

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
**ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**
Факультет среднего профессионального образования

«УТВЕРЖДАЮ»:
Заместитель декана
по учебной работе

 /В.А. Махутова/
«04» 03 2021 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по общеобразовательной дисциплине

ОУДП.01 МАТЕМАТИКА

Специальность	40.02.01 Право и организация социального обеспечения
Квалификация	Юрист
Форма обучения	очная
Год набора	2021

Составители программы: Борходоева А.Л., преподаватель

2021 г.

Фонд оценочных средств разработан на основании рабочей программы дисциплины ОУДП.01 математика и является частью ОП СПО - ППССЗ.

Составители:

Борходоева Александра Леонидовна, преподаватель

Фонд оценочных средств одобрен на заседании цикловой комиссии математических и естественно-научных дисциплин

Протокол № 5 от «26» 02 2021 г.

Председатель ЦК Мерз /А.Л. Борходоева /

Содержание

1 Паспорт фонда оценочных средств	4
2 Контрольно-оценочные средства текущего контроля.....	11
3 Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации	11
4 Информационное обеспечение обучения	13
Приложение А Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля по дисциплине ОУДП.01 Математика	16
Приложение В Перечень вопросов для подготовки к экзамену	53
Приложение С. Типовые задания для подготовки к экзамену	55
Приложение D Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации	59

1 Паспорт фонда оценочных средств

по учебной дисциплине

ОУДП.01 Математика

по специальности 40.02.01 Право и организация социального обеспечения.

Назначение фонда оценочных средств (далее – ФОС) – оценить уровень подготовки студентов по учебной дисциплине ОУДП.01 Математика с целью установления их готовности к дальнейшему освоению ООП СПО - ППССЗ по специальности ОУДП.01 Математика

Содержание фонда оценочных средств определяется в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины ОУДП.01 Математика.

Требования к личностным, метапредметным, предметным результатам освоения базового/ базового и углублённого курса ОУДП.01 Математика представлены ниже:

Код	Требования к личностным результатам
Л.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);
Л.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;
Л.3.	готовность к служению Отечеству, его защите;
Л.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;
Л.5.	сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
Л.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;
Л.7.	навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
Л.8.	нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
Л.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;

Л.10.	эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
Л.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;
Л.12.	бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
Л.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;
Л.14.	сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
Л.15.	ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.
	Требования к метапредметным результатам
М.1	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;
М.2	умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
М.3	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;
М.4	готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
М.5	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;
М.6	умение определять назначение и функции различных социальных институтов;
М.7	умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
М.8	владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
М.9	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.

	Требования к предметным результатам
У.1	владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
У.2	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;
У.3	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;
У.4	сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
У.5	владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;
3.1	сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
3.2	сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
3.3	сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

Формами промежуточной аттестации по учебной дисциплине является:

1 семестр – экзамен

2 семестр – экзамен

Перечень объектов контроля, форм контроля и показателей оценки по дисциплине приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень результатов обучения, контрольно-оценочных средств и показателей оценки

Результаты обучения (коды)	Основные показатели оценки результата	Наименование раздела (темы)	Наименование контрольно-оценочного средства	
			Для текущего контроля	Для промежуточной аттестации
1	2	3	4	5
3.1, Л.1, Л.4, Л.8, Л.10, Л.11, Л.13, Л.15, М.6	представление о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира	Раздел 1. Алгебра. Тема 1.1. Развитие понятия о числе. Тема 1.4. Функции, их свойства и графики.	практическая работа №1, №6 Внеаудиторная самостоятельная работа №2, №3, №8 КИМ №1, КИМ №6	Экзаменационная работа, задание 1, 12, 15, 18, 20.
3.2, Л.3, Л.14, М.8	представление о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий	Раздел 1. Алгебра. Тема 1.1. Развитие понятия о числе. Тема 1.2. Корни, степени и логарифмы. Тема 1.3. Основы тригонометрии. Тема 1.4. Функции, их свойства и графики. Тема 1.5. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Раздел 3. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей. Тема 3.1. Элементы комбинаторики. Раздел 4. Начала математиче-	практическая работа №1, №2, №3, №4, №5, №6, №7, №8, №16, №17, №18, №19, №21, Внеаудиторная самостоятельная работа №2, №3, №4, №5, №6, №7, №9, №14, №15, №16, №17, №18, №19, КИМ №1, КИМ №2, КИМ №4, КИМ №5, КИМ №6, КИМ №7, КИМ №8, КИМ №9, КИМ №10,	Экзаменационная работа, задание 2, 7, 15, 17, 21

			ского анализа Тема 4.2. Последовательности Тема 4.3. Производная Тема 4.4. Первообразная и интеграл Раздел 5. Геометрия Тема 5.1. Координаты и векторы Тема 5.2. Прямые и плоскости в пространстве	КИМ №13, КИМ №14, КИМ №15, КИМ №16, КИМ №17	Экзаменационная работа, задание 8, 9, 10, 11, 13, 21
3.3	представление об основных понятиях, идеях и методах математического анализа		Тема 4.2. Последовательности Тема 4.3. Производная Тема 4.4. Первообразная и интеграл	практическая работа №16, №17, №18, №19 Внеаудиторная самостоятельная работа №16, №17, №18, №19 КИМ №14, КИМ №15, КИМ №16	Экзаменационная работа, задание 10, 17, 18, 22.
У.1, Л.5, Л.9, М.1, М.8, М.9	демонстрация владения методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач		Раздел 3. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей. Тема 3.1. Элементы комбинаторики Раздел 4. Начала математического анализа Тема 4.1. Уравнения и неравенства Тема 4.3. Производная Тема 4.4. Первообразная и интеграл	практическая работа №9, №10-19, Внеаудиторная самостоятельная работа №12-17 КИМ №10, КИМ №13, КИМ №15, КИМ №16	Экзаменационная работа, задание 3, 4, 5, 6, 16, 19
У.2, Л.9, М.3, М.4	демонстрация владения стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравне-		Раздел 4. Начала математического анализа Тема 4.1. Уравнения и неравенства	практическая работа №9-15, Внеаудиторная самостоятельная работа №14, №15 КИМ №13	Экзаменационная работа, задание 3, 4, 5, 6, 16, 19

	ний и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств			
У.3, Л.7, Л.9, М.3	демонстрация владения основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; умение 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	Раздел 5. Геометрия Тема 5.1. Координаты и векторы Тема 5.2. Прямые и плоскости в пространстве Тема 5.3. Многогранники Тема 5.4. Тела и поверхности вращения Тема 5.5. Измерения в геометрии.	практическая работа №21, №22, Внеаудиторная самостоятельная работа №18-22 КИМ №17, КИМ №18, КИМ №19	Экзаменационная работа, задание 14, 18, 22
У.4, Л.2, Л.6, Л.9, Л.12, М.2	представление о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умение находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основ-	Раздел 3. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей. Тема 3.1. Элементы комбинаторики. Тема 3.2. Элементы теории вероятностей. Тема 3.3. Элементы математической статистики.	Внеаудиторная самостоятельная работа №12, №13, КИМ №10, КИМ №11, КИМ №12	Экзаменационная работа, задание 15

		<p>ные характеристики случайных величин</p> <p>демонстрация владения навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач</p>	<p>Тема 1.4. Функции, их свойства и графики.</p> <p>Тема 1.5. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.</p> <p>Тема 3.3. Элементы математической статистики.</p>	<p>Внеаудиторная самостоятельная работа №8</p>	<p>Экзаменационная работа, задание 12, 20</p>
<p>У.5, М.4, М.5</p>					

2 Контрольно-оценочные средства текущего контроля

Контрольно-оценочные средства (далее КОС) текущего контроля включают:

1. Практические работы по дисциплине (Методические рекомендации по выполнению практических работ)
2. Внеаудиторные самостоятельные работы (Методические рекомендации по выполнению внеаудиторных самостоятельных работ)
3. Контрольно-измерительный материал (далее КИМ) (Приложение А)

3 Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации

3.1 КОС промежуточной аттестации 1 семестра в форме устного экзамена включают:

1. Перечень вопросов для подготовки к экзамену (Приложение В).
2. Задания для подготовки к экзамену с эталонами ответа (Приложение С).
3. Контрольно-измерительные материалы (Экзаменационные билеты) (Приложение Д).

Условия выполнения задания на экзамене (1 семестр):

1. Инструкция по выполнению

Экзамен по математике проводится в устной форме по билетам. Составлено 26 билетов, содержащих три вопроса: один вопрос из теоретического курса, два вопроса – практические задания.

На подготовку по вопросам устного экзамена дается не менее 20 мин, на ответ – 15 мин.

При оценке ответа на экзамене учитываются правильность ответа на вопросы; логика изложения материала вопроса; умение увязывать теоретические и практические аспекты вопроса; правильность, содержание и полнота ответа на дополнительные вопросы. Общая экзаменационная оценка ответа складывается из трех оценок по каждому из трех вопросов билета и является их средним арифметическим с округлением в сторону уменьшения. При наличии по одному из вопросов билета оценки «2» (неудовлетворительно) общая экзаменационная оценка выставляется «2» (неудовлетворительно).

Оценка ответов производится по пятибалльной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным ниже.

Оценка «5» (отлично) ставится если:

1. Полно раскрыто содержание материала билета: исчерпывающие и аргументированные ответы на вопросы в билете. Правильно и с подробным описанием хода решения выполнены практические задания.

2. Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, не требует дополнительных пояснений, точно используется терминология.

3. Демонстрируются глубокие знания дисциплин специальности.

4. Даны обоснованные ответы на дополнительные вопросы комиссии.

Оценка «4» (хорошо) ставится если:

1. Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно. Правильно и с подробным описанием хода решения выполнены практические задания.

2. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, в изложении допущены небольшие пробелы (неточности), не искажившие содержание ответа.

3. Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия.

4. При ответе на дополнительные вопросы комиссии полные ответы даны только при помощи наводящих вопросов.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится если:

1. Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса. Правильно решены практические задания.

2. Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов.

3. Демонстрируются поверхностные знания дисциплин специальности; имеются затруднения с выводами.

4. При ответе на дополнительные вопросы комиссии ответы даются только при помощи наводящих вопросов.

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится если:

1. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине, не раскрыто его основное содержание. Решение практических заданий вызвали затруднения.

2. Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов.

3. Демонстрирует незнание и непонимание существа экзаменационных вопросов.

4. Не даны ответы на дополнительные или наводящие вопросы комиссии.

3.2 КОС промежуточной аттестации 2 семестра в форме экзамена включают:

1. Перечень вопросов для подготовки к экзамену (Приложение В).

2. Типовые задания для подготовки к экзамену с эталонами ответов (Приложение С).

3. Контрольно-измерительные материалы (экзаменационная работа) (Приложение D).

Условия выполнения задания на экзамене (2 семестр):

1. Инструкция по выполнению

Письменная экзаменационная работа по математике состоит из 2-х частей, включающий в себя 22 задания. Часть 1 содержит 18 заданий, часть 2 со-

держит 4 задания с развёрнутым ответом. 1 часть содержат задания базового уровня, а дополнительная часть задания повышенной сложности.

Задания 1-ой части содержат задания разного типа: открытого типа, закрытого типа – на выбор, на соответствие, на указание последовательности. При выполнении заданий 2-ой части (с 19 по 22) обучающийся должен представить полное решение и ответ.

Правильное выполнение заданий оценивается баллами. За правильное выполнение любого задания обязательной части обучающийся получает 1 балл, за правильное выполнение каждого задания дополнительной части – 2 балла. Если обучающийся приводит неверный ответ или ответ отсутствует, ставится 0 баллов. Баллы, полученные за все выполненные задания, суммируются.

Перед началом работы внимательно изучите критерии оценивания и обратите внимание, что начинать работу следует с заданий 1-ой части и советуем с тех заданий, которые вызывают у Вас меньше затруднений, затем переходите к другим заданиям. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

2. Деления на подгруппы нет.

3. Время выполнения экзаменационной работы: 3 часа 55 мин (235 мин)

4. Используемое оборудование

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- справочный материал;
- технические средства обучения: калькулятор.

5. Критерии оценки:

- оценка «отлично» - выставляется, если обучающийся набрал от 23 до 26 баллов;
- оценка «хорошо» - выставляется, если обучающийся набрал от 18 до 22 баллов;
- оценка «удовлетворительно» - выставляется, если обучающийся набрал от 11 до 17 баллов;
- оценка «неудовлетворительно» - выставляется, если обучающийся набрал менее 11 баллов.

4 Информационное обеспечение обучения

Основная литература:

1. Богомолов, Н. В. Математика: учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст:

электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/matematika-469433#page/1>

2. Богомолов, Николай Васильевич. Практические занятия по математике. В 2 ч.: учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. - 11-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2020. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-08800-7. Ч. 1. - 2020. - 325 с.: рис., табл. - Библиогр.: с. 322-325. - ISBN 978-5-534-08799-4: 825.74 р.

3. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 326 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08799-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/prakticheskie-zanyatiya-po-matematike-v-2-ch-chast-1-470650#page/1>

4. Богомолов, Николай Васильевич. Практические занятия по математике. В 2 ч.: учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. - 11-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2020. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-08800-7. Ч. 2. - 2020. - 250 с.: рис. - Библиогр.: с. 247-250. - ISBN 978-5-534-08803-8: 666.74 р.

5. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 251 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08803-8. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/prakticheskie-zanyatiya-po-matematike-v-2-ch-chast-2-470651#page/1>

6. Абдуллина, К. Р. Математика: учебник для СПО / К. Р. Абдуллина, Р. Г. Мухаметдинова. — Саратов: Профобразование, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-4488-0941-5. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/webreader/web/viewer.php?publicationId=books/99917>

7. Юхно, Н. С. Математика: учебник / Н.С. Юхно. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 204 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1002604. - ISBN 978-5-16-014744-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=375762>

Дополнительная литература:

1. Дадаян А. А. Математика: учебник / А.А. Дадаян. — 3-е изд., испр. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 544 с. — (Среднее профессиональное образование) / <https://new.znanium.com/read?id=335845>

2. Богомолов, Н. В. Алгебра и начала анализа: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 240 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09525-8. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/algebra-i-nachala-analiza-469825#page/1>

3. Богомолов, Н. В. Геометрия: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 108 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09528-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/geometriya-469826#page/1>

4. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 439 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09108-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/matematika-zadachi-s-resheniyami-v-2-ch-chast-1-470790#page/1>

5. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 320 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09135-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/matematika-zadachi-s-resheniyami-v-2-ch-chast-2-470791#page/1>

Российские электронные ресурсы и базы данных

1. Электронная библиотека ИРНИТУ <http://elib.istu.edu/>
2. Образовательная платформа «Юрайт» <https://urait.ru/>
3. Научные электронные журналы на платформе eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека «Академия»: <https://academia-library.ru/>
5. Электронно-библиотечная система «Znanium.com»: <http://znanium.com/>
6. Электронно-библиотечная система «PRORFобразование»: <http://profspo.ru/>

Зарубежные электронные научные журналы и базы данных

1. База данных Springer Nature Experiments (ранее Springer Protocols): <https://experiments.springernature.com/>
2. Wiley Online Library: <http://onlinelibrary.wiley.com/>

Локальные базы данных

(доступ из читальных залов библиотеки университета)

1. Виртуальный читальный зал Президентской библиотеки им. Б.Н.Ельцина
2. Национальная электронная библиотека
3. Электронная справочная система «КонсультантПлюс»

Приложение А

Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля по дисциплине ОУДП.01 Математика

РАЗДЕЛ 1. АЛГЕБРА. ТЕМА 1.1: РАЗВИТИЕ ПОНЯТИЕ О ЧИСЛЕ

КИМ №1

(самостоятельная работа)

Тема: Погрешности приближенных значений чисел

1. Инструкция по выполнению: Решить предложенные задания в тетрадях для проверочных работ, записать решение и ответ.
2. Место выполнения задания - учебный кабинет.
3. Максимальное время выполнения задания: 45 мин.
4. Справочный материал.
5. Критерии оценки:
 - оценка «отлично» - работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);
 - оценка «хорошо» - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);
 - оценка «удовлетворительно» - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме;
 - оценка «неудовлетворительно» - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Вариант 1

Задание 1. Найдите абсолютную и относительную погрешности чисел. Ответ округлите до сотысячных.

- а) 23, 56811 с точностью до сотых; б) 14525 с точностью до десятков.

Задание 2. Укажите верные цифры и округлите до первого справа верного разряда приближенного значения

- а) $0,0168 \pm 0,004$; б) $4100456,2 \pm 100$

Задание 3. Даны числа. Округлите до трех значащих чисел и запишите их в стандартном виде.

- а) 0,1563; б) 653, 1

Задание 4. Даны приближенные значения чисел $26, 56 \pm 0,005$; $6,023 \pm 0,0005$
Найдите сумму, разность приближенных значений.

Эталоны ответов варианта 1:

1. а) $\Delta=0,0019$, $\omega=0,00005$; б) $\Delta=5$, $\omega=0,00034$;
2. А) верные 1, сомнительные 6,8; б) верные 4,1,0,0,4, сомнительные 5, 6, 2;
3. А) $0,156=1,56 \cdot 10^{-2}$, б) $700=7 \cdot 10^2$;
4. $32,583 \pm 0,0055$, $20 \pm 0,0055$.

Вариант 2

Задание 1. Найдите абсолютную и относительную погрешности чисел. Ответ округлите до сотых тысяч.

- а) 245, 02141 с точностью до тысячных; б) 154065 с точностью до сотен.

Задание 2. Укажите верные цифры и округлите до первого справа верного разряда приближенного значения

- а) $0,12528 \pm 0,005$; б) $445016,2 \pm 100$

Задание 3. Даны числа. Округлите до четырех значащих чисел и запишите их в стандартном виде.

- а) 10,763; б) 0,002781

Задание 4. Даны приближенные значения чисел $24, 142 \pm 0,05$; $20,42023 \pm 0,005$
Найдите сумму, разность приближенных значений.

Эталоны ответов варианта 2:

1. а) $\Delta=0,00041$, $\omega=0,000002$; б) $\Delta=35$, $\omega=0,00023$;
2. А) верные 1,2, сомнительные 5,2,8; б) верные 4,4,5,0, сомнительные 1, 6, 2;
3. А) $10,8=1,08 \cdot 10^1$, б) $0,0003=3 \cdot 10^{-4}$;
4. $44,56223 \pm 0,055$, $3,72177 \pm 0,055$.

ТЕМА 1.2: КОРНИ, СТЕПЕНИ И ЛОГАРИФМЫ

КИМ№2

(Проверочная работа)

Тема: Корни натуральной степени из числа

1. Инструкция по выполнению: Решить предложенные задания в тетрадях для проверочных работ, записать решение и ответ.
2. Место выполнения задания - учебный кабинет.
3. Максимальное время выполнения задания: 20 мин.
- 4.Справочный материал.
5. Критерии оценки:
 - оценка «отлично» - работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);

- оценка «хорошо» - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);
- оценка «удовлетворительно» - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме;
- оценка «неудовлетворительно» - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Вариант 1.

1. Найдите значение выражения: $\sqrt[3]{-27}$.
2. Вычислите: а) $\sqrt[3]{1000 \cdot 27 \cdot 8}$; б) $\sqrt[4]{\frac{16}{81}}$; в) $\sqrt[5]{0,4^5 \cdot 5^5}$; г) $\frac{\sqrt[3]{250}}{\sqrt[3]{2}}$.
3. Какое из чисел больше: $\sqrt[7]{128}$ или $\sqrt[5]{4}$?

Эталоны ответов варианта 1:

- 1.-3;
2. А)60, б) 2/3, в) 2, г) 3;
3. $\sqrt[7]{128} > \sqrt[5]{4}$?

Вариант 2.

1. Найдите значение выражения: $\sqrt[4]{625}$.
2. Вычислите: а) $\sqrt[3]{64 \cdot 125 \cdot 729}$; б) $\sqrt[5]{\frac{243}{32}}$; в) $\sqrt[6]{\left(\frac{1}{3}\right)^6 \cdot 12^6}$; г) $\frac{\sqrt[4]{20}}{\sqrt[4]{\frac{5}{4}}}$.
3. Какое из чисел больше: $\sqrt[8]{26}$ или $\sqrt[4]{5}$?

Эталоны ответов варианта 2:

- 1.5;
2. А)180, б)3/2, в) 4, г) 2;
3. $\sqrt[8]{26} > \sqrt[4]{5}$?

КИМ № 3
(Проверочная работа)

Тема: Основные свойства логарифмов

1. Инструкция по выполнению: Решить предложенные задания в тетрадях для проверочных работ, записать решение и ответ.
2. Место выполнения задания - учебный кабинет.
3. Максимальное время выполнения задания: 40 мин.

4.Справочный материал.

5. Критерии оценки:

- оценка «отлично» - работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);
- оценка «хорошо» - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);
- оценка «удовлетворительно» - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме;
- оценка «неудовлетворительно» - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Вариант 1

Найдите значение выражения

- | | |
|--|---|
| 1. $\frac{49^{\log_7 8}}{78}$ | 11. $\frac{8^{2\log_8 3}}{65}$ |
| 2. $5^{\log_5 6}$ | 12. $9^{\log_9 5}$ |
| 3. $16^{\log_4 3}$ | 13. $7^{\log_4 9}$ |
| 4. $5^{\log_5 36}$ | 14. $8^{\log_6 4}$ |
| 5. $9 \cdot 9^{\log_9 6}$ | 15. $81^{\log_9 8}$ |
| 6. $\frac{\log_{11} 24,2 + \log_{11} 5}{\log_9 2}$ | 16. $\frac{6 \cdot 7^{\log_7 2}}{\log_2 7}$ |
| 7. $\frac{\log_8 2}{9^{\log_3 4}}$ | 17. $\frac{\log_4 7}{\log_2 7}$ |
| 8. $9^{\log_3 4}$ | |
| 9. $\log_8 160 - \log_8 2,5$ | |
| 10. $2^{\log_4 16}$ | |

Эталоны ответов варианта 1:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ответ	64	13	9	6	54	2	2	16	8	4	9	13	3	2	64	12	2

Вариант 2

Найдите значение выражения

- | | |
|------------------------------|--|
| 1. $8 \cdot 8^{\log_8 6}$ | 6. $\log_6 234 - \log_6 6,5$ |
| 2. $16^{\log_4 7}$ | 7. $\log_4 \log_9 81$ |
| 3. $\frac{9^{\log_3 7}}{24}$ | 8. $\frac{9 \cdot 10^{\log_{10} 3}}{40}$ |
| 4. $3^{\log_3 2}$ | 9. $3^{\log_3 4}$ |
| 5. $\log_9 \log_3 27$ | 10. $5^{3+\log_5 2}$ |

$$11. \frac{\log_5 8}{\log_{25} 8}$$

$$12. \log_{13} 16,9 + \log_{13} 10$$

$$13. \log_{\frac{1}{8}} \sqrt{8}$$

$$14. \frac{56}{6^{\log_6 7}}$$

$$15. 5 \cdot 11^{\log_{11} 11}$$

$$16. \log_{16} \log_4 16$$

$$17. 3^{\log_8 16}$$

Эталоны ответов варианта 2:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ответ	48	49	49	12	1/2	2	1/2	27	10	250	2	2
№	13	14	15	16	17							
ответ	-1/2	9	55	1/4	2							

ТЕМА 1.3: ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ

КИМ № 4

(самостоятельная работа)

1. Инструкция по выполнению: Решить предложенные задания в тетрадях для проверочных работ, записать решение и ответ. Уровень сложности выбирают самостоятельно.

2. Место выполнения задания - учебный кабинет.

3. Максимальное время выполнения задания: 45 мин.

4. Справочный материал.

5. Критерии оценки:

- оценка «отлично» - работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);

- оценка «хорошо» - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);

- оценка «удовлетворительно» - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме;

- оценка «неудовлетворительно» - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

1. Радианная мера угла

Уровень А (1 балл)	Уровень Б (2 балла)
1. Найдите угловую величину дуги в градусах, если её радианная мера равна $\frac{\pi}{3}$	1. Найдите угловую величину дуги в градусах, если её радианная мера равна $\frac{2\pi}{3}$

2. Выразите в радианах 30°	2. Выразите в радианах 17°
3. В какой четверти находится точка единичной окружности, полученная поворотом точки (1,0) на угол 125° ?	3. В какой четверти находится точка единичной окружности, полученная поворотом точки (1,0) на угол 7π ?

Эталоны ответов

Уровень А (1 балл)	Уровень Б (2 балла)
1. $\frac{\pi}{3} = 60^{\circ}$	1. $\frac{2\pi}{3} = 120^{\circ}$
2. $30^{\circ} = \pi/6$	2. $17^{\circ} = 17\pi/180$
3. В какой четверти находится точка единичной окружности, полученная поворотом точки (1,0) на угол 125° – 2 четверть	3. В какой четверти находится точка единичной окружности, полученная поворотом точки (1,0) на угол $7\pi/4$ – в 4 четверти

2. Изображение точек, соответствующих заданным углам, на единичной окружности

Уровень А (1 балл)	Уровень Б (2 балла)
Изобразите на единичной окружности точку, соответствующую углу величиной в 45°	Изобразите на единичной окружности точку, полученную поворотом точки (1,0) на угол $(-135)^{\circ}$
Изобразите на единичной окружности точку, соответствующую углу величиной $(-\frac{\pi}{6})$	Изобразите на единичной окружности точку, полученную поворотом точки (1,0) на угол $\frac{\pi}{9}$
В какой четверти лежит точка, соответствующая углу α , если $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$?	В какой четверти лежит точка единичной окружности, полученная поворотом точки (1,0) на угол α , если $195^{\circ} < \alpha < 250^{\circ}$?

3. Определения тригонометрических функций

Уровень А (1 балл)	Уровень Б (2 балла)
Изобразите при помощи единичной окружности $\sin \beta$, если $\beta = \frac{3\pi}{2}$	Сравните значения выражений $\sin 123^{\circ}$ и $\sin 130^{\circ}$
Изобразите при помощи единичной окружности $\cos \gamma$, если $\gamma = -60^{\circ}$	Сравните значения выражений $\cos \frac{\pi}{18}$ и $\cos \frac{\pi}{12}$

4. Значения тригонометрических функций некоторых углов

Уровень А (1 балл)	Уровень Б (2 балла)
Вычислите $2\sin 30^{\circ} \cos 60^{\circ} \operatorname{tg} 45^{\circ}$	Найдите значение выражения $\sin \alpha + \sin 2\alpha + \sin 3\alpha - \sin 4\alpha + \sin 5\alpha + \sin 6\alpha$ при $\alpha = 30^{\circ}$
Вычислите $2\cos \frac{\pi}{6} \sin \frac{\pi}{3} \operatorname{ctg} \frac{\pi}{4}$	Найдите значение выражения $(\operatorname{tg} \frac{\beta}{2} + \operatorname{tg} \frac{\beta}{3})^2$ при $\beta = \frac{\pi}{2}$
Вычислите $\cos \frac{\pi}{2} - \sin 180^{\circ} + \operatorname{ctg}(-\frac{3\pi}{2})$	Вычислите $\sin(-\frac{21\pi}{2}) + \operatorname{tg} 273\pi - \cos 1200\pi$

Эталоны ответов

Уровень А (1 балл)	Уровень Б (2 балла)
$2\sin 30^{\circ} \cos 60^{\circ} \operatorname{tg} 45^{\circ} = 0,5$	$\sin \alpha + \sin 2\alpha + \sin 3\alpha - \sin 4\alpha + \sin 5\alpha + \sin 6\alpha$ при $\alpha = 30^{\circ}$ равен 2.
$2\cos \frac{\pi}{6} \sin \frac{\pi}{3} \operatorname{ctg} \frac{\pi}{4} = 1,5$	Найдите значение выражения $(\operatorname{tg} \frac{\beta}{2} + \operatorname{tg} \frac{\beta}{3})^2$ при $\beta = \frac{\pi}{2}$. Ответ: $\frac{4+2\sqrt{3}}{3}$

$\cos \frac{\pi}{2} - \sin 180^0 + \operatorname{ctg}(-\frac{3\pi}{2}) = 0$	Вычислите $\sin(-\frac{21\pi}{2}) + \operatorname{tg} 273\pi - \cos 1200\pi =$ $-1+0+1=0$
---	--

КИМ № 5
(тест)

1. Инструкция по выполнению: Решить предложенные задания в тетрадях для проверочных работ, записать решение и ответ.
2. Место выполнения задания - учебный кабинет.
3. Максимальное время выполнения задания: 60 мин.
4. Справочный материал.
5. Критерии оценки:
 - оценка «отлично» - работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);
 - оценка «хорошо» - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);
 - оценка «удовлетворительно» - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме;
 - оценка «неудовлетворительно» - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Вариант 1

1. Найдите $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = 0,8$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.
1) -0,8; 2) 0,8; 3) 0,6; 4) -0,6.
2. Вычислите $\operatorname{tg} 390^\circ$.
1) $\frac{\sqrt{3}}{3}$; 2) $-\frac{\sqrt{3}}{3}$; 3) $\sqrt{3}$; 4) $-\sqrt{3}$.
3. Упростите выражение $\sin^2 \alpha \cdot (1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha)$.
1) $\operatorname{tg}^2 \alpha$; 2) $\sin^4 \alpha$; 3) $\sin^2 \alpha \cdot \cos^2 \alpha$; 4) 1.
4. Упростите выражение $\operatorname{ctg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha - \cos^2 \alpha$.
1) $2 \cos^2 \alpha$; 2) $\sin^2 \alpha$; 3) 0; 4) 1.
5. Вычислите $2 \sin^2 \frac{\pi}{4} + \sqrt{3} \cdot \operatorname{ctg} \left(-\frac{\pi}{6} \right)$.
1) $\sqrt{2} - 3$; 2) -2; 3) -2,5; 4) 4.

6. Вычислите $\operatorname{tg}\left(-\frac{4\pi}{3}\right)$.

- 1) $\frac{\sqrt{3}}{3}$; 2) 0; 3) 1; 4) $\sqrt{3}$; 5) $-\sqrt{3}$.

7. Упростите выражение $\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) + \sin(\pi + \alpha)$.

- 1) $2\cos\alpha$; 2) $-2\sin\alpha$; 3) 0; 4) $\sin\alpha - \cos\alpha$.

8. Вычислите $\frac{48\sin 76^\circ}{\sin 284^\circ}$.

- 1) 48; 2) -96; 3) 96; 4) -48.

9. Чему равен $\arccos\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$?

- 1) $-\frac{\pi}{6}$; 2) $\frac{7\pi}{6}$; 3) $\frac{5\pi}{6}$; 4) $-\frac{\pi}{3}$.

10. Чему равен $\operatorname{arctg}(-1)$?

- 1) $-\frac{\pi}{4}$; 2) $\frac{3\pi}{4}$; 3) $\frac{5\pi}{4}$; 4) $-\frac{3\pi}{4}$.

11. Решите уравнение $\sin x = 1$.

- 1) $x = \pi k, k \in \mathbb{Z}$; 2) $x = \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$; 3) $x = \frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$; 4) $x = \pi + \pi k, k \in \mathbb{Z}$.

12. Решите уравнение $\cos x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$.

- 1) $x = \pm\frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$; 2) $x = \pm\frac{2\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$; 3) $x = \pm\frac{5\pi}{6} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$;

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

13. Решите уравнение $\sin x = \frac{1}{2}$.

- 1) $x = (-1)^k\frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$; 2) $x = (-1)^k\frac{\pi}{3} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$; 3) $x = \pm\frac{\pi}{6} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$;

- 4) $x = \pm\frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$.

Эталоны ответов

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ответ	4	1	4	2	2	5	2	4	3	1	3	3	1

Вариант 2

1. Вычислите $\sin\alpha$, если $\cos\alpha = 0,6$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$.

- 1) -0,6; 2) 0,8; 3) 0,6; 4) -0,8.

2. Вычислите $\cos 405^\circ$.

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

3. Упростите выражение $(1 + \operatorname{tg}^2 \alpha) \cdot \cos^2 \alpha$.

1) $\operatorname{ctg}^2 \alpha$; 2) $\cos^4 \alpha$; 3) 1; 4) $\sin^2 \alpha \cdot \cos^2 \alpha$.

4. Упростите выражение $\operatorname{ctg} \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha - \sin^2 \alpha$.

1) $2 \sin^2 \alpha$; 2) 1; 3) $\cos^2 \alpha$; 4) 0.

5. Вычислите $\sqrt{3} \operatorname{tg}\left(-\frac{\pi}{6}\right) - 5 \cos^2 \frac{\pi}{4}$.

1) 0,5; 2) -3,5; 3) -1,5; 4) -5,5.

6. Вычислите $\cos\left(-\frac{7\pi}{6}\right)$.

1) $\frac{\sqrt{3}}{2}$; 2) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$; 3) 0; 4) $\frac{1}{2}$; 5) $-\frac{1}{2}$.

7. Упростите выражение $\cos(\pi + \alpha) + \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$

1) $2 \cos \alpha$; 2) $2 \sin \alpha$; 3) 0; 4) $\sin \alpha - \cos \alpha$.

8. Вычислите $\frac{5 \sin 61^\circ}{\sin 299^\circ}$

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

9. Чему равен $\arcsin\left(-\frac{1}{2}\right)$?

1) $-\frac{\pi}{6}$; 2) $\frac{7\pi}{6}$; 3) $\frac{5\pi}{6}$; 4) $-\frac{\pi}{3}$.

10. Чему равен $\arccos\left(-\frac{1}{2}\right)$?

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

11. Решите уравнение $\cos x = -1$.

1) $x = 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$; 2) $x = -\frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$; 3) $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$; 4) $x = \pi + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$.

12. Решите уравнение $\cos x = -\frac{1}{2}$.

1) $x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$; 2) $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$; 3) $x = \pm \frac{5\pi}{6} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$;

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

13. Решите уравнение $\sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$.

1) $x = (-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$; 2) $x = (-1)^k \frac{\pi}{3} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$; 3) $x = \pm \frac{\pi}{6} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$;

4) $x = (-1)^k \frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$.

Эталоны ответов

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ответ	4	1	1	3	2	2	3	4	1	1	4	2	2

ТЕМА 1.4. ФУНКЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ

КИМ № 6

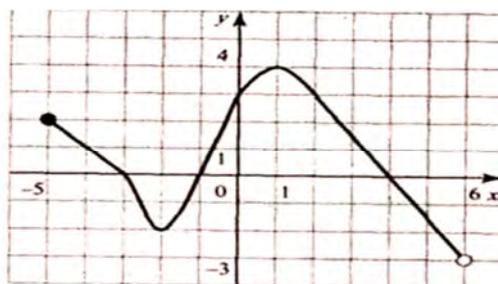
(проверочная работа)

Тема: Числовые функций и их основные свойства

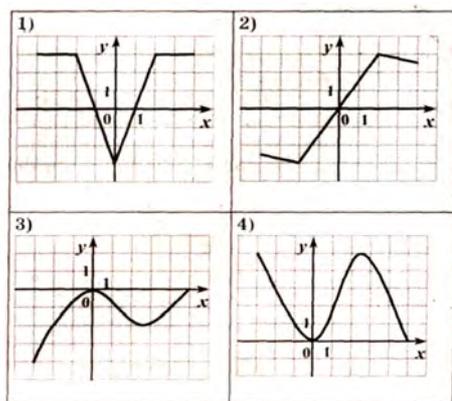
1. Инструкция по выполнению: Решить предложенные задания в тетрадях для проверочных работ, записать решение и ответ.
2. Место выполнения задания - учебный кабинет.
3. Максимальное время выполнения задания: 20 мин.
- 4.Справочный материал.
5. Критерии оценки:
 - оценка «отлично» - работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);
 - оценка «хорошо» - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);
 - оценка «удовлетворительно» - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме;
 - оценка «неудовлетворительно» - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Задания

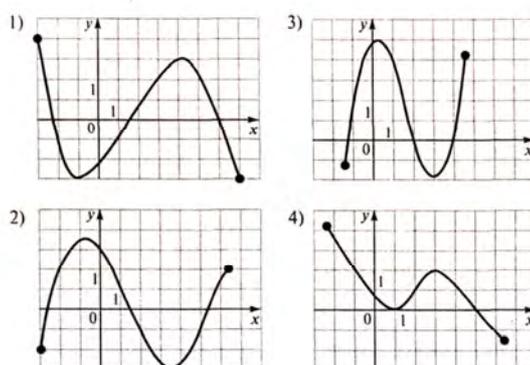
Задание 1. На рисунке изображен график функции. Укажите область определения и область значения.



Задание 2. На одном из рисунков изображен графики функции. Укажите четные, нечетные и общего вида функций.



Задание 3. На следующих рисунках изображен график функции, укажите промежутки возрастания и убывания функций.



Эталоны ответов

Задание 1. (-5; 6)

Задание 2. Четные -1, нечетные - 2, общего вида - 3, 4.

Задание 3.1) возрастает (-1; 4), убывает (-3; -1) и (4;7);

2) возрастает (-3; -1) и (3,5; 6,5), убывает (-1; 3,5);

3) возрастает (-1,5; 0,5) и (3; 4,5), убывает (0,5; 3);

4) возрастает (1; 3), убывает (-2,5; 1) и (3;6,5).

ТЕМА 1.5. СТЕПЕННЫЕ, ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ, ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ И ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИЙ

КИМ № 7

(математический диктант)

Тема: Показательная функция

1. Инструкция по выполнению: Решить предложенные задания в тетрадях для проверочных работ, записать решение и ответ.

2. Место выполнения задания - учебный кабинет.

3. Максимальное время выполнения задания: 30 мин.

4.Справочный материал.

5. Критерии оценки:

- оценка «отлично» - работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математи-

ческих ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);

- оценка «хорошо» - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);

- оценка «удовлетворительно» - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме;

- оценка «неудовлетворительно» - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Задания

1. Какие из перечисленных показательных функций являются возрастающими и какими убывающими:

$$a) y = 5^x; \quad б) y = (0,5)^x; \quad в) y = (\sqrt{2})^x; \quad г) y = \left(\frac{2}{3}\right)^x; \quad д) y = \left(14 \cos \frac{\pi}{3}\right)^x.$$

2. Найдите область определения функции:

$$a) y = a^{\sqrt{x}}; \quad б) y = a^{\frac{x}{x^2-1}}; \quad в) y = a^{\frac{1}{1+x^2}}; \quad г) y = a^{\sin x}.$$

3. Сравните:

$$a) 0,2^{-7,8} \quad и \quad 5^{6,4}; \quad б) 1,2^{-\sqrt{3}} \quad и \quad 1; \quad в) \left(\frac{3}{4}\right)^{\frac{7}{6}} \quad и \quad \left(\frac{3}{4}\right)^{\frac{8}{7}}.$$

Эталоны ответов:

1) возрастает *a*, *в*, *д*; убывает *б*, *г*.;

2) а) $(0; +\infty)$; б) $(-\infty; +\infty) \setminus \{-1, 1\}$; в) $(-\infty; +\infty)$; г) $(-\infty; +\infty)$;

$$3) a) 0,2^{-7,8} \quad и \quad 5^{6,4}; \quad б) 1,2^{-\sqrt{3}} \quad и \quad 1; \quad в) \left(\frac{3}{4}\right)^{\frac{7}{6}} \quad и \quad \left(\frac{3}{4}\right)^{\frac{8}{7}}.$$

КИМ № 8

(математический диктант)

Тема: Логарифмическая функция

1. Инструкция по выполнению: Решить предложенные задания в тетрадях для проверочных работ, записать решение и ответ.

2. Место выполнения задания - учебный кабинет.

3. Максимальное время выполнения задания: 30 мин.

4. Справочный материал.

5. Критерии оценки:

- оценка «отлично» - работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математи-

ческих ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);

- оценка «хорошо» - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);

- оценка «удовлетворительно» - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме;

- оценка «неудовлетворительно» - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Задания

1. Какие из перечисленных логарифмических функций являются возрастающими и какими убывающими:

$$a) y = \log_3 x; \quad б) y = \log_{0,3} x; \quad в) y = \log_{\sqrt{2}} x; \quad г) y = \log_5 x; \quad д) y = \log_{\sqrt{3}} x.$$

2. Найдите область определения функции:

$$a) y = \log_4(x^2 - 1); \quad б) y = \log_5 \frac{x-3}{x+4}; \quad в) y = \log_8 \frac{x^3 - 2x^2}{x^2 + 2}; \quad г) \log_{0,5} \frac{x^2 - 5x + 6}{\sqrt{x-5}}.$$

3. Сравните:

$$a) \lg 0,7 \quad \text{и} \quad \lg \frac{8}{11}; \quad б) \log_2 15 \quad \text{и} \quad \log_2 20; \quad в) \log_{\frac{1}{3}} 9 \quad \text{и} \quad \log_{\frac{1}{3}} 9.$$

Эталоны ответов:

1) возрастает *a, в, г*; убывает *б*;

2) а) $(-\infty; -1)$ и $(1; +\infty)$; б) $(-\infty; -4)$ и $(3; +\infty)$; в) $(-\infty; 0)$ и $(2; +\infty)$; г) $(5; +\infty)$;

$$3) a) \lg 0,7 \quad \text{и} \quad \lg \frac{8}{11}; \quad б) \log_2 15 \quad \text{и} \quad \log_2 20; \quad в) \log_{\frac{1}{3}} 9 \quad \text{и} \quad \log_{\frac{1}{3}} 9.$$

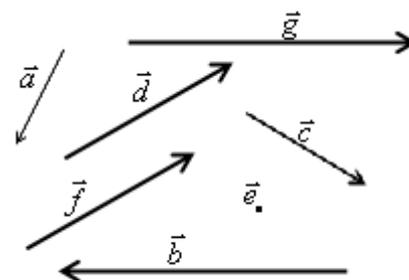
РАЗДЕЛ 2. КООРДИНАТЫ И ВЕКТОРЫ
КИМ № 9
(Контрольная работа)

1. Инструкция по выполнению: Решить предложенные задания в тетрадях для проверочных работ, записать решение и ответ.
2. Место выполнения задания - учебный кабинет.
3. Максимальное время выполнения задания: 45 мин.
4. Справочный материал.
5. Критерии оценки:
 - оценка «отлично» - работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);
 - оценка «хорошо» - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);
 - оценка «удовлетворительно» - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме;
 - оценка «неудовлетворительно» - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Задания по вариантам

Вариант 1

1. Начертите два неколлинеарных вектора \vec{a} и \vec{b} . Постройте:
 - а) вектор \vec{c} сонаправленный с вектором \vec{b} ;
 - б) вектор \vec{d} противоположно направленный \vec{a} ;
 - в) вектор \vec{e} равный вектору \vec{c} ;
 - г) вектор \vec{f} коллинеарный вектору \vec{a} и сонаправленный с вектором \vec{d} .
2. Укажите пару коллинеарных векторов:
 - а) $\vec{a}(1;4;5)$ и $\vec{b}(0;8;-1)$
 - б) $\vec{a}(2;8;-1)$ и $\vec{b}(4;16;-2)$
 - в) $\vec{a}(0;0;0)$ и $\vec{b}(8;4;3)$
 - г) $\vec{a}(1;2;2)$ и $\vec{b}(-1;2;2)$
 - д) $\vec{a}(1;-3;4)$ и $\vec{b}(4;-3;1)$
3. Найдите:
 - а) противоположно направленные векторы;
 - б) коллинеарные вектора;
 - в) равные векторы;
 - г) сонаправленные векторы.
4. Начертите вектор \vec{AB} , если $|\vec{AB}| = 2$ см, и век-

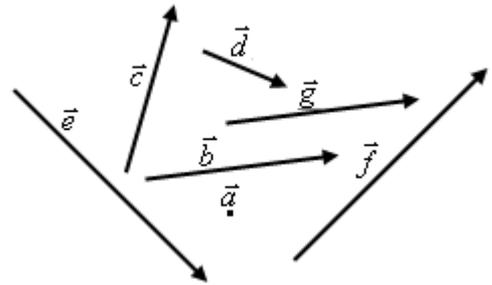


тор \overrightarrow{MN} , если $\overrightarrow{MN} \uparrow \downarrow \overrightarrow{AB}$ и $|\overrightarrow{MN}| = 3$ см.

- Найдите координаты и длину вектора $\vec{c} = 5\vec{a} - 9\vec{b}$, если $\vec{a}\{3;-2\}$, $\vec{b}\{1;-2\}$.
- Вектор $\vec{m}(4;-8;6)$ ортогонален вектору \vec{n} . Укажите координаты вектора \vec{n} :
 - $\vec{n}(-1;-2;-3)$
 - $\vec{n}(1;2;3)$
 - $\vec{n}(-2;2;4)$
 - $\vec{n}(2;-2;4)$
 - $\vec{n}(-2;-2;4)$
- Вершины треугольника ABC имеют координаты A(-1,2,3), B(1,0,4), C(3,-2,1). Найдите координаты векторов \overrightarrow{CA} и \overrightarrow{CB} , угол C.

Вариант 2

- Начертите два неколлинеарных вектора \vec{a} и \vec{b} . Постройте:
 - вектор \vec{c} противоположно направленный вектору \vec{b} ;
 - вектор \vec{d} сонаправленный \vec{a} ;
 - вектор \vec{e} равный вектору \vec{c} ;
 - вектор \vec{f} коллинеарный вектору \vec{b} и сонаправленный с вектором \vec{d} .
- Укажите пару коллинеарных векторов:
 - $\vec{a}(1;4;5)$ и $\vec{b}(0;8;-1)$
 - $\vec{a}(2;8;-1)$ и $\vec{b}(4;16;-2)$
 - $\vec{a}(0;0;0)$ и $\vec{b}(8;4;3)$
 - $\vec{a}(1;2;2)$ и $\vec{b}(-1;2;2)$
 - $\vec{a}(1;-3;4)$ и $\vec{b}(2;-6;8)$



- Найдите:
 - противоположно направленные векторы;
 - коллинеарные вектора;
 - равные векторы;
 - сонаправленные векторы.

4. Начертите вектор \overrightarrow{AB} , если $|\overrightarrow{AB}| = 2$ см, и вектор \overrightarrow{MN} , если $\overrightarrow{MN} \uparrow \uparrow \overrightarrow{AB}$ и $|\overrightarrow{MN}| = 3$ см.

- Найдите координаты и длину вектора \vec{b} , если $\vec{b} = \frac{1}{2}\vec{c} - \vec{d}$, $\vec{c}\{6;-2\}$, $\vec{d}\{1;-2\}$
- Вектор $\vec{m}(-1;-4;3)$ ортогонален вектору \vec{n} . Укажите координаты вектора \vec{n} :
 - $\vec{n}(-1;-2;-3)$
 - $\vec{n}(1;2;3)$
 - $\vec{n}(-2;2;4)$
 - $\vec{n}(2;-2;-4)$
 - $\vec{n}(-2;-2;4)$
- Вершины треугольника ABC имеют координаты A(-2,0,1), B(-1,2,3), C(8,-4,9). Найдите координаты векторов \overrightarrow{BA} и \overrightarrow{BC} , угол B.

Эталоны ответов:

№ задания	2	3	5	6	7
Вариант 1	б) $\vec{a}(2;8;-1)$ и $\vec{b}(4;16;-2)$	а) b и g; б) b и g, d и f. в) d и f. г) d и f.	$\vec{c}(-4; 8)$	с) $\vec{n}(-2;2;4)$	$\vec{CA}(-4; 4; 2)$ $\vec{CB}(-2; 2; 3)$ $\cos C \approx 0.889297$ угол C = 27.214922707°
Вариант 2	е) $\vec{a}(1;-3;4)$ и $\vec{b}(2;-6;8)$; б) $\vec{a}(2;8;-1)$ и $\vec{b}(4;16;-2)$	а) нет; б) b и g в) b и g. г) b и g.	$\vec{b}(2; 1)$ $ \vec{b} = \sqrt{5}$	а) $\vec{n}(-1;-2;-3)$ б) $\vec{n}(1;2;3)$	$\vec{BA}(-1; -2; -2)$ $\vec{BC}(9 - 6; 6)$ $\cos B \approx -$ 0.242535625 угол B = 104.036°

РАЗДЕЛ 3. КОМБИНАТОРИКА, СТАТИСТИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

ТЕМА 3.1. ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ

КИМ № 10

(проверочная работа)

Тема: Элементы комбинаторики

1. Инструкция по выполнению: Решить предложенные задания в тетрадях для проверочных работ, записать решение и ответ.
2. Место выполнения задания - учебный кабинет.
3. Максимальное время выполнения задания: 45 мин.
- 4.Справочный материал.
5. Критерии оценки:
 - оценка «отлично» - работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);
 - оценка «хорошо» - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);
 - оценка «удовлетворительно» - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме;
 - оценка «неудовлетворительно» - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Вариант 1

1. Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 1, 3, 5, 8, 9 так, чтобы в каждом числе не было одинаковых цифр?
2. Из 6 открыток надо выбрать 3. Сколькими способами это можно сделать?
3. Решить уравнение $A_x^3 = \frac{1}{20} A_x^4$

Вариант 2

1. Сколькими способами могут разместиться 5 человек вокруг круглого стола?
2. Сколькими способами можно составить флаг, состоящий из трех горизонтальных полос различных цветов, если можно использовать материал семи различных цветов?
3. Решить уравнение $30x = A_x^3$

Эталоны ответов:

Вариант 1. 1) $P=120$; 2) $C=20$; 3) $x=4,05$.

Вариант 2. 1) $P=120$; 2) $A=210$; 3) $x=-4,5; 7,5$.

ТЕМА 3.2. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ

КИМ № 11

(проверочная работа)

Тема: Теория вероятностей

1. Инструкция по выполнению: Решить предложенные задания в тетрадях для проверочных работ, записать решение и ответ.
2. Место выполнения задания - учебный кабинет.
3. Максимальное время выполнения задания: 45 мин.
4. Справочный материал.
5. Критерии оценки:
 - оценка «отлично» - работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);
 - оценка «хорошо» - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);
 - оценка «удовлетворительно» - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме;
 - оценка «неудовлетворительно» - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Вариант 1

1. В урне находятся 7 красных и 6 синих шаров. Из урны одновременно вынимают два шара. Какова вероятность того, что оба шара красные (событие А)?
2. Из 10 билетов выигрышными являются 2. Определить вероятность того, что среди взятых наудачу 5 билетов, один выигрышный.
3. Ребенок играет с пятью буквами разрезной азбуки А, К, Р, Ш, Ы. Какова вероятность того, что при случайном расположении букв в ряд он получит слово «Крыша».
4. В первой урне находятся 6 черных и 4 белых шара, во второй – 5 черных и 7 белых шаров. Из каждой урны извлекают по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара окажутся белыми?

Вариант 2

1. Девять различных книг расставлены наудачу на одной полке. Найти вероятность того, что четыре определенные книги окажутся поставленными рядом (событие С).
2. Из колоды карт (52 карты) наудачу извлекают 3 карты. Найти вероятность того, что это тройка, семерка, туз.
3. В ящике находятся 6 белых и 4 красных шара. Наудачу берут два шара. Какова вероятность того, что они окажутся одного цвета?
4. В первой урне находятся 6 черных и 4 белых шара, во второй – 5 черных и 7 белых шаров. Из каждой урны извлекают по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара окажутся белыми?

Эталоны ответов:

Вариант 1. 1) $\frac{7}{26}$. 2) $\frac{5}{9}$. 3) $\frac{1}{20}$. 4) $\frac{3}{4}$.

Вариант 2. 1) $\frac{1}{21}$. 2) $\frac{48}{16575} \approx 0,0029$. 3) $\frac{7}{15}$. 4) $\frac{3}{4}$.

ТЕМА 3.2. ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

КИМ № 12

(проверочная работа)

Тема: Математическая статистика

1. Инструкция по выполнению: Решить предложенные задания в тетрадях для проверочных работ, записать решение и ответ.
2. Место выполнения задания - учебный кабинет.
3. Максимальное время выполнения задания: 45 мин.
4. Справочный материал.
5. Критерии оценки:

- оценка «отлично» - работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);
- оценка «хорошо» - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);
- оценка «удовлетворительно» - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме;
- оценка «неудовлетворительно» - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Задания по вариантам

Вариант 1

1. Дискретная случайная величина распределена по закону:

X	-1	0	2	3
p	0,2	0,1	0,15	0,55

Найти математическое ожидание, дисперсию

2. Выборка задана статистическим распределением

X	10	12	13	15
n	1	5	4	10

Найти объем выборки, среднее выборочное. Построить полигон частот.

Вариант 2

1. Дискретная случайная величина распределена по закону:

X	1	0	2	4
p	0,2	0,6	0,14	0,6

Найти математическое ожидание, дисперсию

2. Выборка задана статистическим распределением

X	11	14	15	17
n	2	9	4	5

Найти объем выборки, среднее выборочное. Построить полигон частот.

Эталоны ответов:

Вариант 1.

1) $M(x)=1,75$; $D(x)=2,688$; 2) объем выборки 20, среднее выборочное 13,6

Вариант 2.

1) $M(x)=2,88$; $D(x)=2,066$; 2) объем выборки 20, среднее выборочное 14,65

РАЗДЕЛ 4. НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

ТЕМА 4.1. УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

КИМ № 13

(проверочная)

Тема: Уравнения и неравенства

1. Инструкция по выполнению: Решить предложенные задания в тетрадях для проверочных работ, записать решение и ответ.
2. Место выполнения задания - учебный кабинет
3. Максимальное время выполнения задания: 45 мин
4. Справочный материал.
5. Критерии оценки:
 - оценка «отлично» - работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);
 - оценка «хорошо» - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);
 - оценка «удовлетворительно» - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме;
 - оценка «неудовлетворительно» - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Задания по вариантам

Вариант 1

1. Решить неравенство
 $\sqrt{x+5} > x$
2. Решить уравнение
 $\log_3(1-2x) = 1$
3. Решить неравенство
 $\left(\frac{1}{49}\right)^{-\frac{x}{2}} \leq 7$
4. Решить уравнение
 $2 \cdot 2^{2x} - 3 \cdot 2^x - 2 = 0$
5. Решить неравенство
 $\sin 2x < -\frac{1}{2}$
6. *Доп.* Решить уравнение
 $2\sqrt{x+5} = x+2$

Вариант 2

1. Решить неравенство
 $\sqrt{x-2} > x$
2. Решить уравнение
 $\log_3(x-12) = 2$
3. Решить неравенство
 $\left(\frac{1}{9}\right)^{-3x+1} > \sqrt{3}$
4. Решить уравнение
 $2 \cdot 9^x - 3^{x+1} - 9 = 0$
5. Решить неравенство
 $\operatorname{tg} 3x > -1$
6. *Доп.* Решить уравнение
 $x-1 = \sqrt{x+5}$

Эталоны ответов:

Вариант 1

Вариант 2

$$1. x \in \left(\frac{-1-\sqrt{21}}{2}; \frac{-1+\sqrt{21}}{2} \right).$$

$$2. x = -1.$$

$$3. x \in (-\infty; 2].$$

$$4. x = 1$$

$$5. \frac{5\pi}{12} + \pi n < x < \frac{11\pi}{12} + \pi n, n \in Z$$

$$6. x \in [-5; \infty)$$

1. нет решений.

$$2. x = 21.$$

$$3. x \in \left(-\frac{5}{12}; \infty\right).$$

$$4. x = \log_3 \frac{3}{2} = 1 - \log_3 2$$

$$5. -\frac{\pi}{12} + \frac{\pi n}{3} < x < \frac{\pi}{6} + \frac{\pi n}{3}, n \in Z$$

$$6. x \in [-5; \infty)$$

ТЕМА 4.2. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

КИМ № 14

(проверочная)

Тема: Предел функции

1. Инструкция по выполнению: Решить предложенные задания в тетрадях для проверочных работ, записать решение и ответ.

2. Место выполнения задания - учебный кабинет.

3. Максимальное время выполнения задания: 45 мин.

4. Справочный материал.

5. Критерии оценки:

- оценка «отлично» - работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);

- оценка «хорошо» - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);

- оценка «удовлетворительно» - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме;

- оценка «неудовлетворительно» - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Задания по вариантам

Найти пределы функций:

Вариант 1

- 1) $\lim_{x \rightarrow 2} (4x^4 + 3x^3 - 8x - 2)$;
- 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{x^2 - 3}$;
- 3) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 27}{x^2 - 5x + 6}$;
- 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 + 7x^2 + 8x + 1}{5x^4 + 8x^3 + 7x^2 + 5x + 1}$;

Вариант 2

Эталоны ответов:

Вариант 1:

- 1) $\lim_{x \rightarrow 2} (4x^4 + 3x^3 - 8x - 2) = 70$;
- 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{x^2 - 3} = 0$;
- 3) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 27}{x^2 - 5x + 6} = 27$;
- 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 + 7x^2 + 8x + 1}{5x^4 + 8x^3 + 7x^2 + 5x + 1} = 0$;

Найти пределы функций:

- 1) $\lim_{x \rightarrow 5} \log_5 (2x^2 + 8x + 35)$;
- 2) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x}{x+1}$;
- 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+25} - 5}{x - x^2}$;
- 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 4x + 7}{3 - 2x - 3x^2}$;

Вариант 2:

- 1) $\lim_{x \rightarrow 5} \log_5 (2x^2 + 8x + 35) = 3$;
- 2) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x}{x+1} = \infty$;
- 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+25} - 5}{x - x^2} = \frac{1}{10}$;
- 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 4x + 7}{3 - 2x - 3x^2} = -\frac{1}{3}$;

ТЕМА 4.3 ПРОИЗВОДНАЯ

КИМ № 15

(Контрольная работа)

Тема 3.3. Производная

1. Инструкция по выполнению: Решить предложенные задания в тетрадях для проверочных работ, записать решение и ответ.
2. Место выполнения задания - учебный кабинет.
3. Максимальное время выполнения задания: 60 мин.
4. Справочный материал.
5. Критерии оценки:
 - оценка «отлично» - работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);
 - оценка «хорошо» - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);
 - оценка «удовлетворительно» - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме;
 - оценка «неудовлетворительно» - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Задания по вариантам

Вариант 1

1. Найдите производную функции:
 - а) $f(x) = 4x^2 + 6x + 3$;
 - б) $f(x) = \frac{x}{1+x^2}$,
 - в) $f(x) = (3x^2+1)(3x^2-1)$;
2. Найдите производную функции:
 - а) $f(x) = 5^{3x-4}$;
 - б) $f(x) = \sin(4x-7)$;
 - г) $f(x) = \ln(x^3+5x)$.
3. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции $f(x) = 4 - x^2$ в точке $x_0 = -3$.
4. Напишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^2 - 2x$ в точке с абсциссой $x_0 = -2$.
5. Уравнение движения тела имеет вид $s(t) = 2,5t^2 + 1,5t$. Найдите скорость тела через 4 с после начала движения.

6. Дана функция $y = x^3 - 3x^2 + 4$. Найдите: точки экстремума; наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке $[-1; 4]$.

Вариант 2

1. Найдите производную функции:
 - а) $f(x) = \frac{1}{4}x^4 - 3x^2 + 5$;
 - б) $f(x) = \frac{x^2 - 1}{2x + 1}$;
 - в) $f(x) = (2x^2 + 1)(4 + x^3)$;
2. Найдите производную функции:
 - а) $f(x) = 4^{2x-1}$;
 - б) $f(x) = \cos(4x + 5)$;
 - в) $f(x) = \sqrt{2x^2 - 1}$;
3. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции $f(x) = -\frac{1}{4}x^4 + x^3$ в точке $x_0 = -1$.
4. Напишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^3 - 3x^2 + 2x - 1$ в точке с абсциссой $x_0 = 2$.
5. Точка движется по прямолинейному закону $s(t) = 2,5t^2 - 10t + 11$. В какой момент времени скорость тела будет равна 20?
6. Дана функция $y = 0,5x^4 - 4x^2$. Найдите: точки экстремума; наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке $[-1; 3]$.

Эталоны ответов:

Вариант 1.

- 1) а) $f' = 8x + 6$;
- б) $f' = \frac{1+x^2-2x}{(1+x^2)^2}$;
- в) $f' = 6x(3x^2 - 1) + 6x(3x^2 + 1) = 36x^3$.
- 2) Найдите производную функции:
 - а) $f' = 3 \cdot 5^{3x-4} \ln 5$;
 - б) $f' = 4 \cos(4x - 7)$;
 - г) $f' = \frac{3x^2 + 5}{x^3 + 5x}$.
- 3) угловой коэффициент касательной к графику функции $k = f'(-3) = -2 \cdot (-3) = 6$.
- 4) уравнение касательной к графику функции $f(x) = -6x - 4$.
- 5) скорость $v = 5 \cdot 4 + 1,5 = 21,5$
- 6) Дана функция $y = x^3 - 3x^2 + 4$. Точки экстремума $x_{\max} = 0$, $x_{\min} = 2$; наибольшее значение функций $y(4) = 20$ и наименьшее значения функции $y(2) = 0$, $y(-1) = 0$.

Вариант 2

1) а) $y' = x^3 - 6x$;

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

в) $f' = 4x(4 + x^3) + 3x^2(2x^2 + 1) = 10x^4 + 3x^2 + 16x$;

2)

а) $f' = 2 \cdot 4^{2x-1} \ln 4$;

б) $f' = -4 \sin(4x + 5)$;

в) $f' = \frac{4x}{2\sqrt{2x^2-1}}$.

3) угловой коэффициент касательной к графику функции $k = f'(-1) = 4$.

4) уравнение касательной к графику функции $f(x) = 2x-5$.

5) В момент времени $t=6$ скорость тела будет равна 20.

6) Дана функция $y = 0,5x^4 - 4x^2$. Точки экстремума $x_{\max}=0$, $x_{\min}=-2$ и 2 ; наибольшее значение функций $y(0)=0$ и наименьшее значения функции $y(2)=-8$, $y(-2)=-8$.

ТЕМА 4.4. ПЕРВООБРАЗНАЯ И ИНТЕГРАЛ

КИМ № 16

(Контрольная работа)

Тема: Неопределенный и определенный интеграл

1. Инструкция по выполнению: Решить предложенные задания в тетрадях для проверочных работ, записать решение и ответ.
2. Место выполнения задания - учебный кабинет.
3. Максимальное время выполнения задания: 45 мин.
- 4.Справочный материал.
5. Критерии оценки:
 - оценка «отлично» - работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);
 - оценка «хорошо» - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);
 - оценка «удовлетворительно» - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме;
 - оценка «неудовлетворительно» - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Задания по вариантам

Вариант 1

1. Найти первообразные следующих функций

а) $y = 1$ б) $y = \frac{x}{2\sqrt{2}}$ в) $y = 3\sin x$

2. Вычислить площадь фигуры ограниченной линиями

а) $x = -1$ $x = 2$ $y = 0$ $y = x^2 - 1$

3. Вычислить определенный интеграл

а) $\int_{-1}^2 x dx$ б) $\int_1^4 (3 - 2x) dx$ в) $\int_0^2 (2x^3 - x - 1) dx$

4. Найти неопределённые интегралы

а) $\int (6x - 1) dx$ б) $\int \left(\sin x - \frac{1}{2} \cos x \right) dx$

Вариант 2

1. Найти первообразные следующих функций

а) $y = x$ б) $y = \frac{x^3 - 1}{x^2}$ в) $y = x^3 + 2x^2 - 5x + 1$

2. Вычислить площадь фигуры ограниченной линиями

а) $x = 0$, $x = 3$, $y = 0$, $y = -x^2 + 1$

3. Вычислить определенный интеграл

а) $\int_0^3 5 dx$ б) $\int_0^1 (x^2 + 1) dx$ в) $\int_0^1 \sqrt{x} dx$

4. Найти неопределённые интегралы

а) $\int 5x^2 dx$ б) $\int \left(4x^5 - \frac{3}{x^2} \right) dx$

Эталоны ответов

Вариант 1.

1. первообразные функций

а) x б) $\frac{x^2}{4\sqrt{2}}$ в) $-3\cos x$.

2. площадь фигуры ограниченной линиями

а) $x = 1$ $x = 2$ $y = 0$ $y = x^2 - 1$

$$S = \int_1^2 (x^2 - 1) dx = \left(\frac{2^3}{3} - 2 \right) - \left(\frac{1^3}{3} - 1 \right) = \frac{4}{3} \text{ кв. ед.}$$

3. определенный интеграл

а) $\frac{x^2}{2} \Big|_{-1}^2 = 2 - \frac{1}{2} = 1.5$ б) $(3x - x^2) \Big|_1^4 = (12 - 16) - (3 - 1) = -6$

в) $\left(\frac{x^4}{2} - \frac{x^2}{2} - x \right) \Big|_0^2 = (8 - 2 - 2) - 0 = 4$.

4. неопределённые интегралы

а) $3x^2 - x + C$ б) $-\cos x - \frac{1}{2} \sin x + C$

Вариант 2

1. первообразные функций

а) $\frac{x^2}{2}$ б) $\frac{x^2}{2} + \frac{1}{x}$ в) $\frac{x^4}{4} + \frac{2x^3}{3} - \frac{5x^2}{2} + x$

2. площадь фигуры ограниченной линиями

$$x = 0 \quad x = 1 \quad y = 0 \quad y = -x^2 + 1$$

$$S = \int_0^1 (-x^2 + 1) dx = \left(-\frac{x^3}{3} + x\right) \Big|_0^1 = \frac{2}{3}$$

3. определенный интеграл

а) $\frac{5x^2}{2} \Big|_0^3 = 22.5$ б) $\left(\frac{x^3}{3} + x\right) \Big|_0^1 = \frac{4}{3}$ в) $\frac{2x\sqrt{x}}{3} \Big|_0^1 = \frac{2}{3}$

4. неопределённые интегралы

а) $\int 5x^2 dx = \frac{5x^3}{3} + C$ б) $\int \left(4x^5 - \frac{3}{x^2}\right) dx = \frac{2x^6}{3} + \frac{1}{x} + C$

РАЗДЕЛ 5. ГЕОМЕТРИЯ

ТЕМА 5.2. ПРЯМЫЕ И ПЛОСКОСТИ В ПРОСТРАНСТВЕ

КИМ № 17

(тест)

Тема: Основные понятия стереометрии

1. Инструкция по выполнению: Решить предложенные задания в тетрадях для проверочных работ, записать решение и ответ.

2. Место выполнения задания - учебный кабинет.

3. Максимальное время выполнения задания: 45 мин.

4. Справочный материал.

5. Критерии оценки:

- оценка «отлично» - работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);

- оценка «хорошо» - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);

- оценка «удовлетворительно» - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме;

- оценка «неудовлетворительно» - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Задания по вариантам

Вариант 1

- I. Какие понятия являются основными в стереометрии?
 1. Точка, прямая, плоскость.
 2. Точка, прямая, плоскость и расстояние.
 3. Точка, прямая, фигура и пространство.
- II. Верны ли следующие утверждения?
 1. Через любые две различные точки проходит одна и только одна прямая.
 2. Прямая и плоскость могут иметь только две различные общие точки.
 3. Если пересечением прямой и плоскости служит точка, то говорят, что прямая пересекает плоскость в этой точке.
- III. Вместо многоточия вставьте пропущенные слова:
 1. Через прямую и ... ей точку можно провести одну и только одну плоскость
 - a. Принадлежащую
 - b. Не принадлежащую
 2. Через две ... прямые можно провести одну и только одну плоскость
 - a. Пересекающиеся
 - b. Совпадающие
- IV. Верны ли следующие утверждения?
 1. Две прямые называются скрещивающимися, если они не пересекаются и не параллельны
 2. Через скрещивающиеся прямые можно провести плоскость.
- V. Верны ли следующие утверждения?
 1. Прямая и плоскость называются параллельными, если они имеют только две общие точки или прямая лежит в плоскости.
 2. Прямая и плоскость не могут иметь общей точки.

Вариант 2

- I. Верно ли утверждение, что основных понятий в стереометрии четыре: точка, прямая, плоскость и множество?
- II. Заполните пропуски:
 1. Через ... проходит одна и только одна прямая.
 - a. Любую точку.
 - b. Любые две различные точки.
 - c. Любые три различные точки.
 2. Прямая и плоскость могут иметь...
 - a. Одну общую точку или бесконечно много общих точек.
 - b. Только две различные точки.
 - c. Только три различные точки
 3. Если пересечением прямой и плоскости служит ..., то говорят, что прямая пересекает плоскость в этой точке.

- a. Точка.
 - b. Отрезок
 - c. Луч
- III. Верны ли следующие утверждения?
1. Через прямую и принадлежащую ей точку можно провести одну и только одну плоскость
 2. Через две пересекающиеся прямые можно провести одну и только одну плоскость
- IV. Заполните пропуски:
1. Две прямые называются скрещивающимися, если они ...
 - a. Не пересекаются и не параллельны
 - b. Не параллельны
 - c. Не пересекаются
 2. Через скрещивающиеся прямые ... провести плоскость.
 - a. Можно
 - b. Нельзя
- V. Дополните предложения:
1. Прямая и плоскость называются параллельными, если они ...
 - a. Не имеют общей точки
 - b. Имеют только две общие точки или прямая лежит в плоскости.
 2. Прямая и плоскость ...
 - a. могут не иметь общей точки.
 - b. не могут иметь общей точки.

Эталоны ответов к тесту

<p><i>Вариант 1.</i></p> <p><i>I – 1</i></p> <p><i>II – 1</i></p> <p><i>III – 1b, 2a</i></p> <p><i>IV – 1</i></p> <p><i>V – 2</i></p>	<p><i>Вариант 2.</i></p> <p><i>I – нет</i></p> <p><i>II – 1b, 2a, 3a</i></p> <p><i>III – 2</i></p> <p><i>IV – 1a, 2b</i></p> <p><i>V – 1a. 2a</i></p>
---	---

ТЕМА 5.3 МНОГОГРАННИКИ

КИМ № 18
(контрольная работа)
 Тема: Многогранники

1. Инструкция по выполнению: Решить предложенные задания в тетрадях для проверочных работ, записать решение и ответ.
2. Место выполнения задания - учебный кабинет.
3. Максимальное время выполнения задания: 60 мин.
- 4.Справочный материал.

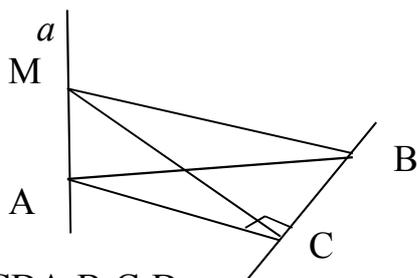
5. Критерии оценки:

- оценка «отлично» - работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);
- оценка «хорошо» - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);
- оценка «удовлетворительно» - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме;
- оценка «неудовлетворительно» - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Задания по вариантам

Вариант 1

1.



Дано: $a \perp (ABC)$,
 $\triangle ABC$ – прямоугольный,
 $\angle C = 90^\circ$
Доказать: $\triangle MCB$ –
прямоугольный.

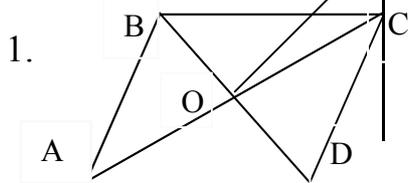
2. $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ – правильная призма. $AB = 6$ см, $AA_1 = 8$ см.

Найти угол между прямыми AA_1 и BC ; площадь полной поверхности призмы.

3. В правильной треугольной пирамиде сторона основания равна $2\sqrt{3}$ см, а высота равна 2 см. Найти угол наклона бокового ребра к плоскости основания. Ответ запишите в градусах.

4. Основание прямой призмы – треугольник со сторонами 5 см и 3 см и углом в 120° между ними. Наибольшая из площадей боковых граней равна 56 см². Найти площадь полной поверхности призмы.

Вариант 2



1.

Дано: $ABCD$ – ромб,
 $AC \cap BD = O$,
 $a \perp (ABC)$.

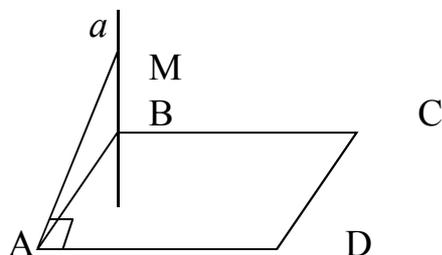
Доказать: $MO \perp BD$.

2. $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ – правильная призма. Площадь её полной поверхности равна 210 м², а площадь боковой поверхности 160 м². Найти сторону основания и высоту призмы.

3. В правильной четырёхугольной пирамиде со стороной основания 6 см и длиной бокового ребра $\sqrt{50}$ см найти косинус угла наклона бокового ребра к плоскости основания и площадь боковой поверхности.
4. Стороны основания прямого параллелепипеда равны 8 см и 15 см и образуют угол в 60° . Меньшая из площадей диагональных сечений равна 130 см^2 . Найти площадь полной поверхности параллелепипеда.

Вариант 3

1.



Дано: ABCD -

параллелограмм,

$a \perp (ABC)$,

$\angle MA \perp AD$.

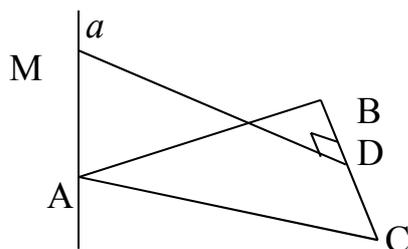
Доказать:

ABCD – прямоугольник.

2. В прямой призме основанием является параллелограмм со сторонами 4 м и 5 м и углом между ними 30° . Найти площади боковой и полной поверхностей призмы, если её высота равна 7 м.
3. В правильной четырёхугольной пирамиде PABCD сторона основания $AB = 10$ см, высота $PH = 5\sqrt{6}$ см. Найти угол наклона бокового ребра пирамиды к плоскости её основания; площадь сечения, проходящего через высоту и боковое ребро.
4. Основанием прямой призмы $ABCA_1B_1C_1$ является равнобедренный треугольник ABC с основанием AC, причём $AB = 6$ см, угол B равен 120° , боковое ребро $CC_1 = 8$ см. Найти площадь сечения A_1C_1B ;
*б) тангенс угла наклона плоскости (A_1C_1B) к плоскости (ACC_1) .

Вариант 4

1.



Дано: $a \perp (ABC)$,

$MD \perp BC$,

D – середина BC.

Доказать: $AB = AC$

2. В прямоугольном параллелепипеде длина диагонали $4\sqrt{21}$ см, длины его измерений относятся как 1: 2 : 4. Найти площадь полной поверхности параллелепипеда.
3. В правильной четырёхугольной пирамиде сторона основания равна 4 м, а высота равна 2 м. Найти угол наклона боковой грани к плоскости основания; площадь полной поверхности пирамиды.
4. Основанием пирамиды MABCD является прямоугольник ABCD со сторонами $AB = 5$ см и $AD = 12$ см. Боковое ребро MA перпендикулярно к плоскости основания пирамиды и равно 4 см. Найти угол наклона ребра MC к плоскости ABCD. *б) Постройте сечение пирамиды плоско-

стью, параллельной плоскости основания и проходящей через точку F на ребре MA, MF : FA = 1 : 3. Найдите площадь сечения.

КЛЮЧИ:

№ задания	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
1.	Доказательство основывается на ТТП(теорема о трех перпендикулярах) или на обратной ТТП.			
2.	$\varphi = 90^\circ$; $S_{полн} = 264 \text{ см}^2$	$a = 5 \text{ м}$; $h = 8 \text{ м}$	$S_{бок} = 126 \text{ м}^2$ $S_{полн} = 146 \text{ м}^2$	$S_{полн} = 448 \text{ см}^2$
3.	45°	$\cos B = 0,6$ $S_{бок} = 12\sqrt{41} \text{ см}^2$	$\alpha = 60^\circ$ $S_{сеч} = 50\sqrt{3} \text{ см}^2$	$\varphi = 45^\circ$; $S_{полн} = 16(\sqrt{2} + 1) \text{ м}^2$
4.	$S_{полн} = 120 + 7,5\sqrt{3} \text{ см}^2$	$S_{полн} = 460 + 120\sqrt{3} \text{ см}^2$	$S_{сеч} = 3\sqrt{219} \text{ см}^2$ $\text{tg } \varphi = \frac{3}{8}$	$\text{arctg } \frac{4}{13}$; $S_{сеч} = 3,75 \text{ см}^2$

ТЕМА 5.4. ТЕЛА И ПОВЕРХНОСТИ ВРАЩЕНИЯ.

КИМ № 19

(проверочная работа.)

Тема: Тела вращения

- Инструкция по выполнению: Решить предложенные задания в тетрадях для проверочных работ, записать решение и ответ.
- Место выполнения задания - учебный кабинет.
- Максимальное время выполнения задания: 60 мин.
- Справочный материал.
- Критерии оценки:
 - оценка «отлично» - работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);
 - оценка «хорошо» - работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки); допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);

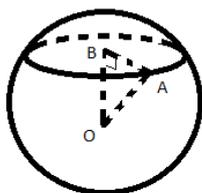
- оценка «удовлетворительно» - допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме;
- оценка «неудовлетворительно» - допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Задания по вариантам

Вариант 1

1.Осевым сечением цилиндра является:

- а) круг; б) треугольник; в) трапеция; г) прямоугольник.



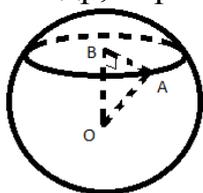
2. Дан шар, проведено сечение, радиус шара равен 5 см. Расстояние от центра шара до плоскости сечения равно 4 см. Найдите площадь сечения. (см. рис.)

3. Диагональ осевого сечения цилиндра равна 10 см и образует с основанием угол, синус которого равен $\frac{3}{5}$. Найдите объем цилиндра.

4. Прямоугольный треугольник с катетами $\sqrt{2}$ и $\sqrt{7}$ см вращается вокруг гипотенузы. Найдите объем полученного тела вращения.

Вариант 2

1.Из перечисленных тел выпишите тела вращения: шар, пирамида, конус, цилиндр, параллелепипед, усеченный конус, усеченная пирамида.



2. Дан шар, проведено сечение площадь, которого равна 36π см², радиус шара равен 10 см. Найдите расстояние от центра шара до плоскости сечения. (см.рис.)

3.Диагональ осевого сечения цилиндра равна 13 см и образует с основанием цилиндра угол, косинус которого равен $\frac{12}{13}$. Найдите объем цилиндра.

4.Развертка боковой поверхности конуса – сектор с центральным углом 120° . Найдите объем конуса, если периметр его осевого сечения равен 16 см.

Вариант 3

1.Сечением цилиндра плоскостью, параллельной оси, является:

- а) трапеция; б) треугольник; в) окружность; г) прямоугольник.

2.Высота конуса равна 8 см, а радиус основания равен 6 см. Вычислите площадь полной поверхности и объем конуса.

3.Шар радиусом 10 см пересечен плоскостью на расстоянии 7 см от центра. Вычислите площадь сечения.

4.Прямоугольный треугольник с катетами $\sqrt{5}$ и $\sqrt{11}$ см вращается вокруг гипотенузы. Найдите объем полученного тела вращения.

Вариант 4

1. Сечением плоскостью сферы является:
 а) прямоугольник; б) ромб; в) окружность; г) треугольник.
2. Площадь осевого сечения конуса равна 50 см^2 , а высота конуса равна 10. Вычислите радиус основания конуса.
3. Высота цилиндра равна 6 см, а радиус его основания – 5 см. Найдите площадь сечения цилиндра плоскостью, параллельной оси цилиндра, если она удалена от оси цилиндра на расстояние 4 см.
4. Развертка боковой поверхности конуса – полукруг. Площадь осевого сечения конуса равна $9\sqrt{3} \text{ см}^2$. Найдите объем конуса.

Эталоны ответов:

	№1	№2	№3	№4
Вариант 1	Г) прямоугольник	9π	96π	$\frac{14\pi}{9}$
Вариант 2	Шар, конус, цилиндр, усеченный конус	8	180π	$\frac{16\sqrt{2}\pi}{3}$
Вариант 3	Г) прямоугольник	1) 96π 2) 96π	51π	$\frac{55\pi}{12}$
Вариант 4	В) окружность	5	36	$9\sqrt{3}\pi$

КИМ № 20

Тестовые задания

для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

Данный тест разработан для подготовки к промежуточной аттестации по курсу дисциплины Математика. Тест отражает содержание дисциплины, включает в себя 10 базовых вопросов по всем дидактическим единицам курса. Все вопросы теста закрытого типа, необходимо указать один правильный ответ.

Инструкция к тесту:

Внимательно прочитайте задание.

Решите задание на черновике или устно.

Аккуратно и разборчиво запишите ответ или вариант ответа.

Время выполнения: 45 мин.

1 вариант

№	Задания	Время выполнения	Варианты ответов
1	Вычислить: $\sqrt[4]{16} \cdot \sqrt[3]{27}$	2 мин	1) 6; 2) 24; 3) 18; 4) 12.

2	Решить уравнение: $\left(\frac{3}{7}\right)^{3x+1} = \left(\frac{3}{7}\right)^7$.	5 мин	1) 3; 2) 2; 3) 0; 4) 6.
3	Вычислить: $\log_{0,5} 0,5 \cdot \log_9 81 - 7^{\log_7 2}$.	5 мин	1) 4; 2) 0; 3) 1; 4) 2.
4	Решить неравенство: $3^{2x} > 27$.	5 мин	1) $\mathbb{R} \in (0,5; \infty)$; 2) $\mathbb{R} \in \left(\frac{2}{3}; \infty\right)$; 3) $\mathbb{R} \in (\infty; 5)$; 4) $\mathbb{R} \in (1,5; \infty)$.
5	Вычислить: $2 \sin \pi + \cos \frac{\pi}{3} - \operatorname{tg} 2\pi$	5 мин	1) 0,5; 2) 0; 3) 1,5; 4) 1.
6	В сборнике билетов по биологии всего 25 билетов. Только в двух билетах встречается вопрос о грибах. На экзамене выпускнику достаётся один случайно выбранный билет из этого сборника. Найдите вероятность того, что в этом билете будет вопрос о грибах	5 мин	1) 0,08; 2) 0,92; 3) 1; 4) 0.
7	Даны два комплексных числа $z_1 = 1 + 4i, z_2 = 5i$. Выполните сложение двух комплексных чисел $z_1 + z_2$	3 мин	1) $10i$; 2) $1 + 9i$; 3) $4 + 6i$; 4) $5i + 5$.
8	Два вектора заданы своими координатами $\vec{a}(0; 4; -5), \vec{b}(1; 2; 0)$. Разность векторов $\vec{a} - \vec{b}$ равна . . .	5 мин	1) $(1; 6; -5)$; 2) $(-1; 6; -5)$; 3) $(-1; 6; 5)$; 4) $(-1; 2; -5)$.
9	Найдите производную функций $y = 2 \cos x + x^2 + 6$	5 мин	1) $2 \sin x + 2x$; 2) $2 \cos x + 2x$; 3) $\cos x + x$; 4) $-2 \sin x + 2$.
10	Измерения прямоугольного параллелепипеда равны 12, 9 и 8 м. Найдите диагональ параллелепипеда.	5 мин	1) 17; 2) $\sqrt{145}$; 3) $4\sqrt{13}$; 4) 15.

2 вариант

№	Задания	Время выполнения	Варианты ответов
1	Вычислить: $\sqrt[4]{81} \cdot \sqrt[3]{125} + 2$	2 мин	1) 47; 2) 17; 3) 18; 4) 15.

2	Решить уравнение: $\left(\frac{4}{3}\right)^{x+1} = \left(\frac{4}{3}\right)^{2x}$	5 мин	1) 3; 2) 2; 3) 0; 4) 1.
3	Вычислить: $\lg 10 \cdot \log_{\frac{1}{5}} 125 + 31^{\log_{31} 8}$.	5 мин	1) 4; 2) 0; 3) 5; 4) 2
4	Решить неравенство: $5^{4-2x} > 125$.	5 мин	5) $\mathbb{R} \in (\infty; 0.5)$; 6) $\mathbb{R} \in \left(\frac{2}{3}; \infty\right)$; 7) $\mathbb{R} \in (\infty; 5)$; 8) $\mathbb{R} \in (0.5; \infty)$.
5	Вычислить: $4 \cdot \cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) + 2 \operatorname{tg} \pi - 6 \sin \frac{\pi}{6}$.	5 мин	1) 0; 2) -1; 3) -2,5; 4) 1.
6	Конференция длится три дня. В первый и второй день выступают по 15 докладчиков, в третий день – 20. Какова вероятность того, что доклад профессора М. выпадет на третий день, если порядок докладов определяется жеребьевкой?	5 мин	1) 0,6; 2) 0,5; 3) 1,5; 4) 0,4.
7	Даны два комплексных числа $z_1 = -1 + 4i$, $z_2 = 5i$. Выполните вычитание двух комплексных чисел $z_1 - z_2$	3 мин	1) $-1 + i$; 2) $1 - i$; 3) $-1 - i$; 4) $1 + i$.
8	Два вектора заданы своими координатами $\vec{a}(3; 0; -5)$, $\vec{b}(0; 2; 7)$. Сумма векторов $\vec{a} + \vec{b}$ равна . . .	5 мин	1) (3; 2; 2); 2) (-2; 0; 9); 3) (3; -2; -12); 4) (3; 2; 13).
9	Найдите производную функций $y = 7 \sin x - 3e^x + 2x$	5 мин	1) $y' = 7 \cos x - 3e^x + 2$; 2) $y' = -7 \sin x - 3e^x + 2$; 3) $y' = 7 \cos x - 3e^x + 2x$; 4) $y' = \cos x - e^x + 2$;
10	Ребро куба равно 4, то его площадь поверхности и объем равны.	5 мин	1) $S = 64; V = 96$ 2) $S = 96; V = 64$ 3) $S = 96; V = -64$ 4) $S = 64; V = 16$

Эталоны ответов к тесту

1 вариант

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Правильный ответ	1	2	2	4	1	1	2	4	4	1

2 вариант

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Правильный ответ	2	4	3	1	2	4	3	1	1	2

Приложение В Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Перечень вопросов из теоретического курса для подготовки к промежуточной аттестации 1-го семестра (экзамен):

Раздел 1. Алгебра.

Тема 1.1. Развитие понятия о числе.

1. Действительные числа. Абсолютная и относительная погрешность.
2. Действия над приближенными значениями чисел.
3. Комплексные числа, их геометрическая интерпретация.
4. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.

Тема 1.2. Корни, степени и логарифмы.

5. Степени с рациональными показателями. Свойства степени с рациональным показателем.
6. Корни натуральной степени из числа и их свойства.
7. Логарифм числа. Основные свойства логарифмов.

Тема 1.3. Основы тригонометрии.

8. Понятие угла. Радианное и градусное измерение углов. Формулы перехода
9. Тригонометрические функции числового аргумента.
10. Знаки значений тригонометрических функций числового аргумента.
11. Основные тригонометрические тождества.
12. Формулы сложения.
13. Тригонометрические функции двойного аргумента.
14. Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.
15. Простейшие тригонометрические уравнения.
16. Простейшие тригонометрические неравенства.

Тема 1.4. Функции, их свойства и графики.

17. Функции. Область определения и множество значений;
18. Свойства функции, график функции.
19. Степенная функция, ее свойства и график.
20. Показательная функция, её свойства и график.
21. Логарифмическая функция, её свойства и график
22. Тригонометрические функции, их свойства и графики.
23. Обратные тригонометрические функции.

Раздел 2. Координаты и векторы

24. Векторы. Равенство векторов. Действия над векторами.
25. Разложение вектора по направлениям.. Координаты вектора. Модуль вектора
Угол между двумя векторами.

Раздел 3. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей.

26. Основные понятия комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания.
27. Случайное событие. Вероятность события.

2. Перечень тем для подготовки к экзамену (2 семестр).

Раздел 1. Алгебра.

Тема 1.2. Корни, степени и логарифмы.

1. Степени с рациональными показателями. Свойства степени с рациональным показателем.
2. Корни натуральной степени из числа и их свойства.
3. Логарифм числа. Основные свойства логарифмов.

Тема 1.3. Основы тригонометрии.

4. Тригонометрические функции числового аргумента.
5. Основные тригонометрические формулы.

Тема 1.4. Функции, их свойства и графики.

6. Показательная функция.
7. Логарифмическая функция
8. Тригонометрические функции

Раздел 3. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей.

9. Вероятность события.

Раздел 4 Начала математического анализа

Тема 4.1 Уравнения и неравенства

8. Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения
9. Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические неравенства

Тема 4.3 Производная

10. Производная функции, её геометрический и физический смысл.
11. Уравнение касательной к графику функции.
12. Производные суммы, разности, произведения, частного.
13. Применение производной к исследованию функций

Тема 4.4 Первообразная и интеграл

14. Неопределенный и определенный интегралы

Раздел 5 Геометрия

15. Многогранники
16. Тела и поверхности вращения

Тема 5.5 Измерения в геометрии

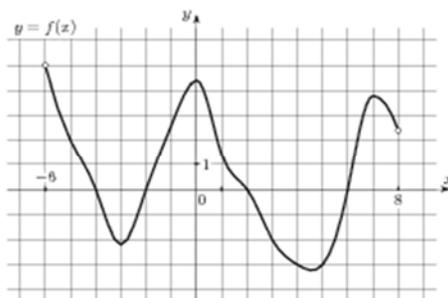
17. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра, пирамиды и конуса, шара
18. Формулы площади поверхностей куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра, пирамиды, цилиндра, конуса и сферы.

Приложение С. Типовые задания для подготовки к экзамену

Типовые задания для подготовки к промежуточной аттестации 1-го семестра(экзамену) с эталонами ответов

(Демонстрационный вариант)

1. Вычислите: $\sqrt{625} \cdot \sqrt[4]{81} - 25^{\frac{1}{2}}$
2. Вычислите: $27^{\frac{2}{3}} + \left(\frac{1}{16}\right)^{-0,75} - 25^{0,5}$
3. Найдите значение выражения $\log_6 6 - 5 \cdot 1,3^{\log_{1,3} 6} - \log_8 1$.
4. Найдите значение выражения $2 \lg 0,1 + 3 \ln e^2$.
5. Найдите значение выражения: $6 \sin 30^\circ - 7 \operatorname{ctg} 45^\circ + \cos 180^\circ$
6. Вычислите: $\operatorname{ctg}\left(-\frac{\pi}{2}\right) - 2 \cos^2 \frac{\pi}{4} + \frac{1}{3} \operatorname{tg}^2\left(-\frac{\pi}{3}\right)$
7. Дано: $\cos \alpha = -\frac{12}{13}$, где $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$. Найдите $\operatorname{tg} \alpha$
8. Упростите выражение: $\frac{3(\sin^2 \alpha - 1)}{1 - \cos^2 \alpha}$
9. Упростите выражение: $\frac{\cos 2\alpha}{\cos \alpha + \sin \alpha} - \cos \alpha$
10. Найдите область определения функции и $y = \log_5(6x - 5)$
11. Проверьте функцию на четность: $y = \operatorname{ctg} x \cdot (x^2 - 4x^4)$
12. По графику некоторой функции $y = f(x)$ найдите промежутки убывания, возрастания.



13. Построить график функции $y = 5^{x+1}$, $y = \log_3 x - 5$, $y = x^5 + 2$, $y = 3 \cos x$.
14. Даны комплексные числа $a = 2 + 5i$, $b = 1 - i$. Выполнить действия $a + b$, $a - b$, $a \cdot b$.

Эталоны ответов:

№ задания	1	2	3	4	5	6
ответ	70	12	-29	4	-5	0,5
№ задания	7	8	9	10	11	12

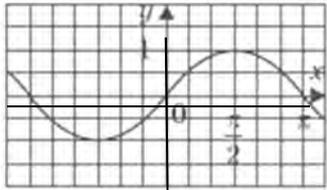
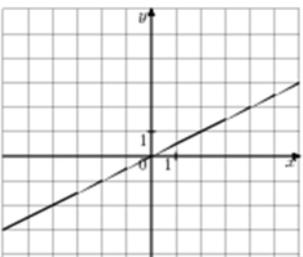
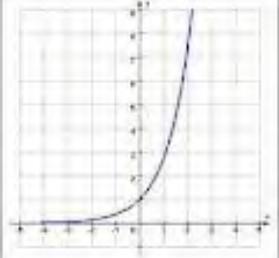
ответ	$-\frac{5}{12}$	$-3ctg^2\alpha$	$-\sin\alpha$	$(\frac{5}{6}; +\infty)$	четная	$(-6; -3) \cup (0; 4,5) \cup (7; 8)$
-------	-----------------	-----------------	---------------	--------------------------	--------	--------------------------------------

Типовые задания для подготовки промежуточной аттестаций 2-го семестра с эталонами ответа (экзамену)

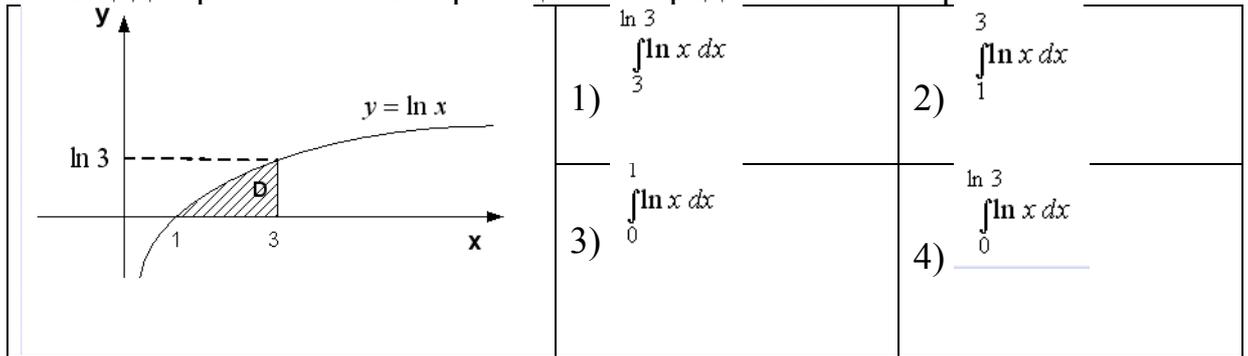
(Демонстрационный вариант)

Часть 1

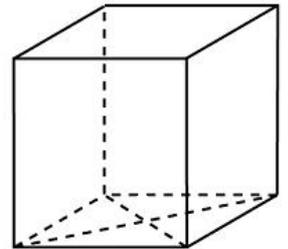
1. Найти значение выражения $\frac{x^{-12} \cdot x^5}{x^{-10}}$ при $x = 8$.
2. Упростить выражение $\sqrt[4]{16} - 2\sqrt{50} + \sqrt[4]{81} + \sqrt{8}$.
3. Найти корень уравнения $\sqrt{11 - 2x} = 3$
4. Решить неравенство $\frac{(x-1)(x+3)^2}{-x-1} \geq 0$
5. Решить неравенство $6^{2x} \leq \frac{1}{36}$
6. Решить уравнение $\log_7(-5 - x) = 2$.
7. Вычислить значение выражения $3 - \sin^2 \frac{\pi}{3} + 2 \cos^2 \frac{\pi}{2} - 5tg^2 \frac{\pi}{4}$
8. Найти производную функции $y = \sin x - \ln x + x^5 - 3$
9. Найти производную функции $y = (3x + 2)^5$
 $y = \cos(3 - x^2)$
10. Найти угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $y = 5x^2 - 3x + 2$ в точке с абсциссой $x_0 = 2$
11. Найти первообразную $F(x)$ функции $f(x) = \sin x + x^7 - \frac{1}{x}$
12. Установить соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают

1)		A) $y = \frac{1}{2}x$
2)		Б) $y = 3^x$
3)		В) $y = \sin x$

13. Площадь криволинейной трапеции D определяется интегралом ...



14. Заданы два вектора своими координатами $\vec{a}(0; 1; -2)$ и $\vec{b}(6; -3; 4)$. Найдите сумму $\vec{a} + \vec{b}$, разность $\vec{a} - \vec{b}$, $5\vec{a}$, $2\vec{a} + 3\vec{b}$.
15. В ящике с деталями оказалось 300 деталей I сорта, 200 деталей II сорта и 50 деталей III сорта. Наудачу вынимают одну из деталей. Чему равна вероятность вынуть деталь III сорта?
16. Решить систему уравнений $\begin{cases} 11x - 5y = 37 \\ 4y - x = 25 \end{cases}$
17. В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AB = 25$, $BC = 20$. Найдите $\cos A$.
18. Найдите площадь поверхности прямой призмы, в основании которой лежит ромб с диагоналями, равными 3 и 4, и боковым ребром, равным 5.



Часть 2

19. Решить уравнение $2 \cos^2 x + 5 \sin x - 4 = 0$
20. Для строительства гаража можно использовать один из двух типов фундамента: бетонный или фундамент из пеноблоков. Для фундамента из пеноблоков необходимо 2 кубометра пеноблоков и 3 мешка цемента. Для бетонного фундамента необходимо 2 тонны щебня и 20 мешков цемента. Кубометр пеноблоков стоит 2250 рублей, щебень стоит 600 рублей за тонну, а мешок цемента стоит 200 рублей. Сколько рублей будет стоить материал, если выбрать наиболее дешевый вариант?
21. Найти экстремумы функции $y = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 8$
22. Высота конуса $\frac{6}{\sqrt[3]{\pi}}$, образующая $\frac{10}{\sqrt[3]{\pi}}$. Найти объем конуса.

Эталоны ответов демонстрационного варианта

Номер задания	Ответ
1.	64
2.	$5 - 8\sqrt{2}$
3.	1
4.	$x \in (-1; 1]$
5.	$x \in (-\infty; -1]$
6.	-54

7.	$-2\frac{3}{4} = -2,75$
8.	$y' = \cos x - \frac{1}{x} + 5x^4$
9.	$y' = 15(3x + 2)^4$ $y' = 2x \sin(3 - x^2)$
10.	17
11.	$F(x) = -\cos x + \frac{x^8}{8} - \ln x + c$
12.	1) – B; 2) – A; 3) – Б.
13.	2
14.	$\bar{a}(0; 1; -2)$ и $\bar{b}(6; -3; 4)$. $\bar{a} + \bar{b} = (6; -2; 2)$, $\bar{a} - \bar{b} = (-6; -4; 6)$, $5\bar{a} = (0; 5; -10)$, $2\bar{a} + 3\bar{b} = (18, -7; 8)$.
15.	$\frac{1}{11}$
16.	$x = 7$ $y = 8$
17.	$\frac{3}{5}$
18.	62
19.	$x = (-1)^n \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
20.	5100 руб
21.	$x_{max} = 1, y_{max} = -3$ $x_{min} = 2, y_{min} = -4$
22.	128

Приложение D

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации

Экзамен первого семестра:

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Геологоразведочный техникум**

ОДОБРЕНО: На заседании ЦК математических и естественнонаучных дисциплин Протокол №__ от «__» _____ 20__ г Председатель ЦК _____/Борходоева А.Л./	УТВЕРЖДАЮ: Заместитель декана по учебной работе _____/ Махутова В.А./ «__» _____ 20__ г.
--	--

Специальность: 40.02.01 «Право и организация социального обеспечения»

Дисциплина: Математика

Курс 1

БИЛЕТ № 1

1. Действительные числа. Абсолютная и относительная погрешность
2. Вычислить значение $\cos \alpha$, tga , если $\sin \alpha = \frac{3}{5}$, $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.
3. Найти область допустимых значений $y = \sqrt{x - 6}$

Билет составил:

преподаватель Борходоева А.Л.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Геологоразведочный техникум**

ОДОБРЕНО: На заседании ЦК математических и естественнонаучных дисциплин Протокол №__ от «__» _____ 20__ г Председатель ЦК _____/Борходоева А.Л./	УТВЕРЖДАЮ: Заместитель декана по учебной работе _____/ Махутова В.А./ «__» _____ 20__ г.
--	--

Специальность: 40.02.01 «Право и организация социального обеспечения»

Дисциплина: Математика

Курс 1

БИЛЕТ № 2

1. Комплексные числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
2. Построить график функции: $y = \log_2(x + 1)$
3. Вычислите значение выражения $2 \sin \pi - 2 \cos \frac{3\pi}{2} + 3tg \frac{\pi}{4} - ctg \frac{\pi}{2}$

Билет составил: преподаватель Борходоева А.Л.
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Геологоразведочный техникум

ОДОБРЕНО: На заседании ЦК математических и естественнонаучных дисциплин Протокол №__ от «__» _____ 20__ г Председатель ЦК _____/Борходоева А.Л./	УТВЕРЖДАЮ: Заместитель декана по учебной работе _____/ Махутова В.А./ «__» _____ 20__ г.
---	--

Специальность: 40.02.01 «Право и организация социального обеспечения»
Дисциплина: Математика
Курс 1

БИЛЕТ № 3

1. Степени с рациональными показателями.
2. Вычислите значение выражения $2 \sin \pi - 2 \cos \frac{3\pi}{2} + 3 \operatorname{tg} \frac{\pi}{4} - \operatorname{ctg} \frac{\pi}{2}$
3. Построить график функции: $y = 3^x + 2$

Билет составил: преподаватель Борходоева А.Л.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Геологоразведочный техникум

ОДОБРЕНО: На заседании ЦК математических и естественнонаучных дисциплин Протокол №__ от «__» _____ 20__ г Председатель ЦК _____/Борходоева А.Л./	УТВЕРЖДАЮ: Заместитель декана по учебной работе _____/ Махутова В.А./ «__» _____ 20__ г.
---	--

Специальность: 40.02.01 «Право и организация социального обеспечения»
Дисциплина: Математика
Курс 1

БИЛЕТ № 4

1. Корни натуральной степени из числа и их свойства.
2. Вычислить $\frac{\log_5 36 - \log_5 12}{\log_5 9}$
3. Построить график функции: $y = 2 \sin x$

Билет составил: преподаватель Борходоева А.Л.
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Геологоразведочный техникум**

<p>ОДОБРЕНО: На заседании ЦК математических и естественнонаучных дисциплин Протокол №__ от «__» _____ 20__ г Председатель ЦК _____/Борходоева А.Л./</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ: Заместитель декана по учебной работе _____/ Махутова В.А./ «__» _____ 20__ г.</p>
--	--

**Специальность: 40.02.01 «Право и организация социального обеспечения»
Дисциплина: Математика
Курс 1**

БИЛЕТ № 5

1. Логарифм числа. Основные свойства логарифмов.
2. Дано: $\cos \alpha = -\frac{3}{5}, \pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ Найти: $\sin 2\alpha$
3. Вычислить $\sqrt[8]{5^9 \cdot 9^7} \cdot \sqrt[8]{5^7 \cdot 9}$.

Билет составил:

преподаватель Борходоева А.Л.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Геологоразведочный техникум**

<p>ОДОБРЕНО: На заседании ЦК математических и естественнонаучных дисциплин Протокол №__ от «__» _____ 20__ г Председатель ЦК _____/Борходоева А.Л./</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ: Заместитель декана по учебной работе _____/ Махутова В.А./ «__» _____ 20__ г.</p>
--	--

**Специальность: 40.02.01 «Право и организация социального обеспечения»
Дисциплина: Математика
Курс 1**

БИЛЕТ № 6

1. Понятие угла. Радианное и градусное измерение углов. Формулы перехода
2. Найти область допустимых значений $y = \sqrt{\frac{1-x}{x+4}}$
3. Вычислите выражение $\log_5 75 - \log_5 3$

Билет составил:

преподаватель Борходоева А.Л.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Геологоразведочный техникум**

ОДОБРЕНО: На заседании ЦК математических и естественнонаучных дисциплин Протокол № ___ от « ___ » _____ 20__ г Председатель ЦК _____ /Борходоева А.Л./	УТВЕРЖДАЮ: Заместитель декана по учебной работе _____/ Махутова В.А./ « ___ » _____ 20__ г.
---	---

Специальность: 40.02.01 «Право и организация социального обеспечения»

Дисциплина: Математика

Курс 1

БИЛЕТ № 7

1. Тригонометрические функции числового аргумента. Знаки значений тригонометрических функций числового аргумента.
2. Построить график функции $y = \cos\left(x - \frac{\pi}{2}\right)$
3. Упростить выражение $a^{\frac{1}{7}} \cdot \sqrt[14]{a^5}$.

Билет составил: _____ преподаватель Борходоева А.Л.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Геологоразведочный техникум**

ОДОБРЕНО: На заседании ЦК математических и естественнонаучных дисциплин Протокол № ___ от « ___ » _____ 20__ г Председатель ЦК _____ /Борходоева А.Л./	УТВЕРЖДАЮ: Заместитель декана по учебной работе _____/ Махутова В.А./ « ___ » _____ 20__ г.
---	---

Специальность: 40.02.01 «Право и организация социального обеспечения»

Дисциплина: Математика

Курс 1

БИЛЕТ № 8

1. Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.
2. Построить график функции: $y = \log_2(x - 2)$
3. Найдите значение выражения: $\sqrt{125} \cdot 5^{\frac{1}{2}} - \sqrt[3]{216}$

Билет составил: _____ преподаватель Борходоева А.Л.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Геологоразведочный техникум**

<p>ОДОБРЕНО: На заседании ЦК математических и естественнонаучных дисциплин Протокол №__ от «__»____ 20__ г Председатель ЦК_____/Борходоева А.Л./</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ: Заместитель декана по учебной работе _____/ Махутова В.А./ «__»____ 20__ г.</p>
---	--

**Специальность: 40.02.01 «Право и организация социального обеспечения»
Дисциплина: Математика
Курс 1**

БИЛЕТ № 9

1. Основные тригонометрические тождества.
2. Найти область допустимых значений функции $y = \frac{3x}{5x-10}$
3. Найдите значение выражения: $\log_5 75 + \log_5 (25)^{-1}$

Билет составил: _____ преподаватель Борходоева А.Л.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Геологоразведочный техникум**

<p>ОДОБРЕНО: На заседании ЦК математических и естественнонаучных дисциплин Протокол №__ от «__»____ 20__ г Председатель ЦК_____/Борходоева А.Л./</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ: Заместитель декана по учебной работе _____/ Махутова В.А./ «__»____ 20__ г.</p>
---	--

**Специальность: 40.02.01 «Право и организация социального обеспечения»
Дисциплина: Математика
Курс 1**

БИЛЕТ № 10

1. Формулы сложения.
2. Упростить выражение $a^{\frac{3}{7}} \cdot \sqrt[14]{a^3}$.
3. Найдите область определения функции $y = \sqrt{16 - x^2}$

Билет составил: _____ преподаватель Борходоева А.Л.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Геологоразведочный техникум

ОДОБРЕНО: На заседании ЦК математических и естественнонаучных дисциплин Протокол № _____ от « ____ » _____ 20__ г Председатель ЦК _____ /Борходоева А.Л./	УТВЕРЖДАЮ: Заместитель декана по учебной работе _____/ Махутова В.А./ « ____ » _____ 20__ г.
--	--

Специальность: 40.02.01 «Право и организация социального обеспечения»

Дисциплина: Математика

Курс 1

БИЛЕТ № 11

1. Тригонометрические функции двойного и половинного аргумента.
2. Вычислить $\sqrt[3]{5^9 \cdot 9^7} \cdot \sqrt[3]{5^7 \cdot 9}$.
3. Построить график функции $y = 2\cos x + 1$

Билет составил:

преподаватель Борходоева А.Л.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Геологоразведочный техникум

ОДОБРЕНО: На заседании ЦК математических и естественнонаучных дисциплин Протокол № _____ от « ____ » _____ 20__ г Председатель ЦК _____ /Борходоева А.Л./	УТВЕРЖДАЮ: Заместитель декана по учебной работе _____/ Махутова В.А./ « ____ » _____ 20__ г.
--	--

Специальность: 40.02.01 «Право и организация социального обеспечения»

Дисциплина: Математика

Курс 1

БИЛЕТ № 12

1. Простейшие тригонометрические уравнения.
2. Вычислите выражение $\log_5 75 - \log_5 3$
3. Найти область допустимых значений $y = \sqrt{\frac{1-x}{x+4}}$

Билет составил:

преподаватель Борходоева А.Л.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Геологоразведочный техникум

ОДОБРЕНО: На заседании ЦК математических и естественнонаучных дисциплин Протокол № _____ от « ____ » _____ 20__ г Председатель ЦК _____ /Борходоева А.Л./	УТВЕРЖДАЮ: Заместитель декана по учебной работе _____/ Махутова В.А./ « ____ » _____ 20__ г.
--	--

Специальность: 40.02.01 «Право и организация социального обеспечения»

Дисциплина: Математика

Курс 1

БИЛЕТ № 13

1. Простейшие тригонометрические неравенства.
2. Построить график функции $y = 2^{x-2}$
3. Найдите значение выражения: $\sqrt{125} \cdot 5^{\frac{1}{2}} - \sqrt[3]{216}$

Билет составил:

преподаватель Борходоева А.Л.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Геологоразведочный техникум

ОДОБРЕНО: На заседании ЦК математических и естественнонаучных дисциплин Протокол № _____ от « ____ » _____ 20__ г Председатель ЦК _____ /Борходоева А.Л./	УТВЕРЖДАЮ: Заместитель декана по учебной работе _____/ Махутова В.А./ « ____ » _____ 20__ г.
--	--

Специальность: 40.02.01 «Право и организация социального обеспечения»

Дисциплина: Математика

Курс 1

БИЛЕТ № 14

1. Функции. Область определения и множество значений; график функции. Свойства функции.
2. Вычислить значения остальных тригонометрических функций угла α , если $\cos \alpha = \frac{2}{3}$, $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$;
3. Найти сумму и разность комплексных чисел $z_1 = 4 + 3i$ и $z_2 = -2 + 5i$.

Билет составил:

преподаватель Борходоева А.Л.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Геологоразведочный техникум

ОДОБРЕНО: На заседании ЦК математических и естественнонаучных дисциплин Протокол №__ от «__»____ 20__ г Председатель ЦК_____/Борходоева А.Л./	УТВЕРЖДАЮ: Заместитель декана по учебной работе _____/ Махутова В.А./ «__»____ 20__ г.
--	--

Специальность: 40.02.01 «Право и организация социального обеспечения»

Дисциплина: Математика

Курс 1

БИЛЕТ № 15

1. Простейшие преобразования графиков функции.
2. Вычислить $\arccos 1 + 2\arcsin \frac{1}{2} + \arctg 1 +$
3. Вычислите выражение $\log_5 75 - \log_5 3$

Билет составил:

преподаватель Борходоева А.Л.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Геологоразведочный техникум

ОДОБРЕНО: На заседании ЦК математических и естественнонаучных дисциплин Протокол №__ от «__»____ 20__ г Председатель ЦК_____/Борходоева А.Л./	УТВЕРЖДАЮ: Заместитель декана по учебной работе _____/ Махутова В.А./ «__»____ 20__ г.
--	--

Специальность: 40.02.01 «Право и организация социального обеспечения»

Дисциплина: Математика

Курс 1

БИЛЕТ № 16

1. Показательная функция, её свойства и график.
2. Найти сумму и разность комплексных чисел $z_1=4+3i$ и $z_2=-2+5i$.
3. Найдите значение выражения: $2 \sin 60^\circ + \cos 90^\circ - \operatorname{tg} 45^\circ$

Билет составил:

преподаватель Борходоева А.Л.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Геологоразведочный техникум**

<p>ОДОБРЕНО: На заседании ЦК математических и естественнонаучных дисциплин Протокол № _____ от « ____ » _____ 20__ г Председатель ЦК _____ /Борходоева А.Л./</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ: Заместитель декана по учебной работе _____/ Махутова В.А./ « ____ » _____ 20__ г.</p>
---	--

Специальность: 40.02.01 «Право и организация социального обеспечения»

Дисциплина: Математика

Курс 1

БИЛЕТ № 17

1. Степенная функция, ее свойства и график.
2. Вычислить $64^{\frac{1}{3}} - 49^{\frac{1}{2}}$.
3. Вычислить значения \sin угла α , если $\cos \alpha = \frac{2}{3}$, $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$;

Билет составил: _____ преподаватель Борходоева А.Л.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Геологоразведочный техникум**

<p>ОДОБРЕНО: На заседании ЦК математических и естественнонаучных дисциплин Протокол № _____ от « ____ » _____ 20__ г Председатель ЦК _____ /Борходоева А.Л./</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ: Заместитель декана по учебной работе _____/ Махутова В.А./ « ____ » _____ 20__ г.</p>
---	--

Специальность: 40.02.01 «Право и организация социального обеспечения»

Дисциплина: Математика

Курс 1

БИЛЕТ № 18

1. Логарифмическая функция, её свойства и график.
2. Решить неравенство $\cos x > \frac{\sqrt{2}}{2}$
3. Вычислить $\sqrt[8]{5^9 \cdot 9^7} \cdot \sqrt[8]{5^7 \cdot 9}$.

Билет составил: _____ преподаватель Борходоева

А.Л.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Геологоразведочный техникум

ОДОБРЕНО: На заседании ЦК математических и естественнонаучных дисциплин Протокол № _____ от « ____ » _____ 20__ г Председатель ЦК _____ /Борходоева А.Л./	УТВЕРЖДАЮ: Заместитель декана по учебной работе _____/ Махутова В.А./ « ____ » _____ 20__ г.
--	--

Специальность: 40.02.01 «Право и организация социального обеспечения»

Дисциплина: Математика

Курс 1

БИЛЕТ № 19

1. Тригонометрические функции, их свойства и графики.
2. Решить уравнение $x^2 - 4x + 13 = 0$
3. Вычислите выражение $\log_5 75 - \log_5 3$

Билет составил:

преподаватель Борходоева А.Л.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Геологоразведочный техникум

ОДОБРЕНО: На заседании ЦК математических и естественнонаучных дисциплин Протокол № _____ от « ____ » _____ 20__ г Председатель ЦК _____ /Борходоева А.Л./	УТВЕРЖДАЮ: Заместитель декана по учебной работе _____/ Махутова В.А./ « ____ » _____ 20__ г.
--	--

Специальность: 40.02.01 «Право и организация социального обеспечения»

Дисциплина: Математика

Курс 1

БИЛЕТ № 20

1. Основные понятия комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания.
2. Найти область допустимых значений функции $y = \frac{3x}{5x-10}$
3. Вычислить $\arccos 1 + 2\arcsin \frac{1}{2}$

Билет составил:

преподаватель Борходоева А.Л.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Геологоразведочный техникум

ОДОБРЕНО: На заседании ЦК математических и естественнонаучных дисциплин Протокол № _____ от «___» _____ 20__ г Председатель ЦК _____ /Борходоева А.Л./	УТВЕРЖДАЮ: Заместитель декана по учебной работе _____/ Махутова В.А./ «___» _____ 20__ г.
---	---

Специальность: 40.02.01 «Право и организация социального обеспечения»

Дисциплина: Математика

Курс 1

БИЛЕТ № 21

1. Случайное событие. Вероятность события.
2. Решить уравнение $2\sin x = 0$
3. Построить график функции $y = 2^{x+4}$

Билет составил:

преподаватель Борходоева А.Л.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Геологоразведочный техникум

ОДОБРЕНО: На заседании ЦК математических и естественнонаучных дисциплин Протокол № _____ от «___» _____ 20__ г Председатель ЦК _____ /Борходоева А.Л./	УТВЕРЖДАЮ: Заместитель декана по учебной работе _____/ Махутова В.А./ «___» _____ 20__ г.
---	---

Специальность: 40.02.01 «Право и организация социального обеспечения»

Дисциплина: Математика

Курс 1

БИЛЕТ № 22

Действия над приближенными значениями чисел.

1. Вычислить значение $\cos \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{3}{5}$, $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.
2. Найдите область определения функции $y = \sqrt{16 - x^2}$

Билет составил:

преподаватель Борходоева А.Л.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Геологоразведочный техникум

ОДОБРЕНО: На заседании ЦК математических и естественнонаучных дисциплин Протокол № _____ от « ____ » _____ 20__ г Председатель ЦК _____ /Борходоева А.Л./	УТВЕРЖДАЮ: Заместитель декана по учебной работе _____/ Махутова В.А./ « ____ » _____ 20__ г.
--	--

Специальность: 40.02.01 «Право и организация социального обеспечения»

Дисциплина: Математика

Курс 1

БИЛЕТ № 23

1. Комплексные числа, их геометрическая интерпретация.
2. Построить график функции: $y = \log_2(x + 1)$
3. Найдите значение выражения: $2 \sin 60^\circ + \cos 90^\circ - \operatorname{tg} 45^\circ$

Билет составил:

преподаватель Борходоева А.Л.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Геологоразведочный техникум

ОДОБРЕНО: На заседании ЦК математических и естественнонаучных дисциплин Протокол № _____ от « ____ » _____ 20__ г Председатель ЦК _____ /Борходоева А.Л./	УТВЕРЖДАЮ: Заместитель декана по учебной работе _____/ Махутова В.А./ « ____ » _____ 20__ г.
--	--

Специальность: 40.02.01 «Право и организация социального обеспечения»

Дисциплина: Математика

Курс 1

БИЛЕТ № 24

1. Векторы в пространстве. Основные понятия и определения.
2. Найти область определения функций: $y = \log_2(3x + 2.7)$
3. Найдите значение выражения: $5 \sin \frac{\pi}{6} - 6 \cos 2\pi - \frac{1}{2} \operatorname{tg} \frac{3\pi}{4}$

Билет составил:

преподаватель Борходоева А.Л.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Геологоразведочный техникум**

ОДОБРЕНО: На заседании ЦК математических и естественнонаучных дисциплин Протокол №__ от «__» _____ 20__ г Председатель ЦК _____/Борходоева А.Л./	УТВЕРЖДАЮ: Заместитель декана по учебной работе _____/ Махутова В.А./ «__» _____ 20__ г.
---	--

Специальность: 40.02.01 «Право и организация социального обеспечения»

Дисциплина: Математика

Курс 1

БИЛЕТ № 25

1. Действия над векторами, заданными своими координатами.
2. Построить график функций: $y = 2\sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$
3. Найдите значение выражения: $3^{\log_3 5} + 9 \log_4 \frac{1}{64}$

Билет составил:

преподаватель Борходоева А.Л.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Геологоразведочный техникум**

ОДОБРЕНО: На заседании ЦК математических и естественнонаучных дисциплин Протокол №__ от «__» _____ 20__ г Председатель ЦК _____/Борходоева А.Л./	УТВЕРЖДАЮ: Заместитель декана по учебной работе _____/ Махутова В.А./ «__» _____ 20__ г.
---	--

Специальность: 40.02.01 «Право и организация социального обеспечения»

Дисциплина: Математика

Курс 1

БИЛЕТ № 26

1. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами.
2. Найти сумму, разность и произведение двух комплексных чисел
 $z_1 = 1 + 2i, \quad z_2 = -2 + i$
3. Найдите значение выражения: $6 \cdot \log_6 \frac{1}{36} + 8 \cdot 8^{\frac{1}{3}}$

Билет составил:

преподаватель Борходоева А.Л.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации 2-го семестра

Экзаменационная работа Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ Геологоразведочный техникум

ОДОБРЕНО: На заседании ЦК математических и естественнонаучных дисциплин Протокол № ___ от « ___ » _____ 20 ___ г Председатель ЦК ___ / Борходоева А.Л.	УТВЕРЖДАЮ: Заместитель декана по учебной работе _____ / Махутова В.А./ « ___ » _____ 20 ___ г.
--	--

Специальность: 40.02.01 «Право и организация социального обеспечения»

Дисциплина: Математика

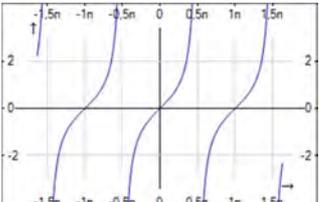
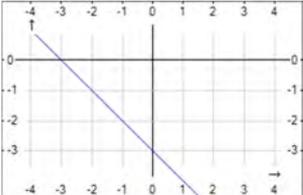
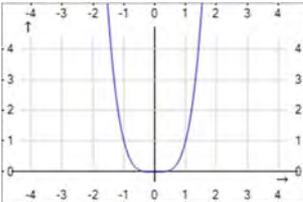
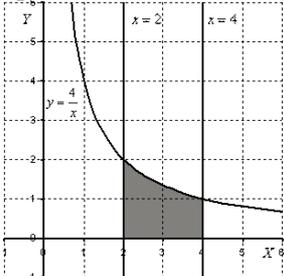
Курс 1

1 вариант

Часть 1

Ответами к заданиям 1–18 являются число, выражение или последовательность чисел, которые следует записать с кратким решением ниже от номера соответствующего задания. В заданиях на выбор, указать один правильный ответ, в заданиях на установление соответствия заполните предложенную таблицу. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов.

№ задания	Задание	Время выполнения
1.	Найдите значение выражения $\sqrt[4]{0,216 \cdot 0,6} - \sqrt[5]{32} + \sqrt{81}$.	10 мин.
2.	Упростите выражение $\frac{b^{1,2} \cdot b^{-0,4} \cdot b^0}{(b^{1,6})^{-2}}$.	6 мин
3.	Найдите корень уравнения $\sqrt{11 - 3x} = 3$	10 мин
4.	Укажите решение неравенства $\frac{(9+x)}{(x+5) \cdot (x-1)} \leq 0$. Выберите один ответ. 1) $x \in (-\infty; -9] \cup (-5; 1)$. 2) $x \in (-\infty; -9]$. 3) $x \in (-9; -5] \cup (1; +\infty)$	10 мин
5.	Решите неравенство $8^{8x-2} \geq 64$.	10 мин
6.	Решите уравнение $\log_7(-5-x) = 1$.	10 мин
7.	Вычислите значение выражения $5 \sin \frac{\pi}{2} + 4 \cos \pi + 3 \sin \frac{3\pi}{2} + \operatorname{tg} \frac{\pi}{4}$	6 мин
8.	Найдите производную функции: $y = x^5 + \operatorname{tg} x - 5e^x - 7$.	10 мин
9.	Укажите правильное решение вычисления производной функции $y = \frac{x^5}{\cos x}$. Один правильный ответ.	15 мин

	$1) y' = \frac{5x^4 \cos x + x^5 \sin x}{\cos^2 x}$ $2) y' = \frac{5x^4 \cos x - x^5 \sin x}{\cos^2 x}$ $3) y' = \frac{x^4 \cos x - x^5 \sin x}{x^{10}}$									
10.	<p>Какова последовательность выполнения следующей задачи.</p> <p>Укажите абсциссу точки графика функции $y = \frac{1}{4}x^2 + 2x - 2$, в которой угловой коэффициент касательной, проведённой к этому графику, равен -1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Решить уравнение $\frac{1}{2}x + 2 = -1$. 2. Найти производную данной функций $y' = \frac{1}{2}x + 2$. 3. Приравнять производную $y' = -1$. 4. Абсцисса точки равна -6. 	10 мин								
11.	Найдите первообразную $F(x)$ функции $f(x) = 6x^5 + \cos x - 3x + 4$.	6 мин								
12.	<p>Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают</p> <p>ГРАФИКИ:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>1)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>3)</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> <p>2)</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>4)</p>  </div> </div> <p>ФОРМУЛЫ:</p> <p>А) $y = \log_3 x$ Б) $y = tgx$ В) $y = x^4$ Г) $y = -x - 3$</p> <p>Ответ представьте в виде таблицы, под каждой буквой запишите соответствующий номер.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>А</th> <th>Б</th> <th>В</th> <th>Г</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> </tr> </tbody> </table>	А	Б	В	Г					6 мин
А	Б	В	Г							
13.	<p>Укажите, каким интегралом определяется площадь криволинейной трапеции</p> 	6 мин.								

21.	Найдите экстремумы функции $y = \frac{1}{3}x^3 - x^2$.	20 мин.
22.	Задача: Объем цилиндра $27\pi\sqrt{2}$, а высота $3\sqrt{2}$. Найдите диагональ осевого сечения.	30 мин

Билет составил: _____ преподаватель, А.Л.Борходоева

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
 Геологоразведочный техникум

ОДОБРЕНО: На заседании ЦК математических и естественнонаучных дисциплин Протокол № _____ от « ____ » _____ 20__ г. Председатель ЦК _____ /Борходоева А.Л./	УТВЕРЖДАЮ: Заместитель декана по учебной _____ / Махутова В.А./ « ____ » _____ 20__ г.
--	--

Специальность: 40.02.01 «Право и организация социального обеспечения»

Дисциплина: Математика.

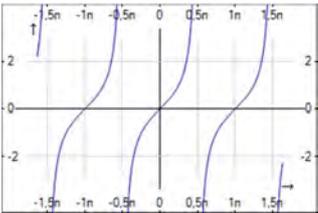
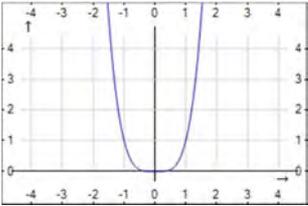
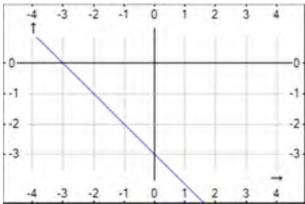
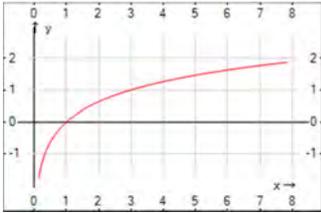
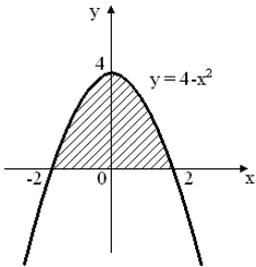
Курс 1

2 вариант

Часть 1

Ответами к заданиям 1–18 являются число, выражение или последовательность чисел, которые следует записать с кратким решением ниже от номера соответствующего задания. В заданиях на выбор, указать один правильный ответ, в заданиях на установление соответствия заполните предложенную таблицу. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов.

№ задания	Задание	Время выполнения
1.	Найдите значение выражения $\sqrt[5]{4000000} \cdot 0,8 - \sqrt[3]{27} + \sqrt{144}$.	10 мин.
2.	Упростите выражение $\frac{a \cdot a^{-0.4} \cdot a^{-0.6}}{(a^{1.5})^{-2}}$.	6 мин
3.	Найдите корень уравнения $\sqrt{14 + 5x} = 6$.	10 мин
4.	Укажите решение неравенства $\frac{(x-4) \cdot (x+5)}{(x+1) \cdot (x-2)} \leq 0$. Выберите один ответ. 1) $x \in (-\infty; -5] \cup (-1; 2)$. 2) $x \in (-5; 4]$. 3) $x \in [-5; -1) \cup (2; 4]$	10 мин
5.	Решите неравенство $8^{8x-16} \geq 1$.	10 мин
6.	Решите уравнение $\log_{\frac{1}{2}}(-5-x) = -1$.	10 мин
7.	Вычислите значение выражения $2\sin \frac{\pi}{2} + 4\cos(-\frac{\pi}{3}) - 3\sin \frac{3\pi}{2} + \operatorname{ctg} \frac{\pi}{4}$	6 мин
8.	Найдите производную функции: $y = x^{10} + 2\operatorname{ctg}x - 5^x - 45$.	10 мин
9.	Укажите правильное решение вычисления производной функции $y = x^4 \sin x$. Один правильный ответ. 1) $y' = 4x^3 \sin x + x^4 \cos x$ 2) $y' = 4x^3 + x^4 \cos x$ 3) $y' = 4x^3 \sin x - x^4 \cos x$	15 мин
10.	Какова последовательность выполнения данного задания. Укажите	10 мин

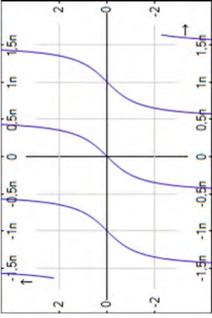
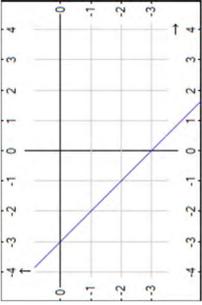
	<p>абсциссу точки графика функции $y = \frac{1}{2}x^2 + x - 20$, в которой угловой коэффициент касательной, проведённой к этому графику, равен -1.</p> <p>1. Решить уравнение $2x + 1 = -1$.</p> <p>2. Найти производную данной функций $y' = 2x + 1$.</p> <p>3. Приравнять производную $y' = -1$.</p> <p>4. Абсцисса точки равна -1.</p>									
11.	Найдите первообразную $F(x)$ функции $f(x) = 10x^9 + \sin x - 34$.	6 мин								
12.	<p>Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают</p> <p>ГРАФИКИ:</p> <p>1) </p> <p>2) </p> <p>3) </p> <p>4) </p> <p>ФОРМУЛЫ:</p> <p>А) $y = \log_3 x$ Б) $y = \operatorname{tg} x$ В) $y = x^4$ Г) $y = -x - 3$</p> <p>Ответ представьте в виде таблицы, под каждой буквой запишите соответствующий номер.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>А</th> <th>Б</th> <th>В</th> <th>Г</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> </tr> </tbody> </table>	А	Б	В	Г					6 мин
А	Б	В	Г							
13.	<p>Укажите, каким интегралом определяется площадь криволинейной трапеции</p> <p></p> <p>1) $\int_0^4 (4 - x^2) dx$</p> <p>2) $\int_{-2}^2 (4 - x^2) dx$</p> <p>3) $\int_{-2}^0 (4 - x^2) dx$</p> <p>4) $\int_0^2 (4 - x^2) dx$</p>	6 мин.								
14.	<p>Заданы два вектора своими координатами $\vec{a}(1; 0; -4)$ и $\vec{b}(5; -1; 0)$. Установите соответствие между действиями над век-</p>	10 мин								

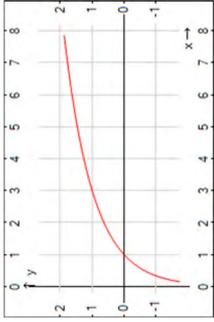
ЭТАЛОНЫ ОТВЕТОВ:

Вариант 1. Часть 1

Ответами к заданиям 1–18 являются число, выражение или последовательность чисел, которые следует записать с кратким решением ниже от номера соответствующего задания. В заданиях на выбор, указать один правильный ответ, в заданиях на установление соответствия заполнить предложенную таблицу. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов.

№ задания	Задание	Эталоны ответов
1.	Найдите значение выражения $\sqrt[4]{0,216 \cdot 0,6} - \sqrt[3]{32} + \sqrt{81}$.	Ответ: 7,6 $0,6 - 2 + 9 = 7,6$
2.	Упростите выражение $\frac{b^{1,2} \cdot b^{-0,4} \cdot b^0}{(b^{1,6})^{-2}}$.	Ответ: b^4 $b^{1,2-0,4+3,2} = b^4$
3.	Найдите корень уравнения $\sqrt{11 - 3x} = 3$	Ответ: $\frac{2}{3}$ $11 - 3x = 9 \Rightarrow -3x = -2 \Rightarrow x = \frac{2}{3}$
4.	Укажите решение неравенства $\frac{(9+x)}{(x+5) \cdot (x-1)} \leq 0$. Выберите один ответ. 1) $x \in (-\infty; -9] \cup (-5; 1)$. 2) $x \in (-\infty; -9]$. 3) $x \in (-9; -5] \cup (1; +\infty)$	Ответ: 1) $x \in (-\infty; -9] \cup (-5; 1)$.
5.	Решите неравенство $8^{8x-2} \geq 64$.	Ответ: $x \geq \frac{1}{2}$ $8^{8x-2} \geq 8^2 \Rightarrow 8x - 2 \geq 2 \Rightarrow x \geq \frac{1}{2}$
6.	Решите уравнение $\log_7(-5 - x) = 1$.	Ответ: -12 $-5 - x = 7 \Rightarrow x = -12$
7.	Вычислите значение выражения $5 \sin \frac{\pi}{2} + 4 \cos \pi + 3 \sin \frac{3\pi}{2} + tg \frac{\pi}{4}$	Ответ: 3 $5 \cdot 1 + 4 \cdot (-1) + 3 \cdot (-1) + 1 = -1$
8.	Найдите производную функции: $y = x^5 + tgx - 5e^x - 7$.	Ответ: 1) $y' = 5x^4 + \frac{1}{\cos^2 x} - 5e^x$.

9.	<p>Укажите правильное решение вычисления производной функции</p> $y = \frac{x^5}{\cos x}$ <p>Один правильный ответ.</p> <p>1) $y' = \frac{5x^4 \cos x + x^5 \sin x}{\cos^2 x}$</p> <p>2) $y' = \frac{5x^4 \cos x - x^5 \sin x}{\cos^2 x}$</p> <p>3) $y' = \frac{x^4 \cos x - x^5 \sin x}{x^{10}}$</p>	<p>Ответ: 1) $y' = \frac{5x^4 \cos x + x^5 \sin x}{\cos^2 x}$</p>								
10.	<p>Какова последовательность выполнения следующей задачи.</p> <p>Укажите абсциссу точки графика функции $y = \frac{1}{4}x^2 + 2x - 2$, в которой угловой коэффициент касательной, проведённой к этому графику, равен -1</p> <p>1. Решить уравнение $\frac{1}{2}x + 2 = -1$.</p> <p>2. Найти производную данной функций $y' = \frac{1}{2}x + 2$.</p> <p>3. Приравнять производную $y' = -1$.</p> <p>4. Абсцисса точки равна -6.</p>	<p>Ответ: 2314</p>								
11.	<p>Найдите первообразную $F(x)$ функции $f(x) = 6x^5 + \cos x - 3x + 4$.</p>	<p>Ответ: $F(x) = x^6 + \sin x - \frac{3x^2}{2} + 4x$</p>								
12.	<p>Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают</p> <p>ГРАФИКИ:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>1)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>3)</p> </div> </div>	<p>Ответ:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>А</th> <th>Б</th> <th>В</th> <th>Г</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	А	Б	В	Г	2	1	4	3
А	Б	В	Г							
2	1	4	3							



2)

ФОРМУЛЫ:

A) $y = \log_3 x$

Б) $y = tgx$

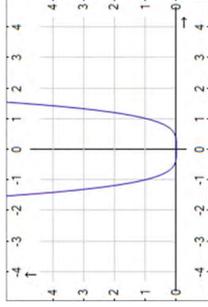
В) $y = x^4$

Г) $y = -x$

3

Ответ представьте в виде таблицы, под каждой буквой запишите соответствующий номер.

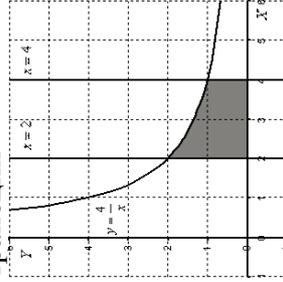
А	Б	В	Г



4)

13.

Укажите, каким интегралом определяется площадь криволинейной трапеции



1) $\int_0^4 \frac{4}{x} dx$

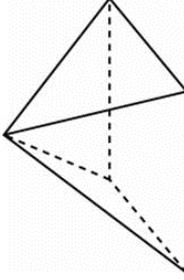
2) $\int_4^{+\infty} \frac{4}{x} dx$

3) $\int_2^4 \frac{4}{x} dx$

4) $\int_2^4 \frac{4}{x} dx$

Ответ: 3)

$$\int_2^4 \frac{4}{x} dx$$

14.	<p>Заданы два вектора своими координатами $\vec{a}(0; 5; -2)$ и $\vec{b}(3; -1; 2)$. Установите соответствие между действиями над векторами и их координатами.</p> <p>ДЕЙСТВИЯ НАД ВЕКТОРАМИ ИХ КООРДИНАТЫ</p> <p>А) $\vec{a} + \vec{b}$ 1) $(-3; 6; 4)$ Б) $\vec{a} - \vec{b}$ 2) $(3; 4; 0)$ В) $3\vec{a}$ 3) $(0; 15; -6)$ Г) $2\vec{a} - \vec{b}$ 4) $(-3; 11; -6)$</p> <p>Ответ представьте в виде таблицы, под каждой буквой запишите соответствующий номер.</p> <table border="1" data-bbox="496 1496 603 1720" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	А	Б	В	Г					<p>Ответ:</p> <table border="1" data-bbox="188 501 295 725" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table>	А	Б	В	Г	2	1	3	4
А	Б	В	Г															
А	Б	В	Г															
2	1	3	4															
15.	Бросается игральный кубик. Найдите вероятность выпадения не менее трех очков.	<p>Ответ: $P = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$</p>																
16.	Решите систему уравнений $\begin{cases} x - 3y = -20 \\ 5y - 2x = 25 \end{cases}$	$\begin{cases} 2x - 6y = -40 \\ -2x + 5y = 25 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -y = -15 \\ -2x + 5y = 25 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = 15 \\ x = 25 \end{cases}$ <p>Ответ: $x=25, y=15$</p>																
17.	В треугольнике ABC угол C равен 90° , $AB = 100$, $AC = 80$. Найдите tgA .	$BC = \sqrt{100^2 - 80^2} = \sqrt{3600} = 60$ $tgA = \frac{60}{80} = \frac{3}{4}$ <p>Ответ: $\frac{3}{4}$</p>																
18.	Стороны основания правильной четырехугольной пирамиды равны 10, боковые ребра равны 13. Найдите площадь поверхности этой пирамиды.	 $S_{\text{осн}} = 100$ $S_{\Delta} = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot \sqrt{13^2 - 5^2} = 60$ $S_{\text{бок}} = 4 \cdot 60 = 240$ $S_{\text{п/п}} = 100 + 240 = 340$ <p>Ответ: 340</p>																

Часть 2

При выполнении заданий 19-22 сначала укажите номер задания, а затем запишите полное его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

19.	Решите уравнение $2\sin^2 x + 5\sin x - 3 = 0$	$\sin x = t$ $2t^2 + 5t - 3 = 0$ $D = 25 + 24 = 49$ $t_{1,2} = \frac{-5 \pm 7}{4} = \frac{1}{2}, -3$ $\sin x \neq -3$ $\sin x = \frac{1}{2}$ $x = (-1)^k \arcsin \frac{1}{2} + \pi k, k \in Z$ <p>Ответ: $x = (-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in Z$</p>																
20.	<p>От дома до дачи можно доехать на автобусе, на электричке или на маршрутном такси, выходя на конечной остановке. В таблице приведено время, которое нужно затратить на каждый участок пути. Какое наименьшее время потребуется на дорогу от дома до дачи? Ответ дайте в часах.</p> <table border="1" data-bbox="858 1034 1270 1939"> <thead> <tr> <th>Вид транспорта</th> <th>Время на дорогу пешком от дома до остановки</th> <th>Время в пути</th> <th>Время на дорогу пешком от конечной остановки до дачи</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Автобус</td> <td>15 минут</td> <td>2 часа 10 минут</td> <td>5 минут</td> </tr> <tr> <td>Электричка</td> <td>15 минут</td> <td>1 час 55 минут</td> <td>20 минут</td> </tr> <tr> <td>Маршрутное такси</td> <td>15 минут</td> <td>1 час 40 минут</td> <td>40 минут</td> </tr> </tbody> </table>	Вид транспорта	Время на дорогу пешком от дома до остановки	Время в пути	Время на дорогу пешком от конечной остановки до дачи	Автобус	15 минут	2 часа 10 минут	5 минут	Электричка	15 минут	1 час 55 минут	20 минут	Маршрутное такси	15 минут	1 час 40 минут	40 минут	<p>Автобус: 15 мин + 2 часа 10 мин + 15 мин = 15 + 130 + 15 = 160 мин 160 мин = 2 часа 40 мин = $2\frac{2}{3}$ часа Электричка: 15 мин + 1 час 55 мин + 20 мин = 15 + 115 + 20 = 150 мин 150 мин = 2 часа 30 мин = 2,5 часа Маршрутное такси: 15 мин + 1 час 40 мин + 40 мин = 155 мин 155 мин = 2 часа 35 мин = $2\frac{35}{60}$ часа = $2\frac{7}{12}$ часа Ответ: Электричка 2,5 часа.</p>
Вид транспорта	Время на дорогу пешком от дома до остановки	Время в пути	Время на дорогу пешком от конечной остановки до дачи															
Автобус	15 минут	2 часа 10 минут	5 минут															
Электричка	15 минут	1 час 55 минут	20 минут															
Маршрутное такси	15 минут	1 час 40 минут	40 минут															
21.	Найдите экстремумы функции $y = \frac{1}{3}x^3 - x^2$.	$y' = x^2 - 2x$ $x^2 - 2x = 0$																

		$x = 0; x = 2$ $y(0) = \frac{1}{3} 0^3 - 0^2 = 0$ $y(2) = \frac{1}{3} (2)^3 - (2)^2 = \frac{8}{3} - 4 = -1\frac{1}{3}$ <p>Ответ: экстремумы $(0; 0), (2; -1\frac{1}{3})$</p>
22.	Задача: Объем цилиндра $27\pi\sqrt{2}$, а высота $3\sqrt{2}$. Найдите диагональ осевого сечения.	$V = \pi R^2 h$ $R^2 = \frac{V}{\pi h} = \frac{27\pi\sqrt{2}}{3\sqrt{2}\pi} = 9$ <p>Радиус основания цилиндра $R = 3$</p> $d_{\text{ос сеч}} = \sqrt{\text{диаметр}^2 + \text{высота}^2} = \sqrt{6^2 + (3\sqrt{2})^2} = \sqrt{36 + 18} = \sqrt{54} = 3\sqrt{6}$ <p>Ответ: $3\sqrt{6}$</p>

2 вариант Часть 1

Ответами к заданиям 1–18 являются число, выражение или последовательность чисел, которые следует записать с кратким решением ниже от номера соответствующего задания. В заданиях на выбор, указать один правильный ответ, в заданиях на установление соответствия заполните предложенную таблицу. Если ответом является последовательность цифр, то запишите её без пробелов и других дополнительных символов.

№ задания	Задание	Эталоны ответов
1.	Найдите значение выражения $\sqrt[5]{4000000} \cdot 0,8 - \sqrt[3]{27} + \sqrt{144}$.	$20 - 3 + 12 = 29$ <p>Ответ: 29</p>
2.	Упростите выражение $a \cdot a^{-0,4} \cdot a^{-0,6} \cdot \frac{1}{(a^{1,5})^{-2}}$.	$a^{1-0,4-0,6+3} = a^3$ <p>Ответ: a^3</p>
3.	Найдите корень уравнения $\sqrt{14 + 5x} = 6$.	$14 + 5x = 36 \Rightarrow 5x = 22 \Rightarrow x = 4,4$ <p>Ответ: 4,4</p>

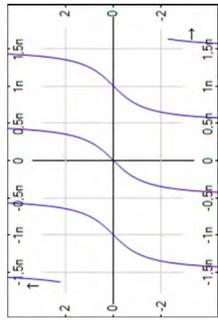
4.	<p>Укажите решение неравенства $\frac{(x-4) \cdot (x+5)}{(x+1) \cdot (x-2)} \leq 0$. Один правильный ответ.</p> <p>1) $x \in (-\infty; -5] \cup (-1; 2)$. 2) $x \in (-5; 4]$. 3) $x \in [-5; -1) \cup (2; 4]$</p>	<p>Ответ: 3) $x \in [-5; -1) \cup (2; 4]$</p>				
5.	<p>Решите неравенство $8^{8x-16} \geq 1$.</p>	<p>Ответ: $x \geq 2$</p>				
6.	<p>Решите уравнение $\log_2(-5-x) = -1$.</p>	<p>Ответ: 7</p>				
7.	<p>Вычислите значение выражения $2\sin \frac{\pi}{2} + 4\cos(-\frac{\pi}{3}) - 3\sin \frac{3\pi}{2} + \operatorname{ctg} \frac{\pi}{4}$</p>	<p>Ответ: 8</p>				
8.	<p>Найдите производную функции: $y = x^{10} + 2\operatorname{ctg} x - 5^x - 45$.</p>	<p>Ответ: $y' = 10x^9 - \frac{2}{\sin^2 x} - 5^x \ln 5$.</p>				
9.	<p>Укажите правильное решение вычисления производной функции $y = x^4 \sin x$. Один правильный ответ.</p> <p>1) $y' = 4x^3 \sin x + x^4 \cos x$ 2) $y' = 4x^3 + x^4 \cos x$ 3) $y' = 4x^3 \sin x - x^4 \cos x$</p>	<p>Ответ: 1) $y' = 4x^3 \sin x + x^4 \cos x$</p>				
10.	<p>Какова последовательность выполнения данного задания. Укажите абсциссу точки графика функции $y = \frac{1}{2}x^2 + x - 20$, в которой угловой коэффициент касательной, проведённой к этому графику, равен -1.</p> <p>1. Решить уравнение $2x + 1 = -1$. 2. Найти производную данной функции $y' = 2x + 1$. 3. Приравнять производную $y' = -1$. 4. Абсцисса точки равна -1.</p>	<p>Ответ: 2314</p>				
11.	<p>Найдите первообразную $F(x)$ функции $f(x) = 10x^9 + \sin x - 34$.</p>	<p>Ответ: $F(x) = x^{10} - \cos x - 34x$</p>				
12.	<p>Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают</p>	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">А</td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">Б</td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">В</td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">Г</td> </tr> </table>	А	Б	В	Г
А	Б	В	Г			

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

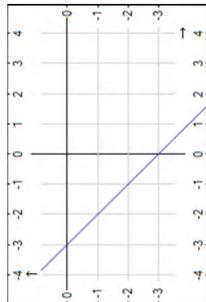
Ответ:

ГРАФИКИ:

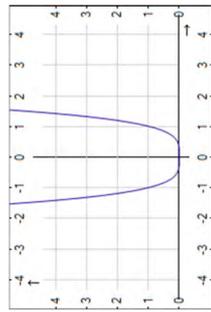
1)



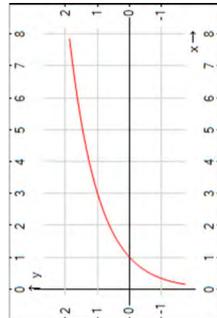
3)



2)



4)



ФОРМУЛЫ:

А) $y = \log_3 x$
 $y = -x - 3$

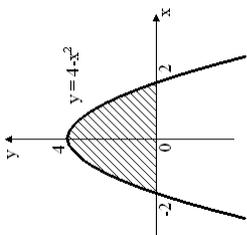
Б) $y = tgx$

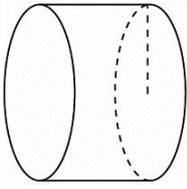
В) $y = x^4$

Г)

Ответ представьте в виде таблицы, под каждой буквой запишите соответствующий номер.

А	Б	В	Г

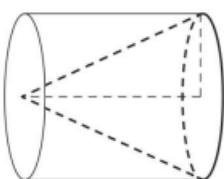
13.	<p>Укажите, каким интегралом определяется площадь криволинейной трапеции</p> 	<p>Ответ: 4) $\int_{-2}^2 (4 - x^2) dx$</p>																
14.	<p>Заданы два вектора своими координатами $\vec{a}(1; 0; -4)$ и $\vec{b}(5; -1; 0)$. Установите соответствие между действиями над векторами и их координатами.</p> <p>ДЕЙСТВИЯ НАД ВЕКТОРАМИ ИХ КООРДИНАТЫ</p> <p>А) $\vec{a} + \vec{b}$ 1) $(-4; 1; -4)$ Б) $\vec{a} - \vec{b}$ 2) $(6; -1; -4)$ В) $3\vec{a}$ 3) $(-3; 1; -8)$ Г) $2\vec{a} - \vec{b}$ 4) $(3; 0; -12)$</p> <p>Ответ представьте в виде таблицы, под каждой буквой запишите соответствующий номер.</p> <table border="1" data-bbox="1013 1489 1109 1713"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	А	Б	В	Г					<p>Ответ:</p> <table border="1" data-bbox="702 459 805 683"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>3</td> </tr> </table>	А	Б	В	Г	2	1	4	3
А	Б	В	Г															
А	Б	В	Г															
2	1	4	3															
15.	<p>В чемпионате по гимнастике участвуют 50 спортсменок: 22 из Великобритании, 19 из Франции, остальные — из Германии. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Германии.</p>	<p>Ответ: 0,18</p> $P = \frac{50 - (22 + 19)}{50} = 0.18$																

16.	Решите систему уравнений $\begin{cases} 3x + 5y = 21 \\ 8x - 3y = 7 \end{cases}$	$\begin{cases} 24x + 40y = 168 \\ -24x + 9y = -21 \end{cases}$ $\begin{cases} 49y = 147 \\ 8x - 3y = 7 \end{cases}$ $\begin{cases} y = 3 \\ 8x - 3 \cdot 3 = 7 \end{cases}$ $\begin{cases} y = 3 \\ 8x = 16 \\ y = 3 \\ x = 2 \end{cases}$	Ответ: $x=2, y=3$
17.	В треугольнике ABC угол C равен 90° , сторона AB равна 5, $\cos B = \frac{3}{5}$. Найдите AC .	$\cos B = \frac{3}{5} = \frac{BC}{AB}$ $BC = 3 \cdot 5 \div 5 = 3$ $AC = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$	Ответ: 4
18.	Радиус основания цилиндра равен 2, высота равна 3. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, деленную на π .	 $S_{\text{бок пов}} = 2\pi RH$ $S_{\text{бок}} = 2\pi \cdot 2 \cdot 3 = 12\pi$ $\frac{S_{\text{бок пов}}}{\pi} = \frac{12\pi}{\pi} = 12$	Ответ: 12

Часть 2

При выполнении заданий 19-22 сначала укажите номер задания, а затем запишите полное его решение и ответ. Пишите чётко и разборчиво.

19.	Решите уравнение $8 \sin^2 x - 6 \sin x - 5 = 0$	$\sin x = t$ $8t^2 - 6t - 5 = 0$ $D = 36 + 160 = 196$ $t_{1,2} = \frac{6 \pm 14}{8} = -1; \frac{5}{2}$ $\sin x \neq \frac{5}{2}$ $\sin x = 1$ $x = (-1)^k \arcsin(-1) + \pi k, k \in Z$
-----	--	---

		<p> $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in Z$ $x = -\frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in Z$ </p>
20.	<p> Семья из трех человек едет из Москвы в г. Чебоксары. Можно ехать поездом, а можно — на своей машине. Билет на поезд стоит 900 рублей на одного человека. Автомобиль расходует 14 литров бензина на 100 километров пути, расстояние по шоссе равно 700 км, а цена бензина равна 20,5 руб. за литр. Сколько рублей придется заплатить за наиболее дешевую поездку на троих? </p>	<p> Поезд: $3 \cdot 900 = 2700$ руб Автомобиль: $14 \cdot 7 \cdot 20,5 = 2009$ руб. Ответ: Дешевая поездка на автомобиле 2009 руб. </p>
21.	<p> Найдите экстремумы функции $y = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 8$ </p>	<p> $y' = 6x^2 - 18x + 12$ $x^2 - 3x + 2 = 0$ $D = 9 - 8 = 1$ $x = 2; x = 1$ $y(1) = 2 \cdot (1)^3 - 9 \cdot (1)^2 + 12 \cdot 1 - 8 = -3$ $y(2) = 2 \cdot (2)^3 - 9 \cdot (2)^2 + 12 \cdot 2 - 8 = -4$ Ответ: экстремумы (1; -3), (2; -4) </p>
22.	<p> Конус и цилиндр имеют общие основание и высоту (конус вписан в цилиндр). Вычислите объём цилиндра, если объём конуса равен 45. </p> 	<p> $V_{\text{кон}} = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} h = 45$ Конус и цилиндр имеют общую высоту и основание $V_{\text{цил}} = S_{\text{осн}} h = 3V_{\text{кон}} = 135.$ Ответ: 135 </p>