

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Саратовской области
«Калининский техникум агробизнеса»

Приложение к ОП СПО по профессиям
09.01.03 Мастер по обработке цифровой информации;
13.01.10 «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям)
23.01.17 «Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей»
43.01.09 «Повар, кондитер»
и специальности
35.02.16 «Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования»

Фонд оценочных средств

по учебному предмету

МАТЕМАТИКА

**образовательной программы среднего профессионального образования
по профессии/специальности технологического и естественно-научного профиля**

23.01.17 «Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей»
13.01.10 «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям) »
35.02.16 «Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования»
43.01.09 «Повар, кондитер»

на базе основного общего образования
с получением среднего общего образования

СОГЛАСОВАНО

зам. директора по учебной работе

/Пшеничникова Е.В./

«_31_»__08__2020_ г.

Фонд оценочных средств разработан в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413"Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования" с изменениями и дополнениями и на основании рабочей программы учебного предмета

ОДОБРЕНО на заседании предметно-цикловой комиссии «Общеобразовательных дисциплин»

Протокол №1, дата «31»_08__2020_ г.

Председатель комиссии Дидык О.В.

Составители (авторы): Скоробогатова Татьяна Валентиновна - преподаватель высшей категории ГАПОУ СО «КТА»

1. Пояснительная записка к фонду оценочных средств по предмету «Математика»

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, осваивающих учебный предмет Математика.

ФОС разработан в соответствии требованиями ОП СПО по специальности/профессии 23.01.17 «Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей», 13.01.10 «Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям)», 43.01.09 «Повар, кондитер»,

35.02.16 «Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования», и рабочей программы учебного предмета.

В ФОС входят контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля – тесты, самостоятельные работы, контрольные работы, контрольные вопросы, рефераты, презентации, исследовательская работа и промежуточной аттестации в форме экзамена.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать предметные результаты освоения учебной дисциплины

ПР 1 сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;

ПР 2 сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

ПР 3 владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

ПР 4 владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

ПР 5 сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа.

ПР 6 владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

ПР 7 сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

ПР 8 владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач

ПР 9 сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений.

ПР 10 сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач.

ПР 11 сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат.

ПР 12 сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей.

ПР 13 владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

Личностные и метапредметные результаты обучения

Результаты (личностные и метапредметные)	Формы и методы контроля и оценки
Личностные результаты	
<p>1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);</p> <p>2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;</p> <p>3) готовность к служению Отечеству, его защите;</p>	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
<p>4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;</p> <p>5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;</p>	
<p>6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.</p> <p>7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;</p> <p>8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;</p>	Участие в коллективных мероприятиях, проводимых на различных уровнях

<p>9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;</p> <p>10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;</p> <p>11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;</p> <p>12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.</p>
<p>13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;</p> <p>14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;</p> <p>15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.</p>	<p>Занятия по специальным дисциплинам Учебная практика Творческие проекты</p>
<p>метапредметные результаты</p>	
<p>- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;</p> <p>- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;</p>	<p>Контроль графика выполнения индивидуальной самостоятельной работы обучающегося; открытые защиты проектных работ</p>
<p>- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;</p> <p>- владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;</p>	<p>Наблюдение за ролью обучающегося в группе; портфолио</p>
<p>- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей</p>	<p>Семинары Учебно-практические конференции Конкурсы</p>

<p>разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;</p> <p>(в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.12.2014 N 1645)</p> <p>- умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;</p>	Олимпиады
<p>- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</p>	<p>Подготовка рефератов, докладов, курсовое проектирование, использование электронных источников.</p> <p>Наблюдение за навыками работы в глобальных, корпоративных и локальных информационных сетях.</p>
<p>- умение определять назначение и функции различных социальных институтов;</p>	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
<p>- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.</p>	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

2. Паспорт оценочных средств

№	Наименование раздела или темы учебной дисциплины	Тип контроля	Формы контроля*		коды предметных результатов
			текущий	рубежный	
1.	Раздел/тема 1 «Развитие понятия о числе»	текущий и рубежный	домашнее задание, устный опрос, тестирование, индивидуальные задания, практические работы	контрольная работа	ПР 1 ПР2
2.	Раздел/тема 2 «Функции их свойства и графики»	текущий и рубежный	домашнее задание, устный опрос, тестирование, индивидуальные задания, практические работы	контрольная работа	ПР 1 ПР2 ПР11
3.	Раздел/тема 3 «Корни, степени и	текущий и рубежный	устный опрос, - подготовка	контрольная работа	ПР3 ПР2

логарифмы»		сообщений, - тестирование, - контроль самостоятельной работы студентов в письменной форме.		ПР4
Раздел/тема 4 «Элементы комбинаторики»	текущий и рубежный	домашнее задание, устный опрос, тестирование, индивидуальные задания, практические работы	контрольная работа	ПР 1 ПР 7 ПР8
Раздел/тема 5 «Прямые и плоскости в пространстве»	текущий и рубежный	домашнее задание, устный опрос, тестирование, индивидуальные задания, практические работы	контрольная работа	ПР6 ПР 9 ПР10 ПР11
Раздел/тема 6 «Координаты и векторы»	текущий и рубежный	домашнее задание, устный опрос, тестирование, индивидуальные задания, практические работы	контрольная работа	ПР 1 ПР 3 ПР2 ПР11
Раздел/тема 7 «Основы тригонометрии»	текущий и рубежный	домашнее задание, устный опрос, тестирование, индивидуальные задания, практические работы	контрольная работа	ПР3 ПР 1 ПР2 ПР11
Раздел/тема 8 «Многогранники и круглые тела»	текущий и рубежный	домашнее задание, устный опрос, тестирование, индивидуальные задания, практические работы	контрольная работа	ПР 9 ПР 10 ПР6 ПР11
Раздел/тема 9 «Начала математического анализа»	текущий и рубежный	домашнее задание, устный опрос, тестирование, индивидуальные задания, практические работы	контрольная работа	ПР3 ПР 1 ПР5 ПР11 ПР12
Раздел/тема 9 «Измерения в геометрии»	текущий и рубежный	домашнее задание, устный опрос, тестирование,	контрольная работа	ПР 1 ПР 3 ПР6

			индивидуальные задания, практические работы		ПР11
	Раздел/тема 10 «Элементы теории вероятности и математической статистики»	текущий и рубежный	домашнее задание, устный опрос, тестирование, индивидуальные задания, практические работы	контрольная работа	ПР7 ПР 8 ПР13
	Раздел/тема 11 «Уравнения и неравенства»	текущий и рубежный	домашнее задание, устный опрос, тестирование, индивидуальные задания, практические работы	контрольная работа	ПР 1 ПР 4 ПР2 ПР11
	итоговая аттестация	промежуточный	экзамен		

Примечание: * - Формы контроля определяется в соответствии с учебным планом по профессии/специальности и рабочей программой учебной дисциплины

3.Критерии оценивания ФОС текущего и итогового контроля (промежуточной аттестации по учебному предмету)

Оценивающий инструмент	Критерии оценки
Тест	Проводится письменно. Время, отведенное на процедуру - 40 минут. Неявка – 0 баллов. Критерии оценки определяются процентным соотношением. Удовлетворительно - от 56% правильных ответов. Хорошо - от 75% правильных ответов. Отлично – от 90% правильных ответов. Максимальная оценка – 5 баллов.
Доклад (сообщение)	Проводится в письменной и/или устной форме Критерии оценки: 1.Соответствие содержания доклада заявленной тематике (1 балл). 2.Качество источников и их количество при подготовке работы(1 балл). 3.Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудиторией (1 балл). 4.Качество самой представленной работы (1 балл). 5.Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие выбранной тематике (1 балл). Максимальная сумма баллов - 5 баллов.
Задачи	Проводится в письменной форме. 1. Выбор оптимального метода решения задачи -(1 балл) 2. Умение применить выбранный метод -(1 балл) 3. Логический ход решения правильный, но имеются арифметические

	<p>ошибки в расчетах –(1 балл).</p> <p>4. Решения задачи и получение правильного результата –(2 балла)</p> <p>5. Задача не решена вообще –(0 баллов)</p> <p>Максимальная оценка – 5 баллов.</p>
Контрольная работа	<p>Проводится в письменной форме. Время, отведённое на выполнение работы – 60 минут.</p> <p>Оценивается правильность результатов, верность графического изображения фигуры и выбора формулы для выполнения задания.</p> <p>Критерии оценки определяются процентным соотношением:</p> <p>Неудовлетворительно – менее 51% правильных результатов.</p> <p>Удовлетворительно - от 51% правильных результатов.</p> <p>Хорошо - от 70% правильных результатов.</p> <p>Отлично – от 90% правильных результатов.</p> <p>Максимальная оценка – 5 баллов.</p>
Практическая работа	<p>1. Оформление в соответствии с требованиями – (1 балл)</p> <p>2. Выбор методов для выполнения заданий – (1 балл)</p> <p>3. Умение применять выбранные методы – (1 балл)</p> <p>4. Выполнение заданий и получение верных результатов – (2 балла)</p> <p>Максимальная оценка – 5 баллов.</p>

Приложения.**Вводный контроль***Вариант 3*

1. Решить уравнение: $3x^2 - 5x - 2 = 0$.
 2. Решить систему уравнений: $x + 5y = 7$,
 $3x + 2y = -5$.
 3. Решить неравенство: $3(3x - 1) > 2(5x - 7)$.
 4. Найти 40% от числа 120.
 5. Выполните действие, и результат запишите в виде десятичной дроби: $\frac{7,2 \cdot 10^{-1}}{1,2 \cdot 10^{10}}$.
-

Вводный контроль*Вариант 4*

1. Решить уравнение: $2x^2 - 7x + 3 = 0$.
2. Решить систему уравнений: $2x - 3y = 1$,
 $3x + y = 7$.
3. Решить неравенство: $5(x + 4) > 2(4x - 5)$.
4. Найти 30% от числа 240.
5. Выполните действие, и результат запишите в виде десятичной дроби: $\frac{6,4 \cdot 10^{12}}{8 \cdot 10^{14}}$.

ОТВЕТЫ к проверочной работе ВВОДНЫЙ КОНТРОЛЬ

№ варианта	Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание 5
1	-2,5; 1	(2;3)	$x < -9$	12	$3,6 \cdot 10^{-4} =$ 0,00036
2	0,4; 1	(-2;5)	$x > -2$	40,5	$6,4 \cdot 10^{-3} =$ 0,0064
3	$-\frac{1}{3}$; 2	(-3;2)	$x < 11$	48	$6 \cdot 10^{-11} =$ 0,000000000006
4	0,5; 3	(2;1)	$x < 10$	72	$0,8 \cdot 10^{-2} =$ 0,008

Самостоятельная работа по повторению*Вариант 1*

1. Решить уравнение: $3x^2 + 8x - 3 = 0$.
2. Решить систему уравнений: $3x - 2y = 5$,
 $2x + 5y = 16$.
3. Решить неравенство: $2x - 3(x + 1) > 2 + x$.
4. Найти 15% от числа 70.

5. Выполните действие, и результат запишите в виде десятичной дроби:
 $(1,2 \cdot 10^{-3}) \cdot (4 \cdot 10^{-1})$.

Самостоятельная работа по повторению

Вариант 2

1. Решить уравнение: $5x^2 - 7x + 2 = 0$.
2. Решить систему уравнений: $2x + 3y = -7$,
 $x - y = 4$.
3. Решить неравенство: $25 - x > 2 - 3(x - 6)$.
4. Найти 25% от числа 120.
5. Выполните действие, и результат запишите в виде десятичной дроби:
 $(1,4 \cdot 10^{-5}) (3 \cdot 10^2)$.

Самостоятельная работа по повторению

Вариант 3

1. Решить уравнение: $9x^2 - 6x + 1 = 0$.
2. Решить систему уравнений: $2x - y = 13$,
 $2x + 3y = 9$.
3. Решить неравенство: $2(x - 1) > 5x - 4(2x + 1)$.
4. Найти 60% от числа 120.
5. Выполните действие, и результат запишите в виде десятичной дроби:

$$\frac{3,6 \cdot 10^{-1}}{1,2 \cdot 10^3}$$

Самостоятельная работа по повторению

Вариант 4

1. Решить уравнение: $6x^2 - 7x + 1 = 0$.
2. Решить систему уравнений: $2x - 3y = 1$,
 $3x + y = 7$.
3. Решить неравенство: $2(1 - x) \geq 5x - (3x + 2)$.
4. Найти 20% от числа 150.

Выполните действие, и результат запишите в виде десятичной дроби:

$$\frac{9,6 \cdot 10^{-2}}{2,4 \cdot 10^3}$$

ОТВЕТЫ к проверочной работе **Самостоятельной работе по повторению**

№ варианта	Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание 5
1	$3; \frac{1}{3}$	(3;2)	$x < -2,5$	10,5	$4,8 \cdot 10^{-4} =$ 0,00048
2	0,4; 1	(1;-3)	$x > -2,5$	30	$4,2 \cdot 10^{-3} =$ 0,0042

3	$\frac{1}{3}$	(2;1)	$x > -\frac{2}{5}$	72	$3 \cdot 10^{-4} = 0,0003$
4	$1; \frac{1}{6}$	(2;1)	$x \leq 0$	30	$4 \cdot 10^{-5} = 0,00004$

Самостоятельная работа «Комплексные числа»

1 вариант	2 вариант	Количество баллов
№ 1. Изобразите на плоскости заданные комплексные числа:		
$z_1 = 4i$	$z_1 = -5i$	1
$z_2 = 3 + i$	$z_2 = 4 + i$	1
$z_3 = -4 + 3i$	$z_3 = -7 + 2i$	1
$z_4 = -2 - 5i$	$z_4 = -3 - 6i$	1
№ 2. Произведите сложение и вычитание комплексных чисел:		
а) $(3 + 5i) + (7 - 2i)$.	$(3 - 2i) + (5 + i)$.	2
б) $(6 + 2i) + (5 + 3i)$.	$(4 + 2i) + (-3 + 2i)$.	2
в) $(-2 + 3i) - (7 - 2i)$.	$(-5 + 2i) - (5 + 2i)$.	2
г) $(5 - 4i) - (6 + 2i)$.	$(-3 - 5i) - (7 - 2i)$.	2
№ 3. Произведите умножение комплексных чисел:		
а) $(2 + 3i)(5 - 7i)$.	$(1 - i)(1 + i)$.	2
б) $(6 + 4i)(5 + 2i)$.	$(3 + 2i)(1 + i)$.	2
в) $11) (3 - 2i)(7 - i)$.	$(6 + 4i)3i$.	2
г) $(-2 + 3i)(3 + 5i)$.	$(2 - 3i)(-5i)$.	2
№ 4. Выполните деление комплексных чисел:		
а)	а)	2
б)	б)	2
№ 5. Выполните действия:		
а) $(3 + 2i)(3 - 2i)$.	а) $(7 - 6i)(7 + 6i)$.	2
б) $(5 + i)(5 - i)$.	б) $(4 + i)(4 - i)$.	2
в) $(1 - 3i)(1 + 3i)$.	в) $(1 - 5i)(1 + 5i)$.	2
№ 6. Решите уравнения:		
а) $x^2 - 4x + 13 = 0$.	а) $2,5x^2 + x + 1 = 0$.	3

б) $x^2 + 3x + 4 = 0$	б) $4x^2 - 20x + 26 = 0.$	3
№7. На рисунке показано графическое изображение комплексных чисел. Перерисуйте рисунок в тетрадь. Обозначьте комплексные числа как z_1, z_2, z_3 . Запишите соответствующие аналитические формы.		
		2

Критерии оценки

Набранное количество баллов	оценка
21 – 28 баллов	3
29 - 34 баллов	4
35 - 38 балла	5

**Самостоятельная работа «Действительные и комплексные числа»
ВАРИАНТ 1**

1. Дайте определение действительных чисел.
2. Дайте определение абсолютной погрешности приближённого числа.
3. Вычислить:

$$\left(\frac{5}{6} - 0,75\right) \left[\left(\frac{7}{18} \cdot \frac{14}{27} \cdot \frac{7}{3} - 6 \cdot \frac{8}{15} \cdot \frac{5}{14} - 0,25 \right) \right] + \frac{13}{8}.$$

4. При взвешивании купленного риса получилось 3,5 кг, причём известно, что предельная абсолютная погрешность равна 14 г. Определить предельную относительную погрешность и границы истинного значения (A) массы купленного риса.

Найти значение выражения $\frac{c}{b}$, если $b = \frac{4}{\sqrt{3}-i}$; $c = 2\sqrt{3} + 2i$.

**Самостоятельная работа «Действительные и комплексные числа»
ВАРИАНТ 2**

1. Дайте определение комплексных чисел.
2. Дайте определение относительной погрешности приближённого числа.
3. При взвешивании купленного винограда получилось 6,6 кг, причём известно, что предельная абсолютная погрешность равна 33 г. Определить предельную относительную погрешность и границы истинного значения (A) массы купленного винограда.
4. Вычислить:

$$4.5: \left[47,375 - \left(26\frac{1}{3} - 18 \cdot 0,75 \right) \cdot 2,4 : 0,88 \right]$$

$$17,81 : 1,37 - 23\frac{2}{3} : 1\frac{5}{6}$$

Найти значение выражения $\frac{c}{b}$, если $b = \frac{2\sqrt{2}}{1-i}$; $c = -\sqrt{2} - \sqrt{2}i$.

ОТВЕТЫ к самостоятельной работе «Действительные и комплексные числа»

№ задания	Вариант 1	Вариант 2
1	Совокупность всех рациональных и всех иррациональных чисел образует множество действительных чисел.	Числа вида $z=a+bi$, где a и b – действительные числа и $i^2=-1$ называются комплексными числами.
2	Величина $\Delta_a= A - a $, где A – точное значение числа; a – его приближённое значение, называется абсолютной величиной погрешности числа a .	$\delta_a = \frac{\Delta_a}{ a }$ Относительной погрешностью числа a называется отношение абсолютной погрешности к абсолютной величине приближённого значения.
3	1) $A=3,5 \text{ кг}=3500\text{г}; \Delta=14 \text{ г};$ $\delta_a = \frac{\Delta_a}{ a } = \frac{14}{3500} = \frac{1}{250} = 0,004 = (0,4\%).$ 2) Истинное значение массы $A=3500 \text{ г} (\pm 14 \text{ г})$ или $A=3500 \text{ г} (\pm 0,4\%)$	1) $A=6,6 \text{ кг}=6600\text{г}; \Delta=33 \text{ г};$ $\delta_a = \frac{\Delta_a}{ a } = \frac{33}{6600} = \frac{1}{200} = 0,005 = (0,5\%).$ 2) Истинное значение массы $A=6600 \text{ г} (\pm 33 \text{ г})$ или $A=6600 \text{ г} (\pm 0,5\%)$
4	2	4
5	$\frac{c}{b} = \frac{2\sqrt{3}+2i}{4} = \frac{6+2}{4} = 2.$ $\frac{6-2\sqrt{3}i+2\sqrt{3}i-2i^2}{4} = \frac{6+2}{4} = 2.$	$\frac{c}{b} = \frac{-\sqrt{2}-\sqrt{2}i}{2\sqrt{2}} = \frac{-\sqrt{2}(1+i)(1-i)}{2\sqrt{2}} = \frac{-(1-i^2)}{2} = \frac{-2}{2} = -1.$

Самостоятельная работа: «Понятие степени и свойства степеней»

I. Вычислите:

a. $(-8)^{\frac{1}{2}}, \left(\frac{3}{5}\right)^{-1}, \left(\frac{4}{9}\right)^0, 2^{-1}, \left(\frac{1}{2}\right)^{-3}$

b. $\sqrt[3]{6^2}, a^{-n}, a^0, a^1, 3^{\frac{1}{2}}$

c. $3^{-4} * 81, 2^{-2} * 4, 36^{\frac{1}{2}} * 8^{\frac{1}{3}}$

d. $6^{\frac{1}{3}}, 3^0, \left(\frac{1}{3}\right)^{-2}, 2^0, \left(\frac{1}{2}\right)^{-1}$

e.

Самостоятельная работа: «Решение показательных уравнений, неравенств»

1. Решить уравнение:

A) $2^{1-x} = 4^{x-1} * 0,5$

Б) $2^{2x-4} = 9$

В) $9^x - 8 * 3^x + 12 = 0$

Г) $9^{x-1} - 3^{2x-4} = 72$

2. Решить неравенство:

А) $0,2^x \leq \frac{1}{25}$

Б) $3^{2-x} < 27$

В) $\left(\frac{1}{4}\right)^{10x} > 64^{2\frac{2}{3}-x^2}$

Г) $0,04^x - 2 * 0,2^x \leq 15$.

Самостоятельная работа «ЛОГАРИФМЫ»

Вариант 1

1. Вычислите $5^{0,5 \log_5 25}$.

2. Найдите область определения функции $y = \lg \frac{3x+1}{x-1}$.

3. Решите уравнения:

а) $\log_2(4x - 1) = 3$;

б) $\log_7 2 = 1 - \log_7(5 - x)$.

4. Решите неравенства:

а) $\log_5(1 - 4x) \leq 2$;

б) $\log_{\frac{1}{2}}(2x + 3) > -3$.

Вариант 2

1. Вычислите $5^{2 \log_5 4}$.

2. Найдите область определения функции $y = \lg \frac{4x-1}{x+2}$.

3. Решите уравнения:

а) $\log_4(2x - 1) = 2$;

$$\text{б) } \log_2(2x + 3) = \log_2 4 + 1.$$

4. Решите неравенства:

$$\text{а) } \log_3(2 - 3x) \geq 2;$$

$$\text{б) } \log_{\frac{1}{5}}(x + 1) > -2.$$

Вариант 3

1. Вычислите $6^{2\log_6 7}$.

2. Найдите область определения функции $y = \lg \frac{5x - 2}{3x + 1}$.

3. Решите уравнения:

$$\text{а) } \log_5(6x - 1) = 2;$$

$$\text{б) } \log_3(4x + 5) = \log_3 9 + 1.$$

4. Решите неравенства:

$$\text{а) } \log_4(2 - 5x) \geq 3;$$

$$\text{б) } \log_{\frac{1}{6}}(x - 1) > -1.$$

Вариант 4

1. Вычислите $3^{0.5\log_3 9}$.

2. Найдите область определения функции $y = \lg \frac{x - 5}{2x + 7}$.

3. Решите уравнения:

$$\text{а) } \log_3(7x - 2) = 2;$$

$$\text{б) } \log_7(2x + 5) = \log_7 49 + 2.$$

4. Решите неравенства:

$$\text{а) } \log_4(5 - x) \geq 0;$$

$$\text{б) } \log_{\frac{1}{4}}(3x - 1) > -1.$$

Вариант 5

1. Вычислите $8^{0.5\log_8 64}$.

2. Найдите область определения функции $y = \lg \frac{7-x}{3x+1}$.

3. Решите уравнения:

a) $\log_{\frac{1}{4}}(x-2) = -2$;

б) $\log_5(2x-3) = \log_5 25 - 2$.

4. Решите неравенства:

a) $\log_9(3-x) \leq 0$;

б) $\log_{\frac{1}{7}}(3x-1) < -1$.

Вариант 6

1. Вычислите $11^{0,5 \log_1 121}$.

2. Найдите область определения функции $y = \lg \frac{5-2x}{3x-1}$.

3. Решите уравнения:

a) $\log_{\frac{1}{2}}(x-2) = -3$;

б) $\log_8(2x-3) = \log_8 1 - 1$.

4. Решите неравенства:

a) $\log_4(8-x) \leq 2$;

б) $\log_{\frac{1}{7}}(2x-1) < 0$.

Вариант 7

1. Вычислите $12^{0,5 \log_2 144}$.

2. Найдите область определения функции $y = \lg \frac{6+2x}{4x-1}$.

3. Решите уравнения:

a) $\log_{\frac{1}{2}}(2x-1) = -4$;

б) $\log_3(x-3) = \log_3 27 - 1$.

4. Решите неравенства:

a) $\log_5(5 - x) \leq 2$;

б) $\log_{\frac{1}{9}}(x + 3) < -1$.

Вариант 8

1. Вычислите $13^{0,5 \log_3 169}$.

2. Найдите область определения функции $y = \lg \frac{3+2x}{9x-1}$.

3. Решите уравнения:

a) $\log_{\frac{1}{2}}(x - 2) = 0$;

б) $\log_3(x + 9) = \log_3 81 - 3$.

4. Решите неравенства:

a) $\log_5(x - 6) \leq 2$;

б) $\log_{\frac{1}{4}}(x + 5) > -2$.

Вариант 9

1. Вычислите $7^{2 \log_7 9}$.

2. Найдите область определения функции $y = \lg \frac{x-9}{2x+1}$.

3. Решите уравнения:

a) $\log_8(5x - 2) = 1$;

б) $\log_6(x + 5) = \log_6 36 + 1$.

4. Решите неравенства:

a) $\log_5(3 - x) \geq 0$;

Ответы к Самостоятельная работа «Логарифмы»

№ задания	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5	Вариант 6	Вариант 7	Вариант 8	Вариант 9
1	5	4	7	3	8	11	12	13	9
	$(-\infty; -$	$(-\infty; -2)$	$(-\infty; -\frac{1}{3})$	$(-\infty; -3,5)$	$(-\frac{1}{3}; 7)$	$(\frac{1}{3}; 2,5)$	$(-\infty; -3)$	$(-\infty; -1,5)$	$(-\infty; -0,5)$

2	$\cup (1; \frac{1}{3})$	$\cup (1; \frac{1}{4}; \infty)$	$\cup (0,4; \infty)$	$\cup (5; \infty)$			$\cup (\frac{1}{4}; \infty)$	$\cup (\frac{1}{9}; \infty)$	$\cup (9; \infty)$
3 а)	$\frac{9}{4}$	8,5	$\frac{26}{6}$	$\frac{11}{7}$	18	10	8,5	3	2
3 б)	$\frac{3}{2}$	2,5	5,5	1198	2	$\frac{25}{16}$	12	-6	211
4 а)	$[-6; \frac{1}{4})$	$(-\infty; -\frac{7}{3}]$	$(-\infty; -12,4]$	$(-\infty; 4]$	$[2; 3)$	$[-8; 8)$	$[-20; 5)$	$(6; 31]$	$(-\infty; 2]$
4 б)	$(-1,5; 2,5)$	$(-1; 24)$	$(1; 7)$	$(\frac{1}{3}; \frac{5}{3})$	$(\frac{8}{3}; \infty)$	$(1; \infty)$	$(6; \infty)$	$(-5; 76)$	$(1; 17)$

**Самостоятельная работа «Свойства логарифмов»
Вариант 1**

1. Дайте определение логарифма данного числа по данному основанию.
2. Найдите область определения функции $y = \ln \frac{5-4x}{12x+1}$
3. Вычислите: а) $\log_3 81$; б) $\log_{\frac{1}{3}} 81$; в) $3^{\log_3 15}$; г) $3^{1+\log_3 4}$; д) $3^{2-\log_3 6}$.
4. Найдите x , если $\log_7 x = 2\log_7 5 + \frac{1}{2}\log_7 36 - \log_7 125$.
5. Вычислите $\frac{3\lg 2 + \lg 0,25}{\lg 14 - \lg 7}$.

**Самостоятельная работа «Свойства логарифмов»
Вариант 2**

1. Сформулируйте основные свойства логарифмов.
2. Найдите область определения функции $y = \lg \frac{32-8x}{x+1}$.
3. Вычислите: а) $\log_5 \frac{1}{25}$; б) $\log_{\frac{1}{5}} \frac{1}{625}$; в) $5^{\log_5 125}$; г) $5^{2+\log_5 3}$; д) $5^{3-\log_5 3}$.
4. Найдите x , если $\log_6 x = \frac{1}{2}\log_6 25 + 2\log_6 3 - \log_6 9$.
5. Вычислите $\frac{3\log_7 2 - \log_7 24}{\log_7 3 + \log_7 9}$.

**Самостоятельная работа «Свойства логарифмов»
Вариант 3**

1. Какая функция называется логарифмической? Сформулируйте основные свойства логарифмической функции при $a > 0$.
2. Найдите область определения функции $y = \lg \frac{x+5}{7x-1}$.
3. Вычислите: а) $\log_4 16$; б) $\log_{\frac{1}{4}} 16$; в) $4^{\log_4 3}$; г) $4^{1+\log_4 5}$; д) $4^{3-\log_4 8}$
4. Найдите x , если $\log_5 x = 2\log_5 3 + \frac{1}{2}\log_5 49 - \frac{1}{3}\log_5 27$.
5. Вычислите $\frac{\lg 81 + \lg 64}{2\lg 3 + 3\lg 2}$.

**Самостоятельная работа «Свойства логарифмов»
Вариант 4**

1. Запишите основное логарифмическое тождество.
2. Найдите область определения функции $y = \ln \frac{x+9}{4x-2}$.
3. Вычислите: а) $\log_2 \frac{1}{32}$; б) $\log_{\frac{1}{2}} \frac{1}{8}$; в) $2^{\log_2 7}$; г) $2^{4-\log_2 5}$; д) $2^{3+\log_2 6}$.
4. Найдите x , если $\log_4 x = \frac{1}{2}\log_4 64 + 2\log_4 5 - \log_4 20$.
5. Вычислите $\frac{\log_3 2 + \log_3 4}{5\log_3 2 - \log_3 8}$.

ОТВЕТЫ к самостоятельной работе «Свойства логарифмов»

№ варианта Задание №	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
1.	Логарифмом числа b по осно-ванию a называ-ется показатель степени, в кото-рую нужно воз-вести основание a , чтобы получить число b . $a^{\log_a b} = b$.	1) $\log_a 1 = 0$. 2) $\log_a a = 1$. 3) $\log_a xy = \log_a x + \log_a y$. 4) $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$. 5) $\log_a x^p = p \log_a x$.	Функцию, задан-ную формулой $y = \log_a x$, называют логарифмической функцией с ос-нованием a .	1) $D(\log_a) = R_+$ 2) $E(\log_a) = R$. 3) Логарифми-ческая функция на всей области определения возрастает (при $a > 0$) или убывает (при $0 < a < 1$).
2.	$(-\frac{1}{12}; \frac{5}{4})$	$(-1; 4)$	$(-\infty; -5) \cup (\frac{1}{7}; \infty)$	$(-\infty; -1) \cup (\frac{1}{2}; \infty)$
3.	а) 4;	а) -2;	а) 2;	а) -5;

	б) -4; в) 15; г) 12; д) 1,5.	б) 4; в) 125; г) 75; д) $\frac{125}{3}$.	б) -2; в) 3; г) 20; д) 8.	б) 3; в) 7; г) $\frac{16}{5}$; д) 48.
4.	$\frac{6}{5}$	5	21	10
5.	1	$-\frac{1}{3}$	2	$\frac{3}{2}$

Контрольная работа «Корни, степени и логарифмы»

Вариант 1

Часть А

1. Найдите значение числового выражения:

а) $\sqrt[4]{16 \cdot 0,0001}$;

б) $\sqrt[6]{\frac{16}{0,25}}$;

в) $9^{2\frac{1}{2}}$;

г) $3^{\log_3 8}$;

д) $\log_3 \frac{1}{27}$;

е) $\log_{\sqrt{2}} 8$.

2. Представьте степень с дробным показателем в виде корня:

а) $5^{\frac{2}{3}}$;

б) $c^{0,2}$.

3. Упростите выражение:

$$\frac{(a^{-1}b^{-1})^{-\frac{1}{2}}(a^{-3}b^{-7})^{\frac{1}{4}}}{(a^{-1}b^3)^{\frac{3}{4}}}$$

Часть В

1. Вычислите:

а) $\frac{\frac{1}{2}\log_3 64 - 2\log_3 2}{\log_3 2}$;

б) $9^{\frac{5}{2}} + 10 \cdot (4^0)^5 - (0,25)^{\frac{2}{3}} - 9^{\frac{3}{2}} \cdot 27 \cdot 3^{-5}$

в) $\sqrt[5]{6 - 2\sqrt{17}} \cdot \sqrt[5]{6 + 2\sqrt{17}}$

2. Упростите выражение:

а) $\frac{\frac{3}{a^2} - \frac{3}{b^2}}{\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2}} \cdot \frac{a-b}{a+a^2b^2+b} + 2a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}$

Вариант 2

Часть А

1. Найдите значение числового выражения:

а) $\sqrt[5]{243 \cdot \frac{1}{32}}$;

б) $\sqrt[4]{54 \cdot 24}$;

- в) $0,16^{1\frac{1}{2}}$;
 г) $4^{\log_4 12}$;
 д) $\log_{\frac{1}{3}} 81$;
 е) $\log_5 \frac{1}{\sqrt{5}}$.

2. Представьте степень с дробным показателем в виде корня:

- а) $3^{\frac{4}{5}}$;
 б) $a^{0,3}$.

3. Упростите выражения:

$$\frac{(a^{-1}b^2)^{-\frac{1}{2}}(a^2b^{-1})^{\frac{3}{4}}}{(a^{-4}b^{17})^{-\frac{1}{4}}},$$

Часть В

1. Вычислите:

- а) $\frac{2 \log_{0,5} 2 + \log_{0,5} \sqrt{10}}{\log_{0,5} 10 - \log_{0,5} \sqrt{10} + \log_{0,5} 4}$;
 б) $16^{-\frac{5}{4}} - (0,01)^{-\frac{1}{2}} + 12 \cdot (7^0)^3 - 16 \cdot 2^{-5} \cdot 64^{-\frac{2}{3}}$
 в) $\sqrt[3]{\sqrt{17} + 3} \cdot \sqrt[3]{\sqrt{17} - 3}$

2. Упростить выражение:

а) $\left(\frac{q^{\frac{1}{2}}}{p - p^{\frac{1}{2}}q^{\frac{1}{2}}} + \frac{p^{\frac{1}{2}}}{q - p^{\frac{1}{2}}q^{\frac{1}{2}}} \right) \cdot \frac{pq^{\frac{1}{2}} + p^{\frac{1}{2}}q}{p - q}$

Вариант 3

Часть А

1. Найдите значение числового выражения:

- а) $\sqrt[5]{0,00032 \cdot 243}$;
 б) $\sqrt[4]{\frac{16}{0,0625}}$;
 в) $(0,064)^{\frac{2}{3}}$;
 г) $12^{\log_{12} 2}$;
 д) $\log_4 \frac{1}{64}$;
 е) $\log_{\sqrt{3}} 81$.

2. Представьте степень с дробным показателем в виде корня:

- а) $7^{\frac{4}{3}}$;
 б) $b^{0,5}$.

3. Упростить выражение:

$$\frac{(ab^{-2})^{-\frac{3}{2}}}{(a^{-1}b^2)^{\frac{5}{2}}},$$

Часть В

1. Вычислите:

- а) $\frac{\log_6 12 + 2 \log_6 2}{\frac{1}{3} \log_6 27 + 4 \log_6 2}$;
- б) $9^{\frac{3}{2}} - (5^0)^3 \cdot 3 + (0,01)^{\frac{1}{2}} - 9 \cdot 3^{-3} \cdot 27^{-\frac{2}{3}}$;
- в) $\sqrt[4]{6 + 2\sqrt{5}} \cdot \sqrt[4]{6 - 2\sqrt{5}}$;

2. Упростите выражение:

а) $\frac{\frac{1}{a^2+b^2} \cdot \frac{1}{a^2}}{\frac{1}{a^2}} - \frac{\frac{1}{a^2}}{a^2-b^2} + \frac{b}{a-a^2b^2}$

Вариант 4

Часть А

1. Найдите значение числового выражения:

- а) $\sqrt[5]{7 \frac{19}{32}}$;
- б) $\sqrt[5]{48 \cdot 162}$;
- в) $4^{\frac{1}{2}}$;
- г) $6^{\log_6 3}$;
- д) $\log_{\frac{1}{2}} 64$;
- е) $\log_6 \frac{1}{\sqrt{6}}$.

2. Представьте степень с дробным показателем в виде корня:

- а) $4^{\frac{2}{7}}$;
- б) $x^{0,4}$.

3. Упростить выражение:

$$\frac{(a^2b)^{-\frac{1}{3}}(a^{-4}b^4)^{-\frac{1}{4}}}{(a^{-1}\sqrt{b})^{-\frac{2}{3}}}$$

Часть В

1. Вычислите:

- а) $\frac{\log_{0,3} 16}{\log_{0,3} 15 - \log_{0,3} 30}$;
- б) $64^{\frac{5}{3}} - (0,125)^{\frac{1}{3}} - 32 \cdot 2^{-4} \cdot 16^{-\frac{1}{2}} + (3^0)^4 \cdot 4$
- в) $\sqrt[3]{8 - \sqrt{37}} \cdot \sqrt[3]{8 + \sqrt{37}}$

2. Упростите выражение:

а) $\frac{a-1}{\frac{3}{a^4+a^2} \cdot \frac{1}{\sqrt{a+1}}} \cdot \frac{\sqrt{a+4\sqrt{a}}}{\sqrt{a+1}} \cdot a^{\frac{1}{4}} + 1$

<p>Проверочная работа</p> <p>«Иррациональные уравнения»</p> <p>Вариант 1</p>	<p>Проверочная работа</p> <p>«Иррациональные уравнения»</p> <p>Вариант 2</p>
--	--

<p>Решить уравнения:</p> <ol style="list-style-type: none"> $\sqrt{2x-1} = 3;$ $\sqrt{x} + 1 = 0;$ $\sqrt{4x-1} = \sqrt{7};$ $\sqrt{3+x} = 3-x;$ $\sqrt{10-x} \cdot \sqrt{3x+5} = x+5.$ 	<p>Решить уравнения:</p> <ol style="list-style-type: none"> $\sqrt{x-1} = 2;$ $\sqrt{x} - 4 = 0;$ $\sqrt{x^2-1} = \sqrt{3};$ $\sqrt{2x-1} = x-2;$ $9-x = \sqrt{9-5x} \cdot \sqrt{3-x}.$
<p><i>Проверочная работа</i></p> <p>«Иррациональные уравнения»</p> <p>Вариант 3</p> <p>Решить уравнения:</p> <ol style="list-style-type: none"> $\sqrt{x-2} = 3;$ $1 - \sqrt{x} = 0;$ $\sqrt{2x-1} = \sqrt{5};$ $\sqrt{5-x} = x-5;$ $\sqrt{5x+3} \cdot \sqrt{3x-1} = 3x+1.$ 	<p><i>Проверочная работа</i></p> <p>«Иррациональные уравнения»</p> <p>Вариант 4</p> <p>Решить уравнения:</p> <ol style="list-style-type: none"> $\sqrt{x+9} = 4;$ $\sqrt{x} + 1 = 3;$ $\sqrt{5} = \sqrt{x^2-4};$ $\sqrt{4x+5} = 2x+1;$ $\sqrt{2x+15} \cdot \sqrt{2x-1} = 2x+9.$
<p><i>Проверочная работа</i></p> <p>«Иррациональные уравнения»</p> <p>Вариант 5</p> <p>Решить уравнения:</p> <ol style="list-style-type: none"> $\sqrt{x^2-9} = 4;$ $\sqrt{x} + 6 = 4;$ $\sqrt{x+2} = \sqrt{2x-3};$ $\sqrt{x+1} = x-5;$ $\sqrt{4x-3} \cdot \sqrt{3x-5} = 3x-1.$ 	<p><i>Проверочная работа</i></p> <p>«Иррациональные уравнения»</p> <p>Вариант 6</p> <p>Решить уравнения:</p> <ol style="list-style-type: none"> $\sqrt{x-7} = 2;$ $10 = \sqrt{x} + 1;$ $\sqrt{4x-3} = \sqrt{12-x};$ $\sqrt{x-2} = x-8;$ $\sqrt{3x+2} \cdot \sqrt{x-2} = x+6.$
<p><i>Проверочная работа</i></p> <p>«Иррациональные уравнения»</p> <p>Вариант 7</p>	<p><i>Проверочная работа</i></p> <p>«Иррациональные уравнения»</p> <p>Вариант 8</p>

Решить уравнения:	Решить уравнения:
1. $\sqrt{3-x} = 1$;	1. $\sqrt{x^2-7} = 3$;
2. $\sqrt{x+7} = 0$;	2. $\sqrt{x}-3 = 0$;
3. $\sqrt{2x-3} = \sqrt{x+5}$;	3. $\sqrt{4x-1} = \sqrt{x+8}$
4. $\sqrt{25-x^2} = x-1$;	4. $x-2 = \sqrt{4-2x}$;
5. $\sqrt{x-1} \cdot \sqrt{2x+6} = x+3$.	5. $\sqrt{8x+17} \cdot \sqrt{2x-1} = 4x+3$.

Ответы к вариантам проверочной работы

«Иррациональные уравнения»

№ варианта	Уравнение 1	Уравнение 2	Уравнение 3	Уравнение 4	Уравнение 5
1	5	Нет решений	2	1	$-1\frac{1}{4}; 5$
2	5	16	-2; 2	5	-3
3	11	1	3	5	1
4	7	4	-3; 3	1	Нет решений
5	-5; 5	Нет решений	5	8	7
6	11	81	3	11	10
7	2	Нет решений	8	4	5
8	-4; 4	9	3	2	13

Контрольная работа «РЕШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ» Вариант 1	Контрольная работа «РЕШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ» Вариант 2
1. $\left(\frac{1}{64}\right)^{x-3} = 2^{3-2x}$; 2. $7^{x+2} - 14 \cdot 7^x = 5$; 3. $49^x - 8 \cdot 7^x + 7 = 0$; 4. $\left(\frac{1}{27}\right)^{2-x} > 9^{2x-1}$	1. $\left(\frac{1}{5}\right)^{2x-4} = 125^{3-4x}$; 2. $2^{x+4} - 2^x = 120$; 3. $36^x - 4 \cdot 6^x - 12 = 0$; 4. $\left(\frac{1}{4}\right)^{2+3x} < 8^{x-1}$

5. $10 \cdot 5^{x-1} + 5^{x+1} < 7.$	5. $8 \cdot 2^{x-1} - 2^x > 48.$
--------------------------------------	----------------------------------

ОТВЕТЫ к контрольной работе

«РЕШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ»

№ варианта	Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание 5
1	$3\frac{3}{4}$	-1	1; 0	$x < -4$	$x < 0$
2	$\frac{1}{2}$	3	1	$x > -\frac{1}{9}$	$x > 4$

Тесты по теме: «Аксиомы стереометрии и их простейшие следствия. Параллельность прямых и плоскостей»

ВАРИАНТ № 1

Задание	Вариант ответа
1. Продолжи предложение: <i>Стереометрия – это раздел геометрии, в котором изучаются фигуры....</i>	а) на плоскости; б) в пространстве; в) на прямой.
2. Какие прямые в пространстве называются параллельными?	а) если ни лежат в одной плоскости и не пересекаются; б) если они лежат в одной плоскости и пересекаются; в) если они лежат в разных плоскостях и не пересекаются.
3. На рис.1 скрещивающимися являются прямые:	а) AB и BB_1 ; б) AB и D_1C_1 ; в) AB и A_1D_1 .
4. Записать, используя математическую символику: <i>Плоскость α пересекает плоскость β по прямой a.</i>	а) $\alpha \beta = a$; б) $\alpha \cap \beta = a$; в) $\alpha \in \beta = a$.
5. Как прочесть запись: $[AB] a$; $a \in \alpha$?	а) отрезок AB принадлежит прямой a , не лежащей в плоскости α ; б) отрезок AB лежит на прямой a , не принадлежащей плоскости α ; в) точки A и B лежат на прямой a , не принадлежащей плоскости α ;
6. Точки A, B, C и D не лежат в одной плоскости	а) прямые AB и CD пересекаются; б) прямые AB и CD не пересекаются.

7. Прямые АВ и СД не лежат в одной плоскости	а) прямые АС и ВД не лежат в одной плоскости; б) прямые АС и ВД лежат в одной плоскости;
8. Может ли при параллельном проектировании параллелограмма получиться трапеция?	а) может, так как при параллельном проектировании параллельность не сохраняется; б) не может, так как при параллельном проектировании параллельность сохраняется.
9. Через точки А, В и середину М отрезка АВ проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость α в точках А ₁ , В ₁ , М ₁ соответственно. Найти отрезок М ₁ М ₁ , если АА ₁ =3м; ВВ ₁ =17м, причем АВ не пересекает плоскость α .	а) М ₁ М ₁ =10 м; б) М ₁ М ₁ =6 ² /3 м; в) М ₁ М ₁ =20 м.
10. Дано: $\triangle ABC$; $\alpha \parallel AB$; $AC \cap \alpha = A_1$; $BC \cap \alpha = B_1$; АВ=15 см; АА ₁ : АС=2:3. Найти А ₁ В ₁ -?	а) А ₁ В ₁ =45 см; б) А ₁ В ₁ = 5 см; в) А ₁ В ₁ =10 см.

ВАРИАНТ № 2

Задание	Вариант ответа
2. Продолжи предложение: Основными фигурами в пространстве являются....	а) точка и прямая; б) точка и плоскость; в) точка, прямая и плоскость.
2. Какие прямые называются скрещивающимися?	а) прямые, которые не пересекаются и не лежат в одной плоскости; б) прямые, которые пересекаются и лежат в одной плоскости; в) прямые, которые не пересекаются и лежат в одной плоскости.
3. На рис.1 параллельными являются прямые:	а) А ₁ А и ВС; б) А ₁ Д ₁ и ВС; в) А ₁ В ₁ и ВС ₁ .
4. Записать, используя математическую символику: Прямая a пересекает плоскость α в точке А.	а) $a \cap \alpha = A$; б) $a \in \alpha = A$; в) $a \cap \alpha = A$.
5. Как прочесть запись: $\{A;B\} \in a$; $a \in \alpha$?	а) отрезок АВ принадлежит прямой a , лежащей в плоскости α ; б) точки А и В принадлежат прямой a , которая лежит в плоскости α ; в) точки А и В лежат на прямой a , не принадлежащей плоскости α ;
6. Могут ли прямые a и b пересекаться? $c \parallel b$.	а) нет; б) могут.

7. Четыре точки не лежат в одной плоскости. Могут ли какие-нибудь три из них лежать на одной прямой?	а) могут; б) не могут.
8. Может ли проекция параллелограмма при параллельном проектировании быть квадратом?	а) может, так как при параллельном проектировании параллельность сохраняется; б) не может, так как при параллельном проектировании параллельность не сохраняется.
9. Через точки А, В и середину М отрезка АВ проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость α в точках A_1, B_1, M_1 соответственно. Найти отрезок M_1M_1 , если $AA_1=13$ м; $BB_1=7$ м, причем АВ не пересекает плоскость α .	а) $M_1M_1=2\sqrt{7}$ м; б) $M_1M_1=20$ м; в) $M_1M_1=10$ м.
10. Дано: $\triangle ABC$; $\alpha \parallel AB$; $AC \cap \alpha = A_1$; $BC \cap \alpha = B_1$; $AB=8$ см; $AA_1: AC=5:3$. Найти A_1B_1 -?	а) $A_1B_1=1$ см; б) $A_1B_1=3$ см; в) $A_1B_1=4$ см.

ВАРИАНТ № 3

Задание	Вариант ответа
3. Продолжи предложение: <i>В стереометрии свойства геометрических фигур устанавливаются путём доказательства соответствующих....</i>	а) аксиом; б) теорем; в) задач.
2. Что значит: прямая и плоскость параллельны?	а) прямая и плоскость не пересекаются; б) прямая и плоскость пересекаются и лежат в одной плоскости; в) прямая и плоскость не пересекаются, то есть не имеют общих точек.
3. На рис.1 скрещивающимися являются прямые:	а) A_1A и BC ; б) A_1D_1 и BC ; в) A_1B_1 и AB .
4. Записать, используя математическую символику: <i>Плоскость α пересекает плоскость β по прямой c.</i>	а) $\alpha \beta = c$; б) $\alpha \cap \beta = c$; в) $\alpha \cap \beta = c$.
5. Как прочесть запись: $[BC] \in c$; $c \subset \alpha$?	а) отрезок BC принадлежит прямой c , лежащей в плоскости α ; б) точки C и B принадлежат прямой c , которая лежит в плоскости α ; в) точки A и B лежат на прямой c , не принадлежащей плоскости α ;
6. Точки K, L, M и N не лежат в одной плоскости	а) прямые KL и MN пересекаются; б) прямые KL и MN не пересекаются.
7. Плоскости α и β параллельны плоскости γ . Могут ли плоскости α и β пересекаться?	а) могут; б) не могут.
8. Дана параллельная проекция треугольника.	а) средней линией, так как при

Чем изображается проекция средней линии треугольника?	<i>параллельном проектировании сохраняется отношение отрезков;</i> <i>б) средней линией, так как при параллельном проектировании не сохраняется отношение отрезков .</i>
9. Через точки А, В и середину М отрезка АВ проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость α в точках A_1, B_1, M_1 соответственно. Найти отрезок M_1M_1 , если $AA_1=25$ дм; $BB_1=5$ дм, причем АВ не пересекает плоскость α .	<i>а) $M_1M_1=5$ дм;</i> <i>б) $M_1M_1=30$ дм;</i> <i>в) $M_1M_1=15$ дм.</i>
10. Дано: $\triangle ABC$; $\alpha \parallel AB$; $AC \cap \alpha = A_1$; $BC \cap \alpha = B_1$; $AB=24$ см; $AA_1 : AC=5:1$. Найти A_1B_1 -?	<i>а) $A_1B_1=6$ см;</i> <i>б) $A_1B_1=3$ см;</i> <i>в) $A_1B_1=4$ см.</i>

Ключ к тесту по теме:

«Аксиомы стереометрии и их простейшие следствия. Прямые и плоскости в пространстве»:

ВАРИАНТ № 1: б, а, в, б, б, б, а, б, а, б

ВАРИАНТ № 2: в, а, б, в, б, а, б, а, в, б.

ВАРИАНТ № 3: б, в, а, в, а, б, б, а, в, в.

Контрольная работа №4

«Аксиомы стереометрии. Прямые и плоскости в пространстве»

Вариант 1

1. Что такое стереометрия.
2. Какие прямые в пространстве называются параллельными?
3. Дана плоскость β и прямые a , v и c . Известно, что одна из данных прямых параллельна плоскости β . Назовите эту прямую, если прямая a параллельна прямой c , прямые v и c пересекаются, а прямая c лежит в плоскости β . Сделайте рисунок и прокомментируйте его с помощью математических знаков.
4. Через точки А, В и середину М отрезка АВ проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость α в точках A_1, B_1, M_1 соответственно. Найти длину отрезка MM_1 , если $AA_1=13$ м, $BB_1=7$ м, причём отрезок АВ не пересекает плоскость α .
5. Через конец А отрезка АВ проведена плоскость. Через конец В и точку С этого отрезка проведены параллельные прямые V_1 и C_1 . Найдите длину отрезка BB_1 , если $CC_1=21$ см, $AC : BC = 3 : 4$.

Контрольная работа №4

«Аксиомы стереометрии. Прямые и плоскости в пространстве»

Вариант 2

1. Назовите основные фигуры в пространстве.
2. Какие прямые в пространстве называются скрещивающимися?

3. Дана плоскость β и прямые a , b и c . Известно, что одна из данных прямых параллельна плоскости β . Назовите эту прямую, если прямая b параллельна прямой c , прямые a и b пересекаются, а прямая c лежит в плоскости β . Сделайте рисунок и прокомментируйте его с помощью математических знаков.
4. Через точки A , B и середину M отрезка AB проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость α в точках A_1 , B_1 , M_1 соответственно. Найти длину отрезка MM_1 , если $AA_1=3$ м, $BB_1=17$ м, причём отрезок AB не пересекает плоскость α .
5. Через конец A отрезка AB проведена плоскость. Через конец B и точку C этого отрезка проведены параллельные прямые B_1 и C_1 . Найдите длину отрезка BB_1 , если $CC_1=26$ см, $AB : AC = 15 : 13$.

Контрольная работа №4

«Аксиомы стереометрии. Прямые и плоскости в пространстве»

Вариант 3

1. Сформулируйте теорему о трёх точках?
2. Что значит: прямая и плоскость параллельны?
3. Дана плоскость β и прямые a , b и c , причём две из трёх данных прямых параллельны. Назовите параллельные прямые, если прямая a лежит в плоскости β , прямая b параллельна плоскости β , а прямая c пересекает плоскость β . Сделайте рисунок и прокомментируйте его с помощью математических знаков.
4. Через концы отрезка AB и его середину M отрезка AB проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость α в точках A_1 , B_1 и M_1 . Найти длину отрезка MM_1 , если отрезок AB не пересекает плоскость α и если $AA_1=10$ м, $BB_1=14$ м.
5. Через конец A отрезка AB проведена плоскость. Через конец B и точку C этого отрезка проведены параллельные прямые B_1 и C_1 . Найдите длину отрезка BB_1 , если $AB=8$ см, $AC : CC_1 = 2 : 3$.

Контрольная работа №4

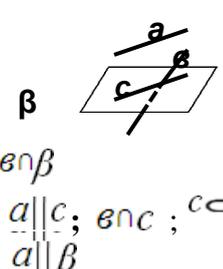
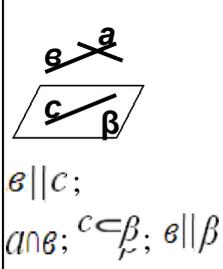
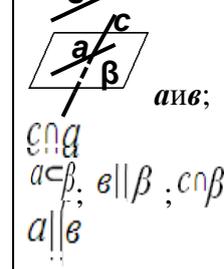
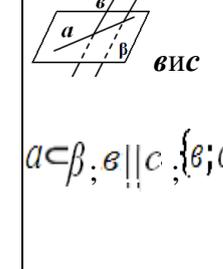
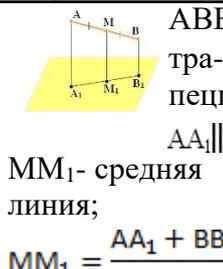
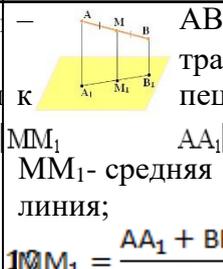
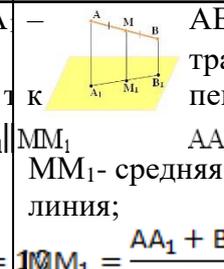
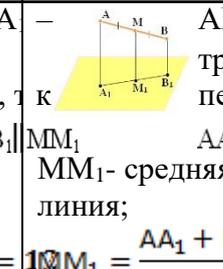
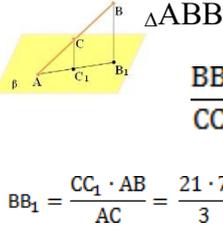
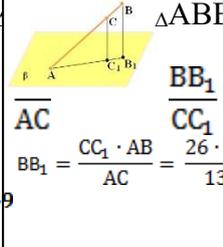
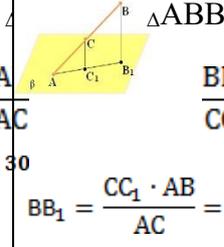
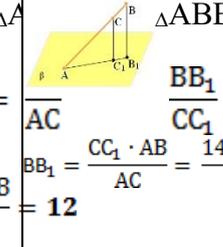
«Аксиомы стереометрии. Прямые и плоскости в пространстве»

Вариант 4

1. Сформулируйте теорему о прямой и точке.
2. Какие плоскости называются параллельными?
3. Дана плоскость β и прямые a , b и c , причём две из трёх данных прямых параллельны. Назовите параллельные прямые, если прямая a лежит в плоскости β , а прямые b и c пересекают плоскость β . Сделайте рисунок и прокомментируйте его с помощью математических знаков.
4. Через концы отрезка AB и его середину M отрезка AB проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость α в точках A_1 , B_1 и M_1 . Найти длину отрезка MM_1 , если отрезок AB не пересекает плоскость α и если $AA_1=12$ м, $BB_1=8$ м.
5. Через конец A отрезка AB проведена плоскость. Через конец B и точку C этого отрезка проведены параллельные прямые B_1 и C_1 . Найдите длину отрезка BB_1 , если $CC_1=14$ см, $AB : BC = 10 : 3$.

Ответы к контрольной работе №4

«Аксиомы стереометрии. Прямые и плоскости в пространстве»

	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
1	Стереометрия – это раздел геометрии, в котором изучаются фигуры в пространстве.	Основными фигурами в пространстве являются точка, прямая и плоскость.	Через три точки, не лежащие на одной прямой, можно провести плоскость, и притом только одну.	Через прямую и не лежащую на ней точку можно провести плоскость, и притом только одну.
2	Две прямые в пространстве называются параллельными , если они лежат в одной плоскости и не пересекаются.	Прямые, которые не пересекаются и не лежат в одной плоскости, называются скрещивающимися.	Прямая и плоскость параллельны – значит, они не пересекаются, то есть не имеют общих точек.	Две плоскости называются параллельными , если они не пересекаются, то есть не имеют общих точек.
3	<i>a</i>  $v \in \beta$ $a \parallel c; v \in c; c \subset \beta;$ $a \parallel \beta$	<i>b</i>  $v \parallel c;$ $a \cap v; c \subset \beta; v \parallel \beta$	 $a \cap v;$ $a \subset \beta; v \parallel \beta; c \cap \beta;$ $a \parallel v$	 $a \subset \beta; v \parallel c; \{v; c\} \cap \beta$
4	 АВВ ₁ А ₁ – трапеция, т.к. АА ₁ ВВ ₁ ММ ₁ ММ ₁ – средняя линия; $MM_1 = \frac{AA_1 + BB_1}{2} = 10$	 АВВ ₁ А ₁ – трапеция, т.к. АА ₁ ВВ ₁ ММ ₁ ММ ₁ – средняя линия; $MM_1 = \frac{AA_1 + BB_1}{2} = 10$	 АВВ ₁ А ₁ – трапеция, т.к. АА ₁ ВВ ₁ ММ ₁ ММ ₁ – средняя линия; $MM_1 = \frac{AA_1 + BB_1}{2} = 10$	 АВВ ₁ А ₁ – трапеция, т.к. АА ₁ ВВ ₁ ММ ₁ ММ ₁ – средняя линия; $MM_1 = \frac{AA_1 + BB_1}{2} = 10$
5	 $\frac{BB_1}{CC_1} = \frac{AB}{AC}$ $BB_1 = \frac{CC_1 \cdot AB}{AC} = \frac{21 \cdot 7}{3} = 49$	 $\frac{BB_1}{CC_1} = \frac{AB}{AC}$ $BB_1 = \frac{CC_1 \cdot AB}{AC} = \frac{26 \cdot 15}{13} = 30$	 $\frac{BB_1}{CC_1} = \frac{AB}{AC}$ $BB_1 = \frac{CC_1 \cdot AB}{AC} = \frac{3 \cdot 8}{2} = 12$	 $\frac{BB_1}{CC_1} = \frac{AB}{AC}$ $BB_1 = \frac{CC_1 \cdot AB}{AC} = \frac{14 \cdot 10}{7} = 20$

ТЕСТ по теме «Элементы комбинаторики, случайная величина».

1. Упорядоченное множество, отличающееся только порядком элементов, называется

- а) перестановкой
- б) размещением
- в) сочетанием
- г) разностью

2. Упорядоченное подмножество из n элементов по m элементов, отличающиеся друг от друга либо самими элементами либо порядком их расположения, называется ...

- а) сочетанием
- б) размещением
- в) перестановкой

г) разностью
 3. ... из n элементов по m называется любое подмножество из m элементов, которые отличаются друг от друга по крайней мере одним элементом.

- а) перестановкой
- б) размещением
- в) сочетанием
- г) разностью

4. Событие, которое обязательно произойдет, называется ...

- а) невозможным
- б) достоверным
- в) случайным
- г) достоверным и случайным

5. Событие называется ..., если оно не может произойти в результате данного испытания.

- а) случайным
- б) невозможным
- в) достоверным
- г) достоверным и случайным

6. Событие A и \bar{A} называется ..., если непоявление одного из них в результате данного испытания влечет появление другого.

- а) совместимым
- б) несовместимым
- в) противоположным
- г) несовместным и противоположным

7. Число перестановок определяется формулой

а) $P_n = n!$

б)
$$C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$$

в)
$$C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!} + n!$$

г)
$$A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$$

8. Число сочетаний определяется формулой

а)
$$C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$$

б)
$$C_m^n = \frac{n!}{(n-m)!}$$

в)
$$C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!m!}$$

г)
$$C_n^m = \frac{n!}{(n-m)!+n!}$$

9. Вероятность достоверного события

- а) больше 1
- б) равна 1
- в) равна 0
- г) меньше 1

10. Вероятность невозможного события равна

- а) больше 1
- б) равна 1
- в) равна 0
- г) меньше 1

11. Отношение числа испытаний, в которых событие появилось, к общему числу фактически произведенных испытаний называется

- а) классической вероятностью
- б) относительной частотой
- в) физической частотой
- г) геометрической вероятностью

12. Отношение меры области, благоприятствующей появлению события, к мере всей области называется

- а) геометрической вероятностью
- б) классической вероятностью
- в) относительной частотой
- г) физической частотой

13. Вероятность появления события A определяется неравенством

- а) $0 < P(A) < 1$
- б) $0 \leq P(A) \leq 1$
- в) $0 < P(A) \leq 1$
- г) нет верного ответа

14. Сумма вероятностей противоположных событий равна

- а) 1
- б) 0
- в) -1
- г) 2

15. Вероятность $P_A(B)$ называется

- а) классической вероятностью
- б) геометрической вероятностью
- в) условной вероятностью
- г) относительной частотой

16. Формула $P(A) = P(H_1)P_{H_1}(A) + P(H_2)P_{H_2}(A) + \dots + P(H_n)P_{H_n}(A)$ называется

- а) формулой полной вероятности
- б) формулой Байеса
- в) формулой Бернулли
- г) формулой Ньютона

17. Вычислить P_4

- а) 4
- б) 16
- в) 24
- г) 32

18. Вычислить A_6^4

- а) 8
- б) 12
- в) 6
- г) 16

19. Случайной величиной называется переменная величина, которая в зависимости от исходов испытания принимает то или иное значение:

- а) Не зависящее от случая
- б) Зависящее от случая
- в) Зависящее от переменной
- г) Не зависящее от переменной

20. Случайная величина, принимающая различные значения, которые можно записать в виде конечной или бесконечной последовательности, называется:

- а) Случайной величиной
- б) Дискретной случайной величиной
- в) Постоянной величиной
- г) Переменной величиной

Контрольная работа «Элементы комбинаторики»:

Вариант 1

1. Вычислить:

а) $\frac{A_{10}^4}{P_8}$; б) $C_7^3 + C_7^0$

2. Сколько двузначных чисел можно составить, используя цифры 5, 7, 4, если известно, что цифры не повторяются?

3. Андрей зашел в магазин, чтобы купить майки. В магазине оказались майки четырех цветов: белые, голубые, красные, черные. Сколько вариантов покупки есть у Андрея, если он хочет купить две майки? Подсказка: обозначьте цвета маек буквами Б, Г, К, Ч. Составьте дерево возможных вариантов.

4. Имеется ткань двух цветов: голубая и зеленая – и требуется обить диван, кресло и стул. Сколько существует различных вариантов обивки этой мебели?

5. Витя, Толя и Игорь купили вместе интересную книгу и решили ее читать по очереди. Выпишите все варианты такой очереди. Сколько есть вариантов, в которых Игорь на первом месте? Витя не на последнем месте?

Вариант 2

1. Вычислить:

а) $\frac{A_6^5 + A_6^4}{A_6^3}$; б) $C_5^2 + C_3^0$

2. Сколько двузначных чисел можно составить, используя цифры 5, 7, 4, если известно, что цифры повторяются?

3. Андрей зашел в магазин, чтобы купить майки. В магазине оказались майки четырех цветов: белые, голубые, красные, черные. Сколько вариантов покупки есть у Андрея, если он хочет купить две майки разного цвета? Составьте дерево возможных вариантов.

4. Человек, пришедший в гости, забыл код, открывающий дверь подъезда, но помнил, что он составлен из нулей и единиц и содержит четыре цифры. Сколько вариантов кода в худшем случае ему придется перебрать, чтобы открыть дверь?
5. Туристическая фирма планирует посещение туристами в Италии трех городов: Венеции, Рима и Флоренции. Сколько существует вариантов такого маршрута?

Контрольная работа «Комбинаторные задачи»

Вариант №1

1. Исследования показали, что каждый пятый клиент приходит в банк для того, чтобы снять проценты, начисленные на его вклад. В очереди на обслуживание стоят 9 человек. Какова вероятность события: «проценты, начисленные на вклад, снимут только 2 человека»?
2. Из 15 мальчиков и 9 девочек собирают группу из 6 человек для участия в походе. Какова вероятность того, что в состав группы войдут 4 мальчика и 2 девочки?
3. При игре в домино четыре игрока делят поровну 28 игровых костей. Сколькими возможными способами они могут это сделать?
4. В лотерее разыгрывается 15 призов. Из урны, содержащей 100 билетов, извлекают 8 билетов. Сколько существует способов извлечения так, чтобы 5 из них оказались выигрышными?
5. Группу из 21 шахматиста требуется разбить на 3 равные группы по 7 человек в каждой. Сколькими способами это можно сделать?
6. Трое юношей и 2 девушки выбирают место работы. В три охранных отделения принимают только юношей, в четыре детских сада – только девушек, а две фабрики принимают и тех и других. Сколькими способами они могут распределиться между этими предприятиями?
7. Из 10 роз и 8 георгинов нужно составить букет, содержащий 2 розы и 3 георгина. Сколько можно составить различных букетов?
- 8*. На хоккейный матч заявлено 20 полевых хоккеистов и вратарь. Среди полевых хоккеистов 7 хоккеистов – мастера спорта. Какова вероятность того, что в случайно выбранной стартовой пятёрке окажется 3 мастера спорта?

Вариант №2

1. Сколькими способами можно разместить 10 учеников на одной скамейке?
2. Сколькими способами можно составить дозор из 5 солдат и 2 офицеров при наличии 4 офицеров и 8 солдат?
3. В строительной фирме 25 работников, среди которых 6 маляров, 3 плотника и 4 штукатура, остальные 12 – разнорабочие. Сколькими способами можно укомплектовать бригаду из 8 человек так, чтобы в неё вошли 3 маляра, 2 плотника, 2 штукатура и 1 разнорабочий?
4. В теннисном турнире участвуют 12 юношей и 8 девушек. Сколькими способами можно составить 4 смешанные пары?
5. 20 деталей, из которых две бракованные, разложены в два ящика по 10 деталей в каждом. Сколькими способами можно разложить эти детали так, чтобы в каждый ящик попало по одной бракованной детали?
6. Для розыска заблудившегося товарища группа поиска, состоящая из 16 человек, разделилась на два равных отряда. Среди них только 4 человека знакомы с местностью. Сколькими способами они могут разделиться так, чтобы в каждом отряде было 2 человека, знающих местность?

7. 32 буквы русского алфавита написаны на карточках разрезной азбуки. Наугад вынимаются одна за другой 5 карточек и укладываются на стол в порядке появления. Найди вероятность события А: « в результате получится слово «конец».

8*. На хоккейный матч заявлено 20 полевых хоккеистов и вратарь. Среди полевых хоккеистов 7 хоккеистов – мастера спорта. Какова вероятность того, что в случайно выбранной стартовой пятёрке окажется 3 мастера спорта?

Математический диктант «ВЕКТОРЫ В ПРОСТРАНСТВЕ»
(на 10 – 15 минут)

Вариант № 1

1. Что называется вектором в пространстве?
2. Дайте определение действий над векторами: скалярного произведения.
3. Дайте определение координат вектора с началом в точке $A_1(x_1; y_1; z_1)$ и концом в точке $A_2(x_2; y_2; z_2)$.
4. Какие вектора называются равными.
5. Какие вектора называются противоположно направленными?

Математический диктант «ВЕКТОРЫ В ПРОСТРАНСТВЕ»
(на 10 – 15 минут)

Вариант № 2

1. Какие вектора называются коллинеарными?
2. Что такое абсолютная величина вектора?
3. Какие вектора называются одинаково направленными?
4. Дайте определение действий над векторами: сложения и умножения.
5. Что такое нулевой вектор?

ОТВЕТЫ
на математический диктант
«ВЕКТОРЫ В ПРОСТРАНСТВЕ»

№ варианта	Вариант № 1	Вариант № 2
№ задания		
1.	Вектором в пространстве называется направленный отрезок.	Два ненулевых вектора называются коллинеарными, если они лежат на одной прямой или на параллельных прямых.
2.	Скалярным произведением векторов $(\vec{a}_1; \vec{a}_2; \vec{a}_3)$ и $(\vec{e}_1; \vec{e}_2; \vec{e}_3)$ называется число $a_1e_1 + a_2e_2 + a_3e_3$. $\vec{a} \cdot \vec{e} = \vec{a} \cdot \vec{e} \cos \varphi$.	Абсолютной величиной вектора $ \vec{AB} $ называют число $\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$.

3.	Координатами вектора с началом в точке $A_1(x_1; y_1; z_1)$ и концом в точке $A_2(x_2; y_2; z_2)$ называются числа $x_2 - x_1; y_2 - y_1; z_2 - z_1$.	Векторы \overline{AB} и \overline{CD} называются одинаково направленными, если полупрямые AB и CD одинаково направлены.
4.	Вектора называются равными, если они сонаправлены и их длины равны (если они совмещаются параллельным переносом). У равных векторов соответствующие координаты равны.	Суммой векторов $\overline{a}(a_1; a_2; a_3)$ и $\overline{b}(b_1; b_2; b_3)$ называют вектор $\overline{c}(a_1 + b_1; a_2 + b_2; a_3 + b_3)$. Произведением вектора $\overline{a}(a_1; a_2; a_3)$ на число λ называется вектор $\lambda\overline{a}(\lambda a_1; \lambda a_2; \lambda a_3)$. Если $\lambda > 0$, то направление совпадает с направлением вектора \overline{a} ; если $\lambda < 0$, то направление противоположно направлению вектора \overline{a} .
5.	Векторы \overline{AB} и \overline{CD} называются противоположно направленными, если полупрямые AB и CD противоположно направлены.	Любая точка в пространстве может рассматриваться как вектор. Такой вектор называется нулевым.

Контрольная работа: «Координаты и векторы»

Вариант № 1

1. Сторона равностороннего треугольника равна 12 см. Найти площадь его ортогональной проекции на плоскость, которая образует с плоскостью **треугольника угол $\varphi = 30^\circ$** .
 2. Даны точки $A(0;0;7)$, $B(1;4;2)$, $C(0;4;5)$, $D(4;2;0)$. Какие из этих точек лежат:
1) в плоскости xu ; 2) на оси z ; 3) в плоскости yz .
 3. Докажите, что четырёхугольник $ABCD$ с вершинами в точках $A(0;2;-3)$, $B(-1;1;1)$, $C(2;-2;-1)$, $D(3;-1;-5)$.
 4. Даны точки $A(3; -1; 2)$ и $B(5; 1; 1)$. Найдите координаты и модуль вектора \overline{AB} .
 5. Даны точки $A(1;-1;3)$, $B(3;-1;1)$ и $C(-1;1;3)$. Вычислите угол между векторами \overline{AB} и \overline{CB}
-

Контрольная работа: «Координаты и векторы»

Вариант № 2

1. Дан прямоугольный треугольник с катетами 6 и 9 см. Найти площадь его ортогональной проекции на плоскость, которая образует с плоскостью **треугольника угол $\varphi = 60^\circ$** .
 2. Даны точки $A(0;6;0)$, $B(0;3;3)$, $C(3;4;8)$, $D(1;0;9)$. Какие из этих точек лежат:
1) в плоскости xz ; 2) на оси y ; 3) в плоскости yz .
 3. Докажите, что четырёхугольник $ABCD$ с вершинами в точках $A(2;1;3)$, $B(1;0;7)$, $C(-2;1;5)$, $D(-1;2;1)$.
 4. Даны точки $A(3; -1; 2)$ и $B(5; 1; 1)$. Найдите координаты и модуль вектора \overline{BA} .
 5. Даны точки $A(1;3;0)$, $B(2;3;-1)$ и $C(1;2;-1)$. Вычислите угол между векторами \overline{CA} и \overline{CB}
-

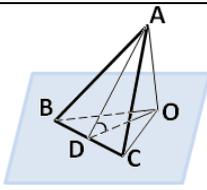
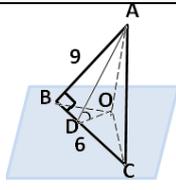
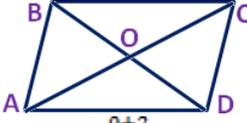
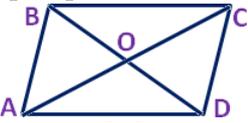
Контрольная работа: «Координаты и векторы»

Вариант № 2

1. Дан прямоугольный треугольник с катетами 6 и 9 см. Найти площадь его ортогональной проекции на плоскость, которая образует с плоскостью **треугольника угол $\varphi = 60^\circ$** .

- Даны точки $A(0;6;0)$, $B(0;3;3)$, $C(3;4;8)$, $D(1;0;9)$. Какие из этих точек лежат: 1) в плоскости xz ; 2) на оси y ; 3) в плоскости yz .
- Докажите, что четырёхугольник $ABCD$ с вершинами в точках $A(2;1;3)$, $B(1;0;7)$, $C(-2;1;5)$, $D(-1;2;1)$.
- Даны точки $A(3; -1; 2)$ и $B(5; 1; 1)$. Найдите координаты и модуль вектора \overline{BA} .
- Даны точки $A(1;3;0)$, $B(2;3;-1)$ и $C(1;2;-1)$. Вычислите угол между векторами \overline{CA} и \overline{CB}

ОТВЕТЫ к контрольной работе: «Координаты и векторы»

№ варианта	Вариант № 1	Вариант № 2
1	 $S_{\Delta BOC} = S_{\Delta ABC} \cdot \cos \varphi$ $S_{\Delta ABC} = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} \Rightarrow$ $S_{\Delta BOC} = \frac{12^2 \sqrt{3}}{4} \cdot \cos 30^\circ = 36 \sqrt{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 54 (\text{см}^2)$	 $S_{\Delta BOC} = S_{\Delta ABC} \cdot \cos \varphi$ $= \frac{a^2}{2} = \frac{6 \cdot 9}{2} = 27$ $S_{\Delta BOC} = 27 \cdot \cos 60^\circ = 27 \cdot \frac{1}{2} = 13,5 (\text{см}^2)$
2	1) в xy : D ; 2) на оси z : A ; 3) в yz : A ; C .	1) в xz : D ; 2) на оси y : A ; 3) в yz : A ; B .
3	Вспользуемся формулами для координат середины отрезка в пространстве.  $AC: x = \frac{0+2}{2} = 1; y = \frac{2-2}{2} = 0; z = \frac{-3-1}{2} = -2.$ $BD: x = \frac{-1+3}{2} = 1; y = \frac{1-1}{2} = 0; z = \frac{1-5}{2} = -2.$ <p>Координаты середины отрезков AC и BD совпадают, поэтому диагонали AC и BD четырёхугольника $ABCD$ пересекаются и точкой пересечения делятся пополам, следовательно четырёхугольник $ABCD$ – параллелограмм.</p>	Вспользуемся формулами для координат середины отрезка в пространстве.  $AC: x = \frac{2-2}{2} = 0; y = \frac{3+5}{2} = 4.$ $BD: x = \frac{1-1}{2} = 0; y = \frac{0+2}{2} = 1; z = \frac{7+1}{2} = 4.$ <p>Координаты середины отрезков AC и BD совпадают, поэтому диагонали AC и BD четырёхугольника $ABCD$ пересекаются и точкой пересечения делятся пополам, следовательно четырёхугольник $ABCD$ – параллелограмм.</p>
4	$\overline{AB}: 5 - 3 = 2; 1 - (-1) = 2; 1 - 2 = -1.$ $ \overline{AB} = \sqrt{2^2 + 2^2 + (-1)^2} = 3.$	$\overline{BA}: 3 - 5 = -2; -1 - 1 = -2; 2 - 1 = 1.$ $ \overline{BA} = \sqrt{(-2)^2 + (-2)^2 + 1^2} = 3.$
5	$\overline{AB}: 3 - 1 = 2; -1 - (-1) = 0; 1 - 3 = -2.$ $\overline{CB}: 3 - (-1) = 4; -1 - 1 = -2; 1 - 3 = -2.$	$\overline{CA}: 1 - 1 = 0; 3 - 2 = 1; 0 - (-1) = 1.$ $\overline{CB}: 1 - 2 = -1; 3 - 2 = 1; -1 - (-1) = 0.$

$\cos \varphi = \frac{\overline{AB} \cdot \overline{CB}}{ \overline{AB} \cdot \overline{CB} } =$ $= \frac{2 \cdot (-4) + 0 \cdot 0 + (-2) \cdot 2}{\sqrt{2^2 + 0^2 + (-2)^2} \cdot \sqrt{4^2 + (-2)^2 + (-2)^2}} =$ $= \frac{12}{8\sqrt{3}} = \frac{3}{2\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \varphi = 30^\circ.$	$\cos \varphi = \frac{\overline{CA} \cdot \overline{CB}}{ \overline{CA} \cdot \overline{CB} } =$ $= \frac{0 \cdot (-1) + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 0}{\sqrt{0^2 + 1^2 + 1^2} \cdot \sqrt{(-1)^2 + 1^2 + 0^2}} =$ $= \frac{1}{2} \Rightarrow \varphi = 60^\circ.$
---	--

Контрольная работа: «Тригонометрические функции»

Вариант 1

Вариант 2

1) Выразите в радианной мере величину угла:

$18^\circ; -250^\circ; -360^\circ; 225^\circ.$

$36^\circ; -150^\circ; -90^\circ; 216^\circ$

2) Выразите в градусной мере величину угла:

$-\pi; -\frac{\pi}{3}; \frac{5\pi}{2}.$

$-\frac{\pi}{2}; -\frac{\pi}{6}; \frac{7\pi}{6}.$

3) Чему равен $\sin x$, $\cos x$ и $\operatorname{tg} x$, если :

а) $x = -\frac{\pi}{4}$; б) $x = \frac{5\pi}{2}$

а) $x = -\frac{\pi}{6}$; б) $x = \frac{7\pi}{6}$.

4) Найдите значение выражения:

а) $\sin 0 + 4 \cos \frac{\pi}{2} + \sin^2 \frac{\pi}{4};$

а) $3 \sin \frac{\pi}{6} + 2 \cos \pi + \operatorname{ctg}^2 \frac{\pi}{6};$

б) $\sin \frac{\pi}{6} - 2 \cos 0 + \operatorname{tg}^2 \frac{\pi}{3}$

б) $\cos^2 \frac{\pi}{6} + 3 \operatorname{tg} \frac{\pi}{4} - \sin^2 \frac{\pi}{3}.$

5) Вычислите:

а) $\arcsin \frac{\sqrt{3}}{2} + \arcsin(-1);$

а) $\arcsin \frac{1}{2} + \arcsin(-\frac{\sqrt{3}}{2});$

б) $\operatorname{arctg} \sqrt{3} + \arccos(-1).$

б) $\operatorname{arctg} \frac{\sqrt{3}}{3} + \arccos 0.$

Контрольная работа: «Простейшие тригонометрические уравнения»

Вариант 1

1. Вычислить $\arccos(-\frac{\sqrt{2}}{2}) - \arcsin \frac{\sqrt{2}}{2}$.

2. Решить неравенство $\operatorname{tg} x \leq -1$.

3. Решить уравнения

а) $\operatorname{tg} \frac{x}{6} = 0$;

б) $\sin^2 x - \frac{\sqrt{3}}{2} \sin x = 0$;

в) $\cos^2 x + \cos x - 2 = 0$.

Контрольная работа: «Простейшие тригонометрические уравнения»

Вариант 2

1. Вычислить $\operatorname{arctg}(-\sqrt{3}) - \arcsin \frac{\sqrt{3}}{2}$.

2. Решить неравенство $\cos x < 0$.

3. Решить уравнения

а) $\cos(x - \frac{\pi}{3}) = \frac{1}{2}$;

б) $\operatorname{tg}^2 x - \operatorname{tg} x = 0$;

в) $\sin^2 x + \sin x - 2 = 0$.

Контрольная работа: «Преобразование тригонометрических выражений»

Вариант 1.

A1. Упростите выражение $\sin 2\alpha \cdot \sin 3\alpha - \cos 2\alpha \cdot \cos 3\alpha - \cos 5\alpha$.

A2. Вычислите $2\cos^2 \alpha - 4\sin^2 \alpha$, если $\cos^2 \alpha = \frac{2}{7}$.

A3. Упростите выражение $\sin \frac{2\pi}{15} \cdot \cos \frac{\pi}{5} + \cos \frac{2\pi}{15} \cdot \sin \frac{\pi}{5}$.

A4. Упростите выражение $\sin \frac{\pi}{3} \cdot \cos \frac{\pi}{12} - \cos \frac{\pi}{3} \cdot \sin \frac{\pi}{12}$.

A5. Вычислите: $\sin(180^\circ - 60^\circ) + \cos(270^\circ + 30^\circ)$.

A6. Упростите выражение $\frac{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}{\cos 2\alpha}$.

A7. Вычислите: $\cos(270^\circ + 60^\circ) + \cos(180^\circ - 60^\circ)$.

A8. Упростите выражение $(1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha)(\cos^2 \alpha - 1)$.

A9. Найдите значение выражения

$$5\cos x \cdot \sin 2x - 5\cos 2x \cdot \sin x, \text{ если } \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = \frac{3}{5}.$$

A10. Найдите значение выражения

$$5\cos x \cdot \sin 2x + 5\cos 2x \cdot \sin x, \text{ если } 5\cos\left(\frac{\pi}{2} + 3x\right) = -2.$$

A11. Упростите выражение $\cos x \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) + 3 - \sin 2x.$

A12. Упростите выражение $\cos x \cos(2\pi - x) + 2 - \sin^2 x.$

A13. Упростите выражение $\sin 5\alpha \cdot \sin 3\alpha + \cos 5\alpha \cdot \cos 3\alpha - \cos 8\alpha.$

A14. Вычислите $4\sin^2 \alpha - 12\cos^2 \alpha,$ если $\sin^2 \alpha = \frac{3}{8}.$

B1. Найдите значение выражения $\sqrt{7} \cos \alpha - \frac{1}{2},$ если $\sin \alpha = -\sqrt{\frac{3}{7}}, \alpha \in [90^\circ; 270^\circ]$

B2. Найдите значение выражения $\sqrt{6} \cos \alpha,$ если $\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}}, -\frac{\pi}{2} \leq \alpha \leq \frac{\pi}{2}.$

Контрольная работа: «Преобразование тригонометрических выражений»

Вариант 2.

A1. Найдите значение выражения $7 - 24\sin^2 \alpha \cdot \cos^2 \alpha,$ если $\sin 2\alpha = -\frac{1}{6}.$

A2. Вычислите $4\sin^2 \alpha - 5\cos^2 \alpha,$ если $\sin^2 \alpha = \frac{2}{3}.$

A3. Упростите выражение $\cos \frac{\pi}{7} \cdot \cos \frac{\pi}{42} - \sin \frac{\pi}{7} \cdot \sin \frac{\pi}{42}.$

A4. Упростите выражение $\cos \frac{2\pi}{7} \cdot \cos \frac{5\pi}{42} + \sin \frac{2\pi}{7} \cdot \sin \frac{5\pi}{42}.$

A5. Вычислите: $\cos(180^\circ + 60^\circ) - \cos(90^\circ + 60^\circ).$

A6. Упростите выражение $\left(\frac{1}{\cos^2 \alpha} - \operatorname{tg}^2 \alpha \right) - 2\sin^2 \alpha.$

A7. Вычислите: $\cos(360^\circ + 45^\circ) + \cos(270^\circ - 45^\circ).$

A8. Упростите выражение $\frac{8\sin^2 \alpha}{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha}.$

A9. Найдите значение выражения

$$3\cos x \cdot \sin 2x - 3\cos 2x \cdot \sin x, \text{ если } \sin(3\pi + x) = -\frac{2}{3}.$$

A10. Найдите значение выражения

$$5\sin 2x \cdot \sin x + 5\cos 2x \cdot \cos x, \text{ если } 5\cos(5\pi - x) = 3.$$

A11. Упростите выражение $2(\cos 4x \cdot \cos 7x + \sin 2x) + 2 \cdot \sin 4x \cdot \sin 7x$.

A12. Упростите выражение $\sin \alpha \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) - 1 - \cos^2 \alpha$.

A13. Найдите $\cos 2\alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{1}{4}$.

A14. Вычислите $9\sin^2 \alpha - 4$, если $\cos \alpha = -\frac{2}{9}$.

B1. Найдите значение выражения $\sqrt{6} \cos(2\pi + \alpha)$, если $\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}}$, $-\frac{\pi}{2} \leq \alpha \leq \frac{\pi}{2}$.

B2. Найдите значение выражения $-\sqrt{26} \cos \alpha - \frac{1}{5}$, если $\sin \alpha = -\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{13}}$, $\alpha \in \left[-90^\circ; 90^\circ\right]$.

Контрольная работа: «Преобразование тригонометрических выражений»

Вариант 3.

A1. Найдите $\cos^2 \alpha$, если $\cos 2\alpha = \frac{2}{3}$.

A2. Вычислите $4\sin^2 \alpha - 5\cos^2 \alpha$, если $\sin^2 \alpha = \frac{2}{3}$.

A3. Упростите выражение $\cos \frac{\pi}{5} \cdot \cos \frac{\pi}{20} - \sin \frac{\pi}{5} \cdot \sin \frac{\pi}{20}$.

A4. Упростите выражение $\sin \frac{\pi}{7} \cdot \cos \frac{4\pi}{21} + \cos \frac{\pi}{7} \cdot \sin \frac{4\pi}{21}$.

A5. Вычислите: $\cos(90^\circ + 30^\circ) + \cos(360^\circ - 60^\circ)$.

A6. Упростите выражение $\frac{16\cos^2 \alpha}{1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha}$.

A7. Вычислите: $\cos(360^\circ + 45^\circ) + \cos(270^\circ - 45^\circ)$.

A8. Упростите выражение $\frac{8\sin^2 \alpha}{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha}$.

A9. Найдите значение выражения

$$3\sin 2x \cdot \sin x - 3\cos 2x \cdot \cos x, \text{ если } \cos(3\pi - 3x) = \frac{2}{3}.$$

A10. Найдите значение выражения

$$3\sin x \cdot \sin 3x - 3\cos x \cdot \cos 3x, \text{ если } 3\cos(4\pi - 4x) = -1.$$

A11. Упростите выражение $\cos \frac{x}{2} \cdot \cos\left(\frac{1}{2}(2\pi - x)\right) - 3 - \sin^2 \frac{x}{2}$.

A12. Упростите выражение $\cos 2\alpha \cdot \cos(2(2\pi + \alpha)) - 3 - \sin^2 2\alpha$.

A13. Вычислите $8 - 14\cos^2 \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{1}{7}$.

A14. Упростите выражение $\sin 6\alpha \cdot \cos 4\alpha + \sin 4\alpha \cdot \cos 6\alpha - 2\sin 10\alpha$.

B1. Найдите значение выражения $\sqrt{\frac{13}{2}} \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$, если $\cos \alpha = \sqrt{\frac{5}{13}}$, $\alpha \in [180^\circ; 360^\circ]$.

B2. Найдите значение выражения $\sqrt{6} \cos(2\pi + \alpha)$, если $\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}}$, $-\frac{\pi}{2} \leq \alpha \leq \frac{\pi}{2}$.

Контрольная работа: «Преобразование тригонометрических выражений»

Вариант 4.

A1. Найдите $\cos^2 \alpha$, если $\cos 2\alpha = \frac{2}{3}$.

A2. Вычислите $5\cos^2 \alpha - 1$, если $\sin \alpha = \frac{1}{4}$.

A3. Упростите выражение $\cos 54^\circ \cdot \cos 9^\circ + \sin 54^\circ \cdot \sin 9^\circ$.

A4. Упростите выражение $\sin \frac{2\pi}{5} \cdot \cos \frac{\pi}{15} - \cos \frac{2\pi}{5} \cdot \sin \frac{\pi}{15}$.

A5. Вычислите: $\cos(360^\circ - 60^\circ) + \cos(270^\circ + 60^\circ)$.

A6. Упростите выражение $\frac{\operatorname{ctg}^2 \alpha - 1}{\cos 2\alpha}$.

A7. Вычислите: $\sin(360^\circ - 45^\circ) + \cos(270^\circ + 45^\circ)$.

A8. Упростите выражение $(\cos \alpha + \sin \alpha)^2 + \sin 2\alpha$.

A9. Найдите значение выражения

$7\cos 2x \cdot \cos x + 7\sin 2x \cdot \sin x$, если $7\sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) = 2$.

A10. Найдите значение выражения

$1,5\sin x \cdot \sin 3x + 1,5\cos 3x \cdot \cos x$, если $4\sin\left(2x + \frac{\pi}{2}\right) = -2$.

A11. Упростите выражение $\sin \frac{x}{3} \cdot \cos\left(\frac{1}{3}\left(\frac{3\pi}{2} + x\right)\right) + 1 - \cos^2 \frac{x}{3}$.

A12. Упростите выражение $\cos 3\beta \cdot \sin(3(\pi + \beta)) - 2 + 1,5 \cdot \sin 6\beta$.

A13. Вычислите $10\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$, если $\cos^2 \alpha = \frac{3}{5}$.

A14. Найдите $\cos 2\alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{3}{7}$.

B1. Найдите значение выражения $1 - \sqrt{\frac{14}{3}} \sin(\alpha + \pi)$, если $\cos \alpha = \sqrt{\frac{1}{7}}$, $\alpha \in [0^\circ; 180^\circ]$.

B2. Найдите значение выражения $\sqrt{\frac{3}{2}} \cos(\pi - \alpha)$, если $\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}}$, $\alpha \in [0^\circ; 90^\circ]$

Контрольная работа: «Преобразование тригонометрических выражений»
Вариант 5.

A1. Вычислите: $\sin(180^\circ - 30^\circ) + \cos(360^\circ + 60^\circ)$.

A2. Упростите выражение $\frac{1}{\cos^2 \alpha} - \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$.

A3. Найдите значение выражения

$1,5 \cos x \cdot \sin 3x - 1,5 \cos 3x \cdot \sin x$, если $6 \cos\left(2x + \frac{\pi}{2}\right) = 2$.

A4. Найдите значение выражения

$4 \sin 3x \cdot \sin 2x - 4 \cos 2x \cdot \cos 3x$, если $4 \sin\left(\frac{3\pi}{2} - 5x\right) = 1$.

A5. Упростите выражение $\sin 2\beta \cdot \cos\left(2 \cdot \left(\frac{\pi}{4} + \beta\right)\right) - 2 + \cos^2 2\beta$.

A6. Упростите выражение $6 \cos 3x \cdot \sin(3(\pi - x)) - 1 - 4 \sin 6x$.

A7. Вычислите: $\sin(90^\circ + 60^\circ) + \sin(270^\circ - 30^\circ)$.

A8. Упростите выражение $2 \cos^2 \alpha - \left(\frac{1}{\sin^2 \alpha} - \operatorname{ctg}^2 \alpha \right)$

A9. Вычислите $5 - 6 \cos^2 \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{3}{8}$.

A10. Упростите выражение $\sin 123^\circ \cdot \cos 33^\circ - \cos 123^\circ \cdot \sin 33^\circ$.

A11. Упростите выражение $\sin 12^\circ \cdot \cos 18^\circ + \cos 12^\circ \cdot \sin 18^\circ$.

A12. Найдите значение выражения $20 \sin^2 \alpha \cdot \cos^2 \alpha + 2$, если $\sin 2\alpha = -\frac{1}{5}$.

A13. Вычислите $8 - 14 \cos^2 \alpha$, если $\sin \alpha = -\frac{1}{7}$.

A14. Найдите $\cos 2\alpha$, если $\cos \alpha = -\frac{1}{4}$.

В1. Найдите значение выражения $\sqrt{7}\cos(\pi - \alpha) - \frac{1}{2}$, если $\sin\alpha = -\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{7}}$, $\alpha \in [180^\circ; 270^\circ]$.

В2. Найдите значение выражения $\sqrt{6}\cos(2\pi + \alpha)$, если $\sin\alpha = \frac{1}{\sqrt{3}}$, $-\frac{\pi}{2} \leq \alpha \leq \frac{\pi}{2}$.

Самостоятельная работа «МНОГОГРАННИКИ»

Вариант 1

1. Дайте определение прямой призмы.
2. Что такое параллелепипед?
3. Что такое многогранник?
4. Задача: У параллелепипеда три грани имеют площади 2 м^2 , 4 м^2 и 5 м^2 . Чему равна полная поверхность параллелепипеда?
5. Задача: Основание пирамиды – прямоугольник со сторонами 9 и 12 см , все боковые рёбра равны $12,5\text{ м}$. Найдите объём пирамиды.

Самостоятельная работа «МНОГОГРАННИКИ»

Вариант 2

1. Дайте определение правильной призмы.
2. Что такое куб?
3. Чем является точка пересечения диагоналей параллелепипеда?
4. Задача: У параллелепипеда три грани имеют площади 3 м^2 , 6 м^2 и 7 м^2 . Чему равна полная поверхность параллелепипеда?
5. Задача: Боковые рёбра наклонной треугольной призмы равны 15 м , а расстояния между содержащими их параллельными прямыми 26 м , 25 м и 17 м . Найдите объём призмы.

Самостоятельная работа «МНОГОГРАННИКИ»

Вариант 3

1. Дайте определение правильной пирамиды.
2. Какой многогранник называется правильным?
3. Что такое линейные размеры прямоугольного параллелепипеда?
4. Задача: Измерения прямоугольного параллелепипеда 15 м , 50 м и 36 м . Найдите ребро равновеликого ему куба.
5. Задача: Высота правильной четырёхугольной пирамиды равна 7 см , а сторона основания 8 см . Найдите боковое ребро.

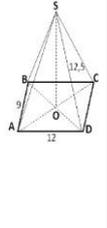
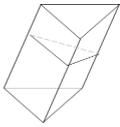
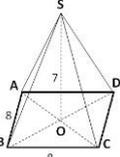
Самостоятельная работа «МНОГОГРАННИКИ»

Вариант 4

1. Дайте определение апофемы правильной пирамиды.
 2. Какой параллелепипед называется прямоугольным?
 3. Чему равна боковая поверхность прямой призмы?
 4. Задача: Найдите диагонали прямоугольного параллелепипеда по трём его измерениям: 2 см, 3 см, 6 см.
 5. Задача: Основание пирамиды – прямоугольник со сторонами 6 см и 8 см. Каждое боковое ребро пирамиды равно 13 см. Вычислите высоту пирамиды.
-

Ответы к Самостоятельной работе «Многогранники»

№ варианта № задания	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
1.	Призма называется прямой, если её боковые рёбра перпендикулярны основаниям.	Прямая призма называется правильной, если её основания являются правильными многоугольниками.	Пирамида называется правильной, если её основанием является правильный многоугольник, а основание высоты совпадает с центром этого многоугольника.	Высота боковой грани правильной пирамиды, проведённая из её вершины, называется апофемой.
2.	Если основания призмы есть параллелограмм, то она называется параллелепипедом.	Прямоугольный параллелепипед, у которого все рёбра равны, называется кубом.	Выпуклый многогранник называется правильным, если его грани являются правильными многоугольниками и с одним и тем же числом сторон и в каждой вершине многогранника сходится одно и то же число рёбер.	Прямой параллелепипед, у которого основанием является прямоугольник, называется прямоугольным параллелепипедом.
3.	Многогранник – это такое тело, поверхность которого состоит из конечного числа плоских многоугольников.	Точка пересечения диагоналей параллелепипеда является его центром симметрии.	Длины непараллельных рёбер прямоугольного параллелепипеда называют его линейными размерами.	Боковая поверхность прямой призмы равна произведению периметра основания на высоту призмы, т.е. на длину бокового ребра.
4.	$S_n = 2(2+4+5) = 22 \text{ см}^2.$	$S_n = 2(3+6+7) = 32 \text{ см}^2.$	$V_n = V_k$ $V_n = abc = 15 \cdot 50 \cdot 36$ $V_k = a^3 \Rightarrow$	$d^2 = a^2 + b^2 + c^2 = 2^2 + 3^2 + 6^2 = 49$

			$a = \sqrt[3]{15 \cdot 50 \cdot 36} =$ $= \sqrt[3]{(5 \cdot 2 \cdot 3)^3} = 30 \text{ (м)}$	$\Rightarrow d = \sqrt{49} = 7 \text{ (см)}$
5.	 $V = \frac{1}{3} S_{\text{осн.}}$ H $S_{\text{осн.}} =$ $= 9 \cdot 12 =$ $= 108 \text{ см}^2$	 $V = S_{\text{осн.}}$ $\cdot l$ $S_{\text{осн.}} =$ $= \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$ $p = \frac{26+25+17}{32} = 34;$ $S_{\text{осн.}} =$ $= \sqrt{34(34-26)(34-25)(34-17)} = 9 \text{ (см)}$ $= 204;$ $V = 204 \cdot 15 = 3060 \text{ (см}^3\text{)}$	 $SO = h$ $AC = BD =$ $= \sqrt{AD^2 + CD^2}$ $= 10 \text{ (см)}$ $OD = \frac{1}{2} BD = 5 \text{ см}$ $SO = \sqrt{SD^2 - OD^2} =$ $= \sqrt{169 - 25} = \sqrt{144}$ $= 12 \text{ см.}$	$BD =$ $\sqrt{9^2 + 12^2} = \sqrt{225} =$ $= 15 \text{ (см)}$ $OD = \frac{1}{2} BD = 7,5 \text{ см}$ $SO = \sqrt{SD^2 - OD^2} =$ $= \sqrt{12,5^2 - 7,5^2} =$ $\sqrt{100} =$ $= 10 \text{ (см)}$ $V = \frac{1 \cdot 108}{3} \cdot 10 =$ $= 360 \text{ (см}^3\text{)}.$

Самостоятельная работа «ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ»

Вариант 1

- Дайте определение цилиндра. Нарисуйте цилиндр, укажите его образующую, радиус и осевое сечение.
 - Какой конус называется прямым? Сделать рисунок.
 - Какая плоскость называется диаметральной плоскостью шара? Что такое большой круг? Сделать рисунок.
 - Задача: Куча щебня имеет коническую форму, радиус основания которой 4 м, а образующая 5 м. Найдите объём щебня.
 - Задача: Найти площадь сечения шара радиусом 25 см плоскостью, проведённой на расстоянии 20 см от центра шара.
-

Самостоятельная работа «ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ»

Вариант 2

- Дайте определение конуса. Нарисуйте конус, укажите его образующую, радиус, высоту и осевое сечение.
- Какой цилиндр называется прямым? Сделать рисунок.
- Какая плоскость называется касательной к шару? Сделать рисунок.
- Задача: Объём шара равен $288\pi \text{ см}^3$. Найдите площадь поверхности шара.
- Задача: Площадь боковой поверхности конуса равна $15\pi \text{ см}^2$, а площадь его основания на $6\pi \text{ см}^2$ меньше. Найдите объём конуса.

Самостоятельная работа «ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ»

Вариант 3

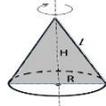
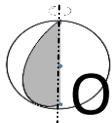
1. Дайте определение шара. Нарисуйте шар, укажите его центр, радиус.
 2. Укажите виды сечений цилиндра и сделайте рисунки.
 3. Какая фигура получится при вращении равнобедренного треугольника вокруг его оси симметрии? Сделайте рисунок.
 4. Задача: Радиус цилиндра равен 5 см, площадь боковой поверхности вдвое больше площади основания. Найдите объём цилиндра.
 5. Задача: Плоскость проходит на расстоянии 6 см от центра шара. Радиус сечения равен 8 см. Найдите площадь поверхности шара.
-

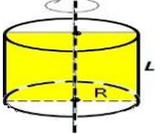
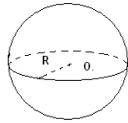
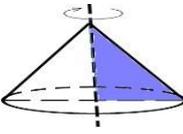
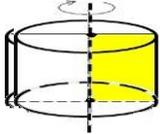
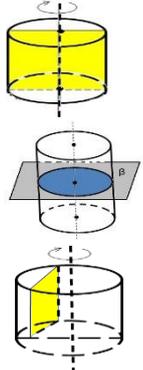
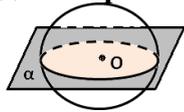
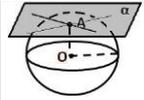
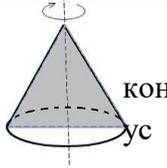
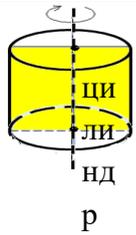
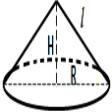
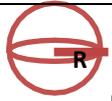
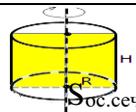
Самостоятельная работа «ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ»

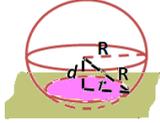
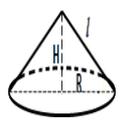
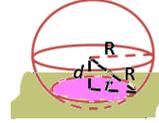
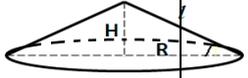
Вариант 4

1. Почему шар является телом вращения. Сделайте рисунок. Дайте определение сферы.
 2. Что такое усечённый конус? Сделать рисунок.
 3. Какая фигура получится при вращении прямоугольника вокруг его оси симметрии? Сделайте рисунок.
 4. Задача: Площадь осевого сечения цилиндра равна 64 см^2 . Найдите площадь его боковой поверхности.
 5. Задача: Найти объём тела, полученного при вращении прямоугольного треугольника с гипотенузой 24 см и острым углом 30° вокруг меньшего катета.
-

Ответы к Самостоятельной работе «Тела вращения»

№	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
1	<p>Цилиндром называется тело, которое состоит из двух кругов (оснований), не лежащих в одной плоскости и совмещаемых параллельным переносом, и всех отрезков (образующих), соединяющих соответствующие точки этих кругов.</p>	<p>Конусом называется тело, которое состоит из круга – основания конуса, точки, не лежащей в плоскости этого круга, – вершины конуса и всех отрезков (образующих), соединяющих вершину конуса с точками основания</p> 	<p>Шаром называется тело, которое состоит из всех точек пространства, находящихся на расстоянии, не большем данного, от данной точки. Эта точка называется центром шара,</p>	<p>Шар получается при вращении полукруга вокруг его диаметра как оси.</p>  <p>Граница шара называется</p>

		<p>а данное расстояние радиусом шара.</p> 	<p>сферой.</p>
<p>2 Конус называется прямым, если прямая, соединяющая вершину конуса с центром основания, перпендикулярна плоскости основания.</p> 	<p>Цилиндр называется прямым, если его образующие перпендикулярны плоскостям оснований.</p> 	 <p>Осевое сечение сечения параллельные оси и плоскости основания</p>	<p>Плоскость, параллельная основанию конуса и пересекающая конус, отсекает от него меньший конус. Оставшаяся часть называется усечённым конусом.</p>
<p>Плоскость, проходящая через центр шара, называется диаметральной.</p> 	 <p>Плоскость, проходящая через точку А шаровой поверхности и перпендикулярная радиусу, проведённому в точку А, называется касательной плоскостью.</p>		
 $V = \frac{1}{3}\pi R^2 H \quad H = \sqrt{l^2 - R^2}$	 $S_{\text{ш}} = 4\pi R^2$ $S_{\text{ш}} = 4\pi R^2, V = \frac{4}{3}\pi R^3$ $R^2 = 3; V = \frac{4}{3}\pi 3^3 = 16\pi \text{ см}^3$ $R = \sqrt[3]{\frac{3V}{4\pi}} = 6; S_{\text{ш}} = 144\pi \text{ см}^2$	 $V = S_{\text{осн}} \cdot H = \pi R^2 H$ $S_{\text{бок.}} = 2S_{\text{осн}}$ $2\pi R H = 2\pi R^2;$ $R = H$ $V = \pi 5^2 \cdot 5 = 125\pi \text{ см}^3$	 $S_{\text{ос.сеч.}} = 2RH$ $S_{\text{бок.}} = 2\pi R H =$ $= S_{\text{ос.сеч.}} \cdot \pi = 64\pi \text{ см}^2$

 $S_{\text{сеч}} = \pi r^2$ $r^2 = R^2 - d^2 =$ $625 - 400 = 225$ $S_{\text{сеч}} = 225\pi \text{ см}^2$	 $V = \frac{1}{3}\pi R^2 H$ $S_{\text{осн}} = S_{\text{б}} - 6\pi = 15\pi - 6\pi = 9\pi$ $S_{\text{осн}} = \pi R^2$ $R = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10$ $S_{\text{п}} = 4\pi R^2 = 400\pi \text{ см}^2$	 $V = \frac{1}{3}\pi R^2 H$ $R = \frac{l}{\sin 30^\circ} = 24$ $H = l \cos 30^\circ = 24 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 12\sqrt{3}$ $V = \frac{1}{3}\pi (12\sqrt{3})^2 \cdot 12 = 1728\pi \text{ см}^3$	 $V = \frac{1}{3}\pi R^2 H$ $R = \frac{l}{\sin 30^\circ} = 24$ $H = l \cos 30^\circ = 24 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 12\sqrt{3}$ $V = \frac{1}{3}\pi (12\sqrt{3})^2 \cdot 12 = 1728\pi \text{ см}^3$
---	--	--	--

Контрольная работа: «Тела и поверхности вращения»

Вариант 1

1. Через два противоположных ребра куба проведено сечение, площадь которого равна $64\sqrt{2}$. Найдите диагональ куба.
2. Осевое сечение конуса – прямоугольный треугольник. Найдите площадь основания конуса, если его высота равна 4.
3. Осевое сечение цилиндра – квадрат. Найдите площадь основания цилиндра, если его высота равна 4.

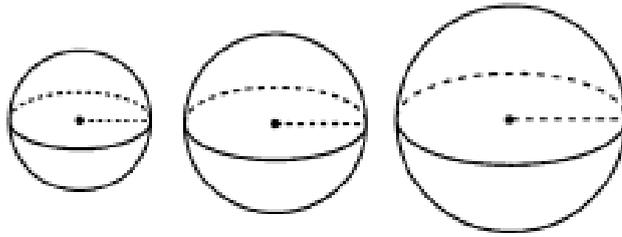
Вариант 2

1. Через два противоположных ребра куба проведено сечение, площадь которого равна $36\sqrt{2}$. Найдите диагональ куба.
2. Осевое сечение конуса – прямоугольный треугольник. Найдите площадь основания конуса, если его высота равна 3.
3. Осевое сечение цилиндра – квадрат. Найдите площадь основания цилиндра, если его высота равна 8.

Контрольная работа «Объём геометрических тел»

Вариант 1

- 1) Диагональ куба равна $\sqrt{12}$ см. Найдите его объём.
- 2) Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 2, 4. Диагональ параллелепипеда равна 6. Найдите объём параллелепипеда.
- 3) Радиусы трех шаров равны 3 см, 4 см и 5 см. Найдите радиус шара, объём которого равен сумме их объёмов.

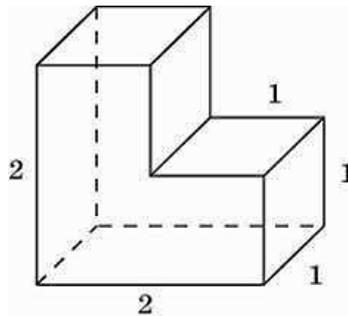


- 4) Какое количество нефти (в тоннах) вмещает цилиндрическая цистерна диаметром 18 м и высотой 7 м, если плотность нефти равна $0,85 \text{ г/см}^3$.
- 5) Найдите высоту конуса, если его объем $48 \pi \text{ см}^3$, а радиус основания 4 см.

Контрольная работа «Объём геометрических тел»

Вариант 2

- 1) Объем куба равен 64 см^3 . Найдите его диагональ.
- 2) Найдите радиус основания конуса, если его высота 3 см, а объем $2,25 \pi \text{ см}^3$.
- 3) Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке, все двугранные углы которого прямые. Размеры на рис. даны в см.

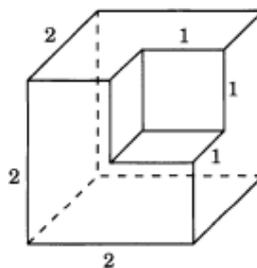


- 4) Найдите объем пирамиды, высота которой равна 6 см, а основание – прямоугольник со сторонами 3 см и 4 см.
- 5) Объем шара равен 288π . Найдите площадь его поверхности.

Контрольная работа «Объём геометрических тел»

Вариант 3

- 1) Образующая конуса, равная 12 см, наклонена к плоскости основания под углом 30° . Найдите объём конуса.
- 2) Найдите высоту конуса, если его объем $48 \pi \text{ см}^3$, а радиус основания 4 см.
- 3) Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке, все двугранные углы которого прямые. Размеры на рис. даны в см.



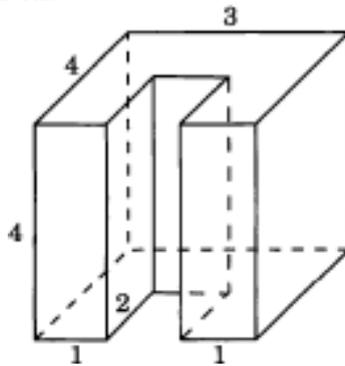
- 4) Найдите площадь поверхности шара и его объем, если радиус шара равен 4 см.

- 5) Найдите радиус основания цилиндра, если его объем равен 120 см^3 , а высота $3,6 \text{ см}$.

Контрольная работа «Объём геометрических тел»

Вариант 4

- 1) Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 2 м , 3 м . Объем параллелепипеда равен 36 м^3 . Найдите его диагональ.
 2) Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке, все двугранные углы которого прямые. Размеры на рис. даны в см.



- 3) Найдите объем конуса, если его высота 3 см , а радиус основания $1,5 \text{ см}$.
 4) Найдите высоту цилиндра, если его объем равен $24 \square \text{ см}^3$, а радиус основания $\sqrt{2} \text{ см}$.
 5) Найдите радиус шара и площадь поверхности шара, если его объем равен $113,04 \text{ см}^3$.

ОТВЕТЫ к контрольной работе «Объём геометрических тел»

№ задания	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
1	8	$4\sqrt{3}$		7
2	32	$1,5 \text{ см}$	9 см	40
3	6	3		$2,25 \square \text{ см}^3$
4	$\approx 1513 \text{ т}$	24	$64 \square$ и $\frac{256}{3} \pi$	12 см
5	9 см	$144 \square$	$\frac{10}{\sqrt{3\pi}} \text{ см}$	$\approx 3 \text{ см}; 36 \square \text{ см}^2$

Контрольная работа: «Производная»

Вариант 1

1. Решить неравенство $\frac{4x^2 - x}{x - 7} \geq 0$.
 2. Тело движется по закону $x(t) = t^3 - 2t^2 + 5$ (x – в метрах, t – в секундах). Найдите скорость и ускорение тела через 2 с после начала движения.
 3. Исследовать функцию $f(x) = x^2 + 7x - 4$ на монотонность и экстремумы.
 4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^3 - 6x^2$ на отрезке $[-2; 5]$.
 5. Составьте уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^2 + 2x$ в точке $x_0 = 1$.

Контрольная работа: «Производная»

Вариант 2

1. Решить неравенство $\frac{12x - x^2}{5-x} \leq 0$.

2. Тело движется по закону $x(t) = \frac{t^3}{3} + 6t - 1$ (x – в метрах, t – в секундах). Найдите

скорость и ускорение тела через 5с после начала движения.

3. Исследовать функцию $f(x) = 10 - 4x - x^2$ на монотонность и экстремумы.

4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x$ на отрезке $[0;4]$.

5. Составьте уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^2 - 3x + 2$ в точке $x_0 = 1$

ОТВЕТЫ к контрольной работе «Производная»

№ задания	Вариант 1	Вариант 2
1	$[0; \frac{1}{4}] \cup (7; \infty)$	$(-\infty; 0] \cup [5; 12)$
2	4м/с; 8м/с ²	31м/с; 10м/с ²
3	$f \downarrow$ на $x \in (-\infty; -3,5)$, $f \uparrow$ на $x \in (-3,5; \infty)$ $x = -3,5$ точка min	$f \uparrow$ на $x \in (-\infty; -2)$, $f \downarrow$ на $x \in (-2; \infty)$ $x = -2$ точка max
4	$y_{\max} = 0$; $y_{\min} = -32$ [-2;5] [-2;5]	$y_{\max} = \frac{52}{3}$; $y_{\min} = -\frac{2}{3}$; [0;4] [0;4]
5	$y = 4x - 1$	$y = 1 - 5x$

Контрольная работа: «Применение производной»**Вариант № 1**

1. Найдите угловой коэффициент касательной, проведённой к графику функции $y = f(x)$ в точке с абсциссой x_0 , если:

$$f(x) = \frac{1}{2}x^2 + 3x + 2, \text{ если } x_0 = 1$$

2. Составьте уравнение касательной к графику функции

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

в точке $x_0 = 2$.

3. Определите промежутки монотонности функции:

а) $y = 3x^2 - 6x + 1$

б) $y = x^9 - 9x$

4. Определите критические точки функции:

а) $f(x) = x^3 - 9x$

$$б) f(x) = -\frac{2}{x}$$

5. Найдите точки экстремума функции:

$$f(x) = \frac{x^3}{3} - \frac{5}{2}x^2 + 4x - 1$$

6. Найдите наименьшее и наибольшее значение функции на заданном отрезке:

$$f(x) = \frac{2}{x} + 3x, [0,5 ; 3]$$

Вариант № 2

1. Найдите угловой коэффициент касательной, проведённой к графику функции $y = f(x)$ в точке с абсциссой x_0 , если:

$$f(x) = \frac{x^3}{3} - 2x^2 + 1, \text{ если } x_0 = 1$$

2. Составьте уравнение касательной к графику функции

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

в точке $x_0 = -1$.

3. Определите промежутки монотонности функции:

а) $y = 2x^2 + 4x - 1$

б) $y = x^7 - 7x$

4. Определите критические точки функции:

а) $f(x) = x^2 - 16x$

б) $f(x) = \frac{1}{x}$

5. Найдите точки экстремума функции:

$$f(x) = \frac{x^3}{3} - x^2 - 3x + 1$$

6. Найдите наименьшее и наибольшее значение функции на заданном отрезке:

$$f(x) = -\frac{1}{x}, [-3 ; -1]$$

Самостоятельная работа

«Первообразная и интеграл»

Вариант 1

<p>1. Найти общий вид первообразных:</p> <p>1) $f(x) = 3 - x^5 + \frac{1}{x^5}$;</p> <p>2) $f(x) = x - \frac{4}{x^6} + 10x^9$;</p> <p>3) $f(x) = 4x^2 + 8x - 5$;</p> <p>4) $f(x) = (6x - 1)^5$;</p> <p>5) $f(x) = \frac{2}{(2-5x)^2}$.</p>	<p>2. Вычислить интегралы:</p> <p>1) $\int_{-1}^3 x^2 dx$</p> <p>2) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin 2x dx$</p> <p>3) $\int_0^2 (x^2 + x - 2) dx$.</p> <p>4) $\int_{-2}^0 (3 - 2x - x^2) dx$</p> <p>5) $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{2 dx}{\cos^2 x}$</p>
---	--

Самостоятельная работа

«Первообразная и интеграл»

Вариант 2

<p>2. Найти общий вид первообразных:</p> <p>1) $f(x) = 7 - x^6 + \frac{1}{x^6}$;</p> <p>2) $f(x) = 3x^7 - x + \frac{5}{x^3}$;</p> <p>3) $f(x) = 6x^3 + 12x - 3$;</p> <p>4) $f(x) = (2x - 6)^3$;</p> <p>5) $f(x) = \frac{5}{(3-4x)^4}$.</p>	<p>2. Вычислить интегралы:</p> <p>1) $\int_{-2}^2 x^3 dx$;</p> <p>2) $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{4}} \cos 3x dx$;</p> <p>3) $\int_1^2 (x^2 + 3x - 2) dx$;</p> <p>4) $\int_0^3 (3x^2 + x - 2) dx$;</p> <p>5) $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{5 dx}{\sin^2 x}$.</p>
---	--

ОТВЕТЫ к самостоятельная работа

«Первообразная и интеграл»

Вариант 1	Вариант 2
------------------	------------------

1.	<p>1) $F(x) = 3x - \frac{x^6}{6} - \frac{1}{4x^4} + C;$</p> <p>2) $F(x) = \frac{x^2}{2} + \frac{4}{5x^5} + x^{10} + C;$</p> <p>3) $F(x) = \frac{4x^3}{3} + 4x^2 - 5x + C;$</p> <p>4) $F(x) = \frac{(6x-1)^6}{36} + C;$</p> <p>5) $F(x) = \frac{1}{5(2-5x)^2} + C.$</p>	<p>1) $F(x) = 7x - \frac{x^7}{7} - \frac{1}{5x^5} + C;$</p> <p>2) $F(x) = \frac{3x^8}{8} - \frac{x^2}{2} - \frac{2,5}{x^2} + C;$</p> <p>3) $F(x) = \frac{3x^4}{2} + 6x^2 - 3x + C;$</p> <p>4) $F(x) = \frac{(2x-6)^4}{8} + C;$</p> <p>5) $F(x) = \frac{5}{12(3-4x)^3} + C.$</p>
2.	<p>1) $9\frac{1}{3};$</p> <p>2) $1;$</p> <p>3) $\frac{2}{3};$</p> <p>4) $7\frac{1}{3};$</p> <p>5) $2.$</p>	<p>1) $0;$</p> <p>2) $\frac{\sqrt{2}-2}{6};$</p> <p>3) $4\frac{5}{6};$</p> <p>4) $25,5;$</p> <p>5) $5.$</p>

Контрольная работа: «Интеграл»

Вариант 1

- Найти общий вид первообразных для функции
 - $f(x) = 4\sin x + \cos 3x;$
 - $f(x) = x^2 + 2x.$
- Найти первообразную функции $f(x) = 5x + x^2$, график которой проходит через точку $(1; 3)$.
- Вычислить интеграл $\int_1^2 (x^2 + x) dx.$
- Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 3 - x$ и $y = -x^2 + 2x + 3$

Контрольная работа: «Интеграл»

Вариант 2

- Найти общий вид первообразных для функции
 - $f(x) = 3\cos x + \sin 4x;$
 - $f(x) = x^5 + x^2.$
- Найти первообразную функции $f(x) = 3x^2 - 5$, график которой проходит через точку $(2; 10)$.
- Вычислить интеграл $\int_0^1 (x^2 + 2x) dx$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 3+2x$ и $y = x^2-2x+3$.

Ответы к контрольной работе: «Интеграл»

№ варианта	Задание 1 а)	Задание 1 б)	Задание 2	Задание 3	Задание 4
1	$-4\cos x + \frac{1}{3}\sin 3x + C$	$\frac{x^3}{3} + x^2 + C$	$\frac{5x^2}{2} + \frac{x^3}{3} + \frac{1}{6}$	$3\frac{5}{6}$	4,5
2	$3\sin x - \frac{1}{4}\cos 4x + C$	$\frac{x^6}{6} + \frac{x^3}{3} + C$	$x^3 - 5x + 12$	$1\frac{1}{3}$	$10\frac{2}{3}$

ТЕСТЫ ПО МАТЕМАТИКЕ

ТЕМА: «Первообразная и интеграл»

ВАРИАНТ № 1

Задание	Вариант ответа
1. Среди заданных функций $G(x)$, $F(x)$ и $H(x)$ выберите первообразную для функции $y = -7x^3$	а) $G(x) = -21x^2$ б) $F(x) = -7x^4$ в) $H(x) = -\frac{1}{4}x^4$
2. Укажите ту функцию, для которой $F(x) = x^3 + 3x + C$ имеет общий вид первообразной	а) $g(x) = 3x^2 + 3$ б) $h(x) = 3x^2 + 3x + 9$ в) $\varphi(x) = x^4/4 + 3$
3. Найдите общий вид первообразных для функции $f(x) = 4\sin x + 2\cos x$	а) $F(x) = 4\cos x - 2\sin x + C$ б) $F(x) = -4\cos x + 2\sin x + C$ в) $F(x) = -4\cos x + 2\sin x$
4. Найдите общий вид первообразных для функции $f(x) = 2\sin 3x$	а) $F(x) = -\frac{1}{6}\cos 3x + C$ б) $F(x) = -\frac{2}{3}\cos x + C$ в) $F(x) = -\frac{2}{3}\cos 3x + C$
5. Найдите общий вид первообразных для функции $f(x) = (2x - 1)^5$	а) $F(x) = (2x - 1)^6/12 + C$ б) $F(x) = (2x - 1)^6/6 + C$ в) $F(x) = (2x - 1)^6/2 + C$
6. Для функции $f(x)$ найдите $F(x)$, если $f(x) = 2/x^3$; $F(1) = 1$	а) $F(x) = -x^{-2} - 2$ б) $F(x) = -x^{-2} + 2$ в) $F(x) = -2x^{-2} + 3$
7. Верно ли, что на рисунке изображены графики трёх первообразных для некоторой функции?	а) да б) нет
8. Выберите формулу, по которой можно вычислить площадь фигуры, изображённой на рисунке:	а) $S = \int_a^b f(x)dx$ б) $S = -\int_a^b f(x)dx$ в) $S = f(b) - f(a)$
9. Вычислите интеграл I	а) $-I$

$\int_0 4x^3 dx$	б) 4 в) 1
10. По какой формуле нужно находить площадь фигуры, заштрихованной на рисунке:	а) $S = \int_{-1}^2 x^2 dx$ б) $S = \int_0^2 x^2 dx$ в) $S = \int_2^{-1} x^2 dx$

ВАРИАНТ № 2

Задание	Вариант ответа
1. Среди заданных функций $G(x)$, $F(x)$ и $H(x)$ выберите первообразную для функции $y = 5x^6$	а) $G(x) = 5x^7$ б) $F(x) = 30x^5$ в) $H(x) = 5x^7/7$
2. Укажите ту функцию, для которой $F(x) = x^4 - 4x + C$ имеет общий вид первообразной	а) $g(x) = 4x^3 - 4 + C$ б) $h(x) = 4x^3 - 4x^2 + 2$ в) $\varphi(x) = x^5/5 - 2x^2$
3. Найдите общий вид первообразных для функции $f(x) = 5 \cos x + 2 \sin x$	а) $F(x) = 5 \sin x - 2 \cos x + C$ б) $F(x) = -5 \sin x - 2 \cos x + C$ в) $F(x) = 5 \sin x + 2 \cos x + C$
4. Найдите общий вид первообразных для функции $f(x) = 3 \cos 2x$	а) $F(x) = -3/2 \sin 2x + C$ б) $F(x) = 3/2 \sin 2x + C$ в) $F(x) = 3/2 \sin x + C$
5. Найдите общий вид первообразных для функции $f(x) = (7x - 2)^3$	а) $F(x) = (7x - 2)^4/4 + C$ б) $F(x) = 7(7x - 2)^4/4 + C$ в) $F(x) = (7x - 2)^4/28 + C$
6. Для функции $f(x)$ найдите $F(x)$, если $f(x) = 2/x^2$; $F(1)=1$	а) $F(x) = 2x^{-1} + 1$ б) $F(x) = -2x^{-1} + 3$ в) $F(x) = 2x^{-1} - 1$
7. Верно ли, что на рисунке изображены графики трёх первообразных для некоторой функции?	а) да б) нет
8. Выберите формулу, по которой можно вычислить площадь фигуры, изображённой на рисунке:	а) $S = \int_a^b f(x) dx$ б) $S = - \int_a^b f(x) dx$ в) $S = - \int_b^a f(x) dx$
9. Вычислите интеграл $\int_{-1}^0 5x^4 dx$	а) 5 б) -1 в) 1
10. По какой формуле нужно находить площадь фигуры, заштрихованной на рисунке:	а) $S = \int_{-2}^1 (x^2 + 2) dx$ б) $S = \int_1^{-2} (x^2 + 2) dx$ в) $S = \int_{-2}^2 (x^2 + 2) dx$

ВАРИАНТ № 3

Задание	Вариант ответа
1. Среди заданных функций $G(x)$, $F(x)$ и $H(x)$ выберите первообразную для функции $y = -5x^4$	а) $G(x) = -20x^3$ б) $F(x) = -x^3$ в) $H(x) = -\frac{5}{4}x^3$
2. Укажите ту функцию, для которой $F(x) = x^2 - 2x + C$ имеет общий вид первообразной	а) $g(x) = 2x - 2$ б) $h(x) = 2x^3 - 2x^2 + 2$ в) $\varphi(x) = x^3/3 - 2$
3. Найдите общий вид первообразных для функции $f(x) = 6 \sin x + 3 \cos x$	а) $F(x) = 6 \cos x - 3 \sin x + C$ б) $F(x) = -6 \cos x + 3 \sin x$ в) $F(x) = -6 \cos x + 3 \sin x + C$
4. Найдите общий вид первообразных для функции $f(x) = 5 \sin 4x$	а) $F(x) = \frac{1}{4} \cos 5x + C$ б) $F(x) = -\frac{5}{4} \cos x + C$ в) $F(x) = -\frac{5}{4} \cos 4x + C$
5. Найдите общий вид первообразных для функции $f(x) = (1 - 5x)^3$	а) $F(x) = -(1 - 5x)^4/20 + C$ б) $F(x) = (1 - 5x)^4/4 + C$ в) $F(x) = (1 - 2x)^3/3 + C$
6. Для функции $f(x)$ найдите $F(x)$, если $f(x) = 4/x^5$; $F(1) = 1$	а) $F(x) = -x^{-4} - 2$ б) $F(x) = -x^{-4} + 2$ в) $F(x) = 6x^{-6} + 3$
7. Верно ли, что на рисунке изображены графики трёх первообразных для некоторой функции?	а) да б) нет
8. Выберите формулу, по которой можно вычислить площадь фигуры, изображённой на рисунке:	а) $S = -\int_a^b f(x) dx$ б) $S = \int_a^b f(x) dx$ в) $S = f(a) - f(b)$
9. Вычислите интеграл $\int_0^1 6x^5 dx$	а) 6 б) -1 в) 1
10. По какой формуле нужно находить площадь фигуры, заштрихованной на рисунке:	а) $S = \int_{-1}^1 (x^2 - 1) dx$ б) $S = \int_0^1 (x^2 - 1) dx$ в) $S = \int_1^{-1} (x^2 - 1) dx$

ВАРИАНТ № 4

Задание	Вариант ответа
1. Среди заданных функций $G(x)$, $F(x)$ и $H(x)$ выберите первообразную для функции $y = 9x^8$	а) $G(x) = x^9$ б) $F(x) = 72x^7$ в) $H(x) = 9x^7/7$
2. Укажите ту функцию, для которой	а) $g(x) = 5x^4 - 5x^2 + C$

$F(x) = x^5 - 5x + C$ имеет общий вид первообразной	б) $h(x) = 5x^6 - 5x^2$ в) $\varphi(x) = 5x^4 - 5$
3. Найдите общий вид первообразных для функции $f(x) = 4 \cos x + 7 \sin x$	а) $F(x) = 4 \sin x - 7 \cos x + C$ б) $F(x) = -4 \sin x - 7 \cos x + C$ в) $F(x) = 4 \sin x + 7 \cos x + C$
4. Найдите общий вид первообразных для функции $f(x) = 9 \cos 3x$	а) $F(x) = -3 \sin 3x + C$ б) $F(x) = 3 \sin 3x + C$ в) $F(x) = 3 \sin x + C$
5. Найдите общий вид первообразных для функции $f(x) = (7x - 2)^3$	а) $F(x) = (7x - 2)^4/4 + C$ б) $F(x) = 7(7x - 2)^4/4 + C$ в) $F(x) = (7x - 2)^4/28 + C$
6. Для функции $f(x)$ найдите $F(x)$, если $f(x) = 5/x^6$; $F(1) = 1$	а) $F(x) = x^{-5} + 1$ б) $F(x) = -x^{-5} + 2$ в) $F(x) = -x^{-5} - 1$
7. Верно ли, что на рисунке изображены графики трёх первообразных для некоторой функции?	а) да б) нет
8. Выберите формулу, по которой можно вычислить площадь фигуры, изображённой на рисунке:	а) $S = \int_a^b f(x) dx$ б) $S = - \int_a^b f(x) dx$ в) $S = - \int_b^a f(x) dx$
9. Вычислите интеграл $\int_{-1}^0 7x^6 dx$	а) 7 б) -1 в) 1
10. По какой формуле нужно находить площадь фигуры, заштрихованной на рисунке:	а) $S = \int_0^3 (x - 1)^2 dx$ б) $S = \int_1^3 (x - 1)^2 dx$ в) $S = \int_3^1 (x - 1)^2 dx$

Ключ к тесту

« ПЕРВООБРАЗНАЯ И ИНТЕГРАЛ »:

ВАРИАНТ № 1: в, а, б, в, а, б, а, а, в, а.

ВАРИАНТ № 2: в, а, а, б, в, б, б, б, в, а.

ВАРИАНТ № 3: б, а, в, в, а, б, б, а, в, а

ВАРИАНТ № 4: а, в, а, б, в, б, а, а, в, б.

Самостоятельная работа

«Измерения в геометрии»

1 вариант.

1. Основанием прямого параллелепипеда является ромб, диагонали которого 24 см и 10 см. Угол между меньшей диагональю параллелепипеда и плоскостью основания равен 45° . Найдите: а) объём параллелепипеда; б) длину большей диагонали параллелепипеда.
2. *Боковые рёбра пирамиды МАВС равны. Её основанием является прямоугольный треугольник, гипотенуза АВ которого равна c , $\angle ВАС$ равен α . Угол между плоскостями основания и грани МАС равен β . Найдите: а) объём пирамиды; б) угол между боковым ребром и плоскостью основания пирамиды.

Самостоятельная работа

«Измерения в геометрии»

2 вариант.

1. Основание прямой призмы $АВСА_1В_1С_1$ – равнобедренный треугольник; $АВ = АС = 17$ см, $ВС = 8$ см. Угол между плоскостью, содержащей прямую $ВС$ и вершину $А_1$, и плоскостью основания равен 30° . Найдите: а) объём призмы; б) площадь сечения призмы указанной плоскостью.
2. *Основание пирамиды – ромб, большая диагональ которого равна $2d$, острый угол α . Все боковые грани составляют с плоскостью основания равные углы β . Найдите: а) объём пирамиды; б) угол между большим боковым ребром и плоскостью основания пирамиды.

Контрольная работа №12 «Объёмы тел»

Вариант 3

1. Радиус основания цилиндра относится к его высоте как 1:2. Найдите объём цилиндра, если диагональ его осевого сечения равна $8\sqrt{2}$.
2. Сторона основания правильной четырехугольной пирамиды равна $10\sqrt{3}$. Найдите объём пирамиды, если её боковая грань составляет с плоскостью основания угол 60° .
3. Площадь осевого сечения конуса равна 42, а площадь его основания равна 49π . Найдите объём конуса.
4. В куб вписан шар. Найдите объём шара, если объём куба равен 36.

Контрольная работа №12«Объёмы тел»

Вариант 4

1. Радиус основания цилиндра относится к его высоте как 1:2. Найдите объём цилиндра, если диагональ его осевого сечения равна $12\sqrt{2}$.
2. Сторона основания правильной четырехугольной пирамиды равна $8\sqrt{3}$.

Найдите объём пирамиды, если её боковая грань составляет с плоскостью основания угол 60° .

3. Площадь осевого сечения конуса равна 36, а площадь его основания равна 16π . Найдите объём конуса.

4. В куб вписан шар. Найдите объём шара, если объём куба равен 42.

ОТВЕТЫ к Контрольной работе №12 «Объёмы тел»

№ варианта	1 задание	2 задание	3 задание	4 задание
1	250π	96	50π	4π
2	686π	324	48π	5π
3	128π	1500	98π	6π
4	432π	768	48π	7π

Контрольная работа №13

«Основные методы решения уравнений, неравенств и систем»

Вариант 1

1. Решить иррациональное уравнение $3x + 1 = \sqrt{1 - x}$.

2. Решить показательное уравнение $3^{x+2} + 3^x = 90$.

3. Решить систему уравнений $\begin{cases} 4x - y = 2, \\ \log_{12} x + \log_{12} 3 = \log_{12}(y + 1). \end{cases}$

4. Решить логарифмическое неравенство $\log_2 x + \log_2(x - 2) < 3$.

5. Решить тригонометрическое уравнение $\cos 2x + \cos x = 0$.

Контрольная работа №13

«Основные методы решения уравнений, неравенств и систем»

Вариант 2

1. Решить иррациональное уравнение $8 - 3x = \sqrt{x + 2}$.
2. Решить показательное неравенство $3^{x^2} \leq 81$.
3. Решить систему уравнений $\begin{cases} 3x + y = 3, \\ \log_3(5x + 4y) = \log_3(y + 5). \end{cases}$
4. Решить логарифмическое неравенство $\log_{\frac{1}{3}}(x + 6) + \log_{\frac{1}{3}}x > -3$.
5. Решить тригонометрическое уравнение $3\sin x = 2\cos^2 x$.

Контрольная работа №13

«Основные методы решения уравнений, неравенств и систем»

Вариант 3

1. Решить иррациональное уравнение $\sqrt{3 - 2x} = 6 + x$.
2. Решить показательное уравнение $9^x - 2 \cdot 3^x = 63$.
3. Решить систему уравнений $\begin{cases} 27^x = 9^y, \\ 81^x = 3^{y+1}. \end{cases}$
4. Решить логарифмическое неравенство $\log_2(5x - 6) < \log_2 2 + 3$.
5. Решить тригонометрическое уравнение $2\cos^2 x - 7\cos x = 0$.

Контрольная работа №13

«Основные методы решения уравнений, неравенств и систем»

Вариант 4

1. Решить иррациональное уравнение $\sqrt{2 + 7x} = 6 - x$.
2. Решить показательное неравенство $(1,3)^{x^2 - 4x + 2} \leq 1,69$.
3. Решить систему уравнений $\begin{cases} x - y = 8, \\ 2^{x-3y} = 16. \end{cases}$

4. Решить логарифмическое уравнение $\log_2(7x - 4) = 2 + \log_2 13$.

5. Решить тригонометрическое уравнение $\sin x + \sin(\pi + x) - \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = 1$.

ОТВЕТЫ к Контрольной работе №13

«Основные методы решения уравнений, неравенств и систем»

№ варианта № задания	<i>Вариант 1</i>	<i>Вариант 2</i>	<i>Вариант 3</i>	<i>Вариант 4</i>
1.	0	2	-3	2
2.	2	[-2;2]	2	[0;4]
3.	(1;2)	(1;0)	$\left(\frac{2}{5}; \frac{3}{5}\right)$	(10;2)
4.	(2;4)	(0;3)	(1,2;12)	8
5.	$\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z};$ $\pi + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}.$	$(-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$	$\frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$	$\frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

Проверочная работа №1 по теме «Случайная величина. Вероятность»

Вариант 1

1. Из корзины, в которой находятся 4 белых и 7 черных шара, вынимают один шар. Найти вероятность того, что шар окажется черным.
2. Определить вероятность появления «герба» при бросании монеты.
3. В корзине 20 шаров: 5 синих, 4 красных, остальные черные. Выбирают наудачу один шар. Определить, с какой вероятностью он будет цветным.

Вариант 2 .

1. В одной корзине находятся 4 белых и 8 черных шаров, в другой – 3 белых и 9 черных. Из каждой корзины вынули по шару. Найти вероятность того, что оба шара окажутся белыми.
2. Бросают две монеты. Определить, с какой вероятностью появится «герб» на обеих монетах.
3. Из корзины, в которой находятся 7 белых и 3 черных шара, вынимают один шар. Найти вероятность того, что шар окажется белым.

Критерии оценивания

«отлично» - верно выполнено 3 задания;

«хорошо» - верно выполнено 2 задания;

«удовлетворительно» - верно выполнено 2 задания, но имеются недочеты;

«неудовлетворительно» - верно выполнено менее 2 заданий.

Проверочная работа №2 по теме «Математическое ожидание и дисперсия случайной величины».

1. В лотерее 100 билетов. Разыгрывается один выигрыш в 200 рублей и двадцать выигрышей по 50 рублей. Пусть X – величина возможного выигрыша для человека, имеющего один билет. Составить закон распределения этой случайной величины X .
2. Случайная величина X задана законом распределения:

1	4	6
0,1	0,6	0,3

Найти ее математическое ожидание.

3. Согласно статистике, вероятность того, что двадцатипятилетний человек проживет еще год, равно 0,992. Компания предлагает застраховать жизнь на год на 1000 у.е. с уплатой 10 у.е. взноса. Определить, какую прибыль ожидает компания от страховки одного двадцатипятилетнего человека.
4. Случайная величина X задана законом распределения:

1	5	8
0,1	0,2	0,7

Найти дисперсию и среднее квадратичное отклонение этой случайной величины X .

5. Случайные величины X и Y заданы законом распределения. Найти математическое ожидание этих случайных величин и определить по таблицам, какая из данных величин более рассеяна. Подсчитать дисперсии $D(X)$ и $D(Y)$. Убедиться, что $D(X) > D(Y)$.

X	2	20	28	50
	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$

Y	23	25	26
	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$

Критерии оценивания

«отлично» - 85%-100% правильных ответов,

«хорошо»- 65%-85% правильных ответов,

«удовлетворительно»- 50%-65% правильных ответов,

«неудовлетворительно»- менее 50% правильных ответов

Контрольная работа №14

«Случайная величина. Вероятность»

Вариант 1

4. Из корзины, в которой находятся 4 белых и 7 черных шара, вынимают один шар. Найти вероятность того, что шар окажется черным.
5. Определить вероятность появления «герба» при бросании монеты.
6. В корзине 20 шаров: 5 синих, 4 красных, остальные черные. Выбирают наудачу один шар. Определить, с какой вероятностью он будет цветным.

Вариант 2 .

1. В одной корзине находятся 4 белых и 8 черных шаров, в другой – 3 белых и 9 черных. Из каждой корзины вынули по шару. Найти вероятность того, что оба шара окажутся белыми.
2. Бросают две монеты. Определить, с какой вероятностью появится «герб» на обеих монетах.
3. Из корзины, в которой находятся 7 белых и 3 черных шара, вынимают один шар. Найти вероятность того, что шар окажется белым. .

Критерии оценивания

«отлично» - верно выполнено 3 задания;

«хорошо» - верно выполнено 2 задания;

«удовлетворительно» - верно выполнено 2 задания, но имеются недочеты;

«неудовлетворительно» - верно выполнено менее 2 заданий.

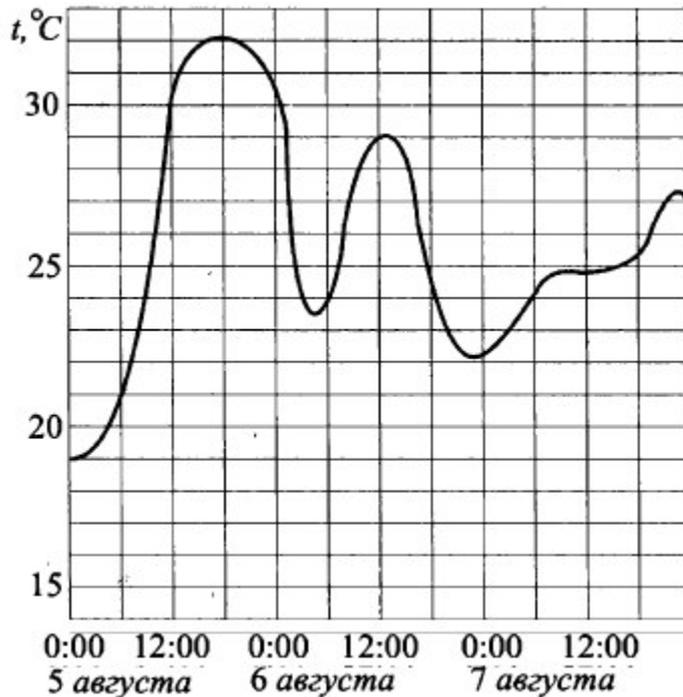
**Экзаменационные задания по математике
для итогового контроля учебных достижений обучающихся
ГАПОУ СО «Калининский техникум агробизнеса»
при реализации ФГОС среднего общего образования в пределах ОП СПО**

вариант 1

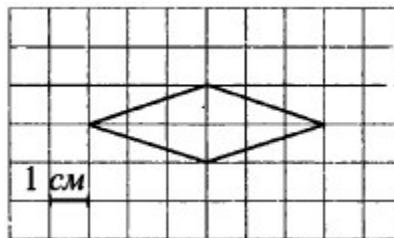
Ответом на задания 1—12 должно быть целое число или десятичная дробь.

(Задания 1 – 12 по 1 баллу за каждое)

1. В школе есть пятиместные туристические палатки. Какое наименьшее число палаток нужно взять в поход, в котором участвует 28 человек?
2. На рисунке 25 показано изменение температуры воздуха на протяжении трёх суток. По горизонтали указывается дата и время, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Определите по рисунку наибольшую температуру 6 августа после 6:00. Ответ дайте в градусах Цельсия



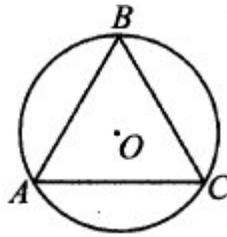
3. Найдите площадь ромба, изображённого на клетчатой бумаге с размером клетки 1 см x 1 см. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



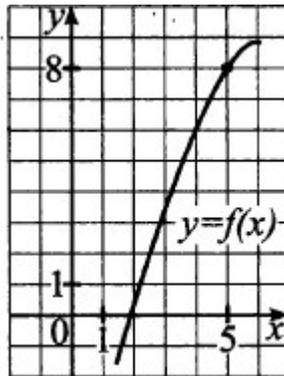
4. В папке у Дмитрия Дмитриевича лежат четыре пронумерованных цифрами 1, 2, 3, 4 файла с документами, а также заявление на отпуск. Доставая заявление на отпуск, Дмитрий Дмитриевич случайно выгащил и файл с документами. Найдите вероятность того, что он достал файл 3.

5. Решите уравнение $x^2 - 2x - 24 = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите больший из них.

6. Сторона правильного треугольника равна $73\sqrt{3}$. Найдите радиус окружности, описанной около этого треугольника.



7. На рисунке изображён график функции $y = f(x)$. Прямая, проходящая через начало координат, касается графика этой функции в точке с абсциссой 5. Найдите значение производной функции в точке $x_0 = 5$.



8. Длина окружности основания цилиндра равна 2. Площадь боковой поверхности равна 14. Найдите высоту цилиндра.

9. Найдите значение выражения

$$\frac{(18a^8b^9)^3 \cdot (3a^9b^4)^2}{(3a^6b^5)^7}$$

10. Найдите

$$\operatorname{tg} \alpha, \text{ если } \operatorname{ctg} \alpha = -\frac{1}{3}, 90^\circ < \alpha < 180^\circ.$$

11. Смешали 5 л 27%-ного водного раствора некоторого вещества с 8 л 40%-ного водного раствора этого же вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

12. Найдите точку минимума функции $y = (x + 17)e^{x-12}$.

13. Длина окружности основания цилиндра равна 2. Площадь боковой поверхности равна 14. Найдите высоту цилиндра.

При выполнении заданий 14 – 19 запишите ход решения и полученный ответ.
(Задания 13 – 18 по 1 баллу за каждое)

14. Даны векторы $\vec{a}\{-8; 2; 0\}$ и $\vec{b}\{5; 2; -1\}$. Найдите координаты

$$\vec{c} = 0,5\vec{a} + \vec{b}$$

15. Найдите значение выражения $\frac{\sqrt[4]{567}}{10\sqrt[4]{7}}$
16. Решите неравенство: $\log_2(2 - 5x) - 1 \geq 0$
17. Решите уравнение: $\sin\left(\frac{\pi}{4} + 2x\right) = \frac{1}{2}$
18. Решите уравнение: $\sqrt{14 + 5x} = 7$
19. Найдите корень уравнения: $\left(\frac{1}{2}\right)^{4x-17} = 32$

Часть 2.

При выполнении заданий 20 — 23 требуется записать подробный ход решения и ответ. (Задания 19 – 22 по 3 балла за каждое)

20. Докажите тождество:

$$2\sin\alpha \cos\alpha \cos 2\alpha = \frac{1}{2}\sin 4\alpha$$

21. Найдите решение уравнения $(\sin x + \cos x)^2 - 1 = 0$, принадлежащие отрезку $[0; 2\pi]$

22. Исследуйте функцию и постройте её график:

$$f(x) = -\frac{2}{3}x^3 + 2x^2 - x$$

23. В правильной четырехугольной пирамиде апофема образует с плоскостью основания угол в 30° . Сторона основания пирамиды равна 12 см. найдите площадь поверхности пирамиды.

Ответы 1 в.

- | | |
|----|------|
| 1. | 6 |
| 2. | 29 |
| 3. | 6 |
| 4. | 0,25 |

- | | |
|-----|--|
| 5. | 6 |
| 6. | 73 |
| 7. | 1,6 |
| 8. | 7 |
| 9. | 24 |
| 10. | -3 |
| 11. | 35 |
| 12. | -18 |
| 13. | {1;3;-1} |
| 14. | 0,3 |
| 15. | $(-\infty;0]$ |
| 16. | $-\frac{\pi}{8} + (-1)^n \frac{\pi}{12} + \frac{\pi}{2} n, \quad n \in \mathbb{Z}$ |
| 17. | 7 |
| 18. | 3 |

Критерии оценивания

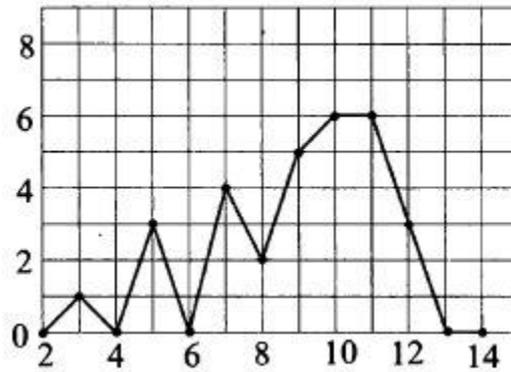
Оценка	Количество баллов, необходимое для получения оценки
«3» (удовлетворительно)	9- 14 баллов
«4» (хорошо)	15 – 20 баллов (не менее одного задания из дополнительной части)
5 (отлично)	21 – 30 баллов (не менее двух заданий из дополнительной части)

вариант 2

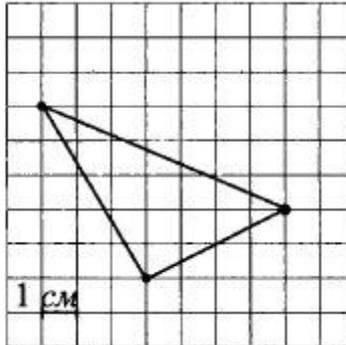
Ответом на задания 1—12 должно быть целое число или десятичная дробь.

(Задания 1 – 12 по 1 баллу за каждое)

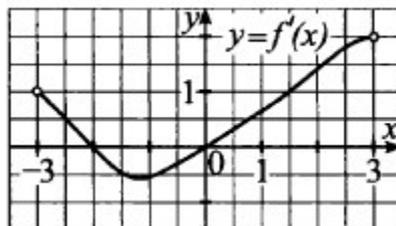
- В пачке 500 листов бумаги формата А4. За неделю расходуется 3350 листов. Какое наименьшее количество пачек бумаги нужно купить в офис на одну неделю
- На рисунке 30 жирными точками показано суточное количество осадков, выпавших на Незнайке со 2 по 14 марта 1972 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, какого числа впервые выпало 4 мм осадков.



3. Найдите площадь треугольника, изображённого на рисунке



4. Вероятность того, что электронная книга прослужит больше трёх лет, равна 0,86. Вероятность того, что она прослужит больше пяти лет, равна 0,72. Найдите вероятность того, что она прослужит меньше пяти лет, но больше трёх.
5. Найдите корень уравнения
- $$\sqrt[3]{x-7} = -2.$$
6. Угол при вершине, противолежащей основанию равнобедренного треугольника, равен 30° . Боковая сторона треугольника равна 12. Найдите площадь этого треугольника.
7. На рисунке 32 изображён график $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$, определённой на интервале $(-3; 3)$. Найдите точку минимума функции $f(x)$.



8. Во сколько раз увеличится площадь поверхности октаэдра, если все рёбра увеличить в 1,5 раза?
9. Найдите значение выражения $\log_5 125 \cdot \log_3 243$.
10. Найдите корень уравнения $\log_3 (x - 6) = 4$.
11. Заказ на 450 деталей один рабочий выполняет на 15 часов быстрее второго. Сколько деталей в час делает второй рабочий, если известно, что первый за час делает на 15 деталей больше?

12. Найдите точку максимума функции $y = 13^{1+8x-2x^2}$

**При выполнении заданий 13 – 18 запишите ход решения и полученный ответ.
(Задания 13 – 18 по 1 баллу за каждое)**

13. Даны векторы $\vec{a}\{3; 0; -2\}$ и $\vec{b}\{-1; 5; 2\}$. Найдите координаты
 $\vec{c} = 2\vec{a} + \vec{b}$

14. Найдите значение выражения $\frac{8}{\sqrt[3]{32}} \cdot \frac{1}{\sqrt[3]{2}}$

15. Решите неравенство: $2 - \log_3 2x \geq 0$

16. Решите уравнение: $\cos\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{6}\right) = -\frac{1}{\sqrt{2}}$

17. Решите уравнение: $\frac{1}{3}\sqrt{x+2} = 9$

18. Найдите корень уравнения: $\left(\frac{1}{4}\right)^{12-3x} = 64$

Часть 2.

При выполнении заданий 19 — 22 требуется записать подробный ход решения и ответ. (Задания 19 – 22 по 3 балла за каждое)

19. Докажите, что при всех допустимых значениях x верно равенство:

$$\frac{\sin 2x}{\sin\left(3\frac{\pi}{2} + x\right) \cos(\pi - X)} = 2 \operatorname{tg} x$$

20. Найдите решение уравнения $(3\cos x - 3)(4\cos x - 5) = 0$, принадлежащие отрезку

$[0; 2\pi]$

21. Найдите точки экстремума функции

$$f(x) = (x + 5) e^{x-5}$$

22. Прямоугольная трапеция с основаниями 10 см и 14 см и высотой 3 см вращается около меньшего основания. Найти объем тела вращения.

Ответы 2 в.

- | | |
|-----|---|
| 1. | 7 |
| 2. | 7 |
| 3. | 13 |
| 4. | 0,14 |
| 5. | -1 |
| 6. | 36 |
| 7. | 0 |
| 8. | 2,25 |
| 9. | 15 |
| 10. | 87 |
| 11. | 15 |
| 12. | 2 |
| 13. | {5;5;-2} |
| 14. | 2 |
| 15. | $(-\infty;4,5]$ |
| 16. | $\frac{3}{2}\pi + \frac{\pi}{3} + 4\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$ |
| 17. | 727 |
| 18. | 5 |

Критерии оценивания

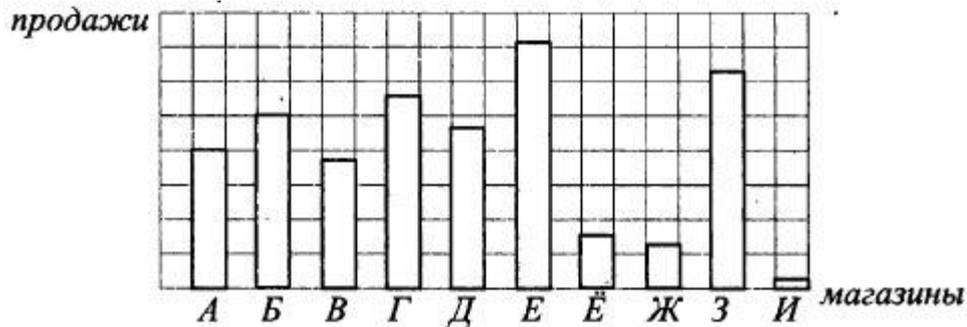
Оценка	Количество баллов, необходимое для получения оценки
«3» (удовлетворительно)	9- 14 баллов
«4» (хорошо)	15 – 20 баллов (не менее одного задания из дополнительной части)
5 (отлично)	21 – 30 баллов (не менее двух заданий из дополнительной части)

вариант 3

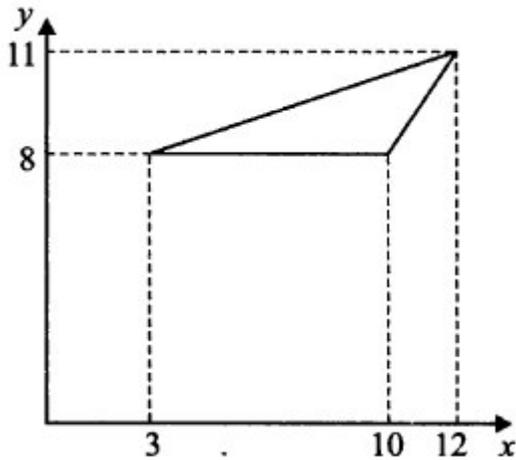
Ответом на задания 1—12 должно быть целое число или десятичная дробь.

(Задания 1 – 12 по 1 баллу за каждое)

1. Выпускники 9 «А» покупают букеты цветов для последнего звонка: из трёх роз каждому учителю и из пяти роз классному руководителю и директору. Они собираются подарить букеты 12 учителям (включая директора и классного руководителя), розы покупаются по оптовой цене 55 рублей за штуку. Сколько рублей стоят все розы?
2. На диаграмме показано распределение продаж чайных кружек за месяц в 10 магазинах. Среди представленных магазинов первое место по продаже чайных кружек занимает магазин Е, а десятое — И. Какое место занимает магазин Д?



3. Найдите площадь треугольника, вершины которого имеют координаты (3; 8), (10; 8), (12; 11)

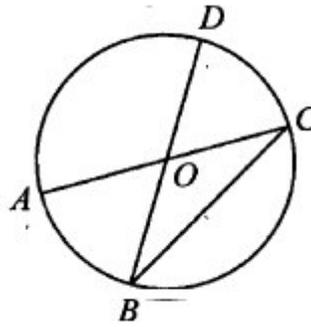


4. Вероятность того, что в случайный момент времени температура тела здорового человека окажется ниже чем $36,7^\circ$, равна 0,62. Найдите вероятность того, что в случайный момент времени у здорового человека температура окажется $36,7^\circ$ или выше.

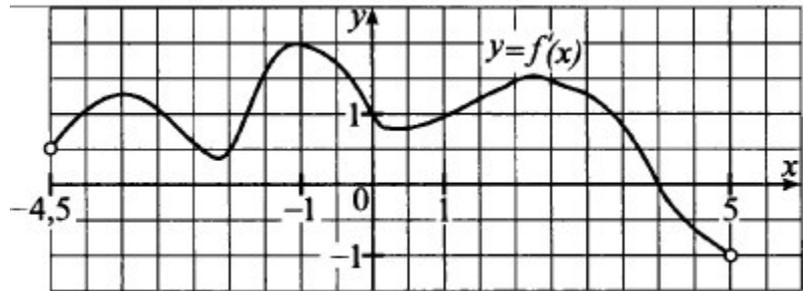
$$x = \frac{12 - 6x}{x - 5}$$

5. Решите уравнение

6. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите больший из них.
6. AC и BD — диаметры окружности с центром O. Угол ACB равен 27° . Найдите угол AOD. Ответ дайте в градусах.



7. На рисунке изображен график $y = f'(x)$ - производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-4,5; 5)$. Найдите точку максимума функции $f(x)$



8. Прямоугольный параллелепипед описан около сферы радиуса 20. Найдите его объём.
9. Найдите значение выражения

$$y = \frac{9\sqrt{x} - 5}{\sqrt{x}} + \frac{5\sqrt{x}}{x} \text{ при } x > 0.$$

10. Найдите

$$\operatorname{tg} \alpha, \text{ если } \operatorname{ctg} \alpha = -\frac{1}{3}, 90^\circ < \alpha < 180^\circ.$$

11. Первая труба наполняет резервуар на 4 минуты дольше, чем вторая. Обе трубы наполняют этот же резервуар за 4,8 минуты. За сколько минут наполняет этот резервуар одна вторая труба?

12. Найдите точку минимума функции $y = \sqrt{x^2 - 12x + 93}$.

**При выполнении заданий 13 – 18 запишите ход решения и полученный ответ.
(Задания 13 – 18 по 1 баллу за каждое)**

13. Даны векторы $\vec{a}\{5; 1; -2\}$ и $\vec{b}\{3; 2; -4\}$. Найдите координаты $\vec{c} = \vec{a} - 2\vec{b}$

14. Найдите значение выражения $\frac{\sqrt[4]{5} \cdot \sqrt[4]{125}}{4}$

15. Решите неравенство: $2 - \log_3 2x \geq 0$

16. Решите уравнение: $2\sin(2x) = \sqrt{3}$

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

18. Найдите корень уравнения: $7^{18,5x+0,7} = \frac{1}{343}$

Часть 2.

При выполнении заданий 19 —22 требуется записать подробный ход решения и ответ. (Задания 19 – 22 по 3 балла за каждое)

19. Докажите тождество:

$$2\sin\alpha \cos\alpha \cos 2\alpha = \frac{1}{2}\sin 4\alpha$$

20. Найдите решение уравнения $(\sin x + \cos x)^2 - 1 = 0$, принадлежащие отрезку $[0; 2\pi]$

21. Исследуйте функцию и постройте её график:

$$f(x) = -\frac{2}{3}x^3 + 2x^2 - x$$

22. Найдите площадь фигуры, ограниченной осями координат, графиком функции $f(x) = x^2 + 8x + 16$ и прямой $x = -2$

Ответы 3 в.

- | | |
|-----|------------------|
| 1. | 2200 |
| 2. | 5 |
| 3. | 10,5 |
| 4. | 0,38 |
| 5. | 3 |
| 6. | 126 |
| 7. | 4 |
| 8. | 64000 |
| 9. | 9 |
| 10. | -3 |
| 11. | 8 |
| 12. | 6 |
| 13. | {-1;3;6} |
| 14. | 1,25 |
| 15. | $(-\infty; 4,5]$ |

16. $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2} n, n \in \mathbb{Z}$
 17. $\frac{7}{7}$
 18. $-0,2$

Критерии оценивания

Оценка	Количество баллов, необходимое для получения оценки
«3» (удовлетворительно)	9- 14 баллов
«4» (хорошо)	15 – 20 баллов (не менее одного задания из дополнительной части)
5 (отлично)	21 – 30 баллов (не менее двух заданий из дополнительной части)

вариант 4

Ответом на задания 1—12 должно быть целое число или десятичная дробь.

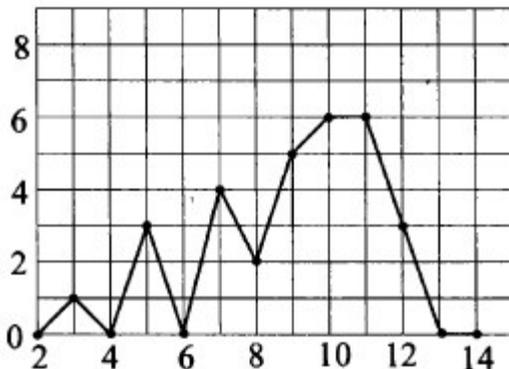
(Задания 1 – 12 по 1 баллу за каждое)

1. По тарифному плану «Бессонный» интернет-провайдер каждый вечер снимает со счёта абонента 26 рублей. Если на счёту осталось меньше 26 рублей, то на следующее утро интернет блокируется до пополнения счёта. Сегодня утром у Алексея на счёту 800 рублей. Сколько дней (включая сегодняшний) он сможет пользоваться интернетом, не пополняя счёт?

1.

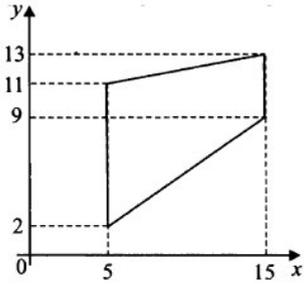
2. На рисунке 40 жирными точками показано суточное количество осадков, выпавших в Дождевске со 2 по 14 марта 1972 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — количество осадков, выпавших в соответствующий день в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, сколько дней из данного периода не выпадало осадков.

2.



3. Найдите площадь трапеции, изображенной на рисунке

3.



4. Из множества чисел от 20 до 29 наудачу выбирают одно число. Какова вероятность того, что оно делится на 4?

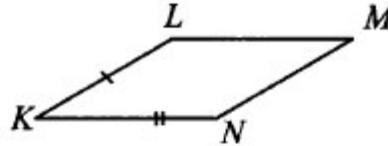
4.

5. Решите уравнение $\frac{28}{x^2 - 36} = 1$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них.

5.

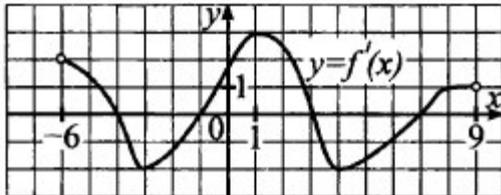
6. Параллелограмм и прямоугольник имеют одинаковые стороны. Найдите тупой угол параллелограмма, если его площадь равна половине площади прямоугольника. Ответ дайте в градусах.

6.



7. На рисунке изображён график $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$, определённой на интервале $(-6; 9)$. Найдите промежутки возрастания $f(x)$. В ответе укажите длину наибольшего из них.

7.



8. Площадь боковой поверхности цилиндра равна 12π , а диаметр основания равен 2. Найдите высоту цилиндра.

8.

9. Найдите значение выражения

$$\frac{104 \sin 17^\circ \cdot \cos 17^\circ}{\sin 34^\circ}$$

9.

10. Найдите $\operatorname{ctg} a$, если $\cos a = -0,6$ и $90^\circ < a < 180^\circ$.

10.

11. По двум параллельным железнодорожным путям в одном направлении следуют товарный и пассажирский поезда, скорости которых равны соответственно 75 км/ч и 60 км/ч. Длина пассажирского поезда равна 1000 м. Найдите длину товарного поезда, если время, за которое он прошёл мимо пассажирского поезда, равно 9 минутам. Ответ дайте в метрах.

11.

12. Найдите точку максимума функции $y = \log_2 12 (-x^2 + 4x + 5) + 2$

12.

При выполнении заданий 13 – 18 запишите ход решения и полученный ответ.
(Задания 13 – 18 по 1 баллу за каждое)

13. Даны векторы $\vec{a}\{1; -3; 4\}$ и $\vec{b}\{-2; 0; 6\}$. Найдите координаты
 $\vec{c} = \vec{a} - \frac{1}{2}\vec{b}$

14. Найдите значение выражения : $\sqrt[3]{32} \cdot \frac{1}{\sqrt[3]{2}}$

15. Решите неравенство: : $2 - \log_3 2x \geq 0$

16. Решите уравнение: $\cos\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{6}\right) = -\frac{1}{\sqrt{2}}$

17. Решите уравнение: $\frac{1}{3}\sqrt{x+2} = 9$

18. Найдите корень уравнения: $3^{2-2x} = 81$

Часть 2.

При выполнении заданий 19 —22 требуется записать подробный ход решения и ответ. (Задания 19 – 22 по 3 балла за каждое)

19. Докажите, что при всех допустимых значениях x верно равенство:

$$\frac{\sin 2x}{\sin\left(3\frac{\pi}{2} + x\right)\cos(\pi - X)} = 2\operatorname{tg}x$$

20. Найдите решение уравнения $(3\cos x - 3)(4\cos x - 5) = 0$, принадлежащие отрезку

$[0; 2\pi]$

21. Найдите точки экстремума функции

$$f(x) = (x + 5)e^{x-5}$$

22. Прямоугольная трапеция с основаниями 10см и 14см и высотой 3см вращается около меньшего основания. Найти объем тела вращения.

Ответы 4 в.

1.	30
2.	5
3.	65
4.	0,3
5.	-8
6.	150
7.	4
8.	6
9.	52
10.	-0,75
11.	1250
12.	2
13.	{2;-3;1}
14.	2
15.	$(-\infty;4,5]$
16.	$\frac{3}{2}\pi + \frac{\pi}{3} + 4\pi n, \quad n \in \mathbb{Z}$
17.	727
18.	-1

Критерии оценивания

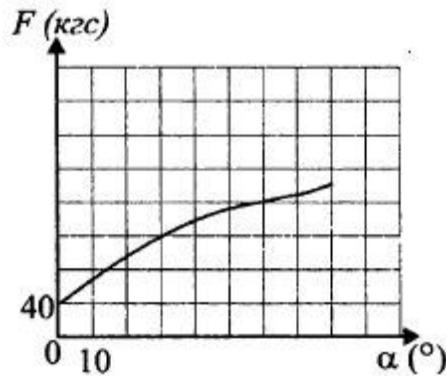
Оценка	Количество баллов, необходимое для получения оценки
«3» (удовлетворительно)	9- 14 баллов
«4» (хорошо)	15 – 20 баллов (не менее одного задания из дополнительной части)
5 (отлично)	21 – 30 баллов (не менее двух заданий из дополнительной части)

вариант 5

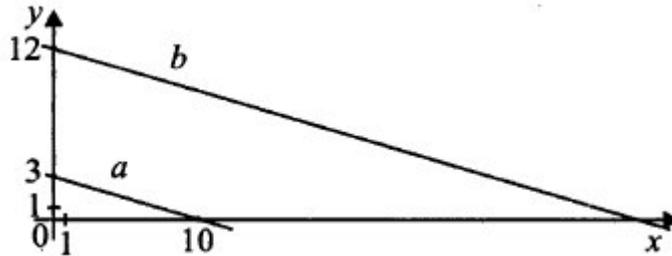
Ответом на задания 1—12 должно быть целое число или десятичная дробь.

(Задания 1 – 12 по 1 баллу за каждое)

- На день рождения полагается дарить букет из нечётного числа цветов. Астры стоят 25 рублей за штуку. У Вани есть 170 рублей. Из какого наибольшего числа астр он может купить букет маме на день рождения?
- В аэропорту чемоданы пассажиров поднимают в зал багажа по транспортёрной ленте. При проектировании транспортёра необходимо учитывать допустимую силу натяжения ленты транспортёра. На рисунке изображена зависимость натяжения ленты от угла наклона транспортёра к горизонту при расчётной нагрузке. На оси абсцисс откладывается угол подъёма в градусах, на оси ординат — сила натяжения транспортёрной ленты (в килограммах силы). При каком угле наклона сила натяжения достигает 160 кгс? Ответ дайте в градусах.



- Прямая а проходит через точки с координатами (0; 3) и (10; 0). Прямая б проходит через точку с координатами (0; 12) и параллельно прямой а. Найдите абсциссу точки пересечения прямой б с осью Ох

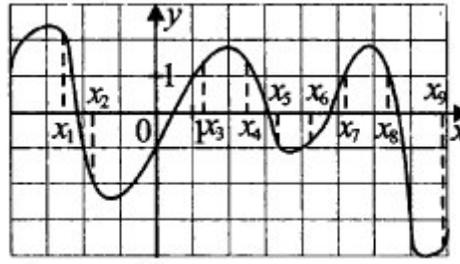


- При изготовлении подшипников диаметром 82 мм вероятность того, что диаметр будет отличаться от заданного не больше, чем на 0,01 мм равна 0,972. Найдите вероятность того, что случайный подшипник будет иметь диаметр меньше, чем 81,99 мм, или больше, чем 82,01 мм.

- Найдите корень уравнения

$$\sqrt{\frac{8}{6x - 96}} = \frac{1}{9}$$

- В треугольнике ABC дано: $AB = BC = 10$, $AC = 2\sqrt{19}$. Найдите $\sin A$.
- На рисунке 47 изображен график $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$. На оси абсцисс отмечено девять точек: x_1, x_2, \dots, x_9 . Сколько из этих точек лежат на промежутках возрастания функции $f(x)$?



8. Цилиндр описан около шара. Объем шара равен 18. Найдите объем цилиндра
9. Найдите значение выражения
- $$\sqrt{182^2 - 70^2}.$$
10. Найдите корень уравнения $\log_5(1 - 2x) = 3$.
11. Из пункта А в пункт В одновременно выехали два автомобиля. Первый проехал с постоянной скоростью весь путь. Второй проехал первую половину пути со скоростью 60 км/ч, а вторую половину пути — со скоростью на 20 км/ч меньшей, в результате чего прибыл в пункт В одновременно с первым автомобилем. Найдите скорость первого автомобиля. Ответ дайте в км/ч.
12. Найдите наименьшее значение функции

$$y = \frac{3}{4}x^{\frac{4}{3}} - 2x + 2$$

При выполнении заданий 13 – 18 запишите ход решения и полученный ответ.
(Задания 13 – 18 по 1 баллу за каждое)

13. Даны векторы $\vec{a}\{5; 1; -2\}$ и $\vec{b}\{3; 2; -4\}$. Найдите координаты $\vec{c} = \vec{a} - 2\vec{b}$
14. Найдите значение выражения $\frac{\sqrt[4]{5} \cdot \sqrt[4]{125}}{4}$
15. Решите неравенство: $2 - \log_3 2x \geq 0$
16. Решите уравнение: $2\sin(2x) = \sqrt{3}$
17. Решите уравнение: $\sqrt[3]{x+1} = 2$
18. Найдите корень уравнения: $7^{18,5x+0,7} = \frac{1}{343}$

Часть 2.

При выполнении заданий 19 — 22 требуется записать подробный ход решения и ответ. (Задания 19 – 22 по 3 балла за каждое)

19. Докажите, что при всех допустимых значениях x верно равенство:

$$\frac{\sin 2x}{\sin\left(3\frac{\pi}{2} + x\right) \cos(\pi - x)} = 2 \operatorname{tg} x$$

20. Найдите решение уравнения $(3\cos x - 3)(4\cos x - 5) = 0$, принадлежащие отрезку

$[0; 2\pi]$

21. Найдите точки экстремума функции

$$f(x) = (x + 5) e^{x-5}$$

22. Прямоугольная трапеция с основаниями 10 см и 14 см и высотой 3 см вращается около меньшего основания. Найти объем тела вращения.

Ответы 5 в.

- | | |
|----|-------|
| 1. | 5 |
| 2. | 60 |
| 3. | 40 |
| 4. | 0,028 |
| 5. | 124 |
| 6. | 0,9 |
| 7. | 5 |
| 8. | 27 |
| 9. | 168 |

10. -62
 11. 48
 12. -2
 13. $\{-1;3;6\}$
 14. 1,25
 15. $(-\infty;4,5]$
 16. $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2} n, n \in \mathbb{Z}$
 17. 7
 18. -0,2

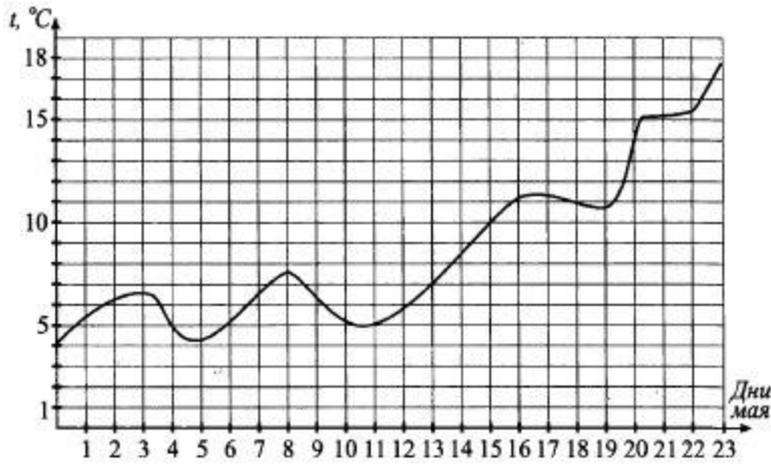
Критерии оценивания

Оценка	Количество баллов, необходимое для получения оценки
«3» (удовлетворительно)	9- 14 баллов
«4» (хорошо)	15 – 20 баллов (не менее одного задания из дополнительной части)
5 (отлично)	21 – 30 баллов (не менее двух заданий из дополнительной части)

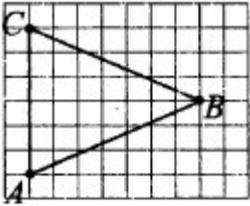
вариант 6

Ответом на задания 1—12 должно быть целое число или десятичная дробь.
 (Задания 1 – 12 по 1 баллу за каждое)

- Магазин покупает средство от комаров по 140 рублей за флакон и продаёт с наценкой 25%. Какое наибольшее число флаконов можно купить в этом магазине на 3000 рублей?
- На рисунке показано изменение температуры воздуха с 1 по 23 мая. По горизонтали отмечены числа месяца, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Определите по рисунку, какого числа в период с 3 по 12 мая температура достигла наибольшего значения.



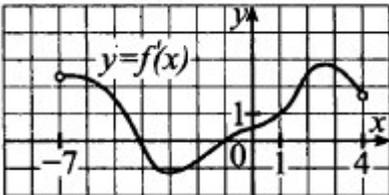
3. Найдите биссектрису треугольника ABC, проведённую из вершины B, если стороны квадратных клеток равны 1 см



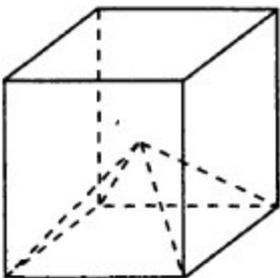
4. Конференция проводится в течение 6 дней. Всего запланировано 80 докладов, в первый день — 10 докладов, во второй и третий дни — по 17 докладов, остальные распределены поровну между четвёртым, пятым и шестыми днями. Какова вероятность того, что доклад профессора К. окажется запланированным на последний день конференции?
5. Найдите корень уравнения $\log_4(17 - 2x) = \log_4 7$.

6. В треугольнике ABC угол C равен 90° , CH — высота, $AB = 144$, $\sin A = 5/6$. Найдите BH.

7. На рисунке изображён график $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$, определённой на интервале $(-7; 4)$. В какой точке отрезка $[-1; 3]$ функция $f(x)$ принимает наибольшее значение?



8. Объём куба равен 60. Найдите объём четырёхугольной пирамиды, основанием которой является грань куба, а вершиной — центр куба.



9. Найдите значение выражения ,

$$16 \cos(\pi + \beta) \cdot \sin\left(\frac{7\pi}{2} + \beta\right)$$

Если $\cos\beta = 1/2$

10. Найдите $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = -\sqrt{0,19}$, $180^\circ < \alpha < 270^\circ$.

11. Грузовик перевозит партию песка массой 392 тонны, ежедневно увеличивая норму на одно и то же число тонн. За первый день было вывезено 2 тонны песка, а весь груз был перевезён за 16 дней. Сколько тонн было перевезено за двенадцатый день?

12. Найдите наибольшее значение функции $y = x\sqrt{x} - 5x + 5$ на отрезке $[1; 25]$.

**При выполнении заданий 13 – 18 запишите ход решения и полученный ответ.
(Задания 13 – 18 по 1 баллу за каждое)**

13. Даны векторы $\vec{a}\{3; 0; -2\}$ и $\vec{b}\{-1; 5; 2\}$. Найдите координаты $\vec{c} = 2\vec{a} + \vec{b}$

14. Найдите значение выражения $\frac{8}{\sqrt[3]{32}} \cdot \frac{1}{\sqrt[3]{2}}$

15. Решите неравенство: $2 - \log_3 2x \geq 0$

16. Решите уравнение: $\cos\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{6}\right) = -\frac{1}{\sqrt{2}}$

17. Решите уравнение: $\frac{1}{3}\sqrt{x+2} = 9$

18. Найдите корень уравнения: $\left(\frac{1}{4}\right)^{12-3x} = 64$

Часть 2.

При выполнении заданий 19 — 22 требуется записать подробный ход решения и ответ. (Задания 19 – 22 по 3 балла за каждое)

19. Докажите тождество:

$$2\sin\alpha \cos\alpha \cos 2\alpha = \frac{1}{2}\sin 4\alpha$$

20. Найдите решение уравнения $(\sin x + \cos x)^2 - 1 = 0$, принадлежащие отрезку $[0; 2\pi]$

21. Исследуйте функцию и постройте её график:

$$f(x) = -\frac{2}{3}x^3 + 2x^2 - x$$

22. Найдите площадь фигуры, ограниченной осями координат, графиком функции $f(x) = x^2 + 8x + 16$ и прямой $x = -2$

ОТВЕТЫ 6 В.

1. 17
2. 8
3. 7
4. 0,15
5. 5
6. 100
7. 3
8. 10
9. 4
10. -0,9
11. 35
12. 5
13. {5;5;-2}
14. 2
15. $(-\infty;4,5]$
16. $\frac{3}{2}\pi + \frac{\pi}{3} + 4\pi n, n \in \mathbb{Z}$
17. 727
18. 5

Критерии оценивания

Оценка	Количество баллов, необходимое для получения оценки
«3» (удовлетворительно)	9- 14 баллов
«4» (хорошо)	15 – 20 баллов (не менее одного задания из дополнительной части)
5 (отлично)	21 – 30 баллов (не менее двух заданий из дополнительной части)

