

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт математики и компьютерных наук
Кафедра алгебры и математической логики

РЕКОМЕНДОВАНО К ЗАЩИТЕ В
ГЭК И ПРОВЕРЕНО НА ОБЪЁМ
ЗАИМСТВОВАНИЯ
Заведующий кафедрой
алгебры и математической логики,
к.э.н, доцент,
 С.В. Вершинина
2019 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(магистерская диссертация)

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В
ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ К ОГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ
(ГЕОМЕТРИЯ)

44.04.01 «Педагогическое образование»

Магистерская программа «Современное школьное математическое образование»

Выполнил работу
Студент 2 курса
Очной формы обучения



Турчин
Иван
Владимирович

Научный руководитель:
к.п.н., доцент



Шармин
Дмитрий
Валентинович

Рецензент
к.т.н., доцент



Григорьева
Инна
Ивановна

г. Тюмень 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ	8
1.1 Современные образовательные технологии и их роль в обучении геометрии	8
1.2 Методы дистанционного обучения	12
1.3 Формы и средства дистанционного обучения	22
Выводы по главе I	33
ГЛАВА II. МЕТОДИКА ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ К РЕШЕНИЮ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ЭКЗАМЕНА ПО МАТЕМАТИКЕ.....	35
2.1 Методические рекомендации по организации дистанционной подготовки к геометрическим задачам по математике	35
2.2 Организация, проведение и результаты педагогического эксперимента	51
Выводы по главе II.....	58
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	59
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	60
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	66

ВВЕДЕНИЕ

За последние семнадцать лет в систему российского школьного математического образования прочно вошли такие формы контроля знаний учащихся, как ОГЭ и ЕГЭ, представляющие собой набор математических задач и заданий, выстроенных в определенном порядке [10].

В последнее время все чаще 9 и 11 классы стали обращаться за помощью в подготовке к экзаменам в различные центры дополнительного образования или же к репетиторам [8]. В больших городах есть много действительно хороших репетиторов, которые могут подготовить ребенка на высокий балл или заинтересовать двоечника и «вытянуть» его хотя бы на уверенную тройку, чего нельзя сказать про небольшие города, где таких преподавателей очень мало и записаться к ним на занятие очень непросто из-за большого спроса. В связи с этим родители с детьми вынуждены прибегать к другим различным способам подготовки к экзаменам. На сегодняшний день, с большим распространением сети Интернет, многие частные преподаватели стали практиковать дистанционную подготовку к экзаменам. Фролова М.Е., Муссорова А.А. в своей статье рассказали о проведенном исследовании, в котором выяснили, что большая часть из опрошенных ими школьников готовы заниматься дистанционно [47].

В связи с сильным развитием информационных технологий, и особенно интернет – технологий, проблема развития дистанционного обучения приобретает особую значимость, дистанционное обучение занимает всё большую роль, как при обучении в школе или институте, так и при частном обучении.

Дистанционное обучение является новой ветвью в образовании, но уже написано множество работ, посвящённых данной теме, раскрывающих определение, формы, методы и средства данного вида обучения. Ю.П. Господарик, О.П. Околелова, Е.С. Полат, А.В. Хуторской выделили понятие

дистанционного обучения, достоинства и недостатки такого обучения [12,32,36,49].

Над методами, формами и средствами дистанционного обучения работали А.А. Андреев, Ю.К. Бабанский, И.П. Давыдова, В.И. Солдаткина. В их работах можно выделить 19 средств обучения, которые в основном можно разделить на три группы: аудио, видео, текст [2,4,14].

Современные образовательные технологии проникают не только в учебный процесс образовательных учреждений, но проникают в подготовку школьников к экзаменам в центры дополнительного образования, в работу репетитора. При дистанционной подготовке к экзаменам необходимо разработать методические рекомендации, включающие в себя рекомендации по использованию методов при дистанционной подготовке, набору программного обеспечения и комплекс теории и заданий из ОГЭ по математике, для более быстрой и эффективной подготовки.

Проблема исследования: с развитием сети Интернет и большим количеством различных образовательных технологий, форм, методов и средств дистанционного обучения нет четкой структуры проведения дистанционной подготовки учащихся к геометрическим заданиям экзамена по математике.

Объект исследования: процесс обучения геометрии в основной школе.

Предмет исследования: содержание, методы, формы и средства дистанционного обучения геометрии в основной школе.

Цель работы: разработать методические рекомендации по подготовке учащихся основной школы к геометрическим задачам ОГЭ по математике.

При решении поставленной задачи мы исходили из **гипотезы** о том, что если при дистанционной подготовке к экзамену:

- а) использовать комплекс математических заданий и теории, направленных на формирование базовых навыков решения геометрических задач;

- b) использовать такие методы, формы и средства дистанционного обучения, которые наиболее приближены к очным занятиям;
- c) использовать набор программного обеспечения, позволяющий демонстрировать различные темы из курса математики, то в совокупности это позволит повысить качество подготовки к ОГЭ по математике.

Для реализации поставленной цели и подтверждения выдвинутой гипотезы, необходимо решить следующие **задачи**:

- a) Проанализировать имеющиеся методы, формы и средства дистанционного обучения и ПО для изучения геометрии.
- b) Выделить основные проблемы геометрической подготовки учащихся в основной школе.
- c) Определить критерии и отобрать методы, формы и средства дистанционного обучения и ПО.
- d) Разработать содержание подготовки к ОГЭ по математике, включающее в себя практические задания и теорию по каждому заданию из ОГЭ по математике, модуля геометрии.
- e) Провести апробацию выбранных форм, методов и средств дистанционного обучения и ПО.

Теоретико-методологическую основу исследования составили работы о дистанционном образовании в отечественной педагогике следующих ученых: А.А. Андреева, Ю.К. Бабанский, Ю.П. Господарика, В.И. Овсянникова, О.П. Околелова, Е.С. Полат, В.И. Солдаткина, А.В. Хуторского, Ю.Г. Фокин. В их работах отражено обширное представление о сущности и содержании дистанционного образования, методах и особенностях учебного процесса.

При решении задач исследования использовались следующие методы:

- a) изучение и анализ философской, педагогической и методической литературы;

- b) анализ государственных образовательных стандартов, школьных учебников, пособий и методических пособий по подготовке к ОГЭ, в частности к модулю геометрии;
- c) наблюдение за обучающей деятельностью учителей и учебно-познавательной деятельностью учащихся при обучении геометрии;
- d) изучение и анализ письменных работ по геометрии учащихся 9 классов;
- e) проведение педагогического эксперимента.

Этапы исследования. Исследование проводилось с сентября 2017 по июнь 2019 гг. в несколько этапов.

На первом этапе (сентябрь 2017 – декабрь 2017) проводился анализ литературы с целью выявления и теоретического обоснования проблемы подготовки детей к экзамену по геометрии; проводилось тестирование группы занимающихся для выявления начального уровня подготовки; проводился констатирующий эксперимент.

На втором этапе (январь 2018 – июнь 2018) уточнялись объект, предмет, цель, задачи эксперимента; разрабатывались комплекс заданий и методические рекомендации при дистанционной подготовке к ОГЭ по математике, модуль геометрия. Во время эксперимента апробировались возможные варианты использования разработанных методических материалов с целью выбора наиболее эффективных методических решений. Проводился первый этап обучающего эксперимента.

На третьем этапе (июль 2018 – июнь 2019) проводился анализ результатов участников эксперимента, также с участниками была проведена беседа с целью сбора положительных и отрицательных сторон данного метода подготовки, и учитывая результаты и критику был переработан комплекс заданий и теории, упор был сделан на разбор большего числа заданий, всех возможных случаев каждого задания из сборников и открытого банка заданий.

Теоретическая значимость исследования:

- a) выделены базовые методы и средства дистанционного обучения одного или группы учащихся;

б) определены требования к комплексу заданий и теоретическому материалу, направленному на дистанционную подготовку к экзамену.

Практическая значимость исследования:

Разработанная методика и комплекс заданий с теорией могут быть использованы как учителями общеобразовательных школ, так и частными преподавателями при дистанционной подготовке девятиклассников к ОГЭ по математике, модуль геометрии.

Структура диссертации. Диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, библиографического списка использованной литературы (52 наименования) и одного приложения. Текст диссертации содержит 4 таблицы и 13 рисунков.

ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

1.1 Современные образовательные технологии и их роль в обучении геометрии

Дистанционное обучение появилось не так давно, поэтому нет четкого и однозначного определения данного понятия, каждый, кто занимался данным вопросом интерпретировал определение по-своему, рассмотрим данные определения.

Под дистанционным образованием Е.С. Полат понимает “новую форму обучения, которая уже существует наряду с очной формой, заочной, экстернатом. И рассматриваться она должна именно, как самостоятельная система обучения. Какая бы форма не использовалась при обучении и воспитании человека, она должна соответствовать и отражать общие закономерности науки педагогики, педагогической психологии, закономерности дидактики и частных методик” [34,35]. До распространения сети Интернет дистанционное обучение представляло собой обмен печатной корреспонденцией ученика и преподавателя, их нечастыми встречами во время сессий, про индивидуальную подготовку ребенка к экзамену даже подумать никто не мог, так как для подготовки к экзамену необходим системный подход и периодичность занятий, чего нельзя было достичь при таком способе взаимодействия.

Так же Е.С. Полат считает, что необходимо наряду с вышеизложенным определением рассматривать и процесс самообразования на основе различных курсов, сетевых программ и прочего, где нет взаимодействия учителя и учащегося между собой. По её мнению, в таком случае применять термин «дистанционный» не совсем оправдано, так как речь идет о самостоятельной работе учащегося с обучающей программой или информационно–образовательными ресурсами на различных носителях. Понятие

«дистанционный» необходимо применять к такой форме обучения, в которой учитель и обучаемый разделены между собой расстоянием, что способствует необходимости применять различные специфичные формы взаимодействия [36,37].

Ю.П. Господарик считает, что “дистанционное обучение – это образовательная система на основе компьютерных телекоммуникаций с использованием современных педагогических и информационных технологий, таких как электронная почта, телевидение и Интернет. Это получение образовательных услуг без посещения среднего или высшего учебного заведения” [12].

Необходимо отметить мнение О.П. Околелова, считающего, что “дистанционным образованием является учебный процесс в виртуальном пространстве, при котором субъекты образования (учащиеся, преподаватели, тьюторы и др.) имеют пространственно-временную связь, а процесс обучения осуществляется на персональном компьютере с помощью телекоммуникаций. При этом под виртуальным процессом обучения понимается целостная совокупность поступательно сменяющих друг друга в виртуальном пространстве образовательных ситуаций, в ходе разрешения которых учащимся и происходит его образование, воспитание и развитие” [32].

Развитие образовательной информационной среды, распространение дистанционных образовательных технологий становятся в последние годы одним из эффективных инструментов решения задач модернизации системы российского образования. А.В. Хуторской высказал свое мнение: “Дистанционное обучение – это совокупность технологии, обеспечивающих доставку обучаемым основного объема изучаемого материала, интерактивное взаимодействие обучаемых и преподавателей в процессе обучения, предоставление обучаемым возможности самостоятельной работы по освоению изучаемого материала” [49]. При дистанционном обучении геометрии, существует большое количество программного обеспечения, помогающее в освоении различных тем.

Ученые из института проблем информатики РАН Д.А. Богданова и А.А. Федосеев за основу дистанционного обучения взяли удаленность учащегося от места обучения, а также использование новых информационных технологий в образовательном процессе [44]. Они считают, что “дистанционное обучение – это обучение без отрыва от производства и без физического перемещения к месту расположения учебного заведения, основанное на использовании информационных технологий”. Также, по их мнению, можно считать дистанционными “такие формы и методы обучения, которые представляют возможность исключить непосредственный личный контакт преподавателя с учащимися, независимо от природы применяемых технических и прочих средств”. В отличие от Е.С. Полат, авторы считают, что для успешного осуществления дистанционного обучения необходимо определить следующие условия:

- а) доставку учебной информации учащемуся;
- б) осуществление обратной связи с преподавателями;
- в) обеспечение дистанционной групповой работы там, где это необходимо.

При этом обмен информацией в процессе обучения осуществляется через различные средства дистанционной связи: от электронной почты до видеоконференции.

Описание дистанционного обучения, взятое за основу тем или другим исследователем, во многом определяет характеристики системы. Например, А.А. Андреев написал, что “дистанционное обучение — это синтетическая, интегральная, гуманистическая форма обучения, базирующаяся на использовании широкого спектра традиционных и новых информационных технологий и их технических средств, которые применяются для доставки учебного материала, его самостоятельного изучения, организации диалогового обмена между преподавателем и обучающимися, когда процесс обучения не критичен к их расположению в пространстве и во времени, а также к конкретному образовательному учреждению” [2].

С большим распространением сети Интернет и появлением новых информационных технологий, появляется большое количество новых средств взаимодействия учителя и ученика. Тем самым стоит согласиться с мнением В.Г. Кинелева утверждающего, что “Дистанционное образование – это глобальная система, позволяющая на основе новых информационных технологий обеспечивать эффект непосредственного общения между преподавателем и обучаемым, что всегда было преимуществом и отличительной чертой очного обучения независимо от того, на каком физическом расстоянии они находятся друг от друга” [19].

В педагогической литературе в термин «дистанционное образование» вкладывают следующий смысл: “Дистанционное образование (от лат. *distantia* – расстояние) – международный термин, трактуемый как образование на расстоянии, обозначает целенаправленное и методически организованное руководство учебно-познавательной деятельностью лиц, находящихся в отдалении от образовательного учреждения и поэтому не вступающих в постоянный контакт с его преподавательским составом” [14].

В рамках нашей работы будем использовать следующее определение, дистанционное обучение – это такая совокупность методов и средств обучения, с использованием широкого спектра информационных технологий и технических средств, которые применяются при систематическом обучении учащихся, когда процесс обучения не критичен к определенному месту и времени. При этом у ученика должен быть постоянный контакт с преподавателем, возможность оперативного обсуждения возникающих проблем.

1.2 Методы дистанционного обучения

Исследования педагогов и ученых показали, что усвоение знаний и способов деятельности происходит на трех уровнях [5]:

- а) осознанного восприятия и запоминания, которое проявляется в точном и близком к оригиналу воспроизведении изучаемого материала;
- б) уровне применения знаний и способов деятельности по образцу или в сходной ситуации;
- с) уровне творческого применения знаний и способов деятельности.

Проанализировав множество публикаций, можно сделать вывод, что проблемами дистанционного обучения заинтересованы как зарубежные, так и отечественные ученые. Вместе с тем сложность и обширность содержания понятия «дистанционное обучение», различные информационные технологии и подходы к их анализу привели к использованию большого количества различных инновационных моделей и методов организации. В большей степени внимание теоретико-методологическим проблемам уделяют в своих работах ученые А.А. Андреев, Ю.К. Бабанский, Ю.П. Господарик, В.И. Овсянников, О.П. Околелов, Е.С. Полат, В.И. Солдаткина, А.В. Хуторской, Ю.Г. Фокин и другие [2,4,12,32,34,37,45,49].

В своей классификации Ю.К. Бабанский выделяет три группы методов традиционной формы обучения [4]:

- а) организация и осуществление учебно–познавательной деятельности. Данная группа включает в себя: 1) перцептивные методы, такие как передача и восприятие учебной информации посредством чувств; словесные методы, включающие в себя лекцию, рассказ, беседу; наглядные методы, такие как демонстрация, иллюстрация различных схем, диаграмм, чертежей и прочего; практические методы, например, проведение опытов, упражнений, выполнение трудовых заданий; логические методы, организация и осуществление логических операций в их числе индукции, индукции, аналогии и т.д.; 2) гностические методы, организация и осуществление мыслительных операций, такие как

проблемно–поисковые и репродуктивные, самоуправление учебными действиями (самостоятельная работа с книгой или приборами);

- b) стимулирование и мотивация учебно–познавательной деятельности. Данный метод можно разделить на методы формирования интереса к обучению (познавательные игры, дискуссии, эмоциональных переживаний) и методы формирования ответственности и долга в обучении (поощрение или порицание);
- c) контроль и самоконтроль. В данную группу следует отнести различные способы письменной, устной или машинной проверки знаний.

Опираясь на исследования Ю.Г. Фокина, М.Г. Гарунова, И.Я. Лернера под методом обучения следует понимать дидактическую категорию, показывающую теоретическое представление о принципах взаимодействия преподавателя и учащихся, каждый из методов обучения дает представление о деятельности преподавателя и указывает на действия учащихся, обеспечивающие усвоение ими содержания и достижение целей обучения. Их исследования показали, что можно выделить пять общедидактических методов обучения [33,45]:

- a) информационно-рецептивный – объяснительно-иллюстративный способ организации совместной деятельности преподавателя и учащихся, при котором преподаватель сообщает готовую информацию, а учащиеся воспринимают, осознают и фиксируют ее в памяти. Информация сообщается в виде рассказа, лекции, объяснения, с помощью печатной литературы (учебное пособие, учебник и др.), наглядных средств (графики, картины, схемы, модели), показа практического применения способов деятельности (метод решения примера или задачи, доказательства теоремы и др.);
- b) инструктивно-репродуктивный – способ организации деятельности учащихся по многократному повторению представленных им знаний и показанных способов деятельности. Преподаватель дает задания, а учащиеся их выполняют – решают сходные задачи, примеры, от того,

насколько трудны задания, от способностей обучаемых зависит, как долго, сколько раз и с какой периодичностью они должны повторять работу.

- с) проблемное изложение – преподаватель ставит проблему и сам решает её, показывая ученику ход своих мыслей, например, через раскрытие систем доказательств, сравнение точек зрения и других различных подходов. Учащиеся следят за логикой изложения, за движением мысли учителя и усваивают этапы решения целостных проблем;
- д) эвристический – это метод обучения, при котором учащиеся самостоятельно, при помощи наводящих вопросов преподавателя, находят ответ на вопрос, решение задачи.
- е) исследовательский – это способ организации творческой деятельности учащихся путем решения новых для них задач, при выполнении которых учащиеся самостоятельно получают новые для него знания.

Данными авторами показано, что описанные методы распространяются на всю совокупность педагогических актов взаимодействия преподавателя и обучающихся. Какой-либо один метод обучения в чистом виде используется обычно в специально спланированных исследовательских целях, обычно преподаватель сочетает различные методы обучения. Можно считать, опираясь на мнение И.Я. Лернера, что в системе дистанционного образования, какой бы прием не был придуман преподавателем при обучении, он всегда будет опираться на указанные выше общедидактические методы обучения [33].

Какой бы метод не был выбран для обучения, он обязательно должен учитывать как цель, воплощенную в содержании образования, так и закономерности усвоения знаний. Исходя из этого, методы обучения отражают целевой и содержательный, психологический аспекты обучения.

Проанализировав методы традиционной формы обучения в научной литературе, необходимо выделить методы дистанционного обучения. В условиях развития сетевых технологий обучение, чаще всего, происходит с

применением сети Интернет, так как на сегодняшний день это одна из самых прогрессивных и развивающихся технологий дистанционного обучения, при помощи неё, возможно применять технические возможности для построения обучения. В качестве основного критерия выберем способ взаимодействия преподавателей и учащихся, так же важным признаком классификации дистанционного обучения является комплекс используемых в учебном процессе педагогических методов и приемов, которые можно разделить следующим образом:

- а) методы обучения, учащийся самостоятельно взаимодействует с образовательными ресурсами, в данном методе роль преподавателя незначительна (самообучение). Для реализации данных методов существует большое количество образовательных ресурсов, например, аудио- и видеоматериалы, учебные пособия, доставляемые учащимся по сети Интернет, также можно отнести компьютерные обучающие системы;
- б) методы индивидуализированного обучения, для которых существует связь одного преподавателя с одним обучающимся или взаимоотношения двух обучающихся (обучение «один к одному»). Говоря о дистанционном обучении, данные методы осуществляются, как правило, при помощи таких технологий, как телефон, электронная почта, видеоконференция;
- с) методы, основанные на изложении учебного материала преподавателем, но обучаемые не занимают активную роль (обучение «один к многим»). Эти методы, свойственные традиционной форме обучения, при помощи информационных технологий получают новое развитие. Например, лекции, записанные на аудио или видео носители, распространяемые при помощи средств коммуникации, дополняются в современном дистанционном обучении электронными лекциями, которые могут содержать в себе подборку статей или выдержек из них, а также учебных материалов, которые готовят учащихся к будущим темам для дискуссий;

d) методы, при которых происходит активное взаимодействие между всеми участниками учебного процесса (обучение «многие к многим»).

Модели организационно-правовой организации ведения дистанционного учебного процесса можно условно подразделить на три группы:

- a) базовая модель (локальная), при которой организация учебного процесса ориентирована на конкретный вуз и не направлена на объединение с другими учебными заведениями;
- b) брокерская модель, представляющая собой объединение нескольких учебных заведений, которые ведут свою образовательную деятельность в рамках общих корпоративных стандартов;
- c) автономная модель или самостоятельный виртуальный вуз, не имеющий базового учебного заведения, обучение при данной модели нацелено только на сетевую среду.

Базовая модель дистанционного обучения применяется практически в любом современном вузе, степень её внедрения напрямую зависит от уровня овладения конкретным учебным заведением информационных технологий.

Брокерская модель дает возможность объединить усилия сразу нескольких учебных заведений, она является основой для построения информационно-образовательной среды, реализуемой в виде Российской системы открытого образования. Например, рассматривая зарубежное образование, то применение данной модели можно проследить в Национальном технологическом университете США, объединяющий 46 университетов или в Калифорнийском виртуальном университете, который объединяет 95 вузов.

Автономная модель направлена на учебные заведения совершенно нового типа, они изначально организованы специально для ведения только дистанционного обучения. Примерами зарубежного образования служат Голландский открытый университет, Канадский открытый университет и открытый университет Великобритании.

Ю.П. Господарик считает, что формирующаяся сегодня модель дистанционного обучения, в создании которой активное участие принимают вузы, является, скорее, разновидностью заочного обучения, только с использованием компьютерных телекоммуникаций. В этой модели курсы дистанционного обучения представляют собой набор лекций, отправляемых пользователю порциями или целиком для самостоятельного изучения. Получив учебные материалы, пользователь (школьник, студент, абитуриент) работает с ними дома, на рабочем месте или в специальном компьютерном классе. При этом учитываются индивидуальный стиль деятельности, способности и потребности пользователя, который может изучать учебные курсы в любой последовательности, быстрее или медленнее. Современные курсы дистанционного обучения, как правило, снабжены терминологическими и им подобными словарями, в некоторых случаях содержат ссылки, открывающие доступ к отечественным и международным базам данных. Предусмотрена периодическая отсылка по электронной почте выполненных пользователем заданий, которые рецензируются преподавателем-куратором и возвращаются к пользователю с замечаниями и рекомендациями [12].

Дистанционное обучение не может быть полностью независимым и изолированным от других форм обучения. Оно строится в соответствии с теми же целями и задачами, что и очная форма обучения, с тем же наполнением, но отличие заключается в том, что используются другие формы изучения материала, взаимодействия преподавателя и обучающихся.

На основе работ [25,30,40,41] рассмотрим достоинства и недостатки дистанционного образования:

- а) доступность, при правильной организации учебного процесса как у преподавателя, так и у ученика нет привязанности к определенному месту, занятия можно проводить в любом тихом месте, где есть Интернет;

- b) нет необходимости тратить время на дорогу, сэкономленное время можно потратить на более важные и интересные занятия;
- c) ученик находится в комфортной для себя обстановке. Многим детям нужно привыкнуть к окружающей обстановке, новому месту, а при дистанционных занятиях он может находиться дома и чувствовать себя вполне уютно и работать в максимальном темпе [4];
- d) модульность, возможность разработать учебный план из множества независимых учебных курсов, подходящих под требования группы обучающихся или учащего, проходящего обучение индивидуально;
- e) при выборе необходимого набора форм, методов и средств обучения может происходить независимо от количества обучающихся;
- f) доступность учебных материалов. В сети Интернет есть огромные базы заданий и теоретического материала, большинство из которых совершенно бесплатны, поэтому на занятиях всегда можно использовать только актуальную информацию для подготовки к экзаменам;
- g) постоянный контакт с преподавателем, возможность оперативно обсудить интересующий вопрос, при помощи средств коммуникации;
- h) использование современных технологий и методов, использование электронных ресурсов по максимуму. Например, при разборе тем по геометрии можно использовать программное обеспечение для визуализации трехмерных фигур для более полного понимания тем по «Стереометрии»;
- i) возможность заниматься со специалистом высокой квалификации. В небольших городах у профессиональных репетиторов очередь расписана на год вперед, поэтому занятия по сети интернет позволяют найти такого репетитора из любой точки мира.

Теперь рассмотрим минусы дистанционного обучения:

- a) занятие зависит от компьютера и интернета. Для занятий необходимо иметь стабильный интернет, также необходимо чтобы техника была в хорошем состоянии, иначе невозможно провести качественный урок;

- b) самодисциплина. Не всем детям подходят занятия через интернет, некоторые часто отвлекаются, таким детям подходят только очные занятия, когда репетитор может «следить» за ребенком и не давать ему отвлекаться;
- c) нет объективной оценки знаний учащихся, так как они могут использоваться различные подсказки при выполнении заданий;
- d) слабый эмоциональный контакт. Многим детям для занятий нужно очное «живое» общение с преподавателем, они только так усваивают новый материал.

Из-за отсутствия живого контакта преподавателя и учащегося основные принципы формирования дистанционного обучения (принципы системности, активности, научности, развивающего обучения, наглядности, дифференциации и индивидуализации обучения и другие) остаются соответствующими, но реализуются новыми нетрадиционными способами, определенными спецификой новой формы обучения, возможностями информационной среды Интернет.

Дистанционное образование – это совершенствование любого образования, развитие любой из форм передачи знаний, углубление подготовки специалиста при общем уменьшении учебного времени. Методы дистанционного обучения создают новую единую форму и новые способы передачи знаний обучающемуся. Дистанционное образование – это переход на новые обучающие технологии с использованием сети Интернет без деления на очное и заочное обучение.

При изучении литературы были рассмотрены различные деления методов обучения. Если в качестве признака-классификатора представить источник знания, то выделяют словесные, наглядные и практические методы. По мнению И.Я. Лернера, если в качестве признака выступает уровень самостоятельной активности, то соответствуют информационно-рецептивный, исследовательский, проблемный, репродуктивный, эвристический методы. М.А. Данилова и М.М. Левин в своей работе писали,

что при использовании в качестве оснований дидактических целей, методы группируются в зависимости от характера обучения.

Такое большое количество классификаций даже по одному основанию говорит о том, что отсутствует универсальная модель классификации. На основе работ И.Я. Лернера, М.А. Данилова, М.М. Левина и Ю.К. Бабанского и других выделим основные группы методов обучения: аудиальные; визуальные; смешанные. Будем считать, что выделенные группы не будут противоречить теоретическим основаниям, сформулированными выше исследователями.

Первая группа – аудиальные, к данной группе можно отнести беседы, лекции, объяснения, диалоговые формы. Информация предоставляется звуком посредством телекоммуникаций.

Вторая группа – визуальные, при данном методе информация передается через изображения. К указанной группе относят демонстрацию объектов в виде наглядных пособий, реальных объектов, печатной продукции, видеоматериалов, компьютерных курсов, программ.

Третья группа, используемая наиболее широко – группа смешанных методов, наиболее используется из-за широкого использования телекоммуникационных технологий и диалоговых компьютерных обучающих программ.

В состав каждого из указанных методов необходимо включить в качестве самостоятельных элементов приемы визуализации информации, организацию самостоятельной познавательной активности, стимулирование активности учащихся, формирование способов действий умений и навыков, организация обратной связи, помимо технических, методологических и организационных приемов. Эти приемы особенно важны сегодня в условиях усложнения средств обучения.

Методика дистанционного обучения ответа на вопросы «как учить и чему учить», предусматривает решение вопроса «как учиться». Существует два основных режима дистанционного обучения: синхронный и асинхронный.

Смысл синхронного режима заключается в том, что приемник и передатчик информации работают в одних и тех же временных параметрах, как, например, работает телевидение или радио. При синхронном обучении источник и приемник информации находятся на расстоянии, но взаимодействие происходит в реальном времени, например, источник информации, преподаватель вуза, обеспечивающий проведение лекции, консультации и приемник информации, группа одновременно обучающихся, это, обычно, виртуальная учебная группа, учащиеся которой могут находиться в разных местах.

Асинхронный режим обучения предполагает под собой, что прием и передача информации происходит в разных временных параметрах. Такое обучение можно проследить на примере обучения по переписке, когда учащиеся и преподаватели общаются с некоторой задержкой, обучающиеся, удалены от источника информации, объединены в группы и занимаются по индивидуальному учебному плану и используют единые учебно-методические материалы.

При традиционной системе обучения преподаватель может легко переключаться между данными режимами, он может провести лекцию или семинар с группой обучающихся в синхронном режиме, обсуждая различные темы, а после чего учащиеся пишут курсовую работу (асинхронный режим).

При дистанционном обучении преподавателю переключаться между данными режимами немного сложнее из-за того, что для каждого режима нужно использовать свою технологию. Например, электронная почта, различные телеконференции будут использоваться для асинхронного режима, а видеоконференция для синхронного, позволяющая преподавателю и учащимся общаться в режиме реального времени.

1.3 Формы и средства дистанционного обучения

Несмотря на то, что дистанционное обучение появилось не так давно, уже есть множество средств, которые можно использовать для проведения занятий. Опираясь на исследования [15,19,22,23], выделим следующие виды организационных форм дистанционного обучения, которые обычно применяются в школах и высших учебных заведениях:

- а) традиционная (заочная) форма дистанционного обучения. Она может применяться в двух видах:
 - 1) сначала учащимся читается цикл установочных лекций. Затем выдаются учебные дидактические пособия по предметам, входящих в программу специальности, для самостоятельного обучения;
 - 2) учащимся сразу выдаются учебные дидактические пособия по предметам, входящих в программу специальности, для самостоятельного обучения.

В данной форме обучения взаимодействие обучаемого с преподавателем осуществляется с помощью средств связи: телефон, электронная почта, видеоконференция.

- б) электронная форма обучения, при которой учащиеся получают дидактическое обеспечение по интересующей его области знаний по электронной почте, которое он использует в учебе самостоятельно. Взаимодействие учащихся с преподавателем осуществляется полностью с применением современных средств связи в соответствии с планом консультаций по инициативе преподавателя или обучающегося;
- в) комбинированная форма обучения. При использовании применяются различные элементы заочной и традиционной формы обучения с использованием современных информационных технологий;

Все вышеперечисленные формы дистанционного обучения имеют свою особенность в том, что обучающемуся необходимо сдавать все экзамены в очном порядке по месту нахождения образовательного учреждения.

В качестве средств дистанционного обучения в литературе выделяют следующие [14]:

- a) рабочие учебники, методические материалы, научный обзор материала, глоссарий, перечень упражнений и умений по их алгоритмическому заучиванию;
- b) аудиолекции и видеолекции;
- c) обучающие компьютерные программы и программы-тренажеры;
- d) активные семинары в виде игровых форм, имитирующих профессиональные ситуации и их разрешение;
- e) практики, знакомящие обучаемых с профессиональной деятельностью;
- f) стандартные тесты по каждому учебному модулю;
- g) компьютерные мастер-тесты по учебной дисциплине или ее части, устанавливающие знание обучаемыми дидактических единиц и дающие преподавателям картину знаний учащихся.

Средства информатизации по своим дидактическим свойствам активно воздействуют на все компоненты системы обучения (цели, содержание образования, организационные формы и др.) и позволяют ставить и решать более сложные и актуальные задачи.

По мнению А.А. Андреева и В.И. Солдаткина, список информационных средств в настоящее время включает 19 позиций, из которых можно выделить три основные группы: аудио, видео, текст [2]. Рассмотрим наиболее технологичные, современные средства дистанционного обучения и их возможности более подробно.

Электронная почта (e-mail, сокращ. от англ., electronic mail). Одно из наиболее первых средств дистанционного обучения, является одним из наиболее удобных и оперативных способов связи людей. Электронная почта позволяет пользователю работать асинхронно, то есть в удобное для себя время.

Электронную почту можно использовать:

- a) для невербального общения участников педагогического процесса;

- b) для подготовки педагога к занятиям, для консультации с коллегами;
- c) обучающимися для получения необходимой учебной информации, для консультации с педагогом, при обмене информацией друг с другом;
- d) для проведения электронной лекции;
- e) для конструирования «виртуальных учебных классов».

Кроме того, электронная почта позволяет формировать у пользователей коммуникативную культуру.

Телеконференции, относятся к текстовой группе. В данной группе могут участвовать сотни и тысячи пользователей Интернета. Данная группа позволяет получать на компьютер пользователя тексты сообщений, которые передаются другими участниками «конференции», независимо от места и времени. Телеконференции могут быть организованы на основе различных информационных сред и технических средств (электронная почта, Web-сервер, форумы, мессенджеры, чаты, и т.п.). Особенностью данного режима является то, что в нем возможно организовать публичное обсуждение различных проблем, устроить обмен мнениями по определенной научной тематике. Обсуждение возможно как в режиме реального времени, так и произвольного во времени доступа. Сеть Интернет предоставляет все эти возможности.

Аудиоконференции. Наиболее давний и простой способ взаимодействия преподавателя и обучающихся (рис. 1). При помощи специальных устройств учащиеся могут слушать преподавателя, а преподаватель - учащихся. При данном способе связи, как правило, за 3-4 недели учащимся высылаются заранее подготовленный набор информации, который содержит:

- a) сопроводительное письмо с приглашением участвовать в конференции;
- b) руководство по изучаемому и обсуждаемому материалу и методическое пособием;
- c) задания, которые будут обсуждаться на конференции и рекомендации по выполнению заданий;

- d) инструкция-руководство о том, каким образом нужно присоединиться к конференции;
- e) правила проведения и участия, регламент выступлений;
- f) точная дата и время начала, расписание проведения аудиоконференции;
- g) критерии оценки и форма отчета в конференции.

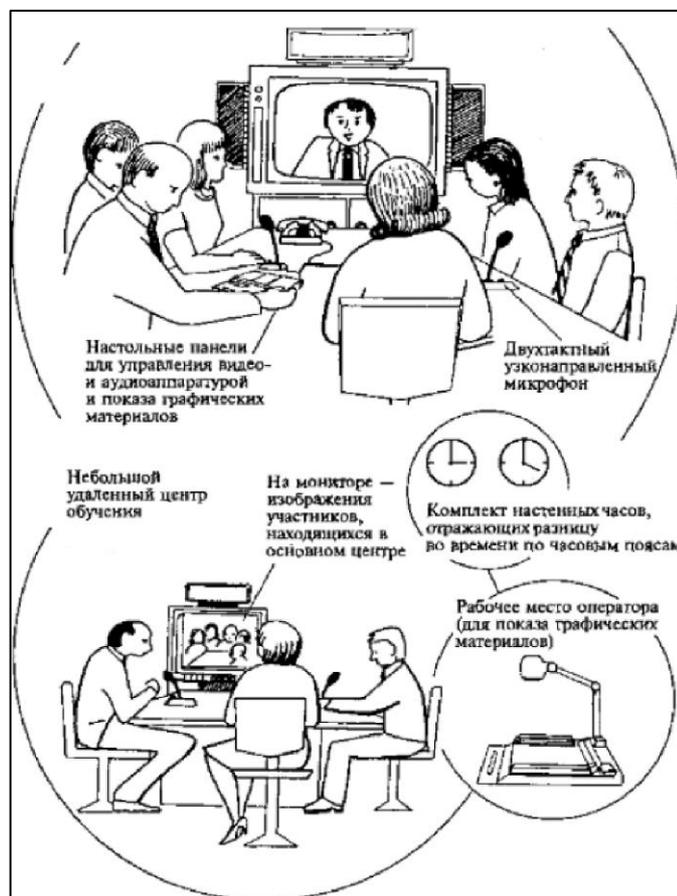


Рисунок 1 – Схема аудиоконференции

Иногда систему аудиоконференции можно совмещать с системой обучения по переписке, так происходит логическое соединение синхронного и асинхронного режимов обучения. Основное достоинство данной технологии — это простота установки и использования оборудования, также вместо специального оборудования можно использовать существующие телефонные каналы. Из минусов стоит отметить необходимость заранее подготавливать и рассылать учебный материал конференции.

Видеоконференции. С распространением сети Интернет появилась возможность организации видеосвязи. Видеоконференции могут применяться для различных целей:

- а) для индивидуальных консультаций;
- б) проведения семинаров и дискуссий;
- в) обсуждения отдельных сложных вопросов изучаемого курса и т.д.

Видеоконференция позволяет проводить групповую работу с большим числом обучающихся, позволяет реализовать такие виды дистанционных форм, как лекции, контрольные мероприятия, семинары, также данная технология может быть использована для проведения учебных и коллективных обсуждений, итогов курсов и образовательных программ и др.

Преподаватель и учащиеся могут видеть и слышать друг друга. Видеоконференция представляют собой достаточно эффективный способ обучения на расстоянии, поскольку в процессе обучения важное место занимает представление о том, что объяснение, подкрепленное движущейся картинкой даже низкого качества, все равно помогает лучше усваивать материал.

Мультимедиа-технологии. Это интерактивные системы, которые предоставляют человеку возможность получать информацию на экране компьютера сразу через несколько каналов восприятия. Он может не только видеть изображение, но и читать текст, слушать аудиофайлы, анализировать таблицы, просматривать видеозаписи, рисунки или анимации, причем совершать все эти действия вместе [38].

Кейс-технология, это специально разработанные учебные материалы, которые комплектуются в специальный набор (кейс, комплект) и пересылаются учащемуся для самостоятельного изучения.

В настоящее время в системе дистанционного обучения данная технология получила широкое развитие, она применяется в сочетании с очными формами занятий с учащимися.

Кейс (комплект) включает в себя определенный комплекс дидактического обеспечения:

- a) руководство по изучению дисциплины;
- b) специальный комплект учебников, который содержит теоретический материал для самостоятельного изучения учебной дисциплины;
- c) набор индивидуализированных задач и заданий, позволяющих осуществить их отработку с использованием знаний, полученных в ходе изучения учебной дисциплины;
- d) тесты и практикум для выполнения практических заданий;
- e) набор различных мультимедийных учебных материалов, различные компьютерные программы учебного назначения;

Виртуальные белые (аудиторные) доски. Под виртуальной аудиторной доской понимается технология лазерного сканирования, позволяющая отслеживать положение, цвет, движение маркера и передавать данные параметры как на монитор компьютера, так и в сеть Интернет практически без задержки. Весь необходимый материал, такой как различные графики, диаграммы, схемы, фото и видеоматериалы, текст могут формироваться на виртуальной доске в виде презентации слайдов.

Говоря о методах, формах и средствах дистанционного обучения, следует рассмотреть каким образом преподаватель может организовать подготовку учащегося непосредственно к экзамену, в том числе по математике:

Первый способ взаимодействия – это видеоконтент, видеокурсы, учитель записывает на видео свое объяснение материала, рассматривает различные примеры. На сегодняшний день появляется огромное количество различных видеокурсов различного качества. Огромная популярность в том, что люди уже приучены телевидением к потреблению различного контента. Видео выступающего помогает лучше воспринимать и запоминать информацию, так как человеческая система восприятия непроизвольно считывает различную невербальную информацию (мимику, жесты,

поведение). Такой формат наиболее подходит, когда нужно показать какой-либо процесс в динамике, показать, как что-то нужно делать руками. Из плюсов можно отметить, что видеоконтент может быть использован на большую целевую аудиторию. Достаточно продолжительные лекции могут быть утомительны, поэтому для ученика они удобны тем, что он с легкостью может по необходимости сделать перерыв, может пересматривать, непонятные ему моменты несколько раз, для более лучшего усвоения темы. Из минусов можно отметить, что нет никакой проверки материала со стороны учителя, также ученик не может задавать интересующие вопросы, в связи с чем данный способ не дает возможности быстро оценить качество и пользу материала для поставленной цели. Также к минусам можно отнести низкую адаптацию к изменениям в заданиях, структуре экзамена и в образовании в целом, для устранения изменений необходимо заново перезаписывать материал.

Второй – аудиоконтент, к данному методу можно отнести аудиолекции, аудиокниги, различные подкасты и другое. Данный метод является универсальным и удобным в освоении, так как слушать аудиоматериал можно, где угодно в любое удобное время: в машине, метро, дома и т.д. К минусам можно отнести невозможность обучения таким предметам, как математика, физика, химия и другим естественные дисциплины из-за того, что необходимо демонстрировать различные графики, схемы, диаграммы, рассматривать конкретные задачи.

Третий – вебинары, это способ группового дистанционного обучения, при котором преподаватель транслирует свое видеоизображение, звук через специальный WEB-сервис, а каждый участник получает доступ к этой трансляции. Учитель подготавливает презентацию для демонстрации материала, по возможности, заранее рассылает всем участникам примеры, которые будут рассматриваться на занятии, с помощью презентации учитель рассказывает и демонстрирует теорию, а примеры и задачи, как правило, демонстрирует на виртуальной доске, на которой пишет через графический

планшет на самом компьютере, либо с помощью камеры на обычный меловой или маркерной доске. Общение с преподавателем и другими участниками происходит в режиме реального времени, обычно, через текстовый чат, в котором при необходимости можно задаваться интересующие вопросы.

К плюсам можно отнести:

- a) так как участники задают вопросы в режиме «online» то занятие можно направлять в нужное русло, делать акцент на тех темах и заданиях, на которые задают много вопросов. Таким образом, занятия очень похожи на занятия в классе, на обычные лекции и семинары;
- b) у участников остается видеозапись занятия, при необходимости можно пересмотреть нужный материал;
- c) высокая адаптация к изменениям, можно быстро вносить изменения в материал занятия;
- d) занятия можно проводить как для малых групп, так и для большого количества участников.

К минусам можно отнести:

- a) вопрос, написанный в чате, может потеряться из-за большого числа других вопросов;
- b) продолжительные по времени вебинары могут быть довольно утомительны в плане восприятия для обучающихся;
- c) занятия в больших группах не предполагают индивидуального подхода к каждому ученику.

Четвертый – программы тренажеры. В сети Интернет есть много различных WEB-сервисов для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ, их суть заключается в том, что они предоставляют доступ к огромной базе заданий, взятых с сайта fipi.ru или разработанных на основе заданий экзаменов прошлых лет. Ученик может самостоятельно решать тесты и проверять себя, в случае ошибки, данные WEB-сервисы предоставляют возможность разобрать ошибки и посмотреть решения. Минус этого способа в том, что такая подготовка подходит только детей с очень сильной мотивацией и самодисциплиной.

Также в случае возникающих вопросов обучающемуся не с кем посоветоваться, а объяснение заданий на данных площадках не всегда имеет оптимальное решение и может быть не понятно ребенку, так как многие задачи могут иметь другое, простое решение.

Данный метод широко используется в системе дистанционного обучения, так как данные программы позволяют обучающемуся самостоятельно проводить подготовку в удобном для него месте, они могут повышать свой образовательный уровень по необходимой дисциплине. Также обучаемые могут получать дополнительные задания от преподавателя, основанные на домашней работе за компьютером, эти задания служат дополнением к лекции или семинару, проведенные традиционным или дистанционным способом.

Пятый метод – это индивидуальное занятие с учащимся. Данный метод похож на вебинар, но проводится для одного человека, преподаватель и ученик связываются с помощью различного ПО для видеосвязи, с функцией демонстрации экрана (например, Skype, Discord, Google Hangouts, Viber и тд.), также преподаватель может рассказывать и показывать новый материал с использованием WEB-камеры и меловой/маркерной доски. В таких занятиях учитель выстраивает индивидуальную траекторию для каждого ученика, и если нужно вернуться к темам, которые уже прошли, это не составит большого труда. Плюсы использования WEB-камеры в том, что происходит практически живое общение ученика и учителя, а из минусов нужно отметить необходимость качественной камеры и стабильного Интернет-соединения, иначе ничего ученик ничего не сможет разобрать, что написано на доске.

Занятия с помощью демонстрации экрана хороши тем, что можно использовать различное стороннее ПО для демонстрации различных тем, например, с помощью «Geogebra» можно показывать построение различных фигур стереометрии, построение сечений и примеры динамического изменения фигуры, при изменении ее параметров. Для того, чтобы писать и изображать различные примеры и задачи, можно использовать графический

планшет и любую программу для рисования (например Paint, Pixelmator, Autodesk SketchBook и множество других программ), такие занятия максимально похожи на очные занятия с учителем, так как ученик видит весь материал на экране своего устройства, а если у него есть какие-то вопросы, то может сразу спросить учителя. Эффективность данного метода в том, что все внимание учителя направлено только на одного ученика, что позволяет максимально учесть все потребности и личные особенности ученика, весь материал адаптирован под его цели и задачи. Из минусов можно отметить, как у любого рассмотренного выше метода необходимо стабильное Интернет-соединение.

Для более эффективной подготовки учащихся необходимо комбинировать данные методы, например, преподаватель может провести индивидуальное дистанционное занятие с учеником или вебинар с группой учащихся, после чего в качестве домашней работы дать набор заданий в тренажере по подготовке к экзамену. Учащиеся при занятии с учителем изучают новую тему, а после занятия на сайте-тренажере закрепляют пройденный материал, развивают свою самостоятельность при выполнении домашней работы и получают практический опыт решения заданий.

На основе рассмотренных определений, методов и средств дистанционного образования можно сформулировать рекомендации для подготовки обучающегося к экзамену по математике дистанционно:

- a) использовать методы и средства обучения наиболее приближенные к очным занятиям;
- b) занятия должны проводиться систематически;
- c) теоретический материал должен быть всегда доступен ребенку;
- d) необходимо использовать различное ПО для более качественного разбора каждой темы.

Кроме того, для эффективной подготовки к экзаменам необходимо разработать комплекс заданий, который должен отвечать следующим требованиям:

- a) иметь чёткую структуру, соответствующую спецификации КИМа ОГЭ по математике;
- b) формирование навыков как работы с готовыми чертежами, так и построения своего чертежа по условиям задачи;
- c) задания должны быть разного типа и уровня сложности, охватывающие как можно больше примеров из каждого номера КИМа.

Выводы по главе I

- a) В рамках работы дистанционное обучение определим, как такую совокупность методов, форм и средств обучения, с использованием широкого спектра информационных технологий и технических средств, которые применяются при систематическом обучении учащихся, когда процесс обучения не критичен к определенному месту и времени. При этом важно у ученика должен быть постоянный контакт с преподавателем, возможность оперативного обсуждения возникающих проблем.
- b) Основные методы традиционной формы обучения: пассивное восприятие информации и её освоение; активный самостоятельный поиск и использование информации; организуемый учителем направленный поиск информации и решение поставленной задачи. Основные методы дистанционного обучения тесно связаны с методами традиционного обучения, но дополнительно с ними стоит выделить следующие: аудиальные методы; визуальные методы; смешанные методы. Данные методы в свою очередь можно дополнительно разделить на синхронный и асинхронный режим обучения.
- c) Из множества средств дистанционного обучения можно выделить следующие основные группы: аудио, видео и текст. Данные группы можно разложить на следующие средства: аудио и видео лекции, рабочие учебники, методические материалы, обучающие компьютерные программы и программы тренажеры.
- d) К формам дистанционного обучения относят: традиционную форму обучения (заочную), электронную форму и комбинированную форму.
- e) Рекомендации для дистанционной индивидуальной подготовки к экзамену по математике следующие: использование теоретического материала совместно с учащимся; занятия должны проходить периодически; использовать методы и средства обучения,

приближенные к очным занятиям; на занятиях использовать программное обеспечение для построения, изучения и решения геометрических заданий.

- d) Комплекс заданий, направленных на дистанционную подготовку должен отвечать следующим требованиям: иметь чёткую структуру, соответствующую спецификации КИМа ОГЭ по математике; формировать навыки как работы с готовыми чертежами, так и построения своего чертежа по условиям задачи; задания должны быть разного типа и уровня сложности, охватывающие как можно больше примеров из каждого номера КИМа.

ГЛАВА II. МЕТОДИКА ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ К РЕШЕНИЮ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ЭКЗАМЕНА ПО МАТЕМАТИКЕ

2.1 Методические рекомендации по организации дистанционной подготовки к геометрическим задачам по математике

При подготовке к экзамену по математике необходимо понимать, с какими проблемами сталкиваются учащиеся при решении геометрических заданий. Для определения этих проблем была проанализирована методическая литература, во время прохождения практики были проведены беседы с учителями математики, проанализированы самостоятельные и контрольные работы по геометрии учащихся и использован личный опыт подготовки к экзаменам по математике, все это способствовало выявлению основных проблем как при изучении геометрии, так и при подготовке к геометрическим заданиям экзамена:

- a) большая часть девятиклассников с трудом разбираются уже в готовых чертежах, не могут построить элементарный рисунок по условиям задачи;
- b) у учащихся малая практическая база решенных экзаменационных заданий;
- c) недостаток учебного времени, слабый интерес школьников к геометрии, трудность учебного материала;
- d) из-за большого количества теории школьникам трудно сопоставить весь изученный ими материал по геометрии с конкретным типом задания в КИМе.

Говоря о дистанционной подготовке к экзаменам по математике, необходимо рассмотреть структуру: основной государственный экзамен (далее ОГЭ) по математике на 2019 год состоит из 26 заданий:

- a) первая часть 20 заданий

- 1) из них 14 заданий по алгебре;
 - 2) 6 заданий по геометрии;
- б) 6 заданий, повышенного уровня, второй части
- 1) 3 задания по алгебре;
 - 2) 3 задания по геометрии.

Для получения хотя бы удовлетворительной оценки ученику необходимо выполнить 8 заданий и из них минимум 2 задания по геометрии. Как показывает практика, задания из модуля геометрии даются детям очень нелегко [31]. Поэтому при подготовке необходимо больше времени уделять этим заданиям. Первая часть модуля геометрии ОГЭ состоит из несложных заданий, большинство из которых можно решить в одно–два действия, но учащимся эти задания все равно даются непросто из-за недостаточной практики решения подобных заданий.

По результаты ОГЭ прошлых лет, можно сделать вывод, что за решение геометрических задач берётся низкий процент выпускников, что свидетельствует о трудности восприятия условия таких задач. К основным проблемам школьной геометрии, которая напрямую связана с формированием у учащихся наглядно-образного и абстрактно-логического мышления, помимо нехватки учебного времени можно отнести трудности у школьников при решении геометрических задач, так как они требуют в совокупности использование теоретических знаний, применения формул, доказательства утверждений, правильное построение чертежа.

Дистанционное обучение обладает интерактивными и визуальными возможностями, обеспечивающими решение данных проблем. Использование дистанционных индивидуальных занятий позволяет наглядно показать различные геометрические темы, с помощью специального ПО можно демонстрировать учащимся, например, как измениться фигура, при изменении элементов и ускорить изучение теоретического материала

Есть множество вариантов проведения индивидуальных дистанционных занятий, рассмотрим наиболее удобные из них с точки зрения как преподавателя, так и обучающегося.

Перед началом обучения преподаватель с помощью средств коммуникации отправляет учащемуся комплекс заданий и теории по геометрии необходимые для занятий. Данный комплекс содержит в себе подробную теорию, написанную на простом языке, теория разбита по темам в таком порядке, в котором она встречается в КИМе ОГЭ по математике, кроме теории комплекс содержит в себе примеры разбора типовых заданий экзамена с различных сборников по подготовке и открытых банков заданий. Таким образом, ученик будет иметь представление о темах, которые будут разобраны на уроках, и при необходимости повторить какую-либо тему он может самостоятельно (приложение 1).

При дистанционной подготовке не малую роль играет сторонне программное обеспечение, оно может помочь наглядно показать учащимся различные схемы, чертежи, графики, также с его помощью можно демонстрировать различные геометрические рисунки, динамически показывать изменение фигуры при изменении его параметров, например, как при изменении углов треугольника будет меняться его вид, или как будет перемещаться точка пересечения его высот.

Индивидуальные дистанционные занятия можно разложить на несколько видов:

- a) изучение нового материала;
- b) примеры решения заданий учителем;
- c) самостоятельная работа учащегося под присмотром учителя;
- d) самостоятельная работа без учителя (самообучение, решение домашней работы).

Для каждого выделенного типа необходимо использовать свои средства взаимодействия с обучающимся, далее рассмотрим каждый из них подробнее.

Для объяснения нового материала учащемуся, учитель использует демонстрацию экрана своего компьютера и графический планшет в связке с любой программой для рисования. Рассмотрим, как происходит объяснение нового материала учащемуся на примере тем, необходимых для решения 15 задания из ОГЭ по математике. Данное задания состоит из следующих тем: теорема Пифагора; основные свойства площадей и объемов; пропорциональные отрезки, подобие треугольников; масштабы; основные свойства окружности. Так как перед обучением учитель отправляет комплекс заданий и теорию, то ученику нет необходимости записывать весь материал, во время занятия он может изучать его вместе с учителем, а при возникновении вопросов, сразу спрашивать.

Пример 1

Учитель: 15 задание ОГЭ по математике начинает модуль геометрических задач и представляет собой геометрическую задачу с практическим содержанием. Обычно, это текстовая задача, иногда с рисунком, которая предполагает достаточно очевидную геометрическую интерпретацию. Рассмотрим теорию, которую необходимо знать для решения этой задачи.

Далее учитель объясняет весь необходимый материал, изображает нужные чертежи на своем компьютере, отвечает на вопросы учащегося. На рисунках 2 и 3 продемонстрировано, часть теории, записанной во время урока, можно увидеть, что данный вид подачи материала практически ничем не отличается от того, как его преподносят в школе или на очных индивидуальных занятиях, за исключением того, что учитель и ребенок не видят друг друга.

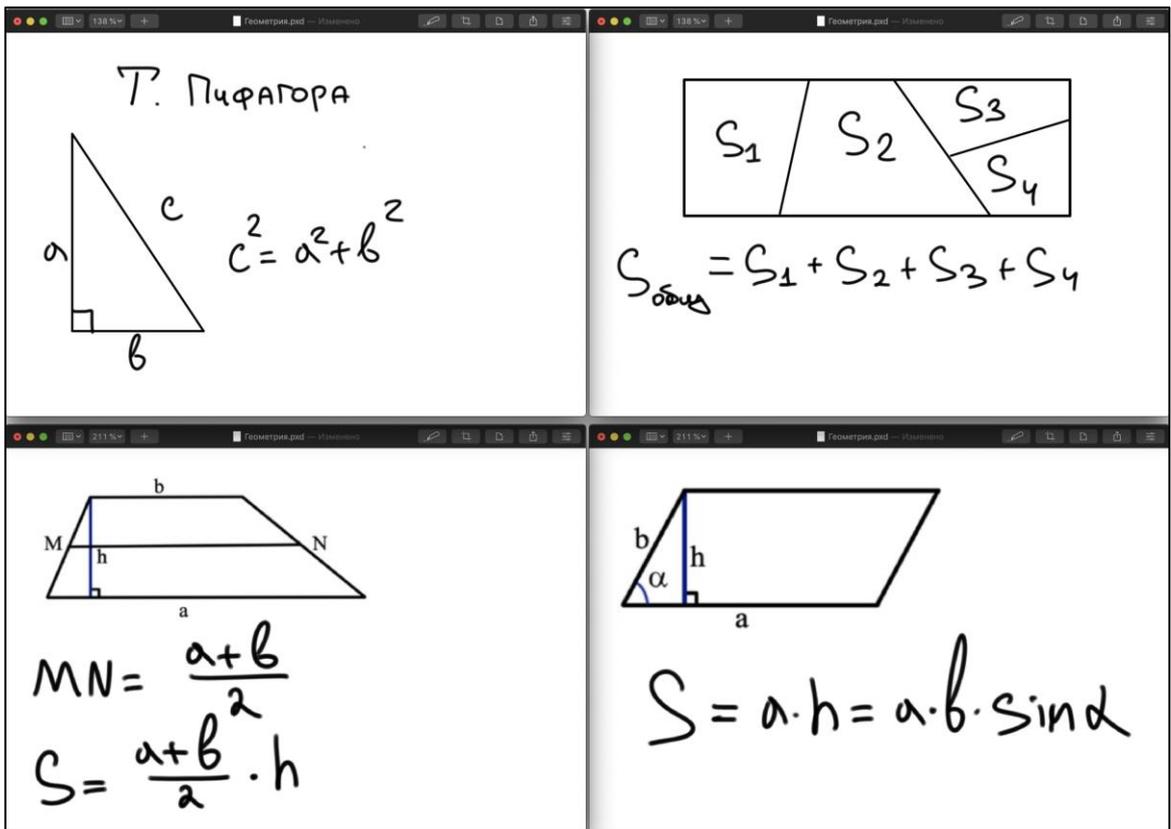


Рисунок 2 – Пример объяснения теории

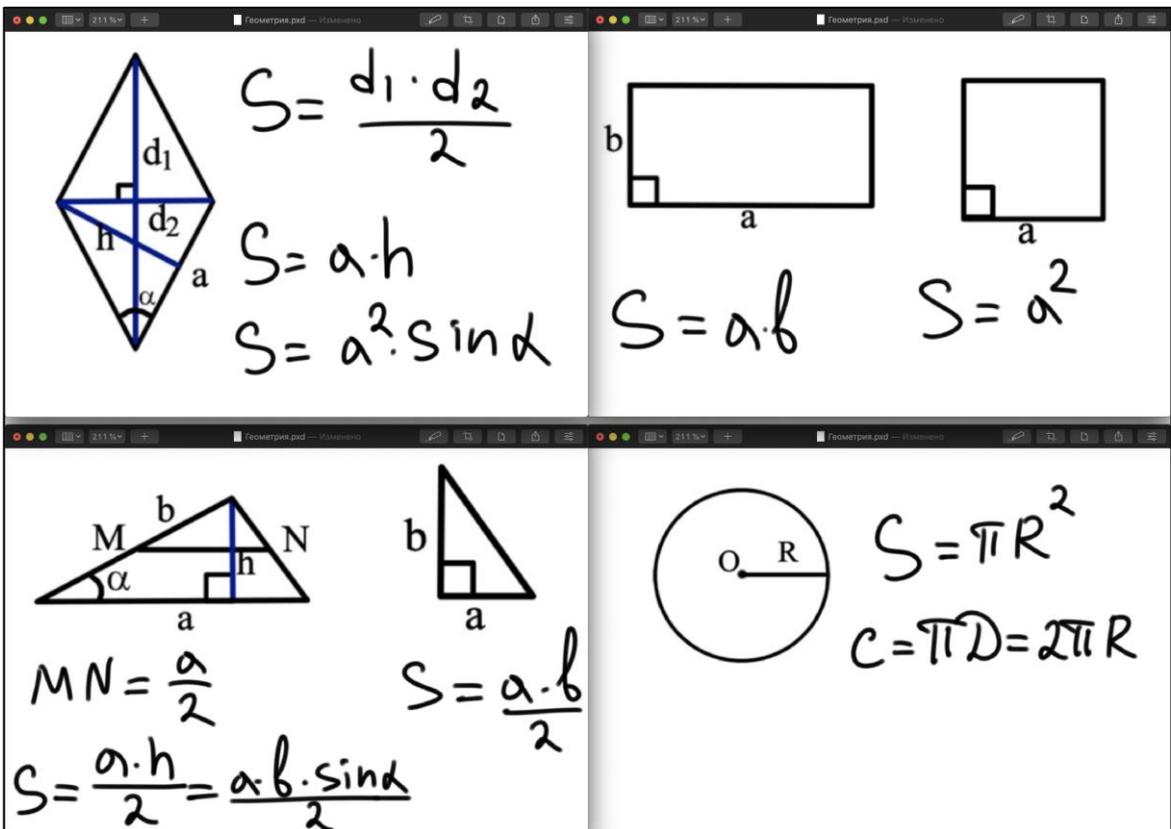


Рисунок 3 – Пример объяснения теории

Кроме того, во время урока кроме теории необходимо разбирать новый материал на практических задачах из различных сборников и открытых банков заданий по подготовке ОГЭ для того чтобы ученик видел, как нужно рассуждать при решении подобных заданий и в дальнейшем мог самостоятельно их решать.

Пример решений заданий может быть организован как с помощью предыдущего способа, так с помощью использования различного программного обеспечения. Для решения элементарных заданий достаточно использовать демонстрацию экрана и графический планшет, так как в таких заданиях нужен лишь схематичный чертеж для общего представления о задании, но при решении задач повышенной сложности, нагляднее и быстрее строить чертеж в предназначенном для этого программном обеспечении.

Рассмотрим GeoGebra – это бесплатная кроссплатформенная математическая программа, включающая в себя геометрию, алгебру, различные графики и т.д., позволяет строить чертежи, сечения, рассматривать различные свойства геометрических фигур, графиков. На личном опыте было проверено удобство и простота использования данной программы, благодаря ей были рассмотрены множество задач из экзамена по математике. рассмотрим, как можно построить урок для подготовки к геометрическим задачам ОГЭ по математике.

Пример 2

Задание: В треугольнике ABC угол C равен 90° , радиус вписанной окружности равен 2. Найдите площадь треугольника ABC, если $AB = 12$.

Ход урока: для начала необходимо построить чертеж задачи. Пусть окружность касается сторон треугольника в точках M, N, K. Используя программу GeoGebra изобразить чертеж, на котором удобно подписывать все обозначения и элементы, у которых ученик забывает название (рис. 4).

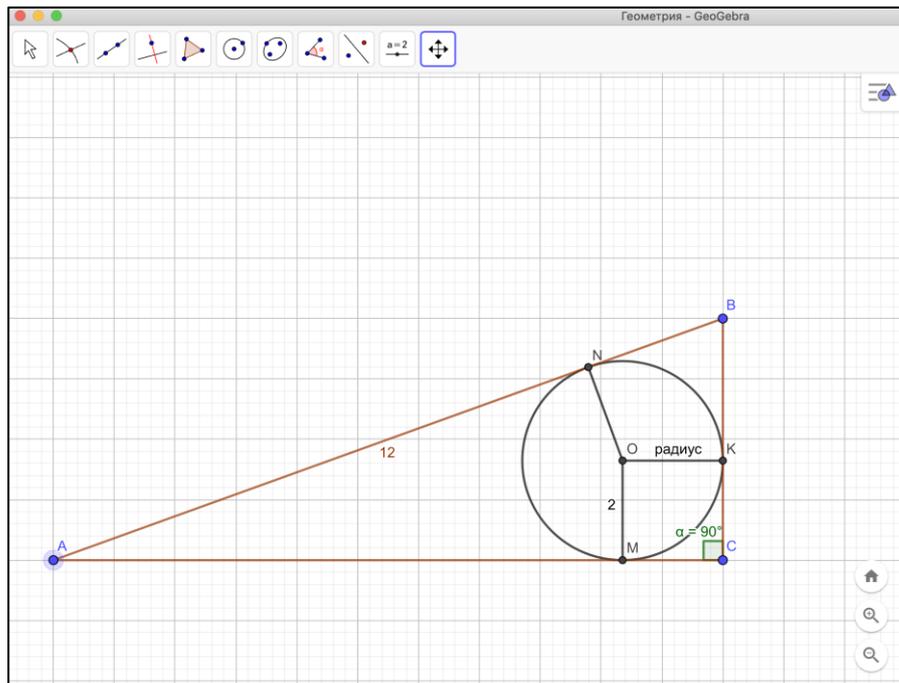


Рисунок 4 – Пример чертежа в программе GeoGebra

В данном задании необходимо воспользоваться следующим свойством: *отрезки касательных, проведенные из одной точки, равны*. Для демонстрации данного свойства можно изменить стороны треугольника и при этом все равно на чертеже будут видно, что расстояния от точек касания до их общей точки будут равны (рис. 5).

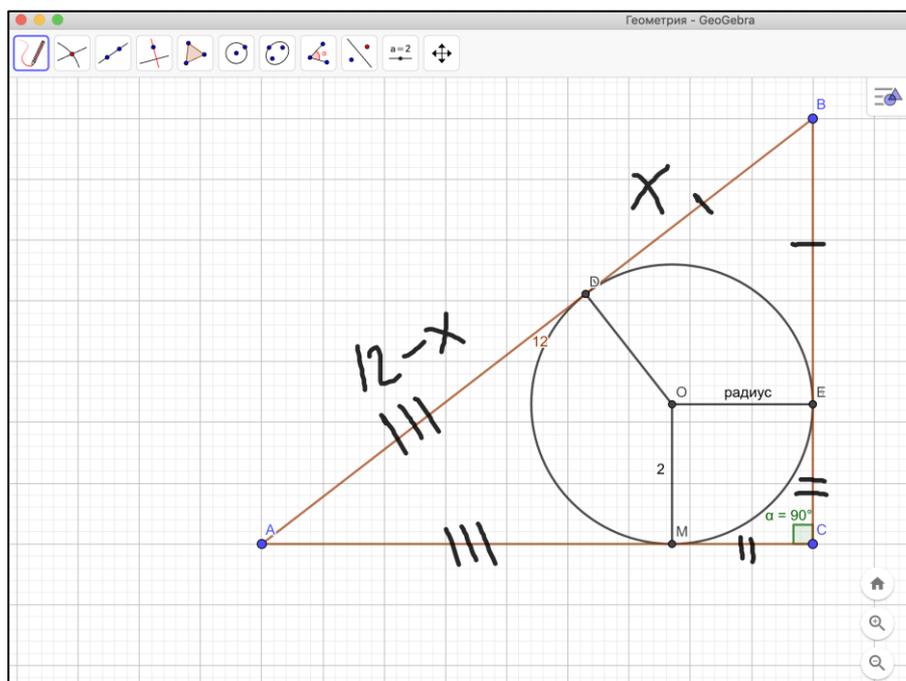


Рисунок 5 - Пример чертежа в программе GeoGebra

Данную задачу решим, используя формулу радиуса вписанной окружности $r = \frac{2S}{P} \Leftrightarrow S = \frac{Pr}{2}$. Пусть $AC = 12 - x + 2 = 14 - x$ и $BC = x + 2$, тогда $P = 12 + 14 - x + x + 2 = 28$, получается $S = \frac{28 \cdot 2}{2} = 28$

Ответ: 28.

Пример 3

Найти боковую сторону AB трапеции $ABCD$, если углы ABC и BCD равны соответственно 45° и 150° , а $CD=32$.

Ход урока: для начала необходимо изобразить чертеж. Так как в условии сказано, что боковая сторона обозначается точками AB , то можно смело утверждать, что BC и AD являются основаниями, значит углы 45 и 150 это углы у одного основания. На этом моменте у ребенка могут возникнуть трудности, потому что дети не привыкли работать с «необычной» трапецией, но изобразив данный чертеж в программе и повторив определение трапеции, можно на примере показать, что боковые стороны трапеции могут быть изображены совершенно по-разному, для этого сначала можно нарисовать «обычную» трапецию, подписав углы и изменяя вершины данного четырехугольника ученик сможет наблюдать, как меняются углы у трапеции (рис.6).

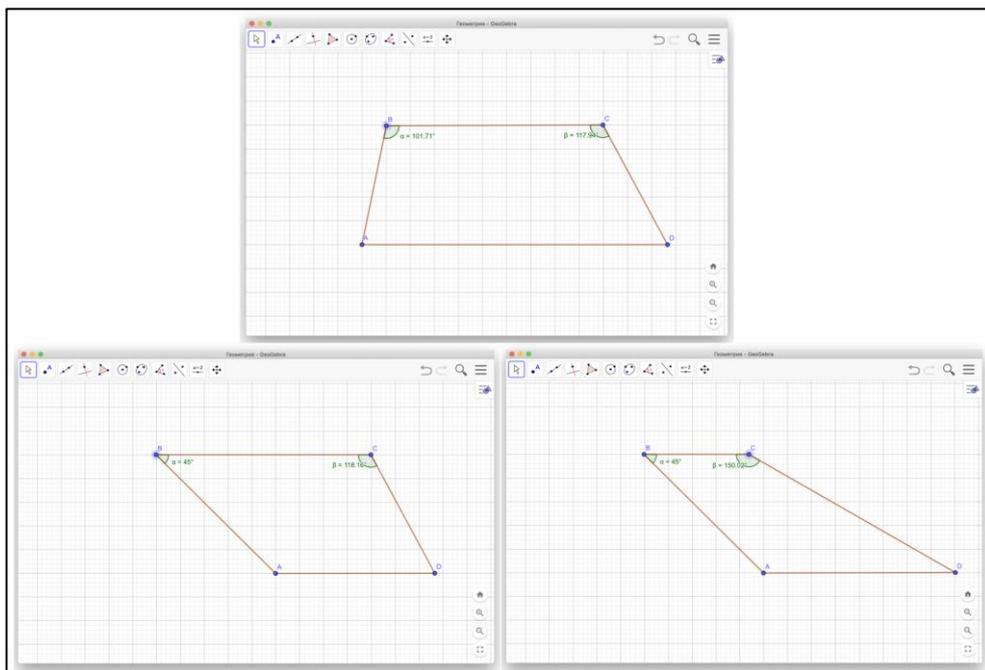


Рисунок 6 - Наглядная демонстрация различных видов трапеции

После демонстрации различных изображений трапеции начертим трапецию с нужными углами. При решении задач с трапецией, очень часто необходимо «работать» с ее высотами, сделаем дополнительное построение двух высот. Далее воспользовавшись свойством, что углы, прилежащие к одной боковой стороне в сумме равны 180, найдем угол $D = 30^\circ$ и $A = 135^\circ$. (рис. 7)

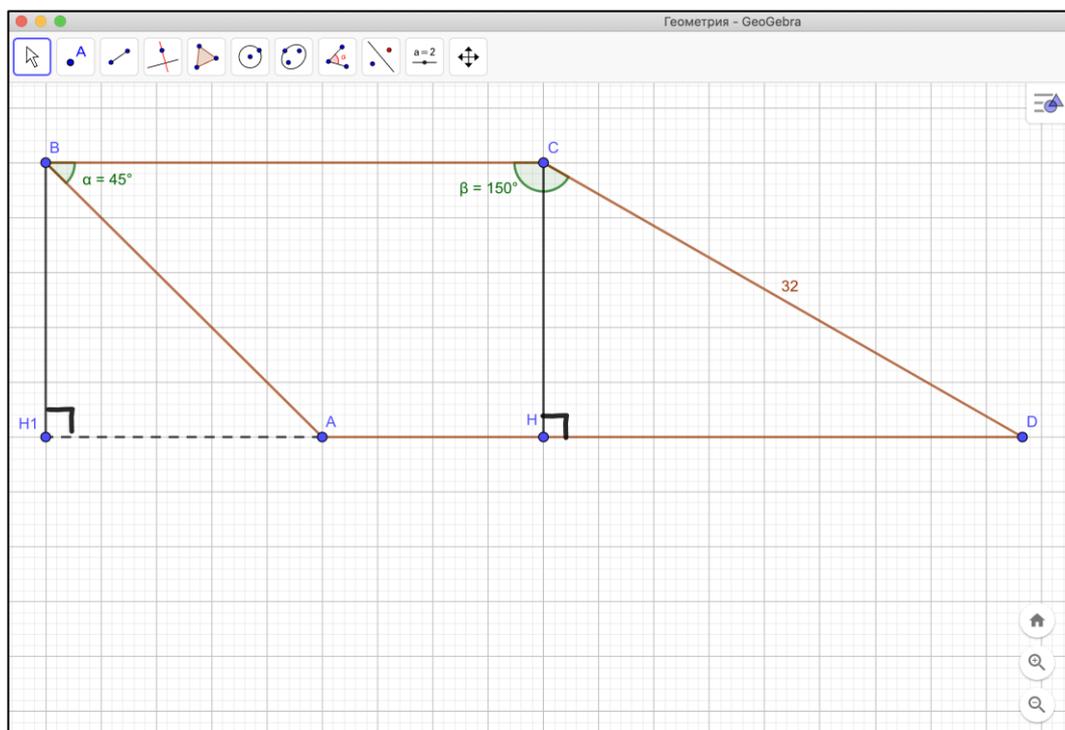


Рисунок 7 – Готовый чертеж задачи

Несложно заметить, что треугольник CHD прямоугольный, так как угол $D=30$, то легко найти высоту $CH = \frac{32}{2}$, так как высоты в трапеции всегда равны, то и $BH_1 = 16$. Рассмотрим треугольник ABH_1 угол $BAH=180-135=45$ (как смежные) и угол $ABH_1 = 180 - 90 - 45 = 45$, этот треугольник равнобедренный значит $BH_1 = AH_1 = 16$. Применив теорему Пифагора найдем $AB = \sqrt{16^2 + 16^2} = 16\sqrt{2}$.

Ответ: $\sqrt{2}$

Кроме демонстрации экрана учитель может использовать документ камеру. Документ-камера – это такое электронное устройство,

предназначенное для формирования в реальном времени изображений, наблюдаемых предметов с целью их отображения на экране компьютера и возможностью трансляции в сеть Интернет. (рис. 8) При необходимости документ-камеру можно легко заменить обычной WEB-камерой направленной на лист бумаги, на которой преподаватель будет писать материал.



Рисунок 8 - Пример документ-камеры

Данный метод проведения занятий очень похож на предыдущий, обучающимся «привычнее» смотреть на то, как преподаватель пишет на бумаге, но это не является преимуществом перед демонстрацией экрана, так как учащимся это не критично, и они одинаково воспринимают информацию у каждого вышеизложенного метода.

Рассмотрим пример решения задания с использованием данного метода.

Пример 4

Точка H является основанием высоты VH , проведённой из вершины прямого угла V прямоугольного треугольника ABC . Окружность с диаметром

BH пересекает стороны AB и CB в точках P и K соответственно. Найдите PK , если $BH = 12$.

Обсуждая с учеником все основные свойства окружности, преподаватель, комментируя изображает чертеж на листе, и ученик видит весь процесс построения. (рис. 9)

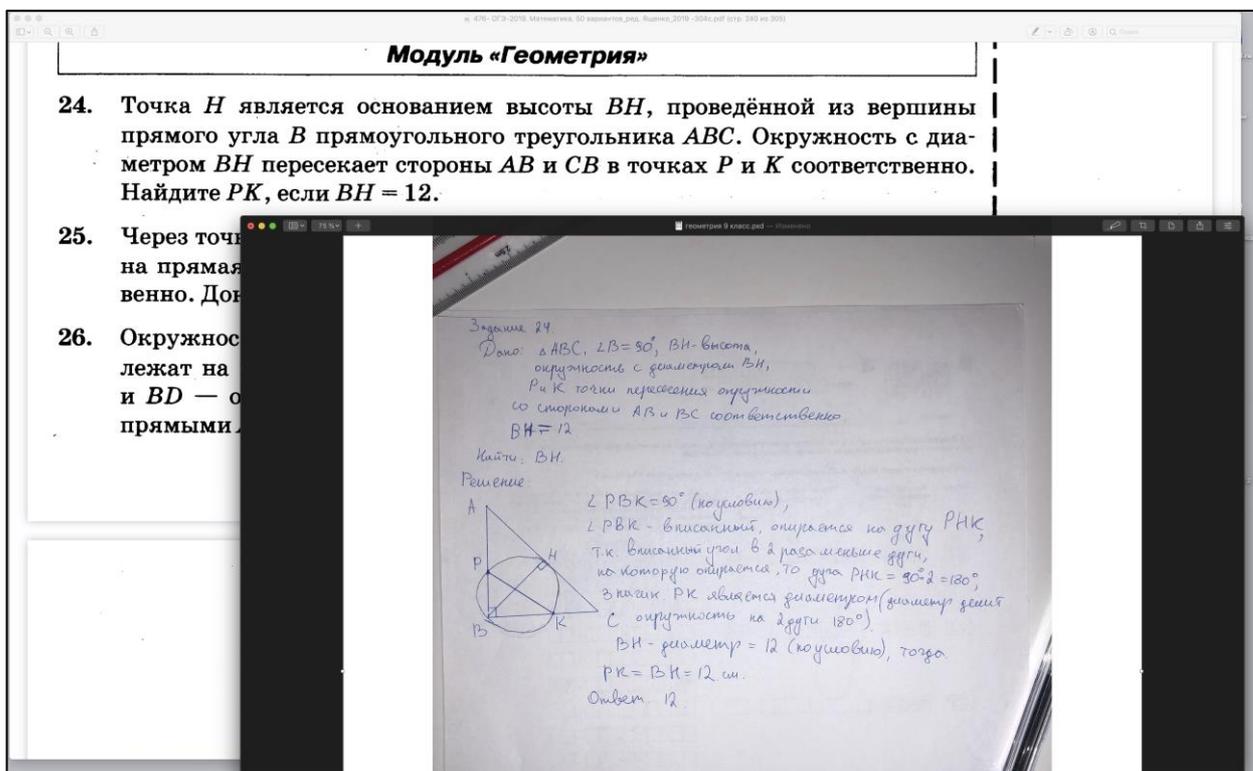


Рисунок 9 - Пример решения задачи при помощи документ-камеры

После чего путем обсуждения преподаватель и учащийся решают данную задачу, решение которой заключено в том, что так как $\angle PDK = 90^\circ$ (по условию) и он является вписанным, то дуга, на которую вписан данный угол будет равна 180° , что является половиной окружности, т. е. диаметром. Следовательно, $PK = BH = 12$

Ответ: 12.

Данный способ проведения урока схож с тем, если бы ученик сидел рядом с преподавателем и наблюдал за решением задачи. Из плюсов стоит отметить простоту установки, для проведения таких занятий преподавателю достаточно закрепить свою WEB-камеру над своим рабочим столом. Из

минусов стоит отметить, что сложно переключиться на другое средство преподавания, например, при возникновении у учащегося трудности с какой-либо темой, удобный способ выявить недочет является виртуальная онлайн доска с одновременным доступом обоих участников, преподавателю будет сложно переключиться, поэтому необходимо заранее продумывать и подготавливать все возможные события урока.

В обоих вышеуказанных методах преподаватель никак не взаимодействует с тетрадью учащегося, данный момент можно прокомментировать по-разному, с одной стороны, когда преподаватель видит тетрадь учащегося, он может моментально реагировать на ошибки, ускоряя процесс решения задач, но с другой стороны, не имея возможности показать свое решение, ученик пытается описать его своими словами, тем самым он тренируется грамотно и четко излагать свои мысли, что в дальнейшем помогает ему быстрее понимать смысл задачи.

Для того, чтобы ученик не только «наблюдал» за тем, как решает учитель, есть другой тип ПО, помогающий упростить взаимодействие учителя и ученика, позволяет получить одновременный доступ к виртуальной онлайн доске, на которой могут вместе работать несколько человек. Огромный плюс заключается в том, что ученик может самостоятельно изобразить чертеж задачи, а учитель может контролировать все этапы построения и направлять ученика в правильную сторону. Рассмотрим решения задания с помощью данного метода на примере WEB-сервиса idroo.com

Пример 4

Биссектрисы углов A и D параллелограмма $ABCD$ пересекаются в точке, лежащей на стороне BC . Найдите AB , если $BC = 34$.

Ход урока:

Разобравшись с условием задачи, ученик на своем компьютере используя вышеуказанный WEB-сервис пытается изобразить чертеж, пример его работы показан на рисунке 10.

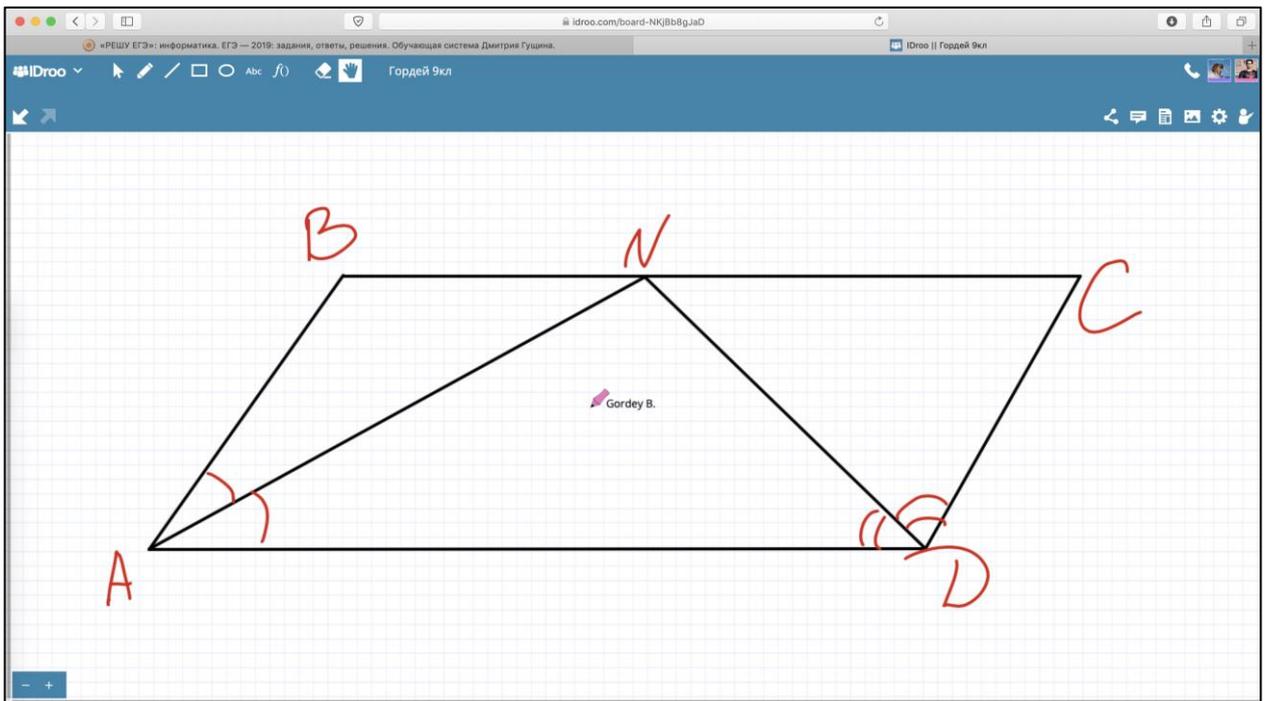


Рисунок 10 – Пример чертежа ученика

Далее учитель вместе с учеником решают задачу, используя определение параллелограмма можно утверждать, что $AD \parallel BC$ и $AB \parallel CD$, $\angle BNA = \angle NAD$, как накрест лежащие при $AD \parallel BC$ и секущей AN , так как AN биссектриса, то $\angle BAN = \angle NAD$, значит $\angle BAN = \angle NAD$, аналогично $\angle NDC = \angle CND$, отсюда следует, что треугольники ABN и CDN равнобедренные. Пусть $AB = CD = x$, необходимо отметить это на чертеже. (рис. 11)

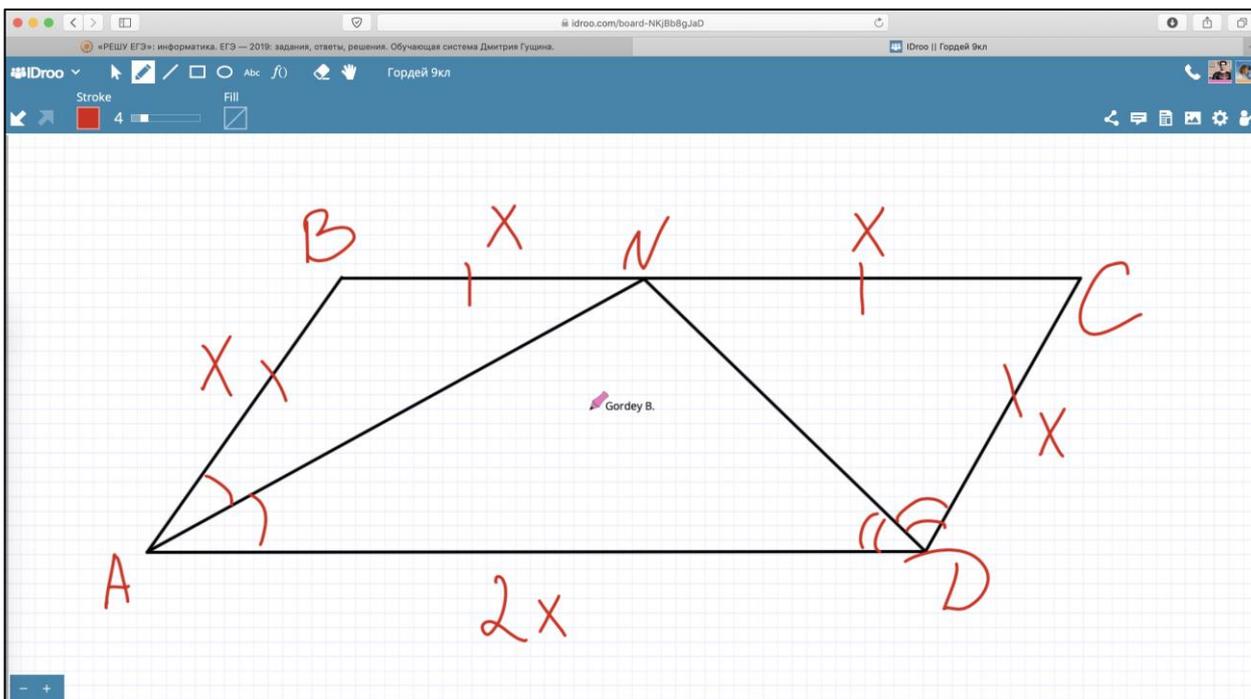


Рисунок 11 – Готовый чертеж задачи

Составим выражение:

$$BC = BN + NC = x + x = 2x = 34 \Leftrightarrow x = 17 = AB$$

Ответ: 17.

Помимо занятий на уроке ученик должен самостоятельно закреплять полученные на уроке знания и навыки. Для этого после каждого занятия учитель составляет домашнее задание, включающее в себя как задания по новым темам, которые были изучены на занятии, так и задачи на повторение, для того чтобы учащийся не забыл прошлый материал.

Домашнее задание состоит из заданий, которые содержатся в различных сборниках по подготовке, преподаватель копирует их в документ и с помощью средств коммуникации отправляет ученику. Ученик, решив задания, фотографирует тетрадь со своим решением и отправляет обратно учителю, на занятии учитель разбирает с учеником ошибки и при необходимости корректирует ход урока, для устранения пробелов по тем темам, в которых были допущены ошибки.

Для упрощения составления домашней работы и её проверки используется WEB-портал «Решу ОГЭ» <https://math-oge.sdangia.ru>, зарегистрировавшись на данном портале, учителю открывается личный кабинет, в котором удобно и быстро составлять домашние задания для учащихся, в нем присутствует автоматическая проверка тестовой части работы и хранение всех результатов, что позволяет быстрее анализировать ошибки учащегося и подстраивать занятия для устранения проблемных тем.

На рисунках 12 и 13 продемонстрирована статистика учащегося и пример выполненной домашней работы.

СДАМ ГИА: РЕШУ ОГЭ
Образовательный портал для подготовки к экзаменам
Математика

Математика | Информатика | Русский язык | Английский язык | Немецкий язык | Французский язык | Испанский язык
Физика | Химия | Биология | География | Обществознание | Литература | История

Учителю
Составление работ
Работы
Ученики → Я **Евгения**
Классный журнал
Индивидуальный профиль

Евгения Я : статистика
для просмотра результатов части В и проверки заданий части С кликните по номеру варианта.
Зеленым выделены проверенные работы.

№ № варианта	Название	Первичный балл	Оценка	Дата, время	Время выполнения	Р.	Н.	О.
1	20672029	19 из 44	3	31.05.2019 19:25 МСК+2	0:39:09			✗
2	19725723	30 из 40	4	03.05.2019 18:57 МСК+2	1:31:43			✗
3	19511373	16 из 20	4	25.04.2019 14:57 МСК+2	0:41:39			✗
4	19345566	21 из 33	4	17.04.2019 17:51 МСК+2	1:27:55			✗
5	19261275	19 из 26	4	12.04.2019 21:20 МСК+2	1:29:24			✗
6	18932454	27 из 44	4	04.04.2019 21:50 МСК+2	1:08:39			✗
7	18838727	20 из 31	4	26.03.2019 12:08 МСК+2	1:31:17			✗
8	18634442	24 из 38	4	21.03.2019 21:19 МСК+2	1:45:37			✗
9	18180943	12 из 26	3	28.02.2019 16:14 МСК+2	1:16:08			✗
10	18025707	14 из 32	3	18.02.2019 15:27 МСК+2	1:14:22			✗
11	17887588	15 из 27	3	14.02.2019 16:00 МСК+2	1:38:12			✗
12	17460531	23 из 38	4	07.02.2019 23:45 МСК+2	1:31:03			✗
13	17378304	17 из 32	3	05.02.2019 17:48 МСК+2	0:40:46			✗
14	17378304	18 из 32	3	24.01.2019 14:51 МСК+2	0:45:37			✗
15	17250160	12 из 24	3	17.01.2019 20:22 МСК+2	0:55:45			✗
16	17066340	19 из 32	4	07.01.2019 13:05 МСК+2	0:45:24			✗
17	16793683	11 из 21	3	18.12.2018 20:57 МСК+2	0:45:24			✗
18	16618913	19 из 21	5	05.12.2018 20:06 МСК+2	1:16:35			✗
19	16413063	13 из 16	4	27.11.2018 22:16 МСК+2	0:34:18			✗
20	16373477	14 из 25	3	22.11.2018 20:56 МСК+2	0:23:25			✗
21	16214750	10 из 17	4	13.11.2018 17:15 МСК+2	0:52:35			✗
22	15778178	11 из 16	4	16.10.2018 15:27 МСК+2	0:24:07			✗
23	15757350	8 из 15	3	16.10.2018 15:03 МСК+2	0:51:03			✗
24	15693359	13 из 17	4	06.10.2018 11:38 МСК+2	0:51:37			✗
25	15567997	5 из 10	3	25.09.2018 15:48 МСК+2	0:41:29			✗
26	15473508	6 из 12	3	14.09.2018 21:30 МСК+2	0:27:23			✗
27	15421998	6 из 13	3	08.09.2018 19:02 МСК+2	0:01:43			✗
28	15400444	8 из 14	4	07.09.2018 10:41 МСК+2	0:11:13			✗
29	15377415	4 из 12	2	04.09.2018 15:43 МСК+2	0:26:06			✗
30	15358349	5 из 6	5	29.08.2018 13:42 МСК+2	0:01:32			✗
31	15353683	7 из 10	4	27.08.2018 19:58 МСК+2	0:34:56			✗
32	15337852	5 из 10	3	22.08.2018 20:14 МСК+2	0:02:48			✗

О проекте · Редакция · Правовая информация © Гуцин Д. Д., 2011—2019

Рисунок 12 – Статистика работ учащегося



СДАМ ГИА: РЕШУ ОГЭ

Образовательный портал для подготовки к экзаменам

Математика



Математика
Информатика
Русский язык
Английский язык
Немецкий язык
Французский язык
Испанский язык

Физика
Химия
Биология
География
Обществознание
Литература
История

Об экзамене
 Каталог заданий
 Ученику
 Учителю
 Варианты
 Эксперту
 Школа
 Справочник
 Сказать спасибо
 Вопрос — ответ
 Моя статистика
 Избранное

Иван Владимирович

Рекомендуем РЕШУ ЦТ

На сайте что-то не так?
[Отключите адблок.](#)

[НАШ ТЕЛЕГРАММ БОТ](#)

[Наш умный бот ВК](#)

НОВОСТИ

Зайчиков и Поваляев
стащили наши тесты

ОПРОВЕРЖЕНИЕ
СВЕДЕНИЙ ОБ ЭКЗАМЕР ИЗ
ТАГАНРОГА

ВСЕ НОВОСТИ

Наша группа

[Вконтакте](#)

Мобильные приложения:

Учителю

Составление работ
Работы → Работа № 20672029 → Я **Евгения**
Ученики
Классный журнал
Индивидуальный профиль

Я Евгения, работа № 20672029

Заданий типа В: 20, типа С: 12. Сумма баллов: 20 + 24 = 44.
Создана 30.05.2019.

№ п/п	Тип	Задание	Ответ ученика	Правильный ответ
1	1 (B1)	337309	55	55
2	2 (B2)	311675	2	2
3	3 (B3)	205771	3	3
4	4 (B4)	337335	4	4
5	5 (B5)	341527	380	380
6	6 (B6)	338688	-16	-16
7	7 (B7)	317836	40	40
8	8 (B8)	315179	4	4
9	9 (B9)	311493	0,35	0,35
10	10 (B10)	350127	231	231
11	11 (B11)	137303	1	1
12	12 (B12)	338150		25
13	13 (B13)	316914	6	6
14	14 (B14)	353522	1	2
15	16 (B16)	348442	84	84
16	17 (B17)	349689	136	134
17	18 (B18)	350445	36	356
18	19 (B19)	349448	5	5
19	20 (B20)	348669	2	2
20	21 (C1)	338628		Балл учителя 1 из 2.
21	21 (C1)	353542		Балл учителя 0 из 2.
22	21 (C1)	338645		Балл учителя 2 из 2.
23	22 (C2)	338867		Балл учителя 1 из 2.
24	22 (C2)	341341		Балл учителя 0 из 2.
25	22 (C2)	314403		Балл учителя 0 из 2.
26	23 (C3)	333103		Балл учителя 0 из 2.
27	23 (C3)	314424		Балл учителя 1 из 2.
28	23 (C3)	349016		Балл учителя 2 из 2.
29	24 (C4)	311712		Балл учителя 1 из 2.
30	24 (C4)	339977		Балл учителя 2 из 2.
31	24 (C4)	350188		Балл учителя 1 из 2.
32	15 (B15)	314914		5

Тестовая часть: 15 из 20. Развернутая часть: 11 из 24. **Оценка: 4.**

Рисунок 13 - Пример выполненной работы ученика

Данный портал содержит в себе огромное количество заданий, как с сайта Федерального института педагогических измерений, так и различных сборников и региональных работ по всей России. Кроме того, учитель может добавлять свои собственные задания, что позволяет организовать работу по уровню каждого учащегося.

2.2 Организация, проведение и результаты педагогического эксперимента

Учитывая рекомендации для индивидуальной дистанционной подготовки к экзамену по математике был выбран комплекс методов включающих в себя индивидуальные дистанционные занятия и методы компьютерных технологий, в частности сайты-тренажеры, так как данные методы полностью позволяют учесть все особенности каждого ребенка, также учащемуся комфортно от того, что всё время занятия уделяется только ему и в случае непонимания какой-либо темы, сразу устраняются возникающие проблемы; в тоже время после занятия ученик самостоятельно выполняет задания с сайтов-тренажеров, отрабатывая пройденный материал, увеличивая собственную базу решенных заданий.

Для магистерского исследования был выбран экзамен, уровня девятого класса, основной государственный экзамен, модуль геометрия.

Педагогический эксперимент проводился в три этапа: констатирующий, поисковый и обучающий.

Первый этап эксперимента – констатирующий – проводился в период сентября 2017 – декабрь 2017 года. Целью данного эксперимента было определение начального уровня учеников для сдачи ОГЭ по математике; осуществлялся анализ литературы, научных статей с целью выявления и теоретического обоснования проблем, возникающих у учащихся при решении геометрических заданий.

Было проведено тестирование группы из 7 человек, четыре человека занимались дистанционно, три очно, так как уровень каждого ребенка был разный, то было принято решение провести тестирование в формате ОГЭ, использовался демонстрационный вариант ОГЭ 2017 года.

Для учеников, занимающихся очно тестирование было проведено под моим контролем, а для учеников, занимающихся дистанционно, тестирование

было дано, как домашнее задание, результаты тестирования приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты входного контроля

Имя ученика	Количество баллов в первой части, модуль алгебры	Количество баллов в первой части, модуль геометрии	Количество баллов во второй части, модуль алгебры	Количество баллов во второй части, модуль геометрии	Итог баллов
Алексей С. (очно)	2	1	0	0	3
Полина Г. (очно)	3	2	0	0	5
Сергей Ж. (очно)	6	3	0	0	9
Кирилл К. (дистанционно)	1	1	0	0	2
Марина М. (дистанционно)	2	4	0	0	6
Ирина Н. (дистанционно)	8	3	1	1	13
Анастасия П. (дистанционно)	2	2	0	0	4

Для того чтобы получить минимальную оценку, необходимо набрать 6 баллов по модулю алгебры и 2 балла по модулю геометрии. Как видно из таблицы только 2 ученика смогли успешно пройти порог, остальные ученики не смогли. Также из таблицы видно, что с модулем геометрии у учеников самая большая проблема, беседы с учителями и учащимися девярых классов, наблюдение за работой учащихся на уроке, а также изучение и анализ их письменных работ позволил подтвердить тот факт, что задания по геометрии для сдающих ОГЭ является самыми сложными и непонятными.

Также на данной этапе эксперимента была изучена литература по подготовке к ОГЭ таких авторов, как Яценко И.В., Ларин А.А., Гушин Д.Д. и другие, что дало общее представление о структуре ОГЭ и возможных типах заданий. Так как с заданиями по геометрии чаще возникают трудности, то на этот модуль был сделан больший акцент.

Для дистанционных занятий была выбрана следующая схема:

- а) Персональный компьютер.
- б) Для общения с учеником и демонстрации экрана используется программа «Skype», которая распространяется бесплатно.
- в) Весь материал объясняется с помощью устной речи и рисунков на экране моего компьютера, для рисования используется графический планшет и любая программа для рисования, тем самым наш урок с ребенком отличается от очных занятий только отсутствием визуального контакта.
- г) Для более наглядной демонстрации геометрических задач используется «GeoGebra», позволяющая изображать геометрические фигуры и динамически их изменять.
- е) После каждого занятия ученикам дается домашнее задание, содержащее темы, прошедшие на последнем и на предыдущих занятиях, таким образом ученик всегда старается повторять весь материал, который мы проходили.

Второй этап эксперимента - поисковый – проводился в период январь 2018 – июнь 2018. На этом этапе осуществлялись систематизация и обобщение школьных учебников, методической и другой литературы по теме исследования, а также педагогического опыта учителей математики и собственного педагогического опыта. На данном этапе были сформулированы предмет, гипотеза, цели и задачи исследования.

В ходе проведения поискового эксперимента была изучена структура КИМа ОГЭ по математике, выделены основные темы заданий по геометрии, найдена и проанализирована необходимая теория, для решения выделенных

задач. На основе изученных заданий и пособий по подготовке к ОГЭ был разработан комплекс заданий и теории необходимых для подготовки к геометрическим заданиям ОГЭ по математике (приложение 1).

Используя разработанный комплекс заданий и теории, проводился обучающий эксперимент с группой учеников.

5 июня 2018 года состоялась основная волна ОГЭ по математике для 9 классов, в которой принимали участие группа обучающихся, результаты экзамена находятся в таблице 2

Таблица 2 – Результаты ОГЭ 2018 г.

Имя ученика	Количество баллов в первой части, модуль алгебры	Количество баллов в первой части, модуль геометрии	Количество баллов во второй части, модуль алгебры	Количество баллов во второй части, модуль геометрии	Итог баллов	Прирост баллов
Алексей С. (очно)	11	4	1	0	16	+13
Полина Г. (очно)	12	2	0	0	14	+9
Сергей Ж. (очно)	13	4	2	2	21	+12
Кирилл К. (дистанционно)	10	3	1	2	16	+10
Марина М. (дистанционно)	9	5	2	3	19	+13
Ирина Н. (дистанционно)	14	5	3	3	25	+12
Анастасия П. (дистанционно)	12	4	0	0	16	+12

Из таблицы видно, что дети, занимающиеся дистанционно имеют прирост баллов, также как и дети, занимающиеся очно, что тем самым доказывает, что дистанционный метод преподавания не отличается от очных занятий, но только при правильно подобранном способе преподавания и наборе ПО для проведения занятий.

Третий этап – обучающий – проводился в период июль 2018 – июнь 2019 г. Целью данного эксперимента являлась апробация и подтверждение эффективности разработанной методики подготовки к геометрическим заданиям ОГЭ.

На данном этапе приводился анализ результатов участников эксперимента, также с участниками была проведена беседа с целью сбора достоинств и недостатков данного метода подготовки, и учитывая результаты и критику был переработан комплекс заданий и теории, упор был сделан на разбор большего числа заданий, всех возможных случаев каждого типа из сборников и открытого банка заданий.

Для последнего этапа эксперимента была набрана группа из 6 человек, три человека занимались дистанционно, три очно, так как уровень каждого ребенка был разный, то было принято решение провести тестирование в формате ОГЭ, использовался демонстрационный вариант ОГЭ 2018 года.(таблица 3)

Таблица 3 – Результаты входного контроля второй группы

Имя ученика	Количество баллов в первой части, модуль алгебры	Количество баллов в первой части, модуль геометрии	Количество баллов во второй части, модуль алгебры	Количество баллов во второй части, модуль геометрии	Итог баллов
Дмитрий Н. (очно)	4	0	0	0	4
Евгения Я. (очно)	4	1	0	0	5
Гордей Б.(дистанционно)	5	2	0	0	7
Анастасия Н. (очно)	7	2	0	0	9
Мария Ч. (дистанционно)	5	1	0	0	6
Матвей С. (дистанционно)	8	2	1	0	11

Из таблицы видно, что у данной группы также как и у прошлой есть значительные пробелы в геометрии, поэтому на каждом занятии обязательно отводилось время для устранения данных проблем.

Для осуществления поставленной цели в течение всего учебного года велась активная подготовка с учениками, посещавшими как очные, так и дистанционные занятия, после чего был проведен экзамен ОГЭ, результаты которого представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты ОГЭ 2019

Имя ученика	Количество баллов в первой части, модуль алгебры	Количество баллов в первой части, модуль геометрии	Количество баллов во второй части, модуль алгебры	Количество баллов во второй части, модуль геометрии	Итог баллов	Прирост баллов
Дмитрий Н. (очно)	13	5	0	0	18	+14
Евгения Я. (очно)	11	4	2	2	19	+14
Гордей Б.(дистанционно)	10	4	1	2	17	+12
Анастасия Н. (очно)	13	5	3	3	24	+15
Мария Ч. (дистанционно)	10	3	1	2	16	+10
Матвей С. (дистанционно)	14	5	4	3	26	+15

Проанализировав результаты второй группы, можно заметить, что у учащихся, посещавших индивидуальные дистанционные занятия, наблюдается положительная динамика прироста баллов, также как и у учащихся занимающихся очно. Поэтому можно считать, что совокупность выбранных современных образовательных технологий, методов, форм и средств дистанционного обучения выбрана верна, методика проведения дистанционных занятий также эффективна, как и у очных занятий.

Выводы по главе II

- a) Проходя практику в общеобразовательных школах, наблюдая за учащимися, проверяя их работы и беседуя с учителями, были выявлены основные проблемы, с которыми сталкиваются учащиеся при решении геометрических заданий.
- b) Индивидуальные дистанционные занятия можно разложить на несколько видов:
 - 1) изучение нового материала;
 - 2) примеры решения заданий учителем;
 - 3) самостоятельная работа учащегося под контролем учителя;
 - 4) самостоятельная работа без учителя (самообучение, решение домашней работы).
- c) Рассмотрено программное обеспечение, которое удобно использовать для каждого вышеуказанного вида занятия, показана демонстрация того, как проводятся подобные занятия, как происходит подготовка к геометрическим заданиям ОГЭ по математике.
- d) Описан педагогический эксперимент, проанализированы результаты, полученные у группы учащихся, занимавшихся как дистанционно, так и очно. По результатам эксперимента можно сделать вывод, что совокупность выбранных современных образовательных технологий, методов, форм и средств дистанционного обучения дают результаты на том же уровне, что и группа учащихся, подготовка которых проходила в очном формате.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенного теоретического исследования можно сделать следующие выводы:

- a) анализ педагогической и методической литературы позволил дать характеристику понятия «дистанционное обучение», определить методы, формы и средства для проведения занятий. Также изучить программное обеспечение, помогающее более качественно и наглядно проводить занятия по геометрии;
- b) проходя практику в общеобразовательных школах, наблюдая за учащимися, проверяя их работы и беседуя с учителями, были выявлены основные проблемы, с которыми сталкиваются учащиеся при решении геометрических заданий;
- c) были выявлены критерии для отбора методов, форм и средств для дистанционных занятий, а также требования к комплексу заданий и теории для подготовки к геометрическим заданиям;
- d) был разработан комплекс заданий и теории, необходимый для подготовки к геометрическим заданиям ОГЭ по математике;
- e) был проведен эксперимент и показано, что выбранные современные образовательные технологии, методы, формы и средства дистанционного обучения в совокупности дают результаты, показывающие, что дистанционная подготовка к ОГЭ по математике может проходить на том же уровне, что и очная подготовка к ОГЭ по математике;

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдулкин В.В. Роль и место ЦОР в процессе обучения геометрии (планиметрии) в школе / Абдулкин В.В.// Красноярск 2006. – 30 с.
2. Андреев А.А. Дистанционное обучение: сущность, технология, организация/ Андреев А.А., Солдаткин В.И. – М.: МЭСИ, 2000. – 350 с.
3. Атанасян Л.С. Геометрия, 7-9: учебник для общеобразовательных учреждений./ Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. – М.: Просвещение, 2018. – 383 с.
4. Бабанский Ю.К. Избранные педагогические труды / Бабанский Ю.К. – М: Педагогика, 1989. – 560 с.
5. Байбородова Л.В. Индивидуализация образовательного процесса / Психолого-педагогические проблемы развития современного школьника: коллективная монография / Байбородова Л.В. – Ульяновск : Зебра, 2016. – 174 с.
6. Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения / Беспалько В.П. – М.: Академия, 2015 — 467 с.
7. Брэй М. Частное дополнительное обучение (репетиторство): сравнительный анализ моделей и последствий / Брэй М. // Вопросы образования. – 2007. – № 1. – С. 65–83.
8. Бурдяк А.Я. Дополнительные занятия по школьным предметам: мотивация и распространенность / Бурдяк А.Я. // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. – 2015. – № 2. – С. 96–112.
9. Варданян Н.А. Развитие дистанционного обучение в общеобразовательной школе / Варданян Н.А.// Педагогическая мастерская. – 2012. – С. 32-36.
10. Введение ОГЭ, Основной государственный экзамен [Электронный ресурс] – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Основной_государственный_экзамен (Дата обращения: 20.03.2019)

11. Вольфсон Б.И. Геометрия. Подготовка к ЕГЭ и ГИА-9. Учимся решать задачи и повторяем теорию: учебное пособие / Вольфсон Б.И., Резницкий Л.И. – Ростов н/Д: Легион, 2013. – 224 с.
12. Господарик Ю.П. Дистанционное обучение и средняя школа / Господарик Ю.П. // Дистанционное образование. 2000. – №5. – с.10-17.
13. Гушин Д.Д., Образовательный портал «СДАМ ГИА» [Электронный ресурс] – URL: <https://math-oge.sdangia.ru/> (Дата обращения: 12.04.2019)
14. Давыдова И.П. Методическое пособие, Педагогам о дистанционном обучении / Давыдова И.П., Лебедева М.Б., Мылова И.Б., - СПб: РЦОКОиИТ, 2009. – 98 с.
15. Иванова К. Д. Дистанционный урок как одна из форм обучения в школе / Иванова К. Д. // Научный альманах –2016. – № 11-2. – С. 120-122.
16. Зеленский А.С. Геометрия в задачах / Зеленский А.С., Панфилов И.И. - М.: Научно-технический центр «университетский»: УНИВЕР-ПРЕСС, 2008. – 272 с.
17. Ибрагимов И.М. Информационные технологии и средства дистанционного обучения / Ибрагимов И.М. – М: Издательский центр «Академия», 2005. — 336 с.
18. Карпов А.С. Дистанционные образовательные технологии. Планирование и организация учебного процесса / Карпов А.С. – Саратов: Вузовское образование, 2015.— 67 с.
19. Кинелев В.Г. Контуры системы образования XXI века / Кинелев В.Г. // Информатика и образование. 2000. – No 5. – 25 с.
20. Козлова Е.В. Роль дополнительного образования в комплексной системе подготовки учащихся основной школы к итоговой аттестации по математике [Электронный ресурс] – URL: <http://e-koncept.ru/2014/55237.htm> (Дата обращения 01.10.2018)
21. Козлова Е.В. Подготовка учащихся основной школы к итоговой аттестации по математике в современных условиях / Козлова Е.В. // Физико-математическое образование в школе и вузе: проблемы и

- перспективы : сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции преподавателей, аспирантов, магистрантов и учителей. под ред. Е. Н. Перевощиковой. – Нижний Новгород : Изд-во Нижегородского гос. пед. ун-та, 2013. – С. 149- 153.
22. Козлова Е.В. Обучение школьников математике в условиях модернизации образования / Козлова, Е.В. // Вестник Вятского государственного гуманитарного университета. Педагогика и психология. – 2013. – № 2. – С. 98-103.
23. Колбасова Л.А. Инновационный проект. Информационные технологии на уроках математики [Электронный ресурс] – URL: <http://festival.1september.ru/articles/553341> (Дата обращения 02.10.2018)
24. Кравченко Г.В. Подготовка школьников к ОГЭ по математике с использованием информационных технологий [Электронный ресурс] – URL: <http://elibrary.asu.ru/handle/asu/1588> (Дата обращения 22.11.2018)
25. Кречетников К.Г. Дистанционное обучение. Достоинства, недостатки, вопросы организации: аналитический обзор [Электронный ресурс] – URL: <http://www.eidos.ru/journal/2001/0320.htm> (Дата обращения 24.05.2018)
26. Кудрина Е.В. Современное общество и дистанционное обучение / Кудрина Е.В. // Психолого- педагогический журнал Гаудеамус 2010. – № 1. – с. 57-58
27. Ларин А.А. ЕГЭ и ГИА по математике [Электронный ресурс] – URL: <http://alexlarin.net/> (Дата обращения 04.04.2019)
28. Лугин В.Г., Формы и методы Дистанционного обучения [Электронный ресурс] – URL: <http://repetitmaster.ru/forms-and-methods-remote-education.html> (Дата обращения 14.04.2018)
29. Малитиков Е.М. Актуальные проблемы развития дистанционного образования в Российской Федерации и странах СНГ / Малитиков Е.М., Карпенко М.П., Колмогоров В.П. // Право и образование. — 2000. — № 1(2). — С. 42-54

- 30.Мартиросян Л.П. Информатизация математического образования: теоретические основания; научно-методическое обеспечение / Мартиросян Л.П. - М. : ИИО РАО, 2009. - 236 с.
- 31.Нормативно-правовые документы, структура основного государственного экзамена. Сайт Федерального института педагогических измерений. [Электронный ресурс] – URL: <http://www.fipi.ru/oge-i-gve-9/normativno-pravovye-dokumenty> 2018 (Дата обращения 21.09.2018)
- 32.Околелов О.П. Процесс обучения в системе дистанционного образования / Околелов О.П. // Дистанционное образование. - 2000. - № 3. – с. 37-43
- 33.Осмоловская И. М. И.Я. Лернер о процессе обучения: современное прочтение / Осмоловская И. М. // отечественная и зарубежная педагогика. 2017. – № 3. – с. 31-41
- 34.Полат Е.С. Теория и практика дистанционного обучения: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учебн. заведений / Полат Е.С., Бухаркина М.Ю., Моисеева М.В. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. — 416 с.
- 35.Полат Е.С. Модели дистанционного обучения [Электронный ресурс] – URL: <http://hr-portal.ru/article/modeli-distancionnogo-obucheniya-polat-es> (Дата обращения 12.09.2018).
- 36.Полат Е.С., Педагогические технологии дистанционного обучения [Электронный ресурс] – URL: <http://distant.ioso.ru/seminary/09-02-06/tezped.htm> (Дата обращения 11.09.2018).
- 37.Полат Е.С. Дистанционное обучение: каким ему быть? [Электронный ресурс] – URL: <http://distant.ioso.ru/library/publication/artped.htm> (Дата обращения 11.10.2018).
- 38.Проказников Е.С. Дистанционные формы и методы обучения в общеобразовательной школе / Проказников Е.С. // Актуальные проблемы подготовки бакалавров и магистров в условиях становления уровневого образования 2016. – № 1. – с. 20-25

39. Прокофьев А.А. Математика. Подготовка к ЕГЭ: решение планиметрических задач (С4) / Прокофьев А.А., Корянов А.Г. – Ростов-на-Дону: Легион, 2014. – 208 с.
40. Сафонов В.И. Проблемы внедрения компьютерной технологии обучения в учебный процесс (на примере изучения математических дисциплин) / Сафонов В.И. // Интеграция образования. - 2007. - No 2. - С. 53-57
41. Системный анализ дистанционного обучения: монография / Иванченко Д. А. — М.: Изд-во РГСУ «Союз», 2005. — 192 с
42. Турчин И.В. «Дистанционное обучение, как один из методов подготовки к ОГЭ и ЕГЭ» / Турчин И.В. // 22 выпуск научно-педагогического журнала «Академия педагогических знаний» 2019. – No 4. – с. 18-21
43. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» No 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года с изменениями 2017 года включает все изменения до 29 июля 2017 г. // Собрание законодательства Российской Федерации, 2012.
44. Федосеев А.А. Смешанное обучение: пристальный взгляд / дистанционное и виртуальное обучение / Федосеев А.А. // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2013. – No 10. – С. 115-125.
45. Фокин, Ю.Г. Теория и технология обучения: деятельностный подход / Фокин, Ю.Г. – М.: ПБОЮЛ, 2001.- 272с.
46. Фридман, Л.М. Как научиться решать задачи / Л.М. Фридман. – М.: МПСИ; Воронеж: Изд-во НПО «МОДЭК», 1999.-240 с.
47. Фролова М.Е. Подготовка к ЕГЭ с помощью системы дистанционного обучения / Фролова М.Е., Муссорова А.А. // Журнал «Научный поиск» 2014. – No 2. – С. 45-46
48. Хруцкая А.А. Еще раз о подготовке учащихся к государственному контролю по математике / Хруцкая А.А. // IV Всероссийской научно-методической конференции «Актуальные проблемы качества математической подготовки школьников и студентов:

- методологический, теоретический и технологический аспекты» 2016. –
№ 1. – с. 207-214
49. Хуторской А. В. Методика личностно-ориентированного обучения. Как обучать всех по-разному? / Хуторской А. В. – М.: Владопресс, 2005. – 383 с.
50. Чернышева Д.А. Возможности применения интерактивной среды GeoGebra в обучении студентов математическим дисциплинам / Чернышева Д.А., Кравченко Г.В. // МАК-2015: «Математики - Алтайскому краю»: сборник трудов все- российской конференции по математике 2015. – № 1. – с. 225-229
51. Чибисова М.Ю. Единый государственный экзамен: психологическая подготовка / Чибисова М.Ю. – М.: Генезис, 2009 г. – 184 с.
52. Шарыгин, И. Ф. Геометрия: 7-9 / И. Ф. Шарыгин. – М.: Дрофа, 2012. – 464 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Комплекс заданий и теории, направленных на подготовку к ОГЭ
по математике, модуль геометрия

Тематическое планирование

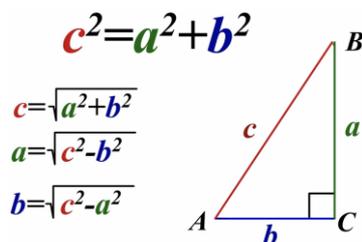
№ п/п	Тема занятия	Дата проведения	Количество часов
1	Теорема Пифагора		
2	Пропорциональные отрезки		
3	Подобные треугольники		
4	Свойства площадей и объемов		
5	Масштабы		
6	Свойства окружности		
7	Основные тригонометрические формулы (в треугольнике)		
8	Свойства многоугольников и средняя линия		
9	Свойства углов		
10	Параллельные прямые		
11	Медиана биссектриса высота и их свойства		
12	Основные свойства окружности Вписанная и описанная окружность		
13	Центральный и вписанный угол		
14	Касательная к окружности		
15	Формулы площади многоугольников		
16	Свойства площадей		

17	Основные тригонометрические формулы (на квадратной решетке)		
18	Определение площади по клеткам		
19	Основные утверждения и теоремы геометрии.		

15 задание ОГЭ по математике начинает модуль геометрических задач и представляет собой геометрическую задачу с практическим содержанием. Обычно, это текстовая задача, иногда с рисунком, которая предполагает достаточно очевидную геометрическую интерпретацию. Рассмотрим теорию, которую необходимо знать для решения этой задачи.

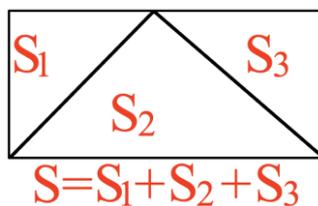
Теорема Пифагора

В прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов.

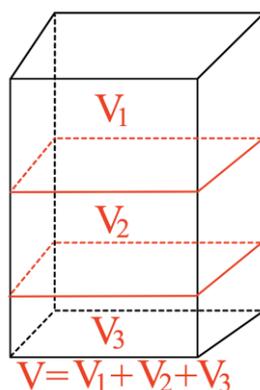


Свойства площадей и объемов

Площадь фигуры равна сумме площадей фигур, из которых она состоит.



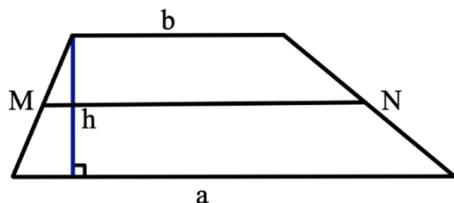
Объем фигуры равен сумме объемов фигур, из которых она состоит.



Теперь вспомним формулы площади всех основных фигур:

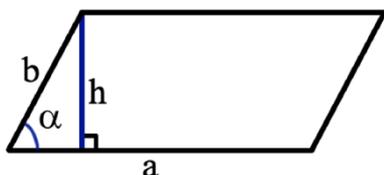
Трапеция – это четырехугольник, у которого две стороны параллельны, а две другие не параллельны. Средняя линия **MN** трапеции проходит

параллельно основаниям, равна половине суммы оснований и делит боковые стороны пополам ($\frac{a+b}{2}$).



$$S = \frac{a + b}{2} \cdot h$$

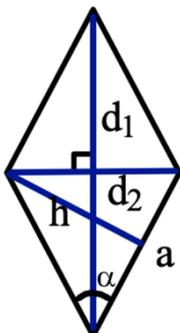
Параллелограмм – это четырехугольник, у которого противоположные стороны попарно параллельны.



$$S = a \cdot h$$

$$S = a \cdot b \cdot \sin \alpha$$

Ромб – это параллелограмм, у которого все стороны равны.

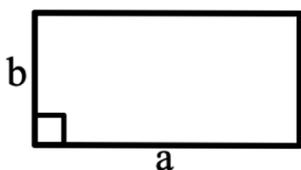


$$S = a \cdot h$$

$$S = a^2 \cdot \sin \alpha$$

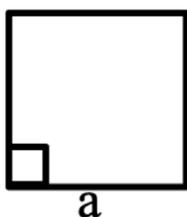
$$S = \frac{d_1 \cdot d_2}{2}$$

Прямоугольник – это параллелограмм, у которого все углы прямые.



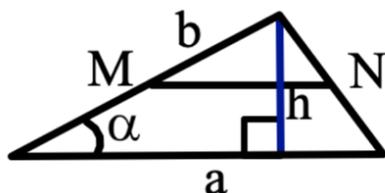
$$S = a \cdot b$$

Квадрат – это прямоугольник, у которого все стороны равны.



$$S = a^2$$

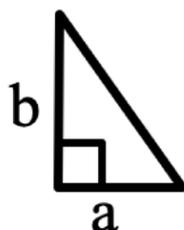
Треугольник – это геометрическая фигура, образованная тремя отрезками, которые соединяют три точки, не лежащие на одной прямой. Средняя линия MN треугольника проходит параллельно основанию, равна половине основания и делит боковые стороны пополам ($\frac{a}{2}$).



$$S = \frac{a}{2} \cdot h$$

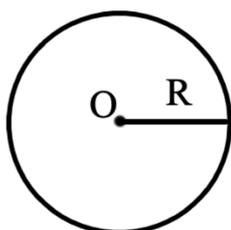
$$S = \frac{a \cdot b \cdot \sin \alpha}{2}$$

Прямоугольный треугольник – это треугольник, содержащий один прямой угол (угол 90°).



$$S = \frac{a \cdot b}{2}$$

Окружность – множество точек на плоскости, находящиеся на одном, заданном расстоянии. Также необходимо знать, что градусная мера всей окружности равна 360° .



$$S = \pi \cdot R^2$$

В 15 заданиях, есть встречаются задачи на подобия треугольников, вспомним признаки подобия треугольников:

Первый признак подобия: если два угла одного треугольника равны двум углам другого треугольника, то такие треугольники подобны.

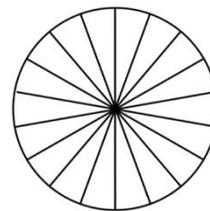
Второй признак подобия: если две стороны одного треугольника пропорциональны двум сторонам другого треугольника и углы, образованные этими сторонами, равны, то такие треугольники подобны.

Третий признак подобия: если стороны одного треугольника пропорциональны сторонам другого треугольника, то такие треугольники подобны.

Теперь рассмотрим примеры задач.

Пример 1

Колесо имеет 18 спиц. Углы между соседними спицами равны. Найдите угол, который образуют две соседние спицы. Ответ дайте в градусах.



Решение: в задании сказано, что 18 спиц образуют равные углы и следовательно, 18 равных углов, выходящих из центра окружности, поэтому необходимо всю градусную меру окружности (360°) разделить на количество спиц, так мы найдем угол между двумя соседними спицами $\alpha = \frac{360}{18} = 20$.

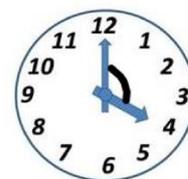
Ответ: 20

Пример 2

Какой угол (в градусах) образуют часовая и минутная стрелка в 4 часа?

Решение:

Примечание: если в задании просят найти угол между прямыми, но не уточняют какой именно, то всегда имеется в виду острый угол!



Часовые деления разбивают окружность на 12 равных углов, найдем их, для этого необходимо градусную меру всей окружности разделить на количество равных углов $\frac{360}{12} = 30^\circ$. Между часовой и минутной стрелкой находятся 4 равных угла, значит ответ будет $30 \cdot 4 = 120^\circ$.

Ответ: 120

Пример 3

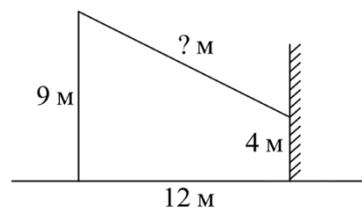
На какой угол (в градусах) поворачивается минутная стрелка пока часовая проходит 25° ?

Решение: пока часовая стрелка проходит одно деление, минутная стрелка проходит 60 делений (так как один оборот составляет 60 минут), мы уже считали, что одно деление часовой стрелки составляет 30° (задание 15, пример 2), это значит, что пока часовая стрелка проходит 30° , минутная стрелка проходит 360° , следовательно нам необходимо $\frac{360^\circ}{30^\circ} \cdot 25^\circ = 300^\circ$

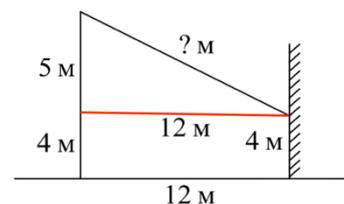
Ответ: 300

Пример 4

От столба высотой 9 м к дому натянут провод, который крепится на высоте 4 м от земли (см. рисунок). Расстояние от дома до столба 12 м. Вычислите длину провода.



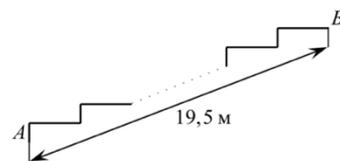
Решение: проведем от нижнего конца провода отрезок параллельно горизонтальной прямой (см. рисунок), теперь задача сводится к прямоугольному треугольнику, у которого известны 2 стороны, найдем третью сторону по теореме Пифагора $\sqrt{5^2 + 12^2} = \sqrt{25 + 144} = \sqrt{169} = 13$ м.



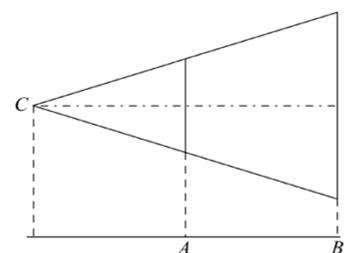
Ответ: 13

Пример 5

Лестница соединяет точки А и В. Высота каждой ступени равна 16 см, а длина — 63 см. Расстояние между точками А и В составляет 19,5 м. Найдите высоту, на которую поднимается лестница (в метрах).



Решение: в таких задачах главное понять, что длина всей лестницы состоит из сумм одинаковых длин всех ступеней, это относится и к высоте лестницы. Найдем расстояние одной ступени по теореме Пифагора $\sqrt{16^2 + 63^2} = \sqrt{256 + 3969} = \sqrt{4225} = 65$ см. Теперь можем найти



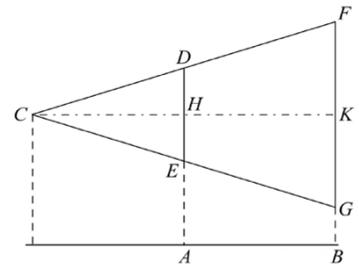
количество ступеней, для этого необходимо расстояние всей лестницы (в сантиметрах) разделить на расстояние одной ступени $\frac{19,5 \cdot 100}{65} = 30$ ступеней. Для нахождения высоты лестницы необходимо количество ступеней умножить на её высоту $30 \cdot 16 = 480$ см. Для перевода в метры нужно наш ответ разделить на 100 (1 м. = 100 см.) $\frac{480}{100} = 4,8$ м.

Ответ: 4,8

Пример 6

Проектор полностью освещает экран А высотой 150 см, расположенный на расстоянии 210 см от проектора. На каком наименьшем расстоянии (в сантиметрах) от проектора нужно расположить экран В высотой 320 см, чтобы он был полностью освещён, если настройки проектора остаются неизменными?

Решение: введем обозначения, как на рисунке. Треугольники CDE и CFG подобны по двум углам (угол C – общий, а углы CDE и CFG равны, как соответственные при параллельных прямых DE и FG и секущей CF). Составим отношение сторон:

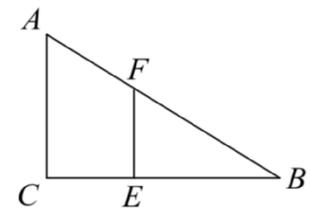


$$\frac{CK}{CH} \Leftrightarrow \frac{320}{150} = \frac{CK}{210} \Leftrightarrow CK = \frac{320 \cdot 210}{150} = 448 \text{ см.}$$

Ответ: 448

Пример 7

Человек ростом 1,8 м стоит на расстоянии 12 м от столба, на котором висит фонарь на высоте 5,4 м. Найдите длину тени человека в метрах.



Решение: треугольники ABC и FEB подобны по двум углам (угол B – общий, а углы ACB и FEB равны 90°).

Пусть сторона BE будет x тогда сторона BC - $x + 12$, теперь составим отношение сторон: $\frac{AC}{FE} = \frac{BC}{BE} \Leftrightarrow \frac{5,4}{1,8} = \frac{x+12}{x} \Leftrightarrow 1,8x + 21,6 = 5,4x \Leftrightarrow 3,6x = 21,6 \Leftrightarrow x = 6$ м. Длина тени человека составляет 6 метров.

Ответ: 6

Пример 8

Пол комнаты, имеющей форму прямоугольника со сторонами 4 м и 9 м, требуется покрыть паркетом из прямоугольных дощечек со сторонами 10 см и 25 см. Сколько потребуется таких дощечек?

Решение: для решения данной задачи воспользуемся основным свойством площади (площадь фигуры равна сумме площадей фигур, из которых она состоит). Для того чтобы найти количество дощечек необходимо площадь пола разделить на площадь одной дощечки, для удобства переведем все стороны в сантиметры. $\frac{400 \cdot 900}{10 \cdot 25} = 1440$ дощечек необходимо.

Ответ: 1440

16 задание ОГЭ по математике – это планиметрическая задача, которую можно решить в несколько действий. Для решения этой задачи необходимо знать свойства параллельных прямых, основные свойства треугольника и его элементов, а также нужно знать основные свойства четырехугольников.

Рассмотрим тему «треугольники»:

Основные свойства:

- a) Сумма всех углов треугольника равна 180° .
- b) Биссектриса – это луч, выходящий из вершины угла и делящий его пополам.
- c) Медиана треугольника – это отрезок соединяющий вершину и середину противоположной стороны.
- d) Высота – это перпендикуляр (90 градусов), проведенный из вершины на противоположную сторону.

- е) Высоты, биссектрисы, медианы пересекаются в одной точке.
- ф) Средняя линия - треугольника делит боковые стороны пополам, параллельна третьей стороне и равна её половине.

Для решения 16 заданий необходимо знать следующие виды треугольников и их свойства:

Равнобедренный треугольник – это треугольник, у которого две стороны равны, их называют боковые стороны, третью сторону называют основанием.

Свойства равнобедренного треугольника:

- а) Углы при основании равны.
- б) Медиана, высота и биссектриса, проведенная на основание, является одной и той же прямой.

Равносторонний (правильный) треугольник – это треугольник, у которого все стороны равны.

Свойства равнобедренного треугольника:

- а) Для равностороннего треугольника действуют те же свойства, что и для равнобедренного.
- б) Все стороны равны.

Прямоугольный треугольник – это треугольник, у которого один угол прямой. Сторона, находящаяся напротив прямого угла, называется гипотенуза, а две остальные стороны – катеты.

Свойства прямоугольного треугольника:

Медиана, проведенная на гипотенузу, делит её пополам и равна её половине. Из этого свойства следует, что она образует два равнобедренных треугольника.

Также необходимо знать основные тригонометрические формулы:

$$\sin \alpha = \frac{\text{противолежащий катет}}{\text{гипотенуза}} = \frac{a}{c}$$

$$\cos \alpha = \frac{\text{прилежащий катет}}{\text{гипотенуза}} = \frac{b}{c}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\text{противолежащий катет}}{\text{прилежащий катет}} = \frac{a}{b}$$

$$\operatorname{ctg} \alpha = \frac{\text{прилежащий катет}}{\text{противолежащий катет}} = \frac{b}{a}$$

Теперь перейдем к четырехугольникам, необходимо знать, что в любом выпуклом четырехугольнике сумма всех углов равна 180° , определение фигур и формулы их площадей мы рассматривали в задании 15, поэтому рассмотрим только свойства, которые затрагивают 16 задание:

Трапеция:

- а) Если у трапеции боковые стороны равны, то ее называют равнобедренной, также у нее равны углы при каждом основании.
- б) Сумма углов, прилежащих в боковой стороне, равна 180° .

Параллелограмм:

- а) Противоположные углы равны.
- б) Сумма углов, прилежащих к любой стороне, равна 180° .
- с) Диагонали в точке пересечения делятся пополам.

Ромб имеет все те же свойства, что и параллелограмм, кроме того, что:

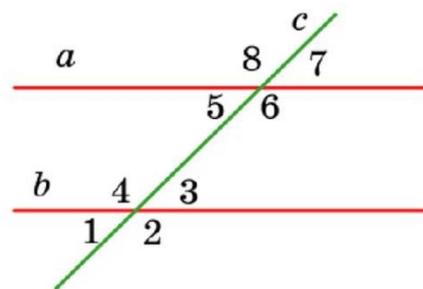
- а) Диагонали перпендикулярны и точкой пересечения делятся пополам.
- б) Диагонали делят углы пополам.

Рассмотрим **параллельные прямые**. Две непересекающиеся прямые называют параллельными.

Углы 1 и 5, 4 и 8, 2 и 6, 3 и 7 равны и называются соответственными.

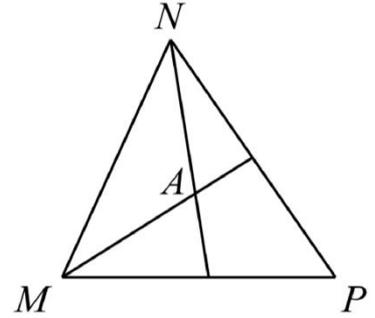
Углы 4 и 6, 3 и 5 равны и называются накрест лежащие.

Углы 4 и 5, 3 и 6 в сумме равны 180° и называются односторонними.



Пример 1

Биссектрисы углов N и M треугольника MNP пересекаются в точке A . Найдите $\angle NAM$, если $\angle N = 84^\circ$ и $\angle M = 42^\circ$



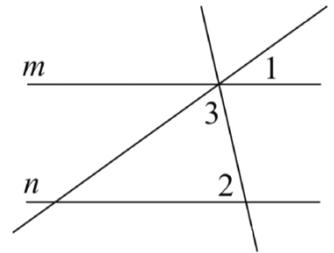
Решение: используя определение биссектрисы получаем: $\angle AMN = \frac{42^\circ}{2} = 21^\circ$

$\angle ANM = \frac{84^\circ}{2} = 42^\circ$. Рассмотрим треугольник AMN , так как $\angle ANM = 42^\circ$ и $\angle AMN = 21^\circ$, то угол $MAN = 180^\circ - 42^\circ - 21^\circ = 117^\circ$.

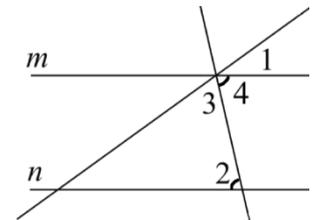
Ответ: 117

Пример 2

Прямые m и n параллельны. Найдите $\angle 3$, если $\angle 1 = 22^\circ$, $\angle 2 = 72^\circ$. Ответ дайте в градусах.



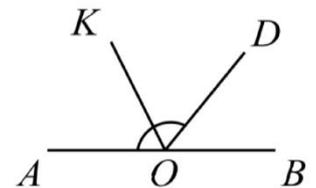
Решение: так как прямые m и n параллельны, то $\angle 2 = \angle 4$ (как накрест лежащие, см. рисунок). Углы $\angle 1$, $\angle 2$, $\angle 3$ вместе образуют развернутый угол, значит $\angle 3 = 180^\circ - \angle 1 - \angle 2 = 180^\circ - 22^\circ - 72^\circ = 86^\circ$.



Ответ: 86

Пример 3

Найдите величину угла $\angle AOK$, если OK — биссектриса угла $\angle AOD$, $\angle DOB = 64^\circ$. Ответ дайте в градусах.



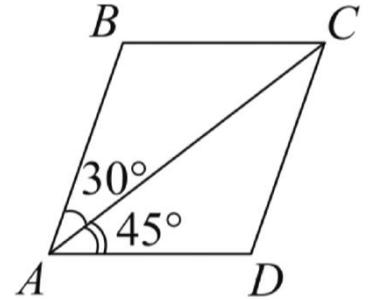
Решение: $\angle AOD$ и $\angle DOB$ смежные, значит $\angle AOD = 180^\circ - \angle DOB = 116^\circ$.

Так как OK является биссектрисой угла $\angle AOD$, то $\angle AOK = \frac{116^\circ}{2} = 58^\circ$

Ответ: 58

Пример 4

Диагональ AC параллелограмма ABCD образует с его сторонами углы, равные 30° и 45° . Найдите больший угол параллелограмма. Ответ дайте в градусах.



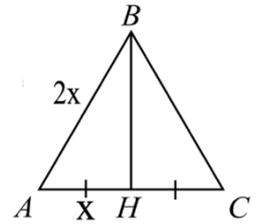
Решение: весь $\angle BAD$ состоит из суммы углов $\angle BAC$ и $\angle CAD$, значит $\angle BAD = 30^\circ + 45^\circ = 75^\circ$. По свойству параллелограмма, что сумма двух смежных углов равна 180° , найдем $\angle B$ или $\angle D$, которые равны $180^\circ - 75^\circ = 105^\circ$.

Ответ: 105

Пример 5

Медиана равностороннего треугольника равна $14\sqrt{3}$. Найдите сторону этого треугольника.

Решение: введем обозначения, как на рисунке, так как треугольник ABC равносторонний, то медиана является высотой и биссектрисой. Для нахождения стороны рассмотрим треугольник ABH, который является

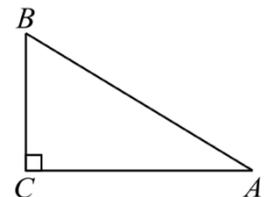


прямоугольным с прямым углом H, пусть $AH = x$, тогда $AB = 2x$, воспользуемся теоремой Пифагора: $(2x)^2 = x^2 + BH^2, \Rightarrow 4x^2 - x^2 = (14\sqrt{3})^2 \Rightarrow 3x^2 = 196 * 3 \Rightarrow x^2 = 196 \Rightarrow x = \pm 14$, так как сторона не может быть отрицательной, то $AH = 14 \Rightarrow AB = 28$

Ответ: 28

Пример 6

В треугольнике ABC угол C прямой, $BC = 8$, $\sin A = 0,4$. Найдите AB.

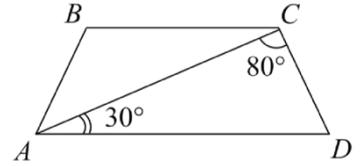


Решение: синус угла равен отношению противолежащего катета к гипотенузе, поэтому $\sin A = \frac{BC}{AB} \Rightarrow 0,4 = \frac{8}{AB} \Rightarrow AB = \frac{8}{0,4} = 20$.

Ответ: 20

Пример 7

Найдите угол $\angle ABC$ равнобедренной трапеции $ABCD$, если диагональ AC образует с основанием AD и боковой стороной CD углы, равные 30° и 80° соответственно.

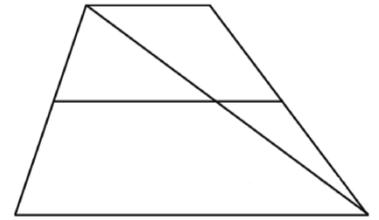


Решение: сумма углов треугольника ACD равна 180° , поэтому $\angle D = 180^\circ - 30^\circ - 80^\circ = 70^\circ$. Используя свойство трапеции, что суммы углов при боковой стороне равна 180° , найдем угол $C = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$. Так как трапеция равнобедренная, то углы B и C равны по 110° .

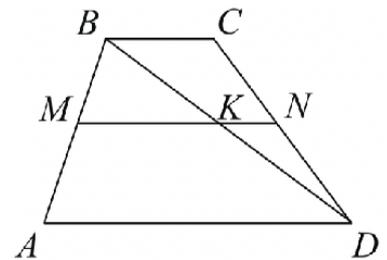
Ответ: 110

Пример 8

Основания трапеции равны 4 и 10. Найдите больший из отрезков, на которые делит среднюю линию этой трапеции одна из её диагоналей.



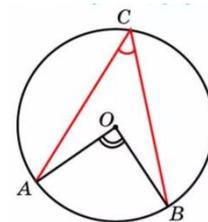
Решение: введем обозначения, как на рисунке. MN – средняя линия, равна полусумме оснований, значит она равна $\frac{4+10}{2} = 7$. Рассмотрим треугольник ABD , MK также является средней линией, т.к. она параллельная стороне AD и делит AB пополам, значит $MK = \frac{10}{2} = 5$. Тогда $KN = 7 - 5 = 2$. Выберем больший отрезок, он равен 5.



Ответ: 5

Задание 17 ОГЭ по математике основано на заданиях, связанных с окружностью и её элементами. Определение окружности и формулу ее площади мы рассматривали в 15 задании. Перейдем к свойствам:

a) Центральный угол окружности выходит из центра и равен той дуге, на которую он опирается.

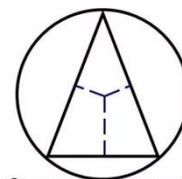
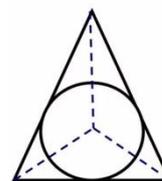


b) Вписанный угол окружности равен половине дуги, на которую он опирается, его вершина лежит на самой окружности. Также вписанные углы, опирающиеся на одну и ту же дугу, равны.

c) Вписанные углы, опирающиеся на диаметр, равны 90° .

d) Касательная и окружность имеют только одну общую точку, радиус и касательная пересекаются под углом 90° .

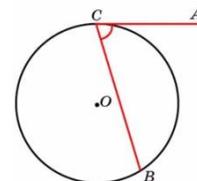
e) Центром вписанной окружности является точка пересечения биссектрис.



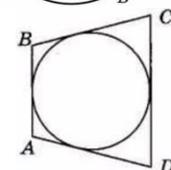
f) Центром описанной окружности является точка пересечения серединных перпендикуляров.

g) Радиус и касательная пересекаются под углом 90° .

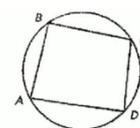
h) Угол между хордой и касательной к окружности, проведённой через конец хорды, равен половине дуги, лежащей внутри этого угла.



i) Если окружность **вписана** в четырехугольник, то суммы противоположных сторон равны. $AB + CD = BC + AD$



j) Если окружность **описана** около четырехугольника, то суммы противоположных углов равны 180° . $\angle A + \angle C = \angle B + \angle D = 180^\circ$

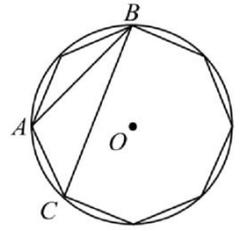


k) Длина окружности рассчитывается по формуле: $C = 2\pi r = \pi d$, где r-радиус, d-диаметр.

l) Равные дуги стягиваются равными хордами.

Пример 1

В окружность вписан равносторонний восьмиугольник. Найдите величину угла ABC.

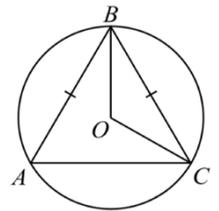


Решение: так как равносторонний означает, что все стороны равны, то используя свойства, о том что равные дуги стягиваются равными хордами, можно утверждать, что окружность разделена на 8 равных дуг, каждая из которых равна $\frac{360^\circ}{8} = 45^\circ$. Угол ABC вписанный, значит он равен половине дуги, поэтому $\frac{45^\circ}{2} = 22,5^\circ$

Ответ: 22,5

Пример 2

Окружность с центром в точке O описана около равнобедренного треугольника ABC, в котором $AB = BC$ и $\angle ABC = 177^\circ$. Найдите величину угла BOC. Ответ дай те в градусах.

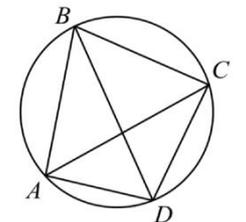


Решение: так как центр вписанной окружности лежит в точке пересечения биссектрис, то BO является отрезком биссектрисы, значит $\angle CBO = \frac{177^\circ}{2} = 88,5^\circ$. Поскольку OB и OC радиусы окружности то $\triangle BOC$ – равнобедренный и углы при основаниях равны по $86,5^\circ$. Тогда $\angle BOC = 180^\circ - 86,5^\circ - 86,5^\circ = 3^\circ$.

Ответ: 3

Пример 3

Четырехугольник ABCD вписан в окружность. Угол ABC равен 70° , угол CAD равен 49° . Найдите угол ABD. Ответ дай те в градусах.



Решение: угол ABD вписан на дугу AD, поэтому необходимо найти величину этой дуги. Угол $ABC=70^\circ$ опирается на дугу AC, которая равна 140° ,

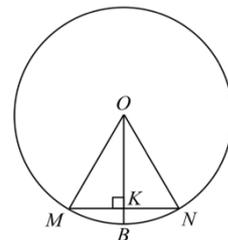
угол $\angle CAD=49^\circ$ и опирается на дугу CD равную 98° , дуга $AD=140^\circ-98^\circ=42^\circ$.

Тогда угол $\angle ABD=\frac{42^\circ}{2}=21^\circ$.

Ответ: 21

Пример 4

Радиус OB окружности с центром в точке O пересекает хорду MN в её середине — точке K . Найдите длину хорды MN , если $KB=1$ см, а радиус окружности равен 13 см.

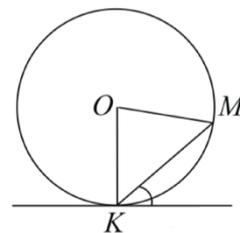


Решение: так как радиус 13 см, а сторона $KB=1$ см, то высота $OK=12$ см. Рассмотрим прямоугольный треугольник OKM , $KM = \sqrt{13^2 - 12^2} = \sqrt{25} = 5$. Так как треугольник OMN равнобедренный (OM и ON - радиусы), то OK является также медианой, значит $MK=KN=5$, тогда $MN=10$

Ответ: 10

Пример 5

Прямая касается окружности в точке K . Точка O — центр окружности. Хорда KM образует с касательной угол, равный 40° . Найдите величину угла $\angle KOM$. Ответ дайте в градусах.

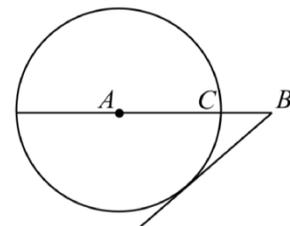


Решение: угол между хордой и касательной равен 90° , поэтому угол $\angle OKM=90^\circ - 40^\circ=50^\circ$. Треугольник OKM равнобедренный (так как OK и OM — радиусы), тогда угол $\angle KOM = 180^\circ - 50^\circ - 50^\circ = 80^\circ$.

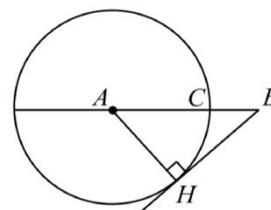
Ответ: 80°

Пример 6

На отрезке AB выбрана точка C так, что $AC = 75$ и $BC = 10$. Построена окружность с центром A , проходящая через C . Найдите длину отрезка касательной, проведённой из точки B к этой окружности.



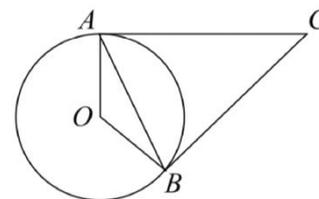
Решение: опустим радиус к касательной, проведенной из точки В. Рассмотрим треугольник АВН, $AB=AC+CB=75+10=85$, тогда $BH = \sqrt{85^2 - 75^2} = \sqrt{1600} = 40$



Ответ: 40

Пример 7

Касательные в точках А и В к окружности с центром О пересекаются под углом 38° . Найдите угол АВО. Ответ дайте в градусах.

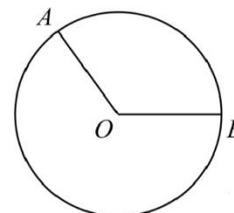


Решение: угол $OAC=CBO=90^\circ$ (так как угол между радиус и касательная перпендикулярны). Тогда в четырёхугольнике АСВО угол $AOB = 360^\circ - 90^\circ - 90^\circ - 38^\circ = 142^\circ$. В треугольнике АОВ угол $ABO = \frac{180^\circ - 142^\circ}{2} = 19^\circ$

Ответ: 19

Пример 8

На окружности с центром в точке О отмечены точки А и В так, что $\angle AOB = 122^\circ$, длина меньшей дуги АВ равна 61. Найдите длину большей дуги.



Решение: найдем внешний угол $AOB = 360^\circ - 122^\circ = 238^\circ$. Пусть длина большей дуги АВ= x , тогда составим отношение градусной меры дуги и её длины: $\frac{122^\circ}{61} = \frac{238^\circ}{x} \Rightarrow 122x = 238 * 61 \Rightarrow x = 119$

Ответ: 119

Задание 18 ОГЭ по математике представляет собой, направленную на проверку знаний формул площадей и свойств четырехугольников. Формулы площадей и определения фигур были описаны в задании 15.

Для начала рассмотрим свойства трапеции:

- a) Трапеция, у которой одна боковая сторона перпендикулярна основаниям, называется прямоугольной.
- b) Трапеция, у которой боковые стороны равны, называется равнобедренной. У нее углы при любом из оснований равны, диагонали также будут равны.
- c) Углы, прилежащие к боковой стороне в сумме равны 180° .

Рассмотрим свойства параллелограмма:

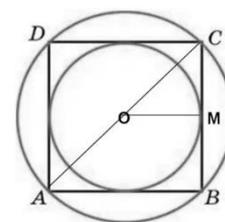
- a) Противоположные стороны параллелограмма параллельны и равны.
- b) Противоположные углы параллелограмма равны.
- c) Сумма углов параллелограмма равна 360° .
- d) Сумма двух углов параллелограмма, прилежащих к одной из его сторон, равна 180° .
- e) Диагонали параллелограмма пересекаются и точкой пересечения делятся пополам.

Прямоугольник, ромб и квадрат обладают всеми свойствами параллелограмма, но для них есть несколько дополнительных свойств.

Диагонали ромба и квадрата делят угол пополам, и перпендикулярны между собой.

Диагонали прямоугольника и квадрата равны.

Радиус окружности, вписанной в квадрат, равен половине стороны.

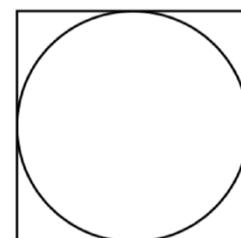


Радиус окружности, описанной около квадрата, равен половине диагонали.

Площади подобных фигур, относятся, как коэффициент подобия в квадрате.

Пример 1

Найдите площадь квадрата, описанного вокруг окружности радиуса 83.

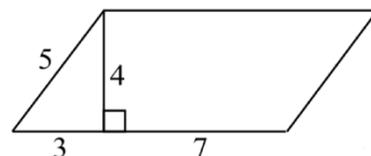


Решение: так как радиус окружности, вписанной в квадрат, равен половине стороны. То сторона квадрата равна $83 \cdot 2 = 166$, площадь квадрата $166 \cdot 166 = 27556$

Ответ: 27556

Пример 2

Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.

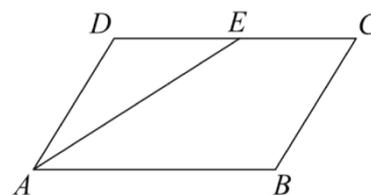


Решение: площадь параллелограмма равна $S = ah$, используя рисунок, можно определить нужные элементы: $a = 3 + 7 = 10$; $h = 4 \Rightarrow S = ah = 10 \cdot 4 = 40$

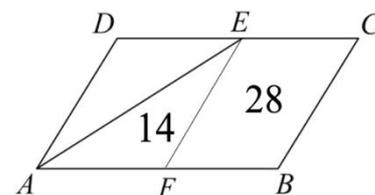
Ответ: 40

Пример 3

Площадь параллелограмма ABCD равна 56. Точка E — середина стороны CD. Найдите площадь трапеции AECB.



Решение: отметим середину стороны AB и соединим с точкой E, отрезок EF делит параллелограмм ABCD пополам. В параллелограмме ADEF диагональ AE делит его пополам. Тогда площадь трапеции AECD равна сумме площадей фигур FECB и AEF. $28 + 14 = 42$.

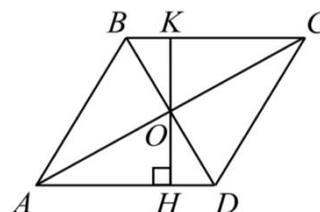


Ответ: 42

Пример 4

Сторона ромба равна 9, а расстояние от центра ромба до неё равно 1. Найдите площадь ромба.

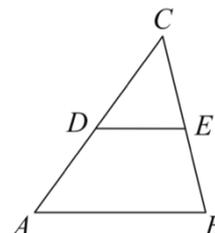
Решение: введем обозначения, как на рисунке. Поскольку расстояние от центра до стороны равно 1, то $OH=OK=1$, тогда $KH=2$. Площадь ромба $S = ah = 9 * 2 = 18$



Ответ: 18

Пример 5

В треугольнике ABC отрезок DE — средняя линия. Площадь треугольника CDE равна 97. Найдите площадь треугольника ABC.



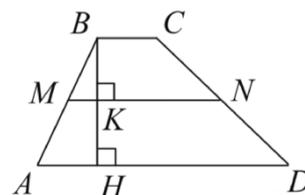
Решение: так как DE – средняя линия, то она делит стороны AC и BC пополам. Треугольники CDE и ABC подобны (угол C общий, $k = \frac{AC}{CD} = \frac{BC}{CE} = 2$). Площади данных треугольников будут относиться, как $k^2 \Rightarrow S_{ABC} = 97 * 4 = 388$.

Ответ: 388

Пример 6

В трапеции ABCD известно, что $AD = 5$, $BC = 1$, а её площадь равна 51. Найдите площадь трапеции BCNM, где MN – средняя линия трапеции ABCD.

Решение: введем обозначения, как на рисунке. Найдем MN по формуле средней линии $MN = \frac{5+1}{2} = 3$, для того чтобы найти площадь BCNM необходимо найти



длину высоты между этими основаниями, она будет равна половине высоты между основаниями AD и BC, из формулы площади трапеции найдем $S = \frac{AD+BC}{2} * BH \Rightarrow BH = \frac{2S}{AD+BC} = 17$. Тогда $BK = \frac{17}{2} = 8,5$, отсюда $S = \frac{1+3}{2} * 8,5 = 17$.

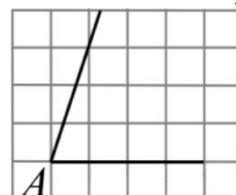
Ответ: 17

Задание 19 ОГЭ по математике представляет собой задачу с готовым чертежом на клетчатой бумаге, по которому нужно найти угол, расстояние или площадь. Клетки в данных заданиях выполняют роль «линейки», по ним можно найти все необходимые параметры для вычисления ответа на задачу.

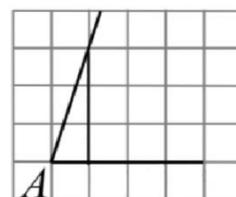
Для решения подобных заданий необходимо знать вышеизложенную теорию.

Пример 1

На квадратной сетке изображён угол А. Найдите $\operatorname{tg}A$.



Решение: сделаем дополнительное построение так, чтобы получился прямоугольный треугольник содержащий угол А, для этого опустим перпендикуляр, как на рисунке. Тангенс в прямоугольном треугольнике – это отношение противолежащего катета на прилежащий, тогда

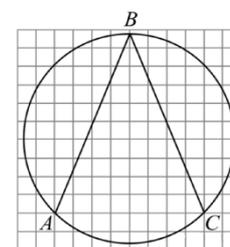


$$\operatorname{tg}A = \frac{3}{1} = 3$$

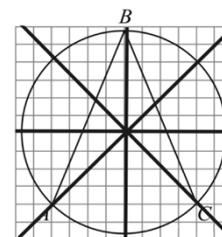
Ответ: 3

Пример 2

Найдите угол АВС. Ответ дайте в градусах.



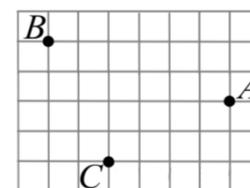
Решение: разделим данную окружность на 8 равных частей. Можно заметить, что точки А и С лежат на пересечении частей, дуга АС содержит 2 части по 45° ($\frac{360^\circ}{8} = 45^\circ$). Угол АВС вписанный и опирается на дугу 90° , поэтому $\angle ABC = \frac{90^\circ}{2} = 45^\circ$.



Ответ: 45

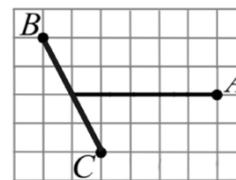
Пример 3

На клетчатой бумаге с размером клетки 1см x 1см отмечены точки А, В и С. Найдите расстояние от точки А до середины отрезка ВС. Ответ выразите в сантиметрах.



Решение: по рисунку видно что расстояние от точки А до середины ВС равно 5 клеток, значит 5 см.

Ответ: 5

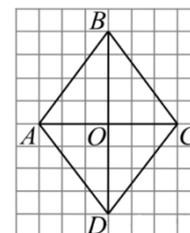


Пример 4

На рисунке изображен ромб ABCD. Используя рисунок, найдите $\text{tg} \text{OBC}$.

Решение: для нахождения $\text{tg} \text{OBC}$ необходимо рассмотреть прямоугольный треугольник OBC. Тогда $\text{tg} \text{OBC} = \frac{3}{4} = 0,75$

Ответ: 0,75

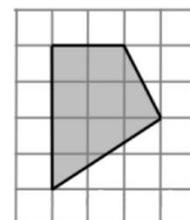


Пример 5

Площадь одной клетки равна 1. Найдите площадь закрашенной фигуры.

Решение: достроим данный многоугольник до прямоугольника со сторонами 3 и 4. Его площадь будет $3 \cdot 4 = 12$. Теперь найдем «лишние» треугольники, площадь одно из них будет $\frac{2 \cdot 1}{2} = 1$, другого $\frac{2 \cdot 3}{2} = 3$. тогда площадь закрашенной фигуры равна $12 - 1 - 3 = 8$.

Ответ: 8



Задание 20 ОГЭ по математике представляет собой задачу, в которой необходимо выбрать один или несколько правильных ответов из списка. В большинстве случаев правильный ответ на вопрос задачи связан со знанием простейших геометрических фактов и утверждений. Для решения таких заданий необходимо знать всю вышеизложенную теорию.

Пример 1

Укажите номера верных утверждений.

- 1) Существует квадрат, который не является прямоугольником.

2) Если два угла треугольника равны, то равны и противолежащие им стороны.

3) Внутренние накрест лежащие углы, образованные двумя параллельными прямыми и секущей, равны.

Если утверждений несколько, запишите их номера в порядке возрастания.

Решение: 1) поскольку квадрат и есть прямоугольник, у которого все стороны равны. Данное утверждение неверно.

2) треугольник, у которого 2 угла равны, называется равнобедренным, значит у него есть две равные стороны, которые находятся напротив равных углов. Утверждение верно.

3) данное утверждение верно, оно является теоремой планиметрии.

Ответ: 23

Пример 2

Какие из следующих утверждений верны?

1) Если угол равен 45° , то вертикальный с ним угол равен 45° .

2) Любые две прямые имеют ровно одну общую точку.

3) Через любые три точки проходит ровно одна прямая.

4) Если расстояние от точки до прямой меньше 1, то и длина любой наклонной, проведенной из данной точки к прямой, меньше 1.

Решение: 1) по теореме о вертикальных углах данное утверждение верно.

2) любые две прямые имеют одну общую точку только тогда, когда они пересекаются, про пересечение в утверждении не сказано, значит неверно.

3) через три точки не всегда можно провести прямую, поэтому утверждение неверно.

4) расстояние от точки до прямой – это *наименьшее* расстояние, любая наклонная из этой точки всегда будет больше, чем это расстояние. Утверждение неверно.

Ответ: 1

Пример 3

Какие из следующих утверждений верны?

1) Если при пересечении двух прямых третьей прямой соответственные углы равны 65° , то эти две прямые параллельны.

2) Любые две прямые имеют не менее одной общей точки.

3) Через любую точку проходит более одной прямой.

4) Любые три прямые имеют не менее одной общей точки.

Если утверждений несколько, запишите их номера в порядке возрастания.

Решение: 1) если соответственные углы равны, то прямые параллельны. Утверждение верно.

2) любые две прямые могут не иметь общих точек, например, если они параллельны. Утверждение неверно.

3) Через 1 точку проходит бесконечное количество прямых, а через 2 - только одна. Утверждение верно.

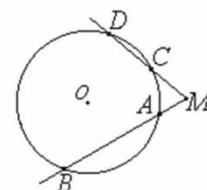
4) три прямые могут не иметь общих точек в том случае, когда они параллельны. Утверждение неверно.

Ответ: 13

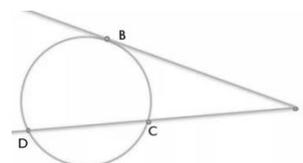
Задания 24, 25, 26 ОГЭ по математике являются задачи повышенного и сложного уровней сложности из второй части. Для решения подобных заданий необходимо свободно ориентироваться в свойствах планиметрических фигур, а именно с треугольниками, трапецией, параллелограммом и окружностью, реже встречаются остальные виды многоугольников. Также могут встречаться задачи на доказательства, в которых нередко используются свойства треугольников, четырехугольников и окружности. Чаще всего доказательства можно производить несколькими способами

Для решения задач с окружностями, помимо уже изложенной теории, необходимо знать следующие свойства:

Для каждой из секущих, проведённых из одной точки, произведение длины секущей на длину её внешней части есть величина постоянная. $MD * MC = MB * MA$



Для касательной и секущей к окружности, проведённых из одной точки, квадрат расстояния от этой точки до точки касания равен произведению длины секущей на длину её внешней части. $AB^2 = AD * AC$



Так как каждая задача требует индивидуального поиска решения и индивидуального алгоритма, рассмотрим способы решения, которые могут помочь для достижения ответа на задачу.

Рассмотрим некоторые методы решения геометрических задач:

Метод дополнительных построений. В задачах часто требуется что-то достроить – треугольник до параллелограмма или провести перпендикуляры, а потом рассмотреть и исследовать с помощью перпендикуляра дальнейшие свойства, опустить высоты в трапеции, чтобы рассматривать прямоугольные треугольники.

Метод вспомогательной окружности. Можно в задаче изобразить вписанную и описанную окружность, и дальше уже использовать её свойства. Например углы, опирающиеся на одну и ту же дугу будут равны.

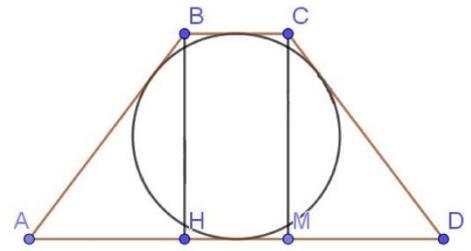
Метод подобия. Применение свойств подобных треугольников, часто применяется с другими способами.

Метод площадей. Зная разные способы отыскания площадей, найдя площадь по одной формуле можно выразить какую-то величину из другой формулы, и найти требуемый результат.

Пример 1

В равнобедренную трапецию ABCD с основаниями BC = 18 и AD = 32 вписан круг. Найдите площадь трапеции.

Решение: для решения задачи необходимо сделать чертеж. Воспользовавшись тем, что трапеция равнобедренная и в неё вписана окружность, можно найти боковые стороны: $AB + CD = BC + AD \Rightarrow AB = CD = 25$.



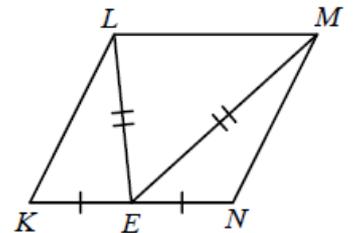
Опустим две высоты внутри трапеции, четырехугольник $BСМН$ – прямоугольник, так как высоты равны и все углы 90° , значит $BC=HM=18$. Рассмотрим треугольник ABH , $AH = \frac{32-18}{2} = 7$, $AB = 25$, $BH = \sqrt{25^2 - 7^2} = \sqrt{576} = 24$. Тогда площадь трапеции $S = \frac{18+32}{2} * 24 = 600$

Ответ: 600

Пример 2

В параллелограмме $KLMN$ точка E — середина стороны KN . Известно, что $LE = EM$. Докажите, что данный параллелограмм — прямоугольник.

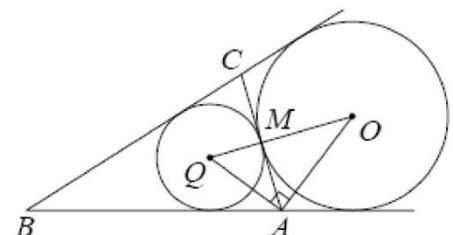
Решение: построим чертеж задачи. Треугольники KLE и NEM равны по 3 сторонам. Угол K равен углу N , но эти углы односторонние, следовательно, $K + N = 180^\circ$ градусов, отсюда углы $K = N = 90^\circ$, углы $K = N = M = L = 90^\circ$, это означает, что $KLMN$ – прямоугольник.



Пример 3

Основание AC равнобедренного треугольника ABC равно 12. Окружность радиуса 8 с центром вне этого треугольника касается продолжений боковых сторон треугольника и касается основания AC в его середине. Найди те радиус окружности, вписанной в треугольник ABC .

Решение: изобразим чертеж задачи. Пусть O — центр данной окружности, а Q — центр окружности, вписанной в треугольник ABC . Точка касания M окружностей делит AC



пополам. АQ и АО — биссектрисы смежных углов, значит, угол ОАQ - прямой. Из прямоугольного треугольника ОАQ получаем: $AM^2 = MQ * MO$.

$$\text{Следовательно, } QM = \frac{AM^2}{OM} = \frac{36}{8} = 4,5$$

Ответ: 4,5