot b^{\frac{1}{3}}; \quad x^{-\frac{5}{6}} : x^{\frac{1}{3}}; \quad \left(b^{\frac{1}{2}}\right)^{\frac{2}{3}}.$$

4. Вычислите:

$$\begin{aligned} & \dots, \dots, \\ & \dots, \dots \\ & \dots, \dots \\ & \dots, \dots \end{aligned}$$

5*. Вычислите значение выражение:

$$16^{-\frac{5}{4}} - (0,01)^{-\frac{1}{2}} + 12 \cdot (4^0)^3 - 16 \cdot 2^{-5} \cdot 64^{-\frac{2}{3}}.$$

$$625^{-\frac{3}{2}} \cdot 5^{-3} \cdot 25 + 7 \cdot (4^0)^4 - 25^{-3\frac{1}{2}} + \left(\frac{1}{8}\right)^{\frac{1}{3}}.$$

$$16^{-\frac{5}{4}} - (0,01)^{-\frac{1}{2}} + 12 \cdot (4^0)^3 - 16 \cdot 2^{-5} \cdot 64^{-\frac{2}{3}}.$$

$$625^{-\frac{3}{2}} \cdot 5^{-3} \cdot 25 + 7 \cdot (4^0)^4 - 25^{-3\frac{1}{2}} + \left(\frac{1}{8}\right)^{\frac{1}{3}}.$$

6. Решите уравнения

Уровень А (базовый)	Уровень В	Уровень С
$\sqrt{x+3} = \sqrt{5-x}$ $\sqrt{x+4} = \sqrt{2x-1}$ $\sqrt{x+2} = \sqrt{3-x}$ $\sqrt{x-2} = 4$	$\sqrt{x+2} = x$ $\sqrt{x-11} = x$ $\sqrt{x^2 - x - 3} = 3$	$\sqrt{x+10} = x-2$ $\sqrt{x+1} = 1-x$ $\sqrt{x+11} = x-1$ $\sqrt{1-x} = x+1$ $\sqrt{4-6x-x^2} = x+4$ $\sqrt{2x^2+8x+7} = x+2$

7. Решите неравенства

$\sqrt{4x-1} < -1$ $\sqrt{3x-2} < -2$ $\sqrt{4-5x} \leq 8$ $\sqrt{x-3} < 2$	
--	--

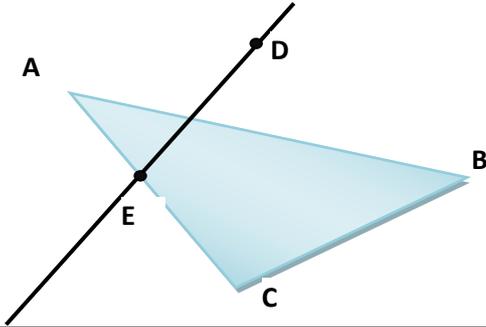
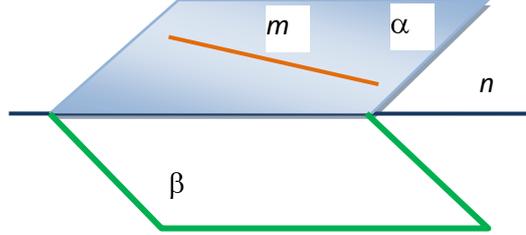
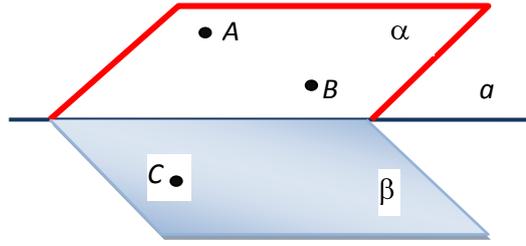
	$\sqrt{6-6x} > 6$ $\sqrt{x-7} \geq 2$	
8. Найти область определения функции		
		$y = \sqrt{\frac{6-x}{x+6}} \quad y = \sqrt{\frac{2x+2}{1-x}}$ $y = \sqrt{\frac{x-3}{2-x}} \quad y = \sqrt{\frac{3-3x}{2x}}$ $y = \sqrt{\frac{2+x}{x-8}} \quad y = \sqrt{\frac{3x}{2-x}}$

Раздел 2. Геометрия (Г)

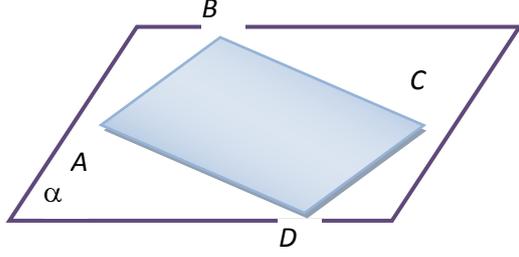
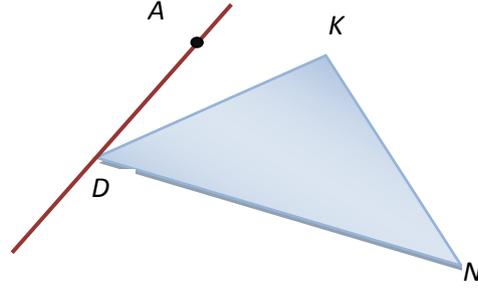
Задачи Г.1

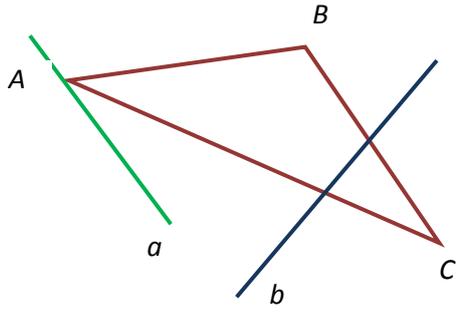
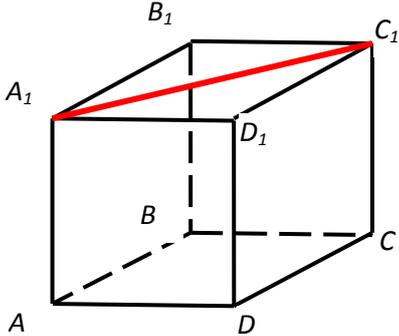
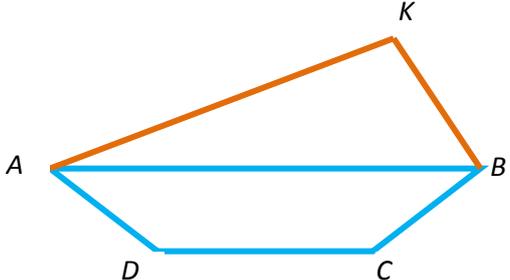
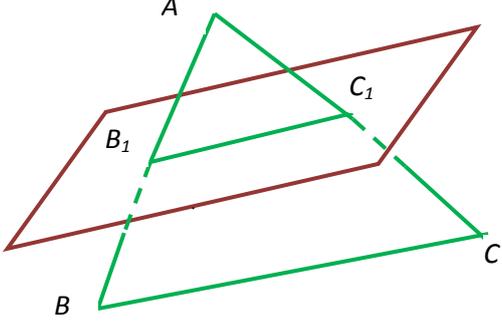
Г.1.1 АКСИОМЫ СТЕРЕОМЕТРИИ

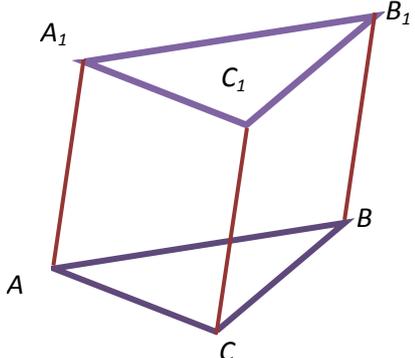
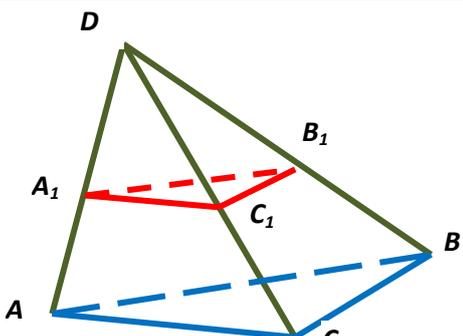
	<p>№ 1 Даны точки A, B, C и D не лежащие на одной плоскости. Указать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) плоскости, которым принадлежит прямая AB, точка F, точка C; 2) прямую пересечения плоскостей (ABC) и (ACD), (ABD) и (DCF).
	<p>№ 2 Плоскости α и β пересекаются по прямой a. Может ли точка C принадлежать плоскостям?</p>

	<p>№ 3</p> <p>Точка D лежит вне плоскости (ABC). Пересекаются ли прямые DE и BC?</p>
	<p>№ 4</p> <p>Плоскости α и β пересекаются по прямой n. Прямая m принадлежит плоскости α. Построить точку пересечения прямой m и плоскости β.</p>
	<p>№ 5</p> <p>Плоскости α и β пересекаются по прямой a. Точки A и B принадлежат плоскости α, а точка C плоскости β. Построить прямые пересечения плоскости (ABC) с плоскостями α и β.</p>

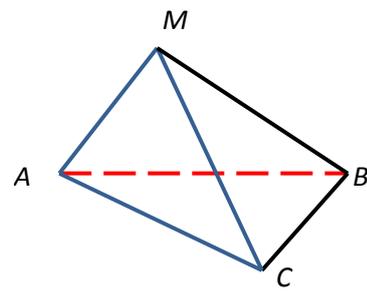
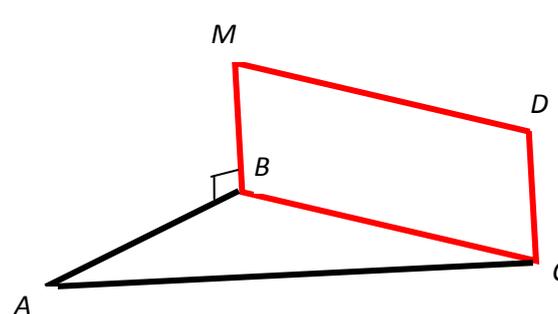
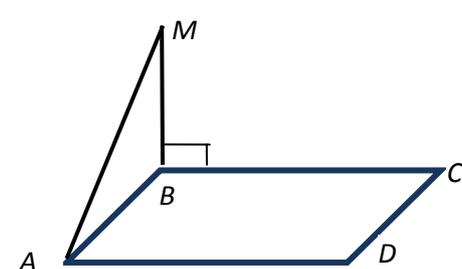
Г.1.2. ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ В ПРОСТРАНСТВЕ

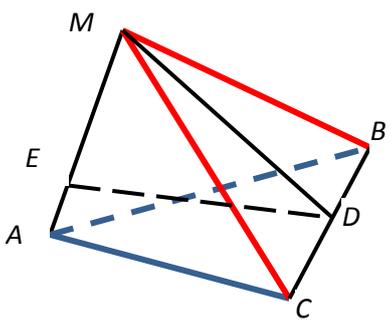
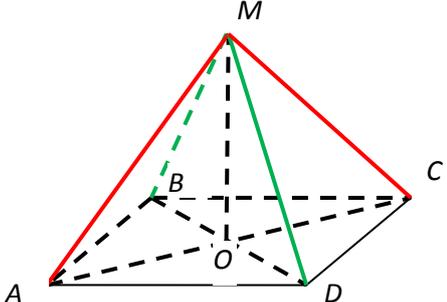
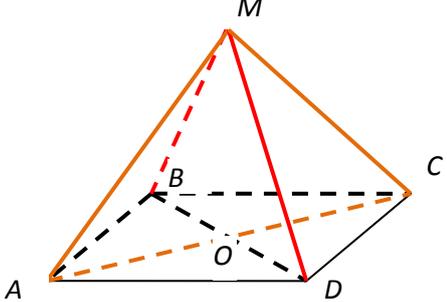
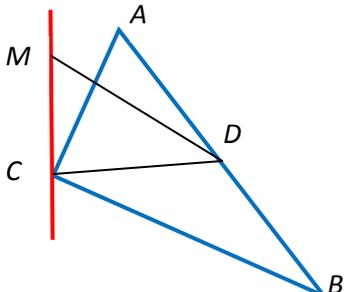
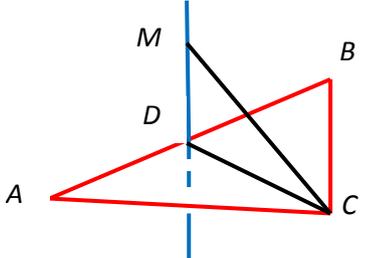
	<p>№ 6</p> <p>ABCD – параллелограмм. Точки A, B и D лежат в плоскости α. Доказать, что точка C лежит в плоскости α.</p>
	<p>№ 7</p> <p>Точка A лежит вне плоскости DKN. Доказать, что прямые AD и NK – скрещивающиеся.</p>

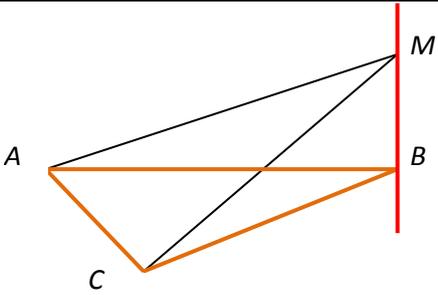
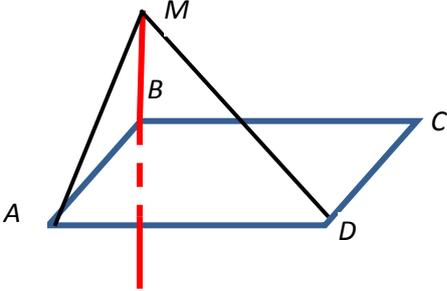
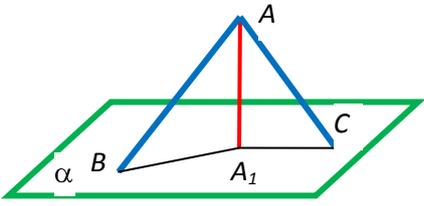
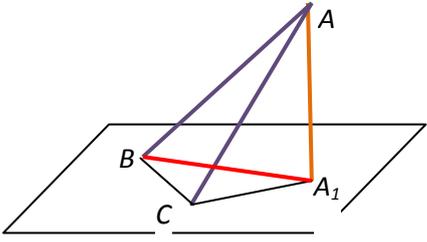
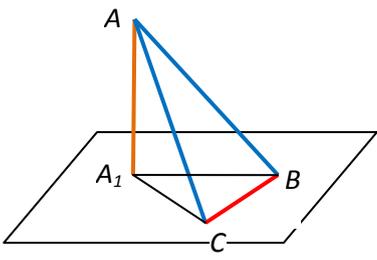
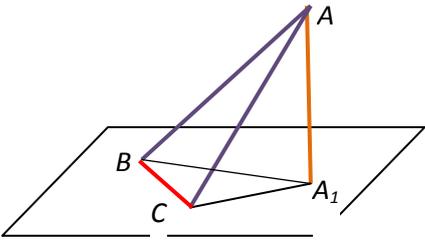
	<p>№ 8</p> <p>Прямая b параллельна BC. Прямая a пересекает плоскость (ABC). Доказать, что прямые a и b скрещивающиеся.</p>
	<p>№ 9</p> <p>Дан куб. Для прямой A_1C_1 найти параллельную, пересекающуюся и скрещивающуюся прямые, параллельную плоскость.</p> <p>Найти на чертеже:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) пересекающиеся прямые; 2) параллельные прямые; 3) скрещивающиеся прямые; 4) параллельные плоскости; 5) параллельную прямую и плоскость.
	<p>№ 10</p> <p>Точка K лежит вне плоскости трапеции $ABCD$. Доказать, что CD параллельна плоскости (AKB).</p>
	<p>№ 11</p> <p>Плоскость α пересекает стороны AB и AC треугольника ABC в точках B_1 и C_1 соответственно. B_1C_1 параллельна BC, $B_1C_1=6$. $AC_1 : C_1C = 3 : 4$. Найти BC.</p>

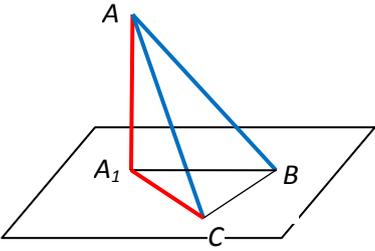
	<p>№ 12</p> <p>Прямые AA_1, BB_1 и CC_1 параллельны. $AA_1 = BB_1 = CC_1$. Доказать параллельность плоскостей (ABC) и $(A_1B_1C_1)$.</p>
	<p>№ 13</p> <p>$DA_1 = AA_1$, $DC_1 = CC_1$, $DB_1 = BB_1$. Доказать параллельность плоскостей (ABC) и $(A_1B_1C_1)$.</p>

Г.1.3. ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ ПРЯМОЙ И ПЛОСКОСТИ

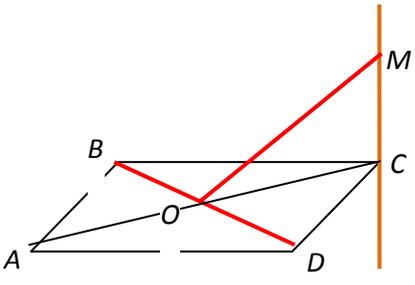
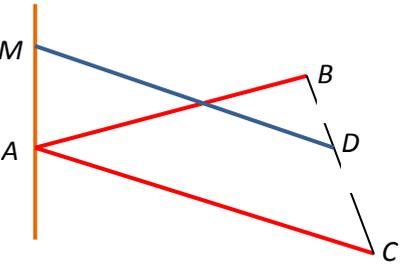
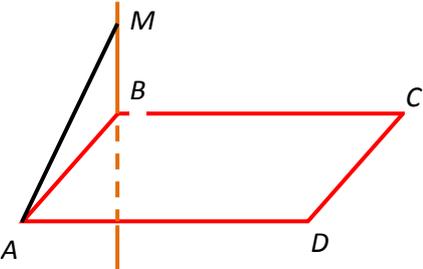
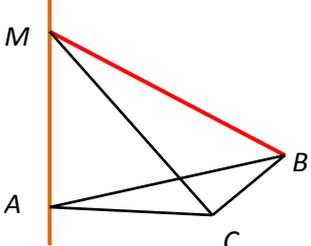
	<p>№ 14</p> <p>$AB \perp AC$, $AM \perp AC$. Доказать, что $AB \perp (AMC)$.</p>
	<p>№ 15</p> <p>$MDCB$ – прямоугольник. Доказать, что $CD \perp (ABC)$.</p>
	<p>№ 16</p> <p>$ABCD$ – прямоугольник. Доказать, что $AD \perp AM$.</p>

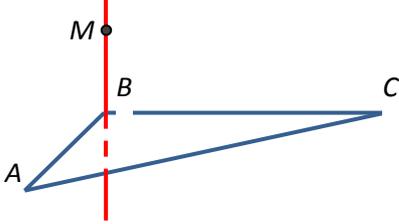
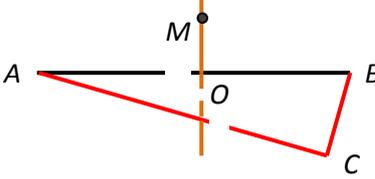
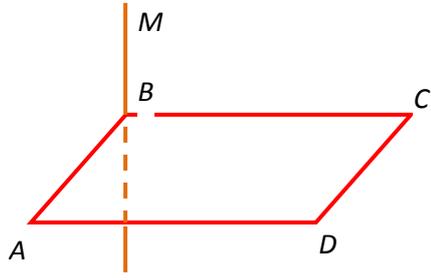
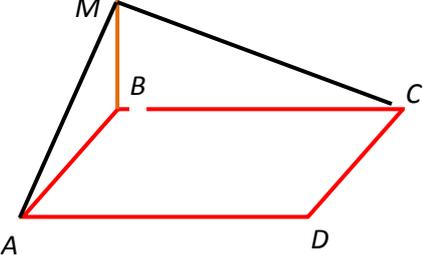
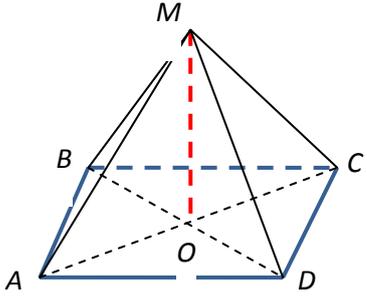
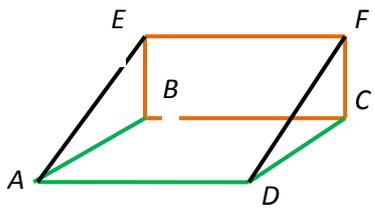
	<p>№ 17</p> <p>$MC = MB$, $AC = AB$, $MD \perp CB$. Доказать, что $BC \perp DE$</p>
	<p>№ 18</p> <p>$ABCD$ – параллелограмм. $AM = MC$, $BM = MD$. Доказать $MO \perp (ABC)$.</p>
	<p>№ 19</p> <p>$ABCD$ – ромб. $BM = MD$. Доказать, что $BD \perp (AMC)$.</p>
	<p>№ 20</p> <p>Прямая $MC \perp (ABC)$, $CD \perp AB$. $\angle ACB = 90^\circ$. $AC = 4$, $MD = 3$. $AD = DB$. Найти MC.</p>
	<p>№ 21</p> <p>$MD \perp (ABC)$. Треугольник ABC - равносторонний. $AB = 2$, $MD = 4$. $AD = DB$. Найти MC.</p>

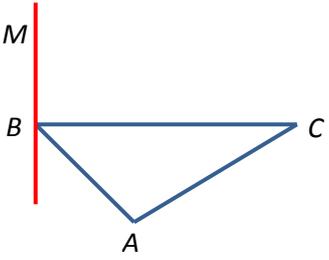
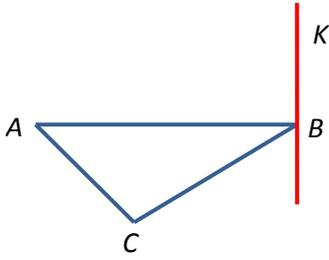
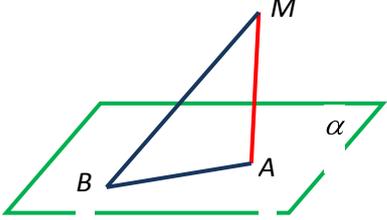
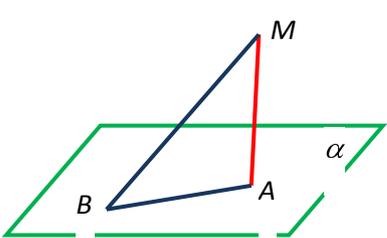
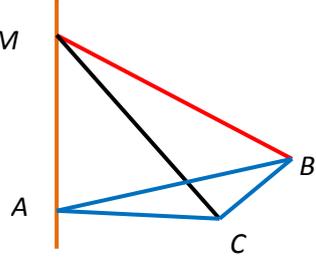
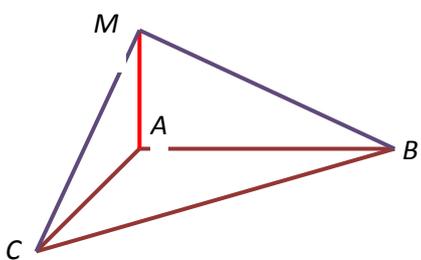
	<p>№ 22</p> <p>$MB \perp (ABC)$. $\angle ACB = 90^\circ$, $\angle MAB = 60^\circ$, $\angle BAC = 30^\circ$, $AC = 4$. Найти MB.</p>
	<p>№ 23</p> <p>$MB \perp (ABC)$. $ABCD$- прямоугольник, $MD = AD = 8$. $\angle MAB = 45^\circ$, $\angle MDA = 60^\circ$. Найти AB и BC.</p>
	<p>№ 24</p> <p>AA_1- перпендикуляр, AB и AC - наклонные. $AB = 17$, $AC = 10$, $BA_1 = 15$. Найти CA_1.</p>
	<p>№ 25</p> <p>AA_1- перпендикуляр, AB и AC - наклонные. $AA_1 = 8$, $BC = 12$, $\angle CAA_1 = 60^\circ$, $\angle ACB = 90^\circ$. Найти BA_1.</p>
	<p>№ 26</p> <p>AA_1- перпендикуляр, AB и AC - наклонные. $AA_1 = 6$, $\angle ABA_1 = \angle ACA_1 = 60^\circ$, $\angle CAB = 120^\circ$. Найти BC.</p>
	<p>№ 27</p> <p>AA_1- перпендикуляр, AB и AC - наклонные. $\angle BAC = 90^\circ$, $\angle ABA_1 = 30^\circ$, $\angle ACA_1 = 60^\circ$, $CA_1 = 4$. Найти BC.</p>

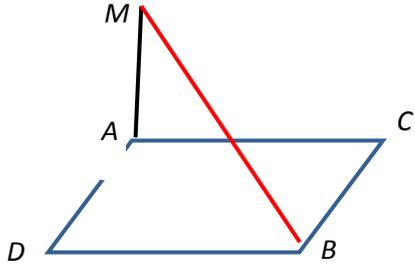
	<p>№ 28</p> <p>AA_1- перпендикуляр, AB и AC – наклонные. $AC = 12$, $BC = 5$, $\angle ACB = 90^\circ$, $\angle ABA_1 = 60^\circ$. Найти AA_1 и CA_1.</p>
---	--

Г.1.4.ТЕОРЕМА О ТРЁХ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАХ

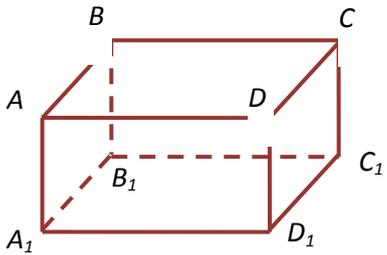
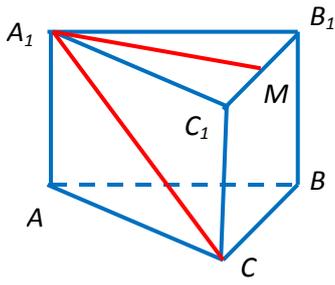
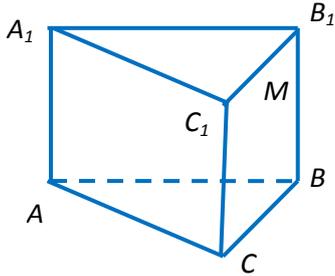
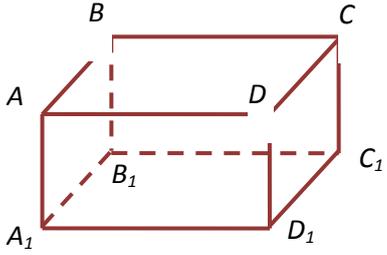
	<p>№ 29</p> <p>$MC \perp (ABC)$, $ABCD$ – ромб. Доказать, что $MO \perp BD$.</p>
	<p>№ 30</p> <p>$MA \perp (ABC)$. $MD \perp BC$, $BD=DC$. Доказать, что $AB = AC$.</p>
	<p>№ 31</p> <p>$MB \perp (ABC)$, $MA \perp AD$, $ABCD$ - параллелограмм. Доказать, что $ABCD$ – прямоугольник.</p>
	<p>№ 32</p> <p>$MA \perp (ABC)$, $\angle ACB = 90^\circ$, $\angle CMB = 30^\circ$, $AC = 8$, $AB = 17$. Найти MB.</p>

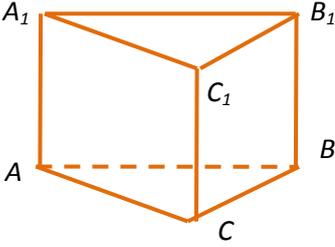
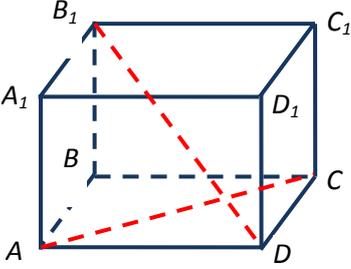
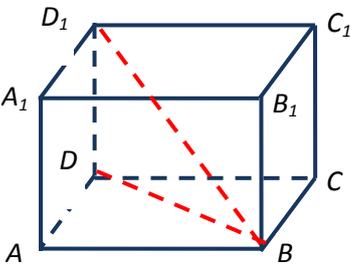
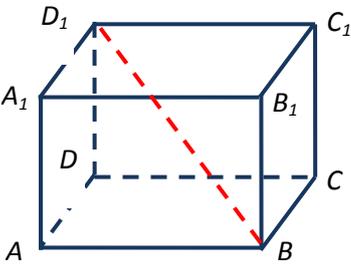
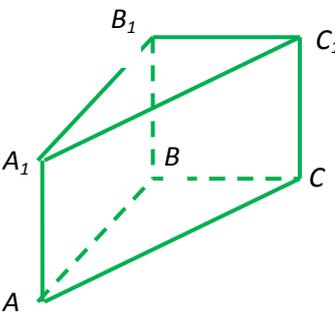
	<p>№ 33</p> <p>$MB \perp (ABC)$, $MB = m$, $BC = a$, $\angle BCA = \alpha$. Найти расстояние от точки М до прямой АС.</p>
	<p>№ 34</p> <p>$MO \perp (ABC)$, $AO = OB$, $OM = 12$, $AC = 18$, $CB = 10$. Найти расстояние от точки М до прямых АС и ВС.</p>
	<p>№ 35</p> <p>$MB \perp (ABC)$, $AB = 12$, $BC = 30$, $MB = 8$, $\angle BCD = 30^\circ$. ABCD- параллелограмм. Найти расстояние от М до AD и DC.</p>
<p>Г.1.5. ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ ПЛОСКОСТЕЙ</p>	
	<p>№ 36</p> <p>ABCD – прямоугольник. $MB \perp (ABC)$. Доказать $(AMB) \perp (MCB)$.</p>
	<p>№ 37</p> <p>ABCD – квадрат. $\angle MBO = \angle MDO = \angle MCO = \angle MAO$. Доказать $(AMC) \perp (ABC)$, $(AMC) \perp (BMD)$</p>
	<p>№ 38</p> <p>ABCD и BCFE – прямоугольники. Найти расстояние между прямой ВС и плоскостью (ADF), между прямыми EF и AD, если $FC = 20$, $DC = 15$ $(ABC) \perp (BCF)$.</p>

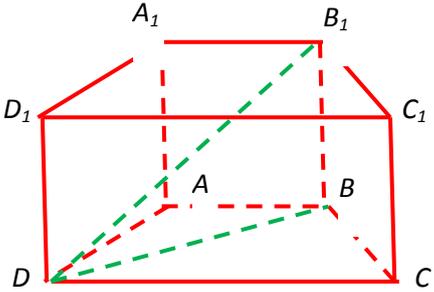
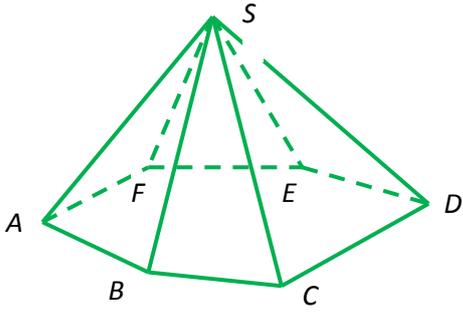
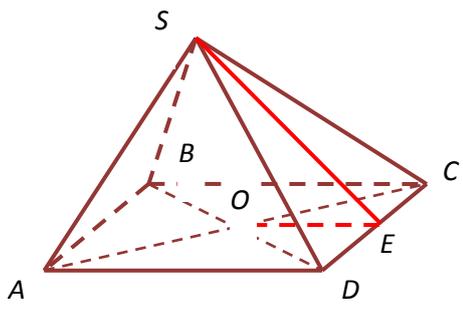
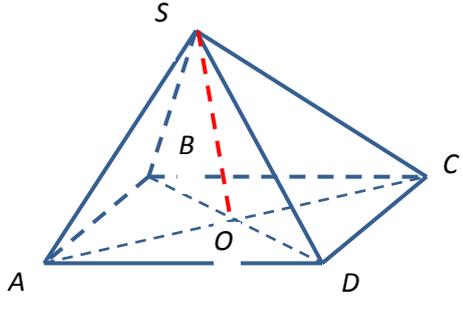
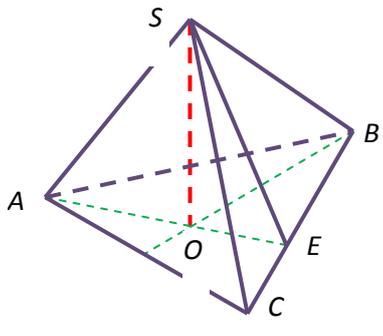
	<p>№ 39</p> <p>$MB \perp (ABC)$, $BC = 10$, $\angle BCA = 60^\circ$. Найти расстояние между прямыми MB и AC.</p>
	<p>№ 40</p> <p>$KB \perp (ABC)$, $AB = 15$, $BC = 20$, $\angle ABC = 90^\circ$. Найти расстояние между AC и KB.</p>
	<p>№ 41</p> <p>$MA \perp \alpha$, $AB = 5$, $MB = 10$. Найти угол между MB и α.</p>
	<p>№ 42</p> <p>$MA \perp \alpha$, $AB = 5$, $MA = 5\sqrt{3}$. Найти угол между MB и α.</p>
	<p>№ 43</p> <p>$MA \perp (ABC)$, $\angle MCA = 30^\circ$, $MC = 8$, $MB = 4\sqrt{2}$. Найти угол между MB и (ABC).</p>
	<p>№ 44</p> <p>$MA \perp (ABC)$, $\angle BAC = 120^\circ$, $MC = 4$, $BC = 6$, $AC = AB$. Найти угол между MB и (ABC).</p>

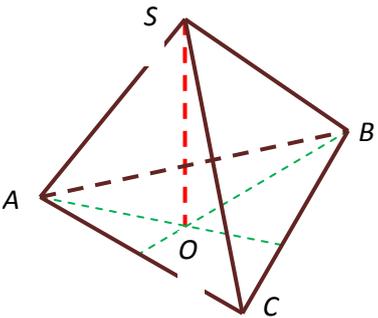
	<p>№ 45</p> <p>ACBD – квадрат. $MA \perp (ACB)$. $AD = AM$. Найти угол между MB и (ABC).</p>
---	---

Г.1.6. Многогранники. Площадь поверхности и объем многогранников

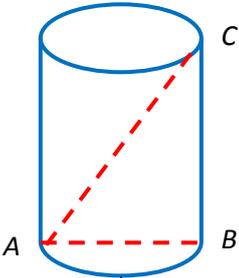
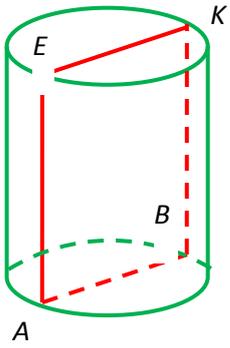
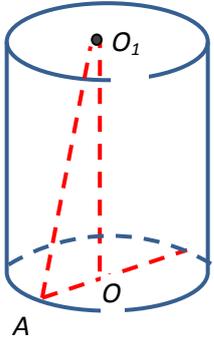
	<p>№ 46</p> <p>Дана прямая призма. ABCD-прямоугольник. $AB = 3$, $BC = 5$ $AA_1 = 7$. Найти $S_{\text{пол}}$ и $S_{\text{бок}}$</p>
	<p>№ 47</p> <p>Прямая призма. $AC = AB$, $CB = 6$, $C_1M = MB_1$, $A_1M = 4$, $\angle ACA_1 = 60^\circ$. Найти $S_{\text{пол}}$ и $S_{\text{бок}}$.</p>
	<p>№ 48</p> <p>Прямая призма. $S_{\text{пол}} = 378$. Найти высоту призмы, если $AB = 13$, $AC = 14$, $CB = 15$.</p>
	<p>№ 49</p> <p>Правильная призма. $AA_1 = 5$, $AB = 3$. Найти $S_{\text{пол}}$ и $S_{\text{бок}}$.</p>

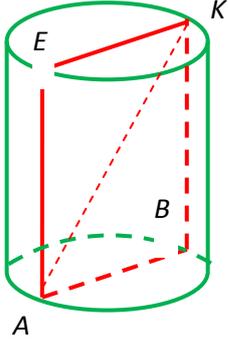
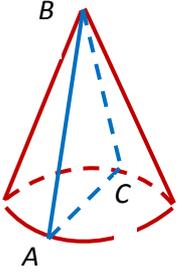
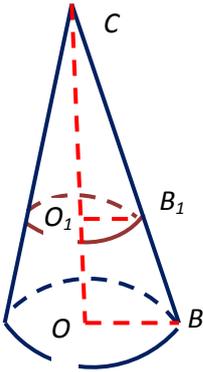
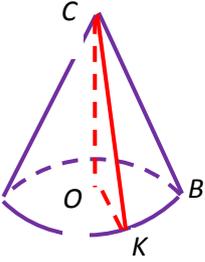
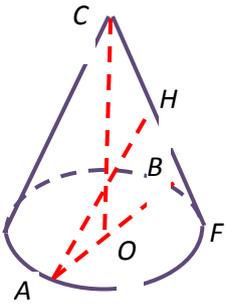
	<p>№ 50</p> <p>Правильная призма. $BC=4$, $AA_1=3$. Найти $S_{\text{пол}}$ и $S_{\text{бок}}$.</p>
	<p>№ 51</p> <p>Правильная призма. $AC=12$, $DB_1=15$. Найти $S_{\text{пол}}$ и $S_{\text{бок}}$.</p>
	<p>№ 52</p> <p>Правильная призма. $BD_1 = 12$. $\angle DBD_1 = 30^\circ$. Найти $S_{\text{пол}}$ и $S_{\text{бок}}$.</p>
	<p>№ 53</p> <p>Правильная призма. $AB=AA_1$, $BD_1=16\sqrt{3}$. Найти $S_{\text{пол}}$ и $S_{\text{бок}}$.</p>
	<p>№ 54</p> <p>Призма. $AB = 13$, $BC = 14$, $AC = 15$, $CC_1 = 10$, $\angle A_1AB = 90^\circ$. Найти V.</p>

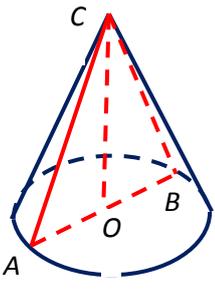
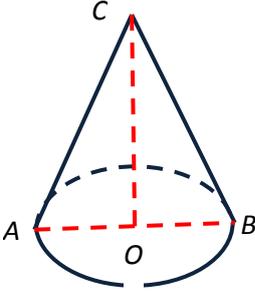
	<p>№ 55</p> <p>Призма. Основание-трапеция. $DB=4$, $\angle BDB_1=60^\circ$, $\angle BDC=30^\circ$, $D_1A_1 = A_1B_1$. $\angle A_1AB = \angle BCC_1 = 90^\circ$. Найти V.</p>
	<p>№ 56</p> <p>Правильная пирамида. Найти $S_{\text{бок}}$. $AS = 6$, $\angle CSD = 30^\circ$. пирамида</p>
	<p>№ 57</p> <p>Правильная пирамида. $\angle SEO = 60^\circ$, $BC = 4$ см, E- середина CD. Найти $S_{\text{пол}}$.</p>
	<p>№ 58</p> <p>Правильная пирамида. $SC = 10$ см. $SO = 2\sqrt{7}$ см. Найти $S_{\text{пол}}$, $V_{\text{пир}}$.</p>
	<p>№ 59</p> <p>Правильная пирамида. Угол SEO равен 45°. $SO = 5$ см. O – центр ABC. Найти $S_{\text{пол}}$, $V_{\text{пир}}$.</p>

	<p>№ 60 Правильная пирамида. O – центр ABC. $AB = 8$ см. $\angle ASO = 60^\circ$. Найти $S_{\text{пол}}$, $V_{\text{пир}}$.</p>
---	--

Г.1.7. Тела вращения. Площадь поверхности и объем тел вращения

	<p>№61 AB – диаметр. Угол CAB равен 30°. $AC = 4$. Найти высоту и радиус основания.</p>
	<p>№62 $ABKE$ – осевое сечение. Площадь сечения 35 см^2. Найти объем, площадь полной поверхности, если $KB = 7$ см.</p>
	<p>№63 AO – радиус цилиндра. $AO_1 = 8$, угол $ОАО_1 = 60^\circ$. Найти $S_{\text{пол}}$, $V_{\text{цил}}$.</p>

	<p>№64</p> <p>AB – диаметр. Угол KAB равен 45°. Площадь сечения 64 см^2. Найти $S_{\text{пол}}$, $V_{\text{цил}}$.</p>
	<p>№ 65</p> <p>AC – диаметр, угол ABC равен 120°. $AB = 12$. Найти $S_{\text{пол пов}}$ и V.</p>
	<p>№ 66</p> <p>$CO = 16$, $CO_1 = 4$, $OB = 20$. Найти площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через точку O_1 параллельно основанию конуса, площадь осевого сечения.</p>
	<p>№ 67</p> <p>CO – высота. $CO = 8 \text{ см}$. $\angle CKO = 45^\circ$, $\angle KCB = 60^\circ$. Найти площадь треугольника СКВ, объём конуса</p>
	<p>№ 68</p> <p>$\angle HBA = 60^\circ$, $\angle ANF = 90^\circ$, $AH = 6 \text{ см}$. Найти объём и площадь полной поверхности конуса.</p>

	<p>№ 69</p> <p>$\angle CAB = 30^\circ$, $CB = 12$ см. Найти объём и площадь полной поверхности конуса.</p>
	<p>№ 70</p> <p>$\angle OCB = 30^\circ$, $S_{ABC} = 4\sqrt{3}$ см². Найти объём и площадь полной поверхности конуса.</p>

Г.1.8 Векторы в пространстве

Даны векторы $\vec{a} = (2; -3; 1)$, $\vec{b} = (1; 2; -1)$.

Вычислить длины векторов:

$$|\vec{a} - \vec{b}| = |(2 - 1; -3 - 2; 1 - (-1))| = |(1; -5; 2)|$$

Даны две точки $A(-1; 3; 4)$ и $B(2; 6; -3)$. Вычислить координаты вектора \vec{AB} и его длину

Даны векторы $\vec{a} = (2; 4; 1)$, $\vec{b} = (1; 2; -1)$.

Вычислить длины векторов:

$$|\vec{a} + \vec{b}| = |(2 + 1; 4 + 2; 1 + (-1))| = |(3; 6; 0)|$$

Даны две точки $A(-2; 5; 3)$ и $B(2; -7; -3)$. Вычислить координаты вектора \vec{AB} и его длину.

Найти скалярное произведение векторов:

а)

б)

Найти косинус угла между векторами $\vec{a} = (7; -3)$ и $\vec{b} = (-2; 4)$.

Найдите периметр треугольника ABC с координатами точек

$A(3; -5; 1)$, $B(2; 1; -4)$, $C(1; 3; 2)$, округлив до целых.

Найти скалярное произведение векторов:

а)

б)

Найти косинус угла между векторами , приближенно округлив до сотых: $(2; -3)$ и $(-2; 5)$.

.Найдите периметр треугольника ABC с координатами точек

$A(2; 4; 1)$, $B(2; -1; 3)$, $C(1; 4; 2)$, округлив до целых

Найдите координаты вектора \vec{AB} , если $A(5; -1; 3)$ и $B(2; -2; 4)$.

Даны векторы $\vec{b} \{3; 1; -2\}$ и $\vec{c} \{1; 4; -3\}$. Найдите $|\frac{2\vec{b}}{3} - \vec{c}|$.

Даны точки $A(0; 0; 2)$ и $B(1; 1; -2)$. На оси OY найдите точку $M(0; y; 0)$,

равноудалённую от точек A и B . Точка O – начало координат.

Задачи Г.2.

Г.2.1. Параллельность и перпендикулярность в пространстве

1. Точки A и B лежат в плоскости α , а точка C не лежит в этой плоскости. Докажите, что прямая, проходящая через середины отрезков AC и BC , параллельна плоскости α .

2. Точка M не лежит в плоскости прямоугольника $ABCD$. Докажите, что прямая CD параллельна плоскости ABM .

3. Точка D не лежит в плоскости треугольника ABC , точки M , N и P – середины отрезков DA , DB , DC соответственно, точка K лежит на отрезке BN . Выясните взаимное расположение прямых: ND и AB ; PK и BC ; MN и AB ; MP и AC ; KN и AC ; MD и BC .

4. Даны параллелограмм $ABCD$ и трапеция $ABEK$ с основанием EK , не лежащие в одной плоскости. Выяснить взаимное расположение прямых CD и EK . Найдите периметр трапеции, если известно, что в неё можно вписать окружность и $AB = 22,5$ см, $EK = 27,5$ см.

5. Точки A , M и O лежат на прямой, перпендикулярной плоскости α , а точки O , B , C и D лежат в плоскости α . Какие из следующих углов являются прямыми: $\angle AOB$, $\angle MOC$, $\angle DAM$, $\angle DOA$, $\angle BMO$?

6. Через точку O пересечения диагоналей квадрата, сторона которого равна a , проведена прямая OK , перпендикулярная к плоскости квадрата. Найти расстояние от точки K до вершин квадрата, если $OK = b$.

7. В треугольнике ABC дано: $\angle C = 90^\circ$, $AC = 6$ см, $BC = 8$ см, CM -медиана. Через вершину C проведена прямая CK , перпендикулярная к (ABC) , причём $CK = 12$ см.. Найти KM .

8. Прямая CD перпендикулярна к плоскости правильного треугольника ABC . Через центр O этого треугольника проведена прямая $OK \parallel CD$. Известно, что $AB = 16\sqrt{3}$ см, $OK = 12$ см, $CD = 16$ см. Найдите расстояние от точек D и K до вершин A и B .
9. Прямая PQ параллельна плоскости α . Через точки P и Q проведены прямые, перпендикулярные к плоскости α , которые пересекают эту плоскость в точках P_1 и Q_1 . Докажите, что $PQ = P_1Q_1$.
10. Через точки P и Q прямой PQ проведены прямые, перпендикулярные к плоскости α и пересекающие её в точках P_1 , Q_1 . Найдите P_1Q_1 , если $PQ = 15$ см, $PP_1 = 21,5$ см, $QQ_1 = 33,5$ см.
11. Прямая MB перпендикулярна к сторонам AB и BC треугольника ABC . Определите вид треугольника MBD , где D – произвольная точка прямой AC .
12. В треугольнике ABC сумма углов A и B равна 90° . Прямая $BD \perp (ABC)$. Докажите, что $CD \perp AC$.
13. Через точку O пересечения диагоналей параллелограмма $ABCD$ проведена прямая MO так, что $MA = MC$, $MB = MD$. Доказать, что $OM \perp (ABC)$.
14. Прямая AM перпендикулярна к плоскости квадрата $ABCD$, диагонали которого пересекаются в точке O . Доказать, что $BD \perp (AMO)$ и $MO \perp BD$.
15. Через вершину B квадрата $ABCD$ проведена прямая BM . Известно, что $\angle MBA = \angle MBC = 90^\circ$, $MB = m$, $AB = n$. Найти расстояние от точки M до вершин квадрата, до прямых AC и BD .
16. Из точки A , не принадлежащей плоскости α , проведены к этой плоскости перпендикуляр AO и две равные наклонные AB и AC . Известно, что $\angle OAB = \angle OAC = 60^\circ$, $AO = 1,5$ см. Найти расстояние между основаниями наклонных.
17. Один конец отрезка лежит в плоскости α , а другой находится от неё на расстоянии 6 см. Найти расстояние от середины этого отрезка до плоскости.
18. Концы отрезка отстоят от плоскости α на расстояниях 1 см и 4 см. Найти расстояние от середины отрезка до плоскости.
19. Расстояние от точки M до каждой из вершин правильного треугольника ABC равно 4 см. Найти расстояние от точки M до (ABC) , если $AB = 6$ см.
20. Из точки M проведён перпендикуляр MB к плоскости прямоугольника $ABCD$. Докажите, что треугольники AMD и MCD прямоугольные.
21. Прямая AK перпендикулярна к плоскости правильного треугольника ABC , а точка M – середина стороны BC . Докажите, что $MK \perp BC$.

22. Отрезок AD перпендикулярен плоскости равнобедренного треугольника ABC . $AB = AC = 5$ см, $BC = 6$ см, $AD = 12$ см. найти расстояние от концов отрезка AD до прямой BC .
23. Через вершину A прямоугольника $ABCD$ проведена прямая $AK \perp (ABC)$. $KD = 6$ см, $KB = 7$ см, $KC = 9$ см. Найти: расстояние от точки K до (ABC) , расстояние между прямыми AK и CD .
24. Через вершину B квадрата $ABCD$ проведена прямая BF , перпендикулярная его плоскости. Найти расстояние от точки F до прямых, содержащих стороны и диагонали квадрата, если $BF = 8$ дм, $AB = 4$ дм.
25. Прямая BD перпендикулярна к плоскости треугольника ABC . $BD = 9$ см, $AC = 10$ см, $BC = BA = 13$ см. Найти: расстояние от D до прямой AC , площадь треугольника ACD .
26. Через вершину прямого угла C равнобедренного прямоугольного треугольника ABC проведена прямая CM , перпендикулярная его плоскости. Найти расстояние от точки M до прямой AB , если $AC = 4$ см, $CM = 2\sqrt{7}$ см..
27. Через вершину B ромба $ABCD$ проведена прямая $BM \perp (ABC)$. Найти расстояние от точки M до прямых, содержащих стороны ромба, если $AB = 25$ см, $\angle BAD = 60^\circ$, $BM = 12,5$ см.
28. Из вершины B треугольника ABC , сторона AC которого лежит в плоскости α , проведен к этой плоскости перпендикуляр BB_1 . Найти расстояние от точки B до прямой AC и до α , если $AB = 2$ см, $\angle BAC = 150^\circ$ и двугранный угол $BACB_1$ равен 45° .
29. Катет AC прямоугольного треугольника ABC с прямым углом C лежит в плоскости α , а угол между плоскостями α и (ABC) равен 60° . Найти расстояние от точки B до α , если $AC = 5$ см, $AB = 13$ см.
30. Ребро CD тетраэдра $ABCD$ перпендикулярно к плоскости ABC , $AB = BC = AC = 6$ см, $BD = 3\sqrt{7}$ см. Найдите двугранные углы $DACB$, $DABC$, $BDCA$.
31. Найти диагональ прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны 8 см, 9 см, 12 см.

Г.2.2. Многогранники

1. В прямоугольном параллелепипеде стороны оснований 12 см и 5 см. **Диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол в 45° .** Найти боковое ребро.
2. Основание прямой призмы – ромб с диагоналями 10 см и 24 см а высота призмы 10 см. Найти большую диагональ призмы.

3. Сторона основания правильной треугольной призмы 8см, боковое ребро 6см. Найти площадь сечения, проходящего через сторону верхнего основания и противоположащую вершину нижнего основания.
4. Через два противоположащих ребра куба проведено сечение, площадь которого $64\sqrt{2}$ см². Найти ребро куба и его диагональ.
5. Диагональ правильной четырёхугольной призмы образует с плоскостью боковой грани угол в 30°. Найти угол между диагональю и плоскостью основания.
6. Основание прямой призмы – треугольник со сторонами 5см и 3см и углом в 120° между ними. Наибольшая из площадей боковых граней равна 35см². Найти площадь боковой поверхности призмы.
7. Основание прямого параллелепипеда – параллелограмм со сторонами 8см и 15см и углом между ними в 60°. Меньшая из площадей диагональных сечений равна 130 см². Найти площадь поверхности параллелепипеда.
8. Найти объём прямой призмы $ABCA_1B_1C_1$, если: а) $\angle BAC=120^\circ$, $AB=5$ см, $AC=3$ см и наибольшая из площадей боковых граней 35см²; б) $\angle AB_1C=60^\circ$, $AB_1=3$ см, $CB_1=2$ см и двугранный угол с ребром BB_1 прямой.
9. Найти объём правильной n - угольной призмы, у которой каждое ребро равно a , если: а) $n = 3$, б) $n = 4$, в) $n = 6$.
10. Наибольшая диагональ правильной шестиугольной призмы равна 8см и составляет с боковым ребром угол в 30°. Найти объём призмы.
11. **Дана правильная треугольная пирамида**
- а) Найти площадь боковой поверхности и объём пирамиды, если длина бокового ребра 12см, угол наклона бокового ребра к основанию 30°.
- б) Найти сторону основания, боковое ребро и высоту пирамиды, если апофема равна $6\sqrt{2}$, угол наклона боковой грани к основанию 45°.
- в) Найти объём пирамиды, если высота равна 18см, угол наклона бокового ребра к основанию 45°.
- г) Найти площадь полной поверхности, если сторона основания равна 6см, угол наклона боковой грани к основанию 60°.
- д) Найти сторону основания и площадь основания пирамиды, если апофема равна 15см, длина высоты 12см.
- е) Найти площадь боковой поверхности, если сторона основания равна 15см, высота - 12см.

g) Найти длину бокового ребра и высоту пирамиды, если площадь основания равна $9\sqrt{3}$ см², площадь боковой поверхности 36 см².

h) Найти площадь полной поверхности пирамиды, если высота равна 1см, объём пирамиды - $3\sqrt{3}$.

12. Дана правильная четырехугольная пирамида

Решить все задачи для четырехугольной пирамиды.

Г.2.3 Тела вращения

1. Высота цилиндра 10см. Радиус основания – 2см. Найти площадь полной поверхности и объём цилиндра.

2. Диаметр цилиндра 6см. Угол между диагональю осевого сечения и основанием 30° . Найти площадь полной поверхности.

3. Диагональ осевого сечения 8см. Угол между диагональю и основанием 60° . Найти образующую и радиус.

4. Радиус равен 5см. Угол между диагональю осевого сечения и образующей 45° . Найти объём цилиндра.

5. Образующая 12см. Площадь осевого сечения 48см². Найти объём цилиндра и угол между диагональю осевого сечения и основанием.

6. Длина окружности основания 6π см. Диагональ осевого сечения 10см. Найти площадь полной поверхности цилиндра.

7. Высота цилиндра 9см. Площадь основания 4π см². Найти площадь полной поверхности цилиндра.

8. Площадь основания 9π см². Площадь осевого сечения 36 см². Найти объём цилиндра.

9. Диаметр цилиндра 16см. Площадь боковой поверхности 56π см². Найти объём цилиндра.

10. Образующая конуса 6см, радиус – 3см. Найти объём и площадь полной поверхности конуса.

11. Диаметр конуса 12см, высота – 8см. Найти площадь полной поверхности конуса и площадь осевого сечения.

12. Длина окружности основания 4π см, высота конуса – 6см. Найти объём и образующую конуса.

13. Образующая конуса – 5см, площадь основания - 9π см². Найти объём и площадь осевого сечения.

14. Образующая конуса – 12см, угол наклона образующей к плоскости основания 30° . Найти площадь основания, радиус и высоту конуса.
15. Радиус конуса 3см, угол между образующей и высотой конуса 30° . Найти площадь полной поверхности конуса.
16. Образующая конуса – 6см, угол при вершине осевого сечения 60° . Найти площадь боковой поверхности, высоту и объём.
17. Угол между образующей и основанием 45° , высота 2см. Найти образующую и площадь полной поверхности конуса.
18. Образующая конуса – 9см, площадь боковой поверхности 27π см². Найти объём конуса.
19. Высота конуса – 8см, объём конуса 12π см³. Найти площадь полной поверхности конуса.
20. Площадь сферы – 225π см². Найти объём шара.
21. Диаметр сферы – 16 см. Найти площадь сферы и объём шара.
22. Площадь осевого сечения 20π см². Найти площадь сферы.
23. Радиус сферы – 10 см, расстояние от центра шара до секущей плоскости 3 см. Найти площадь сечения.
24. Диаметр шара – 24 м, радиус сечения шара 10 м. Найти расстояние от центра до секущей плоскости.
25. Длина окружности осевого сечения 28π см. Найти площадь сферы и объём шара.
26. Расстояние от центра шара до секущей плоскости 3 см. Длина окружности сечения 8π см. Найти объём шара.
27. Расстояние от центра шара до секущей плоскости 6 см. Площадь сечения 64π см². Найти объём шара.
28. Радиус сферы – 112 см. Точка, лежащая на плоскости, касательной к сфере, удалена от точки касания на 15 см. Найти расстояние от этой точки до ближайшей к ней точки сферы. Радиус сферы – 10 см.

Критерии оценивания

«отлично»:

1. Задача решена полностью;
2. в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
3. в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

«хорошо»:

1. работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
2. допущена одна - две ошибки или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках.

«удовлетворительно»:

допущены более двух ошибок или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

«неудовлетворительно»:

допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере

3.1.2. Тестирование

Перечень тестовых заданий для текущего контроля знаний

Тест №1

Определение производной. Формулы дифференцирования.

Время проведения теста: 10 минут

1. Выберите верную формулу (1б):

1) $f'(x_0) = \lim_{\Delta y \rightarrow \infty} \frac{\Delta y}{\Delta x}$

3) $f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$

2) $f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow \infty} \frac{\Delta x}{\Delta y}$

4) $f'(x_0) = \lim_{\Delta y \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta y}$

2. Производная постоянной функции $y = c$ равна(1б).....

1) 0

3) ∞

2) c

4) c - 1

3. Скорость точки в момент t_0 (или мгновенная скорость) находится по формул (1б):

1) $v(t_0) = a'(t_0)$

3) $v(t_0) = v'(t_0)$

2) $v(t_0) = s'(t_0)$

4) $v(t_0) = a(t_0)$

4. Ускорение при прямолинейном движении есть производная от(1б)

1) времени

3) скорости

2) ускорения

4) пройденного пути

5. Если функция $y = f(x)$ в точке x_0 , то она непрерывна в точке x_0

1) дифференцируема

3) имеет разрыв

2) монотонна

4) ограничена

6. Выберите неверную формулу:

1) $(u + v)' = u' + v'$

3) $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$

2) $(uv)' = u'v + uv'$

4) $(uv)' = u' + v'$

7. Выберите верную формулу:

1) $(\cos x)' = -\sin x$

3) $(\operatorname{ctg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$

$$2) (\operatorname{tg} x)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$$

$$4) (\sin x)' = -\cos x$$

8. Выберите неверную формулу, где $u = u(x)$, a – числовое значение.

$$1) a^{u'} = a^u \ln a \cdot u'$$

$$3) \log_a u' = \frac{1}{u \ln a} \cdot u'$$

$$2) e^{u'} = u e^u \cdot u'$$

$$4) u^{a'} = a u^{a-1} \cdot u'$$

№ вопр.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
№ Отв.	3	1	2	3	1	4	1	2	4	2	3

Критерии оценивания

Количество правильных ответов	4-6	7-9	10-11
Оценка	удовлетворительно	хорошо	отлично

Тест №2

Физический и геометрический смысл производной.

Время проведения теста: 35 минут

1. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции $y = \frac{x^2}{2} + 2 \ln x$ в точке с абсциссой $x_0 = 2$.

1) 2

3) 4

2) 3

4) 1,5

2. Тело движется по прямой так, что расстояние S (в метрах) от него до данной точки M этой прямой изменяется по закону: $4t^3 + 5t^2 - 7t + 9$ (t – время движения в секундах). Через сколько секунд после начала движения ускорение тела станет равным 34 м/с^2 .

1) 1,5

3) 2

2) 4

4) 1

№ вопр.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
№ отв.	4	2	3	2	1	3	4	3	4	4	2	1	2

Критерии оценивания

Количество правильных ответов	5-7	8-10	11-13
Оценка	удовлетворительно	хорошо	отлично

Тест 4.

Первообразная. Неопределенный интеграл.

Время проведения теста: 20 минут

- Функция $F(x)$ называется данной функции $f(x)$ на $a;b$, если производная от $F(x)$ равна данной функции $f(x)$, т.е. $F'(x) = f(x)$.
 - первообразной
 - определенным интегралом
 - дифференциалом
 - неопределенным интегралом
- Выберите правильную первообразную для данной функции $f(x) = 4x^3 - 3x^2 + 2x - 8$.
 - $F(x) = 12x^2 - 6x + 2$
 - $F(x) = x^4 - x^3 + x^2 - 8x$
 - $F(x) = -x^4 + x^3 - x^2 + 8x$
 - $F(x) = 4x^4 - 3x^3 + 2x^2 - 8x$
- Выберите правильную первообразную для данной функции $f(x) = \sin x - e^x + \frac{1}{x}$.
 - $F(x) = \cos x - e^x - \frac{1}{x^2}$
 - $F(x) = \cos x - e^x + \ln|x|$
 - $F(x) = -\cos x - e^x + \ln|x|$
 - $F(x) = \cos x + e^x + \ln|x|$
- Совокупность всех первообразных данной функции $f(x)$ на $a;b$ называется от $f(x)$.
 - определенным интегралом
 - первообразной
 - дифференциалом
 - неопределенным интегралом
- Выберите правильное обозначение неопределенного интеграла.

№ отв.	1	2	3	4	2	1	1	2	1	3	3	2
-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Критерии оценивания

Количество правильных ответов	5-7	8-10	11-12
Оценка	удовлетворительно	хорошо	отлично

Тест 5.

Определенный интеграл.

Время проведения теста: 20 минут

1. Выберите неверное свойство определенного интеграла.

1) $\int_a^a f(x) dx = 0$

2) $\int_a^b [f(x) + g(x)] dx = \int_a^b f(x) dx + \int_a^b g(x) dx$

3) $\int_a^b f(x) dx = \int_b^a f(x) dx$

4) $\int_a^b kf(x) dx = k \int_a^b f(x) dx$

2. Выберите формулу Ньютона-Лейбница.

1) $\int_a^b f(x) dx = F(a) - F(b)$

3) $\int_a^b f(x) dx = f(b) - f(a)$

2) $\int_a^b f(x) dx = F(b) + F(a)$

4) $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$

3. Вычислите определенный интеграл $\int_0^2 x dx$.

1) 1

3) 0

2) $\frac{1}{2}$

4) 2

4. Вычислите определенный интеграл $\int_{\pi}^{\frac{3\pi}{2}} \cos x dx$.

Тест 6

Теория вероятностей. Элементы комбинаторики.

Время проведения теста: 30 минут

1. Два события, которые не могут наступить одновременно в данном опыте, называются...
 - 1) противоположными
 - 2) несовместными
 - 3) достоверными
 - 4) совместными
2. Событие, которое обязательно произойдет в результате данного опыта, называется...
 - 1) невозможным
 - 2) совместным
 - 3) противоположным
 - 4) достоверным
3. Событие A «выпадение семи очков при подбрасывании игральной кости является» ...
 - 1) противоположным
 - 2) невозможным
 - 3) несовместным
 - 4) достоверным
4. Опыт: производится два выстрела по мишени. Какие высказывания образуют полную группу событий
 - 1) хотя бы одно попадание и два промаха
 - 2) два попадания и два промаха
 - 3) хотя бы одно попадание и одно попадание
 - 4) хотя бы один промах и один промах
5. Суммой событий A и B называется событие, состоящее в наступлении...
 - 1) только одного события A или B
 - 2) обоих событий A и B
 - 3) хотя бы одного из событий A и B
 - 4) не более одного события A или B
6. Произведением событий A и B называется событие, состоящее в наступлении...
 - 1) обоих событий A и B
 - 2) не менее одного события A или B
 - 3) не более одного события A или B
 - 4) быть может событий A и B
7. Игральная кость бросается один раз. Найти вероятность появления нечетного числа очков.
 - 1) $\frac{1}{3}$
 - 3) $\frac{1}{2}$

2) $\frac{1}{6}$

4) $\frac{6}{3}$

8. Игральная кость бросается один раз. Найти вероятность появления не менее трех очков.

1) $\frac{1}{2}$

3) $\frac{2}{5}$

2) $\frac{2}{3}$

4) $\frac{1}{3}$

9. В группе из 8 самолетов имеется 2 самолета-носителя ядерного боеприпаса. По группе выпускается одна зенитная управляемая ракета. Места самолетов-носителей в группе неизвестны. Найти вероятность того, что будет сбит один самолет-носитель.

1) 0,75

3) 0,2

2) 1,8

4) 0,25

10. В ящике 50 взрывателей среди них 5 неисправных. Из ящика наугад извлекают один взрыватель. Найти вероятность того, что вынутый взрыватель исправный.

1) 0,1

3) 45

2) 0,5

4) 0,9

11. Укажите верную формулу для нахождения числа сочетаний.

1) $C_n^m = \frac{n!}{m! n - m !}$

3) $C_n^m = \frac{m! n - m !}{n!}$

2) $C_n^m = \frac{m!}{n! n - m !}$

4) $C_n^m = \frac{n! n - m !}{m!}$

12. Два торпедных катера одновременно выпускаю по одной торпедой по кораблю.

Вероятность попадания торпедой с первого катера равна 0,6, со второго – 0,2. Считая попадания торпедами независимыми, определить вероятность промаха.

1) 0,32

3) 0,36

2) 0,8

4) 0,04

13. Найти вероятность совместного поражения цели двумя орудиями, если вероятность промаха первым орудием равна 0,4, а вторым – 0,1.

1) 0,04

3) 0,4

2) 0,5

4) 0,54

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----

вопр.													
№ отв.	1	4	2		3		3	2	4	4	1	1	4

Критерии оценивания

Количество правильных ответов	6-8	9-11	12-13
Оценка	удовлетворительно	хорошо	отлично

Тест 7

«Логарифмическая функция ее свойства и график»

Вариант 1

1. Вычислите $\log_5 \frac{1}{625}$.

- 1) -4; 2) -5; 3) 5; 4) 4.

2. Вычислите $\log_{20}100 + \log_{20}16 + \log_{20}5$.

- 1) $\log_{20}121$; 2) 4; 3) 3; 4) 20.

3. Вычислите $\log_6 \frac{1}{24} - \log_6 9$.

- 1) 3; 2) $\log_6 24$; 3) -3; 4) 2.

4. Решите уравнение $\log_{1,5}(x-1)=2$.

- 1) 1; 2) 4; 3) 3,25; 4) 1,25.

5. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения

$$\log_2(x-1)^3=6$$

- 1) (0;6); 2) [-6;0); 3) [18;26]; 4) (26; 30).

6. Найдите сумму корней уравнения $\log_3(1-x^2)=\log_3(2x(x+1))$.

- 1) $-\frac{2}{3}$; 2) $\frac{1}{3}$; 3) $\frac{1}{4}$; 4) 4.

7. Решите неравенство $\log_{0,25}(2-0,5x) > -1$.

- 1) (-4; 0); 2) (-4; +∞); 3) (-∞; -4); 4) (-4; 4).

8. Решите неравенство $\log_{\frac{1}{2}}(1-0,5x) \leq -1$.

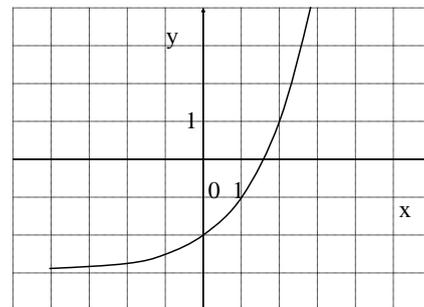
- 1) $(-\infty; -2)$; 2) $(-2; +\infty)$; 3) $(-\infty; -2]$; 4) $[-2; +\infty)$.

9. Решите неравенство $\left(\frac{1}{2}\right)^{x+2} \geq 4$.

- 1) $(-\infty; -4)$; 2) $(-4; +\infty)$; 3) $(-\infty; -4]$; 4) $[4; +\infty)$.

10. График какой функции изображен на рисунке?

- 1) $y = 2^{x-1,5}$; 2) $y = 2^x - 2$;
3) $y = 2^x - 3$; 4) $y = 2^{-x} - 2$.



1. Какая функция является убывающей?

- 1) $y = 2^x$; 2) $y = \log_{1,15} x$; 3) $y = \log_{0,5} x$; 4) $y = \log_{\frac{3}{2}} x$.

Вариант 2

1. Вычислите: $\log_7 343$.

- 1) 7; 2) 49; 3) 4; 4) 3.

2. Вычислите: $\log_7 2058 - \log_7 6$.

- 1) 7; 2) $\log_7 2052$; 3) 4; 4) 3.

3. Вычислите: $\log_{11} \sqrt[3]{121}$.

- 1) $\frac{1}{3}$; 2) 2; 3) $\frac{2}{3}$; 4) 6.

4. Решите уравнение $\log_2(x-1)=3$.

- 1) 9; 2) 8; 3) 4; 4) 10.

5. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения

$$\log_{0,3}(13+2x) = \log_{0,3}(1-x).$$

- 1) $(0; 1)$; 2) $(-2; 0)$; 3) $(-6; -2)$; 4) $(1; 3)$.

6. Найдите сумму корней уравнения $\lg(5x-6) = 2\lg x$.

- 1) 5; 2) 2; 3) 1; 4) 12.

7. Решите неравенство $\log_{0,5}(1-0,5x) > -3$.

- 1) $(-\infty; 2)$; 2) $[-14; 2]$; 3) $(-14; 2)$; 4) $(-14; +\infty)$.

8. Найдите число целых решений неравенства $\log_5 (5 - 2x) < 1$.

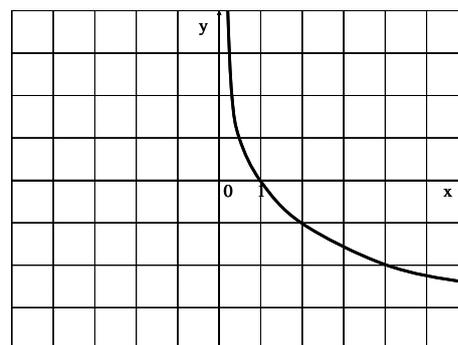
- 1) 2; 2) 3; 3) 1; 4) 4.

9. Решите неравенство $\left(\frac{1}{2}\right)^{x+2} \geq 4$.

- 1) $(-\infty; -4)$; 2) $(-4; +\infty)$; 3) $(-\infty; -4]$; 4) $[4; +\infty)$.

10. График какой функции изображен на рисунке?

- 1) $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$; 2) $y = \log_2 x$;
3) $y = \log_{0,2} x$; 4) $y = \log_{\frac{1}{2}} x$.



11. Какая функция является убывающей?

- 1) $y = 0,2^x$; 2) $y = \log_{1,1} x$; 3) $y = -\log_{0,5} x$;
4) $y = \log_{\frac{5}{4}} x$.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	3	3	3	1	2	4	3	3	3	3
2	4	4	3	1	3	1	3	1	3	4	1

Критерии оценивания

Количество правильных ответов	4-5	6-9	10-11
Оценка	удовлетворительно	хорошо	отлично

Тест 8

Основы тригонометрии

Вариант 1

1. Найдите координаты точки единичной окружности, полученной поворотом точки $P(1; 0)$ на угол 270° :

- а) $(-1; 0)$ б) $(0; -1)$

2. Значение синуса угла определяем:

- а) на оси x б) на оси y

3. Формула $\operatorname{tg} \alpha$:

а) — б) —

4. В каких четвертях значение тангенса положительно:

а) I и II б) II и IV в) I и III г) III и IV

5. Вычислить: $4 + \bar{\quad}$.

а) 0,5 б) 2,5 в) 3,5 г) 1

6. Упростить выражение: $\bar{\quad} + \alpha) - \quad + \alpha)$

а) 2 б) -2 в) 0

7. Упростить : $\bar{\quad}$

а) $\cos^2 \alpha$ б) $\operatorname{tg} 2\alpha$

8. Сравнить с нулем: $\operatorname{tg} 205^\circ \cdot \cos 120^\circ$

а) > 0 б) < 0

Вариант 2

1. Найти координаты точки единичной окружности, полученной поворотом точки $P(1;0)$ на угол 180° :

а) (-1; 0) б) (0; 1)

2. Значение косинуса угла определяем :

а) на оси x б) на оси y

3. Формула $\operatorname{ctg} \alpha$:

а) — б) —

4. В каких четвертях значение котангенса положительно:

а) I и II б) II и IV в) I и III г) III и IV

5. Вычислить: $2\operatorname{tg} 45^\circ - \bar{\quad}$.

а) 0,5 б) 2,5 в) 3,5 г) 1

6. Упростить выражение: $\sin(\pi + \alpha) + \bar{\quad} - + \alpha)$

а) 2 б) -2 в) 0

7. Упростить : $\cos^4 \alpha - \sin^4 \alpha$

а) $\cos 2\alpha$ б) $\operatorname{tg} 2\alpha$

8. Сравнить с нулем: $\sin 300^\circ \cdot \cos 210^\circ$

а) > 0 б) < 0

Ответы:

	1	2	3	4	5	6	7	8
Вариант 1	б	б	а	в	в	в	б	б
Вариант 2	а	б	б	в	а	б	а	а

Критерии оценивания

Количество правильных ответов	3-4	5-6	7-8
Оценка	удовлетворительно	хорошо	отлично

Тест 9

Решение тригонометрических уравнений.

A1. $\arccos a$ имеет смысл, если:

а) $a \in [0; \pi]$; б) $a \in [-1; 1]$; в) $a \in [-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}]$; г) $a \in (-1; 1)$.

A2. Решением уравнения $\cos x = 0$ являются:

а) $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$; б) $x = \pi n, n \in \mathbb{Z}$; в) $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$; г) $x = \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$.

A3. Вычислите: $\arcsin 0 + \operatorname{arctg} \sqrt{3}$

а) 0,5; б) 1; в) $\frac{\pi}{3}$; г) $\frac{\sqrt{2}}{2}$.

A4. Уравнение $2\operatorname{tg} x = -3$:

а) имеет одно решение; б) не имеет решения; в) имеет два решения; г) имеет бесконечное множество решений.

A5. Уравнение $\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ имеет решения:

а) $x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$; б) $x = (-1)^n \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$; в) $x = (-1)^n \frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$;

г) $x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$.

2 вариант

A1. $\arcsin a$ имеет смысл, если:

а) $a \in [0; \pi]$; б) $a \in [-1; 1]$; в) $a \in [-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}]$; г) $a \in (-1; 1)$.

A2. Решением уравнения $\cos x = -1$ являются:

а) $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$; б) $x = \pi n, n \in \mathbb{Z}$; в) $x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$; г) $x = \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$.

A3. Вычислите: $\arccos 0 + \operatorname{arctg} 1$

а) 0,5; б) 1; в) $\frac{\pi}{3}$; г) $\frac{3\pi}{4}$.

5. Выберите коллинеарные векторы.

1) $\vec{m} = 0; 1; -4$ и $\vec{n} = 0; 1; -8$

3) $\vec{c} = 5; 0; -2$ и $\vec{d} = 10; 0; 4$

2) $\vec{p} = -1; 1; 4$ и $\vec{q} = 2; 2; -8$

4) $\vec{a} = -7; 14; 0$ и $\vec{b} = 1; -2; 0$

6. Найти при каком значении α и β вектор $\vec{AC} = 1; -1; -1$ коллинеарен вектору

$$\vec{b} = \alpha \cdot \vec{i} - 3\vec{j} + \beta \cdot \vec{k}.$$

1) $\alpha = -3; \beta = 3$

3) $\alpha = \frac{1}{3}; \beta = -\frac{1}{3}$

2) $\alpha = 3; \beta = -3$

4) $\alpha = -\frac{1}{3}; \beta = \frac{1}{3}$

7. Проекция вектора \vec{a} на произвольную ось u вычисляется по формуле ..., где φ – угол между вектором \vec{a} и осью u .

1) $np_u \vec{a} = |\vec{a}| \cdot \sin \varphi$

3) $np_u \vec{a} = |\vec{a}| \cdot \cos \varphi$

2) $np_u \vec{a} = |\vec{a}|$

4) $np_u \vec{a} = |\vec{a}| \cdot \operatorname{tg} \varphi$

8. Дан вектор $\vec{m} = -1; 2; -4$. Вычислить длину вектора.

1) $\sqrt{20}$

3) $\sqrt{7}$

2) $\sqrt{21}$

4) $\sqrt{-13}$

9. Найдите координаты вектора, который в два раза длиннее вектора $\vec{a} = 4; 1; -1$ и противоположно ему направлен.

1) $-8; -2; 2$

3) $\left\{ -2; -\frac{1}{2}; \frac{1}{2} \right\}$

2) $-4; -1; 1$

4) $8; 2; -2$

10. Скалярным произведением двух векторов \vec{a} и \vec{b} называется число равное ..., где φ – угол между векторами.

1) $\vec{a} \times \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \sin \varphi$

3) $\vec{a} \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos \varphi$

$$2) \overline{ab} = |\overline{a}| \cdot |\overline{b}| \cdot \sin \varphi$$

$$4) |\overline{a} \times \overline{b}| = |\overline{a}| \cdot |\overline{b}| \cdot \operatorname{tg} \varphi$$

11. Выберите условие перпендикулярности векторов.

$$1) \overline{a} \perp \overline{b} \Leftrightarrow \overline{abc} = 0$$

$$3) \overline{a} \perp \overline{b} \Leftrightarrow \frac{a_x}{b_x} = \frac{a_y}{b_y} = \frac{a_z}{b_z}$$

$$2) \overline{a} \perp \overline{b} \Leftrightarrow \overline{ab} = 0$$

$$4) \overline{a} \perp \overline{b} \Leftrightarrow \overline{a} \times \overline{b} = \overline{0}$$

12. Выберите перпендикулярные векторы.

$$1) \overline{m} = -5; 1; 0 ; \overline{n} = 1; -2; 4$$

$$3) \overline{c} = 4; 0; -2 ; \overline{d} = -1; 5; -2$$

$$2) \overline{p} = 0; 4; -3 ; \overline{q} = 1; -1; 0$$

$$4) \overline{a} = 1; -1; 3 ; \overline{b} = 8; 0; -1$$

13. Даны векторы $\overline{p} = 2; -1; 2$ и $\overline{q} = 3; 0; 1$. Вычислите скалярное произведение \overline{pq} .

$$1) \overline{pq} = \sqrt{10}$$

$$3) \overline{pq} = 3$$

$$2) \overline{pq} = 7$$

$$4) \overline{pq} = 8$$

14. Какое уравнение не является уравнением прямой на плоскости?

$$1) Ax + By + C = 0$$

$$3) \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{z - z_1}{z_2 - z_1}$$

$$2) \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

$$4) y - y_0 = k(x - x_0)$$

15. Выберите уравнения параллельных прямых на плоскости.

$$1) y = -2x + 4, y = 2x + 3$$

$$3) y = 2x + 4, y = -2x - 3$$

$$2) y = -2x + 4, y = -2x - 3$$

$$4) y = 2x - 4, y = -2x + 3$$

16. Выберите уравнения перпендикулярных прямых на плоскости.

$$1) y = 5x + 1, y = -5x - 1$$

$$3) y = x + 3, y = -x - 1$$

$$2) y = -3x + 2, y = -\frac{1}{3}x + 4$$

$$4) y = 6x - 2, y = \frac{1}{6}x - 2$$

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ответ	2	1	4	1	4	2	3	2	1	2	2	3	4	3	2	2

Критерии оценивания

Количество	7-9	10-13	14-16
------------	-----	-------	-------

правильных ответов			
Оценка	удовлетворительно	хорошо	отлично

3.1.3. Задания для проверочных работ

Раздел 1. Алгебра и начала математического анализа

Проверочная работа № 1 по теме «Степенная функция»

Проверочная работа №1 «Степенная функция» Вариант 1	Проверочная работа №1 «Степенная функция» Вариант 2
1. Вычислить: $\sqrt[n]{a^m}$	1. Вычислить: $\sqrt[n]{a^m}$
2. Представить в виде степени с основанием a : $a^{\frac{m}{n}}$	2. Представить в виде степени с основанием a : $a^{\frac{m}{n}}$
3. Найти область определения функции: $y = \sqrt[n]{a-x}$	3. Найти область определения функции: $y = \sqrt[n]{a-x}$
4. Решить систему уравнений графически: $\begin{cases} y = a^x \\ y = b^x \end{cases}$	4. Решить уравнение графически: $a^x = b^x$
5. Решить уравнение: $a^x = b$	5. Решить уравнение: $a^x = b$
6. Решить неравенство: $a^x > b$	6. Решить неравенство: $a^x > b$

Проверочная работа №1
«Степенная функция»
Вариант 3

1. Вычислить: a^{-b}
2. Представить в виде степени с основанием a :
 $a^c \cdot a^d$
3. Найти область определения функции: $y = a^x$
4. Решить систему уравнений графически:
 $\begin{cases} y = a^x \\ y = b^x \end{cases}$
5. Решить уравнение: $a^x = b$
6. Решить неравенство: $a^x > b$

Проверочная работа №1
«Степенная функция»
Вариант 4

1. Вычислить: a^{-b}
2. Представить в виде степени с основанием a :
 $a^c \cdot a^d$
3. Найти область определения функции: $y = a^x$
4. Решить уравнение графически:
 $\begin{cases} y = a^x \\ y = b^x \end{cases}$
5. Решить уравнение: $a^x = b$
6. Решить неравенство: $a^x > b$

Проверочная работа №1
«Степенная функция»
Вариант 5

1. Вычислить: a^{-b}
2. Представить в виде степени с основанием a :
 $a^c \cdot a^d$
3. Найти область определения функции: $y = a^x$
4. Решить графически систему уравнений:
 $\begin{cases} y = a^x \\ y = b^x \end{cases}$
5. Решить уравнение: $a^x = b$
6. Решить неравенство: $a^x > b$

Проверочная работа №1
«Степенная функция»
Вариант 6

1. Вычислить: a^{-b}
2. Представить в виде степени с основанием a :
 $a^c \cdot a^d$
3. Найти область определения функции: $y = a^x$
4. Решить уравнение графически:
 $\begin{cases} y = a^x \\ y = b^x \end{cases}$
5. Решить уравнение: $a^x = b$
6. Решить неравенство: $a^x > b$

Проверочная работа №1
«Степенная функция»
Вариант 7

1. Вычислить:
2. Представить в виде степени с основанием $\underline{\quad}$:
3. Найти область определения функции: $\underline{\quad}$
4. Решить графически систему уравнений:
5. Решить уравнение: $\underline{\quad}$
6. Решить неравенство: $\underline{\quad}$

Проверочная работа №1
«Степенная функция»
Вариант 8

1. Вычислить: $\underline{\quad}$
2. Представить в виде степени с основанием $\underline{\quad}$:
3. Найти область определения функции: $\underline{\quad}$
4. Решить уравнение графически: $\underline{\quad}$
5. Решить уравнение: $\underline{\quad}$
6. Решить неравенство: $\underline{\quad}$

Проверочная работа №1
«Степенная функция»

Вариант 9

1. Вычислить: $\underline{\quad}$
2. Представить в виде степени с основанием $\underline{\quad}$:
 $\underline{\quad}$
3. Найти область определения функции: $\underline{\quad}$
4. Решить уравнение графически: $\underline{\quad}$
5. Решить уравнение: $\underline{\quad}$
6. Решить неравенство: $\underline{\quad}$

Проверочная работа №1
«Степенная функция»

Вариант 10

1. Вычислить: $\underline{\quad}$
2. Представить в виде степени с основанием $\underline{\quad}$:
 $\underline{\quad}$ $\underline{\quad}$
3. Найти область определения функции: $\underline{\quad}$
4. Решить систему уравнений графически:
5. Решить уравнение: $\underline{\quad}$
6. Решить неравенство: $\underline{\quad}$

Критерии оценки работы:

Номер задания	1,2	3,4	5,6
Максимальный балл	1	2	3

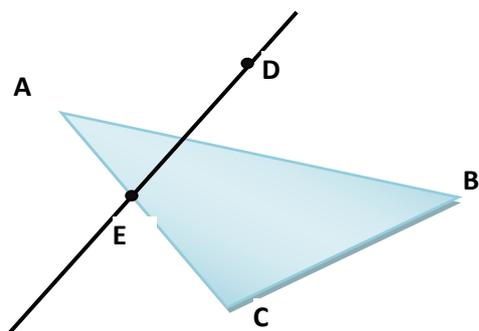
Перевод баллов в оценку:

Количество баллов	4-6	7-10	11-12
Оценка	3	4	5

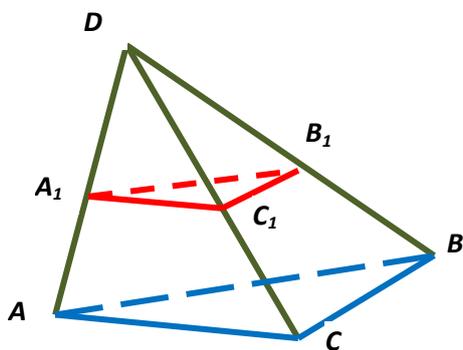
Раздел 2. Геометрия

Проверочная работа № 9 по теме «Прямые и плоскости в пространстве»

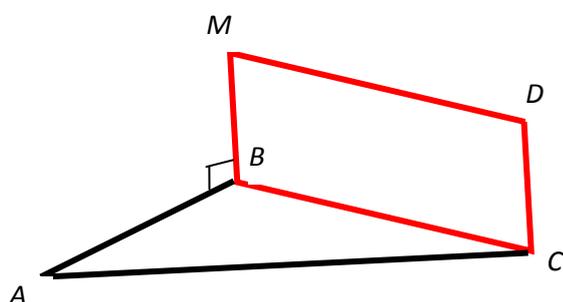
Вариант №1



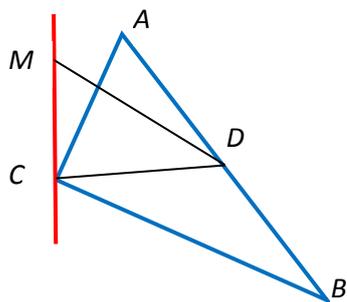
№1. Точка D лежит вне плоскости (ABC).
Пересекаются ли прямые DE и BC?



№2. $DA_1 = AA_1$, $DC_1 = CC_1$, $DB_1 = BB_1$.
Доказать параллельность плоскостей (ABC) и $(A_1B_1C_1)$.



№3. MDCB – прямоугольник.
Доказать, что $CD \perp (ABC)$.

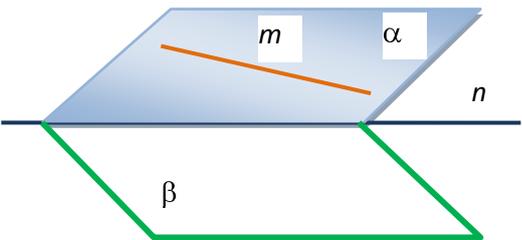
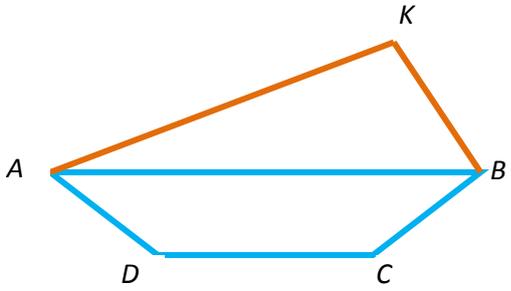
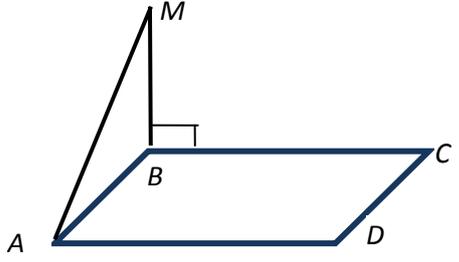
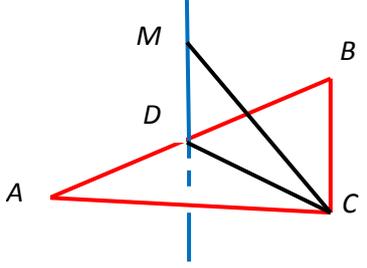


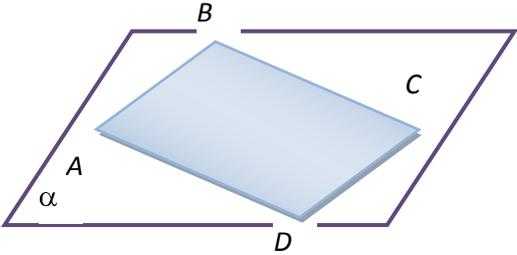
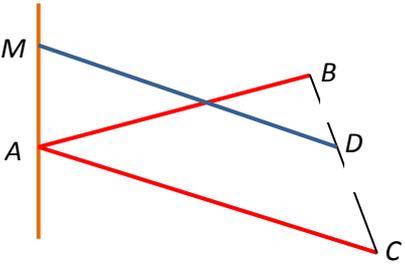
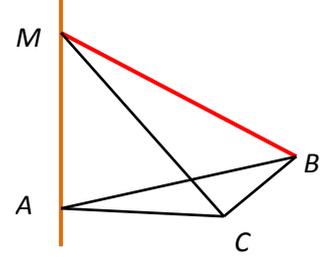
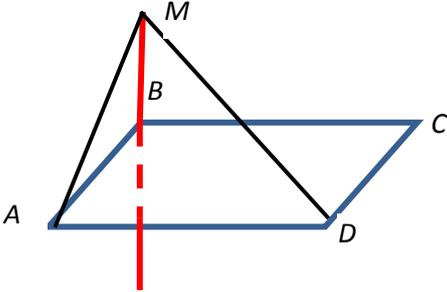
№4. Прямая $MC \perp (ABC)$, $CD \perp AB$. $\angle ACB = 90^\circ$.
 $AC = 4$, $MD = 3$. $AD = DB$.
Найти MC.

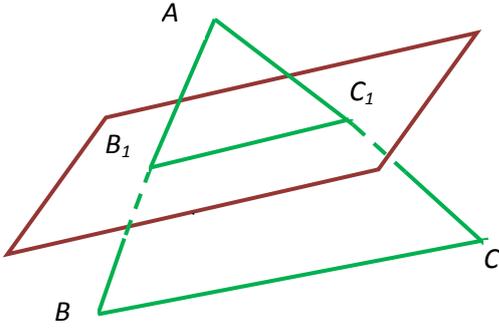
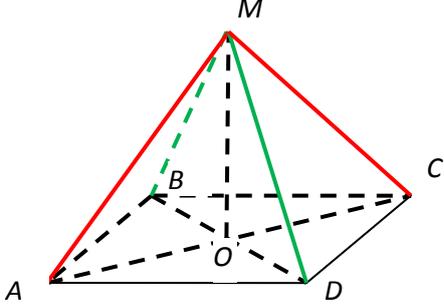
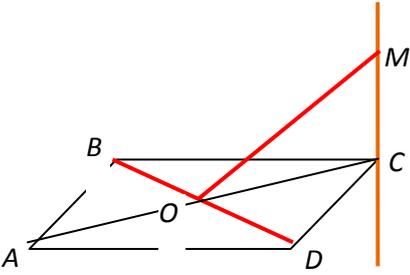
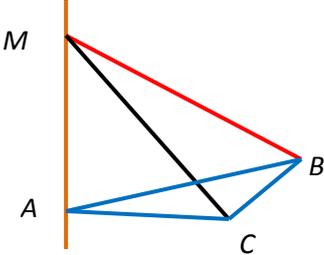
№5. Через точки P и Q прямой PQ проведены прямые, перпендикулярные к плоскости α и пересекающие её в точках P_1 , Q_1 . Найдите P_1Q_1 , если $PQ = 15$ см, $PP_1 = 21,5$ см, $QQ_1 = 33,5$ см.

№6. Через вершину A прямоугольника ABCD проведена прямая $AK \perp (ABC)$. $KD = 6$ см, $KB = 7$ см, $KC = 9$ см. Найдите: расстояние от точки K до (ABC), расстояние между прямыми AK и CD.

Вариант №2

	<p>№ 1</p> <p>Плоскости α и β пересекаются по прямой n. Прямая m принадлежит плоскости α. Построить точку пересечения прямой m и плоскости β.</p>
	<p>№ 2</p> <p>Точка K лежит вне плоскости трапеции $ABCD$. Доказать, что CD параллельна плоскости (AKB).</p>
	<p>№ 3</p> <p>$ABCD$ – прямоугольник. Доказать, что $AD \perp AM$.</p>
	<p>№ 4</p> <p>$MD \perp (ABC)$. Треугольник ABC - равносторонний. $AB = 2$, $MD = 4$. $AD = DB$. Найти MC.</p>
<p>№5. Из точки A, не принадлежащей плоскости α, проведены к этой плоскости перпендикуляр AO и две равные наклонные AB и AC. Известно, что $\angle OAB = \angle BAC = 60^\circ$, $AO = 1,5$ см. Найти расстояние между основаниями наклонных.</p>	
<p>№6. Концы отрезка отстоят от плоскости α на расстояниях 1 см и 4 см. Найти расстояние от середины отрезка до плоскости.</p>	
<p>Вариант №3</p>	

	<p>№ 1</p> <p>ABCD – параллелограмм. Точки A, B и D лежат в плоскости α. Доказать, что точка C лежит в плоскости α.</p>
	<p>№ 2</p> <p>$MA \perp (ABC)$. $MD \perp BC$, $BD=DC$. Доказать, что $AB = AC$.</p>
	<p>№ 3</p> <p>$MA \perp (ABC)$, $\angle ACB = 90^\circ$, $\angle CMB = 30^\circ$, $AC = 8$, $AB = 17$. Найти MB.</p>
	<p>№ 4</p> <p>$MB \perp (ABC)$. ABCD- прямоугольник, $MD = AD = 8$. $\angle MAB=45^\circ$, $\angle MDA = 60^\circ$. Найти AB и BC.</p>
<p>№5. Расстояние от точки M до каждой из вершин правильного треугольника ABC равно 4см. Найти расстояние от точки M до (ABC), если $AB = 6$см.</p>	
<p>№6. Прямая PQ параллельна плоскости α. Через точки P и Q проведены прямые, перпендикулярные к плоскости α, которые пересекают эту плоскость в точках P_1 и Q_1. Докажите, что $PQ = P_1Q_1$.</p>	
<p>Вариант №4</p>	

	<p>№1</p> <p>Плоскость α пересекает стороны AB и AC треугольника ABC в точках B_1 и C_1 соответственно. B_1C_1 параллельна BC, $B_1C_1=6$. $AC_1 : C_1C = 3 : 4$. Найти BC.</p>
	<p>№ 2</p> <p>$ABCD$ – параллелограмм. $AM = MC$, $BM = MD$. Доказать $MO \perp (ABC)$.</p>
	<p>№ 3</p> <p>$MC \perp (ABC)$, $ABCD$ – ромб. Доказать, что $MO \perp BD$.</p>
	<p>№ 4</p> <p>$MA \perp (ABC)$. $\angle MCA = 30^\circ$, $MC = 8$, $MB = 4\sqrt{2}$. Найти угол между MB и (ABC).</p>
<p>№5. В треугольнике ABC дано: $\angle C = 90^\circ$, $AC = 6$ см, $BC = 8$ см, CM-медиана. Через вершину C проведена прямая CK, перпендикулярная к (ABC), причём $CK = 12$ см.. Найти KM.</p>	
<p>№6. Прямая BD перпендикулярна к плоскости треугольника ABC. $BD = 9$ см, $AC = 10$ см, $BC = BA = 13$ см. Найти: расстояние от D до прямой AC, площадь треугольника ACD.</p>	

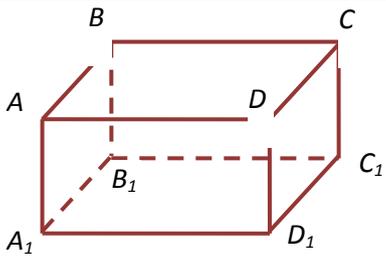
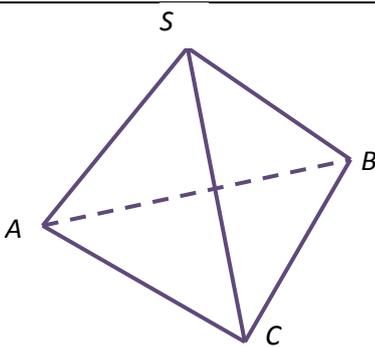
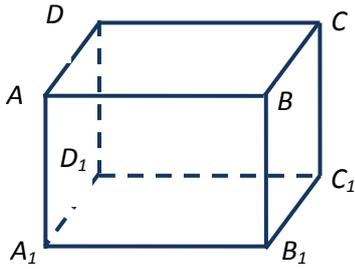
Критерии оценки работы:

Номер задания	1,2,3,	4,5	6
Максимальный балл	1	2	3

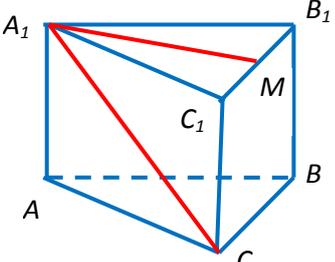
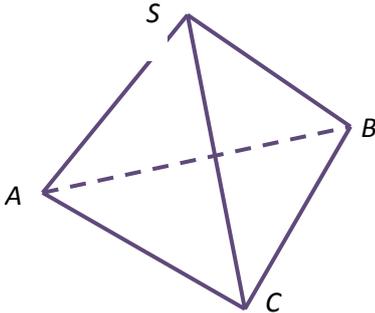
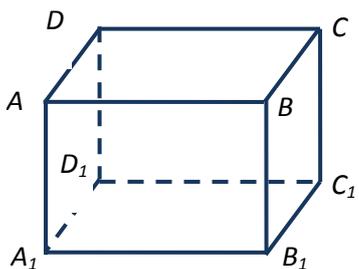
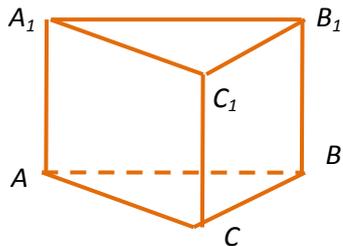
Перевод баллов в оценку:

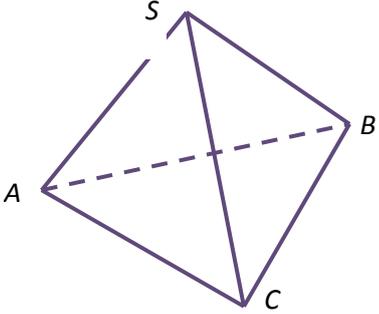
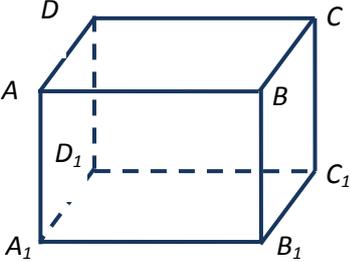
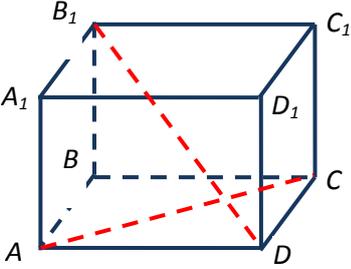
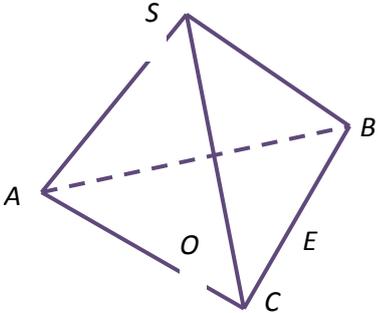
Количество баллов	4-8	9-13	14-16
Оценка	удовлетворительно	хорошо	отлично

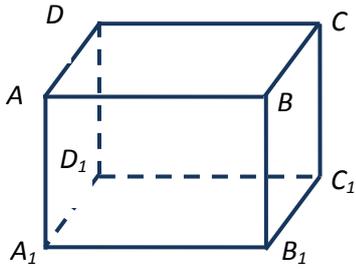
Проверочная работа № 10 по теме « Многогранники»

Вариант №1	
	<p>№ 1. Дана прямая призма. ABCD-прямоугольник. $AB = 3$, $BC = 5$ $AA_1 = 7$. Найти $S_{\text{пол}}$ и $S_{\text{бок}}$</p>
	<p>№ 2. Построить сечение пирамиды плоскостью. Проходящей через вершину пирамиды и середины сторон AC и AB</p>
	<p>№ 3. Построить сечение параллелепипеда плоскостью, проходящей через середины ребер CC_1, AA_1 и вершину B_1</p>
<p>№4. Основание прямой призмы – ромб с диагоналями 10см и 24см а высота призмы 10см. Найти большую диагональ призмы.</p>	
<p>№5. Найти сторону основания и площадь основания пирамиды, если апофема равна 15см, длина высоты 12см.</p>	

Вариант №2

	<p>№ 1</p> <p>Прямая призма. $AC = AB$, $CB = 6$, $C_1M = MB_1$, $A_1M = 4$, $\angle ACA_1 = 60^\circ$. Найти $S_{бок}$.</p>
	<p>№2.</p> <p>Построить сечение пирамиды плоскостью. Проходящей через вершину А и середины сторон BS и BC</p>
	<p>№3.</p> <p>Построить сечение параллелепипеда плоскостью, проходящей через середины ребер CC_1, AA_1 и вершину D</p>
<p>№4. В прямоугольном параллелепипеде стороны оснований 12см и 5см. Диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол в 45°. Найти боковое ребро.</p>	
<p>№5. Дана правильная четырехугольная пирамида. Найти апофему пирамиды, если высота равна 18см, угол наклона бокового ребра к основанию 45°.</p>	
<p>Вариант № 3</p>	
	<p>№ 1</p> <p>Дана правильная призма. $BC=4$, $AA_1=3$. Найти $S_{бок}$.</p>

	<p>№2. Построить сечение пирамиды плоскостью. Проходящей через вершину В и середины сторон АС и АS</p>
	<p>№3. Построить сечение параллелепипеда плоскостью, проходящей через середины ребер СС₁ и вершин В₁, D.</p>
<p>№4. Основание прямой призмы – треугольник со сторонами 5см и 3см и углом в 120° между ними. Наибольшая из площадей боковых граней равна 35см². Найти площадь боковой поверхности призмы.</p>	
<p>№5. Дана правильная четырехугольная пирамида. Найти апофему пирамиды, если сторона основания равна 15см, высота - 12см.</p>	
<p>Вариант №4</p>	
	<p>№ 1 Дана правильная призма. АС=12, DB₁=15. Найти высоту призмы.</p>
	<p>№2. Построить сечение пирамиды плоскостью. Проходящей через вершину С и середины сторон АС и АS</p>

	<p>№3. Построить сечение параллелепипеда плоскостью, проходящей через середину ребра DD_1 и вершины C_1, A.</p>
<p>№4. Через два противоположных ребра куба проведено сечение, площадь которого $64\sqrt{2}$ см². Найти ребро куба и его диагональ.</p>	
<p>№5. Дана правильная четырехугольная пирамида. Найти апофему пирамиды, если сторона основания равна 6см, угол наклона боковой грани к основанию 60°.</p>	

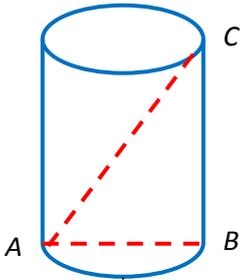
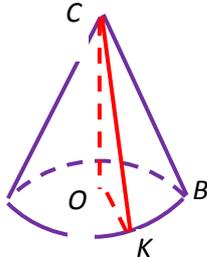
Критерии оценки работы:

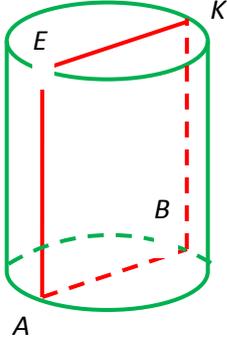
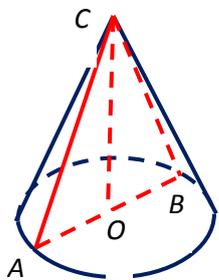
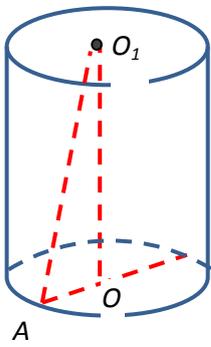
Номер задания	1,2,3,	4,	5
Максимальный балл	1	2	3

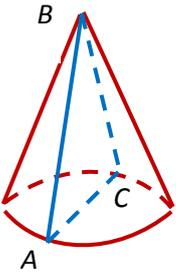
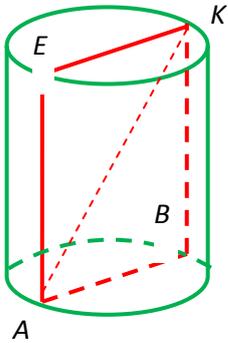
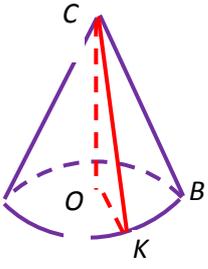
Перевод баллов в оценку:

Количество баллов	3-4	5-6	7
Оценка	удовлетворительно	хорошо	отлично

Проверочная работа № 11 по теме «Площади поверхностей и объемы тел»

Вариант № 1	
	<p>№1 AB – диаметр. Угол САВ равен 30°. AC = 4. Найти высоту и радиус основания.</p>
	<p>№ 2 CO – высота. CO = 8см. $\angle CKO = 45^\circ$. Найти площадь полной поверхности и объем конуса</p>
<p>№3. Площадь сферы – 225π см². Найти объем шара.</p>	
<p>№4. Диаметр конуса 12см, высота – 8см. Найти площадь полной поверхности конуса</p>	

и площадь осевого сечения.	
№5. Найти объём правильной треугольной пирамиды, если высота равна 18см, угол наклона бокового ребра к основанию 45° .	
Вариант №2	
	<p>№1</p> <p>ABKE – осевое сечение. Площадь сечения 35 см^2. Найти объём, площадь полной поверхности, если $KB = 7 \text{ см}$.</p>
	<p>№ 2</p> <p>$\angle CAB = 30^{\circ}$, $CB = 12 \text{ см}$. Найти объём и площадь полной поверхности конуса.</p>
№3. Диаметр сферы – 16 см. Найти площадь сферы и объём шара.	
№4. Длина окружности основания $4\pi \text{ см}$, высота конуса – 6см. Найти объём и образующую конуса.	
№5. Найти площадь полной поверхности правильной треугольной пирамиды, если высота равна 1см, объём пирамиды - $3\sqrt{3}$.	
Вариант № 3	
	<p>№1</p> <p>AO – радиус цилиндра. $AO_1 = 8$, угол $\angle OAO_1 = 60^{\circ}$. Найти $S_{\text{пол}}$, $V_{\text{цил}}$.</p>

	<p>№ 2</p> <p>AC – диаметр, угол ABC равен 120°. $AB = 12$. Найти $S_{\text{пол пов}}$ и V.</p>
<p>№3. Площадь осевого сечения $20\pi \text{ см}^2$. Найти площадь сферы.</p>	
<p>№4. Образующая конуса – 5см, площадь основания - $9\pi \text{ см}^2$. Найти объём и площадь осевого сечения.</p>	
<p>№5. Найти объём правильной четырехугольной пирамиды, если высота равна 18см, угол наклона бокового ребра к основанию 45°.</p>	
<p>Вариант № 4</p>	
	<p>№1</p> <p>AB – диаметр. Угол KAB равен 45°. Площадь сечения 64 см^2. Найти $S_{\text{пол}}$, $V_{\text{цил}}$.</p>
	<p>№ 2</p> <p>CO – высота. $CO = 8 \text{ см}$. $\angle CKO = 45^{\circ}$, $\angle KCB = 60^{\circ}$. Найти площадь треугольника СКВ, объём конуса</p>
<p>№3. Длина окружности осевого сечения $28\pi \text{ см}$. Найти площадь сферы и объём шара.</p>	
<p>№4. Образующая конуса – 9см, площадь боковой поверхности $27\pi \text{ см}^2$. Найти объём конуса.</p>	
<p>№5. Найти площадь полной поверхности правильной треугольной пирамиды, если высота равна 1см, объём пирамиды - $3\sqrt{3}$.</p>	

Критерии оценки работы:

Номер задания	1,2	3,4	5
Максимальный балл	1	2	3

Перевод баллов в оценку:

А.3. Логарифмическая функция.

1. Найдите значение выражения

Уровень А (базовый)	Уровень В	Уровень С
$9^{\log_3 4}, \log_{0,25} 2$ $\log_6 270 - \log_6 7,5$ $\frac{\log_3 25}{\log_3 5}, \frac{\log_9 8}{\log_{81} 8}$ $(\log_5 125) \cdot (\log_4 16)$ $6 \cdot 7^{\log_7 2}$ $\lg 250 - \lg 2,5$ $\log_{0,6} 5 - \log_{0,6} 3$	$\log_{0,2} 10 - \log_{0,2} 2$ $\log_4 8, 16^{\log_4 7}$ $\log_{0,25} 8$ $\frac{(\log_2 16) \cdot (\log_6 36)}{\log_6 512}, \frac{\log_2 7}{\log_6 8}, \frac{\log_4 7}{\log_8 512}$	$\log_5 0,2 + \log_{0,5} 4$ $\log_{25} 3125 + \log_{0,04} 0,008$ $3^{\log_3 18} - \log_2 \log_3 \sqrt{3}$ $\log_3 \log_2 8 - 64^{\log_8 2}$ $-\log_9 \log_3 27 - 4^{\log_4 3}$ $0,2^{\log_{0,2} 7} - \log_{1/2} \log_{25} 5$

3. Решите уравнения

Уровень А (базовый)	Уровень В	Уровень С
$\log_2(3x + 1) = 3,$ $\log_5(2x - 4) = 2$ $\log_2(x - 3) = 2$ $\log_3(x - 2) = 2$ $\log_5(2x - 8) = 1$ $\log_2(4x - 1) = 5$ $\log_3(3x - 5) = 2$ $\log_4(5x + 1) = 2$	$\log_9(3x - 2) = \log_9(5 - 2x)$ $\log_{\frac{1}{2}}(2x + 5) = \log_{\frac{1}{2}}(1 - x)$ $\log_2(3x + 2) = \log_2(2 - 5x)$ $\log_{\frac{1}{3}}(4x - 1) = \log_{\frac{1}{3}}(2 - x)$ $\log_5(2x - 4) = \log_5(x + 7)$ $\log_5(2x - 4) = \log_5(x + 7)$ $2^{\log_2 3x} = x^2 \quad 2^{\log_2 x} = 10x$	$\log_3(6x) = \log_3 20 - \log_3 4$ $\log_4(4x + 23) - \log_4 5 = \log_4 x$ $\lg(x + 7) - \lg(x + 5) = 1$ $\log_5(3x) - \log_5 4 = \log_5 8$ $\log_3 4 - \log_3(x - 1) = \log_3 2$
Упростить выражение и найти x : $\lg x = \lg 8 + 2 \lg 5 - \lg 10 - \lg 2,$ $\lg x = \lg 12 - \lg 3 + 2 \lg 7 - \lg 14$	Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения $\log_4(4 - x) + \log_4 2 = 1$ $\log_{0,4}(5 - 2x) - \log_{0,4} 2 = 1$	Найдите сумму корней уравнения $\log_3 x^2 = \log_3(9x - 20)$ $\lg(4x - 3) = 2 \lg x$

4. Решите неравенство

Уровень А (базовый)	Уровень В	Уровень С
$\log_7 x \leq 2$	$\log_3(4 - 2x) \geq 1$ $\log_8(5 - 2x) > 1$ $\log_3(x + 2) < 3$ $\log_8(4 - 2x) \geq 2$	$\log_7(2x + 3) \geq \log_7(4 - 2x)$

$f(x) = 3 - \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 + 2x, x_0 = -2$	$f(x) = \frac{4x-7}{x^2+4}, x_0 = 0$ $f(x) = -3x \cos x, x_0 = \pi$	$f(x) = \operatorname{tg}(x-3), x_0 = 3;$ $f(x) = \sqrt{\cos 2x}, x_0 = \pi$
---	--	---

2. Написать уравнение касательной для функции

Уровень А (базовый)	Уровень В	Уровень С
$f(x) = 3x^2 - x - 2$ в точке $x_0 = -2$. $f(x) = x^3 - 2x^2$ в точке $x = 4$. $f(x) = x^2 - 2x - 3$ в точке $x_0 = -1$. $f(x) = 2x - x^2$ в точке $x_0 = 0$ $f(x) = x^2$, в точке $x_0 = -2$ $f(x) = x^2 + 1$, в точке $x_0 = 0$	$y = 2\sqrt{x}, x_0 = 3$ $y = \frac{1}{x}, x_0 = 1$ $y = \sin x, x_0 = \frac{\pi}{4}$ $y = \ln x, x_0 = 1$	—

3. Найти наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке

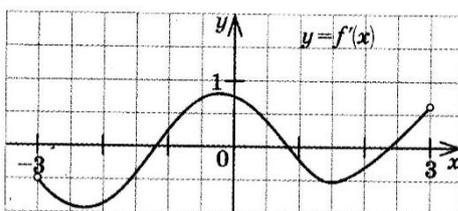
Уровень А (базовый)	Уровень В	Уровень С
$f(x) = 3x^2 + 6x - 7 [0;4]$ $f(x) = x^3 - 3x [0;4]$ $f(x) = x^3 - 2x^2 + x - 3 [-1;2]$ $f(x) = x^4 - 2x^2 [-1;3]$	—	—

А.7. Применение производной к исследованию функции

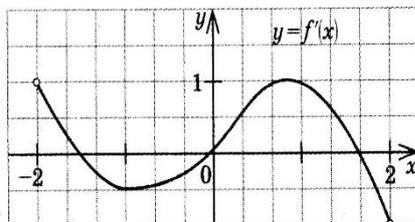
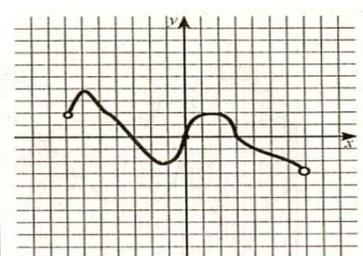
Исследовать функцию и построить ее график:

Уровень А (базовый)	Уровень В	Уровень С
$f(x) = x^2 - 2x + 8$. $f(x) = -\frac{2x^2}{3} + x + \frac{2}{3}$. $f(x) = -x^2 + 5x + 4$. $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x$ $f(x) = x^2 - 3x + 1$	— — — —	— —

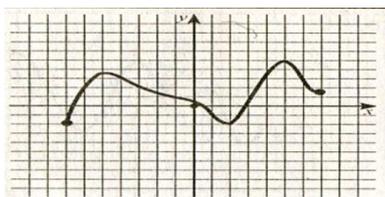
На рисунке изображён график производной некоторой функции $y = f'(x)$, заданной на промежутке $(-3; 3)$. Сколько точек максимума имеет функция $f(x)$ на этом промежутке?



На рисунке изображён график производной некоторой функции $y=f(x)$, заданной на промежутке $(-2; 2)$. Сколько точек минимума имеет функция $f(x)$ на этом промежутке?



По графику функции определите числовые промежутки, на которых производная функции имеет отрицательный знак.



По графику производной функции определите числовые промежутки, на которых функция возрастает

А.8. Интеграл и его применение

1. Для функции $y=f(x)$ найдите:

а) множество всех первообразных;

б) первообразную, график которой проходит через заданную точку :

Уровень А (базовый)	Уровень В	Уровень С
$f(x) = 2\cos x$, $M\left(\frac{\pi}{3}; 0\right)$ \quad , $M(4;0)$	$f(x) = \cos(3x + \pi)$, $M(0;0)$ $f(x) = 2\sin(5x + \pi)$, $M(0;1)$ $f(x) = 5\cos\left(3x + \frac{\pi}{2}\right)$, $M\left(\frac{\pi}{6}; -2\right)$	

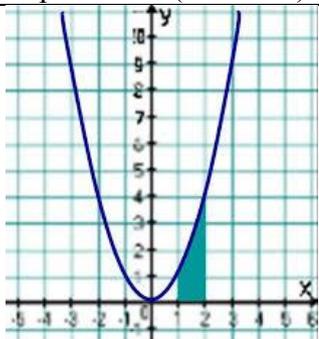
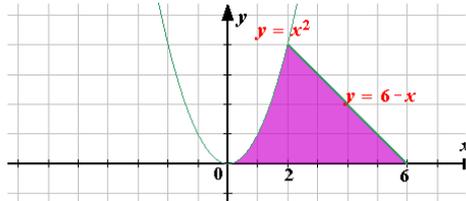
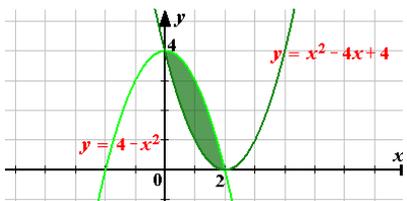
2. Вычислите неопределенный интеграл

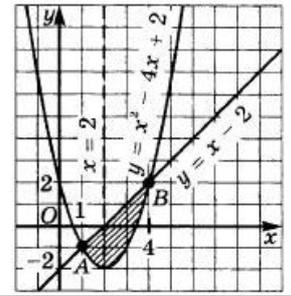
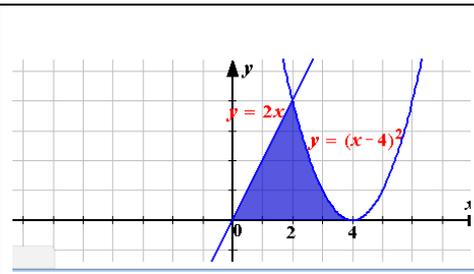
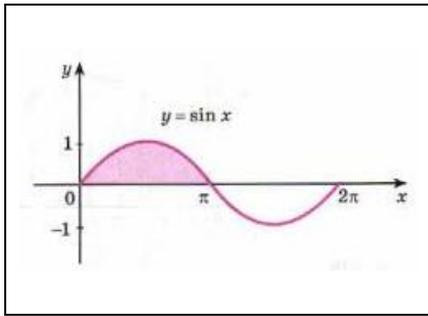
Уровень А (базовый)	Уровень В	Уровень С
	=	=
=		

3. Вычислите определенный интеграл

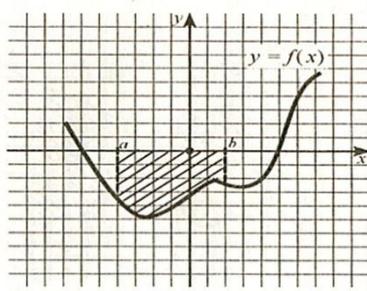
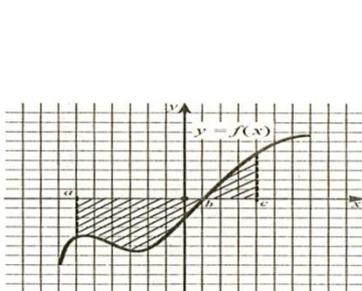
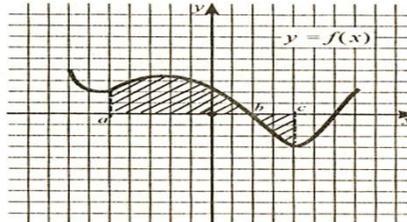
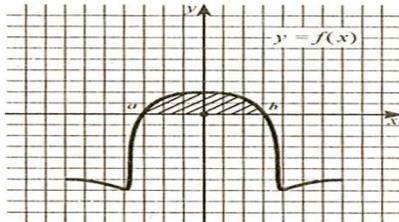
Уровень А (базовый)	Уровень В	Уровень С
	-	=
$\int_1^2 (3x^2 + x - 4) dx$	-	=
	=	
=	-	-
$\int_1^2 (4x^3 - x + 5) dx$	$\int_{-2}^1 \frac{dx}{x^3}$	$\int_0^3 (2 + (-3)^x) dx$

4. Найдите площадь фигуры, изображенной на рисунке

Уровень А (базовый)	Уровень В	Уровень С
		



5. Составьте формулу площади заштрихованной фигуры



6. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями

Уровень А (базовый)	Уровень В
<p>—</p> <p>$y = 0,5x^2, y = 0, x = 2, x = 0.$</p> <p>$y = 2x^2, y = 0, x = 3, x = 0.$</p> <p>$y = 0, x = \frac{\pi}{6}, x = \frac{\pi}{3}, y = \cos x$</p> <p>$y = 0, x = \frac{\pi}{4}, x = \frac{2\pi}{3}, y = \sin x$</p> <p>$y = x^2 + 1, x = -1, x = 2$</p>	

А.9. Комбинаторика. Элементы теории вероятностей и математической статистики

Уровень А (базовый)

Для каждого из описанных событий определите, каким оно является:
невозможным, достоверным или случайным:

- 1) завтра будет хорошая погода;
- 2) в январе в городе пойдет снег;
- 3) в 12 часов в городе идет дождь, а через 24 часа будет светить солнце;
- 4) на день рождения вам подарят говорящего крокодила;
- 5) круглая отличница получит двойку;
- 6) камень, брошенный в воду утонет.

Для каждого из описанных событий определите, каким оно является:
невозможным, достоверным или случайным:

- 1) вы выходите на улицу, а навстречу идет слон;
- 2) вас пригласят лететь на Луну;
- 3) черепаха научится говорить;
- 4) выпадет желтый снег;
- 5) вы не выиграете, участвуя в беспроигрышной лотерее;
- 6) после четверга будет пятница.

Определите моду, среднее арифметическое и размах ряда: 5, 6, 11, 11, – 1.

Определите моду, среднее арифметическое и размах ряда: 15, 4, 12, – 3, 15.

Какова вероятность того, что задуманное двузначное число делится на 3 или делится на 2?

Определите вид события.

- а) сложение событий; б) произведение событий.

Какова вероятность того, что первое из задуманных двузначных чисел делится на 2, а второе – делится на 5? Определите вид события.

- а) сложение событий; б) произведение событий.

Вычислите $C_6^4 \cdot C_5^3 - C_5^3 \cdot C_4^2$.

Вычислите $A_6^4 \cdot A_5^3$.

Определите моду, среднее арифметическое и размах ряда: 15, 4, 12, – 3, 15.

Определите моду, среднее арифметическое и размах ряда: 15, 4, 12, – 3, 15.

Уровень В.

На стол бросают два игральные тетраэдра (серый и белый), на гранях каждого из которых точками обозначены числа от 1 до 4. Сколько различных пар чисел может появиться на гранях этих тетраэдров, соприкасающихся с поверхностью стола?

Из 10 первых натуральных чисел случайно выбираются 2 числа. Вычислите вероятности следующих событий:

а) одно из выбранных чисел – двойка; б) оба числа нечетные.

В бригаде 4 женщины и 3 мужчины. Среди членов бригады разыгрываются 4 билета в театр. Какова вероятность того, что среди обладателей билетов окажется 2 женщины и 2 мужчины?

На каждой карточке написана одна из букв к, л, м, н, о, п. Четыре карточки наугад выкладывают одну за другой в ряд. Какова вероятность, что при выкладывании получится слово «клоп»?

В урне 6 белых и 4 черных шара. Из этой урны наудачу извлекли 5 шаров. Какова вероятность того, что 2 из них белые, а 3 черные?

В8. На каждой карточке написана одна из букв р, с, т, у, л, х. Четыре карточки наугад выкладывают одну за другой в ряд. Какова вероятность, что при выкладывании получится слово «стул»?

Уровень С.

Найдите вероятность того, что случайным образом выбранное двузначное число при делении на 11 дает в остатке 10.

Найдите вероятность того, что случайным образом выбранное двузначное число при делении на 13 дает в остатке 5.

Проверочная работа № 2 по теме «Показательная и логарифмическая функции»

<p style="text-align: center;">Проверочная работа №2 «Показательная и логарифмическая функции»</p> <p style="text-align: center;">Вариант №1</p> <p>1. Решите уравнения: $2^{3-x} = 16$ $0.7^{-x} \cdot 0.7^2 = \frac{0.7^3}{0.7^6}$ $\log_2(x-3) = 2$ $\log_4(2x-1) = \log_4(3x-3)$</p> <p>2. Решите неравенства: $5^{3-4x} < 0.2$ $\log_2 x \geq 4$</p> <p>3. Решите уравнение $2 \cdot 2^{2x} - 9 \cdot 2^x + 4 = 0$ $2^{\log_2 3x} = x^2$</p> <p>4. Решите неравенство $\log_7(2x+3) \geq \log_7(4-2x)$</p>	<p style="text-align: center;">Проверочная работа №2 «Показательная и логарифмическая функции»</p> <p style="text-align: center;">Вариант №2</p> <p>1. Решите уравнения: $3^{4-x} = 27$ $0.2^x \cdot 0.2^3 = \frac{0.2^{2x}}{0.2^5}$ $\log_3(x-2) = 2$ $\log_5(2x-4) = \log_5(x+7)$</p> <p>2. Решите неравенства: $7^{x-2} > \frac{1}{49}$ $\log_3(x+2) < 3$</p> <p>3. Решите уравнение $3 \cdot 3^{2x} - 28 \cdot 3^x + 9 = 0$ $2^{\log_2 x} = 10x$</p> <p>4. Решите неравенство $\log_2(3x-1) \geq \log_2(3-2x)$</p>
<p style="text-align: center;">Проверочная работа №2 «Показательная и логарифмическая функции»</p> <p style="text-align: center;">Вариант №3</p> <p>1. Решите уравнения: $5^{2-x} = 125$ $0.3^{-x} \cdot 0.3^2 = \frac{0.3^5}{0.3}$ $\log_5(2x-8) = 1$ $\log_2(3x+2) = \log_2(2-5x)$</p> <p>2. Решите неравенства: $0.5^{2x-2} \geq \frac{1}{4}$ $\log_8(4-2x) \geq 2$</p> <p>3. Решите уравнение $2^{2x} - 3 \cdot 2^x - 4 = 0$ $3^{\log_3 7x} = x^2$</p> <p>4. Решите неравенство $\log_3(5-4x) < \log_3(x-1)$</p>	<p style="text-align: center;">Проверочная работа №2 «Показательная и логарифмическая функции»</p> <p style="text-align: center;">Вариант №4</p> <p>1. Решите уравнения: $3^{3-2x} = 27$ $0.5^{-x} \cdot 0.5^3 = \frac{0.5^2}{0.5}$ $\log_2(4x-1) = 5$ $\log_{\frac{1}{2}}(2x+5) = \log_{\frac{1}{2}}(1-x)$</p> <p>2. Решите неравенства: $3^{x-2} \geq \frac{1}{9}$ $\lg(x+1) \leq 2$</p> <p>3. Решите уравнение $3^{2x} - 2 \cdot 3^x - 3 = 0$ $18^{\log_{18} 2x^3} = x^2$</p> <p>4. Решите неравенство $\log_{0.3}(2x+5) \geq \log_{0.3}(x+1)$</p>

Проверочная работа №2 «Показательная и логарифмическая функции» Вариант №5	Проверочная работа №2 «Показательная и логарифмическая функции» Вариант №6
1. Решите уравнения: $4^{5-x} = 64$ $0,2^{-2x} \cdot 0,2^2 = \frac{0,2^3}{0,2}$ $\log_3(3x - 5) = 2$ $\log_{\frac{1}{3}}(4x - 1) = \log_{\frac{1}{3}}(2 - x)$	1. Решите уравнения: $7^{3-2x} = 49$ $0,6^{-3x} \cdot 0,6^3 = \frac{0,6^2}{0,6}$ $\log_4(5x + 1) = 2$ $\log_9(3x - 2) = \log_9(5 - 2x)$
2. Решите неравенства: $4^{2-3x} < 0,25$ $\log_7 x \leq 2$	2. Решите неравенства: $5^{2x+5} < \frac{1}{25}$ $\log_{0,1} x > -1$
3. Решите уравнение $4 \cdot 2^{2x} - 5 \cdot 2^x + 1 = 0$ $5^{\log_5 x^2} = x$	3. Решите уравнение $5^{2x} - 5^x - 600 = 0$ $8^{\log_8 8x^2} = 2x$
4. Решите неравенство $\log_{0,1} x \geq \log_{0,1}(5x - 8)$	4. Решите неравенство $\log_{\frac{1}{4}} x \geq \log_{\frac{1}{4}}(5x - 4)$

Критерии оценки работы:

Номер задания	1.1), 1.4), 2.1), 4	1.2), 1.3), 2.2), 3.1)	3.2)
Максимальный балл	1	2	3

Перевод баллов в оценку:

Количество баллов	4-7	8-11	12-15
Оценка	удовлетворительно	хорошо	отлично

Проверочная работа № 3 по теме «Тригонометрические формулы»

<p style="text-align: center;">Вариант №1</p> <p>1. Вычислите:</p> <p>2) $\sin \frac{\pi}{6} \cdot \cos \frac{\pi}{4}$</p> <p>2. Упростите выражение:</p> $\frac{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha}$ <p>3. Найдите значение выражения при заданном значении x:</p> $\frac{\sin x}{\cos x}, \text{ при } x = \frac{\pi}{4}$ <p>4. Докажите тождество:</p> $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ <p>5. Найдите значение $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{3}{5}$</p>	<p style="text-align: center;">Вариант №2</p> <p>1. Вычислите:</p> <p>1) $\sin \frac{\pi}{3}$</p> <p>2) $\cos \frac{\pi}{4}$</p> <p>2. Упростите выражение:</p> $\frac{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha}$ <p>3. Найдите значение выражения при заданном значении x:</p> $\frac{\sin x}{\cos x}, \text{ при } x = \frac{\pi}{4}$ <p>4. Докажите тождество:</p> $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ <p>5. Найдите значение $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{3}{5}$</p>
<p style="text-align: center;">Вариант №3</p> <p>1. Вычислите:</p> <p>$\sin \frac{\pi}{6} \cdot \cos \frac{\pi}{4}$</p> <p>2. Упростите выражение:</p> $\frac{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha}$ <p>3. Найдите значение выражения при заданном значении x:</p> $\frac{\sin x}{\cos x}, \text{ при } x = \frac{\pi}{4}$ <p>4. Докажите тождество:</p> $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ <p>5. Найдите значение $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{3}{5}$</p>	<p style="text-align: center;">Вариант №4</p> <p>1. Вычислите:</p> <p>$\sin \frac{\pi}{3}$</p> <p>$\cos \frac{\pi}{4}$</p> <p>2. Упростите выражение:</p> $\frac{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha}$ <p>3. Найдите значение выражения при заданном значении x:</p> $\frac{\sin x}{\cos x}, \text{ при } x = \frac{\pi}{4}$ <p>4. Докажите тождество:</p> $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ <p>5. Найдите значение $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{3}{5}$</p>

Вариант №5	Вариант №6
<p>1. Вычислите:</p> <p>1)</p> $\frac{a^2 - b^2}{a - b} - \frac{a^2 + b^2}{a + b}$	<p>1. Вычислите:</p> $\frac{a^2 - b^2}{a - b} - \frac{a^2 + b^2}{a + b}$
<p>2. Упростите выражение:</p> $\frac{a^2 - b^2}{a^2 + b^2}$	<p>2. Упростите выражение:</p> $\frac{a^2 - b^2}{a^2 + b^2}$
<p>3. Найдите значение выражения при заданном значении x:</p> $\frac{a^2 - b^2}{a - b}$	<p>3. Найдите значение выражения при заданном значении x:</p> $\frac{a^2 - b^2}{a - b}$
<p>4. Докажите тождество:</p> $\frac{a^2 - b^2}{a - b} = \frac{a^2 + b^2}{a + b}$	<p>4. Докажите тождество:</p> $\frac{a^2 - b^2}{a - b} = \frac{a^2 + b^2}{a + b}$
<p>5. Найдите значение $\frac{a^2 - b^2}{a - b}$, если $a = 2, b = 1$</p>	<p>5. Найдите значение $\frac{a^2 - b^2}{a - b}$, если $a = 2, b = 1$</p>

Критерии оценки работы:

Номер задания	1.1), 1.2), 2	3,4	5
Максимальный балл	1	2	3

Перевод баллов в оценку:

Количество баллов	3-5	6-8	9-10
Оценка	удовлетворительно	хорошо	отлично

Проверочная работа № 4 по теме «Тригонометрические уравнения»

Проверочная работа №4 «Тригонометрические уравнения»

<p style="text-align: center;"><u>1 вариант</u></p> <p><i>Решите уравнения</i></p> <p>1. —</p> <p>2. —</p> <p>3. —</p> <p> — — —</p> <p>4.</p> <p><i>Решите неравенства</i></p> <p>1.</p> <p>2. — —</p> <p>3.</p>	<p style="text-align: center;"><u>2 вариант</u></p> <p><i>Решите уравнения</i></p> <p>1.</p> <p>2. —</p> <p>3.</p> <p>4. —</p> <p>5. — — — —</p> <p><i>Решите неравенства</i></p> <p>1. —</p> <p>2. — — —</p> <p>3.</p>
<p style="text-align: center;"><u>3 вариант</u></p> <p><i>Решите уравнения</i></p> <p>1.</p> <p>2. — —</p> <p>3.</p> <p>4. —</p> <p>5.</p> <p><i>Решите неравенства</i></p> <p>1. —</p> <p>2. —</p> <p>3.</p>	<p style="text-align: center;"><u>4 вариант</u></p> <p><i>Решите уравнения</i></p> <p>1. —</p> <p>2. — —</p> <p>3.</p> <p>4. — — — —</p> <p>5.</p> <p><i>Решите неравенства</i></p> <p>1.</p> <p>2. — — —</p> <p>3. —</p>
<p style="text-align: center;"><u>5 вариант</u></p> <p><i>Решите уравнения</i></p> <p>1. —</p> <p>2. — —</p> <p>3.</p> <p>4. —</p>	<p style="text-align: center;"><u>6 вариант</u></p> <p><i>Решите уравнения</i></p> <p>1.</p> <p>2. — —</p> <p>3.</p> <p>4. — — — —</p>

<p>5.</p> <p><i>Решите неравенства</i></p> <p>1.</p> <p>2. - -</p> <p>3.</p>	<p>5. - - - -</p> <p><i>Решите неравенства</i></p> <p>1. -</p> <p>2. - -</p> <p>3.</p>
<p style="text-align: center;"><u>7 вариант</u></p> <p><i>Решите уравнения</i></p> <p>1.</p> <p>2. - -</p> <p>3.</p> <p>4. -</p> <p>5. - - - -</p> <p><i>Решите неравенства</i></p> <p>1. -</p> <p>2. -</p> <p>3.</p>	<p style="text-align: center;"><u>8 вариант</u></p> <p><i>Решите уравнения</i></p> <p>1. -</p> <p>2. - -</p> <p>3.</p> <p>4. - - - -</p> <p>5.</p> <p><i>Решите неравенства</i></p> <p>1.</p> <p>2. - - -</p> <p>3. -</p>

Критерии оценки работы: каждое задание оценивается в 1 балл

Перевод баллов в оценку:

Количество баллов	2-4	5-6	7-8
Оценка	удовлетворительно	хорошо	отлично

Проверочная работа № 5 по теме «Дифференцирование функции»

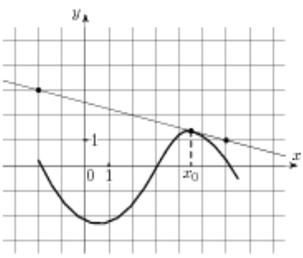
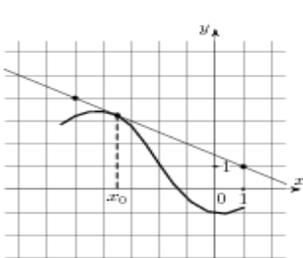
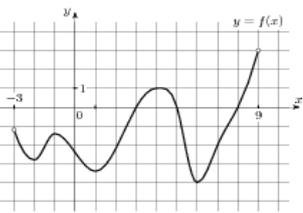
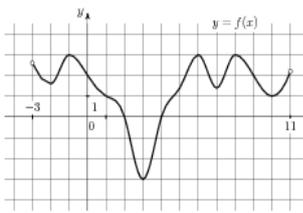
<p>Проверочная работа №5 «Дифференцирование функции» Вариант №1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Найдите производную функции: $y = 4x^5 - e^x$ 2. Вычислите $f'(0)$, если $f(x) = x^4 + 3x + \cos x$ 3. Найдите $f'(x)$, если: $f(x) = x^2 \cdot \cos x$; $f(x) = \frac{x^5+1}{x^2+1}$ 4. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции $y = f(x)$ в точке с абсциссой x_0, если: $y = x^2 + x + 1, x_0 = 1$ 5. Найдите производную функции: $y = (x + 1) \cdot \sqrt[3]{x^2}$ 6. Напишите уравнение касательной к графику функции $y = x^3 - 6x^2 - 15x + 2$ в точке с абсциссой $x_0 = -1$. <p>Дополнительное задание: Выясните, при каких значениях производная функции принимает положительные значения: $y = \sqrt{\frac{2x-1}{3}}$</p>	<p>Проверочная работа №5 «Дифференцирование функции» Вариант № 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Найдите производную функции: $y = \cos x + x^4$ 2. Вычислите $f'(3)$, если $f(x) = 2x^2 + x^3$ 3. Найдите $f'(x)$, если: $f(x) = x^3 \cdot \ln x$; $f(x) = \frac{2 \cos x}{\sin x}$ 4. Найдите угол между касательной к графику функции $y = f(x)$ в точке с абсциссой x_0 и осью Ox, если: $y = x - 3x^2, x_0 = \frac{1}{6}$. 5. Найдите производную функции: $y = \sqrt[3]{x-1} \cdot (x^4 - 1)$ 6. Напишите уравнение касательной к графику функции $y = \frac{2}{3}x^3 - x^2 - 4x + 5$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$. <p>Дополнительное задание: Выясните, при каких значениях производная функции принимает положительные значения: $y = \ln \frac{2x+3}{5}$</p>
<p>Проверочная работа №5 «Дифференцирование функции» Вариант № 3.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Найдите производную функции: $y = x^4 + \sin x$ 2. Вычислите $f'(1)$, если $f(x) = x^5 - \sqrt{x}$. 3. Найдите $f'(x)$, если: $f(x) = 5x \cdot e^x$; $f(x) = \frac{\cos x}{x+1}$ 4. Найдите скорость изменения функции $y = f(x)$ в точке с абсциссой x_0, если: $y = 2\sqrt{x}, x_0 = 3$ 5. Найдите производную функции: $y = \frac{1-\cos 2x}{1+\cos 2x}$ 6. Напишите уравнение касательной к графику функции $y = x^3 - 6x^2 - 15x + 2$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$. <p>Дополнительное задание: Выясните, при каких значениях производная функции принимает положительные значения: $y = \sqrt{\frac{1-x}{6}}$</p>	<p>Проверочная работа №5 «Дифференцирование функции» Вариант №4.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Найдите производную функции: $y = e^x - 2x^2$ 2. Вычислите $f'(0)$, если $f(x) = x^3 - 2 \cos x$ 3. Найдите $f'(x)$, если: $f(x) = x \cdot \sin x$; $f(x) = \frac{x^2}{x^2+2}$ 4. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции $y = f(x)$ в точке с абсциссой x_0, если: $y = \frac{1}{x}, x_0 = 1$ 5. Найдите производную функции: $y = \frac{\sqrt{x+4}}{4x}$ 6. Напишите уравнение касательной к графику функции $y = x^3 - 3x^2$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$. <p>Дополнительное задание: Выясните, при каких значениях производная функции принимает положительные значения: $y = \ln \frac{2-5x}{3}$</p>
<p>Проверочная работа №5 «Дифференцирование функции» Вариант № 5.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Найдите производную функции: $y = x^3 - 4\sqrt{x}$ 2. Вычислите $f'(2)$, если $f(x) = -x^3 + x^2$ 3. Найдите $f'(x)$, если: $f(x) = e^x \cdot \sin x$; $f(x) = \frac{\ln x}{1-x}$ 4. Найдите угол между касательной к графику функции $y = f(x)$ в точке с абсциссой x_0 и осью Ox, если: $y = \sin x, x_0 = \frac{\pi}{4}$ 5. Найдите производную функции: $y = \frac{x}{\sqrt{x+2}}$ 6. Напишите уравнение касательной к графику функции $y = 4x^4 - 2x$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$. <p>Дополнительное задание: Выясните, при каких значениях производная функции принимает положительные значения $y = \sqrt{\frac{1-x}{6}}$</p>	<p>Проверочная работа №5 «Дифференцирование функции» Вариант №6.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Найдите производную функции: $y = x^6 - 2 \cos x$ 2. Вычислите $f'(1)$, если $f(x) = \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}$ 3. Найдите $f'(x)$, если: $f(x) = \cos x \cdot \sin x$; $f(x) = \frac{x^3}{x^2+5}$ 4. Найдите скорость изменения функции $y = f(x)$ в точке с абсциссой x_0, если: $y = \ln x, x_0 = 1$ 5. Найдите производную функции: $y = \frac{\sin x + \cos x}{\sin x - \cos x}$ 6. Напишите уравнение касательной к графику функции $y = 3x^4 - 4x^3$ в точке с абсциссой $x_0 = 1$. <p>Дополнительное задание: Выясните, при каких значениях производная функции принимает положительные значения $y = \ln \frac{2-5x}{3}$</p>

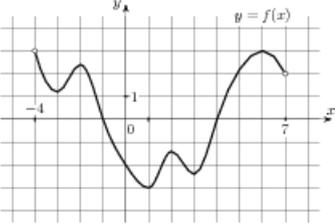
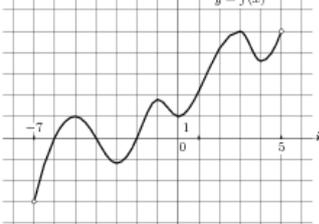
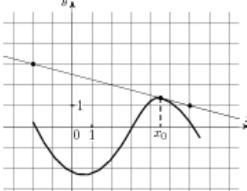
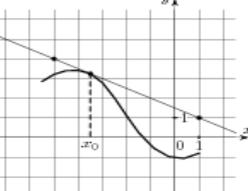
Критерии оценки работы:

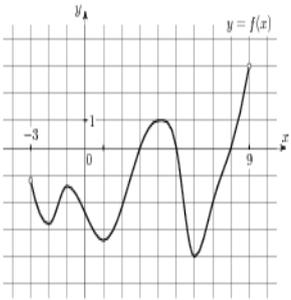
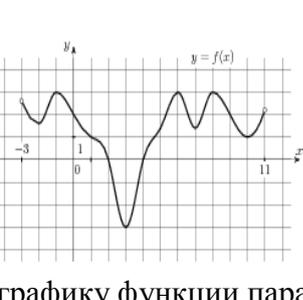
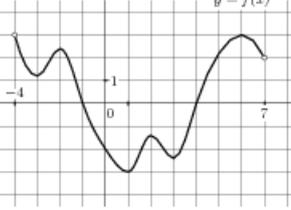
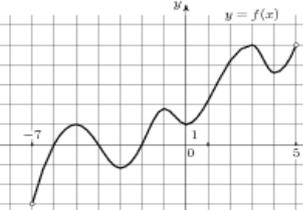
Номер задания	1,2	3,4	5,6
Максимальный балл	1	2	3
Перевод баллов в оценку:			
Количество баллов	3-6	7-9	10-12

Оценка	удовлетворительно	хорошо	отлично
--------	-------------------	--------	---------

Проверочная работа № 6 по теме « Исследование функции и построение графика».

Проверочная работа №6 «Исследование функции и построение графика» Вариант № 1	Проверочная работа №6 «Исследование функции и построение графика» Вариант № 2
1. Найдите значение производной функции в точке x_0 .	1. Найдите значение производной функции в точке x_0 .
2. Напишите уравнение касательной к графику функции в точке с абсциссой x_0 .	2. Найдите угол наклона касательной к графику функции в точке с абсциссой x_0 .
3. Найдите тангенс угла наклона касательной к графику функции в точке с абсциссой x_0 .	3. Напишите уравнение касательной к графику функции в точке с абсциссой x_0 .
4. Найдите точку минимума функции.	4. Найдите промежуток, на котором функция возрастает.
5. Найдите наибольшее значение функции на отрезке $[-2;2]$.	5. Прямая является касательной к графику функции. Найдите абсциссу точки касания.
6. Прямая является касательной к графику функции. Найдите абсциссу точки касания.	6. Найдите произведение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке $[0;2]$.
7. Тело движется по закону $s = 0,5at^2$. Найдите расстояние, пройденное телом от начала движения до того момента, когда ускорение стало равно 10 м/с^2 .	7. Тело движется по закону $s = 0,5at^2$. Найдите скорость в тот момент времени, когда ускорение равно 36 м/с^2 .
 <p>8. На рисунке изображён график функции и касательная к нему в точке с абсциссой x_0. Найдите значение производной функции в точке x_0.</p>	 <p>8. На рисунке изображён график функции и касательная к нему в точке с абсциссой x_0. Найдите значение производной функции в точке x_0.</p>
 <p>9. На рисунке изображен график функции, определенной на интервале $(-3;9)$. Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой $y=12$.</p>	 <p>9. На рисунке изображен график функции, определенной на интервале $(-3;11)$. Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой $y=12$.</p>

	<p>10. На рисунке изображен график функции, определенной на интервале $(-4;7)$. Найдите сумму точек экстремума функции.</p>		<p>10. На рисунке изображен график функции, определенной на интервале $(-7;5)$. Найдите сумму точек экстремума функции.</p>
<p>11. Число 36 записать в виде произведения двух положительных чисел, сумма которых наименьшая.</p>	<p>11. Число 24 представьте в виде суммы двух неотрицательных слагаемых так, чтобы сумма квадратов этих чисел была наибольшей.</p>	<p>Проверочная работа №6 «Исследование функции и построение графика» Вариант № 3</p>	
<p>1. Найдите значение производной функции в точке .</p>	<p>1. Найдите значение производной функции — в точке .</p>	<p>Проверочная работа №6 «Исследование функции и построение графика» Вариант № 4</p>	
<p>2. Напишите уравнение касательной к графику функции — в точке с абсциссой $x_0 = 3$.</p>	<p>2. Найдите угол наклона касательной к графику функции — в точке с абсциссой .</p>	<p>3. Напишите уравнение касательной к графику функции в точке с абсциссой —.</p>	
<p>3. Найдите тангенс угла наклона касательной к графику функции в точке с абсциссой —.</p>	<p>3. Напишите уравнение касательной к графику функции в точке с абсциссой .</p>	<p>4. Найдите точку максимума функции .</p>	
<p>4. Найдите точку максимума функции .</p>	<p>4. Найдите промежуток, на котором функция возрастает.</p>	<p>5. Прямая параллельна касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.</p>	
<p>5. Найдите наименьшее значение функции, которое она принимает на отрезке $[-1; 2]$</p>	<p>5. Прямая параллельна касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.</p>	<p>6. Найдите произведение наибольшего и наименьшего значений функции, которые она принимает на отрезке $[0;2]$</p>	
<p>6. Прямая параллельна касательной к графику функции . Найдите абсциссу точки касания.</p>	<p>6. Найдите произведение наибольшего и наименьшего значений функции, которые она принимает на отрезке $[0;2]$</p>	<p>7. Тело движется по закону . Найдите расстояние, пройденное телом от начала движения до того момента, когда ускорение стало равно $14m\backslash c^2$.</p>	
	<p>8. На рисунке изображён график функции и касательная к нему в точке с абсциссой . Найдите значение производной функции в точке .</p>		<p>8. На рисунке изображён график функции и касательная к нему в точке с абсциссой . Найдите значение производной функции в точке .</p>

	<p>9. На рисунке изображен график функции, определенной на интервале $(-3;9)$. Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой .</p>		<p>9. На рисунке изображен график функции, определенной на интервале $(-3;11)$. Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой .</p>
	<p>10. На рисунке изображен график функции, определенной на интервале $(-4;7)$. Найдите точку максимума функции .</p>		<p>10. На рисунке изображен график функции, определенной на интервале $(-7;5)$. Найдите точку минимума функции .</p>
<p>11. Число 25 записать в виде произведения двух положительных чисел, сумма которых наименьшая.</p>		<p>11. Число 13 представьте в виде суммы двух неотрицательных слагаемых так, чтобы сумма квадратов этих чисел была наибольшей.</p>	

Критерии оценки работы: каждое задание оценивается в 1 балл

Перевод баллов в оценку:

Количество баллов	3-5	6-8	9-11
Оценка	удовлетворительно	хорошо	отлично

Проверочная работа № 7 по теме «Интеграл».

Вариант №1.

1. Вычислите, сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:

— —

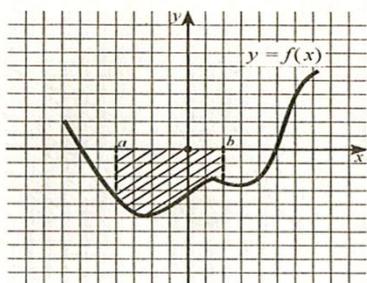
2. Вычислите интеграл

—

3. Вычислите

4. Для функции найдите первообразную, график которой проходит через точку М, если:

5. Составьте формулу площади заштрихованной фигуры



Вариант №2.

1. Вычислите, сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:

— —

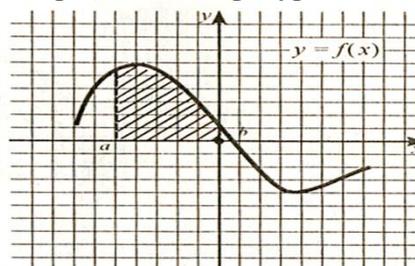
2. Вычислите интеграл

1) — —

3. Вычислите

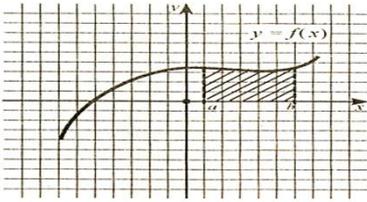
4. Для функции найдите первообразную, график которой проходит через точку М, если:

5. Составьте формулу площади заштрихованной фигуры



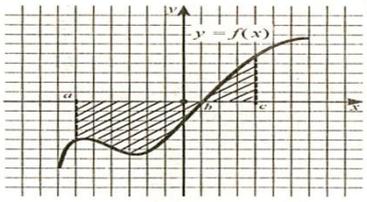
Вариант №3.

1. Вычислите, сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:
— —
2. Вычислите интеграл
1) — —
3. Вычислите
4. Для функции найдите первообразную, график которой проходит через точку М, если: —
5. Составьте формулу площади заштрихованной фигуры



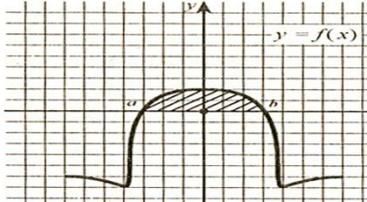
Вариант №4

1. Вычислите, сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:
2. Вычислите интеграл
1) — —
3. Вычислите
4. Для функции найдите первообразную, график которой проходит через точку М, если: — —
5. Составьте формулу площади заштрихованной фигуры



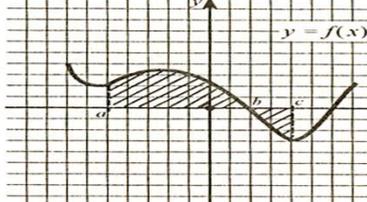
Вариант №5.

1. Вычислите, сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:
2. Вычислите интеграл
1) — —
3. Вычислите
4. Для функции найдите первообразную, график которой проходит через точку М, если:
5. Составьте формулу площади заштрихованной фигуры



Вариант № 6.

1. Вычислите, сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:
2. Вычислите интеграл
1) — —
3. Вычислите
4. Для функции найдите первообразную, график которой проходит через точку М, если:
5. Составьте формулу площади заштрихованной фигуры



Критерии оценки работы:

Номер задания	2.1), 2.2), 5	1, 3,	4,6
Максимальный балл	1	2	3

Перевод баллов в оценку:

Количество баллов	3-5	6-9	10-13
Оценка	удовлетворительно	хорошо	отлично

Проверочная работа № 8 «Комбинаторика, элементы теории вероятности»

1 вариант

1. Сколькими способами можно составить расписание 5 уроков на 1 день из 5 различных учебных предметов?
2. Сколькими способами из колоды в 36 карт можно выбрать две карты червовой масти?
3. В коробке находятся 2 белых, 3 черных и 4 красных шара. Наугад вынимается один шар. Найти вероятность того, вынутый шар – синий.
4. Вероятность выигрыша на некоторой бирже в течение каждого из двух фиксированных дней равна 0,3. Найти вероятность того, что на этой бирже выигрыши произойдут хотя бы в один из двух фиксированных дней.
5. Найти дисперсию и среднее квадратичное отклонение значений СВ X , распределение которых по частотам M задано таблицей:

X	-1	0	1	3	5	6
M	2	3	4	1	1	1

2 вариант

1. В классе 18 учащихся. Из их числа нужно выбрать физорга, культорга и казначея. Сколькими способами это можно сделать, если один ученик может занимать не более одной должности?
2. Сколько различных аккордов, содержащих 3 звука, можно образовать из 12 клавиш одной октавы?
3. В коробке находятся 2 белых, 3 черных и 4 красных шара. Наугад вынимается один шар. Найти вероятность того, вынутый шар – черный.
4. В коробке лежат 6 белых и 5 красных шаров. Наугад вынимают 3 шара. Найти вероятность того, что среди них окажется, по крайней мере, один красный шар.
5. Найти математическое ожидание значений СВ X , распределение которых по вероятностям представлено в таблице:

X	-3	0	1	2
P	0,2	0,3	0,4	0,1

3 вариант

1. Сколькими способами могут занять очередь в школьный буфет 6 учащихся?
2. Имеются 5 тюльпанов и 6 нарциссов. Сколькими способами можно составить букет из 2 тюльпанов и 3 нарциссов?
3. Какова вероятность того, что на открытом наугад листе откидного календаря на январь окажется число, содержащее цифру 4?
4. Вероятность выигрыша на некоторой бирже в течение каждого из двух фиксированных дней равна 0,3. Найти вероятность того, что на этой бирже два этих дня не будет выигрышей.
5. Найти дисперсию совокупности значений СВ X , заданной частотным распределением:

X	-1	2	3	4	5
M	3	1	2	3	1

4 вариант

1. В классе 20 учащихся. Необходимо назначить по одному дежурному в столовую, вестибюль и спортивный зал. Сколькими способами можно это сделать?
2. Сколькими способами для участия в конференции из 9 членов научного общества можно выбрать троих студентов?
3. В коробке находятся 2 белых, 3 черных и 4 красных шара. Наугад вынимается один шар. Найти вероятность того, вынутый шар – белый или черный.
4. В коробке лежат 3 белых, 4 синих и 5 красных шаров. Наугад вынимают 1 шар. Найти вероятность того, что вынут либо белый, либо красный шар.
5. Найти размах, моду, медиану и среднее выборки значений СВ X , распределение которых по частотам M задано таблицей:

X	-2	-1	0	2	3	4
M	1	2	4	4	1	1

5 вариант

1. Сколькими способами можно составить расписание 6 уроков из 6 различных предметов?
2. В шахматном турнире участвуют 5 юношей и 3 девушки. Сколькими способами могут распределиться места среди девушек, если все участники турнира набирают разное количество очков.

3. Какова вероятность того, что на открытом наугад листе откидного календаря на январь окажется число, содержащее хотя бы одну цифру 1?
4. Вероятность выигрыша на некоторой бирже в течение каждого из двух фиксированных дней равна 0,3. Найти вероятность того, что на этой бирже выигрыши произойдут в каждый из этих двух дней.
5. Найти математическое ожидание значений СВ X , распределение которых по вероятностям представлено в таблице:

X	-2	-1	1	2	4
P	0,2	0,2	0,3	0,2	0,1

6 вариант

1. Сколько существует пятизначных чисел, в которых все цифры, стоящие на нечетных местах, различны?
2. Сколькими способами можно рассадить четырех детей на четырех стульях в столовой детского сада?
3. В коробке находятся 2 белых, 3 черных и 4 красных шара. Наугад вынимается один шар. Найти вероятность того, вынутый шар – черный или красный.
4. Найти вероятность того, что в результате одного бросания игральной кости выпадет число, отличное от 1.
5. Найти среднее квадратичное отклонение величины X , заданной частотным распределением:

X	-5	-2	2	3
M	2	3	4	2

Критерии оценки

Номер задания	1,2	3,4	5
Максимальный балл	1	2	3

Перевод баллов в отметку

Количество баллов	2-4	5-7	8-9
Оценка	удовлетворительно	хорошо	отлично

3.1.3. Исследовательская работа (реферат, сообщение, проект, презентация)

Перечень тем письменных работ для подготовки (рефератов, сообщений, проектов, презентаций)

1. Правильные многогранники вокруг нас.
2. Решение уравнений графическим методом с использованием готовых компьютерных программ.
3. Замечательные пределы.
4. Решение прикладных задач с помощью производной.
5. Решение прикладных задач на вычисление площади и объема тела.

Показатели, критерии и шкала оценивания письменной работы (эссе, реферата, доклада, сообщения, презентаций)

Наименование показателя	Критерии оценки	Максимальное количество баллов	Количество баллов
I. КАЧЕСТВО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА, ПРОЕКТА)			
Соответствие содержания работы заданию, степень раскрытия темы. Обоснованность и доказательность выводов	<ul style="list-style-type: none"> – соответствие содержания теме и плану реферата; – умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; – умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы; – уровень владения тематикой и научное значение исследуемого вопроса; – наличие авторской позиции, самостоятельность суждений. 	5	
Грамотность изложения и качество оформления работы	<ul style="list-style-type: none"> – правильное оформление ссылок на используемую литературу; – грамотность и культура изложения; – владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; – соблюдение требований к объему реферата; – отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; – научный стиль изложения. 	5	
Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки	<ul style="list-style-type: none"> – степень знакомства автора работы с актуальным состоянием изучаемой проблематики; – полнота цитирования источников, степень 	5	

материала, использование рекомендованной и справочной литературы	использования в работе результатов исследований и установленных научных фактов. – дополнительные знания, использованные при написании работы, которые получены помимо предложенной образовательной программы; – новизна поданного материала и рассмотренной проблемы		
Общая оценка за выполнение			
II. КАЧЕСТВО СООБЩЕНИЯ			
Соответствие содержания доклада содержанию работы			
Выделение основной мысли работы			
Качество изложения материала. Правильность и точность речи во время защиты реферата			
Общая оценка за доклад			
III. ОЦЕНКА ПРЕЗЕНТАЦИИ			
Дизайн и оформление слайдов			
Слайды представлены в логической последовательности			
Использование дополнительных эффектов PowerPoint (смена слайдов, звук, графики)			
Общая оценка за презентацию			
IV. ОТВЕТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАБОТЫ			
Вопрос 1			
Вопрос 2			
Общая оценка за ответы на вопросы			
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗА ЗАЩИТУ			

3.2. Задания для проведения промежуточной аттестации

3.2.1. 1 семестр. Дифференцированный зачет по геометрии: форма проведения – устный зачет

Условия выполнения задания

1. Место выполнения задания: кабинет математики.
 2. Максимальное время выполнения задания(подготовки к ответу):25 минут.
 3. Источники информации, разрешенные к использованию на зачете: модели геометрических фигур, математические таблицы, калькулятор, линейка.
- В билете зачета 2 задания: первый вопрос теоретический, содержащий вопросы их списка:

- 1.Аксиомы стереометрии
- 2.Следствия из аксиом стереометрии.
- 3.Параллельные прямые в пространстве. Теорема о параллельных прямых.
- 4.Параллельность трех прямых.
- 5.Параллельность прямой и плоскости.
- 6.Признак параллельности прямой и плоскости.
- 7.Взаимное расположение прямых в пространстве.
8. Угол между двумя прямыми. Угол между прямой и плоскостью.
- 9.Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей
10. Перпендикулярные прямые в пространстве.
11. Свойства параллельных прямых, перпендикулярных к плоскости.
12. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.
- 13.теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.
- 14.Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.
15. Теорема о трех перпендикулярах.
16. Двугранный угол.
- 17.Признак перпендикулярности двух плоскостей.
- 18.Прямоугольный параллелепипед.
19. Пирамида.
20. Параллелепипед.

Второй вопрос – практический: решение задач из перечня текущего контроля по темам дисциплины.

2 семестр. Экзамен: форма проведения – письменная контрольная работа.

Условия выполнения задания

1. Место выполнения задания: кабинет математики.
2. Максимальное время выполнения задания: 135 минут
3. Источники информации, разрешенные к использованию на экзамене, оборудование математические таблицы по основным темам, калькулятор.

Экзаменационная работа состоит из 3 частей:

обязательная часть А содержат задания минимально обязательного уровня, часть В содержит задания 2 уровня сложности и часть С - дополнительная часть – более сложные задания.

Итоговое оценивание по дисциплине производится по результатам экзамена.

Задания для экзаменуемых:

1 вариант

Часть А. Решите и выберите правильный ответ

A1. Вычислите: _____.

- 1) 10 2) 1000 3) 100 4) 200

A2. Найдите значение выражения: $-\frac{1}{2} - \frac{1}{3}$.

- 1) $-\frac{5}{6}$ 2) 7 3) $-\frac{1}{6}$ 4) 35

A3. Укажите количество промежутков убывания функции, график производной которой изображен на рисунке (рис 1).

- 1) 3 2) 4 3) 2 4) 1

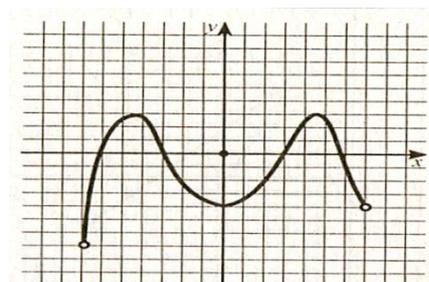


рис1

A4. Решите уравнение: $-\frac{1}{x} = -\frac{1}{x^2}$.

- 1) $x = 1$ 2) $x = -1$
3) $x = 2$ 4) $x = -2$

A5. Решите неравенство: $-\frac{1}{x} > -\frac{1}{x^2}$.

- 1) $x > 1$ 2) $x < 1$ 3) $x > -1$ 4) $x < -1$

Часть В. Решите и запишите правильный ответ

B1. В партии из 800 кирпичей есть 14 бракованных. Мальчик выбирает наугад один кирпич из этой партии и бросает его с восьмого этажа стройки. Какова вероятность, что брошенный кирпич окажется бракованным?

B2. Найдите площадь фигуры, ограниченной указанными линиями:

Часть С. Представьте развернутое решение.

C1. Исследовать заданную функцию на монотонность при помощи производной:

C2. Основание призмы - прямоугольный треугольник с катетами 6 и 8 см. Боковое ребро призмы равно гипотенузе основания. Найдите объем призмы.

2 вариант

Часть А. Решите и выберите правильный ответ

A1. Вычислите: $\frac{—}{—}$.

- 1) 7,5 2) 0,75 3) 3,375 4) 1,5

A2. Найдите значение выражения: $\frac{.}{.}$.

- 1) 12 2) 3) 4)

A3. Укажите количество промежутков возрастания функции, график производной которой изображен на рисунке (Рис. 1).

- 1) 3 2) 1 3) 2

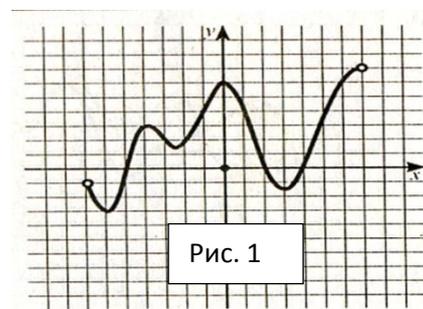


Рис. 1

A4. Решите уравнение: $\frac{-}{—}$.

- 2) $\frac{-}{-}$ 2) $\frac{-}{-}$
4) $\frac{-}{-}$ $\frac{-}{-}$

A5. Решите неравенство:

- 1) 2) 3) 4)

Часть В. Решите и запишите е правильный ответ

B1. Экзаменационный сборник по физике для 11 класса состоит из 75 билетов. В 12 из них встречается вопрос о лазерах. Какова вероятность, что ученик Степа, выбирая билет наугад, наткнется на вопрос о лазерах?

B2. Найдите площадь фигуры, ограниченной указанными линиями:

Часть С. Представьте развернутое решение.

C1. Исследовать заданную функцию при помощи производной на экстремумы

— .

C2. Диагональ куба равна 4 см. Найти его объем.

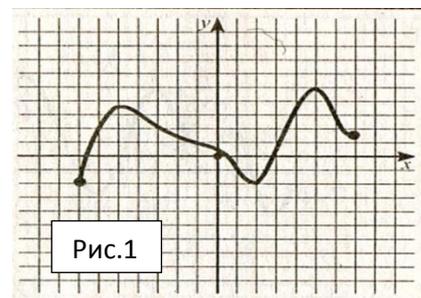
3 вариант

Часть А. Решите и выберите правильный ответ

A1. Вычислите: $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3}$.
 1) 11,5 2) 13 3) 11 4) 12,5

A2. Найдите значение выражения: $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$.
 1) 20 2) $\frac{5}{6}$ 3) $\frac{1}{6}$ 4) $\frac{1}{5}$

A3. Укажите количество промежутков убывания функции, график производной которой изображен на рисунке (Рис. 1).
 1) 3 2) 1 3) 2



A4. Решите уравнение: $\frac{1}{x} = \frac{1}{2}$.
 3) $x = 2$ 2) $x = -2$

A5. Решите неравенство: $\frac{1}{x} > \frac{1}{2}$.
 1) $x < 2$ 2) $x > 2$ 3) $x < -2$ 4) $x > -2$

Часть В. Решите и запишите правильный ответ

V1. В городе работают 120 офисов различных банков. Бабуля выбирает один из этих банков наугад и открывает в нем вклад на 100 000 рублей. Известно, что во время кризиса 36 банков разорились, и вкладчики этих банков потеряли все свои деньги. Какова вероятность того, что бабуля не потеряет свой вклад?

V2. Найдите площадь фигуры, ограниченной указанными линиями:

Часть С. Представьте развернутое решение.

C1. Исследовать заданную функцию при помощи производной на монотонность:
 $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2x$

C2. Диагональ основания куба равно $2\sqrt{2}$ см. Найти его объем.

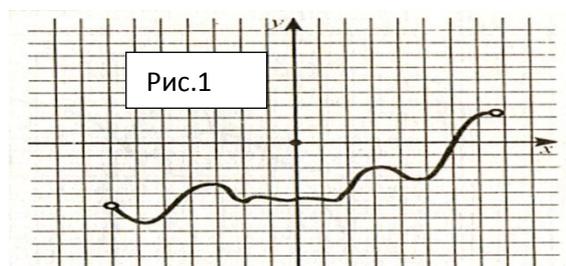
4 вариант

Часть А. Решите и выберите правильный ответ

A1. Вычислите: $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3}$.
 1) 36 2) 18 3) 6 4) 12

A2. Найдите значение выражения: $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$.
 1) 10 2) $\frac{5}{6}$ 3) $\frac{1}{6}$ 4) $\frac{1}{5}$

A3. Укажите количество промежутков возрастания функции, график производной которой изображен на рисунке (рис.1).
 1) 3 2) 1 3) 2



A4. Решите уравнение: $\frac{1}{x} = \frac{1}{2}$.

— 2) —
— —

A5. Решите уравнение:

- 1) 2) 3) 4)

Часть В. Решите и запишите правильный ответ

B1. За одну 12-часовую смену рабочий изготавливает на станке с числовым программным управлением 600 деталей. Из-за дефекта режущего инструмента на станке получено 9 бракованных деталей. В конце рабочего дня мастер цеха берет одну деталь наугад и проверяет ее. Какова вероятность, что ему попадет именно бракованная деталь?

B2. Найдите площадь фигуры, ограниченной указанными линиями:

Часть С. Представьте развернутое решение

C1. Исследовать заданную функцию при помощи производной на монотонность —

C2. Диагональ осевого сечения цилиндра равна 14 см и наклонена к плоскости основания под углом 60° . Найдите площадь основания цилиндра.

5 вариант

Часть А. Решите и выберите правильный ответ

A1. Вычислите: —

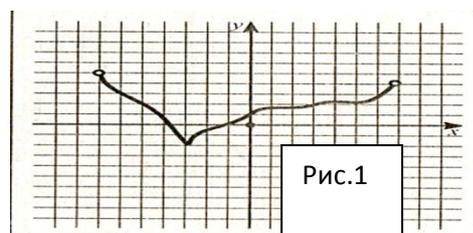
- 1)131 2)43 3) 73 4)101

A2. Найдите значение выражения: —.

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

A3. Укажите количество промежутков возрастания функции, график производной которой изображен на рисунке (рис. 1).

- 1) 3 2) 1 3) 2



A4. Решите уравнение: .

— 2) —
— —

A5. Решите неравенство:

- 1) 2) 3) 4)

Часть В. Решите и запишите правильный ответ

B1. Какова вероятность того, что на открытом наугад листе откидного календаря на январь окажется число. Содержащее в своей записи цифру 0.

B2. Найдите площадь фигуры, ограниченной указанными линиями:

Часть С. Представьте развернутое решение.

C1. Исследовать заданную функцию при помощи производной на экстремумы:

C2. Основание призмы - равнобедренный треугольник с основанием *10 см* и боковой стороной *13 см*. Боковое ребро призмы равно большей высоте основания. Найдите объем призмы.

6 вариант

Часть А. Решите и выберите правильный ответ

A1. Вычислите:

- 1) 10,9 2) 11 3) 9,1 4) 9

A2. Упростите выражение:

- 1) 2) 3) 4) —

A3. Укажите количество промежутков убывания функции, график производной которой изображен на рисунке (рис. 1).

- 1) 3 2) 1 3) 2

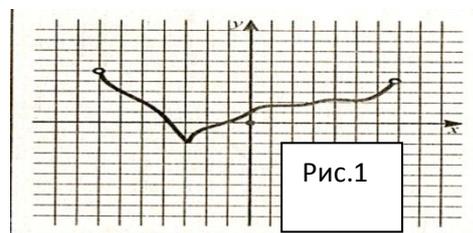


Рис.1

A4. Решите уравнение:

- 2)

A5. Решите уравнение:

- 1) 2) 3) 4)

Часть В. Запишите правильный ответ

V1. На американский военный завод поступила партия из 9000 поддельных микросхем китайского производства. Эти микросхемы устанавливаются в электронные прицелы для винтовки М-16. Известно, что 8766 микросхем в указанной партии неисправны, и прицелы с такими микросхемами будут работать неправильно. Найти вероятность того, что наугад выбранный электронный прицел работает правильно.

V2. Найдите площадь фигуры, ограниченной указанными линиями:

— —

Часть С. Представьте развернутое решение

C1. Исследовать заданную функцию при помощи производной на экстремумы:

C2. Основание призмы - прямоугольный треугольник с катетами *6* и *8 см*. Боковое ребро призмы равно гипотенузе основания. Найдите объем призмы.

Критерии оценивания

Номер задания	A(1-5)	B(1,2)	C(1,2)
Максимальный балл	1	2	3

Перевод баллов в оценку

Количество баллов	5-8	9-12	13-15
Оценка	удовлетворительно	хорошо	отлично

Задание выполнено полностью и верно - ставится полное количество баллов, задание выполнено частично верно или с недочетами –В части А - 0,5 баллов, в части В – от 0,5 – до 1.5 баллов, в части С – 0,5 до 2,5 баллов, задание выполнено не верно или не выполнено - 0 баллов.

База заданий для экзаменационной работы.

1 Вычислить:

а) $\left(81^{\frac{1}{4}} - 64^{\frac{1}{6}}\right) : 121^{\frac{1}{2}}$ б) $\left(\sqrt{3-\sqrt{5}} + \sqrt{3+\sqrt{5}}\right)^2$

в) $\sqrt[3]{27 \cdot 2^6} - \sqrt{2\frac{7}{9}}$

2. Вычислить $29^{\frac{1}{2}} - 15$. 2) 43 3) 73 4) 101.

3. Упростите: $\frac{a^2\sqrt{a} - a\sqrt{a}}{\sqrt{ab}}$

4. Упростить выражение $\frac{a^2\sqrt{a} - a\sqrt{a}}{\sqrt{ab}}$ —.

1) 5 2) 1 3) 10 4) 0.

5. Упростить выражение $\frac{a^2\sqrt{a} - a\sqrt{a}}{\sqrt{ab}}$ — 2 —.

1) 2) 1 3) 8 4) 20.

6. Вычислить а) $4^{2+\log_4 2}$ б) $\log_7 196 - 2\log_7 2$

7. Найдите значение выражения: ———

1. 11,6 2. -11,6 3. 1,16 4. 11,5

8. Сократить дробь: ———

1. $x+4$ 2. $x-4$ 3. 4. 1

9. Упростить выражение: ——— ———

1. — 2. — 3. — 4. $x+1$

10. Вычислить: —

1. -7 2. 7 3. 1 4. -

11. Найти значение выражения: —

1. 56 2. 14 3. 98 4. 2

12. Найти значение выражения: —

1. 59 2. -31 3. 169 4. —

13. Найдите значение выражения:

1. 78 2. 7,8 3. 7,8 4. 0,78

14. Вычислить: —

1. 0,9
2 2. -2 3. 0,3 4.

15. Укажите верный результат упрощения выражения: —

- 1) — 2) — 3) — 4) —

16. Вычислите: —

- 1) 11 2) 1 3) 121 4) 22

17. Укажите верный результат деления числа 9 на число $3^{1,8}$

- 1) — 2) — 3) 3 4) 9

18. Вычислите: —

- 1) 3 2) 9 3) 4 4) -5

19. Вычислите: —

- 1) -7 2) -3 3) 3 4) 7

20. Вычислите: —

- 1) 0,9 2) 0,3 3) -0,9 4) 3

21. Упростите выражение:

- 1) _____ 3) _____
 2) _____ 4) _____

22. Пусть _____ Какое из следующих неравенств верно?

- 1) _____ 3) _____
 2) _____ 4) _____

23. Вычислите $9^{1,5} - \left(\frac{1}{8}\right)^{-\frac{4}{3}} + \left(\frac{5}{6}\right)^{4,5} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{-5}$.

- 1) $7\frac{1}{3}$; 2) 8,5; 3) 10; 4) 12.

24. Вычислите: А) $\sqrt[6]{64}$ б) $\sqrt[3]{\frac{27}{343}}$ в) $\sqrt[5]{\frac{0,1}{2^5}}$

25. Вычислите: $16^{\frac{1}{2}} + 27^{-\frac{1}{3}} + 81^{\frac{3}{4}} - 8^{1\frac{2}{3}}$

26. Сократите дробь $\frac{m - 2m^{0,5}}{m^{0,5} - 2}$

27. Упростите $\frac{\sqrt[3]{a^4 \cdot e^2 \cdot \left(a^{\frac{1}{3}} \cdot e\right)^3}}{a^2 \cdot e^4}$

29. Вычислить: а). $\log_4 2 + \log_4 32$; б). $\log_3 5 - \log_3 \frac{5}{9}$; в). $3 \log_2 \frac{1}{8} + 10^{\lg 2 + \lg 5}$;

г). $2 \log_3 6 - \log_3 12$; д). $\log_{\sqrt{2}} (\log_2 3 \cdot \log_3 4)$

30. Вычислите:

- а) $\sqrt[3]{-216}$; б) $32^{\frac{2}{5}}$; в) $11^{\log_{11} \log_5 125}$; г) $\frac{6 \sin 15^\circ \cos 15^\circ}{2 \cos^2 15^\circ - 1}$.

31. Вычислите:

- 1) $\log_{12} 3 + \log_{12} 4$; 2) $\log_2 48 - \log_2 3$;

3) $\log_3 9^{10}$; 4) $\log_{15} \sqrt[3]{225}$; 5) $\frac{\log_3 25}{\log_3 5}$;

6) $\lg 4 + 2\lg 5$.

32. Выразите данный логарифм через натуральный 1) $\log_7 16$; 2) $\log_{0,2} 13$.

33. Выразите $\log_{16} 3$ через логарифм по основанию 2.

34. Найти значение выражения:

1) $\log_3 3,6 - \log_3 1,4 + \log_3 1\frac{1}{6}$;

2) $\frac{5}{3} \log_{\frac{2}{3}} \sqrt[5]{8} - 3 \log_{\frac{2}{3}} 3 + \frac{1}{2} \log_{\frac{2}{3}} 36$

35. Сократите дробь $\frac{x^2 - 4x + 3}{x^2 - 1}$.

1) $4x - 3$ 2) $\frac{x-3}{x-1}$ 3) $x+3$ 4) $\frac{x-3}{x+1}$

36. Упростите выражение $\frac{a^2 - 10a + 25}{2a^2} : \frac{a^2 - 5a}{2}$.

1) $\frac{a+5}{a^2}$ 2) $\frac{a-5}{a^3}$ 3) $\frac{a-5}{4}$ 4) $\frac{a-5}{4a^2}$

37. Найдите значение выражения $\frac{4a^2 - 4ab + b^2}{4a - 2b}$, если $a = 0,6$, $b = 0,2$.

1) 0,7 2) 0,5 3) 2 4) 1

38. Сократите дробь $\frac{3x^2 - 16x + 5}{3x^2 - x}$.

1) $\frac{x-5}{x}$ 2) $5-15x$ 3) $\frac{-16x+5}{x}$ 4) $\frac{x+5}{x}$

39. Упростите выражение $\left(\frac{x-y}{x} + \frac{x-y}{y} \right) \cdot \frac{x}{x+y}$.

1) $\frac{x-y}{xy}$ 2) $\frac{x+y}{xy}$ 3) $\frac{x-y}{y}$ 4) $\frac{x-y}{x+y}$

40. Найдите значение выражения $4x + 3y^2 - 8x - 2x + 3y + 2x$, если $x = \frac{1}{2}$,
 $y = \frac{1}{3}$.

- 1) 2 2) $\frac{35}{12}$ 3) 1 4) 0

41. Сократите дробь $\frac{10a - 5ab}{b^2 - 4b + 4}$.

- 1) $-5a$ 2) $\frac{5a}{2-b}$ 3) $\frac{5a}{b-2}$ 4) $-\frac{5a}{2+b}$

42. Найдите значение выражения $a - b + 2 - b - a + 3 + 4a$, если $a = \frac{1}{4}$, $b = \frac{1}{3}$.

- 1) $\frac{1}{2}$ 2) $-2\frac{1}{2}$ 3) $\frac{3}{2}$ 4) 0

43. Сократите дробь $\frac{16x^2 - 25y^2}{8x - 10y}$.

- 1) $2x - 15y$ 2) $\frac{4x + 5y}{2}$ 3) $2x - 2,5y$ 4) $\frac{4x - 15y}{2}$

44. Найдите значение выражения $2a - b^2 - 4a - a - b + a$, если $a = 0,7$,
 $b = -0,3$.

- 1) 0,79 2) 1,6 3) 0,61 4) -0,2

2 уровень

1. Вычислите: _____ -

2. Вычислите: _____

3. Найдите значение выражения: _____

4. Среди всех целых чисел, которые больше числа _____ укажите наименьшее число.

5. Вычислите $f(125) + f(8)$, если $f(x) = \frac{1}{x} - \frac{1}{x^2}$

6. Пусть $b=9^{0,4}$, $c = 21^{0,2}$. Укажите количество всех верных неравенств среди

перечисленных: $b < 2$, $2 < c$, $b > 3$, $c < 3$, $c < b$, $b < c$.

7. Найдите значение выражения $\frac{1}{\sqrt{2} + \sqrt{3}}$, если

8. Вычислите :

9. Вычислите: $\frac{1}{\sqrt{2} + \sqrt{3}}$

10. Найдите значение выражения: $\frac{1}{\sqrt{2} + \sqrt{3}}$

11. Вычислите $f(12,3)$, если $f(x) = \frac{1}{x} - \frac{1}{x^2}$

12. Пусть $b=9^{0,4}$, $c = 21^{0,2}$. Укажите верные неравенства среди перечисленных:

$b < 2$, $2 < c$, $b < 3$, $b + c < 10$, $c < b$, $b < c$.

13. Вычислите $\frac{\sqrt[4]{6-3\sqrt{3}}\sqrt[4]{6+3\sqrt{3}}}{\sqrt{\frac{1}{3}}}$

14. При каком значении a площадь фигуры, ограниченной графиками функций $y = \sqrt{x}$ и $y = ax^2$, равна $2\frac{2}{3}$.

15. Найдите значение выражения $\left(\frac{2-x}{\sqrt{x+2}-2} + \sqrt{x+2}\right)^2$ если $x = 8,24$

16. Найдите значение выражения $\sqrt{\sqrt{2}-5} + \sqrt{33+20\sqrt{2}}$.

17. Вычислите $\sqrt[3]{4\sqrt{7}-8} \cdot \sqrt[3]{8+4\sqrt{7}} \cdot \sqrt[3]{36}$.

18. Вычислите: $0,3$ — ; — —

**Тригонометрия.
Базовый уровень .**

1. Вычислите: $\sin 315^\circ$; $\cos\left(\frac{7\pi}{3}\right)$; $\operatorname{tg}\left(-\frac{4\pi}{3}\right)$; $\operatorname{ctg}\left(\frac{29\pi}{2}\right)$.

2. Постройте график функции $y = \sin\left(\frac{\pi}{6} + x\right) + 1$.

3. Укажите наименьшее значение функции $y = 2 - 5\sin x$.

4. Найдите множество значений функции $y =$ — — 1

5. Найти значение — , если —

6. Найдите значение выражения:

7. Вычислить: — —

8. Найти значение выражения: — — —

9. Вычислите: а) $5 \arccos \frac{1}{2} + 3 \arcsin\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$; б) $\sin\left(4 \arccos\left(-\frac{1}{2}\right) - 2 \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{3}}{3}\right)$.

10. Упростить выражение:

—

11. Упростить выражение:

—

12. Вычислите:

13. Известно, что — . Найдите значение выражения:

—

14. Упростите выражение $\frac{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}{\cos 2\alpha}$.

15. Вычислите: $\cos 270^\circ + 60^\circ + \cos 180^\circ - 60^\circ$.

16. Упростите выражение $1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha \cos^2 \alpha - 1$.

17. Упростите выражение $\sin 5\alpha \cdot \sin 3\alpha + \cos 5\alpha \cdot \cos 3\alpha - \cos 8\alpha$.
18. Упростите выражение: а) $\operatorname{ctgt} \cdot \sin(-t) + \cos(2\pi - t)$ б) $\frac{1 - \cos(\pi - 2\alpha)}{1 - \sin^2 \alpha}$.
19. Найдите значение выражения $4 \cos \pi + \alpha + \frac{1}{2} \sin \frac{\pi}{2} - \alpha$, если $\alpha = 7\pi$.
20. Упростите выражение: $\frac{\sin^3 \alpha \cos \alpha + \sin \alpha \cos^3 \alpha}{\cos^2 \alpha}$
21. Докажите тождество: $\frac{\operatorname{ctgt}}{\operatorname{tgt} + \operatorname{ctgt}} = \cos^2 t$.
22. Решите уравнения: а) б) $2 \sin x \cos x + \sqrt{3} - 2 \cos x - \sqrt{3} \sin x = 0$;
в) $\sin x + \sin 2x = \cos x + 2 \cos^2 x$;
23. Найдите нули функции y
24. Решите уравнение: $1 + \sin = 0$.
25. Решите уравнение: . В ответе напишите наименьший положительный корень.
26. Решите уравнение: $2 \sin^2 x - \sin x - 3 = 0$.
27. Решите уравнение: $\sin x = \cos x$.
28. Укажите уравнение, не имеющее решения:
а) $\sin 2x = -2$; б) $2 \cos x = 2$; в) $\operatorname{tg} x = 4$; г) $\operatorname{ctg} x = 0$.
29. Решите уравнения: а) $\sin 6x = \frac{\sqrt{2}}{2}$; б) $2 \cos\left(\frac{\pi}{3} + 2x\right) = \sqrt{3}$.
30. Решите уравнения: а) $2 + \cos^2 x = 2 \sin x$; б) $\sin 6x - \cos 3x = 0$.
31. Решите уравнение: $\sin^2 x + 7 \sin 2x = 15 \cos^2 x$
32. решите уравнение:
- | | | |
|------------------------------------|--|------------------------------|
| 1. $\cos x - 2 = 0$ | 5. $\operatorname{tg} x + 2 = 0$ | 9. $\cos x + 2 = 0$ |
| 2. $\cos 2x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ | 6. $\operatorname{ctg} 2x = -\frac{\sqrt{3}}{3}$ | 10. $\sin 3x = -\frac{1}{2}$ |
| 3. $2 \sin x + \sqrt{2} = 0$ | 7. $2 \sin x - \sqrt{3} = 0$ | 11. $2 \cos x + 1 = 0$ |
| 4. $\sin 3x = 0$ | 8. $\cos 2x = 0$ | 12. $\sin 2x = 0$ |

Уровень 2.

1. Вычислите $\cos(-2\pi); \sin(t + 4\pi); \operatorname{tg}(-\pi)$ если $\operatorname{ctg}(\pi) = 3, \pi < t < \frac{3\pi}{2}$.
2. Упростите выражение: $2\operatorname{tg}\alpha \cdot 2\sqrt{\frac{1}{\sin^2\alpha} - 1}$, если $\alpha \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$.
3. Расположите в порядке возрастания следующие числа: $\cos 7,5; \sin 6; \cos 6$.
4. Постройте график функции $y = \arcsin(\sqrt{t+1}) - 1$.
5. Докажите тождество: $\frac{\operatorname{ctgt}}{\operatorname{tgt} + \operatorname{ctgt}} = \cos^2 t$
6. Упростите выражение $\frac{\sin x}{\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{x}{2}\right) + \sin x}$.
7. Вычислите $2\sin 3x \cos 5x - \sin 8x$, если $\sin x - \cos x = 0,9$.
8. Найдите $\cos^2 \frac{x}{2}$, если $\operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) = -\frac{1}{\sqrt{15}}$, $x \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$.
9. Известно, что _____ . Найдите значение выражения:
10. Вычислите: _____
11. Произведение синуса и косинуса острого угла равно 0,48. Найдите сумму синуса и косинуса этого угла.
12. Найдите значение выражения _____, если _____
13. На сколько процентов число _____ больше числа _____, если _____
14. Докажите тождества: 1) $\cos 2x + \operatorname{tg}^2 x \cos 2x - 1 = -\operatorname{tg}^2 x$;
2) $\sin 4x - \sin 5x - \sin 6x + \sin 7x = -4 \sin^2 \frac{x}{2} \sin x \sin$.
15. Найдите наибольшее и наименьшее значение выражения $\sin^{\alpha - \sqrt{3}} \cos^{\alpha}$.
 $\frac{6\sin 12^\circ \cos 12^\circ \cos 24^\circ}{\cos 42^\circ}$
16. Вычислите: _____
17. Вычислите $\cos^6 \alpha - \sin^6 \alpha$, если $\cos 2\alpha = 0,6$.

19. Найдите все решения уравнения $3\sin 2x + 7\sin(x - \pi) - 3 = 0$, принадлежащие отрезку $[\pi; 3\pi]$.

20. Решите неравенство: $2^{|x|} \leq \cos 2x$.

21. Решите уравнения: а) $\cos x - \frac{|2\sin x - 1|}{2\sin x - 1} \cdot \cos^2 x = \cos^2 x$. б) $|\sin x| = \sin x + 2\cos x$.

22. Решите уравнение: $2\sin 6x + \cos 8x - \operatorname{ctg}^2 2x = 3$.

23. Решите систему уравнений: _____

24. Решите уравнение _____ .

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку _____ .

25. Решите уравнение: $2\sin 6x + \cos 8x - \operatorname{ctg}^2 2x = 3$.

УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА Базовый уровень

1. Решите уравнения:

1) _____

2) $5^{x^2-3x+2} = 1$

3) $6^{2x-1} = 216$

4) _____

5) _____

6) $(1/4)^{6-5x} = 1$

7) $3^{x^2-4x} = \frac{1}{27}$.

8) $36^{x-7} = \frac{1}{6}$.

9) $36^{x-7} = \frac{1}{6}$.

10) $4^{x-15} = \frac{1}{2}$.

11) $2^{4+x} = 4^{3x}$.

12) _____

13) _____

14) $\log_5(2x + 1) = 2$

15) _____

16) $\log_4 x + \log_4 (x - 6) = 2$.

- 17) $\log_3(x^2 - 8x + 16) = 2$.
- 18) $\log_2(5x - 4) = 4$
- 19) $\log_2(x - 1) + \log_2(x + 1) = 3$,
- 20) $\log_2(x - 1) - \log_2(x + 1) = 3$.
- 21) $\log_2(x + 1) + \log_2(x - 1) = 2$,
- 22) $\log_2(x + 1) + \log_2(x - 1) = 8$.
- 23) $\log_2(x + 1) = \log_2(x - 1)$
- 24) $\log_2(x - 1) = \log_2(x + 1)$
- 25) $3^{x+1} = 1$;
- 26) $8^x = \frac{1}{2}$;
- 27) $\log(x-2) + \log(x+6) = 2$
- 28) $\log(x-2) = \log(x+6)$
- 29) $\log(x-2) + \log(x+6) = 0$
- 30) $3 \cdot 27^x = 81$;
- 31) $5^x = 12^x$
- 32) $7^{x-2} = 3^{2-x}$
- 33) $4^{\sqrt{x-5}} = 4^x$
- 34) $\log_2(x-1) = \log_2(x+1)$
- 35) $\log_2(x-1) + 4 + \log_2(x+1) = 16$.
- 36) $3^{x+1} + 3^{x-1} = 270$
- 37) $\log_5(2x + 1) = 2$
- 38) $\log_4 x + \log_4(x - 6) = 2$.
- 39) $5^{x+1} - 5^{x-1} = 24$
- 40) $\log_3(x^2 - 8x + 16) = 2$.
- 41) $\log_2(5x - 4) = 4$

2. Решить неравенство:

1) $\log_2(x - 1) < -2$.

2) $\log_2(x - 1) \geq 2$,

3) $\log_2(x - 1) > 2$,

4) $(1/3)^{2x+3} > 27$

5) $\log_3(5x - 3) > 0$

6) $(1/5)^{6-x} < 125$

7) $\log_5(3x - 2) > 0$

8) $\left(\frac{1}{2}\right)^x \leq \frac{1}{128}$

9) $\left(\frac{1}{3}\right)^x \leq \frac{1}{243}$

10) $\log_5(3x - 2) \leq 0$

11) $\log_5(3x + 2) > 0$

13. $\geq 2.$

14. - -

15. ≥ 2

16. $< 3.$

17.

18. $5^{6-x} < 1257$

19. $2^{4x} \geq \sqrt{2};$

20. $\log_8(4-2x) \geq 2;$

21. $\log_5(3x - 2) > 2$

22. $\log_{\frac{2}{3}}(2-5x) < -2$

23. $\left(\frac{1}{3}\right)^x > \frac{1}{9};$

24. $5^{x-2} > 5^x;$

25. $2^{x+1} + 0,5^{x-3} \geq 17.$

26. $4^{x+2} - 257 \cdot 2^x + 16 \leq 0.$

27. $2^{x+1} + 0,5^{x-3} \geq 17.$

28. $4^{x+2} - 257 \cdot 2^x + 16 \leq 0.$

29. $\left(\frac{1}{2}\right)^x \leq \frac{1}{128}$

3. Решить систему линейных уравнений:

1. (1;-3) 2. (3;1) 3. (1;3) 4. (1; 1)

4. Найдите область определения функции:

1. 2. 3. 4.

5. Решить уравнение: _____

1. 2 2. 4 3. -3 4. 3

6. Решить уравнение:

1. -2 2. 1 3. 4.

7. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения:

1. (0;2) 2. (2;4) 3. (-6;-2) 4. (-1;0)

8. Решить неравенство: — —

- 16) $\frac{1}{x} - \frac{1}{x+1} \leq 1,5$
- 17) $\frac{1}{x} \leq -\frac{1}{x+1}$
- 18) $\frac{1}{x} + \frac{1}{x+1} + \frac{1}{x+2} \leq -1.$
- 19) $\frac{1}{x} = -\frac{1}{x+1}$
- 20) $\frac{1}{x} \geq 1 + \frac{1}{x+1}.$
- 21) $\frac{1}{x} \geq 2$
- 22) $\frac{1}{x} > 2 + \frac{1}{x+1}.$
- 23) $\frac{1}{x} > 2 + \frac{1}{x+1}.$
- 24) $\frac{1}{x} > 2 + \frac{1}{x+1}.$
- 25) $\frac{1}{x} - \frac{1}{x+1} - \frac{1}{x+2} < 0.$
- 26) $\log_2(1 + \log_{\frac{1}{9}} x - \log_9 x) < 1.$

Решить уравнения:

- 27) $\frac{1}{x} + \frac{1}{x+1} = 0,$
- 28) б) $\frac{1}{x} - 3 = 0.$
- 29) 2. Решить неравенство:
- 30) $\frac{1}{x} = -1,$
- 31) $\frac{1}{x} + \frac{1}{x+1} = 2.$
- 32) $\frac{1}{x} + \frac{1}{x+1} = 1.$
- 33) $\frac{1}{x} = 0.$
- 34) в) $\frac{1}{x} + \frac{1}{x+1} = 2 + \frac{1}{x+2}.$
- 35) $\frac{1}{x} = 0.$
- 36) $\frac{1}{x} = 0.$
- 37) $0,1 \cdot \frac{1}{x} = 1000..$
- 38) $\frac{1}{x} - \frac{1}{x+1} = 6$
- 39) $\frac{1}{x} - \frac{1}{x+1} = 1.$
- 40) $\frac{1}{x} = 0.$
- 41) $\frac{1}{x} = 0.$
- 42) $8 \cdot 2^{2x} - 6 \cdot 2^x + 1 = 0.$
- 43) $\frac{1}{x} = 0.$
- 44) г) $9^x - 4 \cdot 3^x + 3 = 0$
- 45) $\log_{\sqrt{3}}(x-2) \cdot \log_5 x = 2 \log_3(x-2)$
- 46) $\frac{1}{x} - \frac{1}{x+1} - \frac{1}{x+2} < 0.$
- 47) $\lg x + \lg x^2 = \lg 9x$

- 48) $3^{2x+1} - 4 \cdot 3^{x+1} + 9 = 0.$
 49) _____
 50) $\lg x^4 + \lg 4x = 2 + \lg x^3;$
 51) $2^{3x} + 8 \cdot 2^x - 6 \cdot 2^{2x} = 0$
 52) $2^{x^2 - 7x + 10} = 1$
 53) _____
 54) $5^{3x+1} + 34 \cdot 5^{2x} - 7 \cdot 5^x = 0$
 55) _____
 56) _____
 57) _____
 58) $x^{\log_4 2} = 2^{3(\log_4 x - 1)};$
 59) $\log_2 \log_2 (x - 3) + 1 = \log_2 (x^2 - 3x).$
 60) $2 \log_5 x - \log_x 5 = 1;$
 61) $0,1 \cdot x^{\lg x - 2} = 100;$
 62) $x^{\frac{\lg x + 5}{3}} = 10^{5 + \lg x};$

Найти область определения функции:

- 63) $y = \lg(x+12)$
 64) $y = \log_3(4x - 16)$
 65) $y = \lg(x - 4) + \lg(10 - x)$
 66) $y = \log_{\frac{1}{3}}(x - 3) + \lg(x + 10)$

2. Решить уравнение. В ответе укажите наибольший из корней данного уравнения:

1. _____ 2. 25 3. 5 4. 2

3. Найдите область определения функции:

1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____

14. Решить уравнение

- а). $6^x = 216;$
 б). $2^{3-2x} = \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^{2x-4};$
 в). $5^{x-1} + 5^x = 150;$
 г). $2 \cdot 2^{2x} - 17 \cdot 2^x + 8 = 0.$

15. Решить неравенство а). $3^{2-4x} \leq 9;$ б). $5^{\frac{x^2-3x-2}{6-x}} \geq 0,2;$ в).

3. $\left(\frac{1}{9}\right)^x - 28 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^x \cdot 9 < 0.$

16. Решить систему
$$\begin{cases} 3^x = 27, \\ 9^y = 16 \end{cases}$$
17. Решить уравнение $12 \cdot 3^x - 35 \cdot 6^x + 18 \cdot 4^x = 0$.
18. Решить уравнение $\log_2(x+1) - \log_2(2x-1) = 1$
19. Решите неравенство и укажите его наибольшее целочисленное решение $\log_3(7-4x) \leq 3$
20. Решить неравенство $\log_2(2x-1) \geq 1$
21. Решите уравнение:
- a) $\sqrt{-x^2 + 8x + 58} = x - 2$; б) $\log_5 x^2 = 4,5 + \log_{25} x$; в) $3^{5x-7} = 27^x$.
22. Решите неравенство: $\log_{\frac{1}{8}} 2 - x > \frac{2}{3}$.
23. Решите неравенство $\frac{5^x - 5 \cdot 13^x + 2}{7^x - 1} \geq 0$.
24. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 3 \log_2 x - \log_2 y = 1, \\ \log_{0,5} x + 2 \log_2 4y = 7. \end{cases}$$
25. Решите уравнение: a) $\sin x + \frac{1}{2} = 0$; б) $\log_2 x - 1 + \log_2 5 = \log_2 15$.
26. Решите неравенство: $\sqrt{4x^2 + 5x - 6} \geq 0$
27. Решите уравнения:
- a) $\sqrt{x+1} + 5 = x$ б) $2x - 1 = \sqrt{x^2 + 5x + 1}$
28. Решите систему уравнений:
- $$\begin{cases} \sqrt{a} + \sqrt{b} = 10 \\ \sqrt[4]{a} + \sqrt[4]{b} = 4 \end{cases}$$
29. Решите уравнения:
- a) $5^x - 2 \cdot 5^x = 175$ б) $\log_8(x-1) = 1$
30. Решите неравенства:
- a) $\left(\frac{3}{7}\right)^{x^2} > \left(\frac{9}{49}\right)^{x+1,5}$ б) $\log_3(x-1) \geq \log_3(x+3)$
31. Решите систему уравнений:
- $$\begin{cases} \log_2(x-y) = 1 \\ 2^x \cdot 3^{y+1} = 72 \end{cases}$$
32. Решите уравнения:
- a) $\frac{x}{3(x^2-1)} + \frac{2x}{3(x-x^4)} = \frac{1}{x(x^2)}$ б) $7^{2x} - 6 \cdot 7^x + 5 = 0$
33. Решите неравенство: $\frac{0,2^x - 0,008}{x^2 - 10x + 25} \leq 0$

34. Найдите значение x : $|x - \frac{3}{7}| = \frac{2}{5}$

35. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} \log_9(x^2 - y^2) - \log_9(x + y) = 0,5 \\ 2^{\log_3(x-4)} = 8 \end{cases}$$

36. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} |x^2 + 5x| < 6 \\ |x + 1| \leq 1 \end{cases}$$

37. Решите неравенство:

$$(x-6)\sqrt{x^2+4} \geq 0$$

38. Решите уравнения:

а) $4^x - 9 \cdot 2^x + 18 = 0$ б)

$$\log_7(x-2) - \log_7(x+2) = 1 - \log_7(x-7)$$

39. Решите систему уравнений: $\begin{cases} 2^{y-1} = 4^{0,5x} \\ \log_3(x+y) = 2 \end{cases}$

40. Решите систему неравенств: $\begin{cases} \frac{1}{\sqrt{x}} + \frac{1}{\sqrt{y}} = 1 \\ \sqrt{x} + \sqrt{y} = 4 \end{cases}$

41. Найдите наибольшее целое решение неравенства

42. Решите уравнение $\quad + \quad = \quad .$

43. Решите неравенство $\quad \leq 0$

Производная.

1. Найдите производную функции \quad и вычислите её значение в точке x_0 :

1. $f(x) = 2x, x_0 = 5;$

2. $f(x) = 3x^2, x_0 = 1;$

3. $f(x) = 2\sin(x), x_0 = \pi;$

4. $\quad -$

5. $\quad ;$

6. $\quad - ;$

7. $\quad ;$

8. $\quad ;$

9. $\quad ;$

10. $\quad \underline{\quad} ;$

11. $\quad \underline{\quad} ;$

12. $\quad \underline{\quad} ;$

13. $\quad \underline{\quad} ;$

14. $\quad - \underline{\quad} ;$

15. $\quad \underline{\quad} ;$

16. $\quad - \underline{\quad} ;$

17. $\quad \underline{\quad} ;$

18. $\quad \underline{\quad} ;$

19. $\quad \underline{\quad} ;$

20. $\quad -$

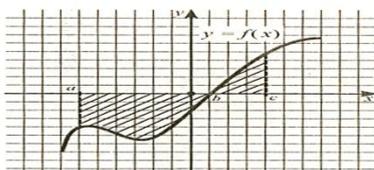
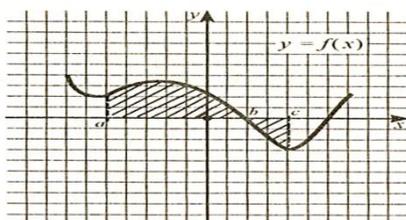
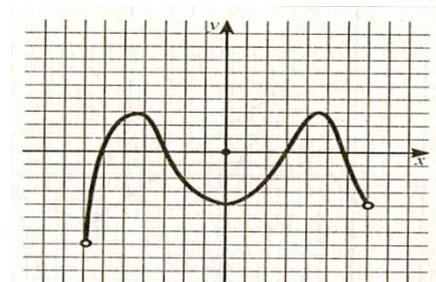
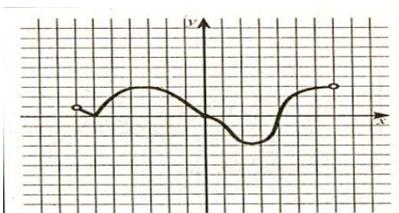
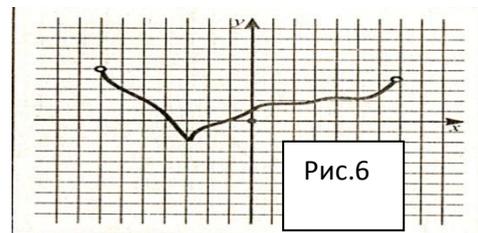
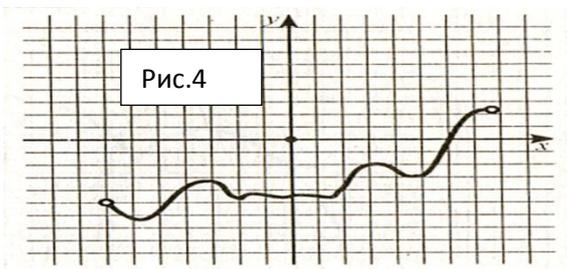
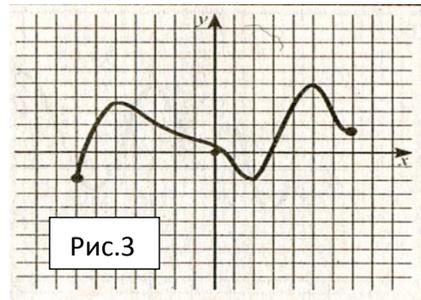
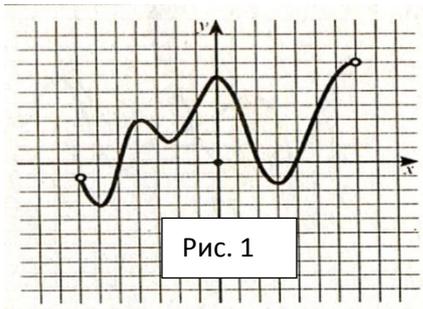
21. $\quad \underline{\quad} ;$

22. — ; 28. ;
23. — ; 29. ;
24. — -; 30. — .
25. ;
26. ;
27. ;

2. Найти уравнение касательной к графику функции $y=f(x)$ в точке с абсциссой x_0 :

- 1.
2. —
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
7. —
- 8.
- 9.
10. —

3. Укажите количество промежутков возрастания функции, график которой изображен на рисунке



Первообразная и интеграл.

1. —

2.

3. —

4. —

5. —

6.

7. —

8. —

9. —

10. —

11. —

12. — — .

13. 1. $\int_1^3 (x^3 - 3x) dx$

14. 2. $\int_1^2 2^x dx$

15. 3. $\int_0^1 e^{3x} dx$

16. 4. $\int_3^7 2\sqrt{x} dx$

17. 5. $\int_1^3 \left(\frac{x^2}{\sqrt{x}} + \frac{2x}{\sqrt{x}} - \frac{3}{\sqrt{x}} \right) dx$

18. 6. $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos 2x dx$

19. 7. $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \left(\frac{1}{\cos^2 x} - \frac{1}{\sin^2 x} \right) dx$

20. 8. $\int_1^4 \frac{x+1}{\sqrt{x}} dx$

21. 9. $\int_{-3}^3 \frac{dx}{(x+10)^2}$

22. 10. $\int_0^{3\pi} \frac{dx}{\cos^2 \frac{x}{9}}$

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: — ;

1. ;

2. ;

3. ;

4. ;

5. ;

6. ;

7. ;

8. — ;

9. — — ;

10. — — ;

11. — — ;

12. — — ;

13. — — ;

14. — — — ;

15. — — — — ;

16. — — — — — ;

17. — — — — — ;

18. — — — — — ;

19. — — — — — .