

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ
«АРХАНГЕЛЬСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИМЕНИ Р.Е.ШАНИНОЙ»
(ГБПОУАО «Архангельский педколледж имени Р.Е.Шаниной»))»

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Архангельского педколледжа
Л.А. Перова
«12» июня 2026 г.

1

Рабочая программа учебного предмета общеобразовательного цикла ОУП.07 Математика по специальности 44.02.03 Педагогика дополнительного образования разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413 с изменениями и дополнениями, ФОП СОО «Математика» утверждена приказом Минпросвещения России от 18 мая 2023 года № 371

Организация-разработчик: ГБПОУ АО «Архангельский педколледж»

Разработчики: Алиева О.В., преподаватель

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	16
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	32
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	33

Приложение 1. Фонд оценочных средств

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ОУП 07. Математика

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебного предмета 07. «Математика» реализуется в пределах основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования ППКРС и ППССЗ в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по профессиям **44.02.03 «Педагогика дополнительного образования»** относящейся к укрупненной группе 44.00.00 «Образование и педагогические науки» и соответствует «гуманитарному профилю».

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в образовательных организациях среднего профессионального образования, реализующих программы среднего общего образования.

1.2. Общая характеристика учебной дисциплины

Программа учебного предмета «Математика» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

Программа конкретизирует содержание предметных тем ФГОС, дает распределение учебных часов по разделам курса и последовательность изучения тем и разделов учебной дисциплины с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся.

Программа базового уровня ориентирована на обучающихся, ближайшее будущее которых не будет связано с изучением математики в высших учебных заведениях. В программу дисциплины включены важнейшие понятия, создающие достаточную основу обучающимся для продолжения математического образования, а также для решения практических задач в повседневной жизни.

Изучение учебного предмета «Математика» в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования должно обеспечить сформированность: «представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики; основ логического, алгоритмического и математического мышления; умений применять полученные знания при решении различных задач; представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления»¹.

Программа базового уровня делится на два предмета: алгебра и начала математического анализа и геометрия. Курс алгебры и начал математического анализа включает в себя следующие содержательные линии: числа и числовые выражения, тождественные преобразования, уравнения и неравенства, функции, производная, интеграл, вероятность и статистика, логика и множество, математика в историческом развитии.

Раздел «Числа и числовые выражения» призван способствовать приобретению практических навыков вычислений, необходимых для повседневной жизни и изучения других предметов. Он также служит базой для дальнейшего изучения математики, способствует развитию логического мышления и формирования умения пользоваться

¹ Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования /М-во образования и науки РФ. – (Стандарты второго поколения). Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 №413

вычислительными алгоритмами. Развитие понятия о числе в программе дисциплины «Математика: алгебра и начала анализа, геометрия» среднего общего образования связано с изучением иррациональных чисел, формированием представлений о действительных и комплексных числах.

Раздел «Тождественные преобразования» нацелен на формирование математического аппарата для решения задач из математики, смежных предметов, окружающей реальности. Одними из основных задач изучения этого раздела являются развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики, и овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символических форм вносит свой специфический вклад в развитие воображения, способностей к математическому творчеству. Обучающиеся осуществляют тождественные преобразования показательных, логарифмических, тригонометрических выражений, что находит применение в решении соответствующих уравнений, неравенств и их систем.

Раздел «Уравнения и неравенства» продолжает алгебраическую линию курса основной школы, перенося основные алгебраические приемы решения уравнений, неравенств и их систем в сферу иррациональных и трансцендентных выражений. Особая роль в этом разделе принадлежит заданиям с параметрами, которые требуют от обучающихся умений находить нестандартные пути их решений.

Важной задачей раздела «Функции» является получение обучающимися конкретных знаний о функциях как математических моделях для описания и исследования разнообразных процессов, для формирования у обучающихся представлений о роли математики в развитии цивилизации. Изучение этого материала способствует освоению символическим и графическим языками, умению работать с таблицами.

Раздел «Предел и непрерывность функции» составляет базу изучения всего раздела математического анализа. Идеи предела и непрерывности находят применение в решении неравенств методом интервалов, в исследовании графиков функций на наличие асимптот и др.

Раздел «Производная и интеграл» завершает изучение функциональной линии курса алгебра и начала анализа. В материале раздела органично проявляются межпредметные связи с курсами геометрии и физики. Обучающиеся получают представления о применении аппарата математического анализа в решении задач оптимизации.

Раздел «Вероятность и статистика» является компонентом математического образования, усиливающим его прикладное значение. Этот материал необходим, прежде всего, для формирования функциональной грамотности — умений воспринимать и анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, производить простейшие вероятностные расчеты. Формулы комбинаторики позволяют обучающимся осуществлять рассмотрение разных случаев, перебор и подсчет числа вариантов, в том числе в простейших прикладных задачах. При изучении статистики и теории вероятностей обогащаются представления обучающихся о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации и закладываются основы стохастического мышления.

Раздел «Логика и множества» служит цели овладения обучающимися элементами математической логики и теории множеств, что вносит важный вклад в развитие мышления и математического языка.

Раздел «Математика в историческом развитии» способствует повышению общекультурного уровня обучающихся, пониманию роли математики в общечеловеческой культуре, развитии цивилизации и современного общества. Время на изучение этого раздела дополнительно не выделяется, усвоение его не контролируется, хотя исторические аспекты вплетаются в основной материал всех разделов курса.

Курс геометрии включает в себя следующие содержательные линии: прямые и плоскости в пространстве, многогранники, тела и поверхности вращения, объемы тел и площади поверхностей, координаты и векторы.

Раздел «Прямые и плоскости в пространстве» является вводным и знакомит обучающихся с содержанием курса стереометрии, с некоторыми видами многогранников и их изображениями. В этом разделе вводятся основные понятия и формулируются свойства трехмерного пространства (аксиомы), у обучающихся формируется навык начинать решение стереометрических задач, а также доказательство теорем с изображениями фигур, о которых идет речь, сопровождая изображение аргументированными объяснениями.

Раздел «Многогранники, тела и поверхность вращения» призван сформировать понятия пирамиды, призмы, параллелепипеда, конуса, цилиндра, шара, правильного многогранника, боковой и полной поверхности тела и их элементов; изучить их свойства; сформировать умения строить изображения изучаемых тел и сечения, а также решать задачи с этими телами.

Раздел «Объемы тел и площади поверхностей» призван сформировать понятия объема тела и площади поверхности; научить пользоваться формулами объема и площади поверхности тел.

Цели изучения раздела «Координаты и векторы в пространстве»: сформировать у обучающихся понятия пространственной декартовой прямоугольной системы координат, координат вектора и точки; изучить уравнения плоскости, сферы и прямой; изучить действия с векторами; сформировать умения переводить условие геометрической задачи в векторную терминологию и символику, затем грамотно выполнять соответствующие алгебраические операции над векторами и, наконец, полученный в векторной форме результат переводить на геометрический язык; сформировать умения с помощью уравнений прямых и плоскостей решать метрические задачи стереометрии.

Учебный предмет «Математика» входит в образовательную область «Математика и информатика».

1. Реализация учебной программы обеспечивается учебными пособиями Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа для 10 кл. Учебное пособие. Углубленный уровень. – М.: Вентана-Граф, 2019г. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа для 11 кл. Учебное пособие. Углубленный уровень. – М.: Вентана-Граф, 2019г. Атанасян Л.С. Геометрия для 10-11 кл. Учебник для общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2019г., включенными в Федеральный Перечень учебников, рекомендованных Министерством образования и науки РФ к использованию в образовательном процессе в общеобразовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию, на 2019-2020 учебный год.

Особый акцент в программе сделан на использование информационно-коммуникационных технологий и технических средств обучения, что является очевидным признаком соответствия современным требованиям к организации учебного процесса. Программа предусматривает проведение традиционных уроков, чтение установочных лекций, проведение практических занятий, семинаров, обобщающих уроков, конференций.

Практическое выполнение программы предполагает выполнение обучающимися конкретных видов УД: контрольных работ, проверочных работ, тестовых заданий, виды работ с текстом, выставки ученических работ, нетрадиционные виды домашних заданий и др. В программе учитывается взаимосвязь репродуктивной и проблемной формы обучения, коллективной и самостоятельной работы. Исходя из принципов современного образования, реализация программы ориентирована на новые подходы к организации общения, сотрудничества на уроке. Используются активные и интерактивные формы учебного сотрудничества: «учитель-ученик», парная и групповая работа, что в свою очередь также

влияет на формирование УУД. В начале изучения предмета обязательно проводится входная диагностическая контрольная работа на выявление уровня подготовленности обучающихся.

Оценка знаний и умений обучающихся проводится с помощью письменной экзаменационной работы, которая включает разноуровневые задания по изученной дисциплине «Математика».

Курс завершается экзаменом во втором полугодии первого года обучения. При этом к экзамену обучающийся должен продемонстрировать знания основных математических понятий и умения применять полученные знания на практике.

1.3. Место учебного предмета в структуре основной профессиональной образовательной программы: базовая дисциплина общеобразовательного цикла.

1.4. Цели и задачи учебного предмета – требования к планируемым результатам освоения дисциплины:

Цель изучения учебного предмета – развитие личности обучающегося средствами математики, подготовка его к продолжению обучения и к самореализации в современном обществе

Планируемые результаты освоения учебного предмета

1. Личностные результаты (ФГОС СОО)

гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;
принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;
готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;
умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;
ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;
идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;

духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей русского народа;
сформированность нравственного сознания, этического поведения;
способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;
осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;
ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;

способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;

убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;

готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;

физического воспитания:

сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;

потребность в физическом совершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью;

трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;

готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать

осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;

планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;

активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;

умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;

расширение опыта деятельности экологической направленности;

ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;

осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Личностные результаты освоения учебного предмета «Математика» в большей мере должны отражать:

1. Личностные результаты

гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;

патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;

духовно-нравственного воспитания:

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;

физического воспитания:

сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;

трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;

готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;

ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;

осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

1. Метапредметные результаты (см.ФГОС СОО)

Метапредметные результаты по ФГОС СОО	Конкретизованные метапредметные результаты
Овладение универсальными учебными познавательными действиями:	
а) базовые логические действия: самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;	а) базовые логические действия: использовать при освоении знаний приёмы логического мышления – выделять существенные признаки математических понятий, устанавливать их взаимосвязь и иерархию; выбирать основания и критерии для классификации чисел, функций, геометрических фигур, уравнений и неравенств по различным признакам; устанавливать причинно-следственные связи при изучении свойств функций, теорем геометрии, при решении уравнений и неравенств; строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), формулировать выводы и заключения, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач, в том числе с использованием планиметрических фактов; анализировать различные подходы к решению одной задачи, выбирать наиболее рациональный способ, оценивать его эффективность и корректировать свои действия.

б) базовые исследовательские действия: владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов; формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт; разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду; уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; уметь интегрировать знания из разных предметных областей; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;	б) базовые исследовательские действия: владеть основами методов научного познания в математике (наблюдение, измерение, эксперимент (в том числе вычислительный), моделирование); формулировать цели и задачи исследования при изучении свойств функций, решении прикладных задач, выполнении практических и лабораторных работ (например, изучение свойств функций); выдвигать гипотезы о свойствах математических объектов, проверять их на частных примерах и обосновывать; планировать и осуществлять поиск решения математической задачи, выбирать рациональный метод решения (алгебраический, геометрический, графический, с использованием ИКТ); анализировать полученные результаты, интерпретировать их в контексте исходной задачи, прогнозировать изменение результата при изменении условий (например, в задачах с параметрами); применять математические знания для решения задач из различных областей науки и практики (физика, экономика, информатика), интегрировать знания из разных предметных областей; переносить математические методы и модели (функции, уравнения, векторы, производная) в профессиональную среду и повседневную жизнь для описания и анализа реальных процессов.
в) работа с информацией: владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;	в) работа с информацией: осуществлять поиск, анализ и систематизацию информации из различных источников (учебная литература, интернет-ресурсы), критически оценивать ее достоверность и использовать для решения учебных задач; самостоятельно выбирать и создавать оптимальную форму представления информации (таблицы, графики, диаграммы, схемы, чертежи, математические модели);

использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.	соответствующую задаче и целевой аудитории (например, при защите индивидуального проекта); использовать знаково-символические средства математического языка (формулы, уравнения, неравенства, графики, векторы) как инструмент для кодирования, интерпретации и преобразования информации; применять цифровые ресурсы и средства ИКТ (интерактивные доски, мультимедиапроектор, компьютерные программы для построения графиков и геометрических фигур) для визуализации математических объектов и процессов, решения когнитивных задач и соблюдения норм информационной безопасности.
Овладение универсальными коммуникативными действиями:	
а) общение: осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты; владеть различными способами общения и взаимодействия; аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации; развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;	а) общение: задавать вопросы по существу обсуждаемой темы (математические определения, свойства, способы решения), высказывать идеи и аргументированно отстаивать свою точку зрения в ходе диалога, дискуссии или при защите решения задачи; развернуто и логично излагать свои мысли и ход решения математической задачи, используя математическую терминологию и символику; воспринимать и анализировать аргументацию других участников обсуждения, выявлять ошибки в рассуждениях и корректно указывать на них; выступать с презентацией результатов решения задачи, выполнения практической или проектной работы, формулировать выводы.
б) совместная деятельность: понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива; принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;	б) совместная деятельность: понимать и использовать преимущества групповой работы при решении сложных математических задач, выполнении проектов и исследовательских работ, эффективно распределять роли; принимать общую цель, планировать совместные действия по ее достижению (составление плана решения, распределение объема вычислений, выбор метода проверки), обсуждать и координировать свои действия с другими;

оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям; предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости; координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.	оценивать свой вклад и вклад каждого участника в общий результат по разработанным критериям, аргументировать свою оценку; проявлять инициативу при поиске нестандартных решений, предлагать новые проекты (например, в рамках "Индивидуальных проектов" в КТП), оценивать их практическую значимость.
Овладение универсальными регулятивными действиями:	
а) самоорганизация: самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; давать оценку новым ситуациям; расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений; делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение; оценивать приобретенный опыт; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;	а) самоорганизация: самостоятельно планировать и осуществлять познавательную деятельность: определять цели и задачи изучения темы, выбирать способы и методы решения (алгоритмы, формулы, графики), контролировать и корректировать свои действия по мере необходимости; оценивать свой уровень знаний и выявлять пробелы, ставить задачи по их устранению (например, при подготовке к контрольным работам и экзамену); применять математические знания для решения не только учебных, но и жизненных (прикладных) задач, оценивать реалистичность полученных результатов и принимать ответственные решения; проявлять интерес к расширению кругозора в области математики и ее приложений.
б) самоконтроль: давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям; владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;	б) самоконтроль: осуществлять самоконтроль на всех этапах решения задачи: от анализа условия до проверки полученного результата (например, проверка корней уравнения, оценка правдоподобности результата в прикладной задаче); оценивать соответствие полученного результата поставленным целям, вносить коррективы в решение при обнаружении ошибок; владеть навыками рефлексии: анализировать причины своих ошибок, осознавать свои затруднения и пути их преодоления; использовать различные способы проверки (подстановка, прикидка,

	графическая интерпретация) для оценки достоверности результата.
в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе; саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию; социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты;	в) эмоциональный интеллект: развивать уверенность в своих силах при освоении математических знаний, преодолении учебных трудностей (работа со сложными темами, подготовка к экзамену); проявлять настойчивость и терпение при решении нетривиальных задач; адаптироваться к различным формам учебной деятельности (индивидуальная, групповая работа, проектная деятельность); управлять своей мотивацией, ставить достижимые цели и стремиться к их выполнению; понимать и принимать эмоции и мнения других при совместной работе над математическими проектами и задачами, выстраивать конструктивное взаимодействие.
г) принятие себя и других людей: принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства; принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности; признавать свое право и право других людей на ошибки; развивать способность понимать мир с позиции другого человека.	г) принятие себя и других людей: принимать свои учебные достижения и неудачи, понимать, что ошибка – это часть процесса обучения и возможность для развития; уважать право других на ошибку, конструктивно относиться к критике и аргументированно обсуждать различные подходы к решению; признавать право на существование различных точек зрения и способов решения математических задач; оценивать себя и свои возможности объективно, ставить задачи по самосовершенствованию.

3. Предметные результаты

Предметные результаты по ФГОС СОО	Конкретизированные предметные результаты (см. ФРП/ПРП)
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; 2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и	Выпускник должен знать: - значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;

явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий; 3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; 4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств; 5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа; 6) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием; 7) 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; 8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.	- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии; - универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности; - вероятностный характер различных процессов окружающего мира. Выпускник должен уметь: алгебра - выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения; - находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах; - выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций; - использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства. функции и графики - вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции; - определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках; - строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;
--	---

	- использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин; - использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков. начала математического анализа - находить производные элементарных функций; - использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков; - применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения; - вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла; - использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения. уравнения и неравенства - решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы; - использовать графический метод решения уравнений и неравенств; - изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными; - составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах; - использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для построения и исследования простейших математических моделей. геометрия - распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
--	--

	- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении; - анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве; - изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач; - строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды; - решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); - использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы; - проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; - использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур; вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства. комбинаторика, статистика и теория вероятностей - решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул; - вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов; - использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; анализа информации статистического характера. Обучающийся получит возможность научиться ● решать алгебраические задачи ● решать задачи математического анализа
--	--

	• решать и доказывать геометрические задачи • решать комбинаторно-вероятностные и статистические задачи
--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

2.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	178
в том числе:	
лекции	60
лабораторные работы	
практические занятия	100
в т.ч. Дифференцированный зачет	1
Итоговая аттестация в форме экзамена	18

2.2. Календарно-тематический план и содержание учебного предмета «Математика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Количество часов	Планируемые виды деятельности обучающихся исходя из предметных и метапредметных результатов
1	2		3	
Введение.	1.	Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики в учреждениях начального и среднего профессионального образования.	1	
Раздел 1. Алгебра			41	
Тема 1.1. Развитие понятия о числе	Личностные результаты: сформированность представлений о математике как универсальном языке – науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики. Познавательные УУД: поиск и выделение необходимой информации Регулятивные УУД: целеполагание как постановка учебных и познавательных задач Коммуникативные УУД: умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации			Использовать теоретико-множественный аппарат для описания хода решения математических задач, а также реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов. Оперировать понятиями: рациональное число, действительное число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, проценты. Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами; приближённые вычисления, используя правила округления. Делать прикидку и оценку результата вычислений. Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство; целое и рациональное уравнение, неравенство. Выполнять преобразования целых и рациональных выражений. Решать основные типы целых иррациональных уравнений и неравенств. Применять рациональные уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.
	Содержание учебного материала		4	
	1.	Целые и рациональные числа. Действительные числа.	1	
	2.	Приближенные вычисления.		
	Практические занятия		3	
	Практическое занятие 1. Выполнение арифметических действий над числами.		1	
	Практическое занятие 2. Нахождение приближенных значений величин.		1	
Тема 1.2. Корни, степени и логарифмы	Практическое занятие 3. Сравнение числовых выражений.		1	Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами свойства корня n-ой степени. Выполнять преобразования иррациональных выражений. Решать основные типы иррациональных уравнений и неравенств. Применять для решения различных задач иррациональные уравнения и неравенства. Строить, читать график корня n-ой степени. Использовать цифровые
	Личностные результаты: овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественнонаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки. Познавательные УУД: выбор наиболее эффективных способов преобразования тождеств Регулятивные УУД: составление плана преобразования тождеств			

	Коммуникативные УУД: планирование учебного сотрудничества с преподавателем и одноклассниками		ресурсы для построения графиков функций и изучения их свойств.
	Содержание учебного материала	9	
	1. Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями.	1	
	2. Логарифм. Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами.	1	
	3. Преобразование алгебраических выражений. Преобразование рациональных, иррациональных степенных, показательных и логарифмических выражений.	1	
	Практические занятия	6	
	Практическое занятие 4. Нахождение значений корня, степени, логарифма на основе определения.	1	
	Практическое занятие 5. Нахождение значений корня, степени, логарифма с использованием инструментальных средств.		
	Практическое занятие 6. Использование приближенной оценки при практических расчетах.	1	
	Практическое занятие 7. Преобразование выражений, содержащих корни.	1	
	Практическое занятие 8. Преобразование степенных выражений.	1	
	Практическое занятие 9. Преобразование логарифмических выражений.	1	
	Практическое занятие 10. Контрольная работа по теме 1.2.	1	
Тема 1.3 Основы тригонометрии	Личностные результаты: овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественнонаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях. Познавательные УУД: умения структурировать знания по изучаемой теме Регулятивные УУД: оценка— выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения; Коммуникативные УУД: умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации		Решать практические задачи по изучаемой теме. Использовать транспортир при решении практических задач. Выполнять задания на построение углов. Устанавливать истинность утверждений. Доказывать используемые формулы. Определять знаки тригонометрических функций. Определять значения углов синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Решать практические задачи с морским компасом. Контролировать и оценивать свою работу. Ставить цели на следующий этап обучения.
	Содержание учебного материала	11	

	1.	Радиианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.	1	
	2.	Основные тригонометрические тождества, формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. Преобразования простейших тригонометрических выражений.	1	
	3.	Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.	1	
	Практические занятия		8	
	Практическое занятие 11. Радианная мера угла.		1	
	Практическое занятие 12. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.		1	
	Практическое занятие 13. Использование приближенной оценки при практических расчетах.		1	
	Практическое занятие 14. Преобразование тригонометрических тождеств.		1	
	Практическое занятие 15. Нахождение значений тригонометрических выражений на основе определения.		1	
	Практическое занятие 16. Нахождение значений тригонометрических выражений с использованием инструментальных средств.		1	
	Практическое занятие 17. Решение тригонометрических уравнений.		1	
	Практическое занятие 18. Контрольная работа по теме 1.3		1	
Тема 1.4 Функции, их свойства и графики	Личностные результаты: 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. Познавательные УУД: анализ объектов с целью выделения признаков, синтез как составление целого из частей, в том числе с самостоятельным достраиванием, восполнением недостающих компонентов; выбор оснований и критериев для сравнения Регулятивные УУД: оценка— выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения; Коммуникативные УУД: планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками; постановка вопросов.			Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, область определения и множество значений функции, график функции; чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства. Выполнять преобразования степеней с целым показателем. Использовать стандартную форму записи действительного числа. Формулировать и иллюстрировать графически свойства степенной функции. Выражать формулами зависимости между величинами. Использовать цифровые ресурсы для построения графиков функции и изучения их свойств.
	Содержание учебного материала		9	

	1.	Функции.Область определения и множество значений, график функции, построение графиков функций, заданных различными способами.	1	
	2.	Свойства функции: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума.		
	3.	Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.		
	4.	Обратные функции. График обратной функции.	1	
	5.	Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция).		
	Практические занятия		7	
	Практическое занятие 19. Нахождение области определения и множества значений функции.		1	
	Практическое занятие 20. Вычисление значений функции по заданному значению аргумента.			
	Практическое занятие 21. Определение основных свойств числовых функций.		1	
	Практическое занятие 22. Построение графиков функций, заданных различными способами.		1	
	Практическое занятие 23. Описание и анализ зависимости величин.		1	
	Практическое занятие 24. Интерпретация функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.			
	Практическое занятие 25. Изучение обратных функций.		1	
	Практическое занятие 26. Выполнение арифметических операций над функциями.		1	
	Практическое занятие 27. Контрольная работа по теме 1.4		1	
Тема 1.5 Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции	Личностные результаты: готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности. Познавательные УУД: анализ объектов с целью выделения признаков, синтез как составление целого из частей, в том числе с самостоятельным достраиванием, восполнением недостающих компонентов; выбор оснований и критериев для сравнения Регулятивные УУД: оценка— выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения;			Формулировать определения степенной, показательной, логарифмической и тригонометрической функции. Определять свойства степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций. Строить графики функции в тетради и с помощью компьютерных программ. Строить график логарифмической функции, как обратной к показательной, в тетради и с применением компьютерных программ. Контролировать и оценивать свою работу. Ставить цели на следующий этап обучения.

	Коммуникативные УУД: планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками; постановка вопросов.		
	Содержание учебного материала		8
	1.	Определения функций, их свойства и графики.	3
	2.	Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.	
	Практические занятия		5
	Практическое занятие 28. Изучение свойств и построение графиков степенных, показательных и логарифмических функций.		1
	Практическое занятие 29. Изучение свойств и построение графиков тригонометрических функций.		1
	Практическое занятие 30. Преобразование графиков.		1
	Практическое занятие 31. Контрольная работа по теме 1.5.		1
	Практическое занятие 32. Зачет по темам Раздела 1.		1
Раздел 2. Начала математического анализа			46
Тема 2.1 Последовательности	Личностные результаты: овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественнонаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях. Познавательные УУД: поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска; знаково-символические действия; умение структурировать знания; умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме. Регулятивные УУД: определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата Коммуникативные УУД: планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками; постановка вопросов; управление поведением партнера; умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; владение монологической и диалогической формами речи		Формулировать определение числовой последовательности. Определять свойства числовых последовательностей. Формулировать определение непрерывности функции в точке и на промежутке. Строить графики функции с применением компьютерных программ. Схематически изображать график, имеющий данный предел в точке. Распознавать непрерывные и разрывные функции. Решать неравенства методом интервалов.
	Содержание учебного материала		3

	1.	Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей.	1		
	2.	Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.			
	Практические занятия		2		
	Практическое занятие 33. Изучение способов задания числовых последовательностей.		1		
	Практическое занятие 34. Выполнение суммирования последовательностей.				
	Практическое занятие 35. Нахождение суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.		1		
Тема 2.2. Производная	Личностные результаты: готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности. Познавательные УУД: поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска; знаково-символические действия; умение структурировать знания; умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме. Регулятивные УУД: определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата Коммуникативные УУД: планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками; постановка вопросов; управление поведением партнера; умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; владение монологической и диалогической формами речи			Оперировать понятиями: непрерывная функция; производная функции. Использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач. Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций. Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков.	
	Содержание учебного материала		10		
	1.	Производная. Понятие о производной функции, её геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции.	5		
	2.	Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций.			
	3.	Применение производной к исследованию функций и построению графиков.			
	Практические занятия		5		

	Практическое занятие 36. Составление уравнения касательной к графику функции.	1		
	Практическое занятие 37. Нахождение производных элементарных функций.	1		
	Практическое занятие 38. Изучение свойств функции с использованием производной.	1		
	Практическое занятие 39. Построение графиков функций с использованием производной.	1		
	Практическое занятие 40. Контрольная работа по Теме 2.2	1		
Тема 2.3 Применение производной при решении прикладных задач	Личностные результаты: готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности. Познавательные УУД: поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска; знаково-символические действия; умение структурировать знания; умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме. Регулятивные УУД: определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата Коммуникативные УУД: владение монологической и диалогической формами речи, постановка вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации		Применять производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Знакомиться с историей развития математического анализа.	
	Содержание учебного материала			6
	1.	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.		3
	2.	Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.		
	Практические занятия			3
	Практическое занятие 41. Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.			1
	Практическое занятие 42. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.			1
	Практическое занятие 43 Контрольная работа по теме 2.3.			1

Тема 2.4 Первообразная. Интеграл	Личностные результаты: отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем. Познавательные УУД: поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска; знаково-символические действия; умение структурировать знания; умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме. Регулятивные УУД: коррекция— внесение необходимых дополнений и корректив в план и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его продукта; Коммуникативные УУД: планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками; постановка вопросов; управление поведением партнера; умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; владение монологической и диалогической формами речи			Формулировать определение криволинейной трапеции, интеграла. Изображать фигуру, площадь которой записана с помощью интеграла. Записывать объем тела с помощью интеграла. Формулировать определение первообразной функции. Строить функцию по графику первообразной. Применять интеграл для нахождения площадей криволинейных трапеций и объемов тел вращения. Использовать таблицу первообразных основных функций при решении задач. Контролировать и оценивать свою работу. Ставить цели на следующий этап обучения.
	Содержание учебного материала		9	
	1.	Первообразная и интеграл. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница.	4	
	2.	Применение интеграла в физике и геометрии.		
	Практические занятия		5	
	Практическое занятие 44. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции.		1	
	Практическое занятие 45. Вычисление площади криволинейной трапеции с использованием формула Ньютона-Лейбница.		1	
	Практическое занятие 46. Вычисление площади и объема с использованием интеграла.		1	
	Практическое занятие 47. Применение интеграла в физике и геометрии.		1	
	Практическое занятие 48. Контрольная работа по теме 2.4		1	
Тема 2.5 Уравнения и неравенства	Личностные результаты: готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности; готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности. Познавательные УУД: анализ объектов с целью выделения признаков, синтез как составление целого из частей, в том числе с			Решать системы неравенств графическим методом. Решать иррациональные уравнения, неравенства и системы уравнений. Решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства с неизвестными как в основании, так и под знаком логарифма. Решать простейшие тригонометрические уравнения. Применять тригонометрические формулы и тождества при решении

самостоятельным достраиванием, восполнением недостающих компонентов; выбор оснований и критериев для сравнения Регулятивные УУД: оценка— выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения; Коммуникативные УУД: планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками; постановка вопросов.			уравнений и неравенств. Контролировать и оценивать свою работу. Ставить цели на следующий этап обучения.
Содержание учебного материала		12	
1.	Равносильность уравнений, неравенств, систем.	1	
2.	Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).		
3.	Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические неравенства. Основные приемы их решения. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.	1	
4.	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.		
Практические занятия		9	
Практическое занятие 49. Решение рациональных, показательных и логарифмических уравнений, сводящихся к линейным и квадратным.		1	
Практическое занятие 50. Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к линейным и квадратным.		1	
Практическое занятие 51. Решение рациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических неравенств и систем уравнений, сводящихся к линейным и квадратным.		1	
Практическое занятие 52. Применение графического метода при решении уравнений и неравенств.		1	
Практическое занятие 53. Решение уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными и изображение решения на координатной плоскости.			

	Практическое занятие 54. Составление и решение уравнений и неравенств, при решении текстовых задач.	1	
	Практическое занятие 55. Построение простейших математических моделей.	1	
	Практическое занятие 56. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.	1	
	Практическое занятие 57. Контрольная работа по теме 2.5	1	
	Практическое занятие 58. Зачет по темам Раздела 2	1	
Дифференцированный зачет		1	
Раздел 3. Геометрия		56	
Тема 3.1 Прямые и плоскости в пространстве	Личностные результаты: развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования; овладение математическими знаниями и умениями для освоения смежных естественнонаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки. Познавательные УУД: поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска; знаково-символические действия; умение структурировать знания; умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме. Регулятивные УУД: определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата Коммуникативные УУД: владение монологической и диалогической формами речи, постановка вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации		Формулировать свойства пространства (аксиомы). Перечислять способы задания плоскости в пространстве. Перечислять способы задания прямой в пространстве. Использовать язык стереометрии для описания объектов окружающего мира. Распознавать на чертежах и моделях плоские и пространственные фигуры. Строить сечения простейших многогранников методом следов. Применять свойства пространства. Формулировать параллельности прямых, параллельности прямой и плоскости, параллельности плоскостей. Формулировать свойства и признаки параллельности. Находить угол между скрещивающимися прямыми на моделях многогранников и их изображениях. Формулировать определения перпендикулярности между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью, между плоскостями. Формулировать свойства параллельного и ортогонального проектирования. Формулировать свойства наклонных и их проекций и теорему о трех перпендикулярах. Формулировать определение двугранного угла.
	Содержание учебного материала	12	Контролировать и оценивать свою работу. Ставить цели на следующий этап обучения.
	1. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей.	3	
	2. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости.		

	3.	Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур.		
	Практические занятия		9	
	Практическое занятие 59. Определение взаимного расположения двух прямых в пространстве.		1	
	Практическое занятие 60. Определение взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве.		1	
	Практическое занятие 61. Определение взаимного расположения двух плоскостей в пространстве.		1	
	Практическое занятие 62. Распознавание пространственных форм. Соотнесение трехмерных объектов с их описанием.		1	
	Практическое занятие 63. Анализ взаимного расположения объектов в пространстве.		1	
	Практическое занятие 64. Выполнение геометрических преобразований пространства.		1	
	Практическое занятие 65. Изображение пространственных фигур.		1	
	Практическое занятие 66. Решение задач по теме «Прямые и плоскости в пространстве» на доказательство.		1	
	Практическое занятие 67. Контрольная работа по теме 3.1		1	
Тема 3.2 Многогранники	Личностные результаты: развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования. Познавательные УУД: анализ объектов с целью выделения признаков, синтез как составление целого из частей, в том числе с самостоятельным достраиванием, восполнением недостающих компонентов; выбор оснований и критериев для сравнения Регулятивные УУД: оценка— выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения; Коммуникативные УУД: планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками; постановка вопросов.			Применять основные законы при построении изображений многоугольников и многогранников в параллельной проекции. Выполнять простейшие построения на изображениях многоугольников и многогранников. Строить сечения на изображениях многогранников методом следов. Формулировать определения понятий выпуклого многогранника, выпуклой фигуры. Определять элементы многогранника. Формулировать определение трехгранного угла. Формулировать определение n-угольной пирамиды. Изображать пирамиду. Формулировать определение призмы. Формулировать теорему: о свойстве диагоналей параллелепипеда. Изображать призму и параллелепипед. Контролировать и оценивать свою работу. Ставить цели на следующий этап обучения.
	Содержание учебного материала		11	
	1.	Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники.	1	

	2.	Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.	
	3.	Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр.	
	4.	Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.	1
	5.	Сечения куба, призмы и пирамиды.	1
	6.	Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).	
	Практические занятия		8
	Практическое занятие 68. Построение выпуклых многогранников, куба, призмы, пирамиды.		1
	Практическое занятие 69. Построение чертежей куба и призмы по заданным условиям.		1
	Практическое занятие 70. Построение чертежей пирамиды и усеченной пирамиды по заданным условиям.		1
	Практическое занятие 71. Построение простейших сечений куба.		1
	Практическое занятие 72. Построение простейших сечений призмы.		1
	Практическое занятие 73. Построение простейших сечений пирамиды, усеченной пирамиды.		1
	Практическое занятие 74. Построение стереометрических моделей по заданным условиям.		1
	Практическое занятие 75. Контрольная работа по теме 3.2		1
Тема 3.3 Тела и поверхности вращения	Личностные результаты: развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования. Познавательные УУД: выбор наиболее эффективных способов преобразования тождеств Регулятивные УУД: составление плана преобразования тождеств Коммуникативные УУД: планирование учебного сотрудничества с преподавателем и одноклассниками		
	Содержание учебного материала		9
	1.	Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.	2
	2.	Шар и сфера, их сечения.	
	Практические занятия		7

Формулировать определение цилиндра, конуса, шара, сферы. Изображать цилиндр, конус, шар, их осевые сечения и проекции. Проводить письменные и устные логические обоснования при решении задач на вычисление и доказательство. Применять свойства цилиндра, конуса, шара и теорему о сечении шара при решении задач. Формулировать определение плоскости, касающейся сферы и соответствующей теоремы. Строить изображение касания круглых тел. Формулировать определение вписанного и описанного многогранника. Контролировать и оценивать свою работу. Ставить цели на следующий этап обучения.

	Практическое занятие 76. Построение чертежей цилиндра по заданным условиям.	1		
	Практическое занятие 77. Построение чертежей конуса и усеченного конуса по заданным условиям.	1		
	Практическое занятие 78. Построение чертежей шара и сферы по заданным условиям.	1		
	Практическое занятие 79. Построение сечений цилиндра, шара.	1		
	Практическое занятие 80. Построение сечений конуса и усеченного конуса.	1		
	Практическое занятие 81. Решение задач по теме «Тела и поверхности вращения» на доказательство.	1		
	Практическое занятие 82. Контрольная работа по теме 3.3	1		
Тема 3.4 Измерения в геометрии	Личностные результаты: отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем. Познавательные УУД: поиск и выделение необходимой информации Регулятивные УУД: целеполагание как постановка учебных и познавательных задач Коммуникативные УУД: умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации		Формулировать определение объема и его основных свойств. Применять формулы объема прямоугольного параллелепипеда, призмы, пирамиды, цилиндра, конуса, шара при решении задач. Контролировать и оценивать свою работу. Ставить цели на следующий этап обучения.	
	Содержание учебного материала			12
	1.	Объем и его измерение. Интегральная формула объема.		3
	2.	Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.		
	3.	Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.		
	Практические занятия			9
	Практическое занятие 83. Решение задач на нахождение объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы.			2
	Практическое занятие 84. Решение задач на нахождение объема цилиндра, конуса, шара.			2
	Практическое занятие 85. Решение задач на нахождение площади поверхности цилиндра, конуса.			2

	Практическое занятие 86. Решение планиметрических и стереометрических задач на нахождение геометрических величин.	2	
	Практическое занятие 87. Решение задач по теме «Измерения в геометрии» на доказательство.		
	Практическое занятие 88. Контрольная работа по теме 3.4	1	
Тема 3.5 Координаты и векторы	Личностные результаты: готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности; готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности. Познавательные УУД: выбор наиболее эффективных способов преобразования тождеств Регулятивные УУД: составление плана преобразования тождеств Коммуникативные УУД: планирование учебного сотрудничества с преподавателем и одноклассниками		Объяснять и иллюстрировать понятие декартовой системы координат. Формулировать определение декартовых прямоугольных координат точек пространства. Строить сферу, заданную уравнением. Иллюстрировать применение формул: расстояние между двумя точками и уравнение сферы. Формулировать определения: вектор в пространстве, коллинеарные векторы, сумма и разность двух векторов, произведение вектора на число, компланарные векторы, векторный базис на плоскости и в пространстве, угол между двумя ненулевыми векторами. Контролировать и оценивать свою работу. Ставить цели на следующий этап обучения.
	Содержание учебного материала	16	
	1. Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы.	4	
	2. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.		
	3. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач	4	
	Практические занятия	8	
	Практическое занятие 89. Нахождение расстояния между двумя точками.	1	
	Практическое занятие 90. Составление уравнения сферы.		
	Практическое занятие 91. Выполнение действия над векторами.	1	
	Практическое занятие 92. Нахождение угла между двумя векторами.	1	
	Практическое занятие 93. Выполнение действия над векторами с использованием планиметрических фактов.	1	
	Практическое занятие 94. Нахождение скалярного произведения векторов.	1	
	Практическое занятие 95. Нахождение координат вектора.	1	
	Практическое занятие 96. Решение математических и прикладных задач с использованием координат и векторов.	1	

	Практическое занятие 97. Контрольная работа по теме 3.5. Зачет по темам Раздела 3	1	
Раздел 4. Комбинаторика, статистика и Теория вероятностей		14	
Тема 4.1 Элементы комбинаторики	Личностные результаты: овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественнонаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности. Познавательные УУД: анализ объектов с целью выделения признаков, синтез как составление целого из частей, в том числе с самостоятельным достраиванием, восполнением недостающих компонентов; выбор оснований и критериев для сравнения Регулятивные УУД: оценка— выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения; Коммуникативные УУД: планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками; постановка вопросов.		Формулировать определения: комбинаторика, сочетания, размещения, перестановки. Применять метод графов при решении комбинаторных задач. Применять бином Ньютона и треугольник Паскаля при решении комбинаторных задач.
	Содержание учебного материала	5	
	1. Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов.	2	
	2. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.		
	Практические занятия	3	
	Практическое занятие 99. Решение задач на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.	1	
	Практическое занятие 100. Решение задач на перебор вариантов.	1	
	Практическое занятие 101. Решение задач с использованием формулы бинома Ньютона.	1	
	Практическое занятие 102. Решение задач с использованием треугольника Паскаля.		

Тема 4.2 Элементы теории вероятностей	Личностные результаты: овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественнонаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию на протяжении всей жизни. Познавательные УУД: поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска; знаково-символические действия; умение структурировать знания; умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме. Регулятивные УУД: определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата Коммуникативные УУД: владение монологической и диалогической формами речи, постановка вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации		Представлять информацию в виде таблиц, круговых и столбчатых диаграмм, в том числе с помощью компьютерных программ. Приводить примеры противоположных событий, зависимых и независимых событий. Использовать при решении задач свойства вероятностей противоположных событий. Решать задачи на вычисление вероятности суммы и произведения событий.	
	Содержание учебного материала			
	1.	Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий.		2
	2.	Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.		2
	Практические занятия			3
	Практическое занятие 103 Нахождение событий. Действия над вероятностями.			1
	Практическое занятие 104 Нахождение дискретной случайной величины.			2
Тема 4.3 Элементы математическо й статистики	Личностные результаты: овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественнонаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки; готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию на протяжении всей жизни. Познавательные УУД: анализ объектов с целью выделения признаков, синтез как составление целого из частей, в том числе с самостоятельным достраиванием, восполнением недостающих компонентов; выбор оснований и критериев для сравнения		Представлять информацию в виде таблиц, круговых и столбчатых диаграмм. Находить среднее арифметическое, моду, медиану, дисперсию и математическое ожидание числовых рядов. Приводить содержательные примеры использования средних значений, дисперсии и математического ожидания для описания данных. Контролировать и оценивать свою работу.	

	Регулятивные УУД: оценка— выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения; Коммуникативные УУД: планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками; постановка вопросов.		
	Содержание учебного материала	6	
1.	Представление данных (таблицы, диаграммы, графики).	2	
2.	Генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана.		
	Практические занятия	4	
	Практическое занятие 105. Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков.	1	
	Практическое занятие 106. Подсчет генеральной совокупности, выборки, среднего арифметического, медианы.	1	
	Практическое занятие 107. Контрольная работа 4.3.	1	
	Практическое занятие 108. Зачет по темам Раздела 4.	1	
	Профессионально-ориентированное содержание: В рамках изучения учебного предмета «Математика» профессиональная направленность реализуется через решение прикладных задач и выполнение практических работ, моделирующих деятельность педагога дополнительного образования. Связь с будущей специальностью прослеживается в темах: «Функции, их свойства и графики» (построение графиков, описывающих рост растений, траектории движения в туризме), «Измерения в геометрии» (расчет объемов материалов для технических моделей и краеведческих макетов), «Элементы математической статистики» (обработка результатов наблюдений за природными явлениями и анализа посещаемости кружков), «Элементы теории вероятностей» (оценка рисков в походных условиях и надежности технических устройств), а также при изучении разделов «Производная» и «Интеграл» для решения задач на оптимизацию процессов в техническом творчестве и туризме.		
	Индивидуальные проекты: 1. Точность вычислений в инженерии: влияние погрешностей округления на работу технических устройств.		

	2. Числа вокруг нас: анализ статистических данных о численности популяций животных в Архангельской области. 3. Практическая арифметика в походе: расчет запасов продовольствия, воды и времени в пути. 4. Расчет электрических цепей: применение свойств корней и степеней при проектировании простейших электронных схем. 5. Логарифмы в природе: измерение кислотности почв (рН) и интенсивности звука (децибелы) в экологических исследованиях. 6. Логарифмические шкалы в туризме: использование шкалы Рихтера для оценки сейсмической активности в туристских регионах. 7. Тригонометрия в механике: расчет сил и траекторий движения деталей в простейших механизмах. 8. Биоритмы и тригонометрические функции: математическое моделирование циклических процессов в природе (смена времен года, фазы Луны). 9. Ориентирование на местности: применение тригонометрических функций для определения азимута и расстояний с помощью компаса и карты. 10. Функциональные зависимости в технике: построение и анализ графиков зависимости мощности от оборотов двигателя или температуры от времени нагрева. 11. Мониторинг окружающей среды: построение и интерпретация графиков суточных и сезонных изменений температуры воздуха, давления и влажности. 12. Составление профиля маршрута: построение графиков высот при движении по туристской тропе и их анализ для планирования переходов. 13. Моделирование процессов заряда-разряда конденсатора: применение показательной функции в радиоэлектронике. 14. Рост и развитие живых организмов: моделирование роста растений или численности популяции с помощью показательной и логистической функций. 15. Прогнозирование погоды в походе: использование показательной и логарифмической функций для анализа изменения атмосферного давления с высотой. 16. Расчет параметров зубчатой передачи: применение числовых последовательностей при проектировании моделей механизмов.		
--	--	--	--

	17. Моделирование популяций: использование рекуррентных последовательностей для описания роста и колебания численности видов. 18. Планирование этапов экспедиции: построение последовательности дневных переходов с учетом накопления усталости и расхода ресурсов. 19. Производная как скорость изменения: расчет скорости и ускорения движущихся частей в механических моделях (например, модель автомобиля). 20. Скорость протекания биологических процессов: использование производной для определения скорости ферментативных реакций и роста организмов. 21. Анализ интенсивности движения: расчет скорости изменения крутизны склона с помощью производной при построении профиля маршрута. 22. Задачи на оптимизацию: нахождение наиболее экономичной формы и размеров детали (коробки, бака) для минимизации расхода материала. 23. Оптимальные стратегии в экологии: применение производной для нахождения оптимального уровня промысла или восстановления популяции. 24. Минимизация энергозатрат: расчет оптимальной скорости движения группы и времени отдыха на маршруте для сохранения сил. 25. Расчет пройденного пути и работы: применение интеграла для вычисления работы переменной силы и перемещения в технических устройствах. 26. Вычисление биомассы: применение интеграла для расчета общей биомассы популяции по известной плотности распределения. 27. Измерение площадей на карте: использование интеграла для вычисления площади сложных географических объектов (озер, лесных массивов) по плану местности. 28. Решение инженерных задач: составление и решение уравнений и неравенств для расчета режимов работы технических систем (температура, напряжение, давление). 29. Моделирование биологических и химических процессов: решение уравнений и неравенств, описывающих равновесие реакций и динамику популяций.		
--	---	--	--

	30. Решение практических задач на местности: применение уравнений и неравенств для расчета времени в пути, расхода топлива и определения границ зон радиуса действия. 31. Основы 3D-моделирования: применение аксиом стереометрии для построения и описания пространственных моделей в CAD-программах. 32. Структуры в природе: анализ взаимного расположения плоскостей и прямых в кристаллических решетках минералов. 33. Пространственное ориентирование: определение взаимного расположения объектов на местности (триангуляция) для построения туристской карты. 34. Конструирование малых архитектурных форм: расчет элементов и построение сечений многогранников (куб, призма, пирамида) в дизайне и прототипировании. 35. Форма в природе: исследование правильных многогранников (тетраэдр, октаэдр, икосаэдр) как структурных форм вирусов и молекул. 36. Сохранение исторического наследия: использование геометрических методов (измерение многогранных форм) для описания и реконструкции памятников деревянного зодчества. 37. Техническое моделирование: расчет и создание разверток тел вращения (цилиндр, конус) для изготовления деталей моделей (например, корпуса ракеты). 38. Сфера в природе: изучение свойств шара и сферы применительно к форме планет, капель воды и клеток. 39. Описание природных объектов: применение геометрии тел вращения для моделирования форм рельефа (сопки, кратеры) и создания их 3D-макетов. 40. Расчет материалоемкости: вычисление объемов и площадей поверхностей деталей (многогранников и тел вращения) для определения необходимого количества пластика или металла. 41. Экологический мониторинг: применение формул объемов и площадей поверхностей для оценки размеров и площади загрязнения (например, нефтяного пятна). 42. Обмерные работы на местности: вычисление объемов природных объектов (скал, курганов) и площадей водной поверхности для краеведческих отчетов.		
--	---	--	--

	43. Программирование движения: использование координат и векторов для управления роботом или 3D-моделью в виртуальной среде. 44. Анализ миграций: применение векторных величин (скорость, направление) для описания перемещений животных с помощью GPS-трекинга. 45. Современные средства навигации: использование координатной плоскости и векторного метода для работы с GPS-навигатором и построения точных маршрутов. 46. Кодирование и системы счисления: применение комбинаторных формул для создания и анализа различных комбинаций кодов в технике (шифры, QR-коды). 47. Генетическое разнообразие: подсчет числа возможных комбинаций генов и признаков с использованием комбинаторных методов. 48. Планирование логистики: использование комбинаторики для расчета количества возможных вариантов маршрутов и составления расписания походов. 49. Оценка надежности: применение теории вероятностей для расчета вероятности безотказной работы узлов и агрегатов в технике. 50. Вероятность в биологии и экологии: решение задач на вычисление вероятности распространения признаков и встречи редких видов. 51. Прогнозирование в экстремальном туризме: оценка вероятности наступления неблагоприятных событий (сход лавин, камнепады, непогода) в походных условиях. 52. Контроль качества: применение методов статистики (выборка, среднее, медиана) для анализа параметров изготовленных деталей. 53. Обработка экспериментальных данных: использование статистических методов для обработки результатов измерений в полевых условиях (температура, рост растений). 54. Статистический анализ туристских потоков: сбор и обработка данных о посещаемости природных и культурных достопримечательностей для их популяризации.		
	Экзамен		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебного предмета требует наличия учебного кабинета «Математика».

Оборудование учебного кабинета:

Доска классная -1

Маркерная доска - 1

Стол для учащихся – 15

Стол для учителя – 1

Стулья – 31

Экран - 1

1.Натуральные образцы -

2. Объемные средства: геометрические фигуры: многогранники, тела вращения

3. Плоскостные средства Набор таблиц по Геометрии: многогранники, тела вращения. Набор таблиц по Алгебре и началам анализа: простейшие тригонометрические уравнения, логарифмическая функция и ее свойства, показательная функция и ее свойства, тригонометрические функции и их свойства. Набор таблиц по Комбинаторике: Правило сложения, правило умножения, бином Ньютона, треугольник Паскаля, принцип Дирихле.

4.Инструктивно-техническая документация

Комплект карточек по темам: «Развитие понятия о числе», «Корни. Степени, логарифмы», «Основы тригонометрии», «Функции, их свойства и графики», «Производная», «Применение производной», «Первообразная. Интеграл», «Многогранники», «Тела вращения», «Измерения в геометрии», «Элементы комбинаторики», «Элементы математической статистики», «Элементы теории вероятностей»

Комплекты тестовых заданий, в т.ч. с помощью ПК

Комплекты заданий для контрольных работ

5. Методические рекомендации/указания

Методические указания для выполнения практических работ

Методические указания для выполнения самостоятельной внеаудиторной работы

6. Контрольно-диагностические материалы

Комплект контрольно-измерительных материалов по текущему контролю

Комплект контрольно-измерительных материалов по промежуточной аттестации

7.Технические средства обучения: интерактивная доска, мультимедиапроектор, ноутбук

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа для 10 кл. Учебное пособие. Углубленный уровень. – М.: Вентана-Граф, 2019г.

2. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа для 11 кл. Учебное пособие. Углубленный уровень. – М.: Вентана-Граф, 2019г.

3. Атанасян Л.С. Геометрия для 10-11 кл. Учебник для общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2019г.

Дополнительные источники:

1. Алимов Ш.А. Алгебра и начала анализа 10-11 кл. М., Просвещение, 2019 г

2. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для обучающихся ов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2017
3. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: Сборник задач профильной направленности: учеб. пособие для обучающихся ов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2017
4. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: Задачник: учеб. пособие для обучающихся ов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2017
5. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: Электронный учеб.- метод. комплекс для обучающихся ов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2017
6. Башмаков М.И., Цыганов Ш.И. Методическое пособие для подготовки к ЕГЭ.–М., 2019
7. Гусев В.А., Григорьев С.Г., Иволгина С.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для обучающихся ов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. – М., 2017
8. Погорелов А.В. Геометрия 10-11 кл. М., Просвещение, 2015- 2020 г.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Контроль и оценка результатов освоения учебного предмета осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Предметные результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Критерии	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1		2
Умения (АЛГЕБРА):		
выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения;	Обучающийся правильно выполняет сложение, вычитание, умножение и деление рациональных и действительных чисел; верно находит приближенные значения величин с заданной точностью; вычисляет абсолютную и относительную погрешности; обоснованно сравнивает числовые выражения,	Практическое занятие «Выполнение арифметических действий над числами». Практическое занятие «Нахождение приближенных значений величин». Практическое занятие «Сравнение числовых выражений». Контрольная работа по темам раздела 1. Комплекс проверочных работ по темам раздела 1.

	используя свойства чисел и правила сравнения.	
находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;	Обучающийся верно вычисляет значения арифметических корней, степеней, логарифмов и тригонометрических выражений, опираясь на их определения; обоснованно применяет калькулятор или таблицы для нахождения значений; правильно выполняет прикидку и оценку результатов вычислений в практических задачах.	Практическое занятие «Нахождение значений корня, степени, логарифма на основе определения». Практическое занятие «Нахождение значений тригонометрических выражений на основе определения». Практическое занятие «Нахождение значений корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений с использованием инструментальных средств». Практическое занятие «Использование приближенной оценки при практических расчетах». Контрольная работа по теме 1.2. Контрольная работа по теме 1.3. Контрольная работа по темам раздела 1. Комплекс проверочных работ по темам раздела 1.
выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;	Обучающийся верно применяет свойства степеней, корней, логарифмов и тригонометрические тождества для преобразования выражений; последовательно и без ошибок выполняет тождественные преобразования, приводя выражение к требуемому виду.	Практическое занятие «Преобразование выражений, содержащих корни». Практическое занятие «Преобразование степенных выражений». Практическое занятие «Преобразование логарифмических выражений». Контрольная работа по теме 1.2. Контрольная работа по теме 1.3. Контрольная работа по темам раздела 1. Комплекс проверочных работ по темам раздела 1.
использовать приобретенные знания и умения в практической	Обучающийся самостоятельно	Практическое занятие «Нахождение значений

деятельности и повседневной жизни: для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.	выбирает необходимую формулу для решения прикладной задачи; корректно подставляет числовые данные и вычисляет искомую величину; интерпретирует полученный результат в контексте задачи; при необходимости использует справочные таблицы и калькулятор.	корня, степени, логарифма на основе определения». Практическое занятие «Нахождение значений тригонометрических выражений на основе определения». Практическое занятие «Нахождение значений корней, степени, логарифма, тригонометрических выражений с использованием инструментальных средств». Практическое занятие «Использование приближенной оценки при практических расчетах». Контрольная работа по теме 1.2 Контрольная работа по теме 1.3 Контрольная работа по темам раздела 1. Комплекс проверочных работ по темам раздела 1.
Умения (Функции и графики):		
вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции;	Обучающийся правильно определяет значение функции при заданном аргументе, если функция задана формулой, таблицей или графиком; обоснованно использует аналитическую, табличную и графическую формы задания функции для вычислений.	Практическое занятие «Вычисление значений функции по заданному значению аргумента». Контрольная работа по темам раздела 1. Комплекс проверочных работ по темам раздела 1.
определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;	Обучающийся называет и обосновывает свойства функции (область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, монотонность, четность/нечетность)	Практическое занятие «Определение основных свойств числовых функций». Практическое занятие «Построение графиков функций, заданных различными способами». Практическое занятие «Свойства и графики

	по ее графику; правильно определяет эти свойства для различных функций, включая степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические.	степенных, показательных и логарифмических функций». Практическое занятие «Свойства и графики тригонометрических функций». Контрольная работа по темам раздела 1. Комплекс проверочных работ по темам раздела 1.
строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;	Обучающийся правильно строит графики функций (степенных, показательных, логарифмических, тригонометрических), используя характерные точки и асимптоты; по графику верно описывает все свойства функции, перечисляет их и иллюстрирует на чертеже.	Практическое занятие «Построение графиков функций, заданных различными способами». Практическое занятие «Преобразование графиков». Контрольная работа по темам раздела 1. Комплекс проверочных работ по темам раздела 1.
использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин;	Обучающийся по условию задачи определяет зависимость между величинами, записывает ее в виде функции; анализирует изменение одной величины в зависимости от другой; строит и интерпретирует график полученной функциональной зависимости.	Практическое занятие «Описание и анализ зависимости величин». Контрольная работа по темам раздела 1. Комплекс проверочных работ по темам раздела 1.
использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков.	Обучающийся составляет математическую модель реальной ситуации в виде функции; строит график моделируемой зависимости; анализирует график, делает выводы о	Практическое занятие «Интерпретация функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях». Контрольная работа по темам раздела 1. Комплекс проверочных работ по темам раздела 1.

	характере процесса; объясняет, как изменение условий задачи отражается на графике функции.	
Умения (Начала математического анализа):		
находить производные элементарных функций;	Обучающийся верно применяет правила дифференцирования (суммы, произведения, частного) и таблицу производных; находит производные степенных, показательных, логарифмических, тригонометрических функций; правильно записывает результат в упрощенном виде.	Практическое занятие «Нахождение производных элементарных функций». Контрольная работа по темам раздела 2. Комплекс проверочных работ по темам раздела 2.
использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков;	Обучающийся находит критические точки функции; определяет промежутки возрастания и убывания, точки экстремума; обоснованно использует производную для исследования функции и строит ее график на основе проведенного анализа.	Практическое занятие «Изучение свойств функции с использованием производной». Практическое занятие «Построение графиков функций с использованием производной». Практическое занятие «Применение производной к исследованию функций и построению графиков». Контрольная работа по темам 2.2, 2.3. Контрольная работа по темам раздела 2. Комплекс проверочных работ по темам раздела 2.
применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения;	Обучающийся составляет алгоритм решения оптимизационной задачи на основе производной; записывает функцию, подлежащую исследованию; находит точки экстремума; определяет наибольшее или	Практическое занятие «Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах». Контрольная работа по темам 2.2, 2.3. Контрольная работа по темам раздела 2. Комплекс проверочных работ по темам раздела 2.

	наименьшее значение величины; интерпретирует результат в контексте исходной задачи.	
вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;	Обучающийся правильно использует формулу Ньютона-Лейбница для вычисления определенного интеграла; находит площадь криволинейной трапеции, строя чертеж и записывая интеграл; применяет интеграл для вычисления объема тел вращения или фигур сложной формы.	Практическое занятие «Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции». Практическое занятие «Вычисление площади криволинейной трапеции с использованием формула Ньютона-Лейбница». Практическое занятие «Вычисление площади и объема с использованием интеграла». Практическое занятие «Применение интеграла в физике и геометрии». Контрольная работа по темам 2.2, 2.3. Контрольная работа по темам раздела 2. Комплекс проверочных работ по темам раздела 2.
использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.	Обучающийся моделирует реальный процесс с помощью производной или интеграла; составляет математическую модель задачи; применяет аппарат математического анализа для получения числового результата; дает содержательную интерпретацию найденного решения.	Практическое занятие «Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах». Практическое занятие «Применение интеграла в физике и геометрии». Контрольная работа по темам 2.2, 2.3. Контрольная работа по темам раздела 2. Комплекс проверочных работ по темам раздела 2.
Умения (Уравнения и неравенства):		
решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;	Обучающийся определяет тип уравнения или неравенства; выбирает рациональный метод решения; выполняет преобразования для	Практическое занятие «Решение рациональных, показательных и логарифмических уравнений, сводящихся к линейным и квадратным».

	приведения к линейному или квадратному виду; находит все корни уравнения или все решения неравенства; записывает ответ в требуемой форме.	Практическое занятие «Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к линейным и квадратным». Практическое занятие «Решение рациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических неравенств и систем уравнений, сводящихся к линейным и квадратным». Контрольная работа по темам раздела 2. Комплекс проверочных работ по темам раздела 2.
использовать графический метод решения уравнений и неравенств;	Обучающийся строит графики функций, соответствующих частям уравнения или неравенства; верно определяет координаты точек пересечения графиков; записывает решение уравнения или неравенства на основе графической интерпретации; оценивает точность графического решения.	Практическое занятие «Применение графического метода при решении уравнений и неравенств». Контрольная работа по темам раздела 2. Комплекс проверочных работ по темам раздела 2.
изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;	Обучающийся преобразует уравнение или неравенство к виду, удобному для построения на плоскости; изображает на координатной плоскости множество точек, удовлетворяющих уравнению или неравенству; верно определяет область пересечения для систем.	Практическое занятие «Решение уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными и изображение решения на координатной плоскости». Контрольная работа по темам раздела 2. Комплекс проверочных работ по темам раздела 2.
составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие	Обучающийся анализирует условие	Практическое занятие «Составление и решение

неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах;	текстовой задачи, вводит переменные и выражает через них искомые величины; составляет уравнение или неравенство по условию задачи; решает его; интерпретирует результат, проверяя его соответствие реальным ограничениям.	уравнений и и неравенств, при решении текстовых задач». Контрольная работа по темам раздела 2. Комплекс проверочных работ по темам раздела 2.
использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для построения и исследования простейших математических моделей.	Обучающийся распознает математическую модель в описании реальной ситуации; обоснованно выбирает уравнение или неравенство для ее описания; решает полученную модель; оценивает адекватность полученного результата реальному процессу.	Практическое занятие «Построение простейших математических моделей». Практическое занятие «Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики». Контрольная работа по темам раздела 2. Комплекс проверочных работ по темам раздела 2.
Умения (ГЕОМЕТРИЯ):		
распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;	Обучающийся по изображению (чертежу, модели) определяет вид геометрического тела; называет его элементы (вершины, ребра, грани); сопоставляет словесное описание с соответствующим изображением или моделью; правильно использует геометрическую терминологию.	Практическое занятие «Распознавание пространственных форм. Соотнесение трехмерных объектов с их описанием». Контрольная работа по темам раздела 3. Комплекс проверочных работ по темам раздела 3.
описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;	Обучающийся на модели или чертеже определяет взаимное расположение двух прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей; обосновывает свой вывод с	Практическое занятие «Определение взаимного расположения двух прямых в пространстве». Практическое занятие «Определение взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве».

	использованием аксиом и теорем стереометрии; правильно применяет признаки параллельности и перпендикулярности.	Практическое занятие «Определение взаимного расположения двух плоскостей в пространстве». Контрольная работа по темам раздела 3. Комплекс проверочных работ по темам раздела 3.
анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;	Обучающийся по заданным элементам фигуры определяет характер взаимного расположения геометрических объектов; строит умозаключения о возможных положениях прямых и плоскостей на основе аксиом и следствий из них.	Практическое занятие «Анализ взаимного расположения объектов в пространстве». Контрольная работа по темам раздела 3. Комплекс проверочных работ по темам раздела 3.
изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;	Обучающийся правильно выполняет изображение геометрических тел в параллельной проекции, соблюдая законы построения; по условию задачи выполняет чертеж, отмечает на нем все заданные и искомые элементы (вершины, ребра, углы, сечения); использует линии невидимого контура.	Практическое занятие «Изображение пространственных фигур». Практическое занятие «Построение выпуклых многогранников». Практическое занятие «Построение куба, призмы, пирамиды». Практическое занятие «Построение чертежей куба и призмы по заданным условиям». Практическое занятие «Построение чертежей пирамиды и усеченной пирамиды по заданным условиям». Контрольная работа по теме 3.2. Практическое занятие «Построение чертежей цилиндра по заданным условиям». Практическое занятие «Построение чертежей конуса и усеченного конуса по заданным условиям». Практическое занятие «Построение чертежей шара»

		и сферы по заданным условиям». Контрольная работа по темам 3.3, 3.4 Контрольная работа по темам раздела 3. Комплекс проверочных работ по темам раздела 3.
строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;	Обучающийся применяет метод следов для построения сечения многогранника плоскостью, заданной тремя точками; правильно определяет точки пересечения секущей плоскости с ребрами; последовательно соединяет полученные точки, строя сечение в виде многоугольника; выполняет чертеж с соблюдением правил параллельного проектирования.	Практическое занятие «Построение простейших сечений куба». Практическое занятие «Построение простейших сечений призмы». Практическое занятие «Построение простейших сечений пирамиды, усеченной пирамиды». Контрольная работа по теме 3.2 Контрольная работа по темам раздела 3. Комплекс проверочных работ по темам раздела 3.
решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);	Обучающийся правильно использует формулы для вычисления длин, площадей поверхностей и объемов геометрических тел; применяет планиметрические соотношения (теоремы Пифагора, синусов, косинусов) при решении стереометрических задач; верно определяет, какие элементы фигуры необходимы для вычислений.	Практическое занятие «Решение задач на нахождение объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы». Практическое занятие «Решение задач на нахождение объема цилиндра, конуса, шара». Практическое занятие «Решение задач на нахождение площади поверхности цилиндра, конуса». Практическое занятие «Решение планиметрических и стереометрических задач на нахождение геометрических величин». Практическое занятие «Нахождение угла между двумя векторами».

		Контрольная работа по темам 3.3, 3.4 Контрольная работа по темам раздела 3. Комплекс проверочных работ по темам раздела 3.
использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;	Обучающийся выделяет в пространственной конфигурации плоские сечения, содержащие искомые элементы; применяет известные планиметрические теоремы и формулы для нахождения неизвестных величин в этих сечениях; обосновывает применение планиметрических методов в стереометрической задаче.	Практическое занятие «Решение планиметрических и стереометрических задач на нахождение геометрических величин». Практическое занятие «Нахождение расстояния между двумя точками». Практическое занятие «Выполнение действия над векторами с использованием планиметрических фактов». Контрольная работа по темам 3.3, 3.4 Контрольная работа по темам раздела 3. Комплекс проверочных работ по темам раздела 3.
проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур; вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.	Обучающийся строит логическую цепочку рассуждений при решении геометрической задачи; ссылается на изученные теоремы и свойства; формулирует выводы на основе доказанных утверждений. Обучающийся определяет геометрическую фигуру, соответствующую условию практической задачи; записывает формулы для вычислений; выполняет расчет с необходимой	Практическое занятие «Решение задач по теме «Прямые и плоскости в пространстве» на доказательство». Практическое занятие «Построение стереометрических моделей по заданным условиям». Практическое занятие «Решение задач по теме «Тела и поверхности вращения» на доказательство». Практическое занятие «Решение задач по теме «Измерения в геометрии» на доказательство». Практическое занятие «Решение математических и прикладных задач с использованием координат и вектором».

	точностью; проверяет соответствие полученного результата реальным параметрам.	Практическое занятие «Составление уравнения сферы». Контрольная работа по темам раздела 3. Комплекс проверочных работ по темам раздела 3.
Умения (КОМБИНАТОРИКА, СТАТИСТИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ):		
решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;	Обучающийся различает ситуации, требующие применения перестановок, размещений и сочетаний; правильно выбирает формулу для решения задачи; выполняет вычисления; интерпретирует результат в контексте задачи; при необходимости использует метод перебора для проверки ответа.	Практическое занятие «Решение задач на перебор вариантов». Практическое занятие «Решение задач с использованием формулы бинома Ньютона». Практическое занятие «Решение задач на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний». Практическое занятие «Решение задач с использованием треугольника Паскаля». Контрольная работа по темам раздела 4. Комплекс проверочных работ по темам раздела 4.
вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;	Обучающийся определяет число благоприятных исходов и общее число равновозможных исходов; вычисляет вероятность события по классической формуле; применяет теоремы сложения и умножения вероятностей для решения задач; интерпретирует полученную вероятность в содержательных терминах.	Практическое занятие «Нахождение событий. Действия над вероятностями». Практическое занятие «Нахождение дискретной случайной величины». Контрольная работа по темам раздела 4. Комплекс проверочных работ по темам раздела 4.
использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни: для анализа реальных	Обучающийся строит и читает диаграммы, графики и таблицы по	Практическое занятие «Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков».

числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; анализа информации статистического характера.	исходным данным; вычисляет основные статистические характеристики (среднее арифметическое, моду, медиану, дисперсию); анализирует полученные показатели, делает выводы о характере данных; интерпретирует статистическую информацию в контексте реальной ситуации.	Практическое занятие «Подсчет генеральной совокупности, выборки, среднего арифметического, медианы». Контрольная работа по темам раздела 4. Комплекс проверочных работ по темам раздела 4.
Знания:		
значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;	Обучающийся в устной беседе приводит примеры применения математики в различных областях (физика, экономика, информатика, педагогика); обосновывает границы применимости математических моделей в описании реальных процессов.	Опрос по вводу занятию.
значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;	Обучающийся в ходе опроса называет ключевые этапы развития математических понятий (число, производная, интеграл); приводит имена ученых, внесших вклад в развитие математической науки; объясняет роль практических задач в формировании математических теорий.	Опрос по вводу занятию.

универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;	Обучающийся демонстрирует понимание логической структуры доказательства в процессе решения задач; использует логические связки и кванторы в математической речи; применяет методы доказательства (от противного, метод математической индукции) при обосновании утверждений.	Тестирование по всем темам.
вероятностный характер различных процессов окружающего мира.	Обучающийся в устной беседе приводит примеры случайных событий в природе и обществе; объясняет, почему многие процессы носят вероятностный характер; понимает разницу между детерминистическим и стохастическими моделями.	Опрос по темам раздела №4 «Комбинаторика, статистика, Теория вероятности».

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Архангельской области «Архангельский педагогический колледж имени
Р.Е.Шаниной»

Утверждаю
зам.директора по учебно-воспитательной работе
_____ Т.С.Григорьева «__» _____ 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации
по учебной дисциплине
ОУП 07. Математика
код и наименование
основной профессиональной образовательной программы
по профессии/ специальности
44.02.03. Педагогика дополнительного образования
код и наименование

Архангельск 2026

Разработчики:

ГБПОУ АО «Архангельский педагогический колледж», преподаватель,
Алиева О.В.

Рассмотрено на ПЦК учебных дисциплин и профессиональных модулей в области
практической подготовки

Протокол № 10 от «09» июня 2026 г.

Председатель ПЦК _____ /Алиева О.В.

1. Область применения

Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения ОУП 07. Математика.

Фонд оценочных средств включают контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта, экзамена.

2. Результаты освоения, подлежащие проверке

2.1. Формы промежуточной аттестации по учебной дисциплине

Таблица 1

для групп на базе 9 классов

Наименование учебной дисциплины	Форма промежуточной аттестации							
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.
ОУП 07. Математика	ДЗ	Э	-	-	-	-	-	-

2.2. Знания и умения, подлежащие оценке по результатам освоения учебной дисциплины

Освоенные умения	Усвоенные знания
- находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;	- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;	- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках;	- структуру плана для решения задач
- строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций;	
- находить производные элементарных функций;	

- вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;	
- изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;	
- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;	
- строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;	
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);	

3. Измерительные материалы для оценивания результатов освоения учебной дисциплины

3.1. Задания для проведения экзамена

Курс, семестр – 1 курс, 2 семестр.

Форма дифференцированного зачета - письменный (решение задач)

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: аудитория учебного заведения, время – согласно расписанию ПА.
2. Максимальное время выполнения задания: не более 7 академических часа.
3. Источники информации, разрешенные к использованию на дифференцированном зачете, оборудование: раздаточный материал.

Задания к экзамену (из представленных заданий формируются билеты по 20 заданий в каждом)

1. Таксист за месяц проехал 6000 км. Цена бензина – 33 рубля за литр. Средний расход бензина на 100 км составляет 8 литров. Сколько рублей потратил таксист на бензин за этот месяц?
2. Таксист за месяц проехал 10000 км. Цена бензина – 40 рублей за литр. Средний расход бензина на 100 км составляет 12 литров. Сколько рублей потратил таксист на бензин за этот месяц?
3. В летнем лагере на каждого участника полагается 30 г сахара в день. В лагере 238 человек. Какое наименьшее количество килограммовых упаковок сахара нужно на весь лагерь на 7 дней?
4. В летнем лагере на каждого участника полагается 50 г сахара в день. В лагере 154 человека. Какое наименьшее количество килограммовых упаковок сахара нужно на весь лагерь на 7 дней?

5. Летом килограмм клубники стоит 80 рублей. Маша купила 2 кг 500 г клубники. Сколько рублей сдачи она должна была получить с 1000 рублей?
6. Летом килограмм клубники стоит 90 рублей. Маша купила 2 кг клубники. Сколько рублей сдачи она должна была получить с 500 рублей?
7. На день рождения полагается дарить букет из нечетного числа цветов. Пионы стоят 45 рублей за штуку. У Вани есть 430 рублей. Из какого наибольшего числа пионов он может купить букет Маше на день рождения?
8. На день рождения полагается дарить букет из нечетного числа цветов. Хризантемы стоят 65 рублей за штуку. У Вани есть 560 рублей. Из какого наибольшего числа пионов он может купить букет Маше на день рождения?
9. На бензоколонке один литр бензина стоит 39 рублей. Водитель залил в бак 10 литров бензина и взял бутылку воды за 67 рублей. Сколько рублей сдачи он получит с 1000 рублей?
10. На бензоколонке один литр бензина стоит 32 рубля. Водитель залил в бак 20 литров бензина и взял бутылку воды за 43 рубля. Сколько рублей сдачи он получит с 1000 рублей?
11. По тарифному плану «Просто как день» компания сотовой связи каждый вечер снимает со счета абонента 12 рублей. Если на счете осталось меньше 12 рублей, то на следующее утро номер блокируют до пополнения счета. Сегодня утром у Лизы на счете было 950 рублей. Сколько дней (включая сегодняшний) она сможет пользоваться телефоном, не пополняя счета?
12. По тарифному плану «Просто как день» компания сотовой связи каждый вечер снимает со счета абонента 22 рубля. Если на счете осталось меньше 22 рублей, то на следующее утро номер блокируют до пополнения счета. Сегодня утром у Лизы на счете было 200 рублей. Сколько дней (включая сегодняшний) она сможет пользоваться телефоном, не пополняя счета?
13. В пачке 250 листов бумаги формата А4. За неделю в офисе расходуется 1700 листов. Какого наименьшего количества пачек бумаги хватит на 3 недели?
14. В пачке 250 листов бумаги формата А4. За неделю в офисе расходуется 800 листов. Какого наименьшего количества пачек бумаги хватит на 7 недель?
15. На автозаправке клиент отдал кассиру 1000 рублей и попросил залить бензин до полного бака. Цена бензина – 34 рубля за литр. Клиент получил 48 рублей сдачи. Сколько литров бензина было залито в бак?

16. На автозаправке клиент отдал кассиру 1000 рублей и попросил залить бензин до полного бака. Цена бензина – 33 рубля за литр. Клиент получил 10 рублей сдачи. Сколько литров бензина было залито в бак?
17. В квартире установлен прибор учета расхода холодной воды (счётчик). Показания счётчика 1 марта составляли 167 куб. м воды, а 1 апреля – 183 куб. м. Сколько нужно заплатить за холодную воду за март, если стоимость 1 куб. м холодной воды составляет 12 руб. 30 коп.? Ответ дайте в рублях.
18. В квартире установлен прибор учета расхода холодной воды (счётчик). Показания счётчика 1 июня составляли 178 куб. м воды, а 1 июля – 189 куб. м. Сколько нужно заплатить за холодную воду за март, если стоимость 1 куб. м холодной воды составляет 19 руб. 60 коп.? Ответ дайте в рублях.
19. Сырок стоит 19 рублей. Какое наибольшее число сырков можно купить на 170 рублей?
20. Сырок стоит 13 рублей. Какое наибольшее число сырков можно купить на 70 рублей?
21. Для покраски 1 кв. м потолка требуется 280 г краски. Краска продается в банках по 2,5 кг. Какое наименьшее количество банок краски нужно для покраски потолка площадью 61 кв. м?
22. Для покраски 1 кв. м потолка требуется 150 г краски. Краска продается в банках по 2,5 кг. Какое наименьшее количество банок краски нужно для покраски потолка площадью 41 кв. м?
23. На автозаправке клиент отдал кассиру 2000 рублей и залил в бак 24 литра бензина. Цена бензина – 46 рублей за литр. Сколько рублей сдачи должен получить клиент?
24. На автозаправке клиент отдал кассиру 2000 рублей и залил в бак 28 литра бензина. Цена бензина – 43 рублей за литр. Сколько рублей сдачи должен получить клиент?
25. Стоимость проездного билета на месяц составляет 630 рублей, а стоимость билета на одну поездку – 27 рублей. Аня купила проездной и сделала за месяц 40 поездок. На сколько рублей больше она бы потратила, если бы покупала билеты на одну поездку.
26. Стоимость проездного билета на месяц составляет 690 рублей, а стоимость билета на одну поездку – 26 рублей. Аня купила проездной и сделала за месяц 35 поездок. На сколько рублей больше она бы потратила, если бы покупала билеты на одну поездку.
27. Автомобиль проехал 17 километров за 15 минут. Сколько километров он проедет за 18 минут, если будет ехать с той же скоростью?

31. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ

- А) площадь монитора компьютера
- Б) площадь города Санкт-Петербург
- В) площадь ногтя на пальце взрослого человека
- Г) площадь Краснодарского края

ЗНАЧЕНИЯ

- 1) 75 500 кв. км
- 2) 1439 кв. км
- 3) 100 кв. мм
- 4) 1020 кв. см

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер ее возможного значения.

Ответ:

А Б В Г

32. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ

- А) время одного оборота Земли вокруг Солнца
- Б) длительность полнометражного художественного фильма
- В) длительность звучания одной песни
- Г) продолжительность вспышки фотоаппарата

ЗНАЧЕНИЯ

- 1) 3,5 минуты
- 2) 105 минут
- 3) 365 суток
- 4) 0,1 секунды

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер ее возможного значения.

Ответ:

А Б В Г

33. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ

- А) длительность лекции в вузе
- Б) время одного оборота барабана стиральной машины при отжиме
- В) время одного оборота Венеры вокруг Солнца
- Г) Время в пути поезда Волгоград – Санкт-Петербург

ЗНАЧЕНИЯ

- Я
- 1) 90 минут
- 2) 32 часа
- 3) 0,1 секунды
- 4) 224,7 суток

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер ее возможного значения.

Ответ:

А Б В Г

34. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЯ
А) площадь балкона в доме	1) 300 кв. мм
Б) площадь тарелки	2) 5 кв. м
В) площадь Ладожского озера	3) 17,7 тыс. кв. км
Г) площадь одной стороны монеты	4) 600 кв. см

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер ее возможного значения.

Ответ:

А Б В Г

35. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЯ
А) площадь футбольного поля	1) 20 кв. м
Б) площадь жилой комнаты	2) 31 500 кв. км
В) площадь озера Байкал	3) 624 кв. см
Г) площадь листа писчей бумаги	4) 7000 кв. м

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер ее возможного значения.

Ответ:

А Б В Г

36. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЯ
А) радиус Земли	1) 6400 км
Б) длина тела кошки	2) 54 см
В) ширина футбольного поля	3) 0,1 мм
Г) толщина волоса	4) 68 м

Ответ: А Б В Г

ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЯ
А) толщина лезвия бритвы	1) 0,08 мм
Б) ширина футбольного поля	2) 74 км
В) длина реки Нева	3) 68 м
Г) рост восьмилетнего ребенка	4) 134 см

Ответ: А Б В Г

ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЯ
А) масса взрослого кита	1) 162 кв. м
Б) объем железнодорожного вагона	2) 100 т
В) площадь волейбольной площадки	3) 120 куб. м
Г) ширина футбольного поля	4) 68 м

Ответ: А Б В Г

ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЯ
А) расстояние от Земли до Луны	1) $5,9726 \cdot 10^{24}$ кг
Б) объем воды в Черном море	2) 788 600 км ²

ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЯ
А) диаметр монеты	1) 6400 км
Б) рост жирафа	2) 324 м
В) высота Эйфелевой башни	3) 20 мм
Г) радиус Земли	4) 5 м

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер ее возможного значения.

Ответ: А Б В Г

49. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЯ
А) длина тела кошки	1) 102 м
Б) высота потолка в комнате	2) 2,8 м
В) высота Исаакиевского собора в Санкт-Петербурге	3) 3650 км
Г) длина реки Обь	4) 54 см

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер ее возможного значения.

Ответ: А Б В Г

50. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЯ
А) масса пчелы	1) 12 кг
Б) масса Земли	2) 5 т
В) масса велосипеда	3) 120 мг
Г) масса взрослого слона	4) $5,9726 \cdot 10^{24}$ кг

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер ее возможного значения.

Ответ: А Б В Г

51. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЯ
А) масса бутылки минеральной воды	1) 130 т
Б) масса взрослого кита	2) 1 кг
В) масса яблока	3) 120 мг
Г) масса пчелы	4) 120 г

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер ее возможного значения.

Ответ: А Б В Г

52. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЯ
А) масса алюминиевой столовой ложки	1) 8 т
Б) масса грузовой машины	2) 32 г
В) масса кота	3) 20 мг
Г) масса дождевой капли	4) 8 кг

Ответ: А Б В Г

53. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЯ
А) масса куриного яйца	1) 2,5 мг
Б) масса детской коляски	2) 14 кг
В) масса взрослого лося	3) 50 г
Г) масса активного вещества в таблетке	4) 500 кг

Ответ: А Б В Г

54. Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЯ
А) масса футбольного мяча	1) 20 мг

- | | |
|---------------------------|----------|
| Б) масса взрослого жирафа | 2) 35 кг |
| В) масса дождевой капли | 3) 750 г |
| Г) масса кухонной плиты | 4) 1,1 т |

Ответ:

А Б В Г

55. Найдите значение выражения $\frac{(3^{-3})^2}{3^{-10}}$
56. Найдите значение выражения $\frac{(8^{-3})^2}{8^{-8}}$
57. Найдите значение выражения $(2 \cdot 10^{-2}) \cdot (1,8 \cdot 10^2)$
58. Найдите значение выражения $(3 \cdot 10^5) \cdot (2,8 \cdot 10^{-3})$
59. Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{486}}{\sqrt{6}}$
60. Найдите значение выражения $\frac{\sqrt{98}}{\sqrt{2}}$
61. Найдите значение выражения $\frac{8^5}{2^8} : 4^2$
62. Найдите значение выражения $\frac{9^8}{3^9} : 27^2$
63. Найдите значение выражения $\sqrt{18} \cdot \sqrt{4,5}$
64. Найдите значение выражения $\sqrt{3,6} \cdot \sqrt{10}$
65. Найдите значение выражения $\frac{18^{11}}{3^{12} \cdot 6^{10}}$
66. Найдите значение выражения $\frac{21^6}{3^4 \cdot 7^5}$
67. Найдите значение выражения $\frac{4^{-10}}{(4^4)^{-3}}$
68. Найдите значение выражения $\frac{3^{-13}}{(3^5)^{-3}}$
69. Найдите значение выражения $4^{-5} \cdot \frac{4^2}{4^{-4}}$
70. Найдите значение выражения $5^{-2} \cdot \frac{5^7}{5^3}$
71. Найдите значение выражения $\frac{12^4}{12^5 \cdot 12^{-2}}$
72. Найдите значение выражения $\frac{4^4}{4^5 \cdot 4^{-3}}$
73. Найдите значение выражения $9 \cdot 10^3 + 5 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1$
74. Найдите значение выражения $7 \cdot 10^3 + 2 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10^1$
75. Найдите значение выражения $4,6 \cdot 10^3 + 2,4 \cdot 10^2$
76. Найдите значение выражения $39 \cdot 10 - 1,5 \cdot 10^2$

77. Найдите значение выражения $\frac{(8\sqrt{3})^2}{48}$

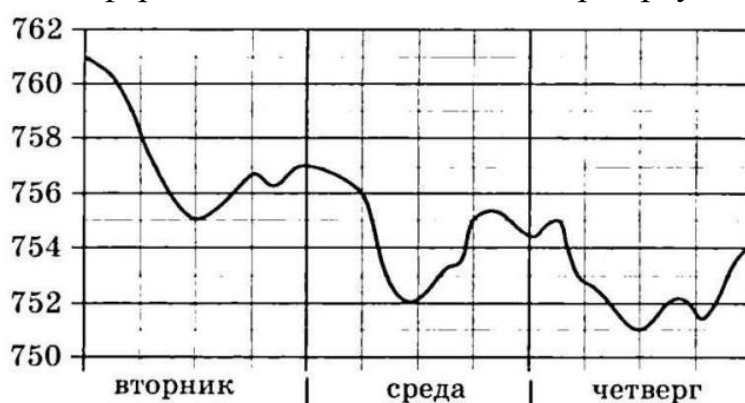
78. Найдите значение выражения $\frac{(4\sqrt{5})^2}{32}$

79. Найдите $\cos \cos \alpha$, если $\sin \sin \alpha = -\frac{\sqrt{7}}{4}$ и $270^\circ < \alpha < 360^\circ$

80. Найдите $\sin \sin \alpha$, если $\cos \cos \alpha = \frac{\sqrt{7}}{4}$ и $0^\circ < \alpha < 90^\circ$

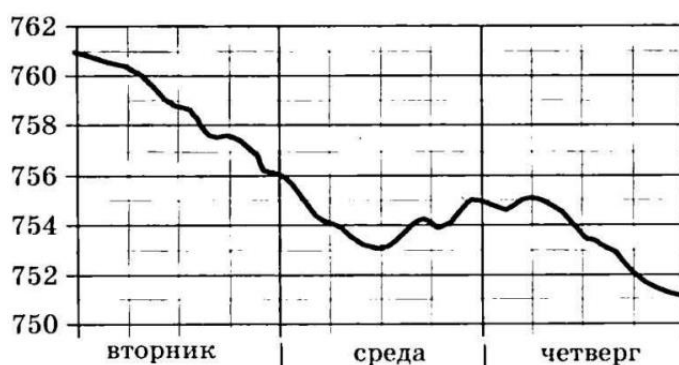
81. Найдите значение выражения $\frac{3}{2}\sqrt{2} \cdot \sqrt{32}$

82. На рисунке показано изменение атмосферного давления в течение трёх суток. По горизонтали указаны дни недели, по вертикали – значения атмосферного давления в миллиметрах ртутного столба.



Определите по рисунку наибольшее значение атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) во вторник.

83. На рисунке показано изменение атмосферного давления в течение трёх суток. По горизонтали указаны дни недели, по вертикали – значения атмосферного давления в миллиметрах ртутного столба.



Определите по рисунку наибольшее значение атмосферного давления (в миллиметрах ртутного столба) в четверг.

84. Результаты соревнований по метанию молота представлены в таблице.

Спортсмен	Результат попытки, м					
	I	II	III	IV	V	VI
Ванин	49	50,5	50	51	51	49,5
Авдиенко	51	52,5	49,5	50	52	51,5
Касаткин	50,5	50	49	51,5	51	51,5
Никонов	52	51	52	50,5	51,5	51

Места распределяются по результату лучшей попытки каждого спортсмена: чем дальше он метнул молот, тем лучше. Какое место занял спортсмен Авдиенко?

85. Результаты соревнований по метанию молота представлены в таблице.

Спортсмен	Результат попытки, м					
	I	II	III	IV	V	VI
Донников	54,5	53	55,5	53,5	54,5	55
Мелихов	55	56	54,5	55,5	56	54,5
Иванов	54	53	53,5	54	52,5	51,5
Теплицын	54,5	54	53	55	51,5	49

Места распределяются по результату лучшей попытки каждого спортсмена: чем дальше он метнул молот, тем лучше. Какое место занял спортсмен Иванов?

86. В таблице показано распределение медалей на зимних Олимпийских играх в Сочи среди стран, занявших первые 10 мест по количеству золотых медалей.

Место	Страна	Медали			
		золотые	серебряные	бронзовые	всего
1	Россия	13	11	9	33
2	Норвегия	11	5	10	26
3	Канада	10	10	5	25
4	США	9	7	12	28
5	Нидерланды	8	7	9	24
6	Германия	8	6	5	19
7	Швейцария	6	3	2	11
8	Белоруссия	5	0	1	6
9	Австрия	4	8	5	17
10	Франция	4	4	7	5

Определите с помощью таблицы, сколько всего медалей у страны, занявшей четвертое место по числу золотых медалей.

87. В таблице показано распределение медалей на зимних Олимпийских играх в Сочи среди стран, занявших первые 10 мест по количеству золотых медалей.

Место	Страна	Медали			
		золотые	серебряные	бронзовые	всего
1	Россия	13	11	9	33
2	Норвегия	11	5	10	26
3	Канада	10	10	5	25
4	США	9	7	12	28

5	Нидерланды	8	7	9	24
6	Германия	8	6	5	19
7	Швейцария	6	3	2	11
8	Белоруссия	5	0	1	6
9	Австрия	4	8	5	17
10	Франция	4	4	7	5

Определите с помощью таблицы, бронзовых медалей у страны, занявшей третье место по числу золотых медалей.

88. Результаты игры КВН представлены в таблице

Команда	Баллы за конкурс «Приветствие»	Баллы за конкурс «СТЭМ»	Баллы за музыкальный конкурс
«АТОМ»	26	30	22
«Шумы»	24	25	28
«Топчан»	23	28	24
«Лёлек и Боек»	28	26	22

Для каждой команды баллы по всем конкурсам суммируются. Победителем считается команда, набравшая в сумме наибольшее количество баллов.

Сколько в сумме баллов у команды-победителя?

89. Результаты игры КВН представлены в таблице

Команда	Баллы за конкурс «Приветствие»	Баллы за конкурс «СТЭМ»	Баллы за музыкальный конкурс
«АТОМ»	26	22	28
«Шумы»	21	29	23
«Топчан»	21	26	25
«Лёлек и Боек»	24	28	23

Для каждой команды баллы по всем конкурсам суммируются. Победителем считается команда, набравшая в сумме наибольшее количество баллов.

Сколько в сумме баллов у команды-победителя?

90. В таблице показано расписание пригородных электропоездов по направлению Москва Ярославская – Сергиев Посад – Александров

Номер электропоезда	Москва Ярославская	Сергиев Посад	Александров
1	13:00	14:07	14:49
2	13:05	14:38	
3	13:29	15:01	
4	13:30	14:49	15:38
5	13:50	15:24	
6	14:25	16:01	
7	14:39	16:08	16:56

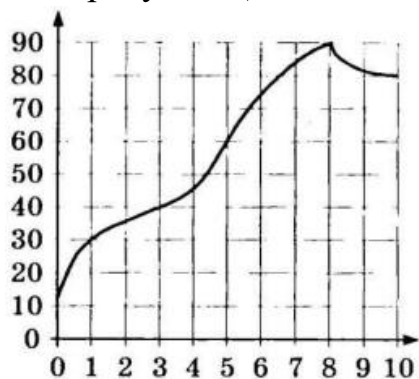
Владислав пришел на станцию Москва Ярославская в 13:03 и хочет уехать в Александров на электропоезде без пересадок. Найдите номер ближайшего электропоезда, который ему подходит.

91. В таблице показано расписание пригородных электропоездов по направлению Москва Курская – Чехов – Серпухов

Номер электропоезда	Москва Курская	Чехов	Серпухов
1	16:54	18:21	18:46
2	17:09	18:35	
3	17:33	19:27	19:52
4	17:55		19:03
5	18:00		19:16
6	18:16	19:50	
7	18:26	20:05	20:29

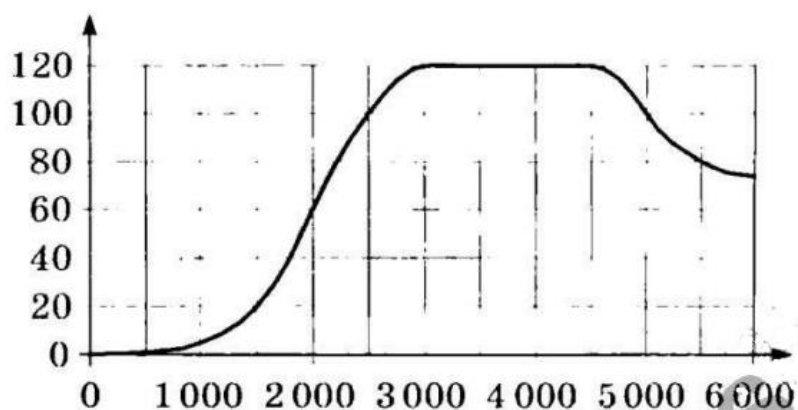
Владислав пришел на станцию Москва Курская в 18:15 и хочет уехать в Серпухов на электропоезде без пересадок. Найдите номер ближайшего электропоезда, который ему подходит.

92. На графике изменение температуры в процессе разогрева двигателя легкового автомобиля. На горизонтальной оси отмечено время в минутах, прошедшее с момента запуска двигателя, на вертикальной оси – температура двигателя в градусах Цельсия.



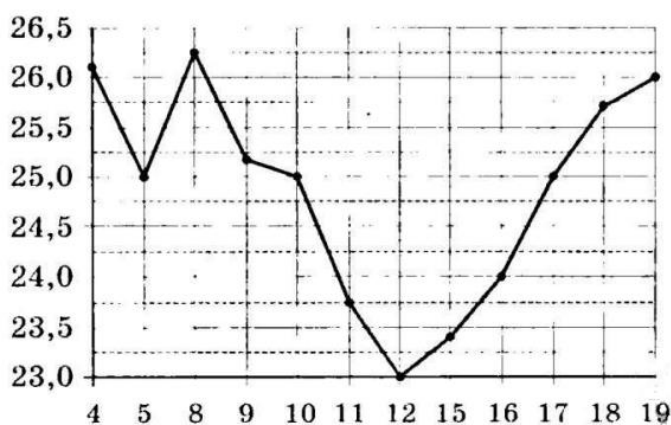
Определите по графику, через какое наименьшее количество минут после запуска двигателя температура двигателя будет равна 40°C.

93. На графике показана зависимость крутящего момента автомобильного двигателя от числа оборотов в минуту. На горизонтальной оси отмечено число оборотов в минуту, на вертикальной оси – крутящий момент в Н*м.



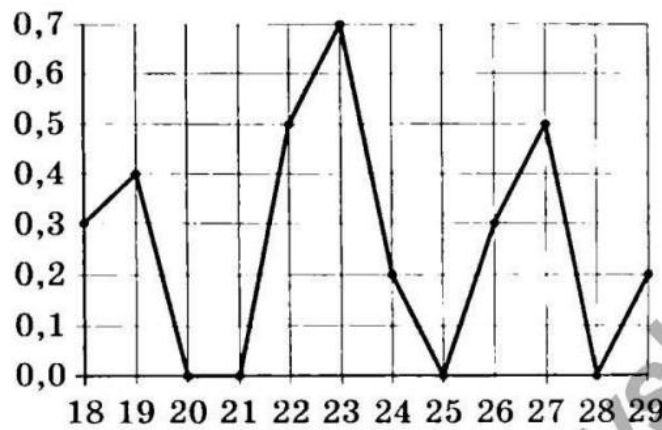
Определите по графику, какое наименьшее число оборотов в минуту должен поддерживать водитель, чтобы крутящий момент был не меньше 100 Н*м.

94. На рисунке жирными точками показана цена нефти на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 4 по 19 апреля 2002 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали – цена барреля нефти в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линиями.



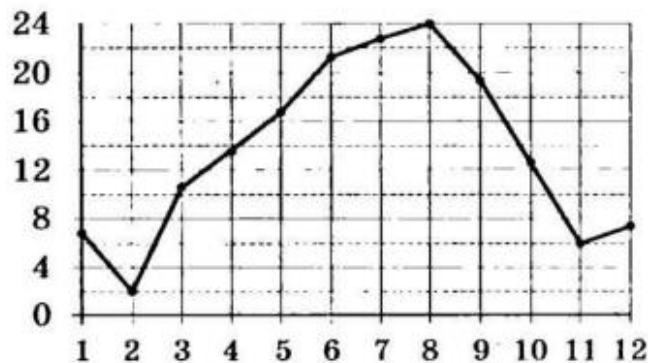
Определите по рисунку, какого числа цена нефти на момент закрытия торгов впервые за данный период составила 25 долларов за баррель.

95. На рисунке жирными точками показано суточное количество осадков, выпадавших в Якутске с 18 по 29 октября 1986 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали – количество осадков, выпавших в соответствующий день, в миллиметрах. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линиями.



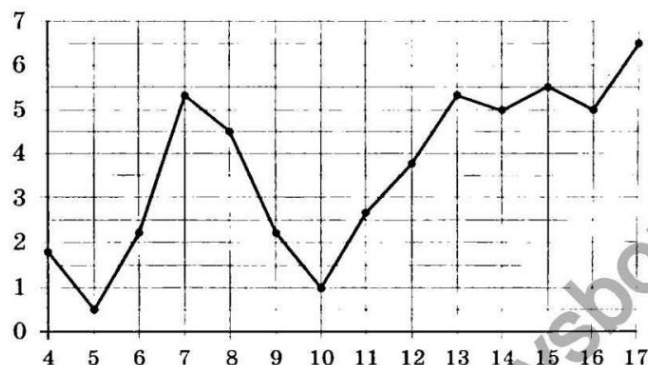
Определите по рисунку, какого числа в первый раз за указанный период выпало 0,5 миллиметра осадков за сутки.

96. На рисунке жирными точками показана среднемесячная температура воздуха в Сочи за каждый месяц 1920 года. По горизонтали указаны номера месяцев, по вертикали – температура в градусах Цельсия. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линиями.



Определите по рисунку, в каком месяце среднемесячная температура в Сочи была наименьшей за данный период. В ответе укажите номер этого месяца.

97. На рисунке жирными точками показана среднемесячная температура воздуха в РИГЕ за каждый день с 4 по 17 апреля 1980 года. По горизонтали указаны числа месяца, по вертикали – температура в градусах Цельсия. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линиями.



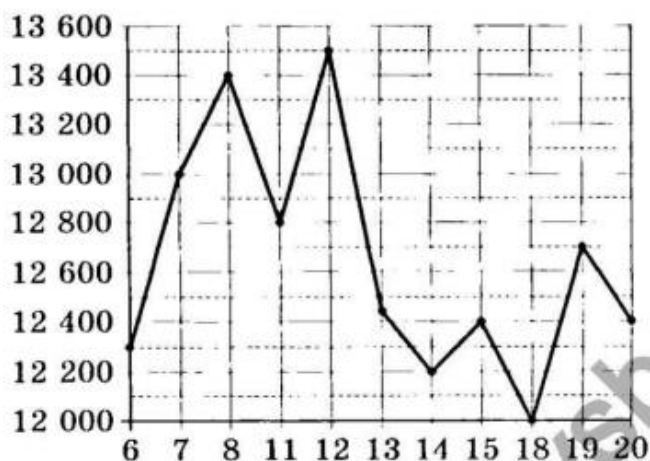
Определите по рисунку, какого числа среднесуточная температура в Риге была наименьшей за данный период. В ответе укажите номер этого месяца.

98. На рисунке жирными точками показана цена олова на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 14 по 28 ноября 2007 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали – цена олова в долларах США за тонну. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линиями.



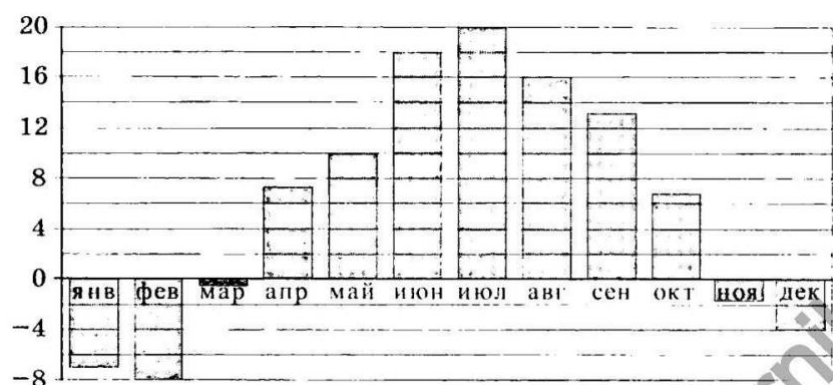
Определите по рисунку наименьшую цену олова на момент закрытия торгов в период с 15 по 21 ноября. Ответ дайте в долларах США за тонну.

99. На рисунке жирными точками показана цена никеля на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 6 по 20 мая 2009 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали – цена никеля в долларах США за тонну. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линиями.



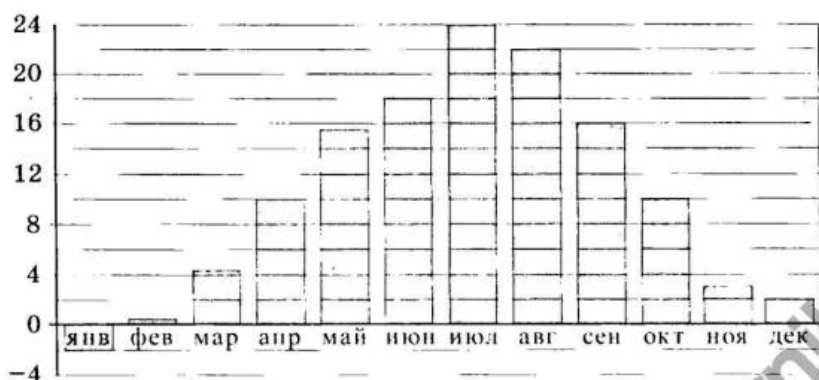
Определите по рисунку наименьшую цену никеля на момент закрытия торгов в период с 7 по 15 мая. Ответ дайте в долларах США за тонну.

100. На диаграмме показана среднемесячная температура в Санкт-Петербурге за каждый месяц 1999 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали – температура в градусах Цельсия.



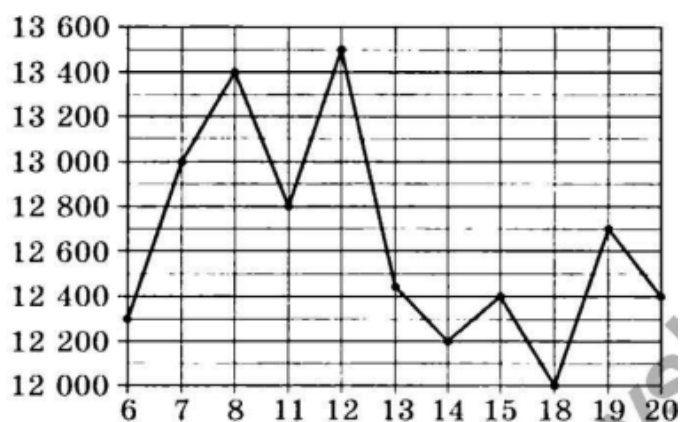
Определите по диаграмме наибольшую среднемесячную температуру в период с февраля по июнь 1999 года. Ответ дайте в градусах Цельсия.

101. На диаграмме показана среднемесячная температура в Симферополе за каждый месяц 1988 года. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали – температура в градусах Цельсия.



Определите по диаграмме наибольшую среднемесячную температуру в период с февраля по июнь 1999 года. Ответ дайте в градусах Цельсия.

102. На рисунке жирными точками показана цена никеля на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 6 по 20 мая 2009 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали – цена никеля в долларах США за тонну. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линиями.



Определите по рисунку, какого числа цена никеля на момент закрытия торгов была наибольшей за данный период.

103. На рисунке жирными точками показана цена олова на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 14 по 28 ноября 2007 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали – цена олова в долларах США за тонну. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линиями.



Определите по рисунку какого числа цена олова на момент закрытия торгов была наибольшей за данный период.

104. В таблице показано расписание некоторых пригородных поездов по направлению Москва Казанская – Рязань 1

Номер электрички	Москва Казанская	Рязань 1	Время в пути
7040	07:12	10:06	2:54
6992	08:30	12:27	3:57
7042	12:39	15:22	2:43
6996	15:19	19:04	3:45
7044	18:23	21:08	2:45

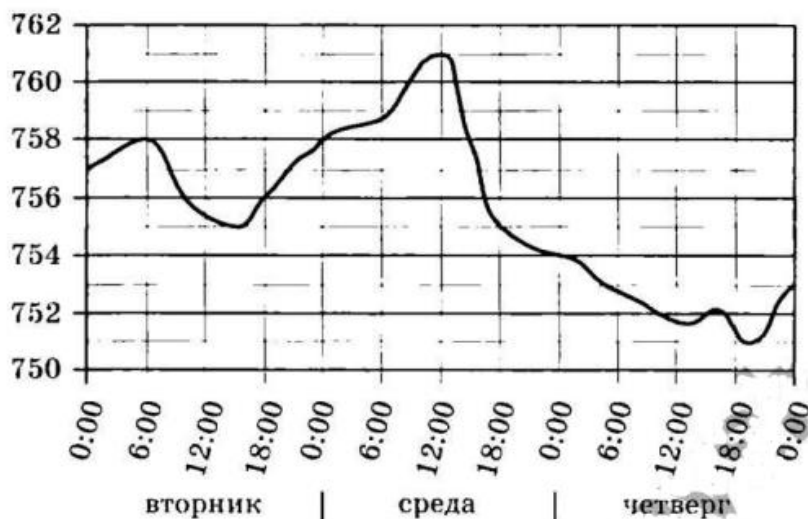
Какая из указанных электричек Москва Казанская – Рязань проводит в пути меньше всего времени? В ответе укажите номер этой электрички.

105. В таблице показано расписание некоторых пригородных поездов по направлению Москва Белорусская – Бородино

Номер электрички	Москва Белорусская	Бородино	Время в пути
6325	08:43	10:57	2:14
6145	10:18	12:35	2:17
6327	11:58	14:21	2:23
6179	15:48	17:53	2:05
6329	17:13	19:29	2:16

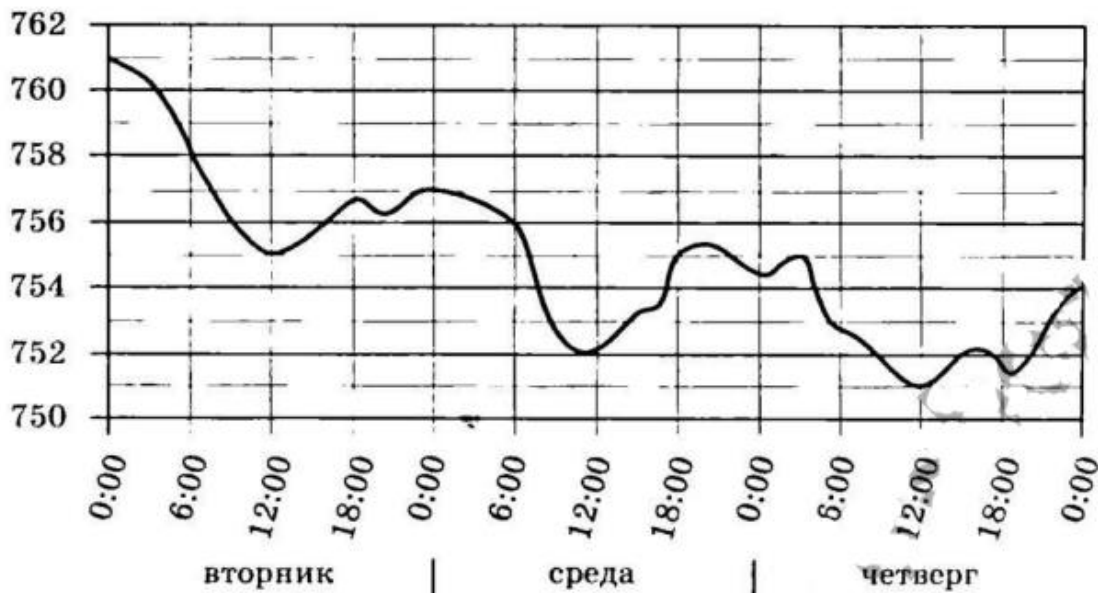
Какая из указанных электричек Москва Белорусская – Бородино проводит в пути меньше всего времени? В ответе укажите номер этой электрички.

106. На рисунке показано изменение атмосферного давления в течение трех суток. По горизонтали указаны дни недели и время, по вертикали – значения атмосферного давления в миллиметрах ртутного столба.



Определите по рисунку значение атмосферного давления в среду в 18:00. Ответ дайте в миллиметрах ртутного столба.

107. На рисунке показано изменение атмосферного давления в течение трех суток. По горизонтали указаны дни недели и время, по вертикали – значения атмосферного давления в миллиметрах ртутного столба. Определите по рисунку значение атмосферного давления в четверг в 12:00. Ответ дайте в миллиметрах ртутного столба.



108. В таблице представлены данные о ценах некоторой модели смартфона в различных магазинах.

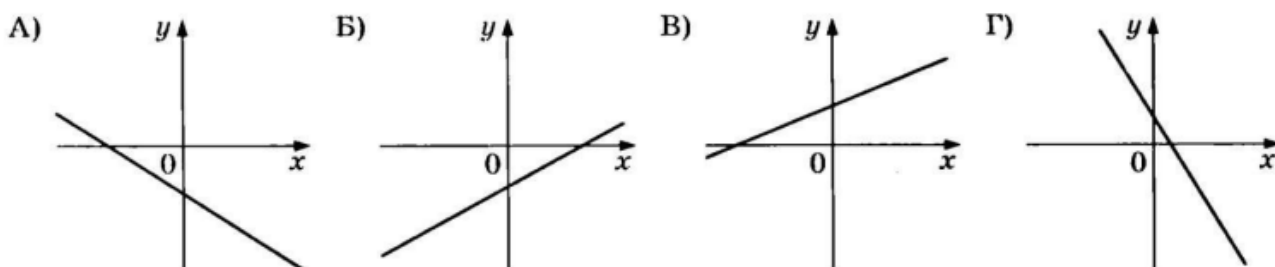
Магазин	Цена смартфона (руб.)
ОК-Техника	6328
Скоростной	6700
Клик	5799

И-фон	5800
Смартфон и Ко	6490
Прогресс-К	6150
Адажио	5350
Макропоиск	5890
Вселенная телефонов	6010

Найдите наименьшую цену смартфона из представленных предложений.
 Ответ дайте в рублях.

109. На рисунках изображены графики функций вида $y=kx+b$.
 Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов k и b .

ГРАФИКИ ФУНКЦИЙ



КОЭФФИЦИЕНТЫ

- 1) $k < 0, b < 0$ 2) $k > 0, b > 0$ 3) $k > 0, b < 0$ 4) $k < 0, b > 0$

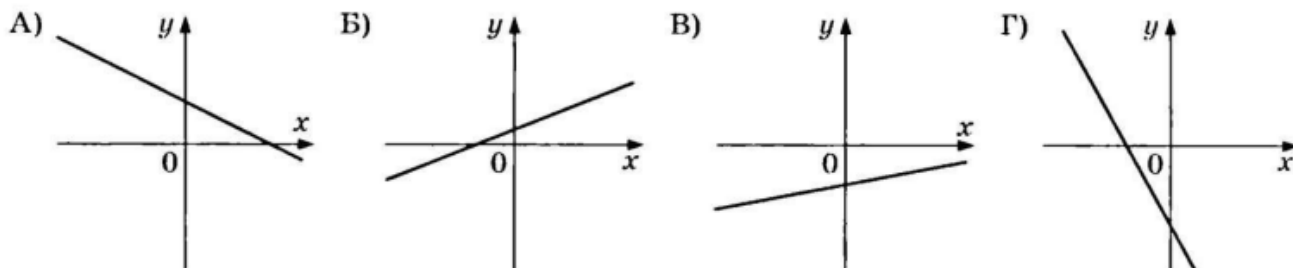
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А Б В Г

110. На рисунках изображены графики функций вида $y=kx+b$.
 Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов k и b .

ГРАФИКИ ФУНКЦИЙ



КОЭФФИЦИЕНТЫ

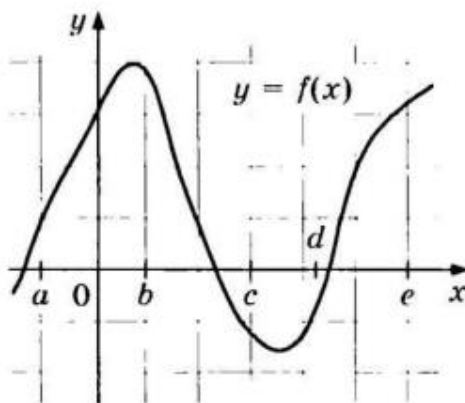
- 1) $k > 0, b > 0$ 2) $k > 0, b < 0$ 3) $k < 0, b > 0$ 4) $k < 0, b < 0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

111. На рисунке изображен график функции $y=f(x)$. Числа a, b, c, d, e задают на оси Ox интервалы. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу характеристику функции или ее производной.



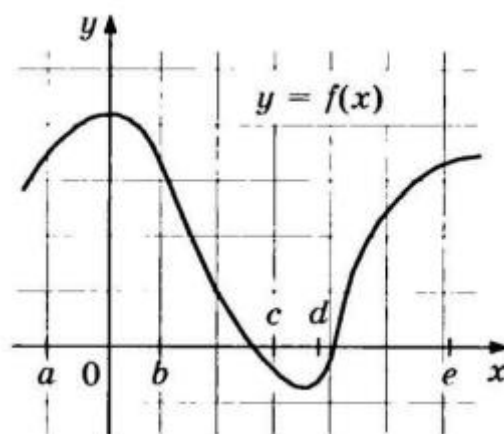
ИНТЕРВАЛЫ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
А) $(a;b)$	1) значение функции положительно в каждой точке интервала
Б) $(b;c)$	2) значение производной функции положительно в каждой точке интервала
В) $(c;d)$	3) значение функции отрицательно в каждой точке интервала
Г) $(d;e)$	4) значение производной функции отрицательно в каждой точке интервала

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

112. На рисунке изображен график функции $y=f(x)$. Числа a, b, c, d, e задают на оси Ox интервалы. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу характеристику функции или ее производной.



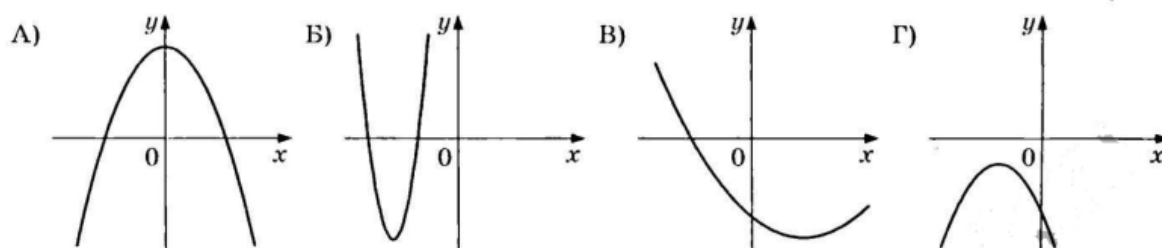
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

113. На рисунках изображены графики функций вида $y=ax^2+bx+c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов a и c .

ГРАФИКИ ФУНКЦИЙ



КОЭФФИЦИЕНТЫ

1) $a > 0, c < 0$

2) $a < 0, c > 0$

3) $a < 0, c < 0$

4) $a > 0, c > 0$

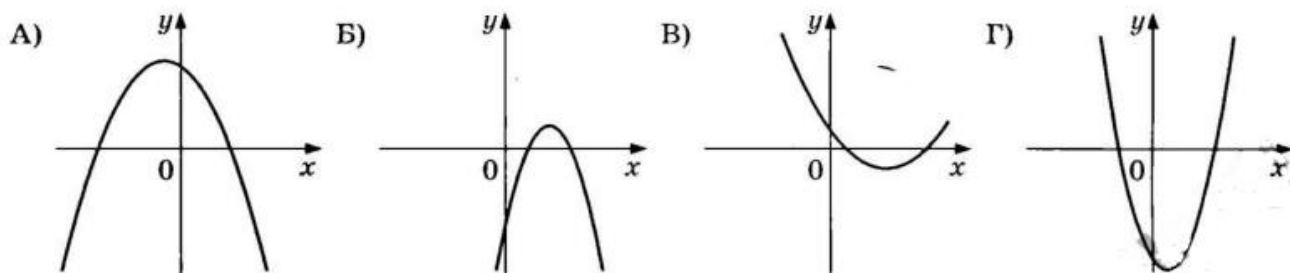
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

114. На рисунках изображены графики функций вида $y=ax^2+bx+c$. Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов a и c .

ФУНКЦИИ



КОЭФФИЦИЕНТЫ

1) $a < 0, c > 0$

2) $a > 0, c < 0$

3) $a > 0, c > 0$

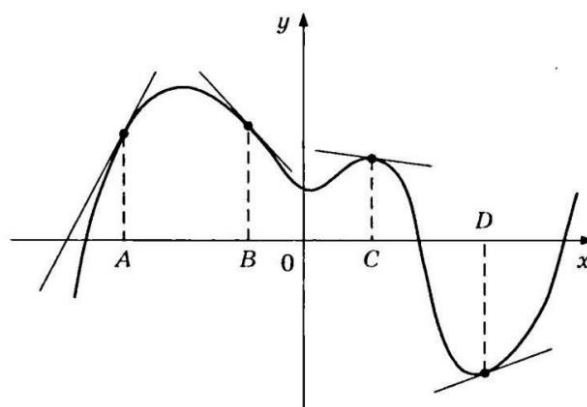
4) $a < 0, c < 0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

115. На рисунке изображены график функции и касательные, проведенные к нему в точках с абсциссами А, В, С, D



В правом столбце указаны значения производной в точках А, В, С, D. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке значение производной функции в ней.

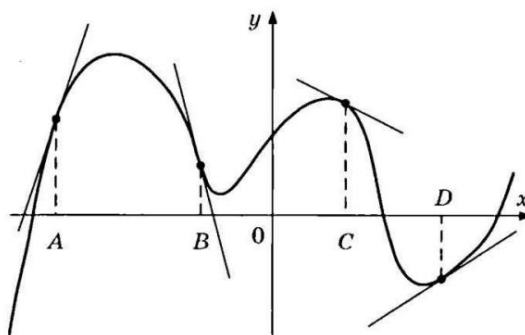
ТОЧКИ	ЗНАЧЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ
А	1) $-\frac{2}{15}$
В	2) 2
С	3) $\frac{5}{13}$
Д	4) $-1\frac{2}{15}$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	В	С	Д

116. На рисунке изображены график функции и касательные, проведенные к нему в точках с абсциссами A, B, C, D



В правом столбце указаны значения производной в точках A, B, C, D. Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке значение производной функции в ней.

ТОЧКИ	ЗНАЧЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ
A	1) -4
B	2) 3
C	3) $\frac{2}{3}$
D	4) $-\frac{1}{2}$

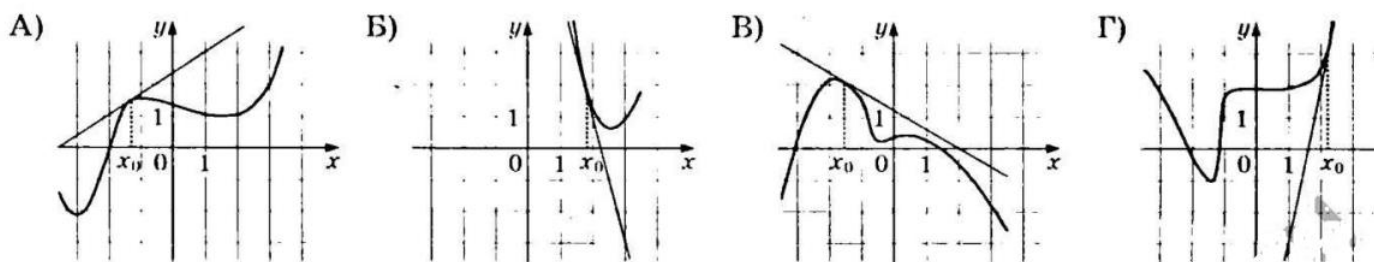
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

A	B	C	D

117. На рисунках изображены графики функций и касательные, проведенные к ним в точках с абсциссой x_0 . Установите соответствие между графиками функций и значениями производной этих функций в точке x_0 .

ГРАФИКИ



ЗНАЧЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ

- 1) $\frac{2}{3}$
- 2) 5
- 3) -4
- 4) -0,6

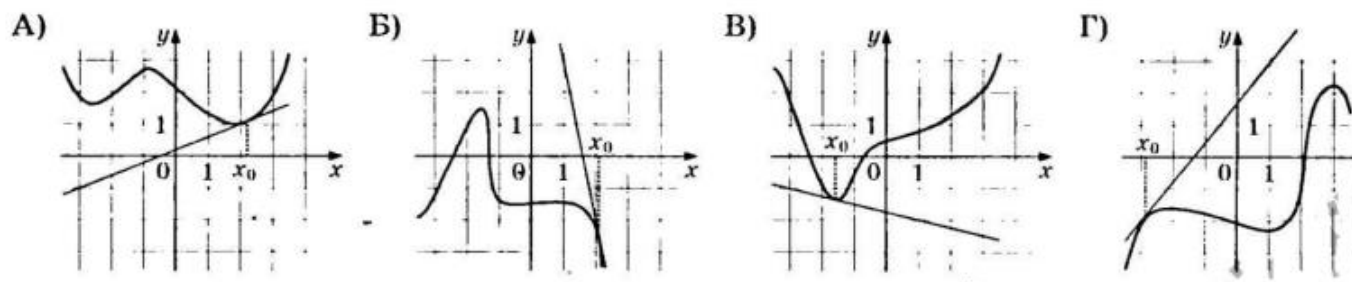
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

118. На рисунках изображены графики функций и касательные, проведенные к ним в точках с абсциссой x_0 . Установите соответствие между графиками функций и значениями производной этих функций в точке x_0 .

ГРАФИКИ



ЗНАЧЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ

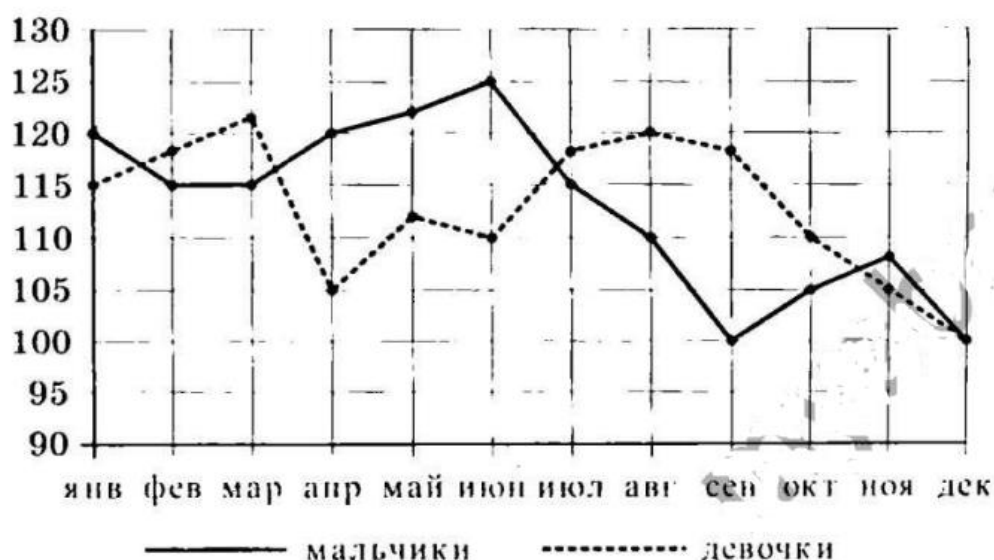
- 1) 1,25
- 2) -0,25
- 3) 0,4
- 4) -5

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

119. На рисунке точками изображено число родившихся мальчиков и девочек (по отдельности) за каждый календарный месяц 2013 года в городском роддоме. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали – число рождений. Для наглядности точки соединены линиями.



Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику рождаемости в этот период

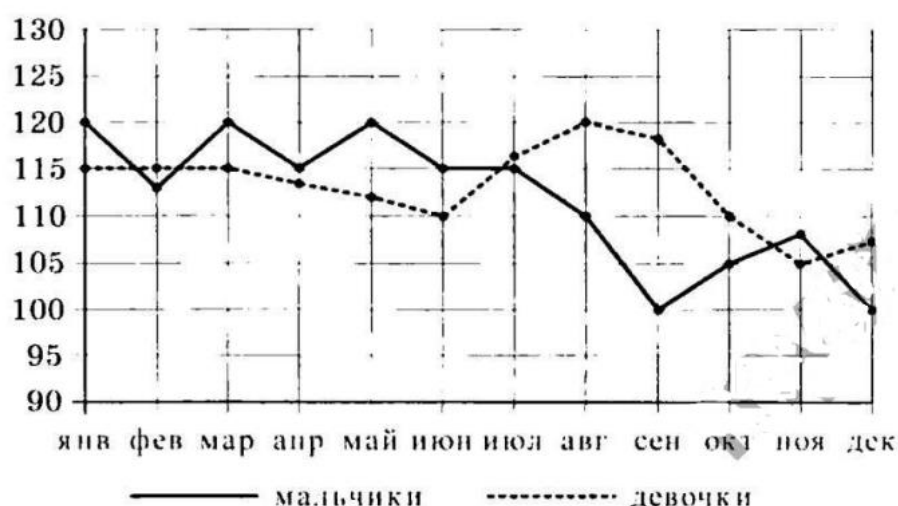
ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
А) январь – март	1) рождаемость мальчиков в течение второго и третьего месяцев этого периода была одинаковой
Б) апрель – июнь	2) в течение этого периода рождаемость девочек только снижалась
В) июль – сентябрь	3) в каждом месяце этого периода девочек рождалось больше, чем мальчиков
Г) октябрь – декабрь	4) в каждом месяце этого периода мальчиков рождалось больше, чем девочек

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

120. На рисунке точками изображено число родившихся мальчиков и девочек (по отдельности) за каждый календарный месяц 2013 года в городском роддоме. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали – число рождений. Для наглядности точки соединены линиями.



Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику рождаемости в этот период

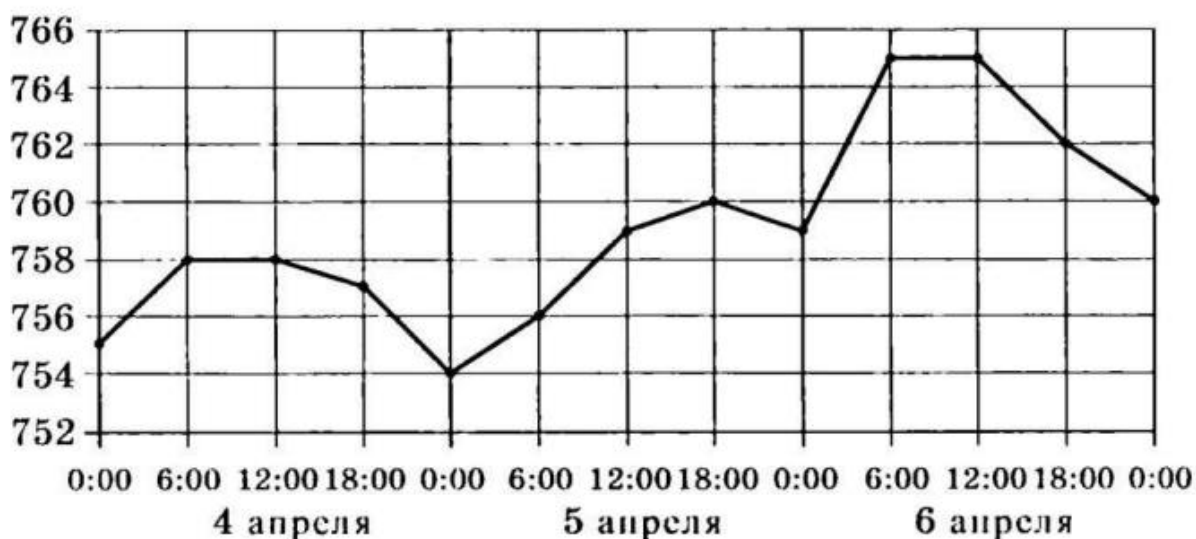
ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
А) январь – март	1) в каждый месяц этого периода число рождений девочек и мальчиков различалось не более чем на 5
Б) апрель – июнь	2) в один из месяцев этого периода число рождений мальчиков и девочек различалось более чем на 10
В) июль – сентябрь	3) в каждом месяце этого периода мальчиков рождалось больше, чем девочек
Г) октябрь – декабрь	4) рождаемость девочек достигла минимума за весь период

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

121. На рисунке точками показано атмосферное давление в некотором городе на протяжении трех суток с 4 по 6 апреля 2013 года. В течение суток давление измеряется 4 раза: в 00:00, в 06:00, в 12:00 и в 18:00. По горизонтали указывается время и дата, по вертикали – давление в миллиметрах ртутного столба. Для наглядности точки соединены линией.



Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику атмосферного давления в этом городе в течение этого периода.

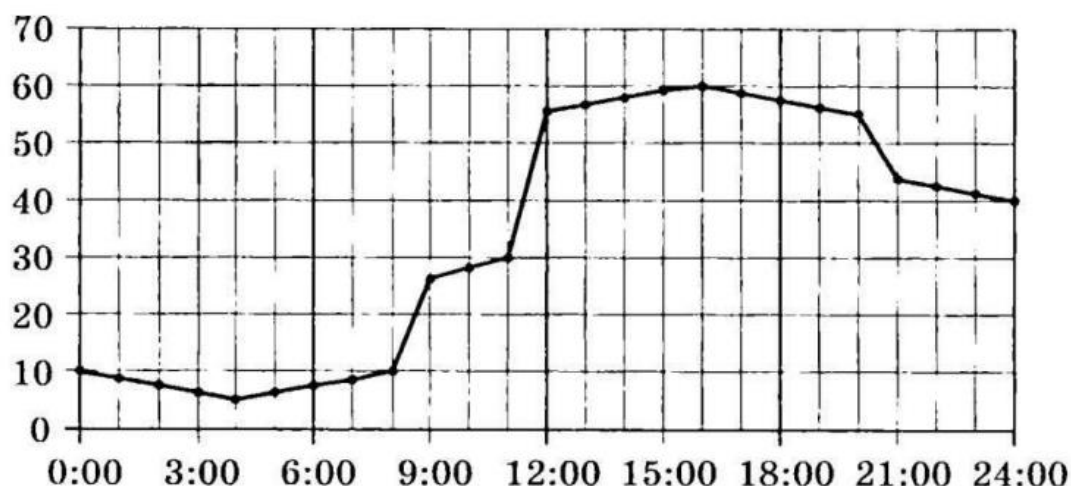
ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
А) утро 4 апреля	1) давление не изменилось и было выше 764 мм рт. ст.
Б) утро 5 апреля	2) давление выросло
В) утро 6 апреля	3) давление не изменилось и было ниже 760 мм рт. ст.
Г) утро 6 апреля	4) давление упало

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

122. На рисунке точками показано потребление воды городской ТЭЦ на протяжении суток. По горизонтали указывается время, по вертикали – объем воды в кубометрах в час. Для наглядности точки соединены линией.



Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику потребления воды.

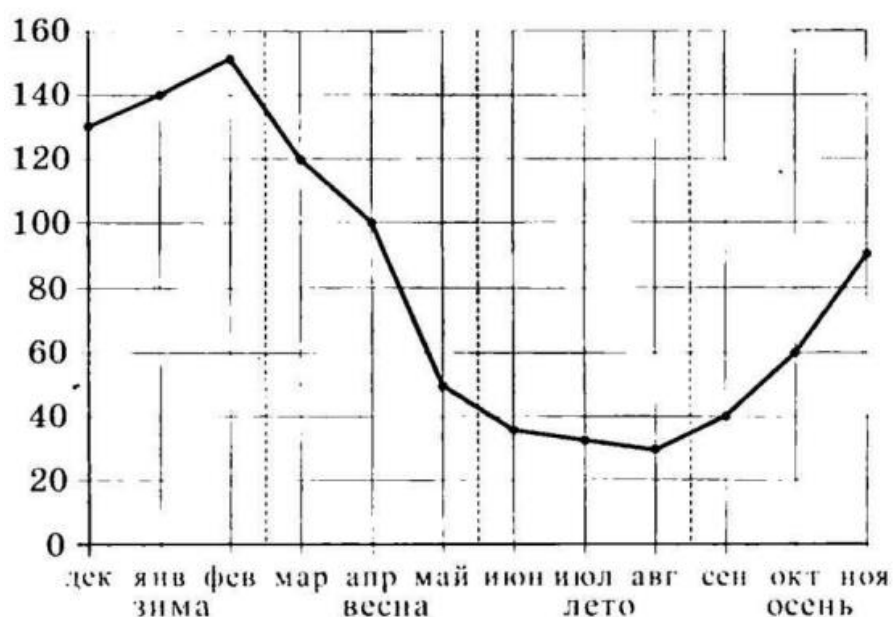
ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
А) ночь (с 0 до 6 часов)	1) потребление воды падало в течение всего периода
Б) утро (с 6 до 12 часов)	2) потребление воды сначала росло, а потом падало
В) день (с 12 до 18 часов)	3) в течение всего периода потребление воды выросло более чем втрое
Г) вечер (с 18 до 24 часов)	4) в течение всего периода потребление воды было меньше 20 кубометров в час

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

123. На рисунке точками показаны ежемесячные объемы продаж обогревателей в магазинах бытовой техники. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали – количество проданных обогревателей. Для наглядности точки соединены линией.



Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику продаж обогревателей

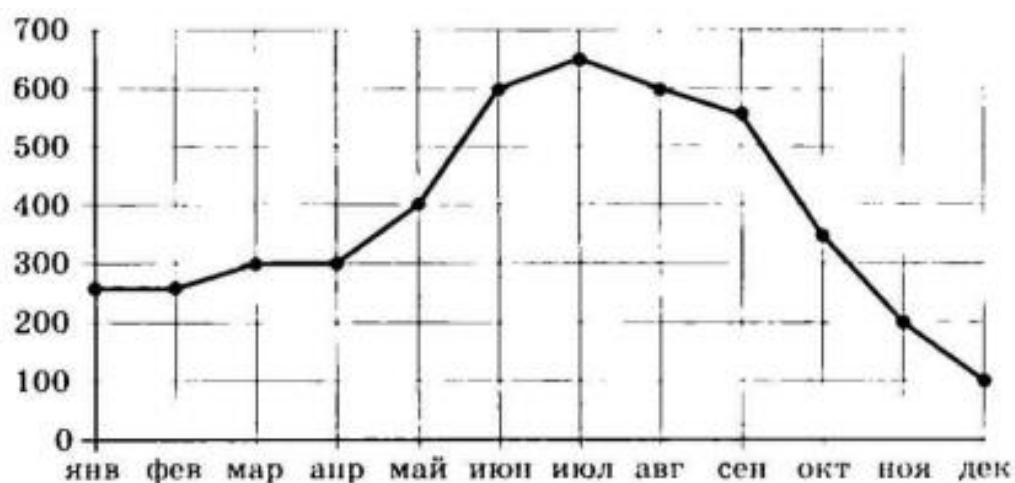
ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
А) зима	1) ежемесячный объём продаж был меньше 40 штук в течение всего периода
Б) весна	2) падение объёма продаж более чем на 60 штук за период
В) лето	3) ежемесячный объём продаж достиг максимума
Г) осень	4) ежемесячный объём продаж рос, но был меньше 100 штук

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

124. На рисунке точками показаны ежемесячные объёмы продаж холодильников в магазинах бытовой техники. По горизонтали указываются месяцы, по вертикали – количество проданных обогревателей. Для наглядности точки соединены линией.



Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику продаж холодильников.

ПЕРИОДЫ ВРЕМЕНИ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
А) январь – март	1) продажи за первый и второй месяцы периода совпадают
Б) апрель – июнь	2) ежемесячный объём продаж достигает максимума за весь период
В) июль – сентябрь	3) за этот период ежемесячный объём продаж увеличился на 300 холодильников
Г) октябрь – декабрь	4) за последний месяц периода было продано меньше 200 холодильников

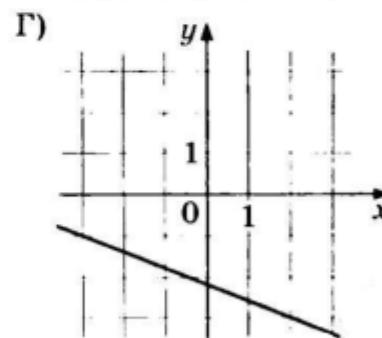
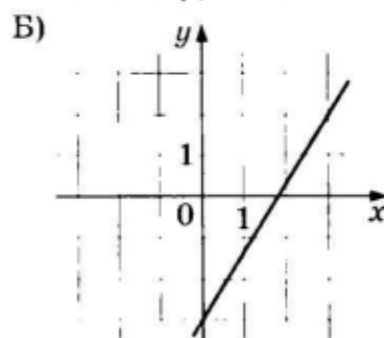
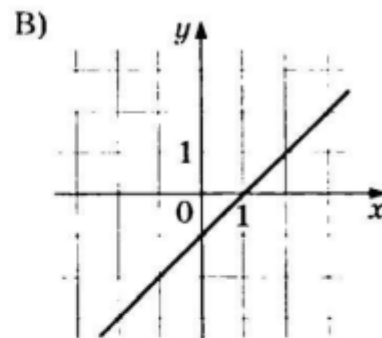
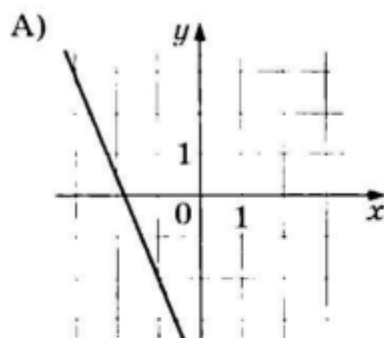
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

125. На рисунках изображены графики функций вида $y=kx+b$. Установите соответствие между графиками функций и значениями их производной в точке $x=1$.

ГРАФИКИ



ЗНАЧЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ

1) - 2,5

2) - 0,4

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

4) 1

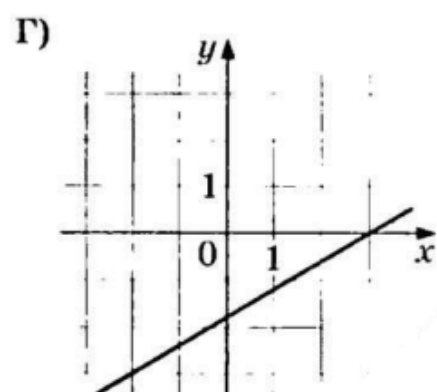
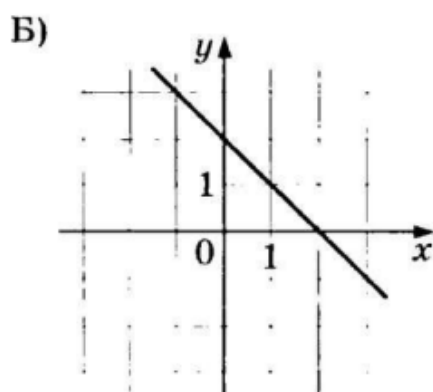
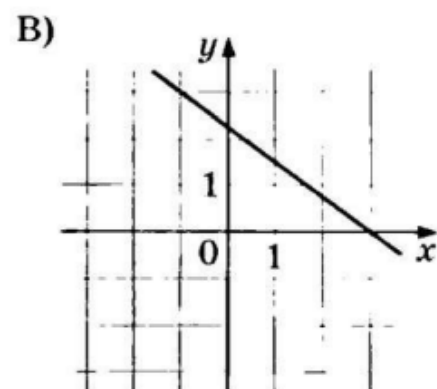
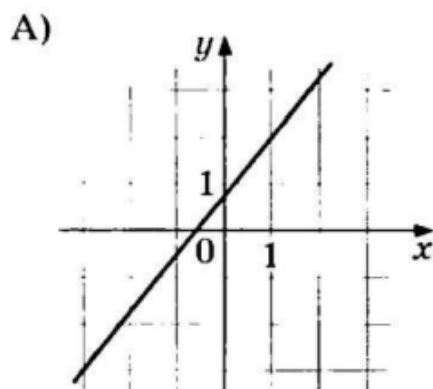
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

126. На рисунках изображены графики функций вида $y=kx+b$. Установите соответствие между графиками функций и значениями их производной в точке $x=1$.

ГРАФИКИ



ЗНАЧЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ

1) 0,6

2) -1

3) 1,25

4) -0,75

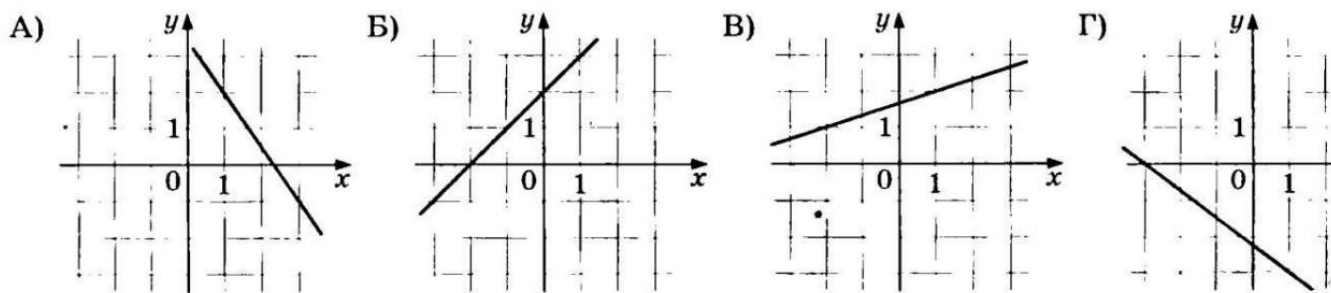
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

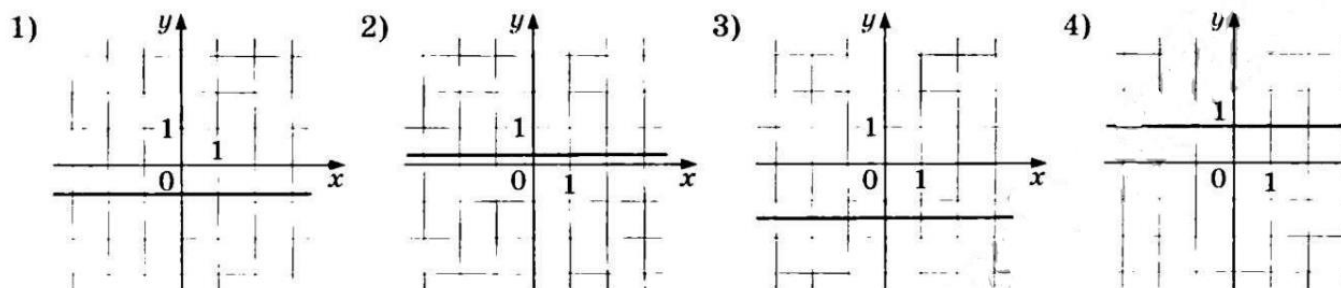
А	Б	В	Г

127. Установите соответствие между графиками линейных функций и графиками их производных.

ГРАФИКИ ФУНКЦИЙ



ГРАФИКИ ПРОИЗВОДНЫХ



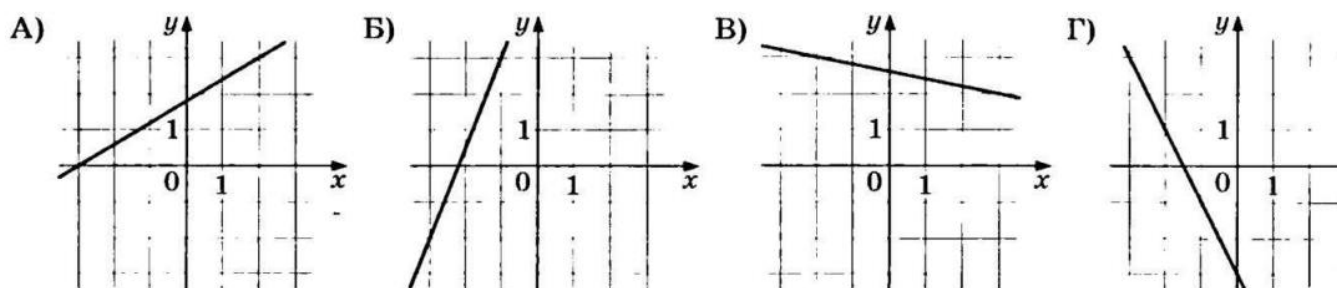
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

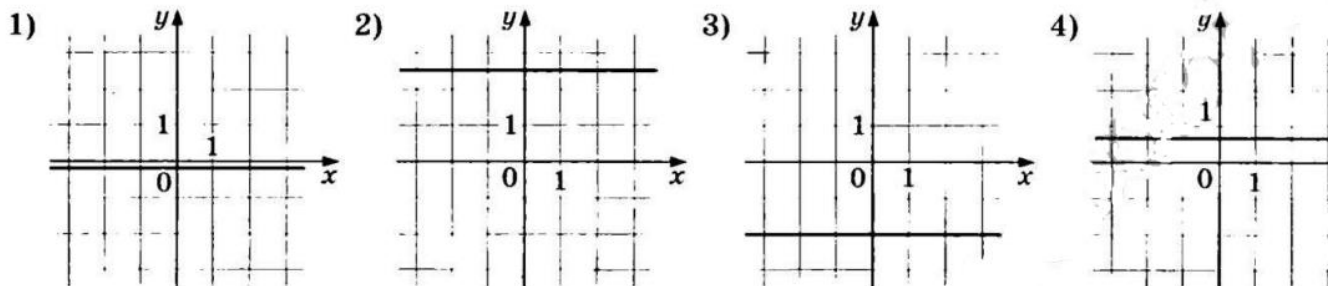
А	Б	В	Г

128. Установите соответствие между графиками линейных функций и графиками их производных.

ГРАФИКИ ФУНКЦИЙ



ГРАФИКИ ПРОИЗВОДНЫХ

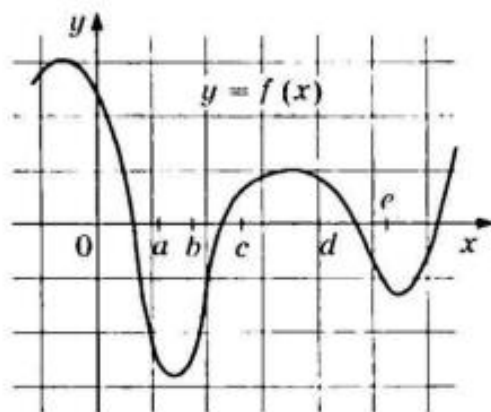


В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

129. На рисунке изображен график функции $y=f(x)$. Числа a, b, c, d, e задают на оси Ox интервалы



Пользуясь графиком, поставьте в соответствии каждому интервалу характеристику функции.

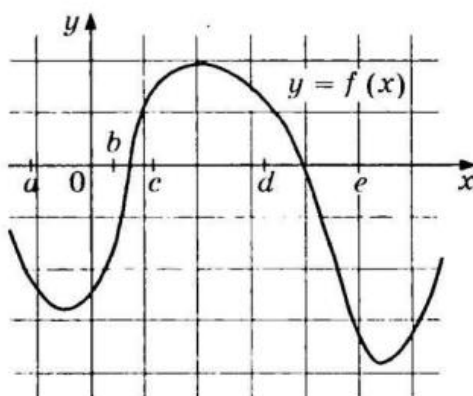
ИНТЕРВАЛЫ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
А) $(a;b)$	1) функция убывает на интервале
Б) $(b;c)$	2) функция возрастает на интервале
В) $(c;d)$	3) значение функции отрицательно в каждой точке интервала
Г) $(d;e)$	4) значение функции положительно в каждой точке интервала

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

130. На рисунке изображен график функции $y=F(x)$. Числа a, b, c, d, e задают на оси Ox интервалы



Пользуясь графиком, поставьте в соответствии каждому интервалу характеристику функции.

ИНТЕРВАЛЫ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
А) $(a;b)$	1) значение функции отрицательно в каждой точке интервала

Б) (b;c)	2) значение функции положительно в каждой т интервала
В) (c;d)	3) функция возрастает на интервале
Г) (d;e)	4) функция убывает на интервале

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

131. В таблице показаны доходы и расходы семьи за 5 месяцев.

Месяц	Доходы, тыс. руб.	Расходы, тыс. руб.
Март	130	110
Апрель	120	115
Май	100	110
Июнь	120	80
июль	80	70

Пользуясь таблицей, поставьте в соответствие каждому из указанных месяцев характеристику месяца.

МЕСЯЦЫ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
А) апрель	1) расходы в этом месяце превысили доходы
Б) май	2) наименьшие расходы в период с апреля по июль
В) июнь	3) расходы в этом месяце больше, чем расход предыдущем
Г) июль	4) доходы в этом месяце больше, чем доход предыдущем

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

132. В таблице показаны доходы и расходы семьи за 5 месяцев.

Месяц	Доходы, тыс. руб.	Расходы, тыс. руб.
Сентябрь	155	130
Октябрь	120	110
Ноябрь	110	90
Декабрь	80	110
январь	90	110

Пользуясь таблицей, поставьте в соответствие каждому из указанных месяцев характеристику месяца.

МЕСЯЦЫ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
А) октябрь	1) наименьшие расходы в период с сентября по янва
Б) ноябрь	2) наибольшее падение доходов, по сравнени предыдущим месяцем, в период с октября по январь

В) декабрь	3) наибольшая разница между доходами и расходами
Г) январь	4) доходы в этом месяце больше, чем доход предыдущем

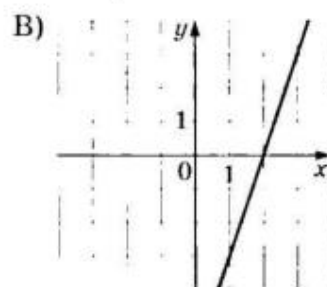
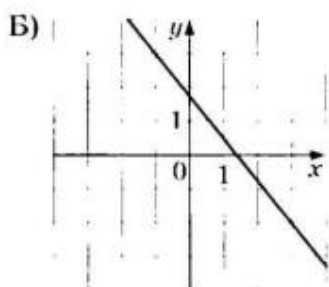
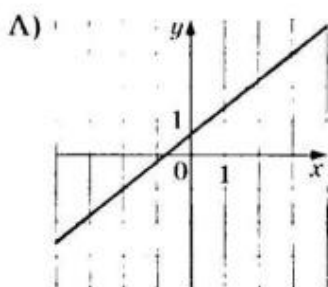
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

133. На рисунках изображены графики функций вида $y=kx+b$. Установите соответствие между графиками функций и угловыми коэффициентами прямых.

ГРАФИКИ ФУНКЦИЙ



УГЛОВЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ

1) -1

2) -1,25

3) 3

4) 0,8

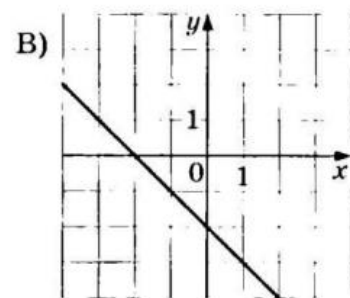
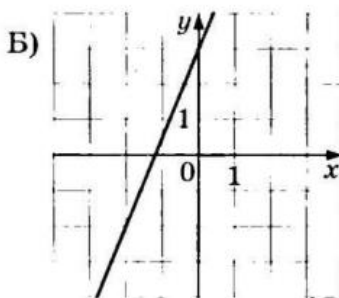
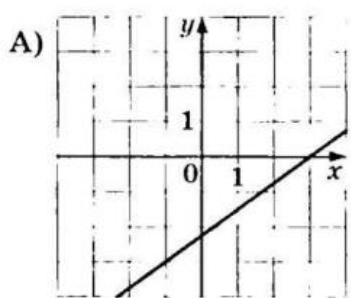
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

134. На рисунках изображены графики функций вида $y=kx+b$. Установите соответствие между графиками функций и угловыми коэффициентами прямых.

ГРАФИКИ ФУНКЦИЙ



УГЛОВЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ

1) 0,75

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

3) -1

4) 2,5

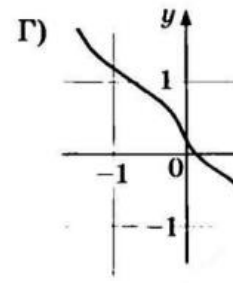
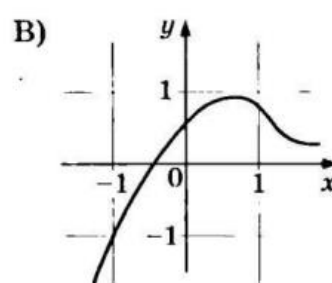
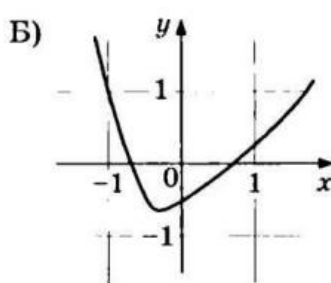
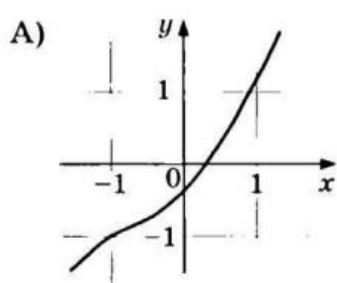
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

135. Установите соответствие между графиками функций и характеристиками этих функций на отрезке $[-1;1]$.

ГРАФИКИ



ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 1) функция возрастает на отрезке $[-1;1]$
- 2) функция убывает на отрезке $[-1;1]$
- 3) функция имеет точку минимума на отрезке $[-1;1]$
- 4) функция имеет точку максимума на отрезке $[-1;1]$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

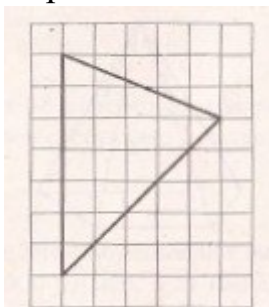
136. На борту самолёта 20 мест рядом с запасными выходами и 12 мест за перегородками, разделяющими салоны. Остальные места неудобны для пассажира высокого роста. Пассажир Г. высокого роста. Найдите вероятность того, что на регистрации при случайном выборе места пассажиру Г. достанется удобное место, если всего в самолете 400 мест.
137. На борту самолёта 26 мест рядом с запасными выходами и 18 мест за перегородками, разделяющими салоны. Остальные места неудобны для пассажира высокого роста. Пассажир Б. высокого роста. Найдите вероятность того, что на регистрации при случайном выборе места пассажиру Б. достанется удобное место, если всего в самолете 100 мест.
138. В группе туристов 10 человек. С помощью жребия они выбирают двух человек, которые должны идти в село в магазин за продуктами. Какова вероятность того, что турист Д., входящий в состав группы, пойдёт в магазин?
139. В группе туристов 4 человека. С помощью жребия они выбирают двух человек, которые должны идти в село в магазин за продуктами. Какова вероятность того, что турист Д., входящий в состав группы, пойдёт в магазин?
140. В сборнике билетов по географии всего 50 билетов, в 8 из них встречается вопрос по теме «Страны Европы». Найдите вероятность

- того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по теме «Страны Европы».
141. В сборнике билетов по истории всего 60 билетов, в 18 из них встречается вопрос по теме «Петр I». Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику достанется вопрос по теме «Петр I».
142. В фирме такси в наличии 15 легковых автомобилей: 3 из них черного цвета с желтыми надписями на боках, остальные – жёлтого цвета с черными надписями. Найдите вероятность того, что на случайный вызов приедет машина жёлтого цвета с чёрными надписями.
143. В фирме такси в наличии 20 легковых автомобилей: 11 из них черного цвета с желтыми надписями на боках, остальные – жёлтого цвета с черными надписями. Найдите вероятность того, что на случайный вызов приедет машина жёлтого цвета с чёрными надписями.
144. Фабрика выпускает сумки. В среднем из 125 сумок, поступивших в продажу, 5 сумок имеют скрытый дефект. Найдите вероятность того, что случайно выбранная сумка окажется с дефектом.
145. Фабрика выпускает сумки. В среднем из 120 сумок, поступивших в продажу, 6 сумок имеют скрытый дефект. Найдите вероятность того, что случайно выбранная сумка окажется с дефектом.
146. В чемпионате по гимнастике участвуют 50 спортсменок: 14 из Венгрии, 20 из Румынии, остальные – из Болгарии. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая четвёртой, окажется из Болгарии.
147. В чемпионате по гимнастике участвуют 50 спортсменок: 16 из Великобритании, 21 из Франции, остальные – из Германии. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая четвёртой, окажется из Германии.
148. В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что, хотя бы один раз выпадет решка.
149. В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что оба раза выпадет решка.
150. 11 апреля на запись в первый класс независимо друг от друга пришли два будущих первоклассника. Считая, что приходы мальчика и девочки равновероятны, найдите вероятность того, что обе пришедшие оказались девочками.
151. 11 апреля на запись в первый класс независимо друг от друга пришли два будущих первоклассника. Считая, что приходы мальчика и

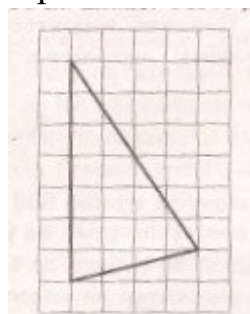
- девочки равновероятны, найдите вероятность того, что пришли мальчик и девочка.
152. В среднем из 300 садовых насосов, поступивших в продажу, 45 насосов подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос подтекает.
153. В среднем из 300 садовых насосов, поступивших в продажу, 60 насосов подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос подтекает.
154. Научная конференция проводится в 4 дня. Всего запланировано 60 докладов: первые два дня – по 12 докладов, остальные распределены поровну между третьим и четвертым днями. На конференции планируется доклад профессора М. Порядок докладов определяется случайным образом. Какова вероятность того, что доклад профессора М. окажется запланированным на последний день конференции?
155. Научная конференция проводится в 4 дня. Всего запланировано 50 докладов: первые два дня – по 13 докладов, остальные распределены поровну между третьим и четвертым днями. На конференции планируется доклад профессора К. Порядок докладов определяется случайным образом. Какова вероятность того, что доклад профессора К. окажется запланированным на последний день конференции?
156. Помещение освещается фонарем с двумя одинаковыми лампами. Вероятность перегорания одной лампы в течение года равна 0,3. Найдите вероятность того, что в течение года обе лампы перегорят.
157. Помещение освещается фонарем с двумя одинаковыми лампами. Вероятность перегорания одной лампы в течение года равна 0,15. Найдите вероятность того, что в течение года обе лампы перегорят.
158. Вероятность того, что стекло мобильного телефона разобьётся при падении на твёрдую поверхность, равна 0,87. Найдите вероятность того, что при падении на твердую поверхность стекло мобильного телефона **не разобьётся**.
159. Вероятность того, что стекло мобильного телефона разобьётся при падении на твёрдую поверхность, равна 0,73. Найдите вероятность того, что при падении на твердую поверхность стекло мобильного телефона **не разобьётся**.
160. В фирме такси в данный момент свободно 12 машин: 3 чёрных, 5 жёлтых и 4 зелёных. По вызову выехала одна из машин, случайно оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет чёрное такси.
161. В фирме такси в данный момент свободно 15 машин: 3 чёрных, 6 жёлтых и 6 зелёных. По вызову выехала одна из машин, случайно

- оказавшаяся ближе всего к заказчику. Найдите вероятность того, что к нему приедет жёлтое такси.
162. Конкурс исполнителей проводится в 5 дней. Всего заявлено 50 выступлений – по одному от каждой страны, участвующей в конкурсе. Исполнитель из России участвует в конкурсе. В первый день запланировано 14 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Какова вероятность того, что выступление исполнителя из России состоится в третий день конкурса?
163. Найдите корень уравнения $3x-4=8x+5$
164. Найдите корень уравнения $2x-1=10x+3$
165. Решите уравнение $x^2=4$
166. Решите уравнение $x^2=25$
167. Найдите корень уравнения $-3(8+x)+6x=-3$
168. Найдите корень уравнения $4(-7-x)-5x=8$
169. Найдите корень уравнения $2^{5x-6} \cdot 2^{1-4x} = 1$
170. Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{3}\right)^{4x-4} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{2-3x} = 1$
171. Решите уравнение $x^2=7x+8$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них.
172. Решите уравнение $x^2=17x-72$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них.
173. Найдите корень уравнения $2^{8-3x} = \left(\frac{1}{16}\right)^{x+9}$
174. Найдите корень уравнения $5^{2x+3} = 5^{x+7}$
175. Найдите корень уравнения $4^{x-6}=64$
176. Найдите корень уравнения $8^{5+x}=64$
177. Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{7}\right)^{-4x+5} : \left(\frac{1}{7}\right)^{2x-3} = \frac{1}{49}$
178. Найдите корень уравнения $6^{-5x-2} : 6^{3x+4} = 36$
179. Решите уравнение $x^2+4x-45=0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них.
180. Решите уравнение $x^2+3x-18=0$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите больший из них.
181. Найдите корень уравнения $10-6x=9x+4$
182. Найдите корень уравнения $-3+6x=-4x+4$
183. Решите уравнение $\frac{1}{\sqrt{x}} = \frac{1}{6}$
184. Решите уравнение $\frac{1}{\sqrt{x}} = \frac{1}{7}$
185. Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{6}\right)^{x-2} = \frac{1}{36}$

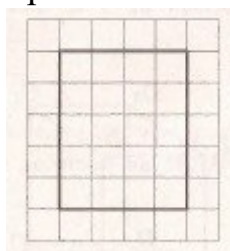
186. Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-7} = \frac{1}{81}$
187. Найдите корень уравнения $(2x + 5) = 1$
188. Найдите корень уравнения $\left(\frac{1}{2}x + 3\right) = -1$
189. Найдите корень уравнения $(x - 1) + 6 = 18$
190. План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат 1 м х 1 м. Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



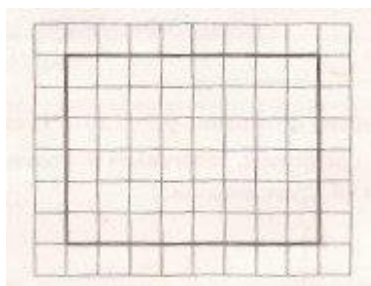
191. План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат 1 м х 1 м. Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



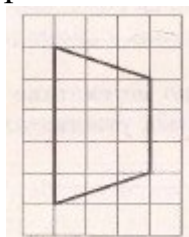
192. План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат 1 м х 1 м. Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



193. План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат 1 м х 1 м. Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



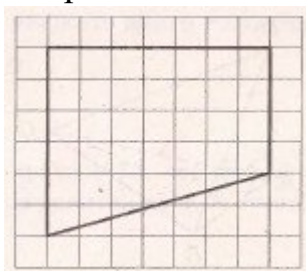
194. План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат 1 м х 1 м. Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



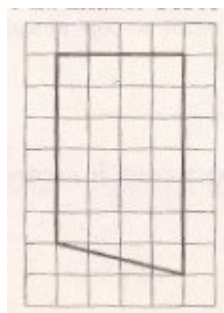
195. План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат 1 м х 1 м. Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



196. План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат 1 м х 1 м. Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



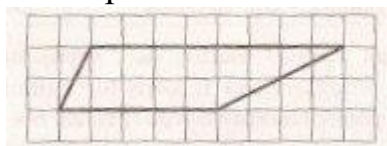
197. План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат 1 м х 1 м. Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



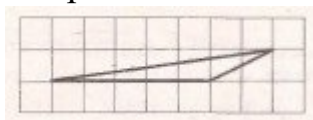
198. План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат 1 м х 1 м. Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



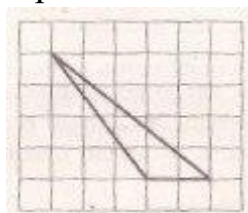
199. План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат 1 м х 1 м. Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



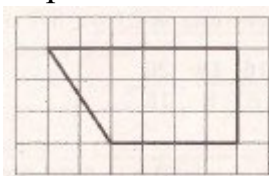
200. План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат 1 м х 1 м. Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



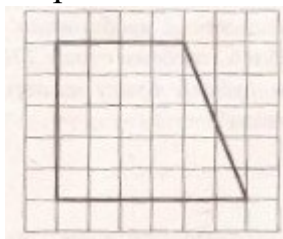
201. План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат 1 м х 1 м. Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



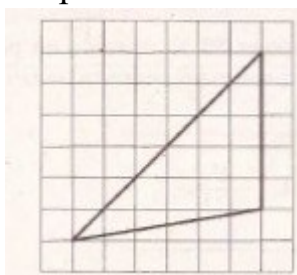
202. План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат 1 м х 1 м. Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



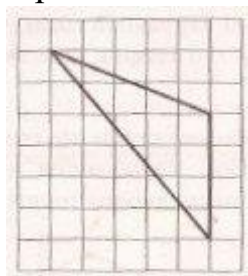
203. План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат 1 м х 1 м. Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



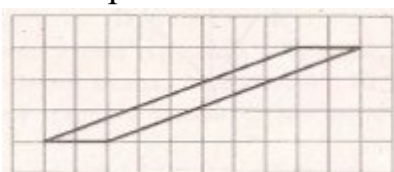
204. План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат 1 м х 1 м. Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



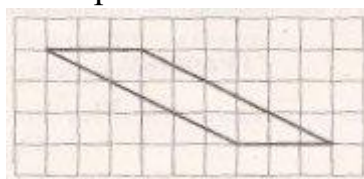
205. План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат 1 м х 1 м. Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



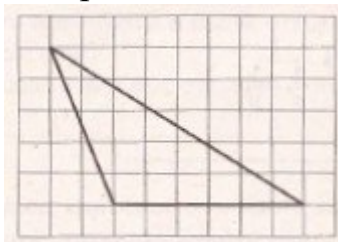
206. План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат 1 м х 1 м. Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



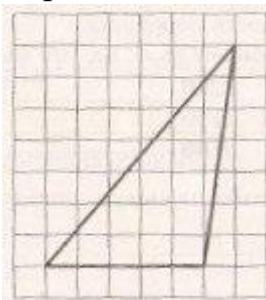
207. План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат 1 м х 1 м. Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



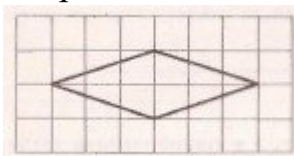
208. План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат 1 м х 1 м. Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



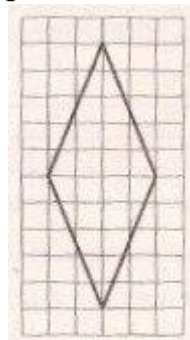
209. План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат 1 м х 1 м. Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



210. План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат 1 м х 1 м. Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



211. План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат 1 м х 1 м. Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



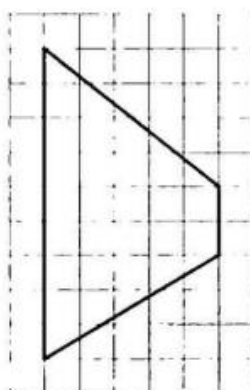
212. План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат 1 м х 1 м. Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



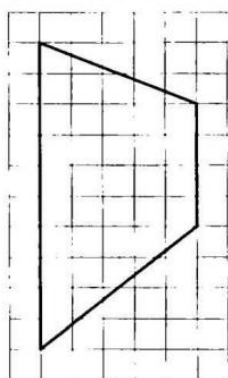
213. План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат 1 м х 1 м. Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



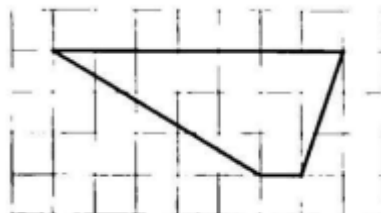
214. План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат 1 м х 1 м. Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



215. План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат 1 м х 1 м. Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



216. План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат 1 м х 1 м. Найдите площадь участка, выделенного на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



217. При взвешивании животных в зоопарке выяснилось, что жираф тяжелее верблюда, верблюд тяжелее тигра, а леопард легче верблюда. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях

- 1) Леопард тяжелее верблюда.
- 2) Жираф тяжелее леопарда.
- 3) Жираф легче тигра.
- 4) Жираф самый тяжёлый из всех этих животных.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

218. В доме Кости больше этажей, чем в доме Олега, в доме Тани меньше этажей, чем в доме Олега, а в доме Феди больше этажей, чем в Танином доме. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Дом Тани самый малоэтажный среди перечисленных четырех.
- 2) В доме Тани больше этажей, чем в доме Феди.
- 3) В Костином доме больше этажей, чем в Танином.
- 4) Среди этих четырех домов есть три дома с одинаковым количеством этажей.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

219. Каждый раз, когда Надя приезжает в деревню к бабушке в гости, ю-бабушка заплетает ей косички. Так же Надя заплетает себе косички всегда, когда идёт на физкультуру. Выберите утверждения, которые верны при приведённых условиях.

- 1) Каждый раз, когда у Нади заплетены косички, она находится в деревне.
- 2) Если Надя без косичек, значит, она не у бабушки в гостях.
- 3) Если Надя без косичек, значит, сегодня физкультура.
- 4) Когда Надя сдает норматив по бегу на физкультуре, она с косичками.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

220. Игорь Витальевич часто ездит на работу на велосипеде. Он не ездит на велосипеде в те дни, когда идёт дождь или снег, а также по четвергам, когда Игорь Витальевич надевает парадный костюм. Выберите утверждения, которые верны при приведённых условиях.

- 1) Сегодня Игорь Витальевич приехал на работу на велосипеде, значит, сегодня нет дождя.
- 2) Каждый раз, когда в течение дня будет ясно, Игорь Витальевич едет на работу на велосипеде.

- 3) Каждый раз, когда Игорь Витальевич добирается до работы без велосипеда, он одевает парадный костюм.
- 4) Каждый раз, когда на улице идёт снег, Игорь Витальевич добирается до работы без велосипеда.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

221. В классе учится 30 человек, из них 20 человек посещают кружок по биологии, а 16 – кружок по географии. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Найдутся хотя бы двое из этого класса, кто посещает оба кружка.
- 2) Если ученик из этого класса ходит на кружок по биологии, то он обязательно ходит на кружок по географии.
- 3) Каждый ученик из этого класса посещает оба кружка.
- 4) Не найдётся 17 человек из этого класса, которые посещают оба кружка

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

222. В классе учится 20 человек, из них 13 человек посещают кружок по истории, а 10 – кружок по математике. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Каждый ученик этого класса посещает оба кружка.
- 2) Найдутся хотя бы двое из этого класса, кто посещает оба кружка.
- 3) Если ученик из этого класса ходит на кружок по истории, то он обязательно ходит на кружок по математике.
- 4) Не найдётся 11 человек из этого класса, которые посещают оба кружка.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

223. На соревнованиях сборная России завоевала медалей больше, чем сборная Канады, сборная Канады – больше, чем сборная Германии, а сборная Норвегии – меньше, чем сборная Канады. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Из названных сборных команд Канада заняла второе место по числу медалей.
- 2) Среди названных сборных есть три, завоевавшие равное количество медалей.
- 3) Сборная Германии завоевала больше медалей, чем сборная России.
- 4) Сборная России завоевала больше медалей, чем каждая из остальных трёх сборных.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

224. На соревнованиях сборная Канады завоевала медалей больше, чем сборная Нидерландов, сборная Белоруссии – меньше, чем сборная Нидерландов, а сборная Швейцарии – меньше, чем сборная Канады. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Из названных сборных команда Белоруссии заняла второе место по числу медалей.
- 2) Сборная Белоруссии завоевала меньше медалей, чем сборная Канады
- 3) Среди названных сборных есть три, завоевавшие равное количество медалей.
- 4) Сборная Канады завоевала больше медалей, чем каждая из остальных трёх сборных.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

225. Когда какая-нибудь кошка идёт по забору пёс Шарик, живущий в будке возле дома, обязательно лает. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Если Шарик не лает, значит, по забору идёт кошка.
- 2) Если Шарик молчит, значит, кошка по забору не идёт.
- 3) Если по забору идёт чёрная кошка, Шарик не лает.
- 4) Если по забору пойдёт белая кошка, Шарик будет лаять.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

226. Когда учитель математики Иван Петрович ведёт урок, он обязательно отключает свой телефон. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Если телефон Ивана Петровича включён, значит, он не ведёт урок.
- 2) Если телефон Ивана Петровича включён, значит, он ведёт урок.
- 3) Если Иван Петрович проводит на уроке контрольную работу по математике, значит, его телефон выключен.
- 4) Если Иван Петрович ведёт урок математики, значит, его телефон включён.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

227. Тане на день рождения подарили 15 шариков, 8 из которых жёлтые, а остальные зелёные. Таня хочет на трёх шариках нарисовать рисунки маркером, чтобы подарить маме, папе и брату. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Найдётся два зелёных шарика без рисунков.

- 2) Не найдётся 5 жёлтых шариков с рисунками.
- 3) Если шарик жёлтый, то на нём Таня нарисует рисунок.
- 4) Найдётся три жёлтых шарика с рисунками.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

228. Марусе на день рождения подарили 20 шариков, из которых 13 красные, а остальные – синие. Маруся хочет на четырёх случайных шариках нарисовать рисунки маркером, чтобы подарить маме, папе, брату и сестре. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях, не зависимо от того, на каких шариках Маруся нарисует рисунки.

- 1) Найдётся 4 красных шарика с рисунками.
- 2) Найдётся 2 синих шарика без рисунков.
- 3) Если шарик красный, то на нём есть рисунок.
- 4) Не найдётся 5 синих шариков с рисунками.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

229. Когда учитель физики Николай Дмитриевич ведёт урок, он обязательно отключает свой телефон. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Если телефон Николая Дмитриевича включён, значит, он не ведёт урок.
- 2) Если телефон Николая Дмитриевич включён, значит, он ведёт урок.
- 3) Если Николай Дмитриевич проводит на уроке лабораторную работу по физике, значит его телефон выключен.
- 4) Если Николай Дмитриевич ведёт урок физики, значит, его телефон включён

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

230. Когда какая-нибудь кошка идёт по забору собака Жучка, живущий в будке возле дома, обязательно лает. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Если Жучка не лает, значит, по забору идёт кошка.
- 2) Если Жучка молчит, значит, кошка по забору не идёт.
- 3) Если по забору идёт сиамская кошка, Жучка не лает.
- 4) Если по забору пойдёт кошка Муся, Жучка будет лаять.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

231. Некоторые учащиеся 10-х классов школы ходили в апреле на спектакль «Гроза». В мае некоторые десятиклассники пойдут на постановку по пьесе «Бесприданница», причём среди них не будет тех, кто ходил в апреле на спектакль «Гроза». Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях независимо от того, кто из десятиклассников пойдёт на постановку по пьесе «Бесприданница».

- 1) Каждый учащийся 10-х классов, который не ходил на спектакль «Гроза», пойдёт на постановку по пьесе «Бесприданница».
- 2) Нет ни одного десятиклассника, который ходил на спектакль «Гроза» и пойдёт на постановку по пьесе «Бесприданница».
- 3) Среди учащихся 10-х классов этой школы, которые не пойдут на постановку по пьесе «Бесприданница», есть хотя бы один, который ходил на спектакль «Гроза».
- 4) Найдётся десятиклассник, который не ходил на спектакль «Гроза» и не пойдёт на постановку по пьесе «Бесприданница».

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

232. Некоторые учащиеся школы съели за завтраком булочку с повидлом. Некоторые учащиеся этой школы на обед получают сочник, причём среди них не будет тех, кто съел за завтраком булочку. Выберите утверждения, которые будут верны при указанных условиях независимо от того, кому достанутся сочники.

- 1) Каждый учащийся, который не съел булочку за завтраком, получит сочник на обед.
- 2) Найдётся учащийся, который не съел булочку за завтраком и не получит сочник на обед.
- 3) Среди учащихся этой школы, которым не достанется сочник на обед, есть хотя бы один, который съел булочку за завтраком.
- 4) Нет ни одного учащегося этой школы, который съел булочку за завтраком и получит сочник на обед.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

233. Некоторые учащиеся 10-х классов школы зимой ездили на экскурсию в Суздаль. Весной некоторые десятиклассники поедут в Кострому, причём среди них не будет тех, кто ездил зимой в Суздаль. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях независимо от того, кто из десятиклассников поедет в Кострому.

- 1) Среди учащихся 10-х классов этой школы, которые не поедут в Кострому, есть хотя бы один, который ездил на экскурсию в Суздаль.

- 2) Найдётся десятиклассник, который не ездил на экскурсию в Суздаль и не поедет в Кострому.
- 3) Нет ни одного десятиклассника, который ездил на экскурсию в Суздаль и поедет в Кострому.
- 4) Каждый десятиклассник, который не был на экскурсии в Суздале, поедет в Кострому.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

234. Некоторые сотрудники фирмы зимой ездили на курсы повышения квалификации в Пятигорск. Весной было решено, что некоторые сотрудники поедут на стажировку в Волгоград, причём среди них не будет тех, кто ездил на курсы повышения квалификации в Пятигорск. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях независимо от того, какие сотрудники поедут на стажировку в Волгоград.

- 1) Найдётся сотрудник, который не ездил на курсы в Пятигорск и не поедет на стажировку в Волгоград.
- 2) Среди сотрудников этой фирмы, которые не поедут на стажировку в Волгоград, есть хотя бы один, который посещал курсы в Пятигорске.
- 3) Каждый сотрудник, который не был на курсах в Пятигорске, поедет на стажировку в Волгоград.
- 4) Нет ни одного сотрудника этой фирмы, который посетил курсы в Пятигорске и поедет на стажировку в Волгоград.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

235. Диагностика 30 машин в автосервисе показала, что у 5 машин нужно заменить тормозные колодки, а у 10 машин – заменить воздушный фильтр (колодки и фильтры требуют замены независимо друг от друга). Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях вне зависимости от того, какие машины нуждаются в замене фильтра, а какие – в замене колодок.

- 1) Найдётся 6 машин, в которых нужно поменять и колодки, и фильтр.
- 2) Найдётся 9 машин, в которых не нужно менять ни колодки, ни фильтр.
- 3) Не найдётся 7 машин, в которых нужно менять и колодки, и фильтр.
- 4) Если в машине нужно менять колодки, то фильтр тоже нужно менять.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

236. На столе стоит 20 кружек с чаем. В шести из них – чай с сахаром, а в остальных – без сахара. В четыре из этих кружек официант собирается положить по дольке лимона. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях, независимо от того, в какие кружки официант положит дольки лимона.

- 1) Найдётся 9 кружек с чаем без сахара и лимона.
- 2) Найдётся 3 кружки с чаем с лимоном, но без сахара.
- 3) Если в кружке чай без сахара, то он с лимоном.
- 4) Не найдётся 8 кружек с чаем без сахара, но с лимоном.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

237. В 9 «Б» классе география по расписанию по средам и пятницам. Каждый ученик должен приносить атлас на каждый урок географии. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Всякий день, когда ученик 9 «Б» берёт с собой в школу атлас, является пятницей.
- 2) В среду Маше из 9 «Б» надо принести в школу атлас.
- 3) По четвергам ученикам 9 «Б» не надо брать в школу географический атлас.
- 4) В каждый день, отличный от среды, ученикам 9 «Б» атлас можно в школу не брать.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

238. Гитарист Андрей выступает на концертах только со своей гитарой. Также Андрей обязательно берет с собой гитару в поход. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Каждый раз, когда Андрей берёт с собой гитару, он будет выступать на концерте.
- 2) В любое время, когда Андрей не в походе, у него нет с собой гитары.
- 3) Если Андрей без гитары, значит, он не в походе.
- 4) Если в субботу Андрей будет выступать на концерте, посвящённом Дню Победы, то он в субботу будет со своей гитарой.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

239. В жилых домах, в которых больше 5 этажей, установлен лифт. Выберите верные утверждения.

- 1) Если в доме нет лифта, то в этом доме больше 6 этажей.

- 2) Если в доме лифта нет, то в этом доме меньше 6 этажей.
- 3) Если в доме больше 8 этажей, то в нём нет лифта.
- 4) Если в доме больше 7 этажей, то в нём есть лифт.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

240. В жилых домах, в которых больше 5 этажей, установлен лифт. Выберите верные утверждения.

- 1) Если в доме нет лифта, то в этом доме меньше 6 этажей.
- 2) Если в доме больше 7 этажей, то в нём лифта нет.
- 3) Если в доме больше 8 этажей, то в этом доме есть лифт.
- 4) Если в доме нет лифта, то в этом доме больше 5 этажей.

В ответе запишите номера выбранных утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

241. 20 выпускников одного из одиннадцатых классов сдавали ЕГЭ по обществознанию. Самый низкий балл, полученный в этом классе, был равен 36, а самый высокий – 75. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Среди этих выпускников есть человек, который получил 75 баллов за ЕГЭ по обществознанию.
- 2) Среди этих выпускников есть двадцать человек, у которых баллы за ЕГЭ по обществознанию равны.
- 3) Среди этих выпускников есть человек, получивший 20 баллов за ЕГЭ по обществознанию.
- 4) Баллы за ЕГЭ по обществознанию любого из этих двадцати человек не ниже 35.

242. Во время диспансеризации в некоторой школе измерили рост одиннадцатиклассников. Оказалось, что рост каждого мальчика больше 170 см и меньше 190 см. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

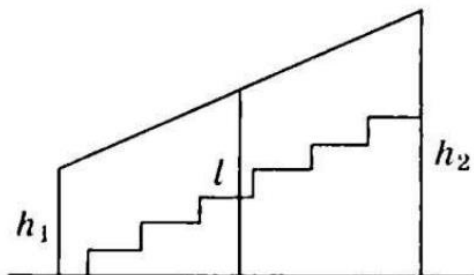
- 1) Среди одиннадцатиклассников этой школы обязательно есть мальчик, рост которого равен 160 см.
- 2) Среди одиннадцатиклассников этой школы нет мальчиков с ростом 169 см.
- 3) Рост любого мальчика из одиннадцатых классов этой школы меньше 190 см.
- 4) Разница в росте между любыми двумя мальчиками из одиннадцатых классов этой школы больше 20 см.

243. В классе учится 25 человек, из них 16 человек посещают кружок английского языка, а 13 – кружок немецкого языка. Выберите верные утверждения.

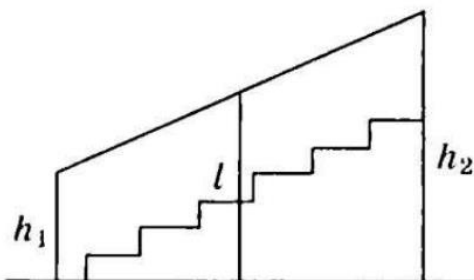
- 1) Каждый ученик из этого класса посещает и кружок английского языка, и кружок немецкого языка.

- 2) Найдется хотя бы три человека из этого класса, которые посещают оба кружка.
- 3) Не более 13 человек из этого класса посещают оба кружка.
- 4) Если ученик из этого класса ходит на кружок английского языка, то он обязательно ходит на кружок немецкого языка.

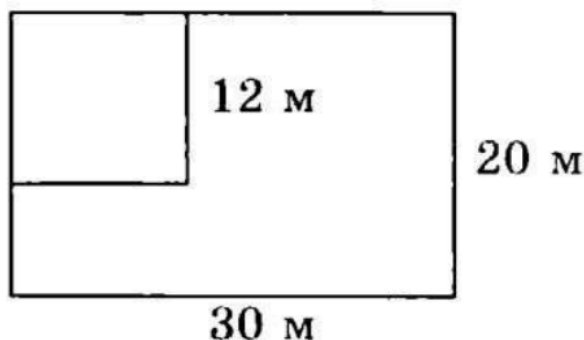
244. Перила лестницы дачного дома для надёжности укреплены посередине вертикальным столбом. Найдите высоту l этого столба, если наименьшая высота h_1 перил равна 1,1 м, а наибольшая высота h_2 равна 2,1 м. Ответ дайте в метрах.



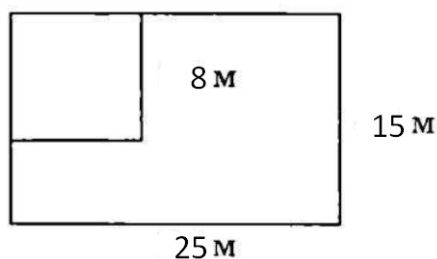
245. Перила лестницы дачного дома для надёжности укреплены посередине вертикальным столбом. Найдите высоту l этого столба, если наименьшая высота h_1 перил равна 1,15 м, а наибольшая высота h_2 равна 2,15 м. Ответ дайте в метрах.



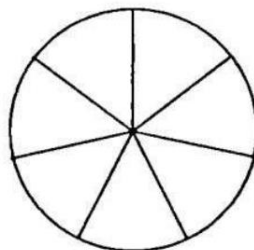
246. Дачный участок имеет форму прямоугольника со сторонами 30 метров и 20 метров. Хозяин отгородил на участке квадратный вольер со стороной 12 метров (см. рис.) Найдите площадь оставшейся части участка. Ответ дайте в квадратных метрах.



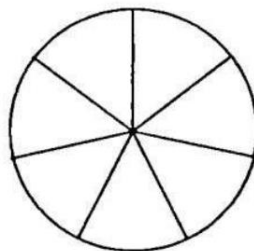
247. Дачный участок имеет форму прямоугольника со сторонами 25 метров и 15 метров. Хозяин отгородил на участке квадратный вольер со стороной 8 метров (см. рис.) Найдите площадь оставшейся части участка. Ответ дайте в квадратных метрах.



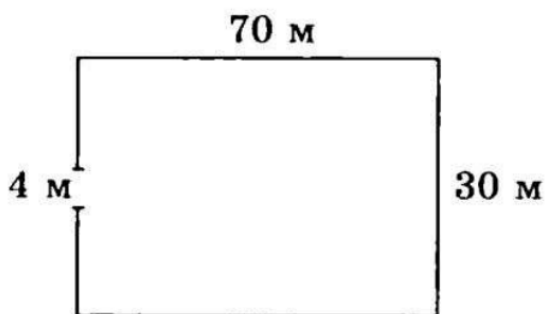
248. На рисунке показано, как выглядит колесо с 7 спицами. Сколько будет спиц в колесе, если угол между соседними спицами в нём будет равен 12° ?



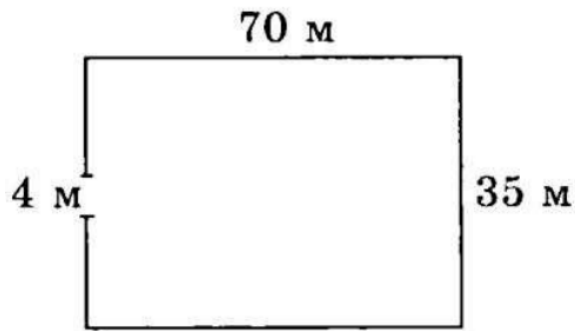
249. На рисунке показано, как выглядит колесо с 7 спицами. Сколько будет спиц в колесе, если угол между соседними спицами в нём будет равен 15° ?



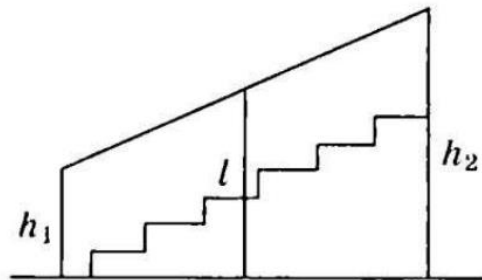
250. Участок земли имеет прямоугольную форму. Стороны прямоугольника равны 30 м и 70 м. Найдите длину забора (в метрах), которым нужно огородить участок, предусмотрев проезд шириной 4 м.



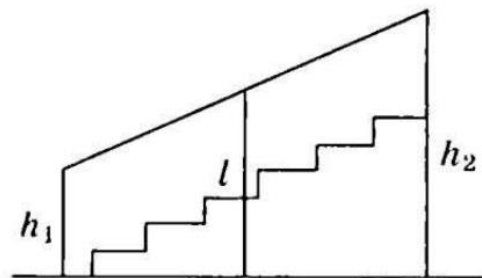
251. Участок земли имеет прямоугольную форму. Стороны прямоугольника равны 35 м и 70 м. Найдите длину забора (в метрах), которым нужно огородить участок, предусмотрев проезд шириной 4 м.



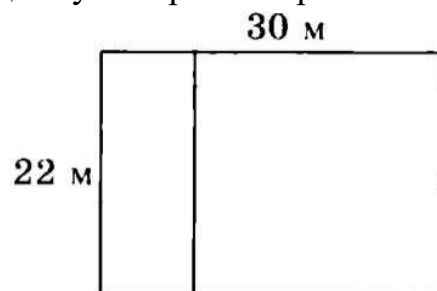
252. Перила лестницы дачного дома для надёжности укреплены посередине вертикальным столбом. Найдите высоту l этого столба, если наименьшая высота h_1 перил равна $1,85\text{ м}$, а наибольшая высота h_2 равна $2,85\text{ м}$. Ответ дайте в метрах.



253. Перила лестницы дачного дома для надёжности укреплены посередине вертикальным столбом. Найдите высоту l этого столба, если наименьшая высота h_1 перил равна $1,9\text{ м}$, а наибольшая высота h_2 равна $2,9\text{ м}$. Ответ дайте в метрах.

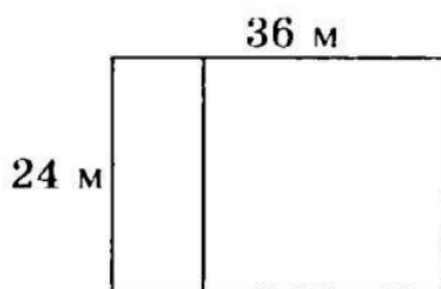


254. Дачный участок имеет форму прямоугольника со сторонами 22 метра и 30 метров . Хозяин планирует обнести его забором и разделить таким же забором на две части, одна из которых имеет форму квадрата. Найдите суммарную длину забора в метрах.

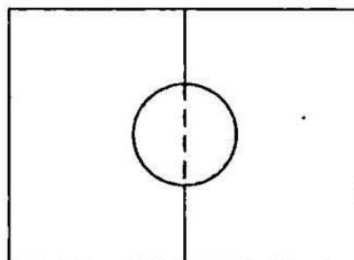


255. Дачный участок имеет форму прямоугольника со сторонами 24 метра и 36 метров . Хозяин планирует обнести его забором и разделить

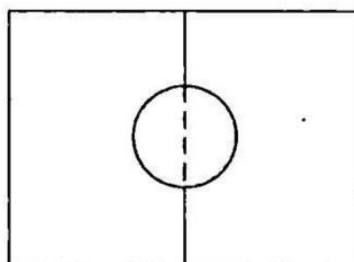
таким же забором на две части, одна из которых имеет форму квадрата. Найдите суммарную длину забора в метрах.



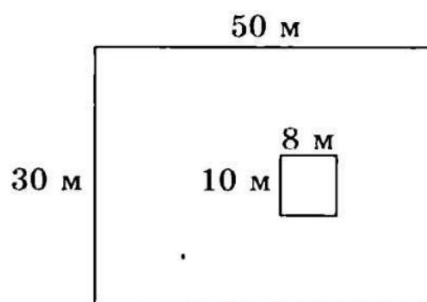
256. Два садовода, имеющие прямоугольные участки размерами 24 м на 30 м с общей границей, договорились сделать общий круглый пруд площадью 140 квадратных метров (см. чертеж), причём граница участков проходит точно через центр пруда. Какова площадь (в квадратных метрах) оставшейся части участка каждого садовода?



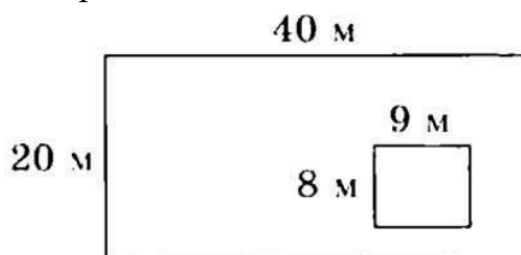
257. Два садовода, имеющие прямоугольные участки размерами 35 м на 40 м с общей границей, договорились сделать общий круглый пруд площадью 280 квадратных метров (см. чертеж), причём граница участков проходит точно через центр пруда. Какова площадь (в квадратных метрах) оставшейся части участка каждого садовода?



258. Пол комнаты, имеющей форму прямоугольника со сторонами 4 м и 6 м, требуется покрыть паркетом из прямоугольных дощечек со сторонами 10 см и 30 см. Сколько потребуется таких дощечек?
259. Пол комнаты, имеющей форму прямоугольника со сторонами 7 м и 8 м, требуется покрыть паркетом из прямоугольных дощечек со сторонами 10 см и 40 см. Сколько потребуется таких дощечек?
260. Дачный участок имеет форму прямоугольника, стороны которого равны 50 м и 30 м. Дом, расположенный на участке, на плане также имеет форму прямоугольника, стороны которого равны 8 м и 10 м. Найдите площадь оставшейся части участка, не занятой домом. Ответ дайте в квадратных метрах.



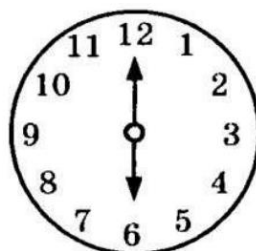
261. Дачный участок имеет форму прямоугольника, стороны которого равны 40 м и 20 м. Дом, расположенный на участке, на плане также имеет форму прямоугольника, стороны которого равны 9 м и 8 м. Найдите площадь оставшейся части участка, не занятой домом. Ответ дайте в квадратных метрах.



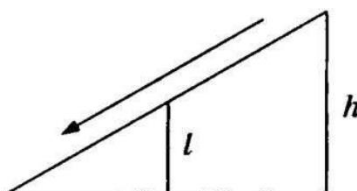
262. Какой наименьший угол (в градусах) образуют минутная и часовая стрелки часов в 8:00?



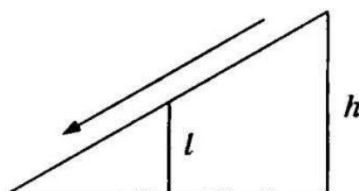
263. Какой наименьший угол (в градусах) образуют минутная и часовая стрелки часов в 18:00?



264. Столб подпирает детскую горку посередине. Найдите высоту l этого столба, если высота h горки равна 3,2 м. Ответ дайте в метрах.



265. Столб подпирает детскую горку посередине. Найдите высоту l этого столба, если высота h горки равна 3,2 м. Ответ дайте в метрах.



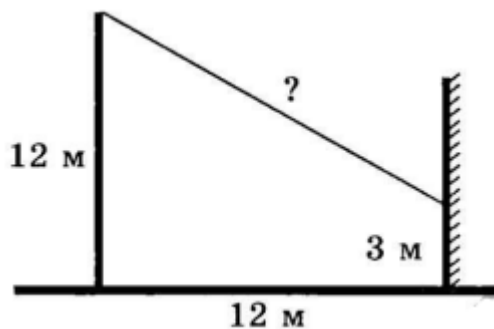
266. Квартира состоит из двух комнат, кухни, коридора и санузла (см.план). Первая комната имеет размеры 3,5 м на 5 м, вторая – 3,5 м на 4,5 м, санузел имеет размеры 2 м на 1,5 м, длина коридора – 11 м. Найдите площадь кухни (в квадратных метрах).



267. Квартира состоит из двух комнат, кухни, коридора и санузла (см.план). Кухня имеет размеры 3,5 м на 3,5 м, первая комната – 3,5 м на 4,5 м, санузел имеет размеры 2 м на 1,5 м, длина коридора – 10,5 м. Найдите площадь кухни (в квадратных метрах).

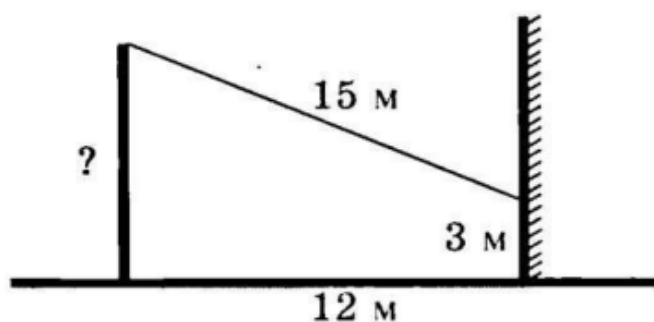


268. От столба высотой 12 м к дому натянут провод, который крепится на высоте 3 м от земли (см. рисунок). Расстояние от дома до столба – 12 м. Найдите длину провода. Ответ дайте в метрах.



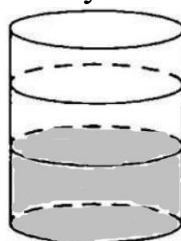
269. От столба к дому натянут провод длиной 15 м, который закреплен на стене дома на высоте 3 м от земли (см. рисунок). Найдите высоту

столба, если расстояние от дома до столба равно 12 м. Ответ дайте в метрах.\

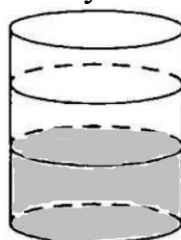


270. Масштаб карты такой, что в одном сантиметре 5,5 км. Чему равно расстояние между городами А и В (в км), если на карте оно составляет 5 см?
271. Найдите значение выражения $124 : \left(3\frac{7}{45} - \frac{2}{5}\right)$
272. Найдите значение выражения $75,6 : \left(2\frac{24}{25} - \frac{2}{7}\right)$
273. Найдите значение выражения $\frac{5}{16} : \left(-\frac{25}{4}\right) + 2,05$
274. Найдите значение выражения $\frac{1}{7} : \left(-\frac{5}{21}\right) + 4,6$
275. Найдите значение выражения $15 \cdot \left(\frac{4}{5} - \frac{4}{15} - \frac{1}{3}\right)$
276. Найдите значение выражения $35 \cdot \left(\frac{3}{7} + \frac{1}{35} - \frac{3}{5}\right)$
277. Найдите значение выражения $\frac{1}{6} \cdot 9,6 - 1$
278. Найдите значение выражения $\frac{1}{4} \cdot 8,4 - 2$
279. Найдите значение выражения $(-3) + 5\frac{2}{5} + \frac{1}{25}$
280. Найдите значение выражения $\frac{13}{5} + \frac{7}{10} + 5$
281. Найдите значение выражения $2 - \frac{1}{5} \cdot 6,5$
282. Найдите значение выражения $1 - \frac{1}{6} \cdot 4,2$
283. Найдите значение выражения $\frac{16}{5} \cdot \frac{13}{8} : \frac{26}{15}$
284. Найдите значение выражения $\frac{26}{9} \cdot \frac{15}{2} : \frac{13}{3}$
285. Найдите значение выражения $3,8 + 2,04 : 1,7$
286. Найдите значение выражения $3,4 + 2,24 : 1,6$
287. Найдите значение выражения $\left(4\frac{1}{5} - 2\right) \cdot 3\frac{3}{4}$
288. Найдите значение выражения $\left(2\frac{3}{5} - 1,4\right) \cdot 7\frac{1}{2}$
289. Найдите значение выражения $\frac{1}{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}}$
290. Найдите значение выражения $\frac{1}{\frac{1}{8} + \frac{1}{12}}$

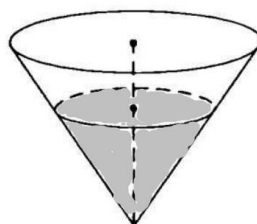
291. Найдите значение выражения $4,6 \cdot 10^3 + 2,4 \cdot 10^2$
292. Найдите значение выражения $6 + \frac{1}{6} \cdot 0,96$
293. Найдите значение выражения $\left(1\frac{3}{4} + 2\frac{4}{5}\right) \cdot 30$
294. Найдите значение выражения $\left(\frac{9}{16} + 2\frac{3}{8}\right) \cdot 4$
295. Найдите значение выражения $\frac{5}{6} + \frac{7}{12} : \frac{7}{2}$
296. Найдите значение выражения $\frac{5}{4} + \frac{7}{6} : \frac{2}{3}$
297. Найдите значение выражения $\frac{3}{20} - 1,1 - \frac{4}{5}$
298. В бак цилиндрической формы, площадь основания которого равна 90 квадратным сантиметрам, налита жидкость. Чтобы измерить объем детали сложной формы, ее полностью погружают в эту жидкость. Найти объём детали, если после ее погружения уровень жидкости в баке поднялся на 10 см. Ответ дайте в кубических сантиметрах.



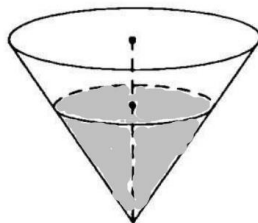
299. В бак цилиндрической формы, площадь основания которого равна 80 квадратным сантиметрам, налита жидкость. Чтобы измерить объем детали сложной формы, ее полностью погружают в эту жидкость. Найти объём детали, если после ее погружения уровень жидкости в баке поднялся на 15 см. Ответ дайте в кубических сантиметрах.



300. В сосуде, имеющем форму конуса, уровень жидкости достигает $\frac{6}{7}$ высоты. Объем жидкости равен 216 мл. Найдите объем сосуда. Ответ дайте в миллилитрах.



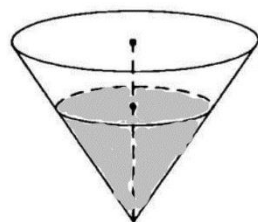
301. В сосуде, имеющем форму конуса, уровень жидкости достигает $\frac{4}{5}$ высоты. Объем жидкости равен 160 мл. Найдите объем сосуда. Ответ дайте в миллилитрах.



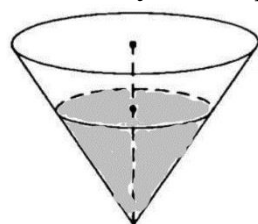
302. Аквариум имеет форму прямоугольного параллелепипеда с размерами 70 см на 20 см на 60 см. Сколько литров составляет объём аквариума? В одном литре 1000 кубических сантиметров.

303. Аквариум имеет форму прямоугольного параллелепипеда с размерами 60 см на 20 см на 50 см. Сколько литров составляет объём аквариума? В одном литре 1000 кубических сантиметров.

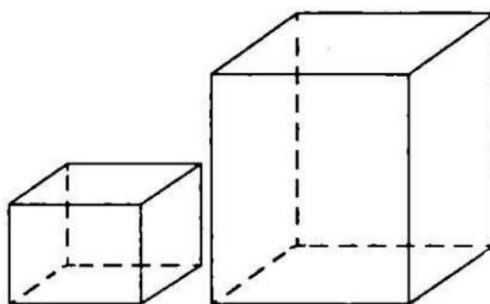
304. В сосуде, имеющем форму конуса, уровень жидкости достигает $\frac{1}{2}$ высоты. Объем жидкости равен 60 мл. Сколько миллилитров жидкости нужно долить, чтобы наполнить сосуд доверху?



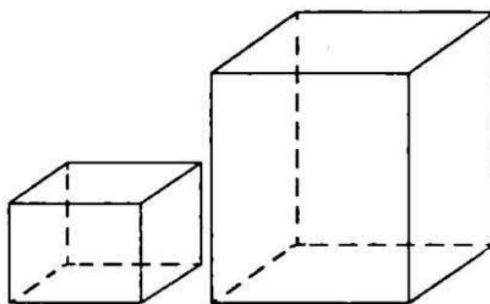
305. В сосуде, имеющем форму конуса, уровень жидкости достигает $\frac{2}{3}$ высоты. Объем жидкости равен 160 мл. Сколько миллилитров жидкости нужно долить, чтобы наполнить сосуд доверху?



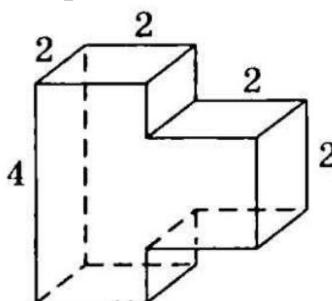
306. Даны две коробки, имеющие форму правильной четырёхугольной призмы, стоящей на основании. Первая коробка в четыре с половиной раза ниже второй, а вторая втрое уже первой. Во сколько раз объём первой коробки больше объёма второй?



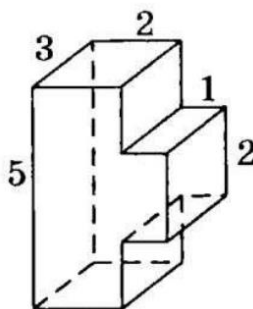
307. Даны две коробки, имеющие форму правильной четырёхугольной призмы, стоящей на основании. Первая коробка в полтора раза ниже второй, а вторая вдвое шире первой. Во сколько раз объём первой коробки меньше объёма второй?



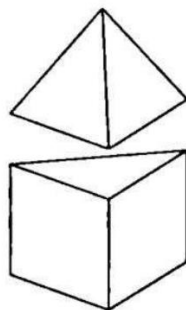
308. Деталь имеет форму изображённого на рисунке многогранника (все двугранные углы прямые). Цифры на рисунке обозначают длины ребер в сантиметрах. Найдите площадь поверхности этой детали. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



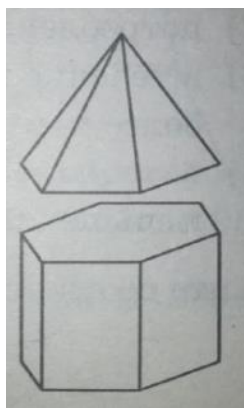
309. Деталь имеет форму изображённого на рисунке многогранника (все двугранные углы прямые). Цифры на рисунке обозначают длины ребер в сантиметрах. Найдите площадь поверхности этой детали. Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



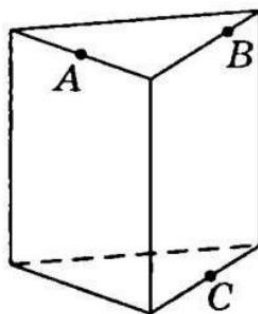
310. К правильной треугольной призме со стороной основания, равной 1, приклеили правильную треугольную пирамиду со стороной основания, равной 1, так, что основания совпали. Сколько рёбер у получившегося многогранника (невидимые ребра на рисунке не изображены)?



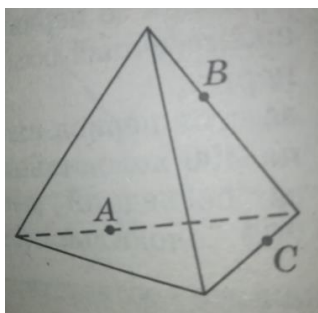
311. К правильной шестиугольной призме со стороной основания, равной 1, приклеили правильную шестиугольную пирамиду со стороной основания, равной 1, так, что основания совпали. Сколько рёбер у получившегося многогранника (невидимые ребра на рисунке не изображены)?



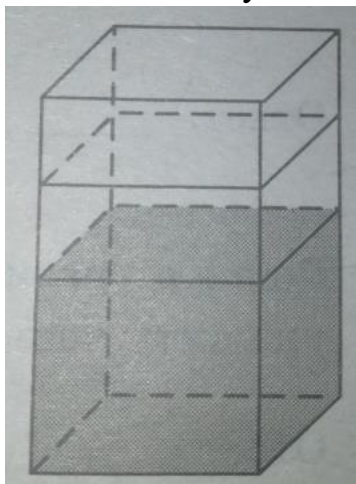
312. Плоскость, проходящая через точки А, В и С (см. рис.), разбивает правильную треугольную призму на два многогранника. Сколько рёбер у получившегося многогранника с бóльшим числом вершин.



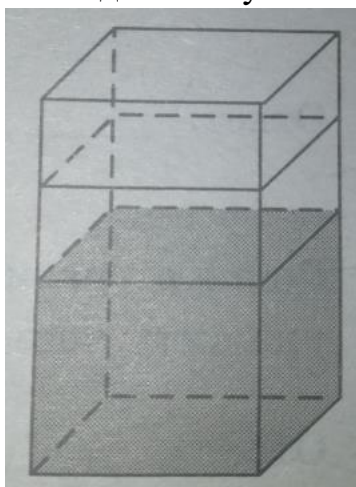
313. Плоскость, проходящая через точки А, В и С (см. рис.), разбивает тетраэдр на два многогранника. Сколько вершин у получившегося многогранника с бóльшим числом граней.



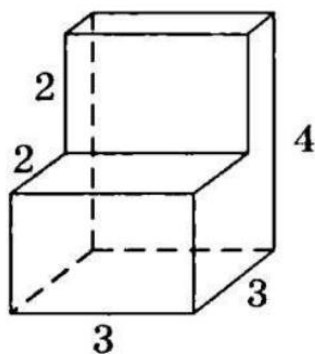
314. В бак, имеющий форму правильной четырёхугольной призмы со стороной основания 10 см, налита жидкость. Чтобы измерить объём детали сложной формы, её полностью погружают в эту жидкость. Найдите объём детали, если после её погружения уровень жидкости в баке поднялся на 30 см. Ответ дайте в кубических сантиметрах.



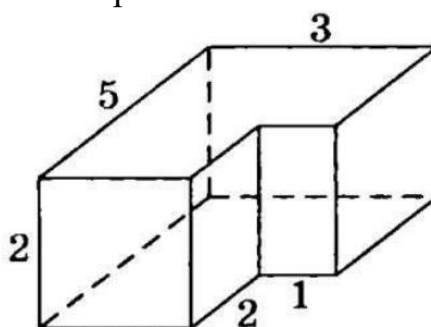
315. В бак, имеющий форму правильной четырёхугольной призмы со стороной основания 40 см, налита жидкость. Чтобы измерить объём детали сложной формы, её полностью погружают в эту жидкость. Найдите объём детали, если после её погружения уровень жидкости в баке поднялся на 10 см. Ответ дайте в кубических сантиметрах.



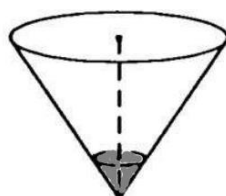
316. Деталь имеет форму изображённого на рисунке многогранника (все двугранные углы прямые). Числа на рисунке обозначают длины ребер в сантиметрах. Найдите объём поверхности этой детали. Ответ дайте в кубических сантиметрах.



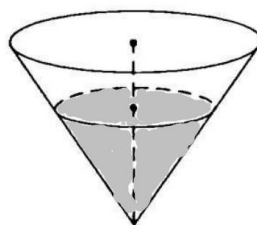
317. Деталь имеет форму изображённого на рисунке многогранника (все двугранные углы прямые). Числа на рисунке обозначают длины ребер в сантиметрах. Найдите объём поверхности этой детали. Ответ дайте в кубических сантиметрах.



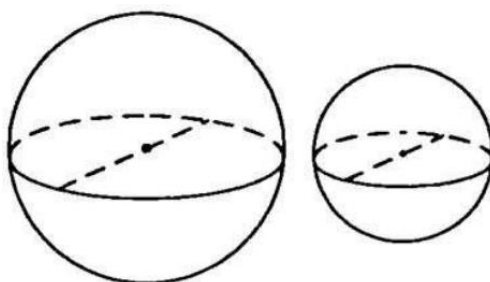
318. В сосуде, имеющем форму конуса, уровень жидкости достигает $\frac{1}{4}$ высоты. Объем жидкости равен 6720 мл. Найдите объем налитой жидкости. Ответ дайте в миллилитрах.



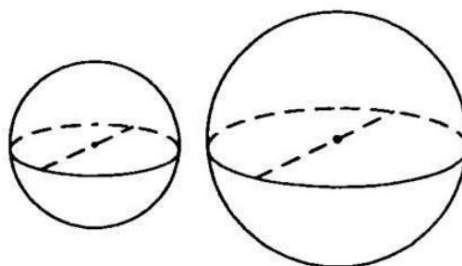
319. В сосуде, имеющем форму конуса, уровень жидкости достигает $\frac{1}{2}$ высоты. Объем жидкости равен 1680 мл. Найдите объем налитой жидкости. Ответ дайте в миллилитрах.



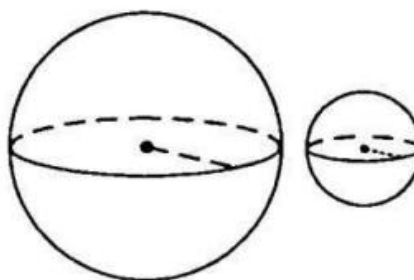
320. Однородный шар диаметром 6 см весит 432 грамма. Сколько граммов весит шар диаметром 4 см, изготовленный из того же материала?



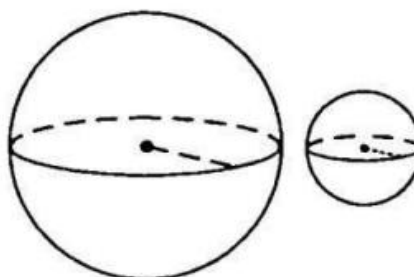
321. Однородный шар диаметром 2 см весит 16 граммов. Сколько граммов весит шар диаметром 4 см, изготовленный из того же материала?



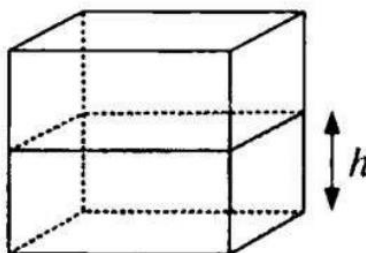
322. Даны два шара с радиусами 8 и 4. Во сколько раз площадь поверхности большего шара больше площади поверхности меньшего?



323. Даны два шара с радиусами 3 и 1. Во сколько раз площадь поверхности большего шара больше площади поверхности меньшего?



324. Два ребра прямоугольного параллелепипеда равны 10 и 9, а объем параллелепипеда равен 450. Найдите площадь поверхности этого параллелепипеда.



325. В сосуд, содержащий 4 литра 18-процентного водного раствора вещества, добавили 5 литров воды. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?
326. В сосуд, содержащий 9 литров 16-процентного водного раствора вещества, добавили 3 литра воды. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?
327. Первые два часа автомобиль ехал со скоростью 120 км/ч, следующие 2 часа – со скоростью 85 км/ч, а затем три часа – со скоростью 50 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.
328. Первые три часа автомобиль ехал со скоростью 100 км/ч, следующие 2 часа – со скоростью 55 км/ч, а затем три часа – со скоростью 50 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.
329. Два человека отправляются из одного дома на прогулку до опушки леса, находящейся в 6,3 км от дома. Один идёт со скоростью 2,5 км/ч, а другой – со скоростью 3,8 км/ч. Дойдя до опушки, второй с той же скоростью возвращается обратно. На каком расстоянии от дома произойдёт встреча? Ответ дайте в километрах.
330. Два человека отправляются из одного дома на прогулку до опушки леса, находящейся в 1,1 км от дома. Один идёт со скоростью 3,5 км/ч, а другой – со скоростью 4,2 км/ч. Дойдя до опушки, второй с той же скоростью возвращается обратно. На каком расстоянии от дома произойдёт встреча? Ответ дайте в километрах.
331. Первые 110 км автомобиль ехал со скоростью 50 км/ч, следующие 130 км – со скоростью 100 км/ч, а затем 180 км – со скоростью 120 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.
332. Первые 120 км автомобиль ехал со скоростью 60 км/ч, следующие 140 км – со скоростью 80 км/ч, а затем 150 км – со скоростью 120 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.
333. Дорога между пунктами А и В состоит из подъёма и спуска, а её длина равна 14 км. Путь из А в В занял у туриста 3 часа, из которых 1 час ушёл на спуск. Найдите скорость туриста на спуске, если она больше скорости на подъёме на 2 км/ч. Ответ дайте в км/ч.
334. Дорога между пунктами А и В состоит из подъёма и спуска, а её длина равна 49 км. Путь из А в В занял у туриста 14 часов, из которых 7 часов ушло на спуск. Найдите скорость туриста на спуске, если она больше скорости на подъёме на 3 км/ч. Ответ дайте в км/ч.
335. Расстояние между городами А и В равно 780 км. Из города А в город В со скоростью 85 км/ч выехал первый автомобиль, а через три

- часа после этого навстречу ему из города В выехал со скоростью 90 км/ч второй автомобиль. На каком расстоянии от города А автомобили встретятся? Ответ дайте в километрах.
336. Расстояние между городами А и В равно 600 км. Из города А в город В со скоростью 60 км/ч выехал первый автомобиль, а через два часа после этого навстречу ему из города В выехал со скоростью 75 км/ч второй автомобиль. На каком расстоянии от города А автомобили встретятся? Ответ дайте в километрах.
337. Расстояние между городами А и В равно 290 км. Из города А в город В выехал первый автомобиль, а через час после этого навстречу ему из города В выехал со скоростью 70 км/ч второй автомобиль. Найдите скорость первого автомобиля, если автомобили встретились на расстоянии 150 км от города А? Ответ дайте в км/ч.
338. Расстояние между городами А и В равно 690 км. Из города А в город В выехал первый автомобиль, а через час после этого навстречу ему из города В выехал со скоростью 90 км/ч второй автомобиль. Найдите скорость первого автомобиля, если автомобили встретились на расстоянии 170 км от города А? Ответ дайте в км/ч.
339. Теплоход, скорость которого в неподвижной воде равна 29 км/ч, проходит по течению реки и после стоянки возвращается в исходный пункт. Скорость течения равна 1 км/ч, стоянка длится 2 часа, а в исходный пункт теплоход возвращается через 31 час после отправления из него. Сколько километров теплоход прошёл за весь рейс?
340. Теплоход, скорость которого в неподвижной воде равна 18 км/ч, проходит по течению реки и после стоянки возвращается в исходный пункт. Скорость течения равна 4 км/ч, стоянка длится 6 часов, а в исходный пункт теплоход возвращается через 33 часа после отправления из него. Сколько километров теплоход прошёл за весь рейс?
341. Имеется два сплава. Первый сплав содержит 5 % меди, второй – 40% меди. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий 10% меди. Масса первого сплава равна 60 кг. Найдите массу третьего сплава. Ответ дайте в килограммах.
342. Имеется два сплава. Первый сплав содержит 10 % меди, второй – 50% меди. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий 15 % меди. Масса первого сплава равна 70 кг. Найдите массу третьего сплава. Ответ дайте в килограммах.
343. Смешали некоторое количество 20-процентного раствора некоторого вещества с таким же количеством 14-процентного раствора этого вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?
344. Смешали некоторое количество 13-процентного раствора некоторого вещества с таким же количеством 19-процентного раствора

этого вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

345. Первую треть трассы автомобиль ехал со скоростью 30 км/ч, вторую треть – со скоростью 130 км/ч, а последнюю – со скоростью 60 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

346. Первую треть трассы автомобиль ехал со скоростью 30 км/ч, вторую треть – со скоростью 150 км/ч, а последнюю – со скоростью 100 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

347. Из городов А и В, расстояние между которыми равно 480 км, навстречу друг другу одновременно выехали два автомобиля и встретились через 4 часа на расстоянии 280 км от города В. Найдите скорость автомобиля, выехавшего из города А. Ответ дайте в км/ч.

348. Из городов А и В, расстояние между которыми равно 280 км, навстречу друг другу одновременно выехали два автомобиля и встретились через 2 часа на расстоянии 150 км от города В. Найдите скорость автомобиля, выехавшего из города А. Ответ дайте в км/ч.

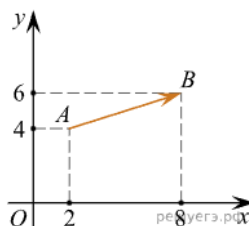
349. Саша и Наташа пропалывают грядку за 34 минуты, а одна Наташа – за 51 минуту. За сколько минут пропалывает грядку одна Саша?

350. Даша и Маша пропалывают грядку за 24 минуты, а одна Маша – за 33 минуты. За сколько минут пропалывает грядку одна Даша?

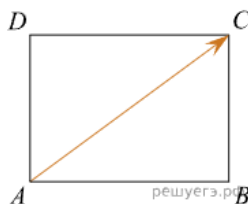
351. Один мастер может выполнить заказ за 40 часов, а другой – за 24 часа. За сколько часов выполнят заказ оба мастера, работая вместе?

352. Найдите длину вектора $\vec{a}(6; 8)$

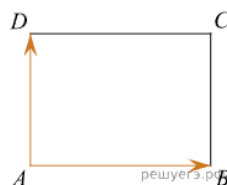
353. Найдите квадрат длины вектора $\overrightarrow{AB}$



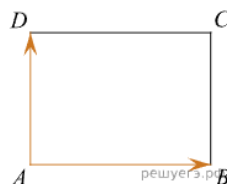
354. Две стороны прямоугольника ABCD равны 6 и 8. Найдите длину вектора $\overrightarrow{AD}$



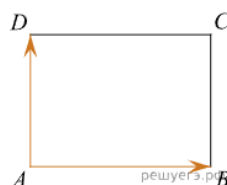
355. Две стороны прямоугольника ABCD равны 6 и 8. Найдите длину суммы векторов $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{AD}$.



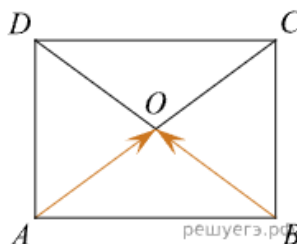
356. Две стороны прямоугольника $ABCD$ равны 6 и 8. Найдите длину разности векторов $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{AD}$.



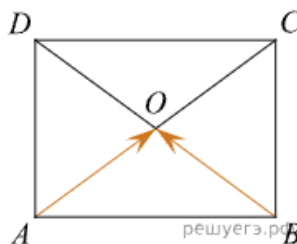
357. Две стороны прямоугольника $ABCD$ равны 6 и 8. Найдите скалярное произведение векторов $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{AD}$.



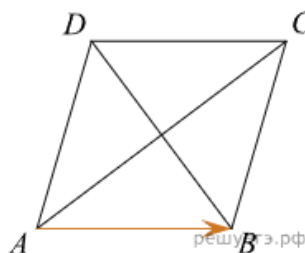
358. Две стороны изображенного на рисунке прямоугольника $ABCD$ равны 6 и 8. Диагонали пересекаются в точке O . Найдите длину суммы векторов $\overrightarrow{AO}$ и $\overrightarrow{BO}$.



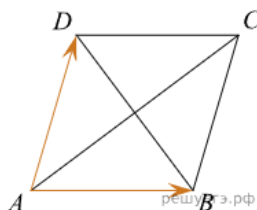
359. Две стороны изображенного на рисунке прямоугольника $ABCD$ равны 6 и 8. Диагонали пересекаются в точке O . Найдите длину разности векторов $\overrightarrow{AO}$ и $\overrightarrow{BO}$.



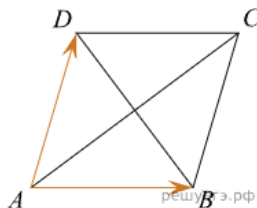
360. Диагонали ромба $ABCD$ равны 12 и 16. Найдите длину вектора $\overrightarrow{AB}$.



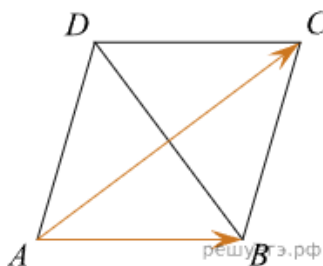
361. Диагонали изображенного на рисунке ромба ABCD равны 12 и 16. Найдите длину вектора $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD}$.



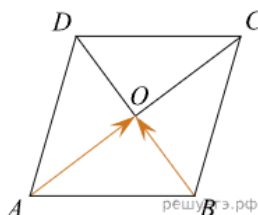
362. Диагонали изображенного на рисунке ромба ABCD равны 12 и 16. Найдите длину вектора $\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AD}$.



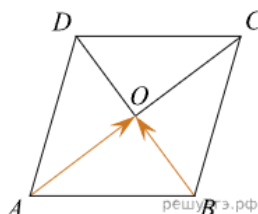
363. Диагонали изображенного на рисунке ромба ABCD равны 12 и 16. Найдите длину вектора $\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AC}$.



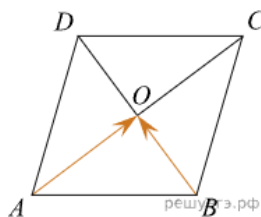
364. Диагонали ромба ABCD пересекаются в точке O и равны 12 и 16. Найдите длину вектора $\overrightarrow{AO} + \overrightarrow{BO}$.



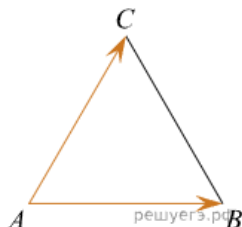
365. Диагонали ромба ABCD пересекаются в точке O и равны 12 и 16. Найдите длину вектора $\overrightarrow{AO} - \overrightarrow{BO}$.



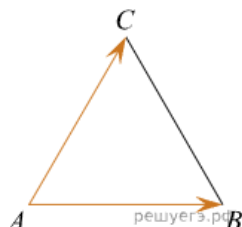
366. Диагонали ромба ABCD пересекаются в точке O и равны 12 и 16. Найдите скалярное произведение векторов $\overrightarrow{AO}$ и $\overrightarrow{BO}$.



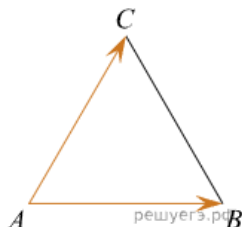
367. Стороны правильного треугольника ABC равны $2\sqrt{3}$. Найдите длину вектора $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC}$.



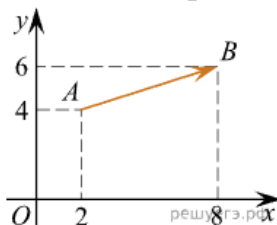
368. Стороны правильного треугольника ABC равны 3. Найдите длину вектора $\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AC}$.



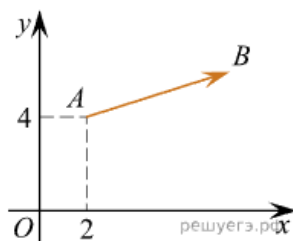
369. Стороны правильного треугольника ABC равны 3. Найдите скалярное произведение векторов $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{AC}$.



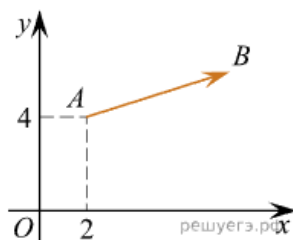
370. Найдите сумму координат вектора $\overrightarrow{AB}$.



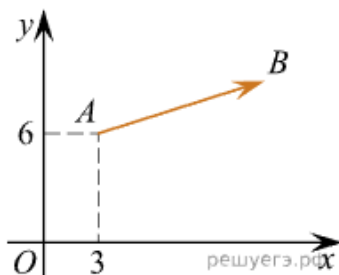
371. Вектор $\overrightarrow{AB}$ с началом в точке A(2;4) имеет координаты (6;2). Найдите абсциссу точки B.



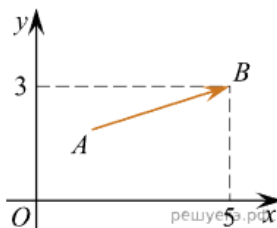
372. Вектор $\overrightarrow{AB}$ с началом в точке $A(2;4)$ имеет координаты $(6;2)$.
Найдите ординату точки B .



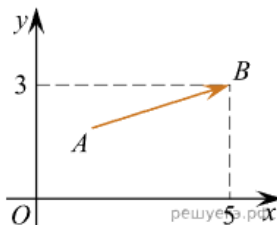
373. Вектор $\overrightarrow{AB}$ с началом в точке $A(3;6)$ имеет координаты $(9;3)$.
Найдите сумму координат точки B .



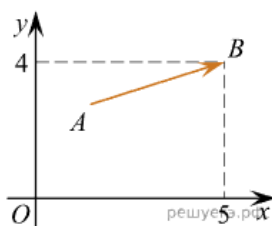
374. Вектор $\overrightarrow{AB}$ с концом в точке $B(5;3)$ имеет координаты $(3;1)$.
Найдите абсциссу точки A .



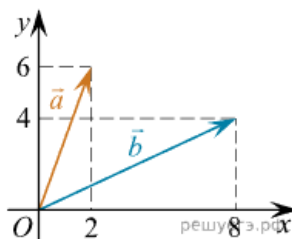
375. Вектор $\overrightarrow{AB}$ с концом в точке $B(5;3)$ имеет координаты $(3;1)$.
Найдите ординату точки A .



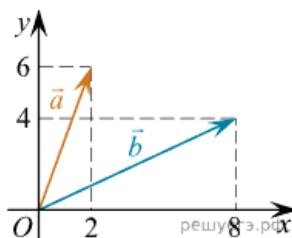
376. Вектор $\overrightarrow{AB}$ с концом в точке $B(5;4)$ имеет координаты $(3;1)$.
Найдите сумму координат точки A .



377. Найдите сумму координат вектора $\vec{a} + \vec{b}$

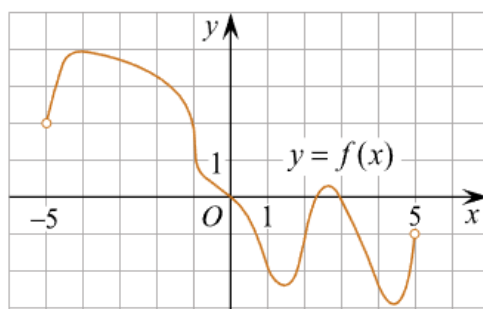


378. Найдите квадрат длины вектора $\vec{a} + \vec{b}$

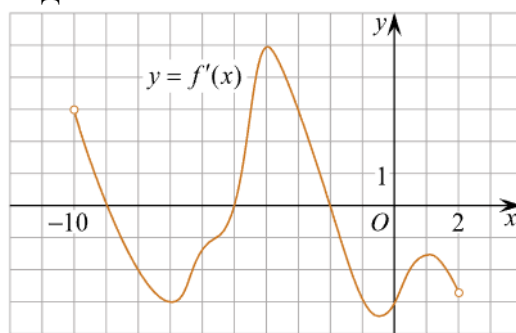


379. Найдите $\operatorname{tg} \alpha$, если $\cos \cos \alpha = \frac{\sqrt{10}}{10}$ и $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$
380. Найдите $\operatorname{tg} \alpha$, если $\sin \sin \alpha = -\frac{5}{\sqrt{26}}$ и $\alpha \in \left(\pi; \frac{3\pi}{2}\right)$
381. Найдите $3 \cos \cos \alpha$, если $\sin \sin \alpha = -\frac{2\sqrt{2}}{3}$ и $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$
382. Найдите $5 \sin \sin \alpha$, если $\cos \cos \alpha = \frac{2\sqrt{6}}{5}$ и $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$
383. Найдите $24 \cos \cos 2\alpha$, если $\sin \sin \alpha = -0,2$
384. Найдите $\frac{10 \sin \sin 6\alpha}{3 \cos \cos 3\alpha}$, если $\sin \sin 3\alpha = 0,6$
385. Найдите значение выражения $5 \operatorname{tg}(5\pi - \gamma) - \operatorname{tg}(-\gamma)$, если $\operatorname{tg} \gamma = 7$
386. Найдите $\sin \sin \left(\frac{7\pi}{2} - \alpha\right)$, если $\sin \sin \alpha = 0,8$ и $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$
387. Найдите $26 \cos \cos \left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)$, если $\cos \cos \alpha = \frac{12}{13}$ и $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$
388. Найдите $\operatorname{tg} \left(\alpha + \frac{5\pi}{2}\right)$, если $\operatorname{tg} \alpha = 0,4$
389. Найдите $\operatorname{tg}^2 \alpha$, если $5 \sin^2 \alpha + 13 \cos^2 \alpha = 6$
390. Найдите $\frac{3 \cos \cos \alpha - 4 \sin \sin \alpha}{2 \sin \sin \alpha - 5 \cos \cos \alpha}$, если $\operatorname{tg} \alpha = 3$
391. Найдите $\frac{10 \cos \cos \alpha + 4 \sin \sin \alpha + 15}{2 \sin \sin \alpha + 5 \cos \cos \alpha + 3}$, если $\operatorname{tg} \alpha = -2,5$
392. Найдите $\operatorname{tg} \alpha$, если $\frac{7 \sin \sin \alpha + 13 \cos \cos \alpha}{5 \sin \sin \alpha - 17 \cos \cos \alpha} = 3$
393. Найдите $\operatorname{tg} \alpha$, если $\frac{3 \sin \sin \alpha - 5 \cos \cos \alpha + 2}{\sin \sin \alpha + 3 \cos \cos \alpha + 6} = \frac{1}{3}$

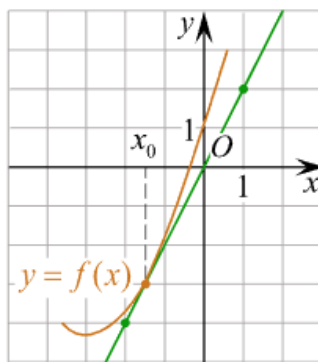
394. Найдите значение выражения $7 \cos \cos (\pi + \beta) - 2 \sin \sin \left(\frac{\pi}{2} + \beta \right)$, если $\cos \cos \beta = -\frac{1}{3}$
395. Найдите значение выражения $5 \sin \sin (\alpha - 7\pi) - 11 \cos \cos \left(\frac{3\pi}{2} + \alpha \right)$, если $\sin \sin \alpha = -0,25$
396. Найдите $9 \cos \cos 2\alpha$, если $\cos \cos \alpha = \frac{1}{3}$
397. Найдите $-47 \cos \cos 2\alpha$, если $\cos \cos \alpha = -0,4$
398. Найдите значение выражения $\frac{51 \cos \cos 4^\circ}{\sin \sin 86^\circ} + 8$
399. Найдите значение выражения $\frac{19}{\cos^2 37^\circ + 1 + \cos^2 53^\circ}$
400. Найдите значение выражения $\frac{59}{\cos^2 14^\circ + 3 + \cos^2 76^\circ}$
401. Найдите значение выражения $\frac{35 \cos \cos 11^\circ}{\sin \sin 79^\circ} + 7$
402. Найдите значение выражения $46 \operatorname{tg} 7^\circ \cdot \operatorname{tg} 83^\circ$
403. Найдите значение выражения $\operatorname{tg} \alpha$, если $\cos \cos \alpha = -\frac{\sqrt{10}}{10}$ и $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi \right)$
404. Найдите значение выражения $\frac{32 \cos \cos 26^\circ}{\sin \sin 64^\circ}$
405. Найдите значение выражения $\sqrt{50} \cos^2 \frac{9\pi}{8} - \sqrt{50} \sin^2 \frac{9\pi}{8}$
406. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, определенной на интервале $(-5; 5)$. Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой $y = 6$ или совпадает с ней.



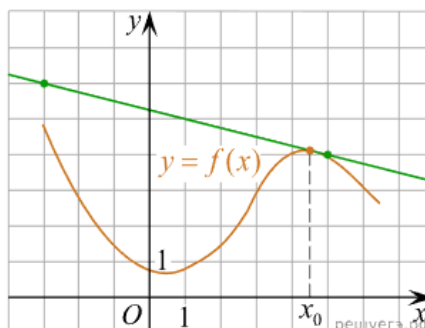
407. На рисунке изображен график производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-10; 2)$. Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции $f(x)$ параллельна прямой $y = -2x - 11$ или совпадает с ней.



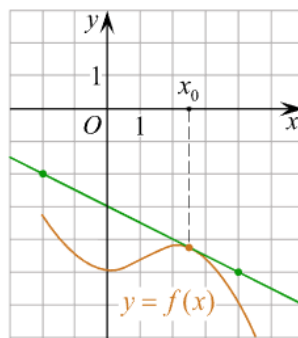
408. На рисунке изображён график функции $y=f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f'(x)$ в точке x_0 .



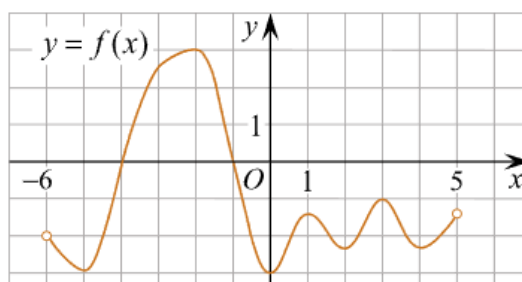
409. На рисунке изображены график функции $y=f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f'(x)$ в точке x_0 .



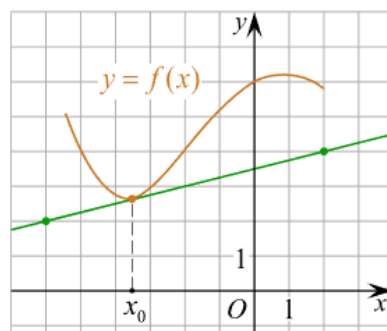
410. На рисунке изображены график функции $y=f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f'(x)$ в точке x_0 .



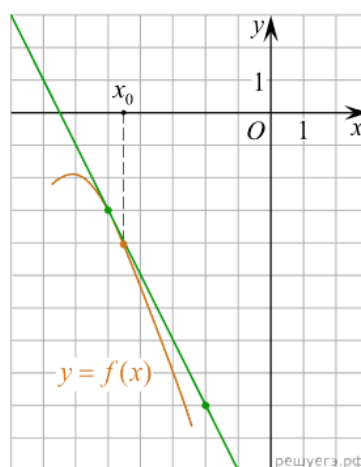
411. На рисунке изображен график функции $y=f(x)$, определенной на интервале $(-6; 5)$. Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой $y=-6$.



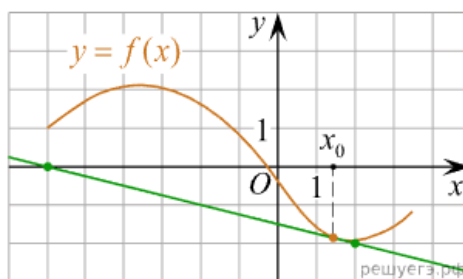
412. На рисунке изображён график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f'(x)$ в точке x_0 .



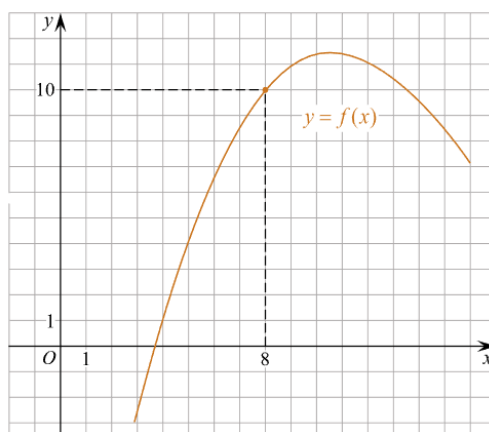
413. На рисунке изображён график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f'(x)$ в точке x_0 .



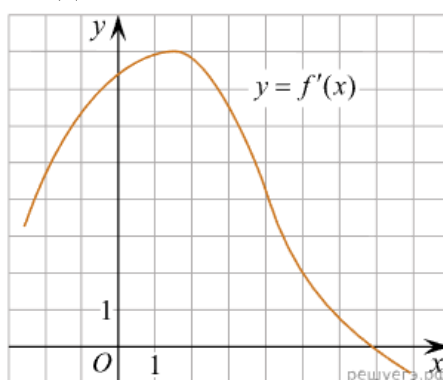
414. На рисунке изображён график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f'(x)$ в точке x_0 .



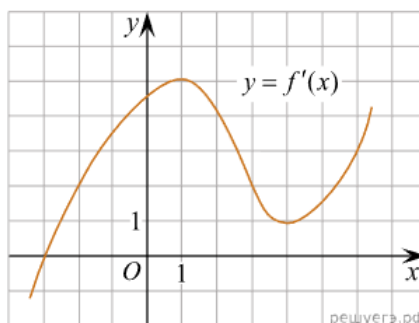
415. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. Прямая, проходящая через начало координат, касается графика этой функции в точке с абсциссой 8. Найдите $f'(8)$.



416. На рисунке изображен график производной функции $f(x)$. Найдите абсциссу точки, в которой касательная к графику $y=f(x)$ параллельна прямой $y=2x-2$ или совпадает с ней.

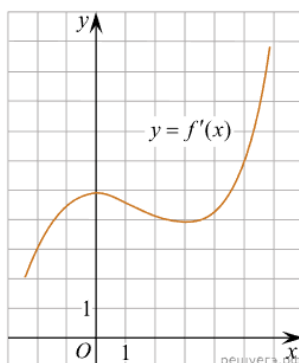


417. На рисунке изображен график производной функции $f(x)$. Найдите абсциссу точки, в которой касательная к графику $y=f(x)$ параллельна оси абсцисс или совпадает с ней.

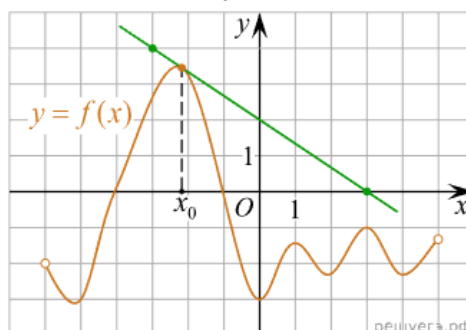


418. Прямая $y=7x-5$ параллельна касательной к графику функции $y=x^2+6x-8$. Найдите абсциссу точки касания.
419. Прямая $y=-4x-11$ является касательной к графику функции $y=x^3+7x^2+7x-6$. Найдите абсциссу точки касания.
420. Прямая $y = 3x + 1$ является касательной к графику функции $f(x)=ax^2 + 2x + 3$. Найдите a .
421. Прямая $y=3x+4$ является касательной к графику функции $y=3x^2-3x+c$. Найдите c .
422. Прямая $y=-5x+8$ является касательной к графику функции $y=28x^2+bx+15$. Найдите b , учитывая, что абсцисса точки касания больше 0.

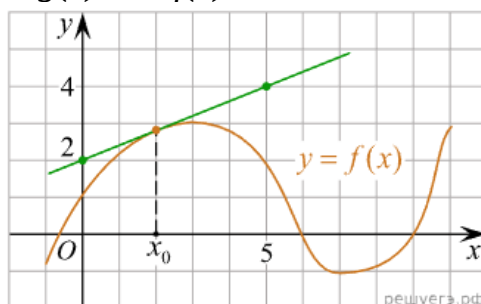
423. На рисунке изображен график производной функции $f(x)$. Найдите абсциссу точки, в которой касательная к графику $y = f(x)$ параллельна прямой $y = 6x$ или совпадает с ней.



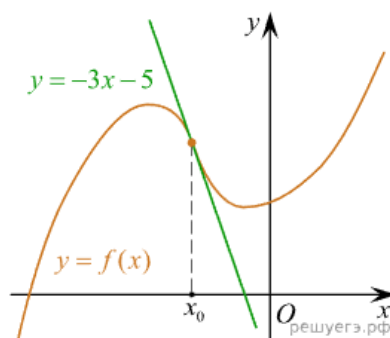
424. На рисунке изображены график функции $y = f(x)$ и касательная к этому графику, проведённая в точке x_0 . Найдите значение производной функции $g(x) = 6f(x) - 3x$ в точке x_0 .



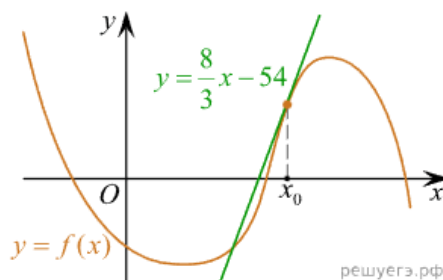
425. На рисунке изображены график функции $y = f(x)$ и касательная к этому графику, проведённая в точке $x_0 = 2$. Найдите значение производной функции $g(x) = x^2 - f(x) + 1$ в точке x_0 .



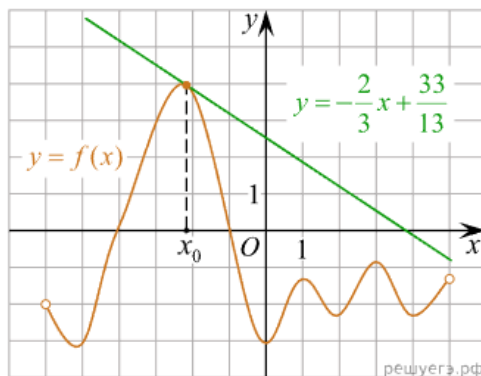
426. На рисунке изображены график функции $y = f(x)$ и касательная к этому графику, проведённая в точке x_0 . Уравнение касательной показано на рисунке. Найдите значение производной функции $g(x) = -7f(x) + 21x - \frac{1}{441}$ в точке x_0 .



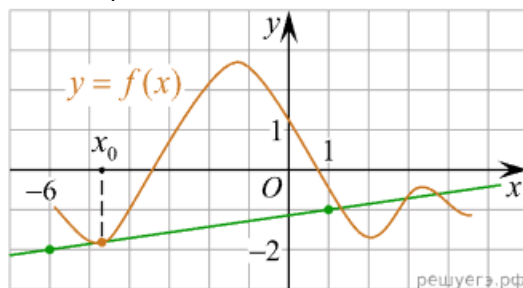
427. На рисунке изображены график функции $y=f(x)$ и касательная к этому графику, проведённая в точке x_0 . Уравнение касательной показано на рисунке. Найдите значение функции $g(x) = (f'(x) - 0,5) \cdot 6$ в точке x_0 .



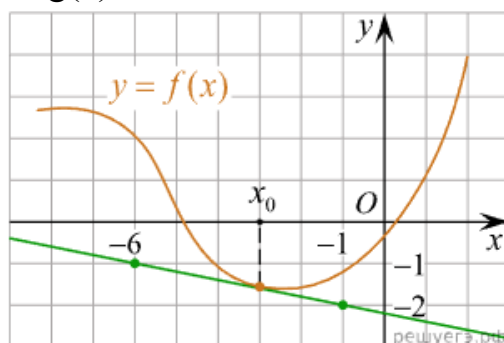
428. На рисунке изображены график функции $y=f(x)$ и касательная к этому графику, проведённая в точке x_0 . Уравнение касательной показано на рисунке. Найдите значение производной функции $g(x) = 12f(x) + \frac{6}{13}$ в точке x_0 .



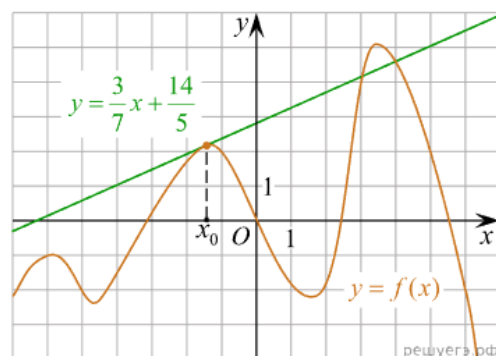
429. На рисунке изображены график функции $y=f(x)$ и касательная к этому графику, проведённая в точке x_0 . Найдите значение производной функции $g(x) = 9f(x) - \frac{2}{7}x + 7$ в точке x_0 .



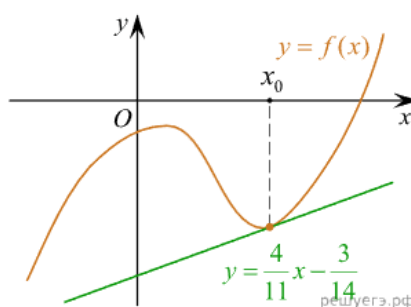
430. На рисунке изображены график функции $y=f(x)$ и касательная к этому графику, проведённая в точке $x_0=-3$. Найдите значение производной функции $g(x)=x^3$ в точке x_0 .



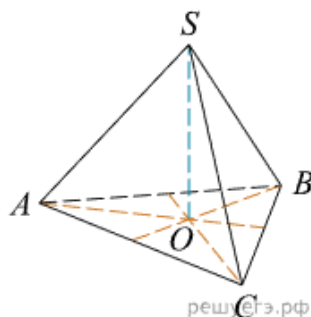
431. На рисунке изображены график функции $y=f(x)$ и касательная к этому графику, проведённая в точке x_0 . Уравнение касательной показано на рисунке. Найдите значение производной функции $g(x) = 3f(x)^{\frac{5}{7}}x - 4$ в точке x_0 .



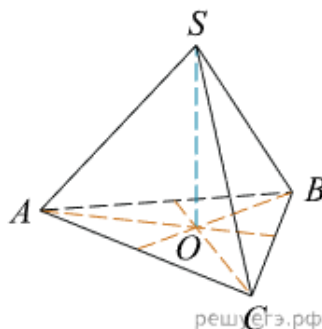
432. На рисунке изображены график функции $y=f(x)$ и касательная к этому графику, проведённая в точке x_0 . Уравнение касательной показано на рисунке. Найдите значение производной функции $g(x) = -5x - \frac{2}{11}x + \ln \ln 3$ в точке x_0 .



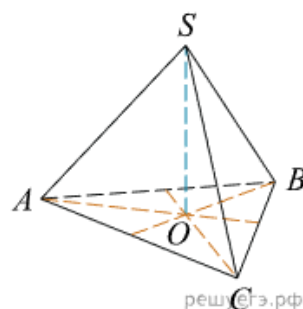
433. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ с вершиной S биссектрисы треугольника ABC пересекаются в точке O . Площадь треугольника ABC равна 2; объем пирамиды равен 6. Найдите длину отрезка OS .



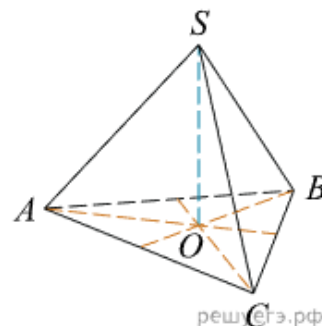
434. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ медианы основания ABC пересекаются в точке O . Площадь треугольника ABC равна 9; объем пирамиды равен 6. Найдите длину отрезка OS .



435. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ медианы основания ABC пересекаются в точке O . Площадь треугольника ABC равна 2; объем пирамиды равен 5. Найдите длину отрезка OS .

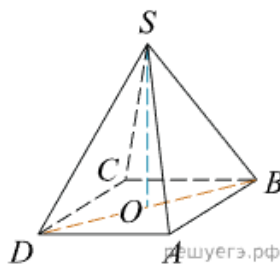


436. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ медианы основания ABC пересекаются в точке O . Площадь треугольника ABC равна 2, объем пирамиды равен 4. Найдите длину отрезка OS .

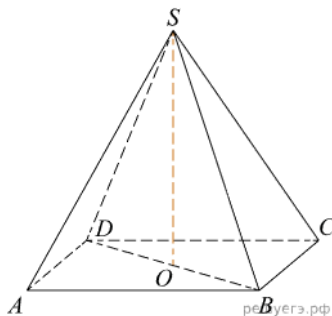


437. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ медианы основания ABC пересекаются в точке O . Площадь треугольника ABC равна 4; объем пирамиды равен 6. Найдите длину отрезка OS .

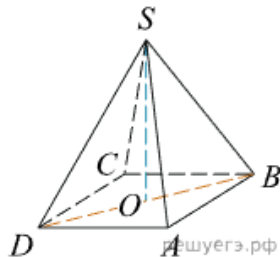
438. В правильной четырехугольной пирамиде $SABCD$ точка O – центр основания, S – вершина, $SO=15$, $BD=16$. Найдите боковое ребро SA .



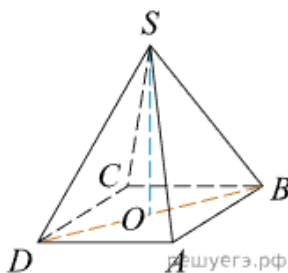
439. В правильной четырехугольной пирамиде $SABCD$ точка O – центр основания, S – вершина, $SB = 13$, $AC = 24$. Найдите длину отрезка SO .



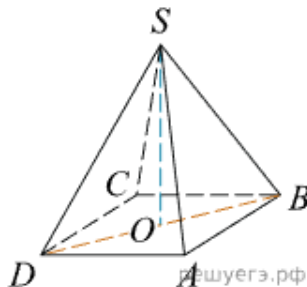
440. В правильной четырехугольной пирамиде $SABCD$ точка O – центр основания, S – вершина, $SO=8$, $BD=30$. Найдите боковое ребро SC .



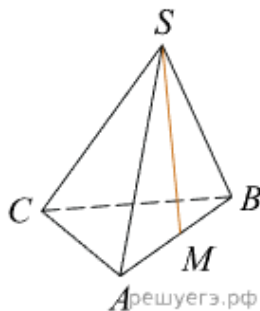
441. В правильной четырехугольной пирамиде $SABCD$ точка O – центр основания, S – вершина, $SD=10$, $SO=6$. Найдите длину отрезка AC .



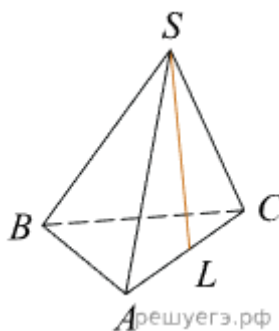
442. В правильной четырехугольной пирамиде $SABCD$ точка O – центр основания, S – вершина, $SO = 12$, $BD = 18$. Найдите боковое ребро SA .



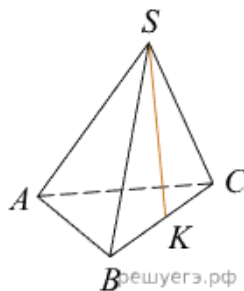
443. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ точка M — середина ребра AB , S — вершина. Известно, что $BC = 3$, а площадь боковой поверхности пирамиды равна 45. Найдите длину отрезка SM .



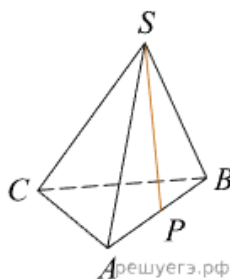
444. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ точка L — середина ребра AC , S — вершина. Известно, что $BC = 6$, а $SL = 5$. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.



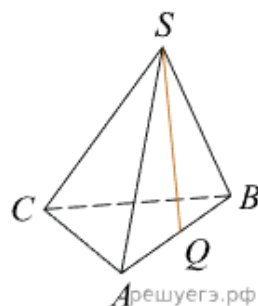
445. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ точка K — середина ребра BC , S — вершина. Известно, что $SK = 4$, а площадь боковой поверхности пирамиды равна 54. Найдите длину ребра AC .



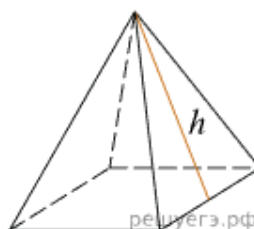
446. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ P — середина ребра AB , S — вершина. Известно, что $BC = 5$, а $SP = 6$. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.



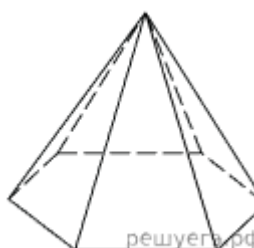
447. В правильной треугольной пирамиде $SABC$ точка Q — середина ребра AB , S — вершина. Известно, что $BC = 7$, а площадь боковой поверхности пирамиды равна 42. Найдите длину отрезка BQ .



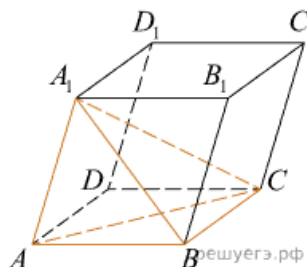
448. Стороны основания правильной четырехугольной пирамиды равны 10, боковые ребра равны 13. Найдите площадь поверхности этой пирамиды.



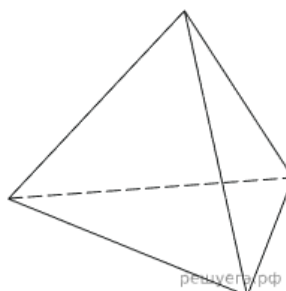
449. Стороны основания правильной шестиугольной пирамиды равны 10, боковые ребра равны 13. Найдите площадь боковой поверхности этой пирамиды.



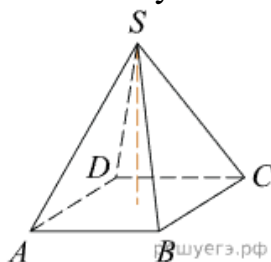
450. Объем параллелепипеда $ABCA_1B_1C_1D_1$ равен 9. Найдите объем треугольной пирамиды $ABCA_1$.



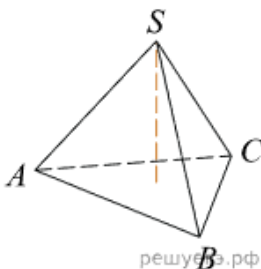
451. Во сколько раз увеличится объем правильного тетраэдра, если все его ребра увеличить в два раза?



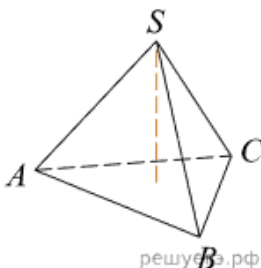
452. Основанием пирамиды является прямоугольник со сторонами 3 и 4. Ее объем равен 16. Найдите высоту этой пирамиды.



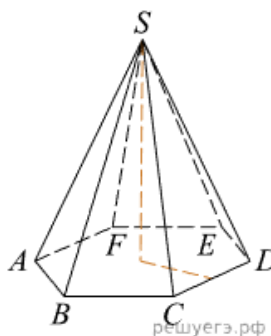
453. Найдите объем правильной треугольной пирамиды, стороны основания которой равны 1, а высота равна $\sqrt{3}$.



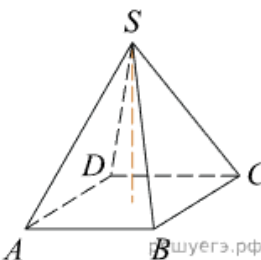
454. Найдите объем правильной треугольной пирамиды, стороны основания которой равны 2, а высота равна $\sqrt{3}$.



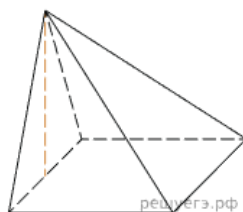
455. Во сколько раз увеличится объем пирамиды, если ее высоту увеличить в четыре раза?



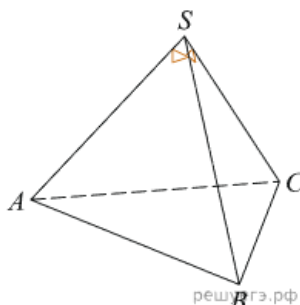
456. В правильной четырехугольной пирамиде высота равна 6, боковое ребро равно 10. Найдите ее объем.



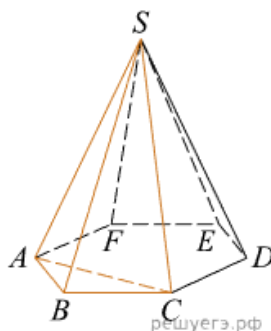
457. Основанием пирамиды служит прямоугольник, одна боковая грань перпендикулярна плоскости основания, а три другие боковые грани наклонены к плоскости основания под углом 60° . Высота пирамиды равна 6. Найдите объем пирамиды.



458. Боковые ребра треугольной пирамиды взаимно перпендикулярны, каждое из них равно 3. Найдите объем пирамиды.

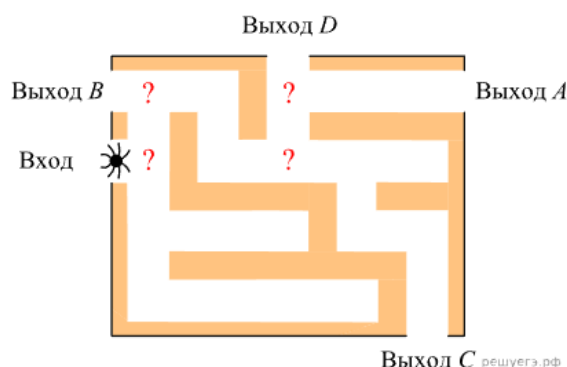


459. Объем треугольной пирамиды $SABC$, являющейся частью правильной шестиугольной пирамиды $SABCDEF$ равен 1. Найдите объем шестиугольной пирамиды.



460. Агрофирма закупает куриные яйца только в двух домашних хозяйствах. Известно, что 5% яиц из первого хозяйства – яйца высшей категории, а из второго хозяйства – 30% яиц высшей категории. В этой агрофирме 15% яиц высшей категории. Найдите вероятность того, что яйцо, купленное у этой агрофирмы, окажется из первого хозяйства.
461. Какова вероятность того, что случайно выбранный телефонный номер оканчивается двумя чётными цифрами?
462. Если шахматист А. играет белыми фигурами, то он выигрывает у шахматиста Б. с вероятностью 0,52. Если А. играет черными, то А. выигрывает у Б. с вероятностью 0,3. Шахматисты А. и Б. играют две партии, причём во второй партии меняют цвет фигур. Найдите вероятность того, что А. выиграет оба раза.
463. На рисунке изображён лабиринт. Паук заползает в лабиринт в точке «Вход». Развернуться и ползти назад паук не может, поэтому на каждом разветвлении паук выбирает один из путей, по которому ещё не

полз. Считая, что выбор дальнейшего пути чисто случайный, определите, с какой вероятностью паук придёт к выходу D .



464. Вероятность того, что в случайный момент времени температура тела здорового человека окажется ниже чем $36,8^{\circ}\text{C}$ равна $0,81$. Найдите вероятность того, что в случайный момент времени у здорового человека температура окажется $36,8^{\circ}\text{C}$ или выше.
465. При изготовлении подшипников диаметром 67 мм вероятность того, что диаметр будет отличаться от заданного не больше чем на $0,01$ мм, равна $0,965$. Найдите вероятность того, что случайный подшипник будет иметь диаметр меньше чем $66,99$ мм или больше чем $67,01$ мм.
466. Вероятность того, что батарейка бракованная, равна $0,06$. Покупатель в магазине выбирает случайную упаковку, в которой две таких батарейки. Найдите вероятность того, что обе батарейки окажутся исправными.
467. В магазине три продавца. Каждый из них занят с клиентом с вероятностью $0,3$. Найдите вероятность того, что в случайный момент времени все три продавца заняты одновременно (считайте, что клиенты заходят независимо друг от друга).
468. В торговом центре два одинаковых автомата продают кофе. Обслуживание автоматов происходит по вечерам после закрытия центра. Известно, что вероятность события «К вечеру в первом автомате закончится кофе» равна $0,25$. Такая же вероятность события «К вечеру во втором автомате закончится кофе». Вероятность того, что кофе к вечеру закончится в обоих автоматах, равна $0,15$. Найдите вероятность того, что к вечеру кофе останется в обоих автоматах.
469. Вероятность того, что новый электрический чайник прослужит больше года, равна $0,97$. Вероятность того, что он прослужит больше двух лет, равна $0,89$. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше двух лет, но больше года.
470. Вероятность того, что новый электрический чайник прослужит больше года, равна $0,93$. Вероятность того, что он прослужит больше двух лет, равна $0,87$. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше двух лет, но больше года.

471. Из районного центра в деревню ежедневно ходит автобус. Вероятность того, что в понедельник в автобусе окажется меньше 18 пассажиров, равна 0,82. Вероятность того, что окажется меньше 10 пассажиров, равна 0,51. Найдите вероятность того, что число пассажиров будет от 10 до 17.
472. Биатлонист пять раз стреляет по мишеням. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,8. Найдите вероятность того, что биатлонист первые три раза попал в мишени, а последние два промахнулся. Результат округлите до сотых.
473. Помещение освещается фонарём с двумя лампами. Вероятность перегорания лампы в течение года равна 0,3. Найдите вероятность того, что в течение года хотя бы одна лампа не перегорит.
474. При артиллерийской стрельбе автоматическая система делает выстрел по цели. Если цель не уничтожена, то система делает повторный выстрел. Выстрелы повторяются до тех пор, пока цель не будет уничтожена. Вероятность уничтожения некоторой цели при первом выстреле равна 0,4, а при каждом последующем – 0,6. Сколько выстрелов потребуется для того, чтобы вероятность уничтожения цели была не менее 0,98?
- В ответе укажите наименьшее необходимое количество выстрелов.*
475. На экзамене по геометрии школьник отвечает на один вопрос из списка экзаменационных вопросов. Вероятность того, что это вопрос по теме «Вписанная окружность», равна 0,2. Вероятность того, что это вопрос по теме «Параллелограмм», равна 0,15. Вопросов, которые одновременно относятся к этим двум темам, нет. Найдите вероятность того, что на экзамене школьнику достанется вопрос по одной из этих двух тем.
476. Чтобы пройти в следующий круг соревнований, футбольной команде нужно набрать хотя бы 4 очка в двух играх. Если команда выигрывает, она получает 3 очка, в случае ничьей – 1 очко, если проигрывает – 0 очков. Найдите вероятность того, что команде удастся выйти в следующий круг соревнований. Считайте, что в каждой игре вероятности выигрыша и проигрыша одинаковы и равны 0,4.
477. В Волшебной стране бывает два типа погоды: хорошая и отличная, причём погода, установившись утром, держится неизменной весь день. Известно, что с вероятностью 0,8 погода завтра будет такой же, как и сегодня. Сегодня 3 июля, погода в Волшебной стране хорошая. Найдите вероятность того, что 6 июля в Волшебной стране будет отличная погода.
478. В магазине стоят два платёжных автомата. Каждый из них может быть неисправен с вероятностью 0,05 независимо от другого автомата. Найдите вероятность того, что хотя бы один автомат исправен.

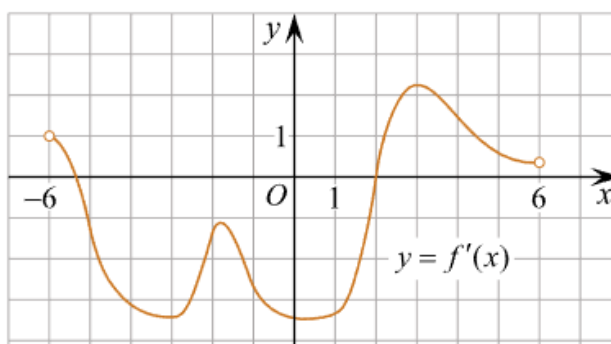
479. Ковбой Джон попадает в муху на стене с вероятностью 0,9, если стреляет из пристрелянного револьвера. Если Джон стреляет из непристрелянного револьвера, то он попадает в муху с вероятностью 0,2. На столе лежит 10 револьверов, из них только 4 пристрелянные. Ковбой Джон видит на стене муху, наудачу хватается первый попавшийся револьвер и стреляет в муху. Найдите вероятность того, что Джон промахнётся.
480. Две фабрики выпускают одинаковые стекла для автомобильных фар. Первая фабрика выпускает 45% этих стекол, вторая – 55%. Первая фабрика выпускает 3% бракованных стекол, а вторая – 1%. Найдите вероятность того, что случайно купленное в магазине стекло окажется бракованным.
481. Всем пациентам с подозрением на гепатит делают анализ крови. Если анализ выявляет гепатит, то результат анализа называется *положительным*. У больных гепатитом пациентов анализ даёт положительный результат с вероятностью 0,9. Если пациент не болен гепатитом, то анализ может дать ложный положительный результат с вероятностью 0,01. Известно, что 5% пациентов, поступающих с подозрением на гепатит, действительно больны гепатитом. Найдите вероятность того, что результат анализа у пациента, поступившего в клинику с подозрением на гепатит, будет положительным.
482. Автоматическая линия изготавливает батарейки. Вероятность того, что готовая батарейка неисправна, равна 0,02. Перед упаковкой каждая батарейка проходит систему контроля. Вероятность того, что система забракует неисправную батарейку, равна 0,99. Вероятность того, что система по ошибке забракует исправную батарейку, равна 0,01. Найдите вероятность того, что случайно выбранная изготовленная батарейка будет забракована системой контроля.
483. Агрофирма закупает куриные яйца в двух домашних хозяйствах. 40% яиц из первого хозяйства – яйца высшей категории, а из второго хозяйства – 20% яиц высшей категории. Всего высшую категорию получает 35% яиц. Найдите вероятность того, что яйцо, купленное у этой агрофирмы, окажется из первого хозяйства.
484. В торговом центре два одинаковых автомата продают кофе. Вероятность того, что к концу дня в автомате закончится кофе, равна 0,3. Вероятность того, что кофе закончится в обоих автоматах, равна 0,12. Найдите вероятность того, что к концу дня кофе останется в обоих автоматах.
485. Чтобы поступить в институт на специальность «Лингвистика», абитуриент должен набрать на ЕГЭ не менее 70 баллов по каждому из трёх предметов – математика, русский язык и иностранный язык. Чтобы поступить на специальность «Коммерция», нужно набрать не менее 70 баллов по каждому из трёх предметов – математика, русский язык и обществознание.

Вероятность того, что абитуриент З. получит не менее 70 баллов по математике, равна 0,6, по русскому языку – 0,8, по иностранному языку – 0,7 и по обществознанию – 0,5.

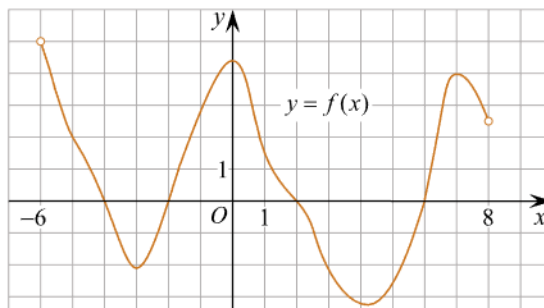
Найдите вероятность того, что З. сможет поступить хотя бы на одну из двух упомянутых специальностей.

486. Из районного центра в деревню ежедневно ходит автобус. Вероятность того, что в понедельник в автобусе окажется меньше 20 пассажиров, равна 0,94. Вероятность того, что окажется меньше 15 пассажиров, равна 0,56. Найдите вероятность того, что число пассажиров будет от 15 до 19.

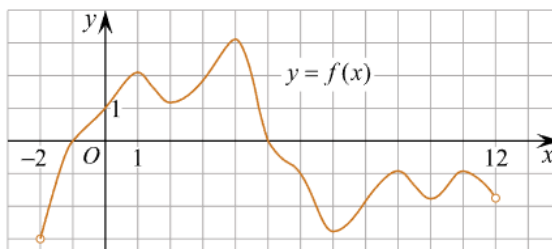
487. На рисунке изображен график $y = f'(x)$ – производной функции $y = f(x)$ определенной на интервале $(-6; 6)$. Найдите промежутки возрастания функции $f(x)$. В ответе укажите сумму целых точек, входящих в эти промежутки.



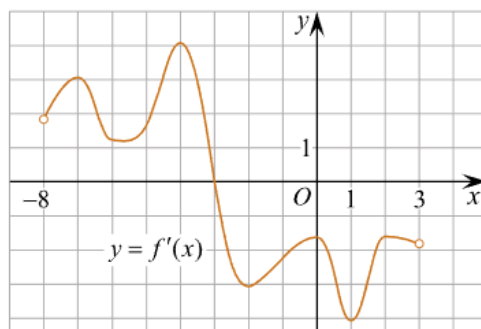
488. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, определенной на интервале $(-6; 8)$. Определите количество целых точек, в которых производная функции положительна.



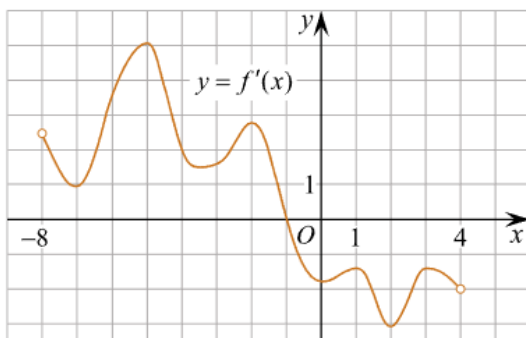
489. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, определенной на интервале $(-2; 12)$. Найдите сумму точек экстремума функции $f(x)$.



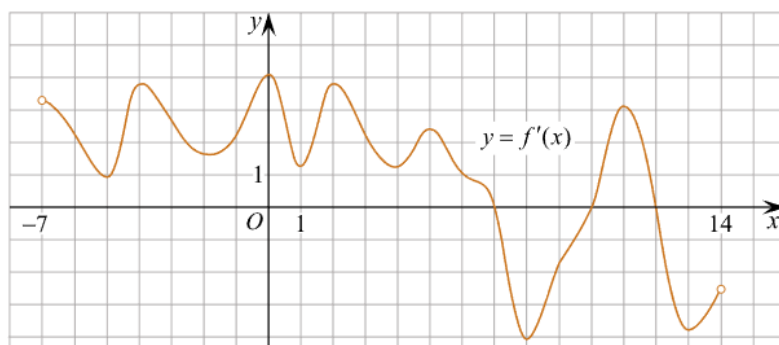
490. На рисунке изображён график $y = f'(x)$ – производной функции $f(x)$ определенной на интервале $(-8; 3)$. В какой точке отрезка $[-3; 2]$ функция $f(x)$ принимает наибольшее значение?



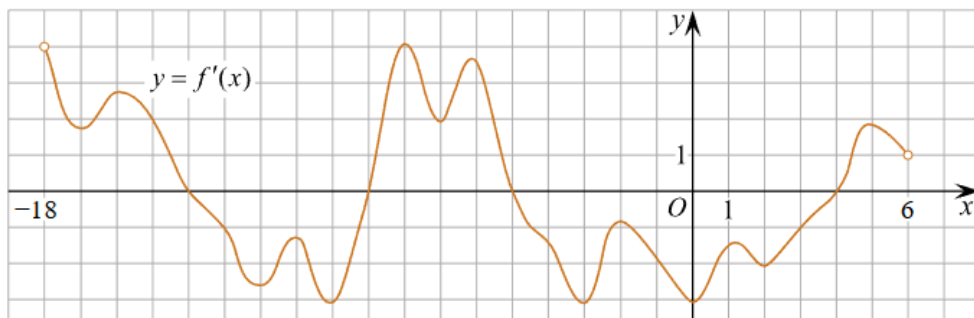
491. На рисунке изображен график производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-8; 4)$. В какой точке отрезка $[-7; -3]$ $f(x)$ принимает наименьшее значение?



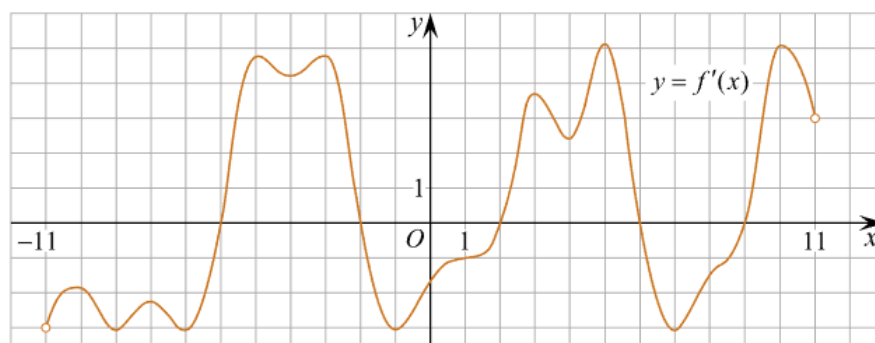
492. На рисунке изображен график производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-7; 14)$. Найдите количество точек максимума функции $f(x)$ на отрезке $[-6; 9]$.



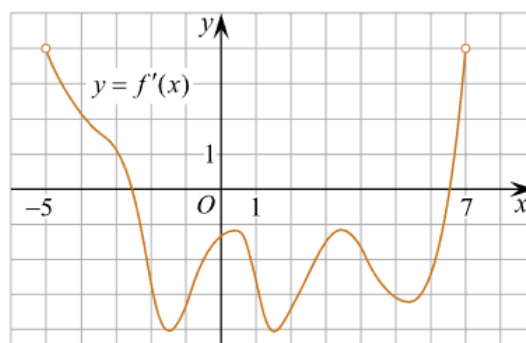
493. На рисунке изображен график производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-18; 6)$. Найдите количество точек минимума функции $f(x)$ на отрезке $[-13; 1]$.



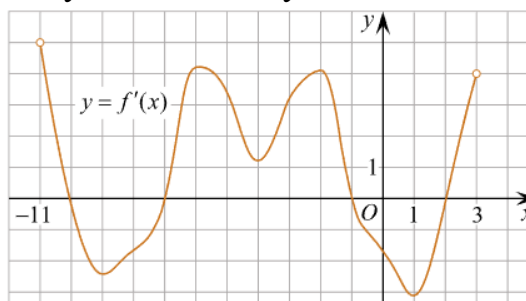
494. На рисунке изображен график производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-11; 11)$. Найдите количество точек экстремума функции $f(x)$ на отрезке $[-10; 10]$.



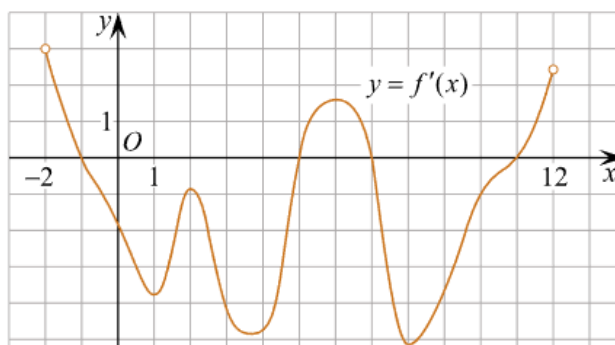
495. На рисунке изображен график производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-5; 7)$. Найдите промежутки убывания функции $f(x)$. В ответе укажите сумму целых точек, входящих в эти промежутки.



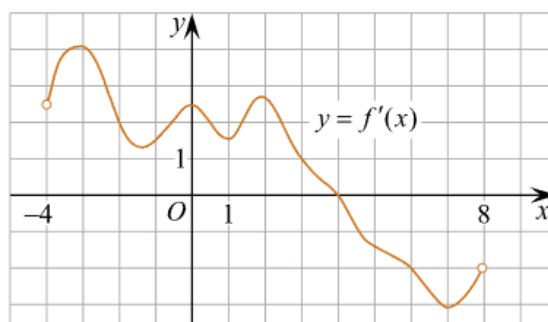
496. На рисунке изображен график производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-11; 3)$. Найдите промежутки возрастания функции $f(x)$. В ответе укажите длину наибольшего из них.



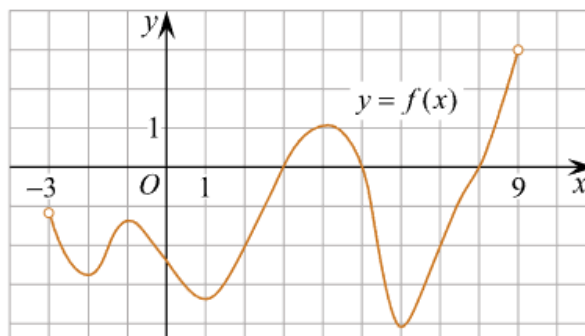
497. На рисунке изображен график производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-2; 12)$. Найдите промежутки убывания функции $f(x)$. В ответе укажите длину наибольшего из них.



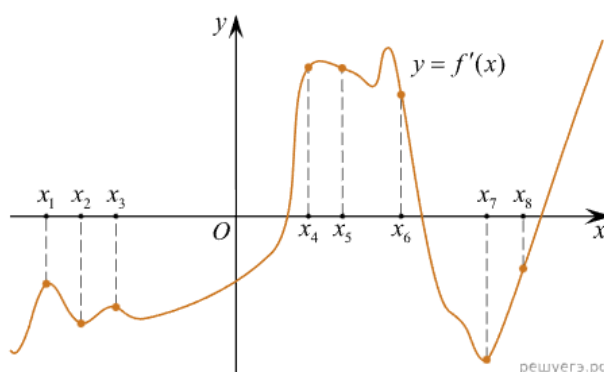
498. На рисунке изображен график производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-4; 8)$. Найдите точку экстремума функции $f(x)$ на отрезке $[-2; 6]$.



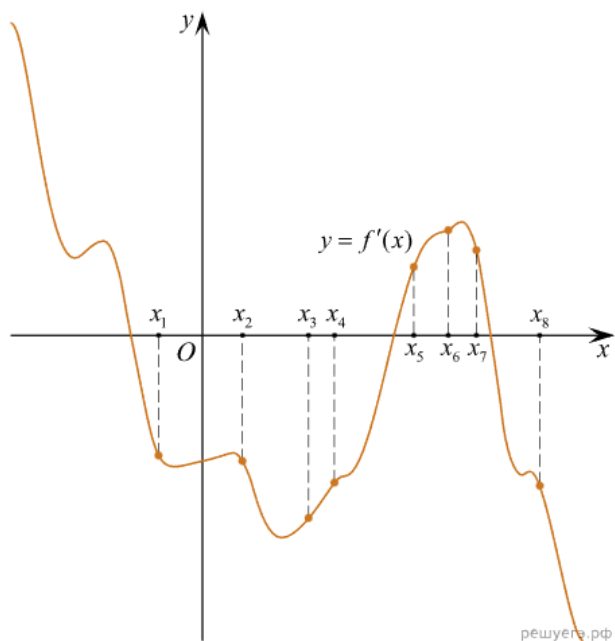
499. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, определенной на интервале $(-3; 9)$. Найдите количество точек, в которых производная функции $f(x)$ равна 0.



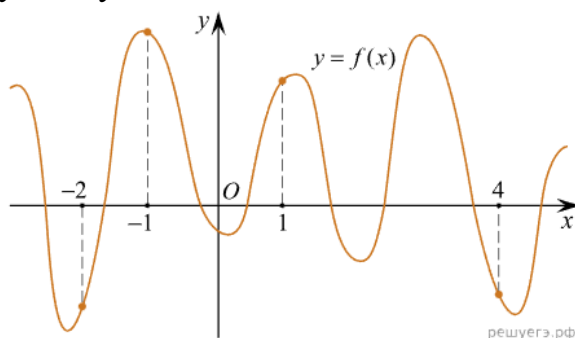
500. На рисунке изображён график $y = f'(x)$ – производной функции $f(x)$. На оси абсцисс отмечены восемь точек: $x_1, x_2, x_3, \dots, x_8$. Сколько из этих точек лежит на промежутках возрастания функции $f(x)$?



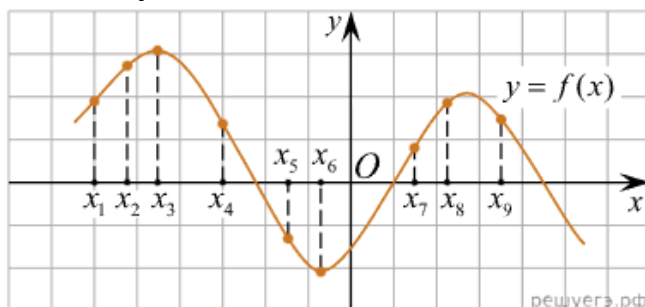
501. На рисунке изображён график $y = f'(x)$ – производной функции $f(x)$ – и восемь точек на оси абсцисс: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8$. В скольких из этих точек функция $f(x)$ убывает?



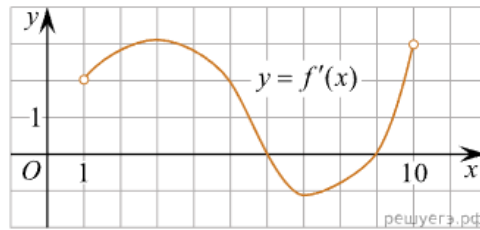
502. На рисунке изображен график функции $y=f(x)$ и отмечены точки $-2, -1, 1, 4$. В какой из этих точек значение производной наименьшее? В ответе укажите эту точку.



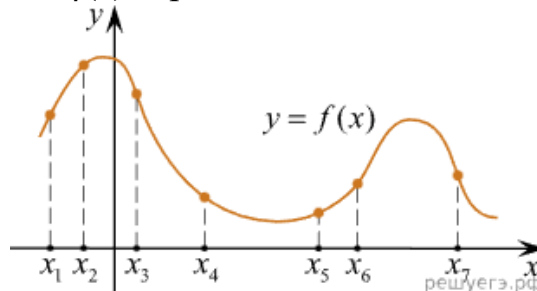
503. На рисунке изображён график дифференцируемой функции $y = f(x)$. На оси абсцисс отмечены девять точек: $x_1, x_2, x_3, \dots, x_9$. Среди этих точек найдите все точки, в которых производная функции $f(x)$ отрицательна. В ответе укажите количество найденных точек.



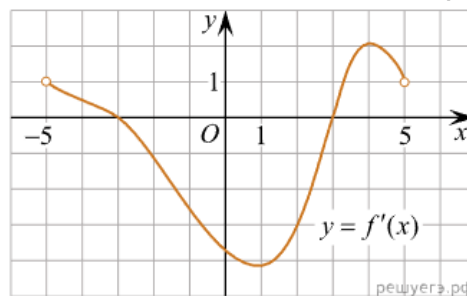
504. На рисунке изображён график функции $y = f'(x)$ – производной функции $f(x)$, определённой на интервале $(1; 10)$. Найдите точку минимума функции $f(x)$.



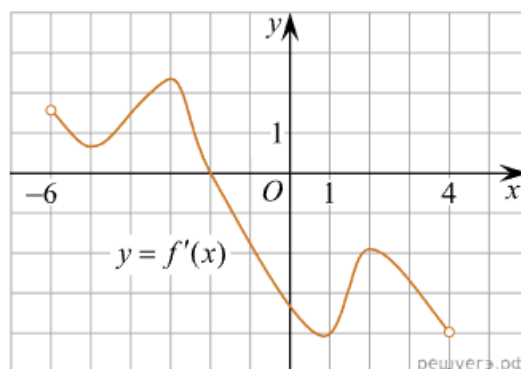
505. На рисунке изображён график функции $y = f(x)$ и отмечены семь точек на оси абсцисс: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7$. В скольких из этих точек производная функции $f(x)$ отрицательна?



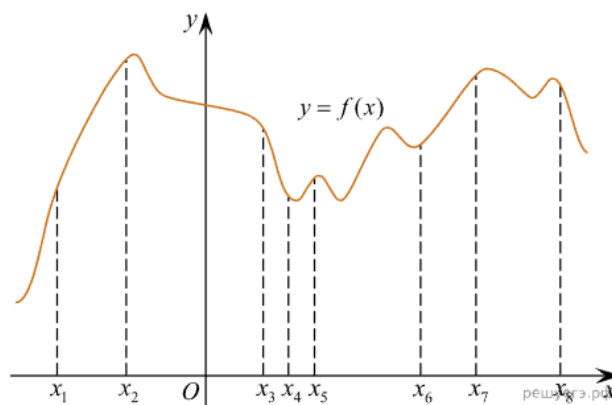
506. Функция $y = f(x)$ определена и непрерывна на отрезке $[-5; 5]$. На рисунке изображён график её производной. Найдите точку x_0 , в которой функция принимает наименьшее значение, если $f(-5) \geq f(5)$.



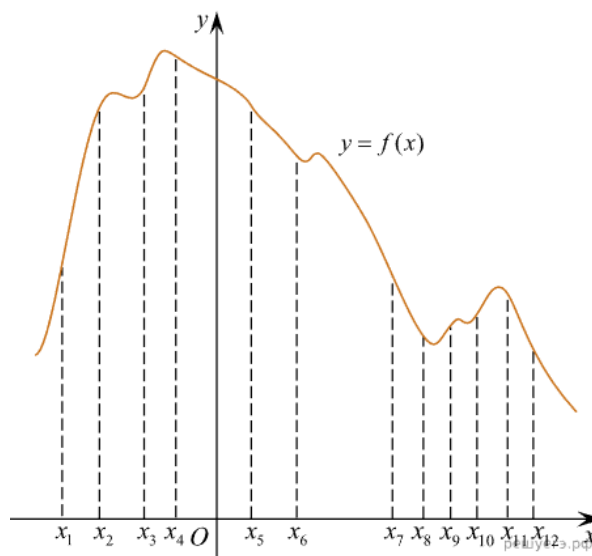
507. Функция $y = f(x)$ определена на промежутке $(-6; 4)$. На рисунке изображен график ее производной. Найдите абсциссу точки, в которой функция $y = f(x)$ принимает наибольшее значение.



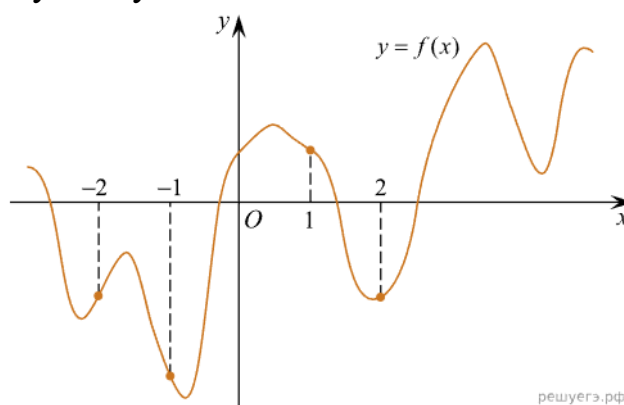
508. На рисунке изображён график функции $y = f(x)$ и восемь точек на оси абсцисс: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8$. В скольких из этих точек производная функции $f(x)$ положительна?



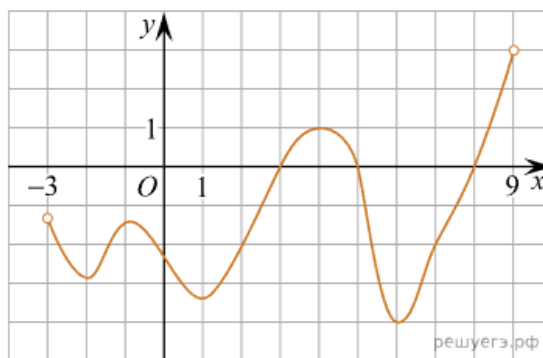
509. На рисунке изображён график функции $y=f(x)$ и двенадцать точек на оси абсцисс: $x_1, x_2, x_3, \dots, x_{12}$. В скольких из этих точек производная функции $f(x)$ отрицательна?



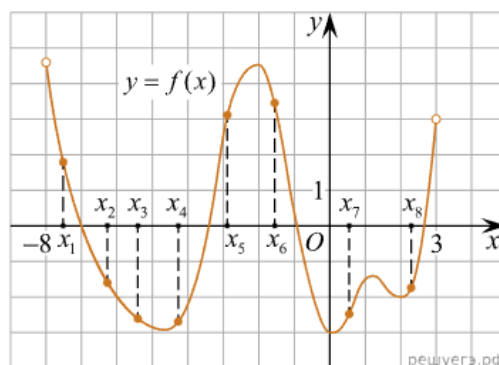
510. На рисунке изображен график функции $y=f(x)$ и отмечены точки $-2, -1, 1, 2$. В какой из этих точек значение производной наибольшее? В ответе укажите эту точку.



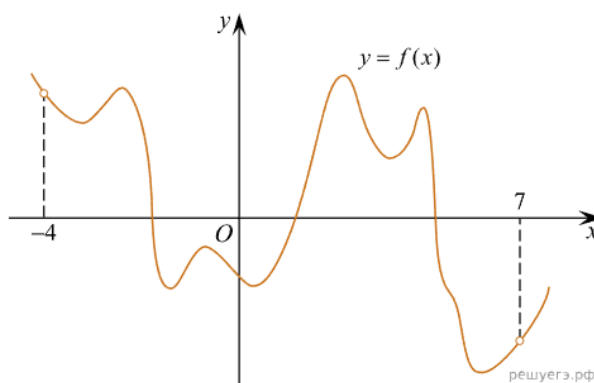
511. На рисунке изображён график функции $y=f(x)$, определённой на интервале $(-3; 9)$. Найдите количество решений уравнения $f'(x) = 0$ на отрезке $[0; 8]$.



512. На рисунке изображён график функции $y=f(x)$ определенной на интервале $(-8; 3)$. Сколько из отмеченных точек $x_1, x_2, x_3, \dots, x_8$ принадлежат промежуткам убывания функции?



513. На рисунке изображён график функции $y=f(x)$. Найдите количество точек максимума функции $f(x)$ принадлежащих интервалу $(-4; 7)$.



514. Число хвойных деревьев в парке относится к числу лиственных как 83:17. Других деревьев в парке нет. Сколько процентов деревьев в парке составляют лиственные?
515. Число хвойных деревьев в парке относится к числу лиственных как 17:33. Других деревьев в парке нет. Сколько процентов деревьев в парке составляют лиственные?
516. Одна восьмая всех отдыхающих в пансионате – дети. Какой процент от всех отдыхающих составляют дети?
517. Четверть всех отдыхающих в пансионате – дети. Какой процент от всех отдыхающих составляют дети?

518. Призёрами городской олимпиады по математике стали 63 учащихся, что составило 7% от числа участников. Сколько человек участвовало в олимпиаде?
519. Призёрами городской олимпиады по математике стали 99 учащихся, что составило 9% от числа участников. Сколько человек участвовало в олимпиаде?
520. В сентябре 1 кг слив стоил 40 рублей. В октябре сливы подорожали на 40%, а в ноябре – еще на 15%. Сколько рублей стоил 1 кг слив после подорожания в ноябре?
521. В сентябре 1 кг винограда стоил 90 рублей. В октябре сливы подорожали на 20%, а в ноябре – еще на 25%. Сколько рублей стоил 1 кг слив после подорожания в ноябре?
522. Городской бюджет составляет 20 млн рублей, а расходы на одну из его статей составили 30%. Сколько миллионов рублей потрачено на эту статью бюджета?
523. Городской бюджет составляет 19 млн рублей, а расходы на одну из его статей составили 15%. Сколько миллионов рублей потрачено на эту статью бюджета?
524. В школе мальчики составляют 54% числа всех учащихся. Сколько всего в этой школе учащихся, если девочек в ней на 60 человек меньше, чем мальчиков?
525. В школе девочки составляют 59% числа всех учащихся. Сколько всего в этой школе учащихся, если мальчиков в ней на 90 человек меньше, чем девочек?
526. Длины двух рек относятся как 4:5, при этом одна из них длиннее другой на 4 км. Найдите длину большей реки. Ответ дайте в километрах.
527. Длины двух рек относятся как 4:7, при этом одна из них длиннее другой на 30 км. Найдите длину большей реки. Ответ дайте в километрах.
528. Из 5000 выпускников школ города 30% правильно решили задачу № 13. Сколько выпускников школ этого города правильно решили задачу № 13?
529. Из 7000 выпускников школ города 50% правильно решили задачу № 8. Сколько выпускников школ этого города правильно решили задачу № 8?
530. Банк начисляет на срочный вклад 8% годовых. Вкладчик положил на счет 7000 рублей. Сколько рублей будет на этом счете через год, если никаких операций, кроме начисления процентов, со счетом проводиться не будет?
531. Банк начисляет на срочный вклад 15% годовых. Вкладчик положил на счет 8000 рублей. Сколько рублей будет на этом счете через

- год, если никаких операций, кроме начисления процентов, со счетом проводиться не будет?
532. Держатели дисконтной карты книжного магазина получают при покупке скидку 5%. Книга стоит 240 рублей. Сколько рублей заплатит держатель дисконтной карты за эту книгу?
533. Держатели дисконтной карты книжного магазина получают при покупке скидку 10%. Книга стоит 210 рублей. Сколько рублей заплатит держатель дисконтной карты за эту книгу?
534. В магазине вся мебель продается в разобранном виде. Покупатель может заказать сборку мебели на дому, стоимость которой составляет 15% от стоимости купленной мебели. Шкаф стоит 3000 рублей. Во сколько рублей обойдется покупка этого шкафа вместе с его сборкой?
535. В магазине вся мебель продается в разобранном виде. Покупатель может заказать сборку мебели на дому, стоимость которой составляет 5% от стоимости купленной мебели. Шкаф стоит 4200 рублей. Во сколько рублей обойдется покупка этого шкафа вместе с его сборкой?
536. В школе мальчики составляют 54% числа всех учащихся. Сколько всего в этой школе мальчиков, если их на 28 человек больше, чем девочек?
537. В школе девочки составляют 52% числа всех учащихся. Сколько всего в этой школе девочек, если их на 18 человек больше, чем мальчиков?
538. Акции предприятия распределены между государством и частными акционерами в отношении 2:3 соответственно. Общая прибыль предприятия после уплаты налогов на год составила 65 млн рублей. Какая сумма из этой прибыли должна пойти на выплату частным акционерам? Ответ дайте в миллионах рублей.
539. Акции предприятия распределены между государством и частными акционерами в отношении 5:6 соответственно. Общая прибыль предприятия после уплаты налогов на год составила 55 млн рублей. Какая сумма из этой прибыли должна пойти на выплату частным акционерам? Ответ дайте в миллионах рублей.
540. Площадь земель фермерского хозяйства, отведенных под посадку сельскохозяйственных культур, составляет 72 гектара и распределена между зерновыми и зернобобовыми культурами в отношении 7:2 соответственно. Сколько гектаров занимают зернобобовые культуры?

3.2. Задания для проведения дифференцированного зачета

Курс, семестр – 1 курс, 1 семестр.

Форма дифференцированного зачета - письменный (ответы на вопросы)

Условия выполнения задания

1. Место (время) выполнения задания: *аудитория учебного заведения, время – согласно расписанию.*
2. Максимальное время выполнения задания: *2 академических часа.*
3. Источники информации, разрешенные к использованию на дифференцированном зачете, оборудование: *раздаточный материал.*

Вариант 0

1. Вычислить:

1. $6\sqrt[3]{27} - \sqrt{24} \cdot 6^{\frac{1}{2}}$

2. $\left(\frac{4}{9}\right)^{-\frac{1}{2}}$

3. $(2^{0,5})^{-0,5} \cdot (0,5)^{-1,25}$

4. $\sqrt[3]{27^2} \cdot \left(4\frac{17}{27}\right) \cdot 36^{-\frac{1}{2}}$

5. $\sin(180^\circ - 60^\circ) + \cos(270^\circ + 30^\circ)$

6. $\frac{3}{4}\sin(2\pi + \alpha) - \sin(3\pi + \alpha)$ если $\alpha = \frac{\pi}{4}$

7. $\cos(90^\circ + 30^\circ) + \cos(360^\circ - 60^\circ)$

8. $\log_3 36 - \log_3 \frac{8}{27} + \log_3 18;$

9. $\log_{0,04} 125$

2. Представьте в виде степени с рациональным показателем: $b^3 \cdot \sqrt[4]{b^3}$

3. Упростите выражение

1. $\sin 2\alpha \cdot \cos 3\alpha - \cos 2\alpha \cdot \sin 3\alpha - \sin \alpha$

2. $\cos \frac{\pi}{7} \cdot \cos \frac{\pi}{42} - \sin \frac{\pi}{7} \cdot \sin \frac{\pi}{42}.$

4. Решите уравнение

1. $\sin 2x = 0,5.$

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

5. Для функции $f(x) = 2\sqrt{1-x} - |x|$ найдите значение $f(-3)$

6. Сколько целых чисел входит в область определения функции $f(x) = \sqrt{3-2x-x^2} + \frac{2x-3}{x+1}$

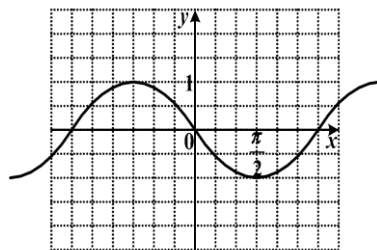
7. Укажите множество значений функции

1. $f(x) = 2\cos x - 1$

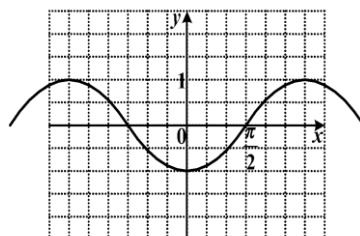
2. $f(x) = 5 - 2\cos x.$

3. $f(x) = 3 - 4\sin x.$

8. График какой функции изображен на рисунке?



1.



2.

Критерии оценивания заданий

«5 (отлично)» ставится, если обучающийся :

- обнаруживает глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором легко ориентируется;
- владеет умениями находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства;
- владеет умениями пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;
- умеет выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;
- умеет определять основные свойства числовых функций и иллюстрировать их на графиках.

«4 (хорошо)» ставится, если обучающийся :

- обнаруживает полное овладение содержанием учебного материала;
- владеет умениями находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения;
- владеет умениями пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;
- умеет выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;
- определяет основные свойства числовых функций;
- испытывает затруднения в иллюстрации свойств функций на графиках.
- при выполнении заданий допускает одну арифметическую, ИЛИ одну алгебраическую, ИЛИ одну логическую ошибку

«3 (удовлетворительно)» ставится, если обучающийся :

- при ответе допускает ошибки в изложении содержания учебного материала;
- испытывает затруднения в нахождении значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения;

- затрудняется в использовании приближенной оценкой при практических расчетах;
- допускает неточности в преобразовании выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;
- допускает ошибки в определении основных свойств числовых функций;
- испытывает затруднения в иллюстрации свойств функций на графиках;
- при выполнении заданий допускает две арифметических, ИЛИ две алгебраических, ИЛИ две логических, ИЛИ одну арифметическую И одну алгебраическую, ИЛИ одну арифметическую И одну логическую, ИЛИ одну алгебраическую И одну логическую ошибки.

«2 (неудовлетворительно)» ставится, если обучающийся :

- имеет разрозненные и бессистемные знания содержания учебного материала;
- допускает грубые ошибки в нахождении значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения;
- не использует приближенную оценку при практических расчетах;
- допускает грубые ошибки в преобразовании выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций;
- допускает ошибки в определении основных свойств числовых функций;
- не умеет иллюстрировать свойств функций на графиках;
- отказывается отвечать на вопросы по содержанию учебного материала;
- при выполнении заданий допускает три и более ошибок любой комбинаторной составляющей.