



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ, ИНФОРМАТИКИ
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

**«Методика формирования универсальных учебных действий
при организации самостоятельной работы по геометрии в
основной школе»**

Выпускная квалификационная работа по направлению

44.03.01 Педагогическое образование

Направленность программы бакалавриата

«Математика»

Форма обучения заочная

Проверка на объем заимствований:

78,84 % авторского текста

Работа рекомендована к защите

«2» июля 2021 г.

и. о. зав. кафедрой математики и МОМ

 Шумакова Е.О.

Выполнил (а):

Студент (ка) группы ЗФ-513-087-8-1

Ухабина Екатерина Андреевна

Научный руководитель:

к.ф.м.н., доцент кафедры,

и.о. зав. кафедрой математики и МОМ

Шумакова Екатерина Олеговна 

Челябинск
2021



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ, ИНФОРМАТИКИ
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

**«Методика формирования универсальных учебных действий
при организации самостоятельной работы по геометрии в
основной школе»**

Выпускная квалификационная работа по направлению

44.03.01 Педагогическое образование

Направленность программы бакалавриата

«Математика»

Форма обучения заочная

Проверка на объем заимствований:
78,84 % авторского текста
Работа рекомендована к защите
«__» _____ 2021 г.
и. о. зав. кафедрой математики и МОМ
_____ Шумакова Е.О.

Выполнил (а):
Студент (ка) группы ЗФ-513-087-5-1
Ухабина Екатерина Андреевна
Научный руководитель:
к.ф.м.н., доцент кафедры,
и.о. зав. кафедрой математики и МОМ,
Шумакова Екатерина Олеговна

Челябинск

2021

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ.....	9
1.1 Определение и структура универсальных учебных действий	9
1.2 Формирование универсальных учебных действий при организации самостоятельной работы по геометрии.....	15
2 ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ГЕОМЕТРИИ	20
2.1 Уровни и этапы самостоятельной работы учащихся	20
2.2 Организация самостоятельной работы учащихся в процессе изучения геометрии в основной школе	25
2.3 Место предмета «Геометрия» в учебном плане	32
2.4 Комплекс упражнений для самостоятельной работы учащихся основной школы по геометрии	36
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	59
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	61
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Тематическое планирование по геометрии 7-9 класс УМК А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир, Е.В. Буцко	64
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Ответы к комплексу упражнений для самостоятельной работы учащихся основной школы по геометрии	69

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире, когда стремительно меняется всё вокруг, система образования не может оставаться неизменной. Об этом говорят многие, создавая различные модели будущей школы, реализуя на практике идею возможности управлять будущим.

Общество и государство представляют социальный заказ на выпускников школ, которые сформировали у себя ответственное отношение к учению, готовы осознанно выбирать и строить дальнейшую индивидуальную траекторию образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социальнозначимом труде.

В наши дни федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (далее – ФГОС ООО) направлен на становление следующих личностных характеристик ученика: умение учиться, сознание важности образования и самообразования для жизни и деятельности, способность применять полученные знания на практике, обучение математической самостоятельности.

Современное образование должно обеспечить готовность школьников, будущих выпускников к гармоничному, адаптированному существованию в современном обществе. Одним из способов достижения является как раз самостоятельная работа.

Актуальность данной проблемы очевидна, так как знания, умения, убеждения, духовность нельзя передать от преподавателя к учащемуся, прибегая только к словам. Этот процесс включает в себя знакомство, восприятие, самостоятельную переработку, осознание и принятие этих умений и понятий.

В процессе обучения геометрии задача учителя состоит не только в том, чтобы обеспечивать прочные знания, предусмотренные программой, но и в том, чтобы развивать самостоятельность и активность мышления учащихся.

Самостоятельная работа – это такая познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления ученика, его умственные и практические операции и действия зависят и определяются самим учеником. Наличие самостоятельной работы необходимо на уроках, в том числе и на уроках геометрии, так как они тренируют волю, воспитывают работоспособность, внимание, дисциплинируют учащихся. Учителю на уроках необходимо опираться на самостоятельную работу учеников, самостоятельное рассуждение, умозаключение.

Самостоятельная работа – это метод, который очень помогает учителю для выяснения способностей учащихся. Работая самостоятельно, ученик должен постепенно овладеть такими общими приемами самостоятельной работы как определение цели работы, ее выполнение, проверка, исправление ошибок.

«Школа должна научить ребенка учиться!» – звучит давно и постоянно. Стандарт второго поколения требует реализации этого лозунга на практике, путем формирования метапредметных результатов. Стандарт устанавливает требования к предметным, личностным и метапредметным результатам обучения, которые должны быть достигнуты в результате преподавания каждой учебной дисциплины. К метапредметным результатам относятся, в частности, «универсальные учебные действия» (далее – УУД). УУД – это система действий учащегося, обеспечивающая социальную компетентность, способность самостоятельно приобретать новые знания и умения, в том числе организацию самостоятельной учебной деятельности и способность к саморазвитию.

Вопросы теории и методики формирования УУД у обучающихся раскрыты в работах А.Г. Асмолова, Г.В. Бурменской, И.А. Володарской,

О.А. Карабановой, Н.Г. Салминой, С.В. Молчанова, Н.М. Горленко, О.В. Запятой, В.Б. Лебединцева, Т.Ф. Ушевой и др.

Применительно к обучению геометрии вопросы, связанные с формированием различных видов универсальных учебных действий, рассматриваются в работах Л.И. Боженковой, Г.И. Саранцева и др.

Метапредметные результаты освоения образовательной программы должны быть достигнуты при обучении любому предмету с учетом его специфики, в частности, при обучении геометрии и при решении геометрических задач (Л.И. Боженкова, Е.Е. Алексеева, Л.В. Шкерина и др.).

Организация самостоятельной работы, её руководство – это ответственная и сложная работа каждого педагога. Воспитание активности и самостоятельности следует рассматривать как неотъемлемую часть воспитания учащихся. Эта задача является одной из самых важных для каждого учителя.

Проблема выпускной квалификационной работы заключается в формировании универсальных учебных действий при организации самостоятельной работы учащихся по геометрии в основной школе.

Из проблемы вытекает **тема выпускной квалификационной работы**: «Методика формирования универсальных учебных действий при организации самостоятельной работы по геометрии в основной школе».

Объект: процесс обучения геометрии в основной школе.

Предмет: самостоятельная работа по геометрии как средство формирования УУД.

Цель: составить комплекс упражнений для самостоятельной работы учащихся основной школы по геометрии.

Гипотеза: организация самостоятельной деятельности учащихся основной школы на уроках геометрии будет эффективна, если:

– использовать различные виды самостоятельной работы на уроках;

– научить учащихся самостоятельно решать поставленные задачи, направленные на приобретение навыков и овладение действиями самостоятельной деятельности;

– проводить рейтинговый контроль результатов самостоятельной деятельности.

В соответствии с целью и гипотезой были поставлены следующие **задачи:**

1) определить понятие и выделить структуру универсальных учебных действий;

2) проанализировать состояние проблемы организации самостоятельной деятельности по геометрии в основной школе;

3) выявить уровень сформированных навыков самостоятельной работы на уроках геометрии;

4) составить комплекс упражнений для формирования навыков самостоятельной работы учащихся при изучении геометрии.

Структура выпускной квалификационной работы: работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы и двух приложений.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ

1.1 Определение и структура универсальных учебных действий

Актуальность процесса формирования умения учиться для человека в современном социуме выделяется практически во всех документах, в той или иной степени касающихся системы образования и законодательных положений, ориентированных на современную систему образования [12].

В связи с утверждением Министерством образования и науки Российской Федерации Федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования в учебную и научную литературу, а также в школьную практику введено понятие «универсальные учебные действия», определение которому дается многими авторами по-разному.

Программа развития универсальных учебных действий на ступени основного образования конкретизирует требования Стандарта к личностным и метапредметным результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, дополняет традиционное содержание образовательно-воспитательных программ и служит основой для разработки программ по учебным предметам, курсам, а также программ внеурочной деятельности.

Программа развития универсальных учебных действий в основной школе определяет:

- цели и задачи взаимодействия педагогов и обучающихся по развитию универсальных учебных действий в основной школе, описание основных подходов, обеспечивающих эффективное их усвоение

обучающимися, взаимосвязи содержания урочной и внеурочной деятельности обучающихся по развитию УУД;

- планируемые результаты усвоения обучающимися познавательных, регулятивных и коммуникативных универсальных учебных действий, показатели уровней и степени владения ими, их взаимосвязь с другими результатами освоения основной образовательной программы основного общего образования;

- ценностные ориентиры развития универсальных учебных действий, место и формы развития УУД: образовательные области, учебные предметы, внеурочные занятия и т. п.;

- связь универсальных учебных действий с содержанием учебных предметов;

- основные направления деятельности по развитию УУД в основной школе, описание технологии включения развивающих задач как в урочную, так и внеурочную деятельность обучающихся;

- условия развития УУД;

- преемственность программы развития универсальных учебных действий при переходе от начального к основному общему образованию.

В широком значении термин «универсальные учебные действия» означает умение учиться, т.е. способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта.

В более узком (собственно психологическом значении) термин «универсальные учебные действия» можно определить как совокупность способов действия учащегося (а также связанных с ними навыков учебной работы), обеспечивающих его способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса.

Представление о функциях, содержании и видах УУД положено в основу построения целостного учебно-воспитательного процесса. Отбор и

структурирование содержания образования, выбор методов, определение форм обучения учитывается при формировании конкретных видов УУД. В составе основных видов универсальных учебных действий, диктуемом ключевыми целями общего образования, можно выделить четыре блока:

1) личностный – учиться замечать и признавать расхождение своих поступков со своими заявленными позициями, взглядами, мнениями; Сравнивать свои оценки с оценками других. Объяснять отличия в оценках одной и той же ситуации, поступка разными людьми. На основании этого делать свой выбор в общей системе ценностей, определять свое место;

2) регулятивный – включающий также действия саморегуляции; подбирать к каждой проблеме (задаче) адекватную ей теоретическую модель. Работая по предложенному и самостоятельно составленному плану, использовать дополнительные средства (справочная литература, сложные приборы, компьютер). Свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся критериев, различая результат и способы действий. В ходе представления проекта давать оценку его результатам. Самостоятельно осознавать причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха. Уметь оценить степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности. Давать оценку своим личностным качествам и чертам характера («каков я?»), определять направления своего развития («каким я хочу стать?», «что мне для этого надо сделать?»);

3) познавательный – самостоятельно определять, какие знания необходимо приобрести для решения жизненных (учебных межпредметных) задач. Ориентироваться в своей системе знаний и определять сферу своих жизненных интересов. Самостоятельно отбирать для решения жизненных задач необходимые источники информации (словари, энциклопедии, справочники, электронные и интернет-ресурсы, СМИ). Сопоставлять, отбирать и проверять информацию, полученную из

различных источников; анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать понятия:

- давать определение понятиям на основе изученного на различных предметах учебного материала;
- осуществлять логическую операцию установления родовидовых отношений;
- обобщать понятия;
- осуществлять логическую операцию перехода от понятия с меньшим объемом к понятию с большим объемом;
- преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область.

4) коммуникативный – в дискуссии уметь выдвинуть контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен). Владеть устной и письменной речью на основе представления о тексте как продукте речевой (коммуникативной) деятельности, о типологии текстов и о речевых жанрах как разновидностях текста; Учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его. Понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории. Владеть приемами гибкого чтения и рационального слушания как средством самообразования. [21].

А.Г. Асмолов определяет термин «универсальные учебные действия» следующим образом:

1. В широком значении универсальные учебные действия – это способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта.
2. В узком значении универсальные учебные действия – это совокупность действий учащегося, обеспечивающих социальную

компетентность, способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса, культурную идентичность и толерантность [2].

В.С. Егорина полагает, что универсальные учебные действия – это общественные способы действий, определяющие широкую ориентацию учащихся в различных областях [10].

Л.И. Боженкова определяет универсальные учебные действия как систему действий учащегося, обеспечивающую социальную компетентность, способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию самостоятельной учебной деятельности, способность учащегося к саморазвитию посредством сознательного и активного присвоения нового социального опыта [3].

По мнению А.В. Федотовой, это «обобщенные действия, открывающие возможность широкой ориентации учащихся, – как в различных предметных областях, так и в строении самой учебной деятельности, включая осознание учащимися её целевой направленности, ценностно-смысловых и операциональных характеристик». При этом именно формирование УУД является основной целью и результатом образования, что отражено и в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования второго поколения [14].

Вышеприведенные определения говорят о способности обучающегося успешно усваивать новые знания самостоятельно. Формировать умения и компетентности, в том числе к самостоятельной организации этого процесса, что в целом и есть «способность к обучению», которое обеспечивается тем, что универсальные учебные действия как обобщённые действия открывают обучающимся возможность широкой ориентации, как в различных предметных областях, так и в структуре самой учебной деятельности.

Универсальные учебные действия – базовый элемент умения учиться; совокупность способов действий учащегося и навыков учебной работы, обеспечивающих его возможностью самостоятельно развиваться и совершенствоваться в направлении желаемого социального опыта на протяжении всей жизни [1].

Основой для разработки понятия служит деятельностный подход, базирующийся на положениях научной школы Л.С. Выготского, А.Н. Леонтьева, Д.Б. Эльконина, П.Я. Гальперина, В.В. Давыдова, В.А. Далингера. В данном подходе наиболее полно раскрыты основные психологические условия и механизмы процесса усвоения знаний, формирования картины мира, а также общая структура учебной деятельности учащихся.

УУД являются одним из ключевых понятий в теории развивающего обучения Д.Б. Эльконина–В.В. Давыдова.

До возникновения и окончательного оформления в самостоятельный термин «универсальные учебные действия», в трудах отечественных ученых, педагогов и психологов исследовались вопросы формирования общеучебных знаний, умений и навыков обучающихся.

Основные функции УУД:

1. Создание условий для саморазвития и самореализации личности:

- готовность к непрерывному образованию на основе умения учиться;
- формирование гражданской идентичности и толерантности жизни в поликультурном обществе;
- развитие высокой социальной и профессиональной мобильности.

2. Регуляция учебной деятельности:

- принятие и постановка учебных целей и задач;

- поиск и эффективное применение необходимых средств и способов реализации учебных целей и задач;

- контроль, оценка и коррекция процесса и результатов учебной деятельности.

3. Обеспечение успешности обучения:

- формирование целостной картины мира;
- формирование компетентностей в любой предметной области познания;

- усвоения знаний, умений и навыков.

Универсальный характер УУД проявляется том, что они:

- носят надпредметный, метапредметный характер;
- обеспечивают целостность общекультурного, личностного и познавательного развития и саморазвития личности;

- обеспечивают преемственность всех ступеней образовательного процесса;

- лежат в основе организации и регуляции любой деятельности учащегося независимо от ее специально-предметного содержания;

- обеспечивают этапы усвоения учебного содержания и формирования психологических способностей учащегося.

1.2 Формирование универсальных учебных действий при организации самостоятельной работы по геометрии

Формирование универсальных учебных действий в образовательном процессе определяется тремя взаимодополняющими положениями:

1. Формирование универсальных учебных действий как цель образовательного процесса определяет его содержание и организацию.

2. Формирование универсальных учебных действий происходит в контексте усвоения разных предметных дисциплин.

3. Универсальные учебные действия, их свойства и качества определяют эффективность образовательного процесса, в частности усвоение знаний и умений; формирование образа мира и основных видов компетенций учащегося, в том числе социальной и личностной компетентности [14].

Условия и средства формирования универсальных учебных действий:

- учебное сотрудничество;
- совместная деятельность;
- разновозрастное сотрудничество;
- проектная деятельность обучающихся, как форма сотрудничества;
- дискуссия;
- тренинги;
- общий приём доказательства;
- рефлексия;
- педагогическое общение [12].

Типовые задания на уроках геометрии, нацеленные на УУД:

1. Роль геометрии, как важнейшего средства коммуникации в формировании речевых умений неразрывно связана и с личностными результатами, так как основой формирования человека как личности является развитие речи и мышления. С этой точки зрения все без исключения задания учебника ориентированы на достижение личностных результатов, так как они предлагают не только найти решение, но и обосновать его, основываясь только на фактах (все задания, сопровождать инструкцией «Объясни...», «Обоснуй своё мнение...»).

Работа с математическим содержанием учит уважать и принимать чужое мнение, если оно обосновано (все задания, сопровождать инструкцией «Сравни свою работу с работами других ребят»). Таким

образом, работа с геометрическим содержанием позволяет поднимать самооценку учащихся, формировать у них чувство собственного достоинства, понимание ценности своей и чужой личности.

2. Наличие в курсе геометрии большого числа уроков, построенных на проблемно-диалогической технологии, даёт учителю возможность продемонстрировать перед детьми ценность мозгового штурма, как формы эффективного интеллектуального взаимодействия. В том случае, если дети научились работать, таким образом, у них формируется и понимание ценности человеческого взаимодействия, ценности человеческого сообщества, сформированного как команда единомышленников, ценности личности каждого из членов этого сообщества.

3. Так как курс геометрии ориентирован на развитие коммуникативных умений, на уроках запланированы ситуации тесного межличностного общения, предполагающие формирование важнейших этических норм. Эти нормы общения позволяют научить ребёнка грамотно и корректно взаимодействовать с другими. Такая работа развивает у детей представление о толерантности, учит терпению во взаимоотношениях и в то же время умению не терять при общении свою индивидуальность, т.е. также способствует формированию представлений о ценности человеческой личности (все задания, относящиеся к работе на этапе первичного закрепления нового, работа с текстовыми задачами в классе и т.д.) [10].

Наглядно-образное мышление, позволяет сформировать целостную, но предварительную картину мира, основанную на фактах, явлениях, образах и простых понятиях. Развитие интеллектуальных умений осуществляется при решении учебных задач, которые ученики учатся решать самостоятельно на уроках геометрии:

1. Возрастные психологические особенности школьников делают необходимым формирование моделирования как универсального учебного

действия. Для геометрии это действие представляется наиболее важным, так как создаёт важнейший инструментарий для развития у учащихся познавательных универсальных действий. Так, например, большое количество геометрических задач может быть понято и решено, только после создания адекватной их восприятию вспомогательной модели.

2. Широкое использование продуктивных заданий, требующих целенаправленного использования и, как следствие, развития таких важнейших мыслительных операций, как анализ, синтез, классификация, сравнение, аналогия (это задания типа «Сравни», «Разбей на группы», «Найди истинное высказывание» и т.д.)

3. Так же это задания, позволяющие научить учащихся самостоятельному применению знаний в новой ситуации, в практической деятельности, т.е. сформировать познавательные универсальные учебные действия.

Коммуникативные действия, которые обеспечивают возможности сотрудничества учеников: умение слушать и понимать партнера, планировать и согласованно выполнять совместную деятельность, распределять роли, взаимно контролировать действия друг друга и уметь договариваться (работа в парах, группах).

В процессе изучения математики осуществляется знакомство с математическим языком, формируются речевые умения: дети учатся высказывать суждения с использованием математических терминов и понятий, формулировать вопросы и ответы в ходе выполнения задания, доказывать правильность или неверность выполняемого действия, обосновывать этапы решения учебной задачи. Работая в соответствии с инструкцией к заданиям учебника, дети учатся работать в парах, выполняя заданные в учебнике проекты в малых группах.

Виды действий: составь задание партнеру, отзыв на работу товарища, групповая работа по составлению кроссвордов, подготовь рассказ на тему.

Регулятивные УУД – действий контроля: приемы самопроверки и взаимопроверки заданий. Учащимся предлагаются тексты для проверки, содержащие различные виды ошибок (графические, вычислительные и т.д.). И для решения этой задачи можно совместно с детьми составить правила проверки текста, определяющие алгоритм действий [14].

В процессе работы ребёнок учится самостоятельно определять цель своей деятельности, планировать её, самостоятельно двигаться по заданному плану, оценивать и корректировать полученный результат.

Виды заданий: преднамеренные ошибки, поиск информации в предложенных источниках, взаимоконтроль, диспут, ищу ошибку, контрольный опрос на определенную проблему.

2 ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ГЕОМЕТРИИ

2.1 Уровни и этапы самостоятельной работы учащихся

С.Я. Рубинштейн определяет самостоятельность субъекта следующим образом: самостоятельность «... не исчерпывается способностью выполнить задания, она включает еще более существенную способность самостоятельно, сознательно ставить перед собой задания, цели, определять направление своей деятельности. Это предполагает способность самостоятельно мыслить, и связано с выработкой цельного мировоззрения».

Самостоятельность неразрывно связана с активностью, что в свою очередь является движущей силой в процессе познания. При этом, безусловно, далеко не последнюю роль играют настойчивость, увлеченность и другие качества, которые развиваются вместе с самостоятельностью. При недостаточном уровне самостоятельности учащиеся пассивны на уроке, и имея низкий уровень скорости мышления, неспособны к применению полученных знаний. Самостоятельность мышления и самостоятельность целенаправленной деятельности являются важнейшими качествами человека [7].

В работах К. К. Платонова и Т. И. Шаламовой выделяются два фактора самостоятельности. К первому относится совокупность знаний, умений, которыми обладает личность, второй – представляет собой отношение личности к процессу деятельности, к ее результатам и средствам осуществления [19].

Поскольку самостоятельность как свойство личности формируется и проявляется в процессе деятельности, рассмотрим самостоятельную

учебную деятельность как одну из основных видов деятельности, в которую вовлечен учащийся в процессе обучения.

Понятие самостоятельности в психолого-педагогической литературе трактуется в основном в двух направлениях:

- самостоятельность как умение выполнять учебные действия без непосредственного участия преподавателя (Бутягина К. Л., Васильева В. Н., Малашенкова В. Л., Шарифов Д. и др.);

- самостоятельность как умение организовать учебную деятельность, изначально распределенную между учителем и учащимся (Зимняя И. А., Лернер И. Я., Пидкасистый П. И., Бердичевский А. Л. и др.) [11].

Но и классики, и современники делают одни и те же выводы, а именно: никакое воздействие извне, никакие инструкции, наставления, приказы, убеждения, наказания не заменят и не сравнятся по эффективности с самостоятельной деятельностью [23]. Немецкий педагог Адольф Дистервег писал: «Развитие и образование ни одному человеку не могут быть даны или сообщены. Всякий, кто желает к ним приобщиться, должен достигнуть этого собственной деятельностью, собственными силами, собственным напряжением. Извне он может получить только возбуждение...» [9].

Под самостоятельной деятельностью понимают такую деятельность, субъект которой в процессе целеполагания предвидит результат своей деятельности и соотносит с ним необходимые средства деятельности [23].

Любые умения могут формироваться и развиваться только в процессе самостоятельной деятельности. Суть ее заключается в том, что учащийся действует сам, то есть в той или иной степени реализует, проявляет свою самостоятельность. При этом и умения, и самостоятельность, которые развиваются и совершенствуются в процессе самостоятельной деятельности, взаимно обогащают друг друга. Без достаточно развитой самостоятельности нет полноценных умений, а без развитых умений никакая самостоятельность не принесет большой пользы.

И чем выше у учащихся уровень их самостоятельности, тем эффективнее будет протекать их учебная самостоятельная деятельность [13].

Деятельность ученика является самостоятельной, если ее составляющими элементами являются такие действия как:

- установление нового факта, явления и его характеристика;
- формулирование проблемы, задачи; выдвижение гипотезы;
- установление существенных связей и закономерностей развития явления;
- определение путей поиска новых фактов, выявление их сущности на основе сравнения, сопоставления и противопоставления фактов;
- оценка решения, значимости полученного результата; видение общего положения в конкретном случае [18].

В дидактике установлено, что развитие самостоятельности и творческой активности учащихся в процессе обучения математике происходит непрерывно от низшего уровня самостоятельности, воспроизводящей самостоятельности, к высшему уровню, творческой самостоятельности, последовательно проходя при этом через определённые уровни самостоятельности.

Целесообразно выделить 4 уровня самостоятельности школьников.

Первый уровень – простейшая воспроизводящая самостоятельность, когда ученик, имея правило, образец, самостоятельно решает задачи на его применение. Ученик, вышедший на первый уровень самостоятельности, но не достигший ещё второго уровня, использует для решения задачи или упражнения, имеющийся у него образец. Если же задача не соответствует образцу, то он решить её не может. При этом он даже не предпринимает попыток как-то изменить ситуацию, а чаще всего отказывается от решения новой задачи под предлогом того, что такие задачи ещё не рассматривались. Никакая инициатива учащихся не может увенчаться

успехом, если у ученика отсутствует база элементарных знаний и умений. Существует определенный (базовый) уровень самостоятельности в овладении материалом, которого должен достичь каждый учащийся, чтобы быть в состоянии сознательно воспринимать дальнейший материал, чтобы неумение уверенно выполнить некоторую совокупность действий не становилось препятствием для понимания и усвоения новых вопросов.

Второй уровень самостоятельности – вариативная самостоятельность. Проявляется в умении выбрать из нескольких правил, определений одно и использовать его в процессе решения задачи. На данном уровне самостоятельности учащиеся показывают умения производить мыслительные операции, такие как сравнение и анализ. Анализируя условие задачи, ученик перебирает имеющиеся в его распоряжении средства для её решения, сравнивает их и выбирает более действенное.

Третий уровень самостоятельности – частично поисковая самостоятельность. Проявляется в умении из имеющихся у ученика правил и предписаний решения задачи формировать обобщённые способы решения более широкого круга задач, в умении осуществлять перенос математических методов, рассмотренных в одном разделе, на решение задач из другого раздела, в стремлении найти «собственное правило», приём, способ деятельности. В этих проявлениях самостоятельности присутствуют элементы творчества.

Ученик на этом уровне обладает относительно большим набором приёмов умственной деятельности: умеет проводить сравнения, анализ, синтез, абстрагирование и т.п.

Четвёртый уровень самостоятельности – творческая самостоятельность. Самостоятельность некоторых учащихся носит творческий характер, что находит выражение в самостоятельной постановке ими проблемы или задачи, в составлении плана её решения и

отыскании способа решения, в постановке гипотез и их проверке – это и есть высший уровень самостоятельности [18].

В соответствии с выделенными уровнями осуществляются четыре этапа учебной работы.

На первом этапе учитель ставит целью выход учащегося на первый уровень самостоятельности, знакомит учащихся с элементарными формами познавательной деятельности, организует самостоятельную деятельность учеников, состоящую в изучении доступного материала учебника и решении задач, разработанных учителем в качестве примеров.

На втором этапе учащиеся привлекаются к обсуждению различных способов решения задач, поощряя инициативность учащихся в поиске решения, совместно обсуждается, рассматривается каждый предложенный вариант, пока не находится самый рациональный способ.

На третьем этапе большое внимание уделяется организации самостоятельного изучения учащимися дополнительной литературы, подготовке ими рефератов, докладов, что очень нравится учащимся. При этом для докладов и рефератов могут быть предложены классические темы, или учащиеся сами выбирают волнующую их проблему и работают над ней. На этом этапе систематизируются знания учащихся, идет обучение использованию приёмов обобщения, выдвижения гипотез, поиска путей предварительного обоснования или опровержения их индуктивным путём, а затем нахождения дедуктивного доказательства.

На четвёртом этапе учитываются познавательные интересы и потребности каждого учащегося. Самостоятельная работа школьника носит поисково-исследовательский характер и требует творческих усилий.

Учащиеся самостоятельно, в течение сравнительно длительного срока, решают какую-то выбранную проблему или решают задания повышенной трудности. Роль учителя состоит лишь в проведении индивидуальных консультаций и в рекомендации соответствующей литературы.

Каждый этап учебной работы связан с предыдущим и последующим этапами и должен обеспечивать переход школьника с одного уровня самостоятельности на другой [18].

2.2 Организация самостоятельной работы учащихся в процессе изучения геометрии в основной школе

Самостоятельная работа может проводиться на любом этапе урока, например, перед объяснением нового материала на этапе актуализации имеющихся знаний обучающихся. Здесь уместно проведение графических диктантов, математических лото, работы с карточками «Проверь себя» или «Проверь соседа». Обмен тетрадями, взаимопроверка и самопроверка правильности решения повышает ответственность, развивает критическое отношение к своей и чужой работе. Затем ученики получают задание, для решения которого не достаточно имеющихся умений. В совместной работе выявляются причины затруднения, выясняется проблема. Ученики самостоятельно формулируют тему и цель (этап целеполагания, постановки проблемы). Организуется совместный поиск решения проблемы.

На этапе изучения нового материала при работе с учебником: чтение текста учебного материала, воспроизведение, обсуждение, разбивка на смысловые части, составление плана, работа с понятиями и терминами прочитанного. При первичной проверке понимания изученного материала можно применять графические диктанты, тестовые задания с ответами «да», «нет».

На этапах закрепления и проверки знаний оправданы самостоятельное выполнение упражнений, задач по новой теме, самопроверка по эталону; работа над ошибками; работа по схеме, чертежу, графику, таблице. Самостоятельная работа на уроке может быть

организована несколько раз. Например, после коллективного решения задачи можно предложить учащимся самостоятельно записать решение задачи, а в конце урока дать самостоятельную работу на решение примеров.

На этапе рефлексии учащиеся делятся мнением о своей работе на уроке, самостоятельно оценивают работу (самооценка, взаимооценивание результатов работы одноклассников), называют тему урока, его этапы, перечисляют виды деятельности на каждом этапе, определяют предметное содержание.

Организуя деятельность учащихся по самостоятельному применению приемов в повседневной учебной деятельности, учитель акцентирует внимание учащихся на ситуациях, в которых это можно делать. С этой целью используются:

- 1) обобщающие уроки;
- 2) самостоятельная учебная деятельность учащихся по изучению материала: самостоятельная формулировка теорем, определений, понятий, изучение незнакомого текста учебника, самостоятельное доказательство теорем и поиски различных способов их доказательства, подготовка сочинений, рефератов и докладов по математике;
- 3) самостоятельная учебная деятельность по решению математических задач: самостоятельные (проверочные) и контрольные работы, поиски различных (наиболее рациональных) способов решения задач, защита оригинальных решений, составление задач учащимися, решение нестандартных задач, рассмотрение софизмов;
- 4) практические и лабораторные работы исследовательского характера;
- 5) домашняя работа учащихся по усвоению теории и приемов решения учебных задач;
- 6) самостоятельное применение усвоенных приемов учебной деятельности в других предметах естественно-математического цикла.

Подобные ситуации создают не только условия для закрепления обобщенных приемов учебной деятельности и способов, но и предпосылки для нахождения на их основе новых. Чем больше учащиеся самостоятельно применяют усвоенные приемы, тем больше закрепляются в их сознании основные существенные действия, входящие в состав приема, а так же вариации этих действий. Значит, с накоплением опыта они смогут изменять и находить эти существенные действия, т.е. находить новые приемы на основе усвоенных. Результатом этого этапа должно стать воспитание у учащихся привычки действовать самостоятельно и рационально в разнообразных учебных ситуациях [6].

Информационный подход к ознакомлению учащихся с теоретическими знаниями. При изучении новой темы, главы, раздела и т.д. учащимся предлагается определить, какие понятия, связи, отношения должны появиться в этом разделе, какова последовательность изучения темы. Учащиеся осознают, что новые знания могут быть получены путем преобразования имеющейся информации, осуществляться в процессе мыслительных операций: сравнения, аналогии, обобщения, абстрагирования, классификации и т. д.

Расширение информационно-познавательной емкости процесса решения задач. Это возможность переноса способа решения задач на другие ситуации; возможность видоизменения задач; варьирования условия.

Составление учащимися новых задач. Проблема составления задач приводит к выяснению требований к условию задач (необходимого количества данных, непротиворечивости их и независимости).

Большие возможности предоставляет самостоятельная работа при решении задач и упражнений на уроках. Поэтому мы рассмотрим классификацию самостоятельных работ, построенных, как правило, на решении задач разного уровня сложности и преследующих разные дидактические цели.

Все виды самостоятельной работы, применяемые в учебном процессе, можно классифицировать по различным признакам: по дидактической цели, по характеру учебной деятельности учащихся, по содержанию, по степени самостоятельности и элементу творчества учащихся и т. д.

В зависимости от целей самостоятельные работы можно разделить на следующие:

- обучающие;
- тренировочные;
- закрепляющие;
- повторительные;
- развивающие;
- творческие;
- контрольные.

Рассмотрим более подробно каждый из видов.

1. Обучающие самостоятельные работы. Их смысл заключается в самостоятельном выполнении школьниками данных учителем заданий в ходе объяснения нового материала. Цель таких работ развитие интереса к изучаемому материалу, привлечение каждого ученика к работе на уроке. При выполнении данного вида работ школьник сразу видит, что ему непонятно, и он может попросить дополнительно объяснить эту часть материала. Данный вид самостоятельных работ помогает выделить пробелы в знаниях прошлого материала у школьников. Самостоятельные работы по формированию знаний проводятся на этапе подготовки к введению нового содержания, также при непосредственном введении нового содержания, при первичном закреплении знаний, т.е. сразу после объяснения нового, когда знания учащихся еще не прочны.

Если ученик в процессе самостоятельной работы продумывает факты, на основании которых излагается новый материал или решается

задача, то значительно повышается продуктивность его дальнейшей работы.

Проведение самостоятельной работы надо организовывать так, чтобы она не только обеспечивала восприятие программного материала, но и способствовала бы всестороннему развитию учащихся.

2. Тренировочные самостоятельные работы. К ним относятся задания на распознавание различных объектов и свойств.

Тренировочные самостоятельные работы в основном состоят из однотипных заданий, содержащих существенные признаки и свойства данного определения, правила. Такая работа позволяет выработать основные умения и навыки, тем самым создать базу для дальнейшего изучения материала. При выполнении тренировочных самостоятельных работ необходима помощь учителя. Также можно разрешить пользоваться учебником и записями в тетрадях, таблицами и т.п. Все это создает благоприятный климат для слабых учащихся. В таких условиях они легко включаются в работу и выполняют её. Самостоятельная работа оказывает значительное влияние на глубину и прочность знаний учащихся по предмету, на развитие их познавательных способностей, на темп усвоения нового материала.

3. Закрепляющие самостоятельные работы. К ним можно отнести самостоятельные работы, которые способствуют развитию логического мышления и требуют комбинированного применения различных правил и теорем. Они показывают, насколько прочно усвоен учебный материал. По результатам проверки заданий данного типа учитель определяет количество времени, которое нужно посвятить повторению и закреплению данной темы. Примеры таких работ в изобилии встречаются в дидактическом материале.

4. Очень важны так называемые повторительные (обзорные или тематические) работы.

5. Самостоятельные работы развивающего характера. Это могут быть задания по составлению докладов на определенные темы, подготовка к олимпиадам, научно творческим конференциям, проведение в школе дней математики и др. На уроках это могут быть самостоятельные работы, в которые включены задания исследовательского характера.

6. Большой интерес вызывают у учащихся творческие самостоятельные работы, которые предполагают достаточно высокий уровень самостоятельности. Здесь учащиеся открывают для себя новые стороны уже имеющихся у них знаний, учатся применять эти знания в неожиданных, нестандартных ситуациях. В творческие самостоятельные работы можно включить задания, при выполнении которых необходимо найти несколько способов их решений.

7. Контрольные самостоятельные работы. Как понятно из названия, их главной функцией является функция контроля. Необходимо выделить условия, которые нужно учитывать при составлении заданий для самостоятельных контрольных работ. Во-первых, контрольные задания должны быть равноценными по содержанию и объему работы; во-вторых, они должны быть направлены на отработку основных навыков; в-третьих, обеспечивать достоверную проверку уровня знаний; в-четвертых, они должны стимулировать учащихся, позволять им продемонстрировать все их навыки и умения [8].

К основным видам самостоятельных работ можно отнести следующие:

- 1) работа с книгой;
- 2) упражнения;
- 3) выполнение практических и лабораторных работ;
- 4) проверочные самостоятельные, контрольные работы, диктанты, сочинения;
- 5) подготовка докладов, рефератов;
- 6) домашние опыты, наблюдения;

- 7) техническое моделирование и конструирование.
- 8) «мозговой штурм»;
- 9) математический диктант;
- 10) проектная деятельность;
- 11) задачи на готовых чертежах;
- 12) кроссворд.

Говоря о типах самостоятельной работы, принято выделять в соответствии с уровнями самостоятельной деятельности:

- воспроизводящие;
- реконструктивно-вариативные;
- эвристические;
- творческие.

К творческим самостоятельным работам можно отнести такие формы как:

- практические работы;
- контрольные работы;
- тематические зачеты;
- защита и написание рефератов;
- решение проблемных задач прикладного характера и другие.

С точки зрения организации самостоятельная работа может быть:

- фронтальной (общеклассной) – учащиеся выполняют одно и то же задание;
- групповой – для выполнения задания учащиеся разбиваются на небольшие группы (по 3-6 чел.);
- парной – например, при проведении опытов, выполнении различных построений, конструировании моделей;
- индивидуальной – каждый учащийся выполняет отдельное задание [5].

Основные требования к организации самостоятельной работы по геометрии:

- любая самостоятельная работа имеет конкретную цель, каждый ученик знает порядок и приемы ее выполнения;
- соответствует учебным возможностям ученика;
- сочетание разнообразных видов самостоятельных работ;
- организуются так, чтобы самостоятельные работы вырабатывали навыки и привычки к труду.

2.3 Место предмета «Геометрия» в учебном плане

Математика является одним из основных, базовых предметов: она обеспечивает изучение других дисциплин, прежде всего предметов естественнонаучного цикла, в частности физики, основ информатики и вычислительной техники. Математика описывает реальные процессы на специальном математическом языке в виде математических моделей. Основная цель математического языка – способствовать организации деятельности. Математический язык и математическая модель являются ключевыми словами в постепенном развитии курса, его идейным стержнем. В этом случае математика предстает не как набор разрозненных фактов, которые учитель излагает, потому что они есть в программе, а как цельная развивающаяся дисциплина. Знание математического языка и математического моделирования позволит лучше ориентироваться в природе и обществе; воспитании мышления ученика и его характере; реализации идей развивающего и проблемного обучения.

Геометрия является одной из важнейших составляющих математического образования, необходимой для приобретения конкретных знаний о пространстве и практически значимых умений, формирования языка описания объектов окружающего мира, для развития

пространственного мышления и интуиции, математической культуры, а так же для эстетического воспитания учащихся.

Изучение геометрии вносит вклад в развитие логического мышления, в формирование понятия доказательства [20].

Практическая значимость школьного курса геометрии обусловлена тем, что её объектом являются пространственные формы и количественные отношения действительного мира. Геометрическая подготовка необходима для понимания принципов построения и использования современной техники, восприятия научных и технических концепций и идей. Математика – это язык науки и техники. С ее помощью моделируются и изучаются явления и процессы, происходящие в природе. Геометрия обеспечивает изучение других дисциплин. В первую очередь это относится к предметам естественнонаучного цикла, в частности к физике. Развитие логического мышления при изучении геометрии способствует также усвоению предметов гуманитарного цикла. Практические умения и навыки необходимы для трудовой деятельности и профессиональной подготовки школьников.

Существует несколько действующих учебно-методических комплектов (далее – УМК) допущенных федеральным перечнем учебников на 2020-2021 учебный год по геометрии для 7-9 классов основной школы [22]:

- УМК «Математика: алгебра и геометрия 7-9 класс» Козлов В.В., Никитин А.А., Белоносов В.С., и другие; под редакцией Козлова В.В. и Никитина А.А.;
- УМК «Геометрия 7-9 класс» Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и другие;
- УМК «Геометрия 7-9 класс» Берсенев А.А., Сафонова Н.В.;
- УМК «Геометрия 7-9 класс» Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б., Прасолов В.В.; под редакцией Садовниченко В.А.;

- УМК «Геометрия 7-9 класс» Козлова С.А., Рубин А.Г., Гусев В.А.;
- УМК «Геометрия 7-9 класс» Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С.; под редакцией Подольского В.Е.;
- УМК «Геометрия 7-9 класс» Погорелов А.В.;
- УМК «Геометрия 7-9 класс» Шарыгин И.Ф.;
- УМК «Геометрия 7-9 класс» Смирнов В.А., Смирнова И.М.

Сейчас каждому учителю предоставляется выбор образовательных программ. В одном классе могут применяться разные системы. Вне зависимости от системы, ученик имеет возможность получить одни и те же знания, предполагаемые государственным стандартом.

После тщательного изучения образовательных систем и программ, я остановила свой выбор на УМК «мерзляк» [17], потому что данный УМК ориентирован на:

- формирование математической грамотности;
- реализацию системно-деятельностного подхода в обучении;
- использование современных образовательных технологий;
- реализацию принципа уровневой дифференциации;
- возможность выстроить индивидуальный образовательный маршрут;
- установление межпредметных связей;
- развитие универсальных учебных действий.

Особенности УМК:

- УМК ориентирован на реализацию системно-деятельностного подхода и рассчитан на разнообразные способы повышения эффективности образовательного процесса;
- в УМК разумное и сбалансированное сочетание строгости и доступности изучаемого материала, что предполагает возможность самостоятельного обучения;

- УМК разработан с учётом требований к результатам освоения образовательной программы основного общего образования, предусмотренных ФГОС;

- универсальный и обширный дидактический материал в учебнике и рабочих тетрадях позволяет реализовать принцип уровневой дифференциации;

- задания практической направленности в УМК способствуют установлению межпредметных связей и развитию универсальных учебных действий;

- в учебнике представлены сведения из истории математики в виде рассказов и справочных данных.

Данный УМК состоит из: учебника, методического пособия, рабочей тетради (в двух частях) и дидактических материалов.

Учебник этого методического комплекта удобен тем, что каждый параграф разделен на рубрики:

- практические задания;
- упражнения;
- упражнения для повторения;
- наблюдайте, рисуйте, конструируйте, фантазируйте;
- когда сделаны уроки.

Разнообразный дидактический материал, представленный большим количеством задач, удобен для организации дифференциации и индивидуального подхода. Задачи разделены на группы:

- простые задачи;
- задачи среднего уровня сложности;
- сложные задачи;
- задачи высокой сложности;
- задачи для математических кружков и факультативов;

– ключевые задачи, результат которых можно использовать при решении других задач.

Для значительной части задач предусмотрены близкие по содержанию «парные» задания, которые можно рассматривать как домашние.

Все параграфы начинаются с практических заданий, что позволяет сделать урок более насыщенным и динамичным: ребятам предлагается проводить наблюдения, рисовать, конструировать, фантазировать. Авторы стремятся научить детей решать увлекательные задачи, используя смекалку и догадку, что позволит применить знания в нестандартной ситуации.

2.4 Комплекс упражнений для самостоятельной работы учащихся основной школы по геометрии

Школьная математика предоставляет большие возможности для формирования УУД. Практические умения и навыки, формируемые на уроках математики, необходимы каждому человеку для дальнейшей профессиональной деятельности [15].

Виды заданий по математике для формирования УУД:

- познавательные: решение задач, составление схем, задачи на готовых чертежах, поиск «лишнего»;
- регулятивные: «разрезные» теоремы, поиск информации в предложенных источниках, рефераты, математический диктант;
- коммуникативные: составление кроссвордов, математическое сочинение, рассказ, работа с таблицами, перфокарты;
- личностные: проектная деятельность, творческие задания.

После рассмотрения тематического планирования УМК «Мерзляк А.Г. Геометрия: 7-9 класс» (Приложение 1, Таблица 1.1) был

составлен комплекс упражнений для самостоятельной работы учащихся основной школы по геометрии, направленных на формирование универсальных учебных действий. Ответы к каждому заданию из комплекса упражнений представлены в Приложении 2.

1. «Точки и прямые» (7 класс, 1 тема)

Формируемые УУД:

Коммуникативные: доносить свою позицию до других: оформлять свою мысль в устной и письменной речи (на уровне предложения или небольшого текста).

Личностные: формировать интерес к изучению геометрии и применению приобретённых знаний и умений.

Познавательные: знакомить со свойствами точки и прямой, с такими видами математических терминов, как «определение» и «теорема», формировать навыки доказательных рассуждений; выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни.

Регулятивные: самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебных действий.

Задачи:

1) отметьте в тетради точки, как показано на рисунке 1. Через каждые две отмеченные точки проведите прямую. Запишите все полученные прямые;

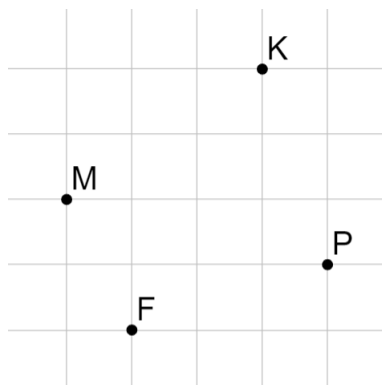


Рисунок 1

2) проведите прямую и отметьте на ней точки K , T и N . Запишите все возможные обозначения этой прямой;

3) пользуясь рисунком 2:

- определите, пересекаются ли прямые MK и a ;
- укажите все отмеченные точки, принадлежащие прямой a ;
- укажите все отмеченные точки, принадлежащие прямой MK ;
- укажите все отмеченные точки, не принадлежащие ни прямой MK , ни прямой a .

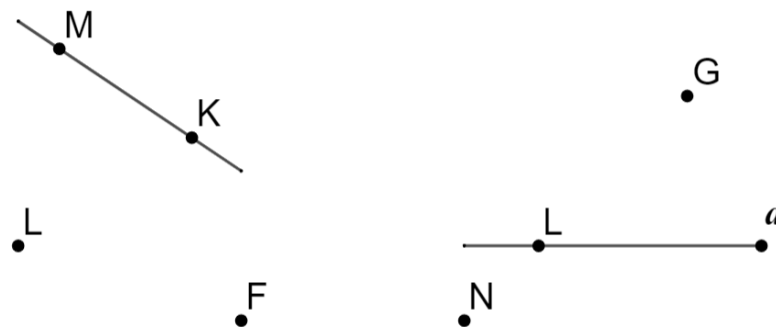


Рисунок 2

2. «Смежные и вертикальные углы» (7 класс, 4 тема)

Формируемые УУД:

Коммуникативные: формировать действия, направленные на умение точно и грамотно выражать свои мысли.

Познавательные: оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур.

Личностные: сравнивать и объяснять отличия и на основании этого делать свой выбор.

Регулятивные: работать по предложенному плану, использовать необходимые средства (учебник, компьютер и инструменты).

Решение кроссвордов тренирует память, расширяет кругозор, а также способствуют развитию сообразительности. Составить кроссворд, по данной теме, используя необходимые средства (учебник, интернет и т.д.). Пример кроссворда показан на рисунке 3.

По горизонтали:

4) как называются два угла, если одна сторона у них общая, а две другие стороны этих углов являются дополнительными полупрямыми;

8) угол, больший 90° и меньший 180° ;

10) вертикальные углы –

По вертикали:

1) угол равный 180° ;

2) точка пересечения перпендикуляра с прямой;

3) луч, который исходит из вершин угла, проходит между его сторонами и делит его пополам;

5) точка, из которой выходят лучи, образующие угол;

6) как называются углы, если стороны одного угла являются дополнительными полупрямыми сторон другого;

7) угол с градусной мерой меньшей 90° ;

9) угол, градусная мера которого равна 90° .

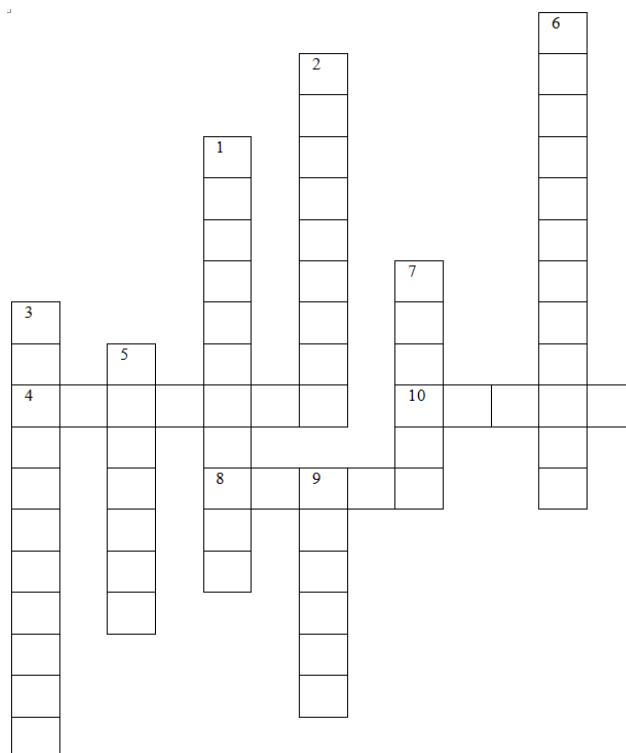


Рисунок 3

3. «Первый и второй признаки равенства треугольников» (7 класс, 8 тема)

Формируемые УУД:

Коммуникативные: учить критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения и корректировать его.

Личностные: формировать интерес к способу решения и общему способу действий.

Познавательные: уметь создавать структуры взаимосвязей смысловых единиц текста (выбор и организация элементов информации).

Регулятивные: выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно.

«Разрезная» теорема.

Из данных карточек (Таблица 1) собрать доказательство к теореме «Первый признак равенства треугольника»: если две стороны и угол между ними одного треугольника равны соответственно двум сторонам и углу между ними другого треугольника, то такие треугольники равны.

Таблица 1 – «Разрезная» теорема о первом признаке равенства треугольников

№ карточки	Доказательство
1	2
1	Это можно сделать, так как по условию $\angle B = \angle B_1$.
2	Рассмотрим треугольники ABC и $A_1B_1C_1$, у которых $AB = A_1B_1$, $BC = B_1C_1$, $\angle B = \angle B_1$.
3	Следовательно, треугольники ABC и $A_1B_1C_1$ полностью совместятся, значит, они равны.
4	Наложим $\triangle ABC$ на $\triangle A_1B_1C_1$ так, чтобы луч AB совместился с лучом A_1B_1 , а луч BC совместился с лучом B_1C_1 .
5	Докажем, что $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$.
6	Поскольку по условию $AB = A_1B_1$ и $BC = B_1C_1$, то при таком наложении сторона AB совместится со стороной A_1B_1 , а сторона -со стороной B_1C_1 .

4. «Третий признак равенства треугольников» (7 класс, 11 тема)

Формируемые УУД:

Коммуникативные: доносить свою позицию до других: оформлять свою мысль в устной и письменной речи (на уровне предложения или небольшого текста).

Личностные: формировать умение формулировать собственное мнение.

Познавательные: извлекать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах в явном виде; применять для решения задач геометрические факты, если условия их применения заданы в явной форме.

Регулятивные: формировать умение соотносить полученный результат с поставленной целью.

Задачи на готовых чертежах.

Найдите пары равных треугольников на рисунке 4 (а, b, c) и докажите их равенство.

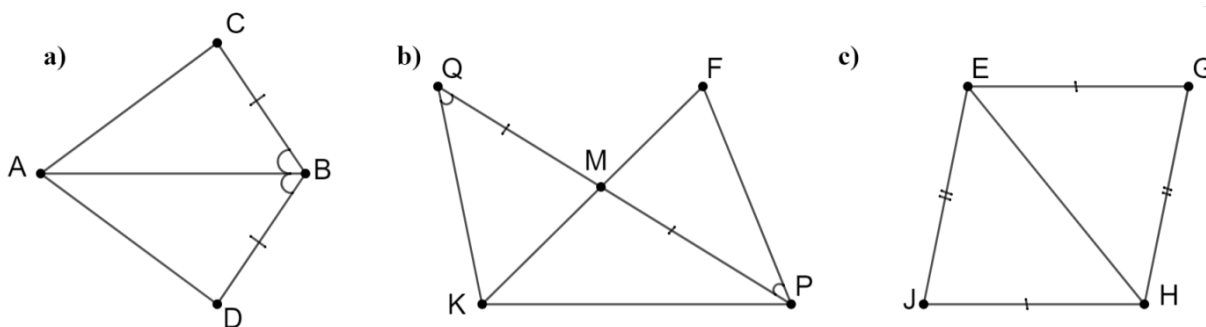


Рисунок 4

5. Тема «Свойства параллельных прямых»

Формируемые УУД:

Коммуникативные: самостоятельно организовать учебное действие, определять цели задания.

Личностные: формировать умение планировать свои действия в соответствии с учебным заданием.

Познавательные: использовать свойства геометрических фигур для решения типовых задач.

Регулятивные: определять успешность выполнения своего задания в диалоге с учителем.

Перфокарты (Таблица 2) используются для программированного контроля изученного материала во всех классах. Задания и ответы к заданиям для программированного контроля можно проецировать через кодоскоп или приготовить на доске перед уроком. Проверку работы целесообразнее проводить с помощью самоконтроля или парного контроля. Перфокарты можно использовать для контроля за выполнением не только письменных, но и устных упражнений.

Таблица 2 – Перфокарта на тему «Свойства параллельных прямых»

№ п/п	Задание	Вариант ответа			
		1	2	3	4
1	Две параллельные прямые пересечены секущей. Один из соответственных углов равен 52° . Чему равен второй соответственный угол?	52°	38°	128°	152°
2	Две параллельные прямые пересечены секущей. Один из односторонних углов равен 52° . Чему равен второй односторонний угол?	52°	38°	128°	152°
3	Две параллельные прямые пересечены секущей. Один из накрест лежащих углов равен 52° . Чему равен второй накрест лежащий угол?	52°	38°	128°	152°

6. «Прямоугольный треугольник» (7 класс, 17 тема)

Формируемые УУД:

Коммуникативные: уметь сотрудничать в процессе создания общего продукта, уметь точно и грамотно выражать свои мысли; выслушивать мнение членов команды, не перебивая, принимать коллективное решение.

Личностные: сравнивать и объяснять отличия и на основании этого делать свой выбор.

Познавательные: оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур.

Регулятивные: работать по предложенному плану, использовать необходимые средства (учебник, компьютер и инструменты).

Кроссворд (рисунок 5).

Решив данный кроссворд, в закрашенной линии получите ключевое слово:

- 1) часть прямой между вершинами многоугольника;
- 2) часть прямой, ограниченная двумя точками;
- 3) одна из двух сторон прямоугольного треугольника, образующих прямой угол;
- 4) результат прибавления слагаемых;
- 5) образуется двумя лучами, проведёнными из одной вершины;
- 6) самая длинная сторона прямоугольного треугольника;
- 7) длина умноженная на ширину – это ...
- 8) треугольник, у которого один из углов больше 180° ;
- 9) треугольник, у которого один угол равен 90° ;
- 10) луч, проходящий через вершину треугольника к середине противоположной стороны;
- 11) луч, делящий угол пополам.

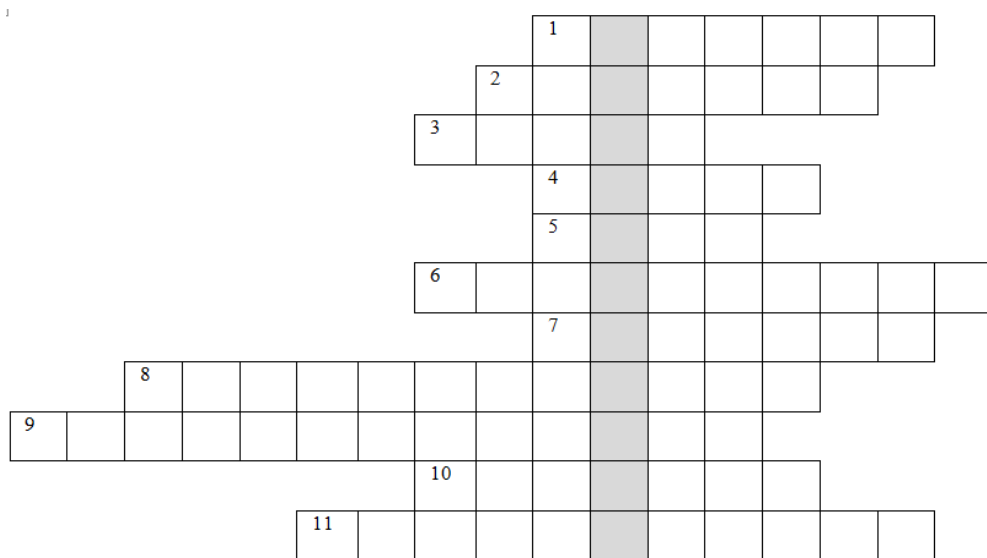


Рисунок 5

7. «Некоторые свойства окружности. Касательная к окружности»
(7 класс, 21 тема)

Формируемые УУД:

Коммуникативные: учить критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения и корректировать его.

Личностные: развивать интерес к математическому творчеству и математическим способностям.

Познавательные: осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и интернета; выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни.

Регулятивные: выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно.

Электронные образовательные ресурсы. «Пифагория 60°» – это более 270 геометрических задач разной тематики, которые можно решить без сложных построений или вычислений. Все фигуры изображены на поле, состоящем из равносторонних треугольников. Многие уровни можно пройти просто за счет геометрической интуиции или самостоятельно, без всяких теорем, находя закономерности и симметрию. Это бесплатное приложение. Можно установить через Google Play или App Store.

Примеры заданий по теме касательная к окружности:

- постройте касательную к окружности, проходящую через точку A ;
- постройте обе касательные к окружности, проходящие через точку A ;
- постройте все общие касательные к двум окружностям;

8. «Задачи на построение» (7 класс, 22 тема)

Формируемые УУД:

Коммуникативные: учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения и корректировать его.

Личностные: развивать интерес к математическому творчеству и математическим способностям.

Познавательные: осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и интернета; изображать типовые плоские фигуры и фигуры в пространстве от руки и с помощью инструментов.

Регулятивные: выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно.

Электронные образовательные ресурсы. Для данной темы очень хорошо подходит «Euclidea» (Коллекция интерактивных задач по геометрии: [сайт]. URL: <https://www.euclidea.xyz/ru/>). Это геометрические построения циркулем и линейкой в игровой форме. Здесь учащимся не надо беспокоиться про аккуратность чертежа. В «Euclidea» базовыми инструментами являются линейка и циркуль. С их помощью можно провести прямую через две точки и построить окружность с заданным центром. В процессе игры учащийся научится строить биссектрису, перпендикуляр и другие объекты, которые будут автоматически добавлены к доступным инструментам. Использование новых инструментов экономит время и позволит не загромождать чертеж лишними линиями. Так же можно скачать бесплатное приложение «Euclidea». Можно установить через Google Play или App Store.

Примеры заданий на построение с помощью циркуля и линейки:

- равносторонний треугольник;

- угол 60° ;
- серединный перпендикуляр;
- биссектриса угла.

9. «Четырёхугольник и его элементы» (8 класс, 1 тема)

Формируемые УУД:

Коммуникативные: в дискуссии уметь выдвинуть аргументы и контраргументы;

Личностные: формировать умение представлять результат своей деятельности.

Познавательные: анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления, оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур.

Регулятивные: формировать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами.

Найти «лишнее», ответ обосновать.

- а) ромб, треугольник, квадрат, прямоугольник;
- б) сторона, вершина, угол, диагональ;
- в) отрезок, высота, медиана, биссектриса;
- г) соседние стороны, противоположные стороны, соседние вершины.

10. «Четырёхугольники» (8 класс, итоги 1 главы)

Формируемые УУД:

Коммуникативные: учить критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения и корректировать его.

Личностные: формировать умение соотносить свои действия с планируемыми результатами.

Познавательные: формировать умение определять понятия, строить логические рассуждения. классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации и делать выводы.

Регулятивные: высказывать свою версию, пытаться предлагать способ её проверки (на основе продуктивных заданий в учебнике).

Составьте схему связи между четырёхугольниками используя данные слова: выпуклые, параллелограмм, квадрат, четырёхугольники, трапеция, ромб, не выпуклые, прямоугольник.

11. «Теорема Фалеса. Теорема о пропорциональных отрезках» (8 класс, 11 тема)

Формируемые УУД:

Коммуникативные: доносить свою позицию до других: оформлять свою мысль в устной и письменной речи (на уровне предложения или небольшого текста); слушать и понимать речь других; выразительно читать и пересказывать текст; вступать в беседу на уроке и в жизни.

Личностные: развивать логическое и критическое мышления, культуру речи, способность к умственному эксперименту.

Познавательные: ориентироваться в своей системе знаний: понимать, что нужна дополнительная информация; делать предварительный отбор источников информации для решения учебной задачи; находить необходимую информацию, как в учебнике, так и в предложенных учителем словарях, справочниках и Интернет-ресурсах; извлекать информацию, представленную в разных формах (текст, таблица, схема, иллюстрация и др.); перерабатывать полученную информацию.

Регулятивные: работать по предложенному плану, использовать необходимые средства (учебник, компьютер и инструменты); определять успешность выполнения своего задания в диалоге с учителем.

Поиск информации в различных источниках.

Подготовить реферат на тему: «Фалес Милетский – великий геометр, строитель, астроном»; «Теорема о пропорциональных отрезках»; «Биография Фалеса Милетского». Примерный план написания реферата представлен в приложении 2.

12. «Второй и третий признаки подобия треугольников» (8 класс, 14 тема)

Формируемые УУД:

Коммуникативные: строить понятные высказывания, т.е. владеть вербальными и невербальными средствами общения, уметь обосновывать и доказывать свою точку зрения.

Личностные: формировать умение планировать свои действия в соответствии с учебным заданием.

Познавательные: закреплять знания и навыки по теме второй и третий признаки подобия треугольников; применять для решения задач геометрические факты, если условия их применения заданы в явной форме.

Регулятивные: самостоятельно организовывать учебное действие, определять цели задания, определять успешность выполнения своего задания в диалоге с учителем.

«Разрезная» теорема.

Из данных карточек (Таблица 3) собрать доказательство к теореме «Второй признак подобия треугольников»: если две стороны одного треугольника пропорциональны двум сторонам другого треугольника и углы, образованные этими сторонами, равны, то такие треугольники подобны.

Таблица 3 – «Разрезная» теорема о втором признаке подобия треугольников

№ карточки	Доказательство
1	2
1	Докажем, что $\triangle ABC \sim \triangle A_1B_1C_1$.
2	На сторонах BA и BC отметим соответственно точки A_2 и C_2 так, что $BA_2 = A_1B_1$ и $BC_2 = B_1C_1$.
3	Тогда на стороне BC отметим точку M такую, что $A_2M \parallel AC$.
4	Отсюда $\triangle ABC \sim \triangle A_1B_1C_1$.

Продолжение таблицы 3

1	2
5	Треугольники A_2BC_2 и $A_1B_1C_1$ равны по первому признаку равенства треугольников.
6	Следовательно, буквами M и C_2 обозначена одна и та же точка. Тогда $A_2C_2 \parallel AC$.
7	Имеем: $\frac{AB}{BA_2} = \frac{BC}{BM}$. Но $\frac{AB}{BA_2} = \frac{BC}{BC_2}$, тогда $\frac{BC}{BC_2} = \frac{BC}{BM}$, т.е. $BC_2 = BM$.
8	По лемме о подобных треугольниках получаем, что $\triangle ABC \sim \triangle A_2BC_2$.
9	Тогда $\frac{AB}{BA_2} = \frac{BC}{BC_2}$.
10	Покажем, что $A_2C_2 \parallel AC$. Допустим, что это не так.
11	Рассмотрим треугольники ABC и $A_1B_1C_1$, в которых $\frac{AB}{A_1B_1} = \frac{BC}{B_1C_1} = k$ и $\angle B = \angle B_1$.
12	Пусть, например, $k > 1$, т.е. $AB > A_1B_1$ и $BC > B_1C_1$.
13	Если $k = 1$, то $AB = A_1B_1$ и $BC = B_1C_1$, а следовательно, треугольники ABC и $A_1B_1C_1$ равны по первому признаку равенства треугольников, поэтому эти треугольники подобны.

13. «Теорема Пифагора» (8 класс, 16 тема)

Формируемые УУД:

Коммуникативные: доносить свою позицию до других: оформлять свою мысль в устной и письменной речи (на уровне предложения или небольшого текста).

Личностные: формировать умение формулировать собственное мнение.

Познавательные: извлекать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах в явном виде; применять для решения задач геометрические факты, если условия их применения заданы в явной форме; решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам.

Регулятивные: формировать умение соотносить полученный результат с поставленной целью.

Задачи на готовых чертежах.

Найдите длину неизвестного отрезка x на рисунке 6 (a, b, c) (размеры даны в сантиметрах).

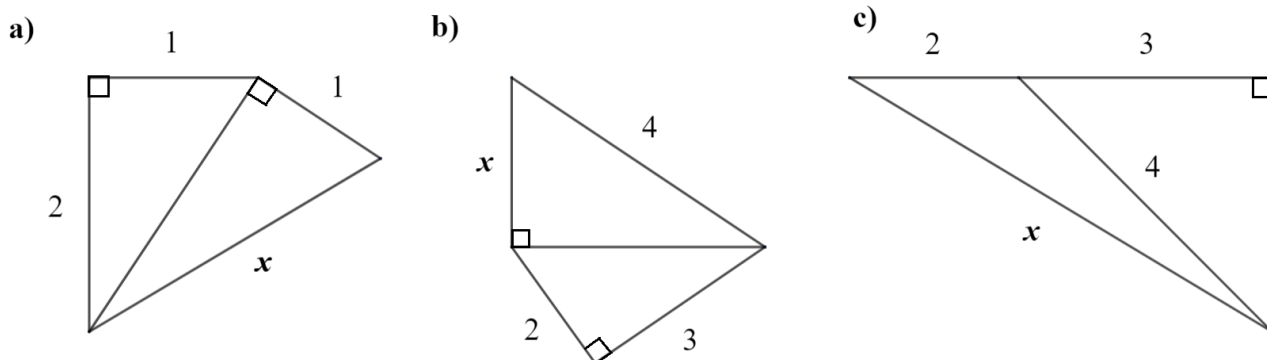


Рисунок 6

14. «Решение прямоугольных треугольников» (8 класс, 18 тема)

Формируемые УУД:

Коммуникативные: доносить свою позицию до других: оформлять свою мысль в устной и письменной речи (на уровне предложения или небольшого текста).

Личностные: формировать интерес к изучению геометрии и применению приобретённых знаний и умений.

Познавательные: решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам.

Регулятивные: самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебных действий.

Решение задач.

1) найдите неизвестные стороны прямоугольного треугольника ABC ($\angle C = 90^\circ$), если:

a) $BC = 2$ см, $\cos B = \frac{2}{3}$;

b) $AC = 3$ см, $\sin B = \frac{1}{4}$.

2) в равнобедренном треугольнике ABC известно, что $AB = BC = 6$ см, $\angle A = 58^\circ$. Найдите сторону AC и высоту BD треугольника.

15. «Многоугольники. Площадь многоугольника» (8 класс, итоги 4 главы)

Формируемые УУД:

Коммуникативные: рефлексия своих действий (полное отображение предметного содержания и условий осуществляемых действий), учиться с достоинством признавать ошибочность своего мнения и корректировать его.

Личностные: развивать интерес к математическому творчеству и математическим способностям.

Познавательные: осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и интернета; изображать типовые плоские фигуры и фигуры в пространстве от руки и с помощью инструментов.

Регулятивные: выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно.

Электронные образовательные ресурсы. «Пифагория» - это коллекция геометрических задач различной тематики, которые можно решить без сложных построений и вычислений. Все фигуры изображены на клетчатом поле, как в тетрадке. Многие уровни можно пройти просто за счет геометрической интуиции или самостоятельно, без всяких теорем, находя закономерности и симметрию. Это бесплатное приложение. Можно установить через Google Play или App Store.

Примеры заданий по теме площадь многоугольника:

- постройте прямоугольник со стороной AB , площадь которого равна площади данной фигуры;
- постройте прямую, проходящую через точку A и делящую ромб на две части равной площади;

– постройте две прямые, проходящие через точку A и делящие прямоугольник на три части равной площади.

16. «Решение треугольников» (9 класс, 4 тема)

Формируемые УУД:

Коммуникативные: доносить свою позицию до других: оформлять свою мысль в устной и письменной речи (на уровне предложения или небольшого текста).

Личностные: формировать интерес к изучению геометрии и применению приобретённых знаний и умений.

Познавательные: решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам.

Регулятивные: самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебных действий.

Решение задач.

Решить треугольник – это, значит, найти его стороны и углы по известным сторонам и углам. В следующих задачах значения тригонометрических функций будем находить с помощью калькулятора и округлять эти значения до сотых, значения величины углов будем округлять до единиц, а значения длин сторон будем округлять до десятых. При решении задач по данной теме будем использовать расположение названий сторон и углов как показано на рисунке 7.

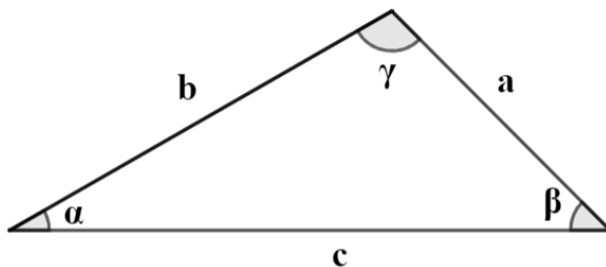


Рисунок 7

1) решите треугольник по двум сторонам $a = 14$ см, $b = 8$ см и углу $\gamma = 38^\circ$ между ними;

2) решите треугольник по трём сторонам $a = 7$ см, $b = 2$ см, $c = 8$ см;

3) решите треугольник по стороне $a = 12$ см и двум углам $\beta = 36^\circ$, $\gamma = 119^\circ$.

17. «Правильные многоугольники и их свойства» (9 класс, 6 тема)

Формируемые УУД:

Познавательные: формировать умение определять понятия, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации.

Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения.

Регулятивные: формировать умение определять последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата; составление плана и последовательности действий.

Коммуникативные: формировать действия, направленные на определение практического применения изучаемой темы (умение сотрудничать в процессе создания общего продукта, умение точно и грамотно выражать свои мысли, умение слушать собеседника, фиксировать, обрабатывать и анализировать полученную информацию).

Проектная деятельность.

Подготовить учебный проект по темам: «Геометрия вокруг нас»; «Геометрия на клетчатом листе»; «Равновеликие и равносторонние фигуры»; «Паркеты из правильных многоугольников». Примерная структура учебного проекта представлена в приложении 2 (Таблица 2.1).

18. «Длина окружности. Площадь круга» (9 класс, 7 тема)

Формируемые УУД:

Коммуникативные: доносить свою позицию до других: оформлять свою мысль в устной и письменной речи (на уровне предложения или небольшого текста).

Личностные: формировать умения формулировать собственное мнение.

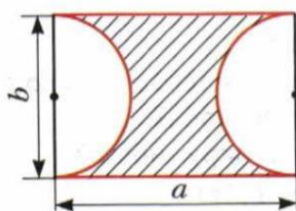
Познавательные: извлекать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах в явном виде; применять для решения задач геометрические факты, если условия их применения заданы в явной форме; решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам.

Регулятивные: формировать умение соотносить полученный результат с поставленной целью.

Задачи на готовых чертежах.

- 1) вычислите длину красной линии, изображённой на рисунке 8 (a, b);

a)



b)

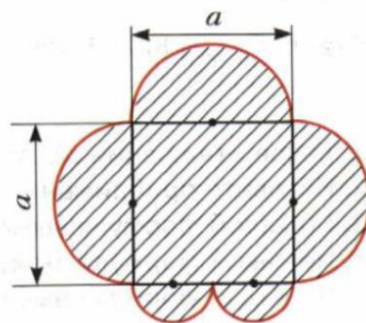
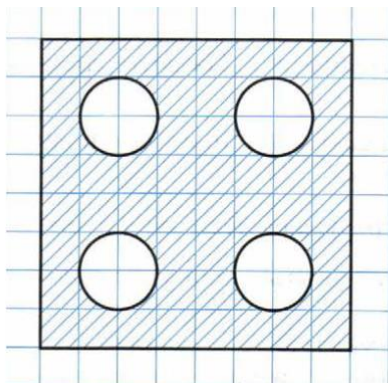


Рисунок 8

- 2) вычислите площадь заштрихованной фигуры на рисунке 9 (a, b), если длина стороны клетки равна a .

a)



b)

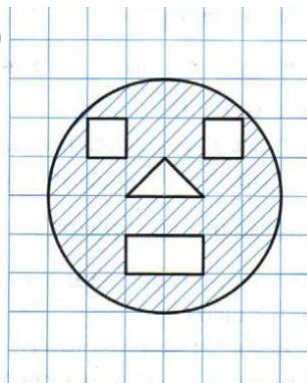


Рисунок 9

19. «Векторы» (9 класс, итоги главы 4)

Формируемые УУД:

Коммуникативные: уметь обосновывать и доказывать свою точку зрения.

Личностные: формировать умение соотносить полученный результат с поставленной целью.

Познавательные: оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур.

Регулятивные: работать по предложенному плану, использовать необходимые средства (учебник, компьютер и инструменты).

С целью повторения основных геометрических терминов создан кроссворд (рисунок 10), который позволит учащимся в занимательной форме повторить основные понятия. Четко сформулированные вопросы дают возможность легко справиться с заданием. Данный кроссворд может быть использован на начальном этапе урока.

По горизонтали:

2) ромб, у которого все углы прямые;

4) простая замкнутая ломаная линия и конечная часть плоскости, которую она ограничивает.

8) Если указано, какая точка является началом отрезка, а какая точка – его концом, то такой отрезок называют направленным отрезком, или ...

10) Две фигуры называются ..., если одну можно наложить на другую так, что они при этом совпадут.

По вертикали:

1) расстояние от начала отсчёта до точки, изображающей число на координатной прямой;

3) ненулевые векторы называют ..., если они лежат на параллельных прямых или на одной прямой;

- 5) множество точек плоскости, удаленных от заданной точки этой плоскости на расстояние, не превышающее заданное;
- 6) равенство, содержащее букву, значение которой надо найти;
- 7) величины, определяющие положение точки на плоскости и в пространстве;
- 9) часть прямой, ограниченная двумя точками.

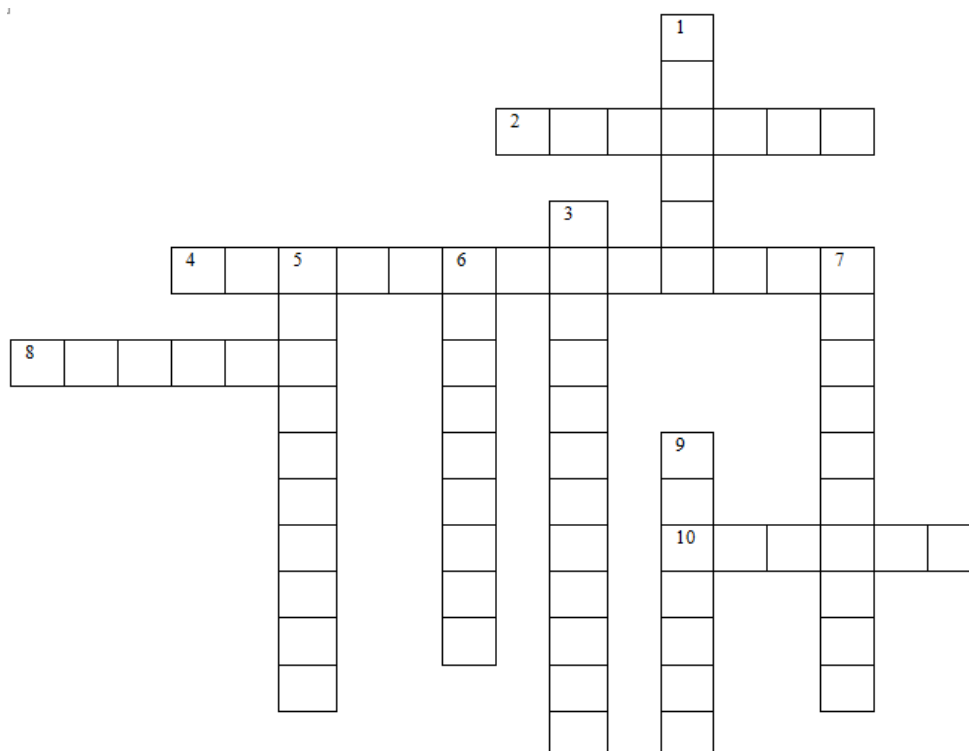


Рисунок 10

20. «Движение (перемещение) фигуры. Параллельный перенос» (9 класс, 17 тема)

Творческое задание. Формируемые УУД:

Коммуникативные: доносить свою позицию до других: оформлять свою мысль в устной и письменной речи (на уровне предложения или небольшого текста).

Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения.

Познавательные: распознавать движение объектов в окружающем мире; распознавать симметричные фигуры в окружающем мире.

Регулятивные: работать по плану, сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно.

Выполните задания:

1) постройте образ треугольника ABC при параллельном переносе на вектор $\vec{a}$ (рисунок 11);

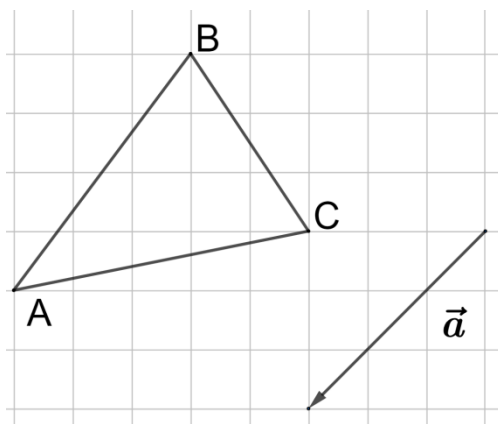


Рисунок 11

2) постройте образы точек $D(-4; 2)$, $E(0; 3)$ и $F(-2; 0)$ при параллельном переносе на вектор $\vec{b}(-3; 0)$. Запишите координаты построенных точек.

21. «Осевая симметрия» (9 класс, 18 тема)

Формируемые УУД:

Коммуникативные: доносить свою позицию до других: оформлять свою мысль в устной и письменной речи (на уровне предложения или небольшого текста).

Личностные: формировать интерес к изучению геометрии и применению приобретённых знаний и умений.

Познавательные: решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам.

Регулятивные: самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебных действий.

Решение задач.

1) найдите координаты точек, симметричных точкам $C(1; -2)$ и $D(0; -1)$ относительно прямой $y = -x$;

2) точки $A(3; y)$ и $B(x; -4)$ симметричны относительно: а) оси абсцисс; б) оси ординат. Найдите x и y ;

3) осями симметрии ромба являются прямые $x = 3$ и $y = -4$. Двумя его соседними вершинами являются точки $B(3; -1)$ и $C(5; -4)$. Найдите координаты остальных вершин ромба.

22. «Центральная симметрия. Поворот» (9 класс, 19 тема)

Творческое задание. Формируемые УУД:

Коммуникативные: доносить свою позицию до других: оформлять свою мысль в устной и письменной речи (на уровне предложения или небольшого текста).

Личностные: формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения.

Познавательные: распознавать движение объектов в окружающем мире; распознавать симметричные фигуры в окружающем мире.

Регулятивные: работать по плану, сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно.

Выполните задания:

1) начертите треугольник ABC и отметьте точку O , не принадлежащую ему. Постройте треугольник, симметричный данному относительно точки O ;

2) начертите окружность и отметьте на ней точку. Постройте окружность, симметричную данной относительно отмеченной точки;

3) начертите треугольник. Постройте треугольник, симметричный ему относительно прямой, содержащей одну из его средних линий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На современном этапе развития образования России меняются роль и задачи школьного математического образования в связи с переходом общества к рыночной экономике. Выпускник школы должен стать сформированной личностью, способной к самоопределению, самообразованию и самовоспитанию.

В условиях ФГОС самостоятельная работа школьников стала не только требованием, но и основой образовательного процесса. Все современные методы обучения ориентированы на обучение не готовым знаниям, а деятельности по самостоятельному приобретению новых знаний, то есть деятельности, стимулирующей творческую активность.

Одной из характеристик самостоятельной работы является ее постепенный переход к самоконтролю. Подразумевается, что постепенно учащийся сам будет ставить перед собой задачи и организовывать свою деятельность для достижения поставленной цели. При выполнении самостоятельной работы развивается такое внутреннее качество человека, которое принято называть самостоятельностью.

При отсутствии доли самостоятельности знания запоминаются многими учащимися механически, они не обнаруживают того многообразия связей, которое должно быть усвоено для достижения высокого уровня системности знаний. Поэтому в своей работе я уделяю большое внимание самостоятельности школьников.

Учитывая значение самостоятельной работы учащихся в учебном процессе современной школы, задача учителя заключается прежде всего в том, чтобы на уроке были созданы необходимые условия для эффективной реализации всех видов самостоятельной работы, важнейшими из которых являются:

- постепенность введения разных по степени сложности и стимулированию умственной активности видов самостоятельной работы;
- обязательность подготовки учащихся к выполнению заданий (сообщение исходных знаний и обучение общеучебным умениям);
- разнообразие видов самостоятельности работы, используемых при преподавании каждой темы;
- подбор заданий, способствующих пробуждению интереса к их выполнению, содержащих посильные трудности;
- ознакомление учащихся с источниками получения необходимой для выполнения задания информации;
- оказание учителем в случае необходимости помощи в работе;
- обучение учащихся приемам самоконтроля при выполнении работы;
- обязательность проверки учителем самостоятельных работ учащихся.

Если заинтересовать обучающихся, целенаправленно работать с ними, оказывая помощь в поисках необходимой информации, применять разнообразные формы самостоятельной работы, то все это будет способствовать формированию УУД и постепенному повышению качества знаний. Это как раз то, на что нацеливает нас Стандарт второго поколения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. **Асмолов А.Г.** Как проектировать универсальные учебные действия в школе: от действия к мысли : пособие для учителя / под ред. А.Г. Асмолова. – Москва : Просвещение, 2008.
2. **Асмолов А.Г.** Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий : пособие для учителя / А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская. – Москва : Просвещение, 2010. – 159 с.
3. **Боженкова Л.И.** Методика формирования универсальных учебных действий при обучении геометрии / Л.И. Боженкова. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 205 с.
4. Геометрия : задачи на готовых чертежах для подготовки к ГИА и ЕГЭ : 7-9 классы / сост. Э.Н. Балаян. – изд. 5-е, исправл. и дополн. – Ростов на Дону: Феникс, 2013. – 223 с.
5. **Горностаева З.Я.** Проблема самостоятельной познавательной деятельности / З.Я. Горностаева // Открыт. школа. – 2008. – № 2. – С. 94–98.
6. **Давыдов, В.В.** Учебная деятельность / В.В. Давыдов. – Москва: 1986. – 318 с.
7. **Далингер, В.А.** Самостоятельная деятельность учащихся и ее активизация при обучении математике: учебное пособие / В.А. Далингер. – ОмИПКРО. Омск. – 1993.– 156 с.
8. **Данилов М.А.** Самостоятельная работа учащихся // Хрестоматия по педагогике. Учебное пособие для студентов пед. ин-тов. Под ред. д-ра пед. наук, проф. З.И. Равкина. Москва: Просвещение. – 1976.
9. **Дистервег, А.** Избранные педагогические сочинения / А. Дистервег. // Сост. В.А. Ротенберг. – Издательство министерства просвещения РСФСР. – Москва. – 1956. – 375 с.

10. **Егорина, В.С.** Формирование универсальных учебных действий школьников и повышение эффективности образования / В.С. Егорина // Начальная школа плюс. – 2013. – № 10. – С. 38–43.
11. **Зимняя, И. А.** Педагогическая психология / И.А. Зимняя. – Москва : Логос, 1999. – 384 с.
12. **Иванова, Е.В.** Внеурочные занятия по математике как средство формирования познавательных универсальных учебных действий у школьников / Е.В. Иванова // Молодой ученый. – 2019. – № 1. – С. 164–166.
13. **Кашицына, Л. С.** Самостоятельность как основа развития личности / Л.С. Кашицына // Математика. – 2004. – № 6. – С. 2–3.
14. **Коконова, Е.А.** Проблема формирования регулятивных универсальных учебных действий у школьников / Е.А. Коконова // Молодой ученый. – 2016. – № 1. – С. 716–719.
15. **Леухина, Л.В.** Формирование универсальных учебных действий на уроках математики / Л.В. Леухина // ТОП-ШКОЛА.РФ – URL: <http://xn----8sb3aemcew1d.xn--p1ai/formirovanie-universalnyh-uchebnyh-dejstvij-na-urokakh-matematiki> (дата обращения 25.06.2021).
16. Математика : рабочие программы : 5-11 класс / сост. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир, Е.В. Буцко. – 3-е изд., перераб. – Москва : Вентана-Граф, 2020 – 164 с.
17. **Мерзляк, А.Г.** Геометрия : 7-9 класс : учебник / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир ; под ред. В.Е. Подольского. – 4-е изд., стереотип. – Москва : Вентана-Граф, 2020. – 206, [2] с. : ил. – (Российский учебник).
18. **Пидкасистый, П.И.** Самостоятельная познавательная деятельность школьников в обучении: теоретико-экспериментальное исследование / П.И. Пидкасистый. – Москва: Педагогика, 1980. – 240 с.

19. **Потоскуев, Е.В.** Геометрия и становление творческой личности / Е.В. Потоскуев // Математика в школе. – 2009. – № 6. – С. 10–12.
20. Рабочая программа педагога МОУ «СОШ № 48» Копейского городского округа / Математика. Рабочие программы. 5–11 классы: / сост. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир, Е.В. Буцко. – 3-е изд., перераб. – Москва : Вентана-Граф, 2020.
21. Российская Федерация. Приказ. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования : Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 1897 : [принят Министерством образования и науки Российской Федерации 17 дек. 2010 г.].
22. Российская Федерация. Приказы. Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность : Приказ Минпросвещения России № 254 : [принят Минпросвещением России 20 мая 2020 г.]. Зарегистрирован 14.09.2020 № 59808.
23. **Слепухин, А.В.** Комплексная педагогическая диагностика профессиональной направленности личности школьника с использованием новых информационных технологий : монография / А.В. Слепухин. – УрГПУ. Екатеринбург, 2006. – 200 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Тематическое планирование по геометрии 7-9 класс УМК А.Г. Мерзляк,
В.Б. Полонский, М.С. Якир, Е.В. Буцко [16]

Тематическое планирование УМК «Мерзляк А.Г. Геометрия: 7-9 класс» представлено в Таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Тематическое планирование по геометрии 7-9 класс

Номер параграфа	Номер урока	Название параграфа	Количество часов
1	2	3	4
7 класс			
Глава 1. Простейшие геометрические фигуры и их свойства			15
1	1-2	Точки и прямые	2
2	3-5	Отрезок и его длина	3
3	6-8	Луч. Угол. Измерение углов	3
4	9-11	Смежные и вертикальные углы	3
5	12	Перпендикулярные прямые	1
6	13	Аксиомы	1
	14	Повторение и систематизация учебного материала	1
	15	Контрольная работа № 1	1
Глава 2. Треугольники			18
7	16-17	Равные треугольники. Высота, медиана, биссектриса треугольника	2
8	18-22	Первый и второй признаки равенства треугольника	5
9	23-26	Равнобедренный треугольник и его свойства	4
10	27-28	Признаки равнобедренного треугольника	2
11	29-30	Третий признак равенства треугольников	2
12	31	Теоремы	1
	32	Повторение и систематизация учебного материала	1
	33	Контрольная работа № 2	1

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4
Глава 3. Параллельные прямые. Сумма углов треугольника			16
13	34	Параллельные прямые	1
14	35-36	Признаки параллельности двух прямых	2
15	37-39	Свойства параллельных прямых	3
16	40-43	Сумма углов треугольника	4
17	44-45	Прямоугольный треугольник	2
18	46-47	Свойства прямоугольного треугольника	2
	48	Повторение и систематизация учебного материала	1
	49	Контрольная работа № 3	1
Глава 4. Окружность и круг. Геометрические построения			16
19	50-51	Геометрическое место точек. Окружность и круг	2
20	52-54	Некоторые свойства окружности. Касательная к окружности	3
21	55-57	Описанная и вписанная окружности треугольника	3
22	58-60	Задачи на построение	3
23	61-63	Метод геометрических мест точек в задачах на построение	3
	64	Повторение и систематизация учебного материала	1
	65	Контрольная работа № 4	1
Повторение и систематизация учебного материала			5
	66-69	Повторение и систематизация учебного материала курса геометрии 7 класса	4
	70	Итоговая контрольная работа	1
8 класс			
Глава 1. Четырёхугольники			26
1	1-2	Четырёхугольник и его элементы	2
2	3-5	Параллелограмм. Свойства параллелограмма	3
3	6-7	Признаки параллелограмма	2
4	8-9	Прямоугольник	2
5	10-11	Ромб	2
6	12-13	Квадрат	2

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4
	14	Контрольная работа № 1	1
7	15-16	Средняя линия треугольника	2
8	17-20	Трапеция	4
9	21-22	Центральные и вписанные углы	2
10	23-24	Описанная и вписанная окружности четырёхугольника	2
	25	Повторение и систематизация учебного материала	1
	26	Контрольная работа № 2	1
Глава 2. Подобие треугольников			12
11	27-29	Теорема Фалеса. Теорема о пропорциональных отрезках	3
12	30	Подобные треугольники	1
13	31-34	Первый признак подобия треугольников	4
14	35-36	Второй и третий признаки подобия треугольников	2
	37	Повторение и систематизация учебного материала	1
	38	Контрольная работа № 3	1
Глава 3. Решение прямоугольных треугольников			15
15	39-40	Метрические соотношения в прямоугольном треугольнике	2
16	41-44	Теорема Пифагора	4
	45	Контрольная работа № 4	1
17	46-48	Тригонометрические функции острого угла прямоугольного треугольника	3
18	49-51	Решение прямоугольных треугольников	3
	52	Повторение и систематизация учебного материала	1
	53	Контрольная работа № 5	1
Глава 4. Многоугольники. Площадь многоугольника			12
19	54	Многоугольники	1
20	55	Понятие площади многоугольника. Площадь прямоугольника	1
21	56-57	Площадь параллелограмма	2

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4
22	58-60	Площадь треугольника	3
23	61-63	Площадь трапеции	3
	64	Повторение и систематизация учебного материала	1
	65	Контрольная работа № 6	1
Повторение и систематизация учебного материала			5
	66-69	Повторение и систематизация учебного материала курса геометрии 8 класса	4
	70	Итоговая контрольная работа	1
9 класс			
Глава 1. Решение треугольников			17
1	1-2	Тригонометрические функции угла от 0° до 180°	2
2	3-6	Теорема косинусов	4
3	7-9	Теорема синусов	3
4	10-11	Решение треугольников	2
5	12-15	Формулы для нахождения площади треугольников	4
	16	Повторение и систематизация учебного материала	1
	17	Контрольная работа № 1	1
Глава 2. Правильные многоугольники			10
6	18-21	Правильные многоугольники и их свойства	4
7	22-25	Длина окружности. Площадь круга	4
	26	Повторение и систематизация учебного материала	1
	27	Контрольная работа № 2	1
Глава 3. Декартовы координаты			12
8	28-30	Расстояние между двумя точками с заданными координатами. Координаты середины отрезка	3
9	31-33	Уравнение фигуры. Уравнение окружности	3
10	34-35	Уравнение прямой	2
11	36-37	Угловой коэффициент прямой	2
	38	Повторение и систематизация учебного материала	1
	39	Контрольная работа № 3	1
Глава 4. Векторы			15

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4
12	40-41	Понятие вектора	2
13	42	Координаты вектора	1
14	43-46	Сложение и вычитание векторов	4
15	47-49	Умножение вектора на число	3
16	50-52	Скалярное произведение векторов	3
	53	Повторение и систематизация учебного материала	1
	54	Контрольная работа № 4	1
Глава 5. Геометрические преобразования			11
17	55-57	Движение (перемещение) фигуры. Параллельный перенос	3
18	58-59	Осевая симметрия	2
19	60-61	Центральная симметрия. Поворот	2
20	62-63	Гомотетия. Подобие фигур	2
	64	Повторение и систематизация учебного материала	1
	65	Контрольная работа № 5	1
Повторение и систематизация учебного материала			5
	66-69	Повторение и систематизация учебного материала курса геометрии 9 класса	4
	70	Итоговая контрольная работа	1

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Ответы к комплексу упражнений для самостоятельной работы учащихся
основной школы по геометрии

1. «Точки и прямые» (7 класс, 1 тема)

1) прямые: MF, MP, MK, KF, KP, PF (рисунок 2.1);

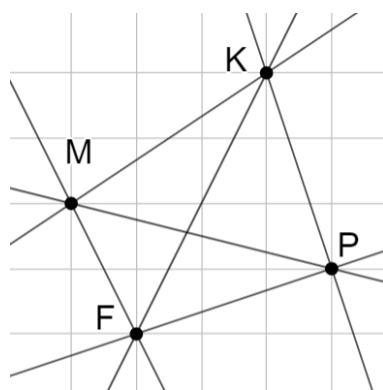


Рисунок 2. 1

2) прямые: KT, KN, TN (рисунок 2.2);

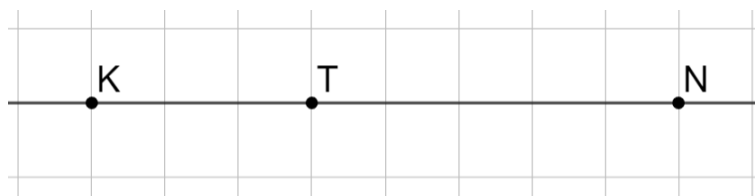


Рисунок 2. 2

3)

- да;
- точки: L, P ;
- точки: M, K, N .
- точки: F, Q .

2. «Смежные и вертикальные углы» (7 класс, 4 тема)

Ответы на кроссворд представлены на рисунке 2.3.

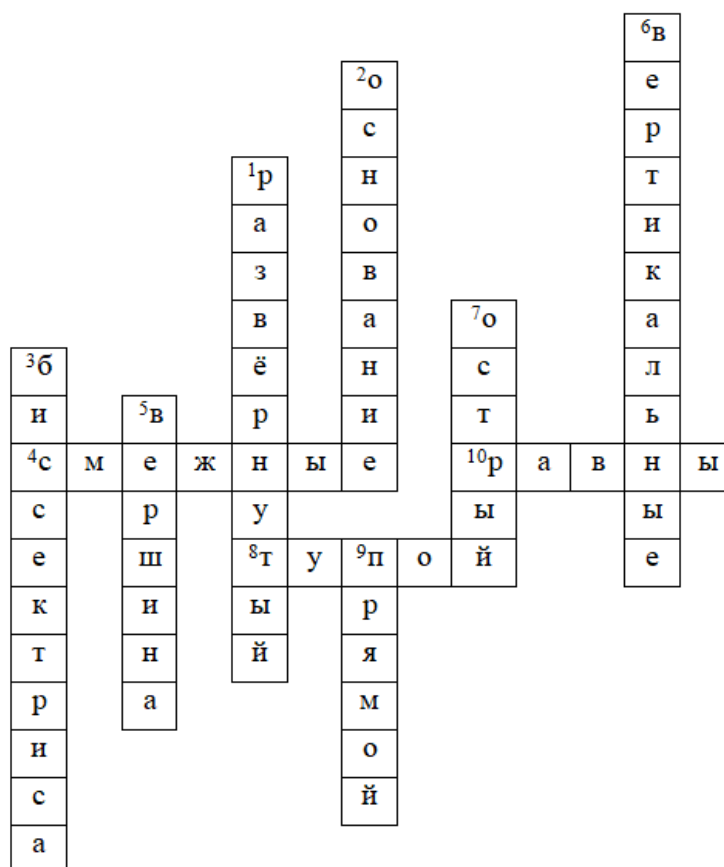


Рисунок 2. 3

3. «Первый и второй признаки равенства треугольника» (7 класс, 8 тема)

Правильный порядок карточек в «разрезной» теореме: 2, 5, 4, 1, 6, 3.

4. «Признаки равенства треугольников» (7 класс, 11 тема)

а) рассмотрим треугольники ABC и ABD . По условию $BC = BD$, $\angle ABC = \angle ABD$. Так же мы видим, что сторона AB – общая. Следовательно, $\triangle ABC = \triangle ABD$ по первому признаку равенства треугольников.

б) рассмотрим треугольники KQM и FPM . По условию $QM = MP$, $\angle KQM = \angle FPM$. В данных треугольниках $\angle KMQ = \angle FMP$ – т.к. это вертикальные углы. Следовательно, $\triangle KQM = \triangle FPM$ по второму признаку равенства треугольников.

с) рассмотрим треугольники HJE и EGH . По условию $HJ = EG$, $EJ = HG$. Так же мы видим, что сторона EH – общая. Следовательно, $\triangle HJE = \triangle EGH$ по третьему признаку равенства треугольников.

5. «Свойство параллельных прямых» (7 класс, 15 тема)

Правильные ответы: 1-1, 2-2, 3-1.

6. «Прямоугольный треугольник» (7 класс, 17 тема)

Ответы на кроссворд представлены на рисунке 2.4.

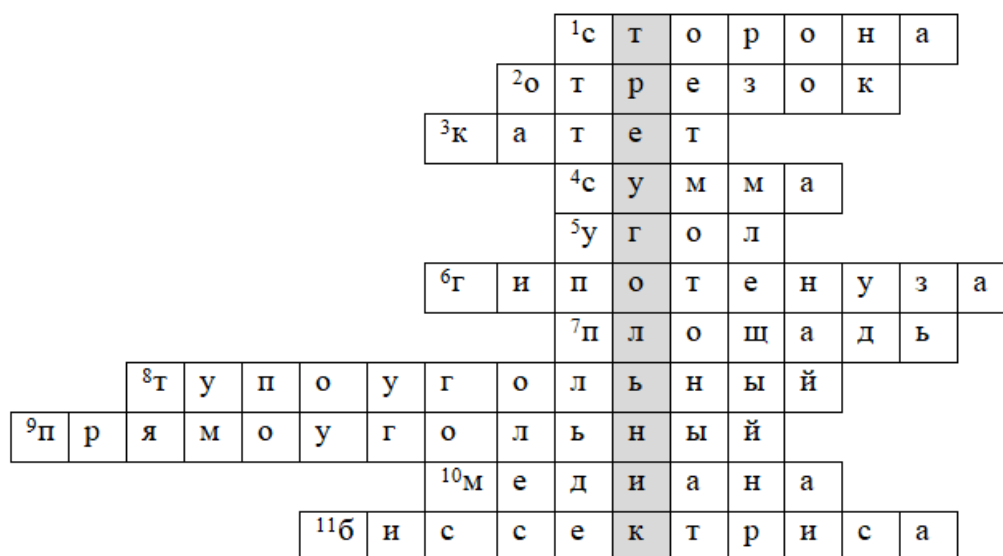


Рисунок 2. 4

7. «Некоторые свойства окружности. Касательная к окружности»
(7 класс, 20 тема)

Приложение «Пифагория 60°» (рисунок 2.5).

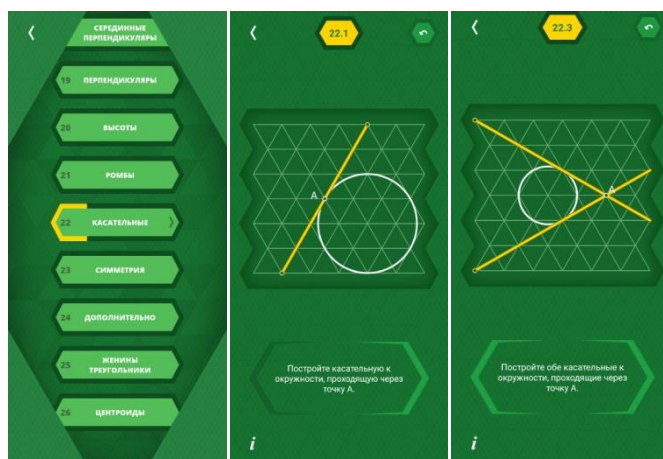


Рисунок 2. 5

8. «Задачи на построение» (7 класс, 22 тема)

Построить угол 60° и построить биссектрису угла (рисунок 2.6).

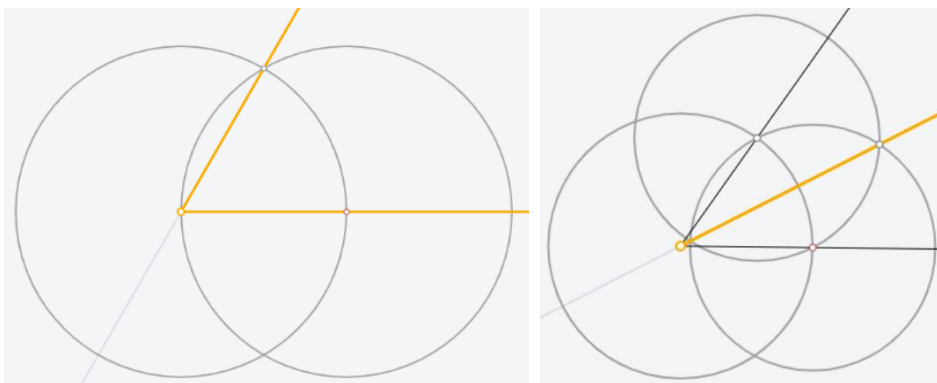


Рисунок 2. 6

9. «Четырёхугольник и его элементы» (8 класс, 1 тема)

Найти «лишнее», ответ обосновать.

а) ромб, треугольник, квадрат, прямоугольник. Т.к. ромб, квадрат и прямоугольник это четырёхугольники, а треугольник не является четырёхугольником;

б) сторона, вершина, угол, диагональ. Т.к. сторона, угол и диагональ, прямыми или отрезками, а вершина – точка;

с) отрезок, высота, медиана, биссектриса. Т.к. высота, медиана и биссектриса это элементы геометрических фигур, а отрезок – часть прямой, ограниченная двумя точками;

д) соседние стороны, противолежащие стороны, соседние вершины. Т.к. соседние стороны и соседние вершины имеют общие элементы, а противоположные стороны не имеют общих элементов.

10. «Четырёхугольники» (8 класс, итоги 1 главы)

Схема связи между четырёхугольниками (рисунок 2.7).

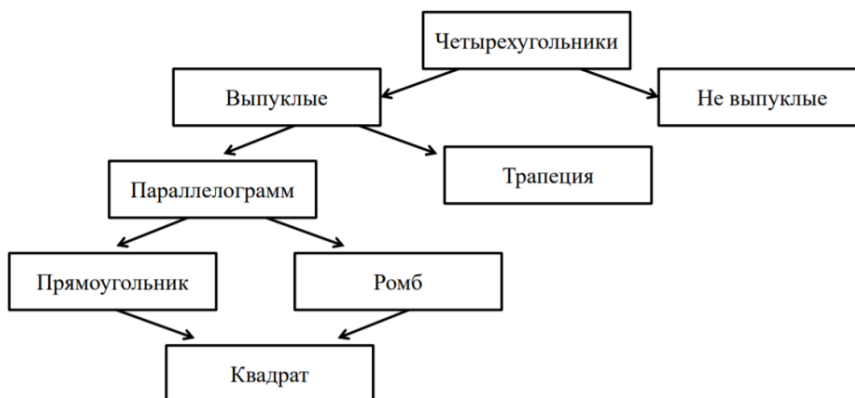


Рисунок 2. 7

11. «Теорема Фалеса. Теорема о пропорциональных отрезках» (8 класс, 11 тема)

Примерный план написания реферата по геометрии:

1. Вступление.
2. История вопроса.
3. Основное содержание.
 - 3.1. Уточнение темы с обоснованием.
 - 3.2. Современное состояние разработки вопроса.
 - 3.3. Альтернативные точки зрения.
 - 3.4. Результаты самостоятельного исследования, проведённых наблюдений, опытов.
4. Связь рассматриваемого вопроса с другими областями знаний, отраслями промышленности и т.п.
5. Заключение.
6. Приложения.
 - 6.1. Список использованной литературы.
 - 6.2. Таблицы, диаграммы, графики.
 - 6.3. Фото, рисунки.
 - 6.4. Схемы.

12. «Второй и третий признаки подобия треугольников» (8 класс, 14 тема)

Правильный порядок карточек в «разрезной» теореме: 11, 1, 13, 12, 2, 9, 10, 3, 7, 6, 8, 5, 4.

13. «Теорема Пифагора» (8 класс, 16 тема)

а) x – гипотенуза на данном рисунке. Для того чтобы найти x нужно сначала найти катет, который является гипотенузой для другого треугольника. По теореме Пифагора $c^2 = a^2 + b^2$ (для нахождения гипотенузы используем формулу: $c = \sqrt{a^2 + b^2}$). Подставим значения катетов в формулу:

$$c = \sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{4 + 1} = \sqrt{5}.$$

Найдём x :

$$x = \sqrt{(\sqrt{5})^2 + 1^2} = \sqrt{5 + 1} = \sqrt{6}.$$

Ответ: $x = \sqrt{6}$.

б) x – катет на данном рисунке. Для того чтобы найти x нужно сначала найти катет, который является гипотенузой для другого треугольника. По теореме Пифагора $c^2 = a^2 + b^2$ (для нахождения гипотенузы используем формулу: $c = \sqrt{a^2 + b^2}$). Подставим значения катетов в формулу:

$$c = \sqrt{2^2 + 3^2} = \sqrt{4 + 9} = \sqrt{13}.$$

Найдём x (для решения используем формулу: $a = \sqrt{c^2 - b^2}$):

$$x = \sqrt{4^2 - (\sqrt{13})^2} = \sqrt{16 - 13} = \sqrt{3}.$$

Ответ: $x = \sqrt{3}$.

с) x – гипотенуза на данном рисунке. Для того чтобы найти x нужно сначала найти катет, который также является катетом для другого треугольника. По теореме Пифагора $c^2 = a^2 + b^2$ (для нахождения катета используем формулу: $a = \sqrt{c^2 - b^2}$). Подставим значения катета и гипотенузы в формулу:

$$a = \sqrt{4^2 - 3^2} = \sqrt{16 - 9} = \sqrt{7}.$$

Найдём второй катет большого треугольника: $2 + 3 = 5$.

Найдём x (для решения используем формулу: $c = \sqrt{a^2 + b^2}$):

$$x = \sqrt{5^2 + (\sqrt{7})^2} = \sqrt{25 + 7} = \sqrt{32} = 4\sqrt{2}.$$

Ответ: $x = 4\sqrt{2}$.

14. «Решение прямоугольных треугольников» (8 класс, 18 тема)

1)

а) найдём сторону AB :

$$\cos B = \frac{BC}{AB} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{2}{AB} \Rightarrow AB = 3 \text{ см.}$$

По тереме Пифагора найдём сторону AC для нахождения катета используем формулу: $a = \sqrt{c^2 - b^2}$):

$$AC = \sqrt{3^2 - 2^2} = \sqrt{9 - 4} = \sqrt{5} \text{ см.}$$

Ответ: $AB = 3 \text{ см}, AC = \sqrt{5} \text{ см.}$

b) найдём сторону AB :

$$\sin B = \frac{AC}{AB} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{3}{AB} \Rightarrow AB = 12 \text{ см.}$$

По тереме Пифагора найдём сторону BC для нахождения катета используем формулу: $a = \sqrt{c^2 - b^2}$):

$$BC = \sqrt{12^2 - 3^2} = \sqrt{144 - 9} = \sqrt{135} = 3\sqrt{15} \text{ см.}$$

Ответ: $AB = 12 \text{ см}, BC = 3\sqrt{15} \text{ см.}$

$$2) \quad BD = \sin A \cdot AB = \sin 58^\circ \cdot 6 \approx 5,1 \text{ см}$$

$$AC = 2AD$$

$$AD = \cos A \cdot AB = \cos 58^\circ \cdot 6 \approx 3,2 \text{ см} \Rightarrow AC = 2 \cdot 3,2 = 6,4 \text{ см}$$

Ответ: $AC \approx 6,4 \text{ см}, BD \approx 5,1 \text{ см.}$

15. «Многоугольники. Площадь много угольника» (8 класс, итоги 4 главы)

Электронный образовательный ресурс «Пифагория» (рисунок 2.8).

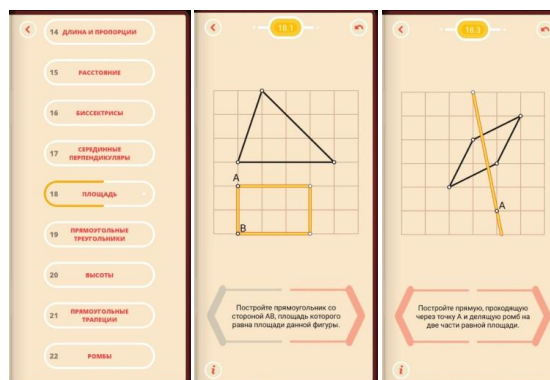


Рисунок 2. 8

16. «Решение треугольников» (9 класс, 4 тема)

1) по теореме косинусов $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \gamma$. Отсюда

$$c^2 = 196 + 64 - 2 \cdot 14 \cdot 8 \cos 38^\circ \approx 260 - 224 \cdot 0,79 = 83,04, c \approx 9,1 \text{ см.}$$

$$\text{Далее имеем: } a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha.$$

Отсюда

$$\cos \alpha = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc} \Rightarrow \cos \alpha \approx \frac{8^2 + 9,1^2 - 14^2}{2 \cdot 8 \cdot 9,1} \approx -0,34 \Rightarrow \alpha \approx 110^\circ.$$

Используя теорему о сумме углов треугольника, получим:

$$\beta = 180^\circ - (\alpha + \gamma) \approx 180^\circ - 148^\circ = 32^\circ.$$

Ответ: $c \approx 9,1 \text{ см}, \alpha \approx 110^\circ, \beta \approx 32^\circ$.

2) по теореме косинусов $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha$. Отсюда

$$\cos \alpha = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc} \Rightarrow \cos \alpha \approx \frac{4 + 64 - 49}{2 \cdot 2 \cdot 8} \approx 0,59 \Rightarrow \alpha \approx 54^\circ.$$

По теореме синусов

$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} \Rightarrow \sin \beta = \frac{b \sin \alpha}{a}.$$

Получаем

$$\sin \beta \approx \frac{2 \sin 54^\circ}{7} \approx \frac{2 \cdot 0,81}{7} \approx 0,23.$$

Поскольку b является наименьшей стороной данного треугольника, то угол β – острый. Тогда находим, что $\beta \approx 13^\circ$.

Используя теорему о сумме углов треугольника, получим:

$$\gamma = 180^\circ - (\alpha + \beta) \approx 180^\circ - 67^\circ = 113^\circ.$$

Ответ: $\alpha \approx 54^\circ, \beta \approx 13^\circ, \gamma \approx 113^\circ$.

3) используя теорему о сумме углов треугольника, получим:

$$\alpha = 180^\circ - (\beta + \gamma),$$

$$\alpha = 180^\circ - 155^\circ = 25^\circ.$$

По теореме синусов:

$$\frac{b}{\sin \beta} = \frac{a}{\sin \alpha} \Rightarrow b = \frac{a \sin \beta}{\sin \alpha}.$$

Имеем:

$$b = \frac{12 \sin 36^\circ}{\sin 25^\circ} \approx \frac{12 \cdot 0,59}{0,42} \approx 16,9 \text{ (см)}.$$

Вновь применяя теорему синусов, запишем

$$\frac{c}{\sin \gamma} = \frac{a}{\sin \alpha} \Rightarrow c = \frac{a \sin \gamma}{\sin \alpha}.$$

Имеем:

$$c = \frac{12 \sin 119^\circ}{\sin 25^\circ} = \frac{12 \sin 61^\circ}{\sin 25^\circ} \approx \frac{12 \cdot 0,87}{0,42} \approx 24,9 \text{ (см)}.$$

Ответ: $b \approx 16,9$ см, $c \approx 24,9$ см, $\alpha = 25^\circ$.

17. «Правильные многоугольники и их свойства» (9 класс, 6 тема)

В Таблице 2.1 представлена структура учебного проекта.

Таблица 2.1 – Структура учебного проекта

Этапы	Задачи	Деятельность обучающихся	Деятельность педагога
1	2	3	4
Начинание	Определение темы, уточнение целей, исходного положения. Выбор рабочей группы.	Уточняют информацию. Обсуждают задание.	Мотивирует обучающихся. Объясняет цели проекта. Наблюдает
Планирование	Анализ проблемы. Определение источников информации. Постановка задач и выбор критериев оценки результатов. Распределение ролей в команде.	Формируют задачи. Уточняют информацию (источники). Выбирают и обосновывают свои критерии успеха	Помогает в анализе и синтезе (по просьбе). Наблюдает.
Исследование	Сбор и уточнение информации. Обсуждение альтернатив. Выбор оптимального варианта. Уточнение планов.	Работают с информацией. Проводят синтез и анализ идей. Исследование.	Наблюдает. Консультирует.

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
Выполнение	Выполнение проекта.	Выполняют исследование и работают над проектом. Оформляют проект.	Наблюдает. Советует (по просьбе)
Оценка результатов	Анализ выполнения проекта, достигнутых результатов (успехов и неудач) и причин этого. Анализ достижения поставленной цели.	Участвуют в коллективном самоанализе проекта и самооценке.	Наблюдает. Направляет процесс анализа (если необходимо).
Защита проекта	Подготовка доклада; обоснование процесса проектирования, объяснение полученных результатов. Коллективная защита проекта. Оценка.	—	—

18. «Длина окружности. Площадь круга» (9 класс, 7 тема)

1) для вычисления красной линии используем формулу длины окружности:

$$l = \frac{\pi R n}{180^\circ}.$$

$$a) l = 2a + 2 \cdot \frac{\pi R \cdot 180^\circ}{180^\circ} = 2a + 2 \cdot \frac{\pi b}{2} = 2a + \pi b.$$

$$\text{Ответ: } l = 2a + \pi b.$$

$$b) l = 3 \cdot \frac{\pi R \cdot 180^\circ}{180^\circ} + 2 \cdot \frac{\pi R \cdot 180^\circ}{180^\circ} = 3 \cdot \frac{\pi a}{2} + 2 \cdot \frac{\pi a}{4} = 4 \cdot \frac{\pi a}{2} = 2\pi a.$$

$$\text{Ответ: } l = 2\pi a.$$

2) для вычисления площади заштрихованной фигуры используем формулы нахождения площадей разных геометрических фигур:

– квадрат $S = a^2$;

- круг $S = \pi R^2$;
- прямоугольник $S = ab$;
- треугольник $S = \frac{ah}{2}$.

а) сторона квадрата равна $8a$:

$$S = a^2 - 4 \cdot \pi R^2 = (8a)^2 - 4\pi a^2 = 64a^2 - 4a^2\pi = 4a^2(16 - \pi).$$

Ответ: $S = 4a^2(16 - \pi)$.

б) радиус круга равен $3a$:

$$S = \pi R^2 - \left(2a^2 + \frac{ah}{2} + ab\right) = 9\pi a^2 - (2a^2 + a^2 + 2a^2) = 9\pi a^2 - 5a^2 = a^2(9\pi - 5).$$

Ответ: $S = a^2(9\pi - 5)$.

19. «Векторы» (9 класс, итоги главы 4)

Ответы на кроссворд представлены на рисунке 2.9.

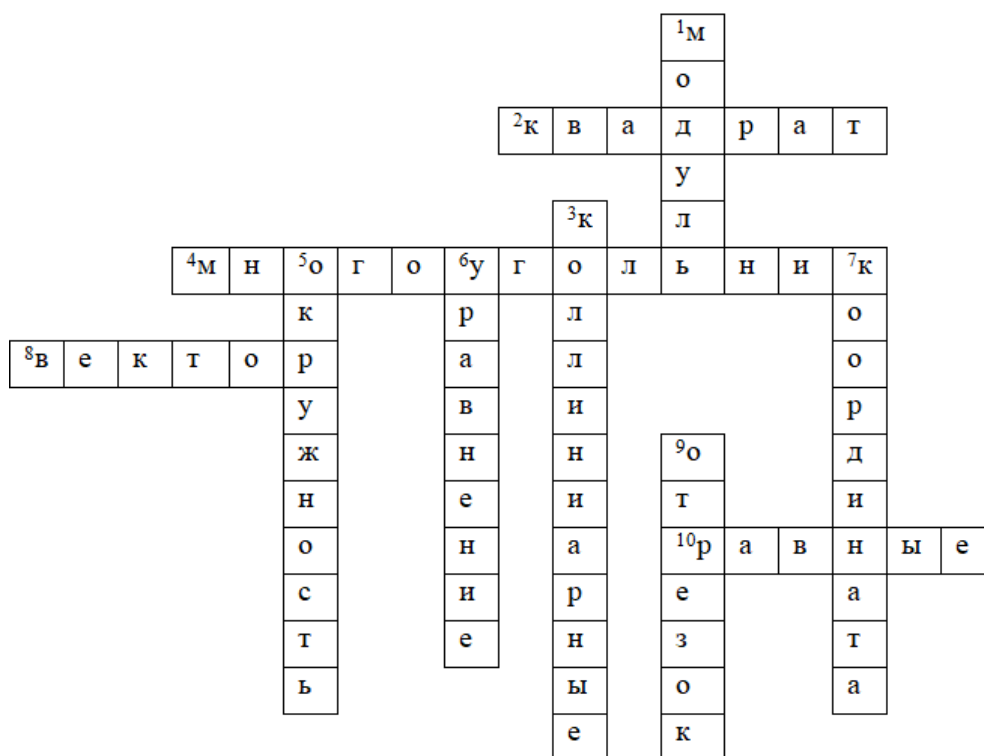


Рисунок 2. 9

20. «Движение (перемещение) фигуры. Параллельный перенос» (9 класс, 17 тема)

1) решение задания показано на рисунке 2.10.

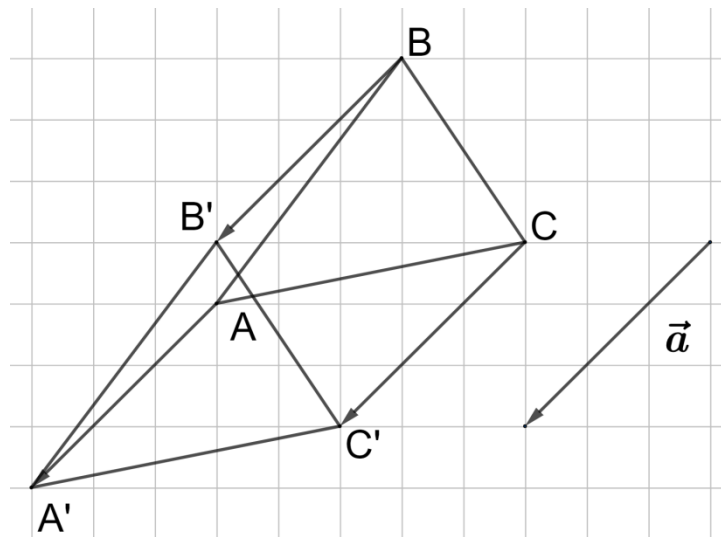


Рисунок 2. 10

2) Точки $D' (-7; 2)$; $E' (-3; 3)$; $F' (-5; 0)$ отмечены на рисунке 2.11.

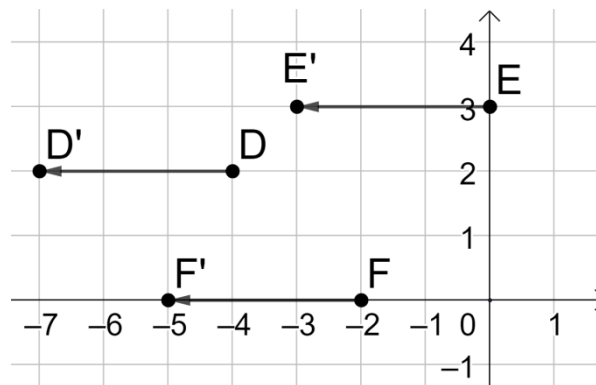


Рисунок 2. 11

21. «Осевая симметрия» (9 класс, 18 тема)

1)

a) $M_1 (-2; -5)$;

b) $M_2 (2; 5)$.

2) Точки $C_1 (2; -1)$ и $D_1 (1; 0)$ отмечены на рисунке 2.12.

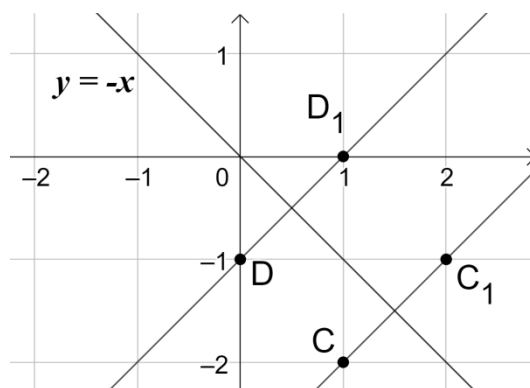


Рисунок 2. 12

3) построим оси симметрии на координатной плоскости и отметим точки известных вершин $B(3; -1)$ и $C(5; -4)$ (рисунок 2.13). Координата вершины A симметрична вершине C относительно оси симметрии ромба $x = 3$, следовательно, координаты вершины $A(1; -4)$. Координата вершины D симметрична вершине B относительно оси симметрии ромба $y = -4$, следовательно, координаты вершины $D(3; -7)$.

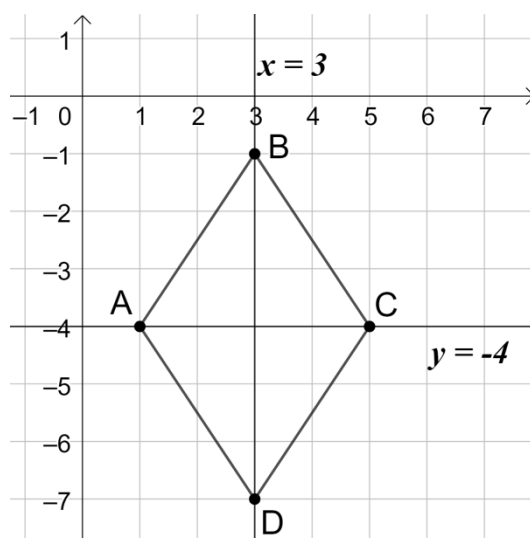


Рисунок 2. 13

22. «Центральная симметрия. Поворот» (9 класс, 19 тема)

1) Решение показано на рисунке 2.14.

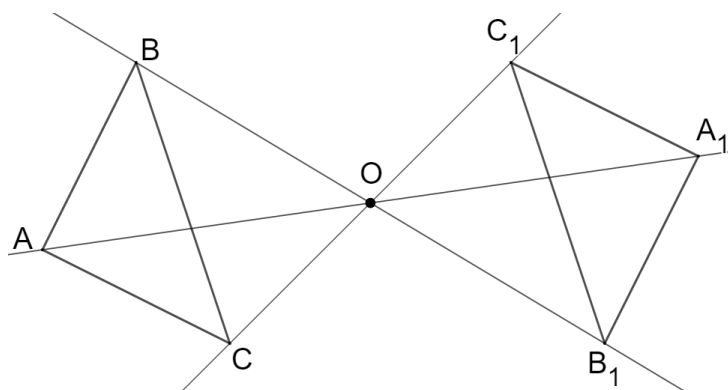


Рисунок 2. 14

2) Решение показано на рисунке 2.15.

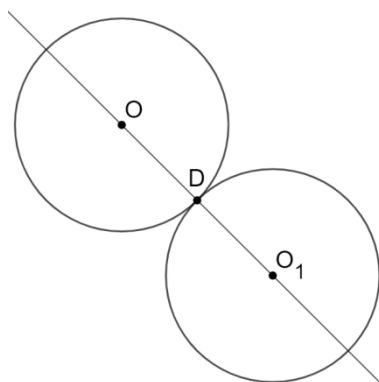


Рисунок 2. 15

3) Решение показано на рисунке 2.16.

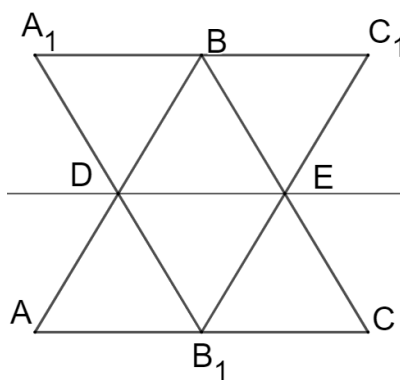


Рисунок 2. 16