



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

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Информационные технологии как средство повышения интереса к математике

Выпускная квалификационная работа
по направлению 44.03.01 Педагогическое образование,
направленность программы бакалавриата
«Математика»

Проверка на объем заимствований:
_____ % авторского текста

Работа _____ к защите
« ____ » _____ 20__ г.
зав. кафедрой математики и методики
обучения математике
_____ Суховиенко Е.А.

Выполнила:
студентка группы ЗФ-413/087-4-1
Урванцева Полина Алексеевна

Научный руководитель:
ст.преподаватель кафедры МиМОМ
Мартынова Елена Владимировна

Челябинск
2017

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА I. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕРЕСА	6
1.1 Понятие информационных технологий.....	6
1.2. Информационные технологии в образовании.....	8
1.3. Информационные технологии на уроках математики	16
1.4. Обзор электронных приложений, используемых на уроках математики.....	21
1.5. Образовательная робототехника как новая образовательная технология.....	31
1.6. Общая характеристика понятия «интерес к предмету»	35
ВЫВОДЫ ПО I ГЛАВЕ	38
ГЛАВА II. МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОКЕ МАТЕМАТИКИ.....	41
2.1. Методические особенности использования информационных технологий на уроке математики	41
2.2. Методика применения образовательной робототехники на уроках математики.....	44
2.2.1 Примеры использования задач по робототехнике на разных типах урока.....	45
2.2.2 Примеры задач по робототехнике в соответствии с изучаемой темой.....	51
2.3. Апробация методики применения робототехники на уроках математики.....	83
ВЫВОДЫ ПО II ГЛАВЕ.....	92
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	94
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	96
ПРИЛОЖЕНИЯ	101

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность. С 2010 года в России действует национальная образовательная инициатива "Наша новая школа", в которой сформулированы требования к современной школе. «Главная задача современной школы - это раскрытие способностей каждого ученика, воспитание личности, готовой к жизни в высокотехнологичном, конкурентном мире». Одним из важнейших направлений модернизации школьного образования на современном этапе его развития является использование средств информационных и коммуникационных технологий.

Из Концепции развития математического образования Российской Федерации от 13 февраля 2013 года следует, что математика лежит в основе всех современных технологий и научных исследований, является необходимым компонентом экономики, построенной на знании. Создание современных информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) является, прежде всего, математической деятельностью.

С другой стороны сегодня одной из основных проблем в России считается ее малая обеспеченность инженерными кадрами. Весьма небольшая доля выпускников получают образование по техническим профессиям. В рамках решения данной проблемы в России разработана и действует стратегия социально-экономического развития страны до 2020 года, разработанная в 2011 году более чем 1000 экспертами. При реализации данной стратегии учитываются особенности регионов, связанные с их историческим развитием [49].

Южный Урал – регион с развитой промышленностью, металлургией, приборостроением. И развитие региона должно быть направлено именно на эти области. Был проведен ряд встреч с губернатором Челябинской области Борисом Дубровским, на которых обсуждались вопросы реализации стратегии 2020. По итогам встреч был представлен

образовательный проект “ТЕМП”. Схематично проект выглядит как “Технологии + Естествознание + Математика = Приоритеты образования”. [45]

На заседании Совета по вопросам образования Уральского федерального округа, прошедшем 26 ноября 2014 года, была отмечена общая проблема – снижение уровня подготовки абитуриентов по базовым предметам – математике, физике, химии, информатике в связи с высоким уровнем сложности материала и низкой мотивацией к изучению данных предметов. Как следствие, была обозначена еще одна проблема – отсутствие элементарных знаний у выпускников школ о профессии инженера и, как следствие, низкая мотивация к выбору инженерных профессий.

Из всего вышесказанного возникает **противоречие** между востребованностью математических знаний в современном мире и низким уровнем интереса к урокам математики.

Проблема состоит в необходимости поиска эффективных подходов к использованию информационных подходов на уроках математики.

Цель – определение, описание и апробация педагогических условий использования информационных технологий на уроках математики.

Объект исследования – процесс обучения.

Предмет – использование информационных технологий на уроках математики.

Гипотеза: использование робототехники на уроках математики в средней школе, как одной из форм информационных технологий, будет способствовать повышению интереса к предмету, если:

- в содержание учебного курса математики будут включены элементы образовательной робототехники;
- учащиеся будут включены в практическую деятельность по использованию робототехники на уроках математики;
- будет стимулироваться самостоятельность учащихся в

решении задач с использованием робототехники.

Задачи:

- 1) изучить педагогическую, методическую и специальную литературу по проблеме использования информационных технологий на уроках математики, в частности – робототехники;
- 2) дать характеристику информационным технологиям, используемым на уроках математики;
- 3) раскрыть сущность образовательной робототехники и особенности её использования на уроках математики;
- 4) разработать комплекс дидактических заданий по использованию робототехники на уроках математики;
- 5) апробировать комплекс дидактических заданий по использованию робототехники на уроках математики.

В ходе написания данной работы были использованы следующие **методы:**

- теоретические методы: анализ, синтез, сравнение, обобщение, конкретизация, систематизация;
- методы сводки и обработки результатов: регистрация, таблицы

Практическая значимость: разработка дидактических материалов и методических рекомендаций по использованию робототехники на уроках математики.

ГЛАВА 1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕРЕСА

1.1 Понятие информационных технологий

Слово "технология" имеет греческие корни и в переводе означает науку, объединяющую в себе методы и приемы обработки или переработки сырья, материалов, полуфабрикатов, изделий и преобразования их в предметы потребления. Современное понимание этого слова включает и применение научных, инженерных знаний для решения практических задач. В таком случае информационными и телекоммуникационными технологиями можно считать такие технологии, которые направлены на обработку и преобразование информации.

Информационные технологии (информационно-коммуникационные технологии, ИКТ) – это обобщающее понятие, описывающее различные устройства, механизмы, способы, алгоритмы обработки информации. Важнейшим современным устройствами ИКТ является компьютер, снабженный соответствующим программным обеспечением и средствами телекоммуникаций вместе с размещенной на них информацией.

Можно дать следующие определения понятию информационных технологий.

Информационные технологии (англ. information technology) — широкий класс дисциплин и областей деятельности, относящихся к технологиям управления и обработки данных, в том числе, с применением вычислительной техники [6, с.52].

Информационно-коммуникационная технология – это совокупность методов, производственных процессов и программно-технических средств, объединенных в технологическую цепочку, обеспечивающую сбор, обработку, хранение, распространение и отображение информации с целью снижения трудоемкости процессов использования

информационного ресурса, а также повышения их надежности и оперативности. [23, с. 187].

Согласно определению, принятому ЮНЕСКО, информационные технологии — это комплекс взаимосвязанных научных, технологических, инженерных дисциплин, изучающих методы эффективной организации труда людей, занятых обработкой и хранением информации; вычислительную технику и методы организации и взаимодействия с людьми и производственным оборудованием, их практические приложения, а также связанные со всем этим социальные, экономические и культурные проблемы. Сами информационные технологии требуют сложной подготовки, больших первоначальных затрат и наукоемкой техники. Их введение должно начинаться с создания математического обеспечения, формирования информационных потоков в системах подготовки специалистов [25].

Основным средством ИКТ для информационной среды любой системы образования является персональный компьютер, возможности которого определяются установленным на нем программным обеспечением. Основными категориями программных средств являются системные программы, прикладные программы и инструментальные средства для разработки программного обеспечения. К системным программам, в первую очередь, относятся операционные системы, обеспечивающие взаимодействие всех других программ с оборудованием и взаимодействие пользователя персонального компьютера с программами. В эту категорию также включают служебные или сервисные программы. К прикладным программам относят программное обеспечение, которое является инструментарием информационных технологий — технологий работы с текстами, графикой, табличными данными и т.д. [46]

В современной системе образования широкое распространение получили универсальные офисные прикладные программы и средства ИКТ: текстовые процессоры, электронные таблицы, программы

подготовки презентаций, системы управления базами данных, органайзеры, графические пакеты и т.п.

1.2. Информационные технологии в образовании

В настоящее время одна из основных задач образования – это вхождение в современное информационное общество. В учебный процесс активно внедряются информационные технологии, на уроках используются компьютерные обучающие программы, программы тестирования, моделирования и презентации. Применение информационных технологий повышает эффективность и качество обучения, вызывает у детей повышенный интерес и усиливает мотивацию обучения. Их использование создает возможности доступа к свежей информации, осуществления “диалога” с источником знаний, экономит время. Сочетание цвета, мультипликации, музыки, звуковой речи, динамических моделей и т.д. расширяет возможности представления учебной информации. Применение информационных технологий в учебном процессе позволяет сделать аудиторные и самостоятельные занятия более интересными, динамичными и убедительными, а огромный поток изучаемой информации легкодоступным. Современные информационные технологии предоставляют учителю большой резерв технической и технологической поддержки, высвобождающей значительную часть его времени именно для живого общения с учениками. [47]

Стремительно нарастающий поток информации приводит к тому, что с каждым годом увеличивается разрыв между общим количеством научных знаний и той их частью, которая усваивается в учебном заведении.

Современный ученик должен:

- уметь адаптироваться в различных жизненных ситуациях;
- приобретать самостоятельно систему необходимых предметных знаний для решения практических задач;
- владеть навыками преодоления стереотипов мышления;
- развивать способности к адаптации в изменяющейся информационной среде; быть гибкой, мобильной, проявляющей проницательность, толерантность, творчески инициативной, конкурентоспособной личностью [9, с.6].

В связи с этим приоритеты в способах и методах обучения меняются от подачи готовых знаний к обучению способам поиска, хранения, выбора, качественной обработки информации и ее использования.

Программа информатизации – это комплекс мер, направленных на обеспечение использования оперативных знаний во всех видах школьной деятельности.

Процессы информатизации современного общества и тесно связанные с ними процессы информатизации всех форм образовательной деятельности характеризуются процессами совершенствования и массового распространения современных информационных и коммуникационных технологий (ИКТ). Подобные технологии активно применяются для передачи информации и обеспечения взаимодействия преподавателя и обучаемого. Современный преподаватель должен не только обладать знаниями в области ИКТ, но и быть специалистом по их применению в своей профессиональной деятельности.

Характерной особенностью системы образования является то, что она выступает, с одной стороны, в качестве пользователя, а с другой – создателя информационно-коммуникационных технологий. Однако передача информации – это не передача знаний или развитие и воспитание качеств обучающихся, поэтому информационно-коммуникационные технологии предоставляют педагогам весьма эффективные, но только вспомогательные средства [19, с.23], [3, с.620]. Это средства, которые,

вливаясь в учебный процесс, приводят к его структурным и организационным изменениям. Однако эффективность применения возможна только в том случае, когда соответствующие технологии не являются некоторой надстройкой к существующей системе обучения, а обоснованно и гармонично интегрируются в данный процесс, обеспечивая новые возможности и преподавателям и обучающимся.

Включение ИКТ в учебный процесс позволяет педагогу организовать разные формы учебно-познавательной деятельности на занятиях и сделать активной и целенаправленной самостоятельную работу обучающихся. ИКТ можно рассматривать как средство доступа к учебной информации, обеспечивающее возможности поиска, сбора и работы с источником, в том числе в сети Интернет, а также средство доставки и хранения информации.

Можно утверждать, что грамотное использование возможностей современных информационных технологий в образовательном процессе способствует:

- активизации познавательной деятельности, повышению качественной успеваемости школьников;
- достижению целей обучения с помощью современных электронных учебных материалов, предназначенных для использования на уроках;
- развитию навыков самообразования и самоконтроля у школьников; повышению уровня комфортности обучения;
- снижению дидактических затруднений у учащихся;
- повышению активности и инициативности школьников на уроке; развитию информационного мышления школьников, формирование информационно-коммуникационной компетенции;
- приобретению навыков работы на компьютере с соблюдением правил безопасности. [7]

К ИКТ следует отнести и все виды электронных образовательных ресурсов (ЭОР) – электронные учебники и учебные пособия, мультимедиаресурсы, интерактивные тренажеры и лаборатории,

тестирующие системы и другие. Использование ЭОР дает педагогам возможность углубления межпредметных связей при решении задач из различных предметных областей, актуализации выбора образовательной траектории обучающимися, что обеспечивает личностно-ориентированный подход в организации процесса обучения.

ИКТ – это и телекоммуникационные средства, через которые осуществляется учебный диалог, так необходимый при обучении. Преимуществом телекоммуникаций является возможность объединения информационных ресурсов образовательных и научных центров, привлечения ведущих педагогов и специалистов, создания распределенной научной лаборатории и организации совместных научных экспериментов и образовательных программ. [33]

Классификация цифровых образовательных ресурсов была предложена профессором СПбАППО И.Б. Мыловой. Были выделены следующие типы:

- демонстрационные средства;
- информационные источники;
- моделирующие средства;
- инструментальные средства;
- обучающие программы;
- тренажёры;
- контролирующие средства;
- развивающие игры;
- электронные учебники;
- электронные учебные пособия;
- учебно-игровые средства.

Демонстрационные средства ИКТ – это тип программ, обеспечивающих наглядное представление учебного материала. Демонстрационный учебный материал содержит текст, звуковые фрагменты и видеоклипы, анимационные и интерактивные сюжеты. К этому типу

относятся электронные книги, фильмы, мультфильмы и др. В качестве примера такого рода ресурсов, возможных для использования в процессе изучения курса математики, можно привести «Компьютерные фильмы о занимательных и нерешенных проблемах математики», созданные авторским коллективом Математического института РАН им. В. С. Стеклова.

Информационные источники - это тип программ, содержащих справочный учебный материал, представленный в систематизированном и структурированном виде. К электронным информационным источникам относятся электронные энциклопедии, справочники, словари. В качестве примера можно привести Большую энциклопедию Кирилла и Мефодия («Кирилл и Мефодий», Москва).

Моделирующие средства - это тип программ, которые предоставляют возможность для создания моделей или взаимодействия с моделями реальных объектов, явлений с целью их изучения. Они позволяют провести исследования и анализ широкого круга задач при изучении математики. В качестве примера можно привести программный продукт «Живая математика. Виртуальная математическая лаборатория» (Институт новых технологий, Москва).

Инструментальные средства - это тип программ, которые ученик может использовать для решения разного рода учебных задач. Такими программами являются и стандартные программные средства (программные продукты MS Office), и языки программирования (например, Турбо-Паскаль), и специальные математические пакеты (например, Matcad).

Обучающие программы — это тип программ, предназначенных для организации и поддержки учебного диалога ученика с компьютерной программой, которая обеспечивает управление учебно-познавательной деятельностью учащихся. Примером компьютерной программы такого типа является обучающая система «Фобус» (ООО «Центр диалоговых

учебников Фобус», Санкт-Петербург).

Тренажёры - это тип программ, которые предназначены для становления и развития конкретных учебных умений и навыков. Тренажёр обеспечивает диагностику по результатам выполнения задания, что позволяет осуществить коррекцию знаний и умений после выполнения задания. В качестве примера можно привести программный комплекс для диагностики и коррекции знаний «Школьный наставник» (сетевая версия) и «Семейный наставник» (локальная версия) (разработчик - «ИНИС-СОФТ», Беларусь).

Контролирующие средства - это тип программ, которые предназначены для оценки результатов усвоения учебного материала, контроля (самоконтроля) ошибок по результатам выполнения заданий. Примером программных продуктов этого типа являются электронные тесты различных видов, например комплект тестов по 8 школьным учебным предметам в тестовой программе «Знак» («ИНИС-СОФТ», Беларусь).

Развивающие игры - это тип программ, предназначенных для развития у школьников мышления, памяти, внимания и других способностей. В отличие от компьютерных игр, предназначенных для досуга, учебно-развивающие игры учитывают психолого-педагогические требования к обучению школьников. Примером может служить программа «Шахматы в сказках» («Новый диск», Москва).

Некоторые программные средства учебного назначения являются комплексными и состоят из связанных между собой компонентов, соответствующих вышеописанным программно-педагогическим средствам. К ним относятся, например, электронные учебники.

Электронный учебник — это тип программ, предназначенных для решения совокупности педагогических задач, определяемых прежде всего целями обучения. Электронные учебники обладают следующими характеристиками:

- системное представление учебного материала с использованием разного рода иллюстраций;
- обеспечение возможности переноса теоретических знаний в область практических действий;
- обеспечение возможности проверки усвоения учебного материала.

Главный компонент электронного учебника - программно-педагогическое средство, описанное выше как информационный источник. Структура электронного учебника по содержанию определяется Государственным образовательным стандартом и учебной программой изучаемой дисциплины. При раскрытии учебного материала в электронном учебнике могут использоваться гипертекст, звуковое сопровождение, видеофрагменты и другие мультимедийные элементы. Другие компоненты электронного учебника могут быть вариативны - в зависимости от выбора авторов и специфики материала: тренажёры, контролирующие средства или обучающие программы. Примером электронного учебника по математике могут служить, например, программные продукты «Открытая математика», разработанные компанией «Физикон» (Москва).

Электронное учебное пособие - это тип программ, частично обеспечивающих решение педагогических задач, которые способен решать электронный учебник. Электронное учебное пособие, так же как и электронный учебник, содержит информационный блок, отвечающий требованиям Государственного образовательного стандарта и программы изучаемой дисциплины. В отличие от электронного учебника, в электронном учебном пособии учебный материал может быть представлен линейной структурой с меньшей степенью детализации. Выполнение проверки знаний может осуществляться только по отдельным темам. Примером такого программного средства может служить серия «Уроки Кирилла и Мефодия» («Кирилл и Мефодий», Москва).

Учебно-игровые средства - это тип программ, ориентированный на обеспечение взаимодействия игровой и учебно-познавательной

деятельности учащихся. Модули такого типа программных продуктов связаны между собой единым игровым сюжетом, могут содержать игровые задания учебного характера, справочный материал, который позволяет устранить пробелы в знаниях и справиться с заданиями, модули с заданиями для организации коммуникативного взаимодействия с другими учащимися, учителем или родителями. В качестве примера такого программного средства может служить программа «Математикус» (компания «МедиаХауз», Москва). [36, с.41]

К.Г. Кречетников, И.В. Роберт, Н.В. Софронова, исследователи в области реализации педагогических технологий с помощью ИКТ, выделяют такие дидактические принципы обучения, как: *принцип адаптивности; принцип интерактивности; принцип индивидуальности.*

Так, **принцип адаптивности** возможен для реализации учебного материала на различных уровнях (базовом и профильном) со средствами наглядности, дифференциацией учебного материала по сложности, объему и содержанию.

Принцип интерактивности выражается в активном взаимодействии пользователя с компьютером в форме диалога педагогической направленности и предполагает сознательную активность обучаемого, подкрепляемую управляющей деятельностью компьютера и реализуемую на различных уровнях.

Принцип индивидуальности предполагает создание условий для самостоятельной работы обучаемых за счет снабжения их индивидуальными заданиями и проверки результатов их выполнения, способствуя активизации учебной деятельности и повышая прочность усвоения учебного материала.

Так же информационные технологии характеризуются средой, в которой осуществляются, и компонентами, которые они содержат:

- **техническая среда** (вид используемой техники для решения основных задач);

- **программная среда** (набор программных средств);
- **предметная среда** (содержание конкретной предметной области науки, техники, знания);
- **методическая среда** (инструкции, порядок пользования, оценка эффективности и др.).

Исходя из выше сказанного, применение информационных технологий в образовательном процессе в первую очередь требует высокой подготовки учителя-профессионала, который не только знаком с этими программами и умеет с ними работать, но и должен обучить своих учеников владеть ими.

Применяя же ИКТ-технологии, учитель не только даёт знания, но еще и показывает их границы, обучает школьников приёмам обработки информации, разным видам деятельности; сталкивает ученика с проблемами, решения которых лежат за пределами изучаемого курса, что нацеливает их на поиски нестандартных решений, на самообразование; благодаря такой работе ученик сможет максимально раскрыться, показать все свои возможности и способности, проявить и развить свои таланты. [30, с.18]

1.3. Информационные технологии на уроках математики

Применение ИКТ на уроках математики дает возможность учителю сократить время на изучение материала за счет наглядности и быстроты выполнения работы, проверить знания учащихся в интерактивном режиме, что повышает эффективность обучения, помогает реализовать весь потенциал личности — познавательный, морально-нравственный, творческий, коммуникативный и эстетический, способствует развитию интеллекта, информационной культуры учащихся.

Следовательно, цели использования компьютера на уроках

математики следующие: развитие межпредметных связей математики и информатики; формирование компьютерной грамотности; развитие самостоятельной работы учащихся на уроке; реализация индивидуального, личностно-ориентированного подхода.

Конструируя уроки с применением ИКТ-технологий, реализуются условия дифференцированного обучения различными способами: свободный выбор как темпа изучения материала, так и глубины и разнообразия его. А индивидуализация учебного процесса – это предельный вариант дифференциации, когда учебный процесс строится с учетом особенностей не групп, а каждого отдельно взятого ученика. Таким образом, важной задачей для педагогов является реализация дифференциации в школе.

Помимо этого на каждом уроке имеется возможность провести тестирование по полученным знаниям, так как структура математического материала представляет собой взаимосвязанную цепь понятий и овладение ими требует множества контрольных мероприятий. Оперативный контроль осуществляется с помощью методов взаимоконтроля, самоконтроля, тестирования.

В рамках традиционной организации урока учителю трудно выявить пробелы и недостатки в знаниях, объективно оценить полученные знания каждого из учеников. При использовании же компьютерного тестирования существенно уменьшается время на проверку и анализ выполненной работы, при этом повышается объективность оценивания учащихся за счет того, что результаты теста обрабатываются программой. И ученик, и учитель видят, на каком этапе возникло непонимание, и планируют дальнейшую деятельность по устранению ошибок.

Применение ИКТ-технологий на уроке математики является перспективным, так как позволяет:

- комплексно решать образовательные, воспитательные и развивающие задачи;

- поставить каждому обучающемуся (за счет возможностей, предоставляемых средствами ИКТ) конкретные задачи в зависимости от его способностей, мотивации, уровня подготовки;
- применить различные типы электронных средств учебного назначения, активизирующие учебную деятельность;
- частично освободить преподавателя от выполнения информационной, тренировочной и контролирующей функций;
- формировать у школьников навыки самостоятельного овладения знаниями;
- стимулировать положительную мотивацию учения за счет интегрирования всех форм наглядности;
- осуществить учебную деятельность с немедленной обратной связью и развитой системой помощи.

В состав школьного УМК входят общешкольный банк цифровых изданий учебного назначения и профессиональные комплекты электронных материалов учителей школы.

Школьный банк цифровых образовательных ресурсов содержит современные лицензированные высокотехнологичные программно-педагогические средства, прошедшие отбор на педагогическую целесообразность применения в школьном образовательном процессе. Он включает в себя программно-педагогические средства, предназначенные для установки на отдельном компьютере или для работы в школьной локальной компьютерной сети (сетевая версия). В отличие от локальных версий сетевые версии программно-педагогических средств позволяют обобщать и анализировать результаты всех учащихся, предоставляют статистические данные по отдельным ученикам. В школьном банке цифровых образовательных ресурсов должны быть представлены различные типы компьютерных программ учебного назначения для

учащихся начальной, основной и старшей (профильной) школы.

Таблица 1

**Перечень электронных образовательных ресурсов по
математике**

№	Название электронного образовательного ресурса	Степень школьного образования	Тип образовательного ресурса	Фирма-производитель
1	Школьный наставник	Основная	Тренажер	Инис-Софт
2	Энциклопедия «Кругосвет»	Основная, старшая	Информационный источник	МедиаХауз
3	1С: Школа. Математика. 5-11 классы. Практикум	Основная, старшая	Моделирующее средство	1С-Пабблишинг
4	АвтоГраф	Основная, старшая	Моделирующее средство	ИНТ
5	Живая математика. Виртуальная математическая лаборатория	Основная, старшая	Моделирующее средство	ИНТ
6	Большая советская энциклопедия	Основная, старшая	Информационный источник	Кирилл и Мефодий
7	Витаминный курс. Математика. 5 класс	Основная	Тренажер	Руссобит-М
8	Витаминный курс. Математика. 6 класс	Основная	Тренажер	Руссобит-М
9	Учим дроби. 5-7 класс. Нескучная математика с мудрым вороном	Основная	Учебно-игровое пособие	1С-Пабблишинг
10	Курс математики XXI века. Боровский.	Основная, старшая	Электронное учебное пособие	МедиаХауз
11	1С: Образовательная коллекция. Алгебра. 7-11 класс	Основная	Электронное учебное пособие	1С-Пабблишинг
12	1С: Образовательная коллекция. Планиметрия. 7-9 класс	Основная	Электронное учебное пособие	1С-Пабблишинг
13	Уроки алгебры Кирилла и Мефодия. 7-8 класс	Основная	Электронное учебное пособие	Кирилл и Мефодий
14	Уроки алгебры Кирилла и Мефодия. 9 класс	Основная	Электронное учебное пособие	Кирилл и Мефодий
15	Уроки геометрии Кирилла и Мефодия. 7 класс	Основная	Электронное учебное пособие	Кирилл и Мефодий
16	Уроки геометрии Кирилла и Мефодия. 8 класс	Основная	Электронное учебное пособие	Кирилл и Мефодий

№	Название электронного образовательного ресурса	Степень школьного образования	Тип образовательного ресурса	Фирма-производитель
17	Уроки геометрии Кирилла и Мефодия. 9 класс	Основная	Электронное учебное пособие	Кирилл и Мефодий
18	Геометрия не для отличников	Основная	Электронное учебное пособие	Новый диск
19	Алгебра не для отличников	Основная	Электронное учебное пособие	Новый диск
20	Тригонометрия не для отличников	Основная	Электронное учебное пособие	Новый диск
21	TeachPro™ «Математика. 7-11 классы»	Основная	Электронное учебное пособие	Равновесие
22	Все задачи школьной математики. Алгебра. 7-9 класс	Основная	Электронное учебное пособие	Просвещени е-Медиа
23	Все задачи школьной математики. Математика. 5-6 класс	Основная	Электронное учебное пособие	Просвещени е-Медиа
24	Открытая математика 2.6. Алгебра	Основная	Электронный учебник	Физикон
25	Открытая математика 2.6. Планиметрия	Основная	Электронный учебник	Физикон
26	Открытая математика 2.6. Функции и графики	Основная	Электронный учебник	Физикон
27	Весь курс школьной программы в таблицах и схемах	Старшая	Информационн ый источник	ИДДК
28	Банк шпаргалок. Математика и информатика	Старшая	Информационн ый источник	Новый диск
29	Живая статистика	Старшая	Моделирующе е средство	ИНТ
30	ЛогоМиры. Вероятности. Математический практикум.	Старшая	Моделирующе е средство	ИНТ
31	Интерактивный курс подготовки к ЕГЭ	старшая	тренажер	МедиаХауз
32	Математикус	Старшая	Учебно-игровое пособие	МедиаХауз
33	Уроки алгебры Кирилла и Мефодия. 10-11 класс	Старшая	Электронное учебное пособие	Кирилл и Мефодий
34	Уроки геометрии Кирилла и Мефодия. 10 класс	Старшая	Электронное учебное пособие	Кирилл и Мефодий
35	Уроки алгебры Кирилла и Мефодия. 11 класс	Старшая	Электронное учебное пособие	Кирилл и Мефодий

№	Название электронного образовательного ресурса	Степень школьного образования	Тип образовательного ресурса	Фирма-производитель
36	Репетитор по математике Кирилла и Мефодия	Старшая	Электронное учебное пособие	Кирилл и Мефодий
37	1С: Образовательная коллекция. Стереометрия. 10-11 класс	Старшая	Электронное учебное пособие	1С-Пабблишинг
38	Все задачи школьной математики. Алгебра и начала анализа. 10-11 класс	Старшая	Электронное учебное пособие	Просвещени е-Медиа

Специфика учебного предмета «математика» состоит в том, что на уроке необходимо использовать большое количество наглядных материалов. Проблема обеспечения наглядным материалом может быть частично решена с помощью цифровых образовательных ресурсов (ЦОР). Весьма эффективными при изучении математики, являются видеолекции, flash-анимации, анимационные модели, интерактивные схемы и рисунки, компьютерные презентации. Применение мультимедиа-ресурсов позволяет обеспечить максимальный эффект обучения, так как в этом случае учебная информация будет представлена в различных формах и обеспечит комплексное воздействие на обучающегося.

Остановимся на кратком описании программно-педагогических средств, которые могут использоваться непосредственно для организации учебной работы школьников по математике, а также на общей характеристике технических средств и их компонентов.

1.4. Обзор электронных приложений, используемых на уроках математики

Известно, что информационные технологии создают необходимый уровень качества, вариативности, дифференциации и индивидуализации обучения. Это возможно лишь при правильном выборе ИКТ.

Рассмотрим основные приложения, используемые на уроке математики.

Advanced Grapher. Трудности, возникающие при изучении тем: исследование и построение графиков функций, решение уравнений и неравенств графическим способом, исследование функций с помощью производной, нахождение первообразной функции и площади криволинейной трапеции требуют новых подходов в организации учебного процесса. Использование на уроках алгебры графической программы Advanced Grapher позволяет с успехом решать эти задачи и расширить горизонты школьной математики.

Advanced Grapher мощная и простая в использовании программа для построения графиков и их анализа. Поддерживает построение графиков функций вида $Y(x)$, $X(y)$, в полярных координатах, заданных параметрическими уравнениями, графиков таблиц, неявных функций (уравнений) и неравенств. До 100 графиков в одном окне.

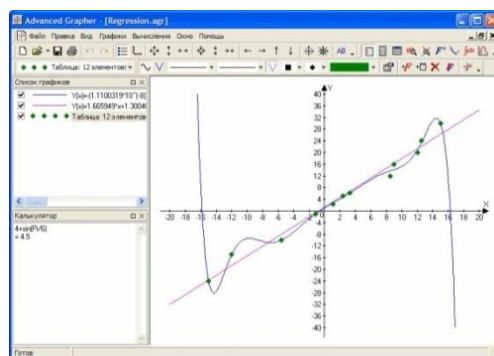


Рис. 1. Интерфейс приложения Advanced Grapher

Вычислительные возможности: регрессионный анализ, нахождение нулей и экстремумов функций, точек пересечения графиков, нахождение производных, уравнений касательных и нормалей, численное интегрирование. Большое количество параметров графиков и координатной плоскости. Имеет возможности печати, сохранения и копирования графиков в виде рисунков, многодокументный настраиваемый интерфейс. Поддерживает русский интерфейс. Пользователи из России могут в некоммерческих целях использовать программу бесплатно.

УМК «Живая математика». Данный комплект сформирован на основе программы Geometry's Sketchpad v.4, разработанной фирмой Key Curriculum Press (USA), переведенной на русский язык и адаптированной

Институтом новых технологий.

Исключительно простая в освоении программа, позволяет создавать красочные, легко варьируемые и редактируемые чертежи, осуществлять операции над ними, а также производить все необходимые измерения, что, в свою очередь,

обеспечивает развитие деятельности учащегося по таким направлениям, как анализ, исследование, построение, доказательство, решение задач, головоломки и даже рисование.

Программный пакет дополнен разработанными Институтом динамическими моделями (компьютерными альбомами, задачками, примерами использования программы в школьном и внешнем курсе математики) и методическим пособием.

Весь этот комплект превращает УМК «Живая математика» в виртуальную математическую лабораторию для учебных исследований при изучении планиметрии, стереометрии, алгебры, тригонометрии, математического анализа.

Использование УМК позволяет развить у учеников навыки восприятия математических объектов (фигур, связанных с ними величин, формулировок утверждений и вопросов, доказательств и т.п.) и проведения различных активных действий (измерений, сравнений, построений, наблюдений, формирования предположений, их подтверждений и опровержений, доказательств и т.п.).

Для создания компьютерных чертежей в Живой Математике используются стандартные геометрические операции – проведение прямой (луча, отрезка) через две выделенные точки, построение окружностей по центру и точке на окружности (а также по центру и радиусу), фиксация пересечений прямых и окружностей, проведение параллельных,

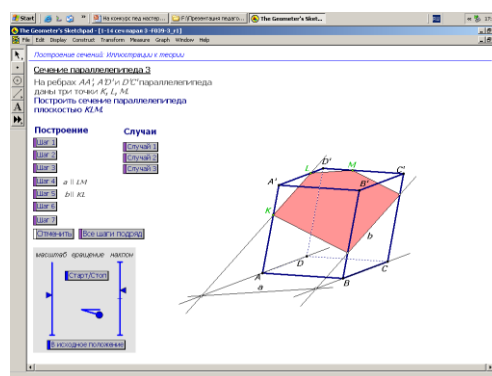


Рис. 2. Интерфейс приложения «Живая математика»

биссектрис и т.п. имеется хорошо развитая система измерений (с регулируемой точностью) длин, площадей и углов и встроенные возможности арифметических действий над результатами измерений.

Первичными элементами являются инструменты: «точка», «прямая», «окружность» (то есть, фактически, компьютерная реализация циркуля и линейки – геометрических инструментов, составляющих основу классической геометрии).

В состав УМК «Живая математика» входят альбомы готовых динамических чертежей, разделенные на две группы: «Теоремы и задачи школьного курса», «Дополнительные материалы».

1. Теоремы и задачи школьного курса:

- Альбом **«Введение в компьютеризированный курс планиметрии»** содержит 46 уроков по темам: начальные геометрические сведения, треугольники, четырехугольники, площади, подобие, окружности.
- Альбом **«Стереометрия»** содержит более 100 стереометрических моделей инструментального типа.
- Альбом **«Демонстрационные модели»** содержит свыше 40 динамических чертежей, показывающих дидактические возможности *Живой Математики*.

2. Дополнительные материалы:

- Альбом **«Задания и проекты»** (для школьников 5-6 классов) содержит около 200 занимательных заданий и проектов по разделам геометрии, предназначенных для пропедевтического курса знакомства с геометрическими понятиями.
- Альбом **«Возможные программы в десяти примерах»** позволяет получить представление о разнообразных возможностях программы для работы с учащимися разных возрастов, уровней математической подготовки и

интереса к геометрии.

- Альбом **«Инструменты»** содержит набор примеров использования разнообразных инструментов, которые могут оказаться полезными как для демонстрационных и учебных целей, так и при выполнении сложных самостоятельных работ.
- Альбом **«Динамическая геометрия»** содержит 44 примера для поддержки проектной работы школьников – «живые формулы» и графики.
- Альбом **«Примеры из различных областей математики»** содержит свыше 50 моделей по темам: «Геометрия и стереометрия в рамках и за рамками базовой школьной программы»; «Аналитическая и алгебраическая геометрия»; «Алгебра и начала анализа в соответствии с базовой школьной программой»; «Обыкновенные и дифференциальные уравнения»; «Теория вероятностей и статистика».
- Альбом **«Новые возможности»** демонстрирует свойства Живой Математики, недоступные в предыдущих версиях программы Geometry's Sketchpad. [40, с.67]

GeoGebra является свободным программным обеспечением, которое соединяет интерактивную геометрию (**geometry**), алгебру (**algebra**), таблицы, графики, статистику и вычисления.

Данное интернет-приложение облегчает создание математических построений и моделей обучающимися, которые позволяют проводить интерактивные исследования при перемещении объектов и изменение

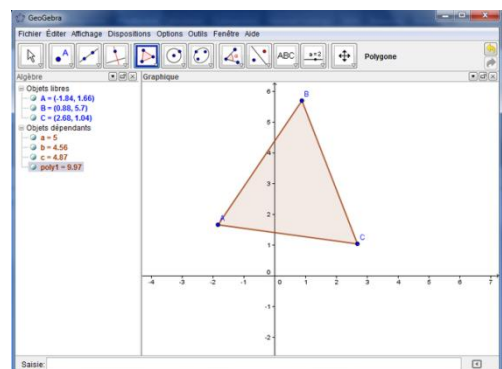


Рис. 3. Интерфейс приложения GeoGebra

параметров.

За счёт инструментов возможно выполнять построения в графическом представлении (область геометрии) с помощью мыши. В то же время соответствующие координаты и уравнения будут показаны на панели объектов (область алгебры). Строка ввода используется для ввода координат, уравнений, команд и функций с клавиатуры; все эти объекты будут показаны на чертеже при дальнейшей работе. [41]

Главная особенность приложения GeoGebra - это тесная взаимосвязь между геометрией и алгеброй.

Онлайн-сервис Desmos – графический интернет-калькулятор, который позволяет строить графики функций, выполнять их преобразование.

Данное приложение состоит из области вычисления, калькулятора, области графиков функций, а также настроек и примеров. Графический калькулятор способен быть обычным калькулятором для вычисления арифметических выражений, строить точки пересечения с осями координат (функция `root:`), находить вершины функции (функция `vertex:`), строить графики, области. Можно использовать не только алгебраическую форму записи функции, но и полярные координаты, радианные деления.

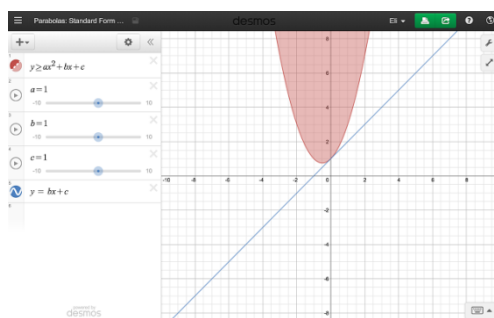


Рис. 4. Интерфейс приложения Desmos

Ценность приложения для уроков математики очевидна. Его можно использовать на уроках алгебры для построения графиков, начиная с 7 класса средней школы вплоть до 11 класса и для подготовки к ЕГЭ.

С его помощью на уроке могут быть рассмотрены следующие задания: построение всевозможных функций, построение параллельных графиков, решение систем линейных уравнений, анализ взаимного расположения графиков функций и пересечения графиков с осями

координат, принадлежность точки графику функции, решение неравенств, преобразование функции и так далее. [41]

Приложение Desmos можно использовать и во внеурочное время для создания динамической наглядности; анимированных картинок с помощью привязки объектов к функциям с параметрами; рисования функциями.

Онлайн-сервис LearningApps является приложением Web 2.0 для поддержки образовательных процессов в учебных заведениях разных типов. Это конструктор для разработки интерактивных заданий по разным предметным дисциплинам для применения на уроках и во внеклассной работе.

Основная идея интерактивных заданий заключается в том, что ученики могут проверить и закрепить свои знания в игровой форме, что способствует формированию познавательного интереса учащихся. На сайте можно зайти в тьюторскую и познакомиться с самыми важными функциями работы сервиса.

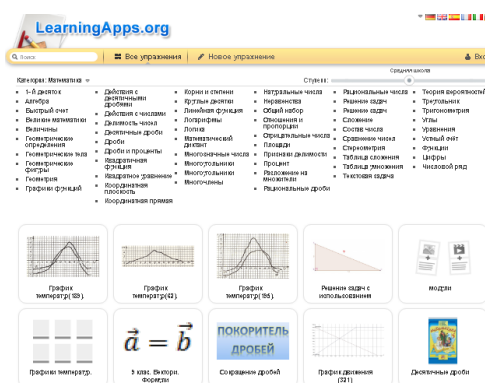


Рис. 5. Интерфейс приложения **LearningApps**

Существующие модули LearningApps могут быть непосредственно включены в содержание обучения, а также их можно изменять или создавать в оперативном режиме.

На сервисе имеется галерея общедоступных интерактивных заданий, которая ежедневно пополняется новыми материалами, созданными преподавателями разных стран.

Сервис LearningApps имеет понятный пользовательский интерфейс на 5 языках мира. В данной среде можно быстро создать интерактивные задания по образцам галереи LearningApps. Важно отметить, что правильность выполнения заданий проверяется мгновенно.[2]

«**Математические этюды**» — уникальный российский научно-популярный проект, который курирует Математический институт

им. В. А. Стеклова Российской Академии наук.

Основное содержание сайта — фильмы и мультфильмы о решенных и нерешенных математических задачах, которые сняты с использованием современной трехмерной компьютерной графики.

Создатель сайта «Математические этюды» — кандидат физико-математических наук, заведующий лабораторией популяризации и пропаганды математики Николай Андреев.

Наряду с сюжетами, традиционно используемыми в научно-популярной литературе, в фильмах представлены и интересные математические результаты, полученные в последние годы. Фильмы рассказывают не только о математических

идеях, но и о приложениях к технике, об истории рассматриваемых вопросов, ученых и инженерах, принимавших участие в их решении. Каждый фильм сопровождается научно-популярной статьей и ссылками для дальнейшего изучения рассматриваемых вопросов.

Электронные учебные пособия и справочники. Сегодня существует множество электронных учебных пособий и справочников. Каждый из них имеет свои особенности.

О.П. Околелов выделяет электронные учебные пособия двух уровней: базового и дополнительного. На *базовом уровне* электронные пособия должны содержать:

- основной теоретический материал, отвечающий требованиям Государственного образовательного стандарта;
- системы упражнений и задач, позволяющих выработать практические умения и навыки;
- методы и средства итоговой оценки усвоения базовых знаний.

На дополнительном уровне:

- учебный материал, к которому ученик может обратиться для



Рис. 6. Интерфейс приложения «Математические этюды»

углубленного изучения вопросов курса;

- учебный материал, к которому ученик может обратиться для удовлетворения своих личностно-социальных и творческих запросов (задачи практической направленности, исследовательские, занимательные, нестандартные задачи)
- учебно-методические пособия по решению задач повышенной сложности. [27, с.89].

В Таблице 2 приведен сравнительный анализ некоторых электронных учебных пособий. Из анализа видно, что все электронные учебные пособия отвечают критериям базового уровня, но дополнительный уровень раскрыт не во всех учебных пособиях.

Учебное пособие «Витаминный курс. Математика» содержит задания творческого характера, однако в данном пособии отсутствует материал для углубленного изучения математики и задачи повышенной сложности, который позволит подготовиться к данному виду заданий. Аналогично выстроен курс «1С: Образовательная коллекция. Математика». В учебных пособиях «Математика не для отличников» и «TeachPro. Математика» содержатся задачи повышенной сложности, однако отсутствует материал для углубленного изучения, необходимый для решения данных задач и задачи творческого характера. Наиболее полный материал дополнительного уровня содержат учебные пособия «Открытая математика» и «Электронная энциклопедия Кирилла и Мефодия». Тем не менее, нельзя сказать, что данные пособия полностью соответствуют всем уровням раскрытия материала. Следует отметить, что данные пособия не могут быть взаимозаменяемые, так как содержат разные темы дополнительного уровня.

Таким образом, данные пособия полностью отражают содержание базового уровня и могут быть использованы в качестве дополнительного материала к урокам и при подготовке к экзаменам. Однако, для углубленного изучения математики одного пособия недостаточно.

Таблица 2

**Анализ электронных учебных пособий и справочников
в соответствии с критериями качества О.П. Околелова**

Пособия		Витаминный курс. Математика	1С: Образовательная коллекция. Математика.	ЭЭ Кирилла и Мефодия. Математика	Математика не для отличников	Открытая математика	TeachPro. Математика
Критерии							
Класс		5-8 класс	5-11 класс	5-11 класс	6-11	5-11	7-11 класс
Базовый уровень	Основной теоретический материал	+	+	+	+	+	+
	Система упражнений и задач	+	+	+	+	+	+
	Методы и средства итоговой оценки	+	+	+	+	+	+
Дополнительный уровень	Материал для углубленного изучения.			+		+	
	Материал личностно-социального и творческого характера	+	+			+	
	Задачи повышенной сложности			+	+		+

1.5. Образовательная робототехника как новая образовательная технология

Робототехника — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Робототехника опирается на такие дисциплины как электроника, механика, программирование. [20, с.5]

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. В настоящий момент во многих образовательных учреждениях осуществляется попытка встроить в учебный процесс Lego-робототехнику. Проводятся соревнования по робототехнике, учащиеся участвуют в различных конкурсах, в основе которых — использование новых научно-технических идей, обмен технической информацией и инженерными знаниями.

Образовательные возможности робототехники как направления технической инноватики чрезвычайно высоки. Однако в настоящее время в основном развивается *соревновательная робототехника* и проектное робототехническое творчество в системе дополнительного образования. Методика и технологии применения робототехники в предметном обучении еще не стали пока предметом целенаправленных педагогических исследований.

Необходимо отметить, что *образовательная робототехника*, как педагогическая технология, основывается на использовании предметов школьной программы. Для решения конкретной задачи, а именно — разработки, проектирования и создания робота необходимо интегрировать в одном процессе когнитивные достижения ряда дисциплин, преподаваемых в учебных заведениях (математика, физика, химия, информатика, технология, философия и др.). При этом формируется чёткая связь между вышеуказанными дисциплинами, возникает понимание смысла обучения, формируется умение достигать конкретный результат, и, через участие в

робототехнических соревнованиях, возникает понимание конкурентной способности идей и решений.

Таким образом, утверждается понимание робототехники как комплекса единого знания. Учащийся, попадая в ситуацию, когда теоретические знания оказываются востребованными без временного зазора, активно и самостоятельно восполняет их недостаток, и эти знания усваиваются им гораздо прочнее, глубже и шире по охвату, чем при традиционном когнитивном подходе. Организованная в подобном аспекте образовательная среда является весьма комфортной и привлекательной для передовой науки не только естественного цикла, но также философско-мировоззренческого круга.

Робототехника отражает все грани научно-технического творчества в настоящее время и является уникальной образовательной технологией, направленной на поиск, подготовку и поддержку нового поколения молодых исследователей с практическим опытом командной работы на стыке перспективных областей знаний.

Направления и способы применения робототехники в предметном образовательном блоке не вполне очевидны. Ее внедрение в учебный процесс – новое направление теории и методики политехнического обучения, интегрирующее знания и опыт преподавания целого ряда школьных предметов.

Анализ и обобщение первых отечественных методических разработок по образовательной робототехнике позволяют рассматривать робототехнику как самостоятельную технологию обучения.

Оспенникова Е. В. и Ершов М.Г. в статье «Инновации в практике образования» выделили следующие составляющие, характеризующие основные образовательные функции робототехники:

- 1) робототехника как объект изучения;
- 2) робототехника как инструмент познания;
- 3) робототехника как средство обучения, развития и воспитания

учащихся.

Рассмотрим содержание этих составляющих.

Робот как объект изучения. Робот в учебном процессе – это, прежде всего, междисциплинарный технический объект, устройство и принцип действия которого есть область приложения знаний целого комплекса наук.

В результате реализации данной функции необходимо изложить сведения по истории робототехники и современные перспективы роботостроения, продемонстрировать учащимся место и роль робототехнических систем в современном мире, разъяснить сущность понятия «робот», продемонстрировать его отличительные признаки; познакомить с видами роботов и обосновать необходимость создания роботов разных видов, дать представления о базовых законах робототехники (А. Азимов, Ш. Ноф) и основных подходах к проектированию робототехнических систем.

Робот как инструмент познания (научного, научно-технического). В этом качестве робототехника может использоваться в учебном процессе в двух направлениях:

- 1) при проведении эксперимента;
- 2) при моделировании роботизированных систем с целью создания их новых видов, модернизации имеющихся, а также отладки эффективных режимов их функционирования.

Робот как средство обучения, развития и воспитания выполняет следующие обучающие, развивающие и воспитывающие функции.

Обучающие функции робототехники состоят, прежде всего, в том, что школьники, занимаясь робототехникой, осваивают новый и принципиально важный пласт современной технической культуры: приобретают современные политехнические знания и умения, овладевают соответствующими техническими и технологическими компетенциями.

Занятия робототехникой способствуют закреплению и углублению предметных знаний, формированию предметных познавательных и

практических умений, овладению универсальными учебными действиями.

Особая роль робототехники состоит в реализации межпредметных связей, поскольку робототехника по своей сути является междисциплинарной сферой деятельности. На занятиях по робототехнике возможна подготовка учащихся межпредметных проектов.

На сегодня известны примеры интеграции робототехники не только с областями математического и естественнонаучного знания, но и с гуманитарными сферами деятельности (реконструкция исторических событий, исследование взаимодействий различных социальных групп, решение проблем социальной адаптации, оказание социальных услуг и т. д.).

Междисциплинарный характер занятий робототехникой способствует выявлению и осознанию взаимосвязи наук, систематизации и обобщению знаний широкой области (естественнонаучных, гуманитарных), достижению учащимися в этой связи метапредметных результатов обучения.

Робототехника – это новое средство наглядности, стимулирующее активное восприятие материала. Роботизированные демонстрации отличаются более высоким качеством постановки, оптимальной скоростью предъявления данных, допускают необходимое число повторений, могут сопровождаться визуальными, механическими и звуковыми эффектами, концентрирующими внимание школьников на наиболее значимых элементах учебного материала и повышающими интерес к его освоению.

Робототехника может рассматриваться как эффективное средство индивидуализации обучения – учета интересов, склонностей, уровня подготовки учащихся по предмету. Это обеспечивается не только соответствующими приемами работы учителя, но и разнообразием учебных наборов по робототехнике, а также сопровождающих их учебных материалов, ориентированных на развитие технического творчества детей разного возраста и уровня готовности к занятиям по техническому моделированию и конструированию.

Развивающие и воспитывающие функции робототехники. Применение

образовательной робототехники в учебном процессе обеспечивает активное развитие у учащихся всего комплекса познавательных процессов (восприятия, представления, воображения, мышления, памяти, речи). Особый эффект этого воздействия связан, как правило, с высокой мотивацией занятий по робототехнике. Непосредственная работа руками и активная практика самостоятельного решения учащимися конкретных технических задач – еще более существенные факторы этого влияния.

Занятия робототехникой способствуют формированию широкого спектра личностных качеств ребенка (его потребностей и мотивов, самостоятельности и инициативности, трудолюбия, ответственности за качество выполненной работы, коммуникабельности и толерантности, стремления к успеху, потребности в самореализации и др.). Особенно значима роль робототехники в развитии качеств личности, повышающих эффективность работы каждого человека в его взаимодействии с другими людьми. Это навыки коммуникации и межличностного общения.

1.6. Общая характеристика понятия «интерес к предмету»

В словаре С. И. Ожегова слово *«интерес»* толкуется как особое внимание к чему-нибудь, желание вникнуть в суть, узнать, понять [26]. В энциклопедическом словаре понятие «интерес» представлено как «форма проявления познавательной потребности, обеспечивающая направленность личности на освоение целей деятельности и тем способствующая ориентировке, ознакомлению с новыми фактами, более полному и глубокому отражению действительности» [29, с. 47].

Интерес, как сложное и очень значимое для человека образование, имеет множество трактовок в своих психологических определениях, он рассматривается как:

- 1) избирательная направленность внимания человека (Н. Ф. Добрынин,

Т. Рибо);

- 2) проявление его умственной и эмоциональной активности (С. Л. Рубинштейн);
- 3) активатор разнообразных чувств (Д. Фрейзер);
- 4) активное эмоционально-познавательное отношение человека к миру (Н. Г. Морозова) [42].

Таким образом, *интерес* в самом общем определении можно назвать избирательной деятельностью человека на познание предметов, явлений, событий окружающего мира, активизирующей психические процессы, деятельность человека, его познавательные возможности [14, с. 34]. Особенностью интереса является его способность обогащать и активизировать процесс не только познавательной, но и любой деятельности человека, поскольку познавательное начало имеется в каждой из них. Значимым для нашего исследования в этих положениях является в первую очередь то, что любой интерес носит избирательную направленность, а значит может направить ребенка на изучения математики, что будет способствовать активизации и умственной и эмоциональной деятельности.

В рамках достаточно широкого понятия «интерес» можно выделить особый вид интереса – интерес к учебному предмету [18, с. 67]. *Интерес к учебному предмету* – направленность личности на процесс овладения знаниями, избирательно обращенная к определенному учебному предмету. Интерес к учебному предмету выступает как разновидность, частный случай познавательного интереса. Познавательный интерес представляет собой сплав, важнейший для развития личности, психических процессов. В интеллектуальной деятельности, протекающей под влиянием познавательных интересов, проявляется: 1) активный поиск; 2) догадка; 3) исследовательский поиск; 4) готовность к решению задач.

Рассмотрев выше базовые основания для нашего ключевого понятия «интерес школьников к математике», сделаем попытку самостоятельно определить данное понятие.

Интерес школьников к математике – это избирательная деятельность школьника, направленная на познание данного учебного предмета, сопровождающаяся эмоциональной и познавательной (умственной) активностью и развитием личности ребенка.

ВЫВОДЫ ПО I ГЛАВЕ

В результате рассмотрения теоретических аспектов использования информационных технологий в образовании были сформулированы следующие положения.

С точки зрения А. Н. Леонтьева информационные технологии – это совокупность методов, производственных процессов и программно-технических средств, объединенных в технологическую цепочку, обеспечивающую сбор, обработку, хранение, распространение и отображение информации с целью снижения трудоемкости процессов использования информационного ресурса, а также повышения их надежности и оперативности.

Включение информационных технологий в образовательный процесс позволяет педагогу организовать разные формы учебно-познавательной деятельности на занятиях и сделать активной и целенаправленной самостоятельную работу обучающихся.

В системе образования применяются информационные технологии следующих типов: демонстрационные средства; информационные источники; моделирующие средства; инструментальные средства; обучающие программы; тренажёры; контролирующие средства; развивающие игры; электронные учебники; электронные учебные пособия; учебно-игровые средства.

Применение информационных технологий на уроках математики дает возможность учителю сократить время на изучение материала, проверить знания учащихся в интерактивном режиме, реализовать весь потенциал личности. Следовательно, цели использования информационных технологий на уроках математики следующие: развитие межпредметных связей математики и других предметов; формирование ИКТ-компетентности (компьютерной грамотности); развитие самостоятельной работы учащихся на уроке; реализация индивидуального, личностно-ориентированного подхода.

Сегодня существует множество приложений, используемых на уроках математики. У каждого своя специфика использования. Например, при изучении темы «Функции и функциональные зависимости» возможно использование приложений Advanced Grapher или Desmos. Данные программы похожи по набору функций и возможностям. Однако, программа Desmos является интернет-приложением, а Advanced Grapher требует установки на компьютер. При изучении геометрии удобно воспользоваться программами Живая математика и GeoGebra. Данные программы позволяют наглядно продемонстрировать геометрический материал, а также произвести эксперимент по геометрии. Для разработки собственных интерактивных заданий существует онлайн-сервис LearningApps. С его помощью можно создавать интерактивные игры и приложения по любым разделам математики. Проект «Математические этюды» - еще один ресурс, содержащий примеры использования информационных технологий на уроках математики. Данный интернет-ресурс содержит фильмы и мультфильмы, которые позволяют наглядно и красочно раскрыть некоторые математические темы и вопросы.

Электронные учебные пособия и справочники нашли широкое применение на уроках математики. Каждое из них может соответствовать базовому или дополнительному уровню содержания. Большинство пособий полностью отражают критерии базового уровня, но критерии дополнительного уровня отражает частично.

Сегодня в сфере информационных технологий появилась новая педагогическая технология – робототехника. Её цель – интегрирование в один процесс когнитивные достижения математики, физики, химии, информатики, технологии, философии и др. При этом формируется чёткая связь между вышеуказанными дисциплинами, возникает понимание смысла обучения, формируется умение достигать конкретный результат.

Главная цель внедрения робототехники в образовательный процесс – это формирование и повышение интереса к учению, а в частности интереса к

предметам математического цикла.

Интерес школьников к математике – это избирательная деятельность, направленная на познание данного учебного предмета, сопровождающаяся эмоциональной и познавательной (умственной) активностью и развитием личности ребенка. Следовательно, для развития интереса к урокам математики, учителю необходимо создать педагогические условия, направленные на эмоциональную и познавательную активность. Одним из методов решения поставленной задачи может стать образовательная робототехника.

ГЛАВА II. МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОКЕ МАТЕМАТИКИ

2.1. Методические особенности использования информационных технологий на уроке математики

Математика в курсе средней школы является довольно сложным предметом. Поэтому для обеспечения максимальной эффективности обучения учителю необходимо найти наилучшее сочетание средств, методов обучения и технологий. [30, с.47]

Увеличение умственной нагрузки на уроках математики заставляет задуматься над тем, как поддержать интерес к изучаемому материалу у учащихся, их активность на протяжении всего урока. Возникновение интереса к математике у значительного числа учащихся зависит, в большей степени, от методики её преподавания, от того насколько умело будет построена учебная работа. Необходимо позаботиться о том, чтобы на уроках каждый ученик работал активно и увлечённо, и использовать это как отправную точку для возникновения и развития любознательности, глубокого познавательного интереса. [47]

Информационные технологии на уроках математики привлекательны тем, что направлены на развитие коммуникативных способностей учащихся, делая при этом работу учителя более продуктивной.

Так, компьютерные технологии на уроке математики: экономят время, повышают мотивацию, позволяют провести многостороннюю и комплексную проверку знаний, умений, усиливают интерес к уроку, к предмету, наглядно и красочно представляют материал.

Существуют различные типы уроков с применением информационных технологий: урок-лекция; урок постановки и решения задачи; урок введения нового материала; интегрированные уроки и т.д. Информационные технологии могут быть использованы на различных этапах урока

математики:

- самостоятельное обучение с отсутствием или отрицанием деятельности учителя;
- самостоятельное обучение с помощью учителя-консультанта;
- частичная замена (фрагментарное, выборочное использование дополнительного материала);
- использование тренинговых (тренировочных) программ;
- использование диагностических и контролирующих материалов;
- выполнение домашних самостоятельных и творческих заданий;
- использование компьютера для вычислений, построения графиков;
- использование программ, имитирующих опыты и лабораторные работы;
- использование игровых и занимательных программ;
- использование информационно-справочных программ.

Наиболее эффективно применять на уроках математики информационные технологии при мотивации *введения нового понятия, демонстрации моделей, моделировании, отработке определенных навыков и умений, контроле знаний*. Уроки с применением ИКТ эффективны не только своей эстетической привлекательностью, но и способствуют активизации разных каналов восприятия учащихся, реализуя тем самым принципы доступности и наглядности (использование анимации, звукового сопровождения, видеосюжетов и гиперссылок).

Поскольку наглядно-образные компоненты мышления играют исключительно важную роль в жизни человека, то использование их в изучении материала с использованием ИКТ повышают эффективность обучения:

- графика и мультипликация помогают ученикам понимать сложные логические математические построения;
- возможности, предоставляемые ученикам, манипулировать

(исследовать) различными объектами на экране дисплея, изменять скорость их движения, размер, цвет и т. д. позволяют детям усваивать учебный материал с наиболее полным использованием органом чувств и коммуникативных связей головного мозга.

Опыт использования ИКТ на уроках математики показал, что наиболее эффективно проходят уроки геометрии, стереометрии, уроки алгебры при изучении функций и графиков, а также занятия, посвящённые материалу, выходящему за рамки школьных учебников. Использование же компьютерного класса и интерактивной доски повышает эффективность уроков во много раз, так как мультимедиа-средства по своей природе интерактивны, поэтому ученик не может быть только пассивным зрителем или слушателем, а активно принимает участие в процессе обучения.

Работа с мультимедийным и интерактивным оборудованием повышает у школьников интерес к предмету, даёт возможность создания интересного урока с компьютерной поддержкой, повышает наглядность и динамику процессов подачи и усвоения материала, а самое главное, позволяет установить мгновенную обратную связь — результат виден сразу, усвоен материал или нет.

Безусловно, эффективность урока во многом зависит от применения технических средств обучения (ТСО), но при этом следует помнить о здоровье обучающихся. Частота использования таких средств влияет на эффективность процесса обучения. Если технические средства использовать очень редко, то каждое его применение превращается в чрезвычайное событие и возбуждает эмоции, мешающие восприятию и усвоению учебного материала. Наоборот, слишком частое использование ТСО приводит к потере у учащихся интереса к нему, а иногда и к активной форме протеста. Оптимальная частота применения технических средств обучения в учебном процессе зависит от возраста обучающихся, учебного предмета и необходимости их использовании.

Эффективность применения технических средств зависит также от этапа урока. Их использование не должно длиться на уроке подряд более 20 минут: обучающиеся устают, перестают понимать, не могут осмыслить новую информацию. При монотонном использовании одного средства изучения нового материала у обучающихся уже к 30-й минуте возникает запредельное торможение, почти полностью исключающее восприятие информации. [34, с.13]

Правильное чередование различных средств может предотвратить это явление. Минуты напряженного умственного труда необходимо чередовать с эмоциональной разрядкой, разгрузкой зрительного и слухового восприятия.

Целесообразное количество уроков с применением технических средств обучения - не более 3-4 раз в неделю. При использовании ТСО необходимо сочетать восприятие информации с экрана и ведение записи в тетради.

Таким образом, можно увидеть, что использование средств ИКТ на уроках математики является одним из способов оптимизации учебного процесса за счет создания условий для организации активной самостоятельной учебной деятельности, для осуществления дифференцированного и индивидуализированного подхода при обучении школьников. [30, с.10]

2.2. Методика применения образовательной робототехники на уроках математики

Математика – это один из тех предметов, при изучении которых использование информационно-коммуникационных технологий, в частности робототехники, может активизировать многие виды учебной деятельности, способствующие повышению интереса к предмету: изучение нового материала, устную работу, проведение исследования, самостоятельную

работу, применение знаний на практике, внеклассную работу. С использованием робототехники на данных этапах урока методические цели могут быть реализованы более эффективно.

При анализе целесообразности использования робототехники на уроке математики необходимо учитывать её дидактические возможности:

- повышение наглядности обучения математики;
- применение полученных знаний для решения проблемы и как следствие повышения интереса к урокам математики;
- расширение возможности для самостоятельной творческой деятельности;
- интеграция знаний учащихся из других образовательных областей;
- развитие мотивации учащихся к изучению математики.

В рамках рассмотрения данной темы был разработан комплекс задач по математике с использованием робототехники. Решение каждой задачи рассмотрено по следующему плану.

Решение задачи

1. Описание используемого робота:
 - 1.1. Поле действия робота
 - 1.2. Конструкция робота (пример сборки в Приложении В)
 - 1.3. Программа робота
2. Ход решения задачи.
3. Методические рекомендации и особенности.

2.2.1 Примеры использования задач по робототехнике на разных типах урока

Рассмотрим применение образовательной робототехники на основных типах урока.

Урок усвоения новых знаний. Проведение уроков изучения нового материала с использованием робототехнических задач – это серьезный стимул в обучении. Посредством данного метода активизируются психические процессы учащихся: восприятие, внимание, память, мышление; гораздо эффективнее и быстрее происходит возбуждение познавательного интереса.

В соответствии с УМК В.В. Козлова и др., в 6 классе в рамках изучения темы «Окружность» на этапе открытия новых знаний целесообразно рассмотреть задачу с использованием робототехники.

Задача 1. У робота 3 пары сменных колес. При запуске он совершает один оборот колеса. Найдите зависимость пройденного расстояния от диаметра колеса. Результаты исследования оформите в виде таблицы. Сделайте вывод.

№ пары колес	d (диаметр колеса)	s (пройденный путь)	$\frac{s}{d}$ (отношение пути к диаметру колеса)

Решение задачи

1. Описание робота:

- *Поле действия робота:* ровная поверхность (стол или пол).
- *Конструкция робота:* робот на одном или двух моторах, без датчиков или дополнительных элементов.
- *Программа робота:* в памяти робота записана одна программа для движения вперед на один оборот колеса.

2. Ход решения задачи.

Заполнить таблицу результатов. Для этого выполнить измерения для каждой пары колес по следующему алгоритму:

- 1) Измерить с помощью линейки или сантиметровой ленты диаметр колеса.
- 2) Запустить программу движения робота вперед на один оборот

колеса и измерить пройденное роботом расстояние.

3) Вычислить отношение пути к диаметру колеса.

Сделать вывод о значении отношения пройденного пути к диаметру колеса.

3. Методические рекомендации и особенности. Данная задача носит исследовательский характер. В результате решения данной задачи обучающиеся приходят к выводу, что отношение пройденного пути к диаметру колеса есть величина постоянная. Данное число называют $\pi \approx 3,14$.

Затем с учащимися необходимо рассмотреть вопрос: «От чего зависит пройденный путь?». Необходимо подтолкнуть обучающихся к выводу, что пройденный путь s есть ни что иное как длина окружности колеса l .

В результате, выводится формула:

$$\pi = \frac{l}{d} \text{ или } l = \pi d = 2\pi r, \quad \text{где } \begin{array}{l} l - \text{длина окружности} \\ d - \text{диаметр окружности} \\ r - \text{радиус окружности} \\ \pi = 3,14 \end{array}$$

На следующем этапе необходимо закрепить полученные знания с помощью соответствующих задач из учебника геометрии.

Урок комплексного применения знаний и умений (урок закрепления). Использование робототехники на данном уроке позволяет организовать работу учащихся в индивидуальном режиме и после успешного выполнения заданий перейти к заданиям более высокого уровня сложности. Робот на данном этапе выступает в роли тренажера, позволяющего отработать алгоритм решения задачи.

В соответствии с УМК В.В. Козлова в 5 классе в рамках изучения темы «Площадь плоских фигур» формулируется теорема Пифагора. Для закрепления данной темы можно рассмотреть следующую задачу с применением робототехники.

Задача 2. Робот-чертежник строит две стороны прямоугольного треугольника. Вычислите третью сторону по теореме Пифагора.

Решение задачи

1. Описание робота:

- *Поле действия робота:* лист бумаги или поле для рисования.
- *Конструкция робота:* Робот-чертежник (робот на двух моторах, без датчиков, на корпусе закреплен маркер).
- *Программа робота:* в памяти робота записана программа, в результате выполнения которой робот чертит на поле две стороны прямоугольного треугольника. Значения длин отрезков и угол поворота выбираются случайным образом.

2. Ход решения задачи.

- 1) Запустить робота на поле.
- 2) С помощью линейки или сантиметровой ленты измерить построенные отрезки.
- 3) Вычислить третью сторону прямоугольного треугольника по теореме Пифагора.
- 4) Достроить чертеж до прямоугольного треугольника и измерить третью сторону с помощью линейки.
- 5) Сравнить результаты вычислений и измерений.

3. Методические рекомендации и особенности. Данная задача позволяет не только отработать алгоритм вычисления катета и гипотенузы по теореме Пифагора, но и повторить понятия катета и гипотенузы в прямоугольном треугольнике. Обучающиеся должны самостоятельно определить какие стороны построил робот (катет с гипотенузой или два катета) и выбрать формулу для вычисления третьей стороны.

Следующая задача может быть рассмотрена в рамках УМК В.В. Козлова и др. в 5 классе при изучении темы «Об измерении величин».

Задача 3. Робот движется вперед в течение времени t_1 с постоянной скоростью. Рассчитайте:

- а) Какой путь преодолеет робот за время t_2 при той же скорости?
- б) За какое время робот пройдет расстояние S_2 ?

Проверьте правильность вычислений экспериментально.

Решение задачи

1. Описание робота:

- *Поле действия робота:* ровная поверхность;
- *Конструкция робота:* робот на одном или двух моторах;
- *Программа робота:* в памяти робота записана программа, в которой случайным образом выбирается скорость (от 0 до 100%) и время движения робота (от 1 до 5 секунд), после чего на экране появляется один из вопросов задачи со случайными значениями t_2 (от 1 до 15 секунд) или S_2 (от 1 до 100 см). По нажатию кнопки робот продолжает движения в зависимости от поставленного вопроса: или на время движения t_2 , или на расстояние S_2 .

2. Ход решения задачи.

- 1) Запустить робота на поле и с помощью секундомера измерить время движения робота t_1 .
- 2) С помощью линейки или сантиметровой ленты измерить пройденное роботом расстояние S_1 .
- 3) Найти скорость движения робота по формуле $V = \frac{S_1}{t_1}$.
- 4) Выполнить расчеты для ответа на поставленный вопрос.

Какой путь преодолеет робот за время t_2 при той же скорости?	За какое время робот пройдет расстояние S_2 ?
$S_2 = V \cdot t_2$	$t_2 = \frac{S_2}{V}$

- 5) Запустить робота для проверки результата. Сравнить три значения (результат математических расчетов, результат выполнения роботом программы и результат на экране робота)

3. Методические рекомендации и особенности. Данная задача позволяет повторить формулы движения и увидеть практическое применение данной темы.

Урок систематизации и обобщения знаний и умений. На уроках данного типа выделяют наиболее общие и существенные понятия, законы и закономерности, основные теории и ведущие идеи, устанавливают причинно-

следственные и другие связи и отношения между важнейшими явлениями, процессами, событиями, усваивают широкие категории понятий и их систем и наиболее общие закономерности. Функции обобщающего урока: систематизация фактических знаний на основе ведущих идей, проверка знаний и умений учащихся (проверяется и оценивается не столько знание фактов, сколько овладение системой понятий, умениями устанавливать связи между понятиями, обобщать, применять закономерности теории). Использование робототехники на данном уроке позволяет организовать нестандартный урок, что вызывает у учащихся интерес к математике, а также развитию интеллектуальной, мотивационной, эмоциональной и других сфер.

В рамках обобщения темы 7 класса «Признаки равенства треугольников» на этапе систематизации знаний возможно рассмотреть следующую задачу с применением робота.

При рассмотрении следующей задачи большое значение имеет подготовительная работа. На доске (стенде, слайде) изображено несколько треугольников. На каждом треугольнике отмечены известные элементы в соответствии с признаками равенства (две стороны и угол между ними; сторона и два прилежащих угла; три стороны).

Задача 4. Робот-чертежник рисует треугольник. Найти чертеж равного треугольника на доске. Указать признак равенства данных треугольников.

Решение задачи

1. Описание робота:

- *Поле действия робота:* лист бумаги или поле для рисования.
- *Конструкция робота:* Робот-чертежник (робот на двух моторах, без датчиков, на корпусе закреплен маркер).
- *Программа робота:* в памяти робота записана программа для рисования 10 треугольников. При запуске программы робот случайным образом выбирает один из треугольников и чертит его на поле.

2. Ход решения задачи.

- 1) Запустить робота на поле.

- 2) Измерить все углы треугольника с помощью транспортира, сделать соответствующие записи в тетради.
- 3) Измерить все стороны треугольника с помощью линейки, сделать соответствующие записи в тетради.
- 4) Найти равный треугольник на рисунке и определить признак равенства треугольников.

3. Методические рекомендации и особенности. Данная задача носит обобщающий характер и позволяет закрепить знания о признаках равенства треугольников. В ходе решения поставленной задачи обучающимся необходимо вспомнить правила измерения всех сторон треугольника с помощью линейки и всех углов с помощью транспортира. Только после этого они смогут найти равный треугольник и указать признак равенства. Стоит заметить, что данная задача не может являться альтернативой обобщающей работы, но её использование в качестве одного из заданий данной работы вполне уместно.

Таким образом, в зависимости от поставленной цели, применение образовательной робототехники на уроках математики возможно на всех типах урока.

2.2.2 Примеры задач по робототехнике в соответствии с изучаемой темой

Использование элементов образовательной робототехники на уроках математики целесообразно применять с 5 класса, так как именно в этом возрасте у детей есть необходимый минимум знаний для решения технических задач.

Содержание математического образования применительно к основной школе представлено в виде следующих содержательных разделов. Это арифметика; алгебра; функции; вероятность и статистика; геометрия.

Разработанный комплекс задач с применением робототехники включает в себя следующие темы:

- 1) Начальные геометрические сведения.
- 2) Треугольники.
- 3) Окружность.
- 4) Многоугольники.
- 5) Формулы движения.
- 6) Статистика.
- 7) Пропорции.

Рассмотрим задачи данных разделов более подробно.

Тема №1. «Начальные геометрические сведения». В данной теме рассматриваются простейшие геометрические фигуры – точка, прямая, отрезок, луч, угол, вопрос сравнения и измерения отрезков и углов, вводятся понятия смежных и вертикальных углов, перпендикулярных прямых.

Введение основных понятий опирается на наглядные представления и на тот опыт, который уже накоплен учащимися в процессе изучения математики. [5, с.26] Практические работы, раскрывающие значение данного раздела, можно выполнить с использованием робототехники. Рассмотрим некоторые задачи.

Задача 1.1. Робот чертит произвольный угол. С помощью транспортира определите угол поворота робота. Ответ сравнить со значением на экране робота.

Решение задачи

1. Описание робота:

- *Поле действия робота:* лист бумаги или поле для рисования.
- *Конструкция робота:* Робот-чертежник (робот на двух моторах, без датчиков, на корпусе закреплен маркер).
- *Программа робота:* в памяти робота записана программа, в результате которой робот чертит угол произвольной величины (от 0° до 360°), по повторному нажатию кнопки, правильный ответ появляется на экране.

2. *Ход решения задачи.*

- 1) Запустить робота на поле.
- 2) С помощью транспорта измерить угол α .
- 3) Сравнить значение α со значением на экране робота.

3. *Методические рекомендации и особенности.* Данная задача позволяет закрепить правила измерения углов с помощью транспорта. Величина угла, построенного роботом, выбирается случайным образом. Особое внимание следует уделить измерению углов, величина которых больше 180° .

Задача может быть рассмотрена при изучении темы «Углы» в 5 классе УМК В.В. Козлова и др.

Задача 1.2. Робот чертит отрезок. Измерить получившийся отрезок в сантиметрах. Результат перевести в миллиметры, метры, дециметры. Ответы сравнить со значениями на экране робота.

Решение задачи

1. *Описание робота:*

- *Поле действия робота:* лист бумаги или поле для рисования.
- *Конструкция робота:* Робот-чертежник (робот на двух моторах, без датчиков, на корпусе закреплен маркер).
- *Программа робота:* в памяти робота записана программа, в результате которой робот чертит отрезок произвольной величины (от 5 до 100 см).

2. *Ход решения задачи.*

- 1) Запустить робота на поле.
- 2) С помощью линейки измерить отрезок a .
- 3) Перевести полученное значение в миллиметры, дециметры, метры.
- 4) Сравнить значение a со значением на экране робота.

3. *Методические рекомендации и особенности.* Данная задача позволяет вспомнить основные единицы измерения информации, а также правила перевода из одних единиц в другие.

Задача может быть рассмотрена при изучении темы «Отрезок,

ломанная» УМК В.В. Козлова и др.(5 класс).

Задача 1.3. Робот чертит ломанную линию. Найти длину ломанной линии. Результат перевести в миллиметры, дециметры, метры. Ответы сравнить со значениями на экране робота.

Решение задачи

1. Описание робота:

- *Поле действия робота:* лист бумаги или поле для рисования.
- *Конструкция робота:* Робот-чертежник (робот на двух моторах, без датчиков, на корпусе закреплен маркер).
- *Программа робота:* в памяти робота записана программа, в результате которой робот чертит ломанную линию из некоторого количества отрезков (от 5 до 7), каждый отрезок которой находится в диапазоне от 3 до 20 см.

2. Ход решения задачи.

- 1) Запустить робота на поле.
- 2) С помощью линейки измерить все отрезки, составляющие ломанную линию (a_1, a_2, \dots, a_n) .
- 3) Найти сумму длин получившихся отрезков $a_1 + a_2 + \dots + a_n$, тем самым рассчитав длину всей ломанной линии.
- 4) Перевести полученное значение в миллиметры, дециметры, метры.
- 5) Сравнить значение a со значением на экране робота.

3. Методические рекомендации и особенности. Данная задача позволяет вспомнить определение ломанной линии и отработать алгоритм нахождения длины ломанной линии.

В рамках УМК В.В. Козлова и др. данная задача может быть рассмотрена при изучении темы «Отрезок, ломанная» в 5 классе.

Задача 1.4. Робот чертит угол. Измерить получившийся угол с помощью транспортира и найти величину смежного угла.

Решение задачи

1. Описание робота:

- *Поле действия робота:* лист бумаги или поле для рисования.

- *Конструкция робота:* Робот-чертежник (робот на двух моторах, без датчиков, на корпусе закреплен маркер).
- *Программа робота:* в памяти робота записана программа, в результате которой робот чертит угол произвольной величины (от 0° до 180°).

2. Ход решения задачи.

- 1) Запустить робота на поле.
- 2) С помощью транспортира измерить угол α_1 .
- 3) Найти величину смежного угла по формуле $\alpha_2 = 180 - \alpha_1$
- 4) Сравнить значение α_2 со значением на экране робота.

3. Методические рекомендации и особенности. Данная задача позволяет закрепить определение понятия «смежный угол» и отработать алгоритм нахождения смежного угла. Перед решением данной задачи необходимо повторить правила измерения углов с помощью транспортира.

Задача может быть рассмотрена в рамках повторения темы «Углы» в 7 классе при работе с УМК В.В. Козлова и др.

Тема №2. «Треугольники». Треугольник является важнейшей фигурой планиметрии, и потому данный раздел является одним из самых важных и изучается одним из первых в школьном курсе математики. С ним связаны многие методы, используемые при решении различных геометрических задач. Любой многоугольник может быть разделён на треугольники, а изучение свойств этого многоугольника, сводится к изучению составляющих его треугольников. При изучении данного раздела можно рассмотреть следующие задачи с использованием робототехники.

Задача 2.1. Робот рисует на треугольнике одну из линий: медиану, биссектрису или высоту. Запустить робота и определить вид нарисованной линии.

Решение задачи

1. Описание робота:

- *Поле действия робота:* лист бумаги или поле для рисования.
- *Конструкция робота:* Робот-чертежник (робот на двух моторах, без

датчиков, на корпусе закреплен маркер).

- *Программа робота:* Перед запуском в программу необходимо ввести длины сторон треугольника. Программа случайным образом выбирает одну из вершин треугольника, в которую необходимо поставить робота. Во время запуска программы робот строит одну из линий: медиана, биссектриса, высота.

2. *Ход решения задачи.*

- 1) Ввести длины сторон a, b, c нарисованного треугольника.
- 2) Переместить робота в вершину, выбранную роботом случайным образом.
- 3) Запустить робота с помощью программы.
- 4) Произвести необходимые измерения (длины отрезков и углы) и определить вид построенного отрезка: медиана, биссектриса или высота.
- 5) Сравнить полученное значение с ответом на экране микрокомпьютера.

3. *Методические рекомендации и особенности.* Данная задача позволяет обобщить и систематизировать знания о биссектрисе, медиане и высоте произвольного треугольника.

В рамках УМК В.В. Козлова и др., задача может быть рассмотрена в 6 классе при подготовке к изучению темы «Первый признак равенства треугольников».

Задача 2.2. Робот-чертежник рисует треугольник. Найти чертеж равного треугольника на доске. Указать признак равенства данных треугольников.

Данная задача была рассмотрена в §2.2.1 (Задача 4).

Задача 2.3. Робот рисует треугольник. С помощью транспортира измерить углы и найти сумму.

Решение задачи

1. *Описание робота:*

- *Поле действия робота:* лист бумаги или поле для рисования.
- *Конструкция робота:* Робот-чертежник (робот на двух моторах, без датчиков, на корпусе закреплен маркер).
- *Программа робота:* в памяти робота записана программа, с помощью которого робот строит один из 5 заранее запрограммированных треугольников.

2. *Ход решения задачи.*

- 1) Запустить робота с помощью программы.
- 2) С помощью транспорта измерить углы построенного треугольника.
- 3) Сделать вывод о сумме углов построенного треугольника.

3. *Методические рекомендации и особенности.* Задача носит исследовательский характер. В результате решения данной задачи учащихся необходимо подвести к выводу, что сумма углов любого треугольника есть величина постоянная.

В рамках УМК В.В. Козлова и др. данная задача может быть рассмотрена в 5 классе в рамках изучения тем «Геометрические фигуры» или «Прямоугольные треугольники».

Задача 2.4. Робот рисует треугольник. Определить вид треугольника (остроугольный, тупоугольный, прямоугольный), найти его периметр и площадь.

Решение задачи

1. *Описание робота:*

- *Поле действия робота:* лист бумаги или поле для рисования.
- *Конструкция робота:* Робот-чертежник (робот на двух моторах, без датчиков, на корпусе закреплен маркер).
- *Программа робота:* в памяти робота сохранены по 3 образца разных треугольников. При запуске программы, робот случайным образом выбирает один из образцов и строит его на поле.

2. Ход решения задачи.

- 1) Запустить робота с помощью программы.
- 2) С помощью транспорта измерить углы построенного треугольника и определить его вид: остроугольный, тупоугольный, прямоугольный.
- 3) Измерить стороны треугольника a, b, c и найти периметр треугольника по формуле $P = a + b + c$
- 4) Построить высоту h в данном треугольнике и найти площадь треугольника по формуле $S = \frac{1}{2}k \cdot h$, где k – сторона, к которой проведена высота. Также можно найти площадь треугольника по формуле Герона: $S = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$, где p – полупериметр, a, b, c – стороны треугольника.
- 5) Сравнить полученные результаты с ответами на экране микрокомпьютера.

3. Методические рекомендации и особенности. Рассмотренная задача носит обобщающий характер. Решение задачи направлено на повторение видов треугольников, а также на нахождение периметра и площади треугольника. В решения задачи рассмотрены два способа нахождения площади треугольника. В зависимости от целей урока учитель может выбрать один из способов или найти площадь треугольника двумя способами и сравнить результаты.

В рамках УМК В.В. Козлова и др. данная задача может быть рассмотрена в 7 классе в рамках изучения темы «Равенство треугольников» при рассмотрении вопроса площади треугольника. Так как тема «Квадратный корень и его свойства» была пройдена в 5 классе, то нахождение площади треугольника в данной задаче возможно двумя способами.

Задача 2.5. Робот-чертежник строит две стороны прямоугольного треугольника. Вычислите третью сторону по теореме Пифагора.

Данная задача была рассмотрена в §2.2.1 (Задача 2).

Тема №3 «Окружность». Фигуры вращения традиционно изучаются в школьном курсе геометрии. Изучение этих тем распределено по всему курсу планиметрии. Основная цель изучения этого материала на первом этапе – сформировать у учащихся умение решать простейшие задачи на построение с помощью циркуля и линейки. В связи с этим материал об окружности относится к геометрическим построениям. В дальнейшем окружность выступает как геометрическая фигура, для изучения свойств которой эффективно применение различных методов. В связи с тем, что многие понятия, определения будут изучаться в стереометрии, необходимо добиваться их хорошего понимания в планиметрии.

Задачи данного раздела имеют большую практическую направленность, которую можно показать с использованием робототехники на уроке. [35, с.112]

Задача 3.1. Найдите расстояние, которое преодолеет робот, с колесами одинакового диаметра, если они сделают n оборотов.

Решение задачи

1. Описание робота:

- *Поле действия робота:* ровная поверхность.
- *Конструкция робота:* робот на одном или двух моторах для движения вперед.
- *Программа робота:* При запуске программы робот случайным образом выбирает количество оборотов n (от 1 до 20) и выводит значение на экран. При повторном нажатии кнопки, робот проезжает указанное количество оборотов с постоянной скоростью V .

2. Ход решения задачи.

- 1) Измерить диаметр d одного из ведущих колес.
- 2) Рассчитать длину пути, пройденного за один оборот колеса по формуле $L = \pi d$, где L – длина окружности, d – диаметр колеса, $\pi \approx 3,14$
- 3) Найти длину пройденного пути за n оборотов колеса

по формуле $S = nL$

- 4) Запустить робота с помощью программы и сравнить полученные значения: результат математических расчетов, пройденное расстояние роботом (измерить с помощью линейки) и значение на экране робота.

3. Методические рекомендации и особенности. Данная задача позволяет увидеть практическое применение знаний по теме: «Окружность». При решении задачи необходимо подвести обучающихся к мысли о том, что пройденное за один оборот колеса расстояние есть ни что иное, как длина окружности ведущего колеса. Зная расстояние, пройденное за один оборот колеса, легко найти расстояние, пройденное за n оборотов колеса. В рамках УМК В.В. Козлова и др. данная задача может быть рассмотрена в 6 классе в рамках изучения темы «Окружность. Вписанные и описанные многоугольники».

Задача 3.2. Определите, какое расстояние преодолееет робот, учитывая, что диаметр колеса d известен, если в программе указать градусную меру угла поворота движущей части мотора равную α ?

Решение задачи

1. Описание робота:

- *Поле действия робота:* ровная поверхность.
- *Конструкция робота:* робот на одном или двух моторах для движения вперед.
- *Программа робота:* при запуске программы робот случайным образом выбирает значение угла α в градусах (от 10 до 1000) и выводит его на экран. При повторном нажатии кнопки, робот совершает поворот движущей части мотора на указанное число градусов с постоянной скоростью V .

2. Ход решения задачи.

- 1) Измерить длину диаметра d одного из ведущих колес.
- 2) Рассчитать длину пути, пройденного за поворот движущей части

мотора на 1° по формуле $l = \frac{\pi d}{360} = \frac{\pi r}{180}$, где l – длина окружности, d – диаметр колеса, r – радиус колеса, равный $2d$, $\pi \approx 3,14$

- 3) Найти длину пройденного пути за поворот движущей части мотора на α градусов по формуле $S = \alpha l$
- 4) Запустить робота с помощью программы и сравнить полученные значения: результат математических расчетов, пройденное расстояние роботом (измерить с помощью линейки) и значение на экране робота.

3. Методические рекомендации и особенности. Данная задача показывает практическое применение знаний по математике в повседневной жизни. При решении задачи необходимо обратить внимание обучающихся, что угол поворота движущей части мотора есть величина центрального угла, который является объектом изучения в школьном курсе математики. Зная данный факт, появляется возможность упростить алгоритм решения задачи, описанный выше. В рамках УМК В.В. Козлова и др. задачу целесообразно рассмотреть в 8 классе в рамках изучения темы «Центральные и вписанные углы».

Данную задачу можно рассмотреть в 6-7 классе в рамках изучения темы «Окружность» как задачу повышенного уровня сложности.

Задача 3.3. Найдите необходимое количество оборотов колеса n и градусную меру угла поворота движущей части мотора вокруг своей оси α , при известной длине диаметра, для того чтобы робот проехал расстояние равное S .

Решение задачи

1. Описание робота:

- *Поле действия робота:* ровная поверхность.
- *Конструкция робота:* робот на одном или двух моторах для движения вперед.
- *Программа робота:* при запуске программы робот случайным образом

выбирает значение расстояния S в сантиметрах (от 5 до 100) и выводит его на экран. При повторном нажатии кнопки, робот проезжает указанное расстояние и рассчитывает его в оборотах колеса n и градусной мере угла α .

2. *Ход решения задачи.*

- 1) Запустить робота и узнать значение переменной S .
- 2) Рассчитать, за какое количество оборотов колеса робот пройдет расстояние S . Для этого:
 - а) Измерить длину диаметра d одного из ведущих колес.
 - б) Рассчитать длину пути, пройденного за один оборот колеса по формуле $L = \pi d$, где L – длина окружности, d – диаметр колеса, $\pi \approx 3,14$.
 - в) Найти количество оборотов колеса как отношение пройденного пути S к длине окружности L , то есть по формуле $n = \frac{S}{L}$.
- 3) Рассчитать, на какое количество градусов должна повернуться движущая часть мотора, чтобы робот преодолел расстояние, равное S . Для этого:
 - а) Рассчитать длину пути, пройденного за поворот движущей части мотора на 1° по формуле $l = \frac{\pi d}{360} = \frac{\pi r}{180}$, где l – длина окружности, d – диаметр колеса, r – радиус колеса, равный $2d$, $\pi \approx 3,14$
 - б) Найти угол поворота движущей части колеса как отношение пройденного пути к длине дуги окружности, на которую опирается центральный угол величиной в 1° , то есть по формуле $\alpha = \frac{S}{l}$
- 4) Запустить робота с помощью программы и сравнить полученные значения: результат математических расчетов и значение на экране робота.

3. *Методические рекомендации и особенности.* Рассмотренная

задача является интерпретацией задач 3.1 и 3.2 данного параграфа. Поэтому она должна быть рассмотрена только после решения предыдущих задач. Если решение предыдущих задач не вызвало затруднений, то данная задача может быть рассмотрена учениками самостоятельно. В рамках УМК В.В. Козлова и др. задачу можно рассмотреть в 7 классе при изучении темы «Свойства окружностей» на этапе повторения основных положений данной темы из курса 6 класса.

Задача 3.4. Какой длины диаметра должны быть ведущие колеса робота, чтобы он за n оборотов колеса проехал расстояние, равное S ?

Решение задачи

1. Описание робота:

- *Поле действия робота:* ровная поверхность.
- *Конструкция робота:* робот на одном или двух моторах для движения вперед.
- *Программа робота:* в памяти робота записаны длины диаметров имеющихся колес. По нажатию кнопки робот случайным образом выбирает одно значение диаметра колеса d и количество оборотов колеса (от 1 до 10). После этого рассчитывает расстояние S . На экране робота появляется значение переменных S и n . После повторного нажатия кнопки запуска робот совершает n оборотов колеса и выводит значение переменной d на экран микрокомпьютера.

2. Ход решения задачи.

- 1) Запустить робота и узнать значение переменных S и n .
- 2) Найти длину окружности колеса по формуле $L = \frac{S}{n}$.
- 3) Вычислить диаметр колеса, зная длину окружности, то есть по формуле $d = \frac{L}{\pi}$
- 4) Найти пару колес с соответствующим диаметром и установить их на робота.
- 5) Запустить робота с помощью программы и проверить

правильность вычислений.

Методические рекомендации и особенности. Рассмотренная задача является еще одной интерпретацией задач 3.1 и 3.2 данного параграфа. Перед решением задачи учащимся необходимо самостоятельно найти зависимость переменных S и n . В рамках УМК В.В. Козлова и др. задачу можно рассмотреть в 7 классе при изучении темы «Свойства окружностей» на этапе повторения основных положений данной темы из курса 6 класса.

Задача 3.5. Робот-чертежник едет по окружности. Сколько полных оборотов n совершит робот, если радиус окружности равен r , а пройденное расстояние равно S . Результат проверьте с помощью робота.

Решение задачи

1. Описание робота:

- *Поле действия робота:* ровная поверхность.
- *Конструкция робота:* Робот-чертежник (робот на двух моторах, без датчиков, на корпусе закреплен маркер).
- *Программа робота:* при первом запуске программы робот чертит окружность произвольного радиуса r . После повторного нажатия кнопки запуска на экране появляется случайное значение переменной S (от 10 до 100 см). После третьего нажатия кнопки запуска робот проезжает заданное расстояние по нарисованной окружности.

2. Ход решения задачи.

- 1) Запустить Робота-чертежника для рисования окружности.
- 2) С помощью линейки измерить диаметр d построенной окружности и рассчитать длину окружности по формуле $L = \pi d$.
- 3) Определить значение переменной S , отображаемое на экране микрокомпьютера.
- 4) Найти количество оборотов n как отношение переменных $\frac{S}{L}$.
- 5) Запустить робота с помощью программы и проверить опытным путем правильность вычислений.

3. Методические рекомендации и особенности. При решении данной задачи необходимо обратить внимание на взаимосвязь между пройденным путем и длиной построенной окружности. Данная задача может быть усложнена путем расчета количества пройденных кругов в десятичных или обыкновенных дробях. В рамках УМК В.В. Козлова и др. задачу, также как и задачи 3.1 – 3.4, можно рассмотреть в 7 классе при изучении темы «Свойства окружностей» на этапе повторения основных положений данной темы из курса 6 класса.

Задача 3.6. У робота 3 пары сменных колес. При запуске он совершает один оборот колеса. Найдите зависимость пройденного расстояния от диаметра колеса. Результаты исследования оформите в виде таблицы. Сделайте вывод.

Данная задача была рассмотрена в §2.2.1 (Задача 1).

Задача 3.7. На окружности робот строит угол (центральный или вписанный). Найдите длину дуги, на которую опирается построенный угол.

Решение задачи

1. Описание робота:

- *Поле действия робота:* окружность.
- *Конструкция робота:* Робот-чертежник (робот на двух моторах, без датчиков, на корпусе закреплен маркер).
- *Программа робота:* пользователь вводит значение длины радиуса данной окружности. Затем, робот начинает строить центральный или вписанный угол. Величину угла робот определяет случайным образом.

2. Ход решения задачи.

- 1) Измерить радиус окружности поля и ввести значение в программу.
- 2) Запустить робота.
- 3) Определить вид построенного угла: центральный или вписанный.
- 4) С помощью транспортира измерить построенный угол α .
- 5) Найти длину дуги, на которую опирается построенный угол:

а) центральный угол: $l_1 = \frac{\pi r \alpha}{180}$

$$\text{б) вписанный угол: } l_1 = \frac{\pi r \alpha}{360}$$

б) Сравнить ответ со значением на экране робота.

3. Методические рекомендации и особенности. Данная задача позволяет закрепить виды углов в окружности и отработать алгоритм нахождения длины дуги по известному углу. В рамках УМК В.В. Козлова и др. задачу можно рассмотреть в 8 классе при изучении темы «Центральные и вписанные углы».

Задача 3.8. Робот совершает поворот вокруг своего центра («танковый метод»). Найти угол поворота робота α за n оборотов колеса при известном диаметре колеса d .

Решение задачи

1. Описание робота:

- *Поле действия робота:* ровная поверхность.
- *Конструкция робота:* робот на двух моторах без дополнительных датчиков.
- *Программа робота:* мощность мотора устанавливается программистом (от 1 до 100%) и не меняется на протяжении всей работы программы. При запуске программы на экране робота появляется случайное значение оборотов мотора n . При повторном нажатии кнопки запуска, робот совершает поворот вокруг центра робота на n оборотов колеса.

2. Ход решения задачи.

- 1) Измерить диаметр установленных колес d и найти радиус колеса по формуле $r = \frac{d}{2}$
- 2) Найти длину окружности колеса $L_k = 2\pi r$. Данное значение L_k есть путь, пройденный колесом за один оборот колеса.
- 3) Найти длину пройденного пути за n оборотов колеса по формуле $S = nL_k = 2\pi r n$
- 4) Измерить расстояние между колесами, т.е. диаметр D поворота робота. Найти радиус поворота робота по формуле $R = \frac{D}{2}$

- 5) Так как путь, пройденный роботом при повороте, есть длина дуги, то

$$S = \frac{\pi R \alpha}{180}$$

Выразим значение угла поворота α

$$\alpha = \frac{S \cdot 180}{\pi R}$$

Тогда,

$$\alpha = \frac{2\pi r n \cdot 180}{\pi R} = \frac{360 \cdot \pi r n}{\pi R} = \frac{360 \cdot r n}{R}$$

3. Методические рекомендации и особенности. Данная задача позволяет систематизировать знания об окружности и её элементах. Перед решением задачи необходимо объяснить принцип «танкового поворота». При данном повороте одно колесо вращается вперед, а другое назад. В результате робот совершает поворот вокруг своего центра. В зависимости от уровня подготовки класса, значение переменной n может быть выбрано учителем или случайно сгенерировано роботом.

В рамках УМК В.В. Козлова и др. данная задача может быть рассмотрена в 8 классе после изучения темы «Центральные и вписанные углы».

Тема №4 «Многоугольники». В школьном курсе математики систематически изучаются геометрические фигуры на плоскости, причем большое внимание уделяется многоугольникам, изучению их свойств, рассмотрению величин, характеризующих плоский многоугольник.

Систематическое изучение плоских многоугольников базируется на сформированных в начальной школе представлениях о простейших геометрических фигурах и служит средством развития логического мышления учащихся. Вводится много определений, доказываются теоремы, ведется работа по формированию понятий "свойство" и "признак". При изучении многоугольников идет формирование знаний, умений и навыков,

необходимых для изучения смежных дисциплин: физики, черчения, технологии и др. Изученные в курсе планиметрии свойства и признаки многоугольников находят широкое применение в курсе стереометрии. [35, с.103]

Задача 4.1. Робот строит произвольный многоугольник. Измерить углы многоугольника, найти их сумму. По результатам исследований трех многоугольников вывести формулу суммы -угольника.

Решение задачи

1. Описание робота:

- *Поле действия робота:* лист бумаги или поле для рисования.
- *Конструкция робота:* Робот-чертежник (робот на двух моторах, без датчиков, на корпусе закреплен маркер).
- *Программа робота:* при запуске программы робот случайным образом выбирает количество углов k многоугольника (от 3 до 8), рассчитывает сумму углов данного многоугольника s . Случайным образом формирует массив из k элементов таким образом, чтобы сумма всех элементов была равна s . После этого робот начинает строить многоугольник. При программировании обратить внимание, что поворот должен осуществляться в одну и ту же сторону.

2. Ход решения задачи.

- 1) Запустить робота на поле.
- 2) С помощью транспортира измерить углы получившегося многоугольника и найти их сумму.
- 3) Повторить п.1-2 еще для двух многоугольников. Заполнить таблицу.

№	Количество сторон многоугольника	Сумма углов многоугольника
1		
2		
3		

- 4) Сделать вывод о взаимосвязи суммы углов и количества сторон многоугольника.

3. Методические рекомендации и особенности. Данная задача носит исследовательский характер и может быть использована на этапе открытия новых знаний. В результате выполнения опыта учащиеся приходят к выводу, что сумму углов n –угольника можно вычислить по формуле $180^\circ(n - 2)$. Затем необходимо построить невыпуклый многоугольник и рассчитать сумму углов двумя способами: с помощью формулы и после измерений углов транспортиром. В результате учащиеся должны прийти к выводу, что данная формула применима только для выпуклых многоугольников.

В рамках УМК В.В. Козлова и др. задачу можно рассмотреть в 7 классе при изучении темы «Многоугольники».

Задача 4.2. Робот чертит четырехугольник. Определить, какое количество краски необходимо роботу, чтобы закрасить данный четырехугольник, если расход краски m г/см².

Решение задачи

1. Описание робота:

- *Поле действия робота:* лист бумаги или поле для рисования.
- *Конструкция робота:* Робот-чертежник (робот на двух моторах, без датчиков, на корпусе закреплен маркер).
- *Программа робота:* при запуске программы робот случайным образом выбирает одну из запрограммированных фигур: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция. После построения данной фигуры на экране случайным образом формируется значение расхода краски m . После повторного нажатия кнопки запуска на экране микрокомпьютера появляется ответ.

2. Ход решения задачи.

- 1) Запустить робота на поле.
- 2) Определить вид построенной фигуры: параллелограмм, прямоугольник, ромб, квадрат, трапеция.
- 3) Произвести необходимые измерения с помощью линейки и найти площадь S получившейся фигуры в квадратных сантиметрах. При

необходимости выполнить дополнительные построения на поле.

- 4) Вычислить расход краски по формуле $Q = S \cdot m$.
- 5) Сравнить результат вычислений с ответом на экране робота.

3. Методические рекомендации и особенности. Данная задача показывает практическое применение математических знаний в повседневной жизни. Перед её решением следует обсудить выражение «расход краски» и единицы измерения расхода. Все формулы для решения данной задачи могут быть выведены учащимися самостоятельно.

В рамках УМК В.В. Козлова и др. задачу можно рассмотреть в 7 классе при изучении раздела «Многоугольники» как один из методов систематизации знаний по теме «Четырёхугольники».

Тема №5 «Формулы движения». Данная тема изучается в начальной школе, но имеет важное значение во всем курсе математики. В 5 классе организовать повторение данной темы можно с применением робототехники.

Задача 5.1. При запуске робот проезжает случайное расстояние со случайной скоростью. Произведите 5 запусков и найдите среднюю скорость и среднее значение скорости движения робота.

Решение задачи

1. Описание робота:

- *Поле действия робота:* ровная поверхность.
- *Конструкция робота:* робот на одном или двух моторах для движения по прямой.
- *Программа робота:* при запуске программы случайным образом выбирается мощность работы мотора (от 1 до 100%) и время работы мотора (от 1 до 30 оборотов). В результате робот проезжает случайное расстояние со случайной скоростью.

2. Ход решения задачи.

- 1) Запустить робота и определить его время движения с помощью секундомера.
- 2) С помощью линейки или сантиметровой ленты измерить

пройденное расстояние.

- 3) Занести результаты выполнения п.1-2 в соответствующие столбцы таблицы. Повторить п.1-2 для остальных экспериментов и заполнить таблицу.

№	Время движения робота, t	Пройденное расстояние, S	Скорость движения робота, V
1			
2			
3			
4			
5			

- 4) Для каждого эксперимента найти значение скорости движения робота по формуле $V = \frac{S}{t}$
- 5) Найти среднюю скорость по формуле $V_{\text{ср}} = \frac{S_1+S_2+\dots+S_5}{t_1+t_2+\dots+t_5}$
- 6) Найти среднее значение скорости по формуле $V_{\text{ср}} = \frac{V_1+V_2+\dots+V_5}{5}$
- 7) Сравнить результаты вычислений в п.5 и п.6 и сделать вывод.

3. Методические рекомендации и особенности. Данная задача не имеет возможности проверки с помощью робота, поэтому учителю необходимо самостоятельно проверить все вычисления. Задача направлена на разграничение понятий средней скорости и среднего значения скорости. В результате учащиеся должны прийти к выводу, что данные величины не равны.

В рамках УМК В.В. Козлова и др. задачу целесообразно рассмотреть в начале 5 класса в рамках повторения материала за курс начальной школы.

Задача 5.2. Робот движется вперед в течение времени t_1 с постоянной скоростью. Рассчитайте:

- а) Какой путь преодолеет робот за время t_2 при той же скорости?
- б) За какое время робот пройдет расстояние S_2 ?

Проверьте правильность вычислений экспериментально.

Данная задача была рассмотрена в §2.2.1 (Задача 3).

Задача 5.3. Даны 3 пары колес разного диаметра. Вычислить скорость

движения робота в зависимости от диаметра установленных колес, если время движения робота t секунд.

Решение задачи

1. Описание робота:

- *Поле действия робота:* ровная поверхность.
- *Конструкция робота:* робот на одном или двух моторах без дополнительных датчиков.
- *Программа робота:* мощность мотора устанавливается случайным образом (от 1 до 100%) и не меняется на протяжении всей работы программы. При запуске программы на экране робота появляется случайное значение времени t . При следующих нажатиях кнопки запуска, робот совершает движение вперед на время работы мотора t .

2. Ход решения задачи.

- 1) Измерить диаметр установленных колес d .
- 2) Запустить робота с помощью программы на время работы мотора t и измерить пройденный путь S с помощью линейки или сантиметровой ленты.
- 3) Вычислить значение скорости для данного эксперимента.

Результаты занести в первую строку таблицы.

№	Диаметр колеса d	Пройденное расстояние S	Время работы мотора t	Скорость робота $V = \frac{S}{t}$
1				
2				
3				

- 4) Повторить п.1-3 для оставшихся пар колес и заполнить таблицу.
- 5) Сделать вывод о зависимости скорости движения робота от диаметра колеса.

3. Методические рекомендации и особенности. Данная задача не является сложной, она позволяет вспомнить и закрепить алгоритм нахождения скорости. Цель данной задачи показать зависимость скорости от

диаметра колеса. Перед решением задачи необходимо обсудить, на что влияет диаметр колеса. Так как диаметр колеса влияет на пройденный путь, а скорость робота зависит от пройденного пути, то можно сделать вывод, что скорость зависит от диаметра колеса. Решить данную задачу учащиеся могут без помощи учителя, однако, следует обратить внимание на вывод данной задачи.

В рамках УМК В.В. Козлова и др. данная задача может быть рассмотрена в 5 классе в рамках повторения курса начальной школы.

Тема №6 «Статистика». Изучение элементов комбинаторики, вероятности, статистики целесообразно начинать в 5 классе и продолжать в течение всего дальнейшего периода обучения. Статистика и теория вероятностей, будучи частью школьной математики, не нагружены большим числом алгебраических преобразований, но наполнены простым материалом, очень важным с точки зрения формирования мировоззрения школьника. Этот же материал должен способствовать повышению интереса учащихся к математике.

В рамках данной темы возможно рассмотреть следующие задачи с применением робототехники.

Задача 6.1. Даны листы разного цвета. Измерить освещенность каждого листа и найти среднее арифметическое значение и размах получившегося ряда.

Решение задачи

1. Описание робота:

- *Поле действия робота:* ровная поверхность.
- *Конструкция робота:* конструкция с датчиком освещенности, наличие моторов не подразумевается.
- *Программа робота:* специальной программы не требуется, достаточно работы в разделе Тестирование датчиков.

2. Ход решения задачи.

- 1) Запустить раздел тестирования датчика освещенности.

- 2) Измерить освещенность каждого образца в процентах. Результаты занести в таблицу.

Образец	A_1	A_2	...	A_n
Значение освещенности				

- 3) Найти среднее арифметическое значение ряда по формуле

$$A_{\text{ср}} = \frac{A_1 + A_2 + \dots + A_n}{n}$$

- 4) Найти размах ряда. Для этого:

- выбрать образец A_{max} с наибольшим процентом освещенности (самый светлый)
- выбрать образец A_{min} с наименьшим процентом освещенности (самый темный)
- найти разность данных величин $A_{\text{max}} - A_{\text{min}}$

3. Методические рекомендации и особенности. Задача носит исследовательский характер. Количество образцов, исследуемых в данном примере, может быть любым. Но при решении задачи необходимо акцентировать внимание, что все измерения должны проходить в одинаковых условиях: освещенность комнаты, расстояние от датчика до образца (постараться зафиксировать с помощью конструкции). В противном случае, результаты измерений будут неверны.

Данная тема рассмотрена в УМК В.В. Козлова и др. только в 9 классе («Элементы теории вероятностей»), но данная задача может быть решена уже в 7 классе в рамках изучения темы «Приближенные вычисления», что позволит ознакомиться не только с понятиями среднего арифметического значения и размаха, но и найти максимально точное значение данных статистических характеристик.

Задача 6.2. Предметы находятся на разном расстоянии от робота. С помощью ультразвукового датчика измерить расстояние до каждого предмета и составить ряд. Вычислить среднее расстояние, размах и моду.

Решение задачи

1. Описание робота:

- *Поле действия робота:* ровная поверхность.
- *Конструкция робота:* конструкция с датчиком расстояния, наличие моторов не подразумевается.
- *Программа робота:* специальной программы не требуется, достаточно работы в разделе Тестирование датчиков.

2. Ход решения задачи.

- 1) Запустить раздел тестирования датчика расстояния.
- 2) Измерить расстояние до каждого образца в процентах. Результаты занести в таблицу.

Образец	A_1	A_2	...	A_n
Значение расстояния				

- 3) Найти среднее арифметическое значение ряда по формуле

$$A_{\text{ср}} = \frac{A_1 + A_2 + \dots + A_n}{n}$$

- 4) Найти размах ряда. Для этого:
 - а) выбрать образец A_{max} , находящийся дальше всего от робота;
 - б) выбрать образец A_{min} , находящийся ближе всего к роботу;
 - в) найти разность данных величин $A_{\text{max}} - A_{\text{min}}$
- 5) Найти моду ряда. Напомним, что модой ряда называется значение, которое встречается чаще других. Мода может быть одна или несколько, или её может не быть совсем.

3. Методические рекомендации и особенности. Данная задача является интерпретацией задачи 6.1 данного параграфа. Если предыдущая задача не вызвала затруднений, то данная задача может быть рассмотрена

обучающимися самостоятельно.

Данная тема рассмотрена в УМК В.В. Козлова и др. только в 9 классе («Элементы теории вероятностей»), но данная задача может быть решена уже в 7 классе в рамках изучения темы «Приближенные вычисления», что позволит ознакомиться не только с понятиями среднего арифметического значения и размаха, но и найти максимально точное значение данных статистических характеристик.

Задача 6.3. Робот проезжает случайное расстояние со случайной скоростью. Составить таблицу данных о скорости движения робота и найти среднее арифметическое значение, размах и моду получившегося ряда.

Решение задачи

1. Описание робота:

- *Поле действия робота:* ровная поверхность.
- *Конструкция робота:* робот на одном или двух моторах для движения вперед.
- *Программа робота:* при запуске программы случайным образом выбирается мощность работы мотора (от 1 до 100%) и время работы мотора (от 1 до 30 оборотов). В результате робот проезжает случайное расстояние со случайной скоростью.

2. Ход решения задачи.

- 1) Запустить робота и определить его время движения с помощью секундомера.
- 2) С помощью линейки или сантиметровой ленты измерить пройденное расстояние.
- 3) Занести результаты выполнения п.1-2 в соответствующие столбцы таблицы. Повторить п.1-2 для остальных экспериментов и заполнить таблицу.

№	Время движения робота, t	Пройденное расстояние, S	Скорость движения робота, V
1			
...			
n			

- 4) Для каждого эксперимента найти значение скорости движения робота по формуле $V = \frac{S}{t}$ и занести результаты в таблицу.
- 5) Составить ряд получившихся скоростей

Эксперимент	V_1	V_2	...	V_n
Значение скорости				

- 6) Найти среднее арифметическое значение ряда по формуле

$$V_{\text{ср}} = \frac{V_1 + V_2 + \dots + V_n}{n}$$

- 7) Найти размах ряда. Для этого:

- выбрать образец V_{max} с наибольшим значением скорости;
- выбрать образец V_{min} с наименьшим значением скорости;
- найти разность данных величин $V_{\text{max}} - V_{\text{min}}$

- 8) Найти моду получившегося ряда. Напомним, что модой ряда называется значение, которое встречается чаще других. Мода может быть одна или несколько, или её может не быть совсем.

3. Методические рекомендации и особенности. Данная задача направлена на закрепление понятий среднее арифметическое, размах, мода. В процессе решения задачи отрабатывается алгоритм нахождения скорости.

Данная тема рассмотрена в УМК В.В. Козлова и др. только в 9 классе («Элементы теории вероятностей»), её можно рассмотреть в 5-6 классе, так как данные понятия не нуждаются в специальных знаниях и могут быть рассмотрены ранее.

Тема №7 «Пропорции». Данная тема является актуальной в современное время, так как находит свое отражение не только во многих областях науки, но и в повседневной жизни. С другой стороны, данная тема является сложной для понимания учениками. В процессе решения задач по данной теме необходимо освоить две пропорциональные зависимости – прямую и обратную, – научиться их различать и применять при решении

соответствующих задач.

При изучении данной темы можно рассмотреть следующие задачи с применением робототехники.

Задача 7.1. Робот едет вперед на один оборот колеса (360°). Измерить длину пройденного пути с помощью линейки. Рассчитать какое расстояние пройдет робот при повороте колеса на α градусов.

Решение задачи

1. Описание робота:

- *Поле действия робота:* ровная поверхность.
- *Конструкция робота:* робот на одном или двух моторах для движения по прямой.
- *Программа робота:* при запуске программы случайным образом выбирается мощность работы мотора (от 1 до 100%), которая не будет меняться на протяжении всей работы программы. В результате робот проезжает некоторое расстояние за 1 оборот колеса. После прохождения дистанции на экране робота появляется случайное значение α . При повторном нажатии на кнопку запуска робот совершит оборот ведущего колеса на α градусов.

2. Ход решения задачи.

- 1) Запустить робота и с помощью линейки или сантиметровой ленты измерить пройденный путь S_1 .
- 2) Для нахождения пройденного пути S_2 за поворот ведущего колеса на угол α составить и решить пропорцию:

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{360}{\alpha}$$

- 3) Запустить программу для дальнейшего выполнения. Измерить с помощью линейки или сантиметровой ленты пройденный путь за поворот колеса α .
- 4) Сравнить результаты математических вычислений, ответ на экране робота и пройденный путь. Сделать вывод.

3. Методические рекомендации и особенности. Данная задача является одной из базовых по данной теме. У учащихся не должно возникать затруднений при её решении. Однако, перед решением задачи необходимо проговорить как быть с разными единицами измерения (1 оборот колеса и α градусов). Учащимся необходимо сделать вывод, что один оборот колеса есть 360° . На следующем этапе задачу можно усложнить. Например, при первом запуске робот совершает не 1 оборот колеса, а n оборотов при фиксированной скорости.

В рамках УМК В.В. Козлова и др. задачу целесообразно рассмотреть в 6 классе в рамках изучения темы «Пропорции».

Задача 7.2. Робот едет по прямой некоторое время t . Измерить диаметр колес и пройденное расстояние. Какое расстояние пройдет робот с диаметром колес d за это же время?

Решение задачи

1. Описание робота:

- *Поле действия робота:* ровная поверхность.
- *Конструкция робота:* робот на одном или двух моторах для движения по прямой.
- *Программа робота:* при запуске программы случайным образом выбирается мощность работы мотора (от 1 до 100%), которая не будет меняться на протяжении всей работы программы. Время работы мотора t выбирается случайным образом. В результате робот проезжает некоторое расстояние. При повторном нажатии на кнопку запуска робот совершает движение вперед с теми же параметрами (скорость и время остаются неизменными).

2. Ход решения задачи.

- 1) Запустить робота и с помощью линейки или сантиметровой ленты измерить пройденный путь S_1 .
- 2) Измерить диаметр ведущих колес d_1 , установленных на роботе и выбрать еще одну пару колес с диаметром d_2 .

- 3) Для нахождения пройденного пути S_2 за одинаковое время, но с использованием ведущих колес разного диаметра составить и решить пропорцию:

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{d_1}{d_2} \quad \text{где } d_2 - \text{диаметр второй пары колес}$$

- 4) Установить в качестве ведущих колеса с диаметром d_2 . Запустить программу для проверки результатов вычислений. Измерить с помощью линейки или сантиметровой ленты пройденный путь S_2 при диаметре колес d_2 .
- 5) Сравнить результаты и сделать вывод.

3. Методические рекомендации и особенности. Для решения данной задачи учителю необходимо подготовить несколько пар колес разного диаметра. Данная задача наглядно демонстрирует зависимость пройденного расстояния от диаметра колеса. При решении данной задачи необходимо обратить внимание на причину зависимости диаметра колеса и пройденного расстояния и вспомнить, что пройденное расстояние за 1 оборот колеса есть ни что иное, как длина окружности колеса, которая зависит от диаметра.

В рамках УМК В.В. Козлова и др. задачу целесообразно рассмотреть в 6 классе в рамках изучения темы «Пропорции». Данная задача может быть рассмотрена в качестве самостоятельной работы в рамках обобщения темы.

Задача 7.3. Робот едет по прямой некоторое время t . Измерить диаметр колес d_1 и пройденное расстояние S_1 . С каким диаметром колеса робот пройдет расстояние, равное S_2 за это же время?

Решение задачи

1. Описание робота:

- *Поле действия робота:* ровная поверхность.
- *Конструкция робота:* робот на одном или двух моторах для движения по прямой.
- *Программа робота:* при запуске программы случайным образом выбирается мощность работы мотора (от 1 до 100%), которая не будет

меняться на протяжении всей работы программы. Время работы мотора t выбирается случайным образом. В результате робот проезжает некоторое расстояние S_1 .

2. *Ход решения задачи.*

- 1) Запустить робота и с помощью линейки или сантиметровой ленты измерить пройденный путь S_1 .
- 2) Измерить диаметр ведущих колес d_1 , установленных на роботе.
- 3) Так как длина окружности L колеса есть пройденный путь за 1 оборот колеса, то путь S можно представить в виде:

$$S = V \cdot L \cdot t = V \cdot \pi d \cdot t$$

Найдем отношение расстояний S_1 и S_2 .

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{V \cdot \pi d_1 \cdot t}{V \cdot \pi d_2 \cdot t} = \frac{d_1}{d_2}$$

- 4) В полученную пропорцию подставить соответствующие значения и найти d_2 .

3. *Методические рекомендации и особенности.* Особенность данной задачи состоит в том, что результат вычислений не всегда можно проверить на практике, так как работы ведутся со случайными величинами. Однако, данная задача часто встречается в робототехнических соревнованиях, поэтому имеет важное значение.

Несмотря на то, что в рамках УМК В.В. Козлова и др. тема «Пропорции» изучается в 6 классе, но разбор данной задачи целесообразно провести в 7 классе в рамках повторения данной темы. Если же задача рассматривается в 6 классе, то предварительно следует рассмотреть задачи 7.1 и 7.2 данного параграфа.

Задача 7.4. Робот поворачивается вокруг правого колеса. На сколько градусов должно повернуться левое колесо, чтобы робот повернулся вправо на угол α ? Провести экспериментальную проверку.

Решение задачи

1. Описание робота:

- *Поле действия робота:* ровная поверхность.
- *Конструкция робота:* робот на двух моторах без дополнительных датчиков.
- *Программа робота:* в решении данной задачи мощность работы мотора не важна. При запуске программы на экране робота появляется случайное значение α . При повторном нажатии кнопки запуска, вал левого мотора поворачивается на угол α , правый мотор, при этом, остается неподвижным.

2. Ход решения задачи.

- 1) Запустить программу и узнать угол поворота робота α .
- 2) Рассчитать длину пути, пройденного роботом вокруг одного колеса. Для этого:
 - а) Измерить расстояние между колесами, которое будет являться радиусом R поворота робота.
 - б) Найдём длину дуги поворота робота на угол α по формуле $L = \frac{\pi R \alpha}{180}$, где L – длина дуги поворота (пройденный путь при повороте робота на угол α), R – радиус поворота робота, α – известный угол поворота робота.
- 3) Рассчитать длину пути колеса за 1° оборота мотора.
 - а) Измерить диаметр ведущего колеса r .
 - б) Зная, что длина пути колеса за 1° есть длина дуги окружности радиуса r , найти пройденный путь по формуле
$$L_k = \frac{\pi r}{180^\circ}$$
- 4) Найдём угол поворота левого колеса α_l по формуле
$$\alpha_l = \frac{L}{L_k} = \frac{\pi R \alpha}{180} : \frac{\pi r}{180^\circ} = \frac{\pi R \alpha}{180} \cdot \frac{180^\circ}{\pi r} = \frac{R \alpha}{r}$$
- 5) Указать в программе получившееся значение α_l и проверить

правильность расчетов опытным путем.

3. Методические рекомендации и особенности. Данная задача может быть рассмотрена в рамках обобщения темы «Окружность». Перед рассмотрением задачи необходимо обсудить условие и выяснить, что поворот колеса и поворот робота не есть одно и то же значение. В зависимости от уровня подготовки класса, учитель может выбрать значение α самостоятельно или же случайным образом с помощью робота.

В рамках УМК В.В. Козлова и др. данная задача может быть рассмотрена в 8 классе после изучения темы «Центральные и вписанные углы».

Таким образом, рассмотренные задачи могут быть рассмотрены при изучении различных тем в курсе математики общеобразовательной школы. Главная их задача – показать важность математических вычислений в науке и технике.

2.3. Апробация методики применения робототехники на уроках математики

Проверка теоретических и методических положений, представленных во второй главе, осуществлялась во время прохождения преддипломной практики в 2016-2017 учебном году.

Цель – экспериментальная проверка изменения уровня интереса к урокам математики с помощью включения задач с использованием робототехники.

База исследования: МАОУ «Миасская средняя общеобразовательная школа №16». В исследовании приняли участие ученики 7 «б» класса в количестве 20 человек.

Задачи:

- 1) определить уровень интереса к математике учащихся 7 класса до применения разработанной методики;
- 2) проанализировать результаты диагностического анкетирования учащихся;
- 3) провести апробацию разработанной методики;
- 4) выявить и сравнить изменения уровня интереса учащихся после применения методики обучения;
- 5) сформулировать вывод.

Выделены **этапы исследования**: констатирующий, формирующий, контрольный.

Целью *констатирующего* этапа является установление уровня интереса к урокам математики у учащихся 7 класса.

Целью *формирующего* этапа – определение педагогических условий повышения интереса к урокам математики учащихся 7 классов.

Целью *контрольного* этапа – проведение повторного диагностирования уровня интереса к урокам математики учащихся 7 классов.

На *констатирующем* этапе был диагностирован уровень интереса к урокам математики с помощью методики М. И. Лукьяновой. С вопросами анкетирования можно ознакомиться в Приложении А.

С помощью данной методики можно определить уровень мотивации учения, который тесно связан с интересом к учебной деятельности.

Для того чтобы исключить случайность выбора и получить более объективные результаты, учащимся предлагается выбрать два варианта ответа, которые наиболее полно отражают их позицию. Баллы набранных ответов суммируются. Каждый вариант ответа в вопросах наделен определенным балльным весом в зависимости от того, какой именно мотив проявляется в ответе. А именно:

- внешний мотив – 0 баллов;
- игровой мотив – 1 балл;

- получение отметки – 2 балла;
- позиционный мотив – 3 балла;
- социальный мотив – 4 балла;
- учебный мотив – 5 баллов.

Данная методика выделяет следующие уровни:

- очень высокий уровень мотивации учения (от 70 и выше баллов);
- высокий уровень мотивации учения (58 – 69 баллов);
- нормальный (средний) уровень мотивации учения (39 – 57 баллов);
- сниженный уровень мотивации учения (18 – 38 баллов);
- низкий уровень мотивации учения (до 17 баллов).

По результатам проведенной диагностики по выявлению уровня мотивации к учению, позволяющей наглядно увидеть сформированность интереса к урокам математики учащихся 7 классов Миасской средней общеобразовательной школы №16, была составлена Таблица 3

Таблица 3

**Сводная таблица оценки уровня мотивации к учению школьников
на констатирующем этапе**

Имя	Номера вопросов									Сумма баллов	Уровень
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Дима С.	5	4	2	0	9	5	3	3	3	34	сниженный
Вика К.	8	7	6	9	10	8	6	3	5	62	высокий
Анастасия Т.	8	9	6	8	7	8	6	6	5	63	высокий
Глеб О.	9	3	7	5	8	8	6	6	4	56	нормальный
Ксения К.	6	7	6	6	8	5	6	6	5	55	нормальный
Екатерина Г.	7	9	4	8	7	6	4	6	5	56	нормальный
Ангелина Н.	8	7	7	7	9	6	6	5	8	63	высокий
Диана Н.	7	7	5	5	5	8	6	6	5	54	нормальный
Яна К.	8	3	5	8	7	6	7	6	5	55	нормальный
Владимир Т.	8	7	7	9	8	6	4	2	5	56	нормальный
Никита М.	8	8	7	9	7	8	4	6	5	62	высокий
Полина М.	7	4	7	7	7	6	4	5	8	55	нормальный
Полина К.	8	8	7	4	6	5	4	1	5	48	нормальный
Карина К.	8	8	8	4	9	8	4	3	4	56	нормальный
Екатерина А.	7	7	7	8	9	8	6	5	5	62	высокий

Имя	Номера вопросов									Сумма баллов	Уровень
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Иван Ж.	8	7	7	9	10	8	4	6	8	67	высокий
Владимир С.	7	7	5	7	8	7	4	6	5	56	нормальный
Владислав Р.	5	4	4	0	5	3	6	5	3	35	сниженный
Георгий Н.	2	3	2	3	5	3	4	3	0	25	сниженный
Кристина К.	8	4	4	7	10	4	4	4	5	50	нормальный

Из данной таблицы видно, что 3 ученика имеют сниженный уровень мотивации к учению, что в процентном соотношении составило 15%; количество учащихся с нормальным уровнем мотивации к учению составляет 11 человек (55%); количество учащихся с высоким уровнем мотивации к учению составило 6 человек (30%) .

Эти же результаты представлены в форме диаграммы на рисунке 7.



Рис 7. . Результаты диагностики уровня мотивации к учению учащихся 7 класса на констатирующем этапе

Анализ результатов констатирующего эксперимента показал, что одной из причин недостаточно высоких показателей интереса школьников к урокам математики в данной школе, может являться невысокий уровень мотивации к учению.

На *формирующем* этапе исследования в учебную деятельность на уроке математики были включены задачи с использованием робототехники. В

соответствии с изучаемой темой были использованы задачи из раздела «Окружность», рассмотренные в параграфе 2.2.1.

На контрольном этапе исследования было проведено повторное анкетирование, которое отразило изменение уровня мотивации класса.

Результаты представлены в таблице 4 и на рисунке 8.

Таблица 4

Сводная таблица оценки уровня сформированности интереса школьников к урокам математики на контрольном этапе эксперимента

Имя	Номера вопросов									Сумма баллов	Уровень
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Дима С.	8	5	4	0	9	5	3	4	5	43	нормальный
Вика К.	9	7	7	9	10	8	6	5	5	66	высокий
Анастасия Т.	8	9	6	8	8	8	7	6	7	67	высокий
Глеб О.	9	3	7	5	8	8	8	6	5	59	высокий
Ксения К.	6	6	6	6	8	6	6	7	6	57	высокий
Екатерина Г.	7	9	7	8	7	7	4	6	5	60	высокий
Ангелина Н.	8	7	8	7	9	6	7	7	8	67	высокий
Диана Н.	7	6	5	5	6	8	6	7	6	56	нормальный
Яна К.	8	4	5	8	7	6	7	6	5	56	нормальный
Владимир Т.	8	7	7	9	8	6	4	2	5	56	нормальный
Никита М.	8	8	8	9	7	8	5	6	7	66	высокий
Полина М.	7	4	8	7	6	6	4	6	8	56	нормальный
Полина К.	7	9	7	6	6	5	4	3	5	52	нормальный
Карина К.	8	9	8	4	8	8	4	3	4	56	нормальный
Екатерина А.	8	7	7	9	9	8	6	5	6	65	высокий
Иван Ж.	9	7	7	9	10	8	6	7	8	71	очень высокий
Владимир С.	7	8	5	7	7	7	5	5	5	56	нормальный
Владислав Р.	5	4	4	0	5	4	6	6	3	37	сниженный
Георгий Н.	4	3	2	4	7	3	3	4	2	32	сниженный
Кристина К.	8	5	6	7	10	4	5	5	5	55	нормальный

Исходя из данной таблицы видно, что у двух учащихся класса все также преобладает сниженный уровень мотивации к учению, что составляет 10%; нормальный уровень мотивации сохранился у 9 человек (45%); высокий уровень мотивации у 8 респондентов (40%); у 1 человека (Иван Ж.) уровень

мотивации к учению возрос до очень высокого. Диаграмма уровня мотивации на контрольном этапе представлена на рисунке 8



Рис. 8. Результаты диагностики уровня мотивации к учению учащихся 7 класса на

Таким образом, можно сделать вывод, что большая часть респондентов все также имеет нормальный уровень мотивации к учению (45%), при этом сохраняется небольшое число обучающихся со сниженным уровнем мотивации к учению (10%). Однако, на данном этапе появляется учащийся с очень высоким уровнем мотивации.

Сравнивая результаты двух анкетирований, можно увидеть, что количество учащихся со сниженным уровнем мотивации снизилось на 5%. Количество учащихся с нормальным уровнем мотивации снизилось на 10%, но при этом возросло количество учащихся с высоким уровнем мотивации (на 10%), а также появились обучающиеся с очень высоким уровнем мотивации, чего не было на констатирующем этапе исследования.

Сравнительная диаграмма результатов анкетирования представлена на рисунке 9



Рис. 9. Сравнительная диаграмма уровня мотивации к учению учащихся 7 класса

Таким образом, в результате проведенного исследования удалось зафиксировать положительную динамику изменения уровня мотивации к учению по средствам использования робототехники на уроках математики.

Для оценки уровня интереса к урокам математики до и после внедрения робототехники была разработана еще одна анкета (Приложение Б).

С результатами анкетирования можно ознакомиться на рисунках 10-14

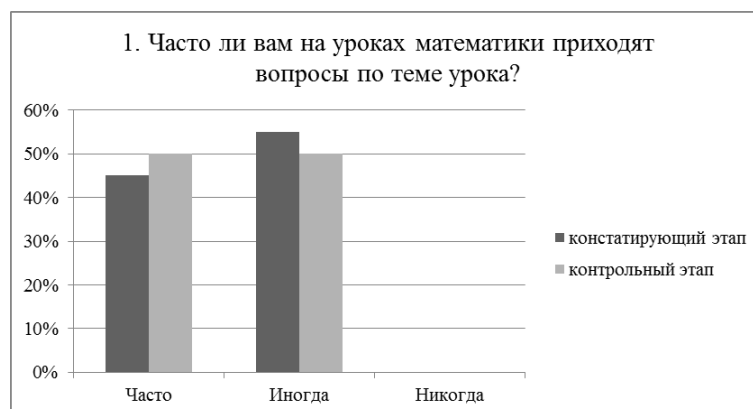


Рис. 10. Результаты диагностики интереса к урокам математики. Вопрос №1



Рис. 11. Результаты диагностики интереса к урокам математики. Вопрос №2

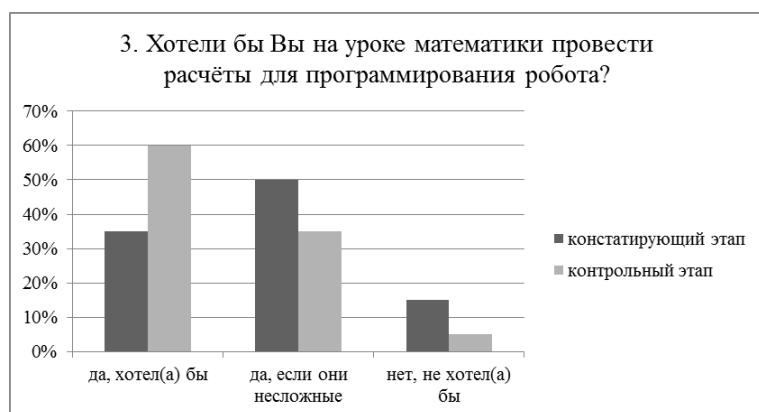


Рис. 12. Результаты диагностики интереса к урокам математики. Вопрос №3

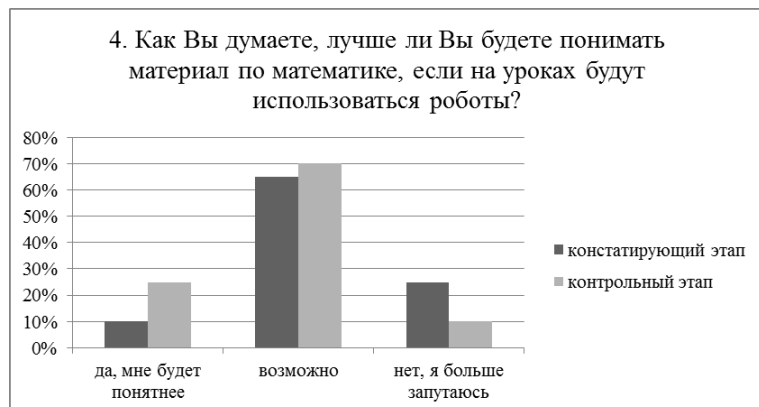


Рис. 13. Результаты диагностики интереса к урокам математики. Вопрос № 4

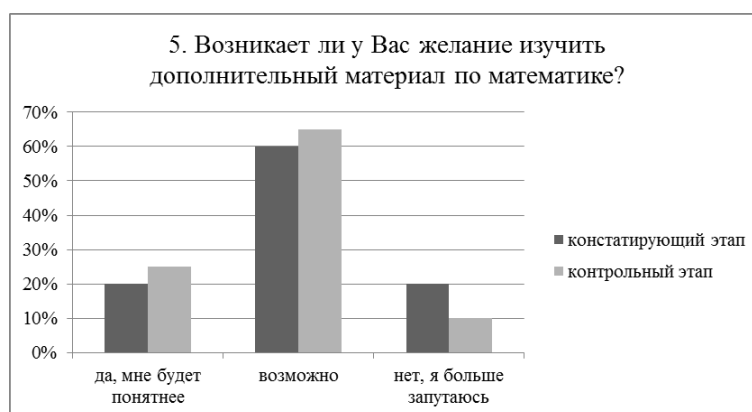


Рис. 14. Результаты диагностики интереса к урокам математики. Вопрос № 5

Необходимо заметить, что, при ответе на каждый вопрос данной анкеты видна положительная динамика изменения интереса к урокам математики. Особое внимание хотелось бы уделить вопросам 3 и 4 данной анкеты. На констатирующем этапе проведения эксперимента у обучающихся были большие сомнения в выборе ответа. После рассмотрения задач с использованием робототехники, на контрольном этапе эксперимента, учащиеся отметили необходимость решения подобных задач на уроке математики.

Таким образом, использование робототехнических задач на уроках математики в 7 классе способствует повышению интереса к урокам. Во время занятий у обучающихся отмечались изменения в поведении: активность на уроке, высокая работоспособность, интерес к изучаемому материалу. В результате проведенного эксперимента гипотеза нашего исследования на основе апробации заявленных нами педагогических условий в 7 классе МАОУ «Миасская средняя общеобразовательная школа №16» подтвердилась.

ВЫВОДЫ ПО II ГЛАВЕ

Во второй главе рассмотрена общая методика использования информационных технологий на уроке математики и в частности методика использования робототехники на данном уроке.

Опыт использования ИКТ на уроках математики показал, что наиболее эффективно проходят уроки геометрии, стереометрии, уроки алгебры при изучении функций и графиков, а также занятия, посвящённые материалу, выходящему за рамки школьных учебников. При этом необходимо помнить, что использование данных средств на уроке не должно превышать более 20 минут непрерывной работы с ИКТ и применяться не чаще 3-4 раз в неделю.

Данные требования относятся и к применению образовательной робототехники на уроках математики. Преимущества использования робототехники на уроках математики могут быть сформулированы следующим образом:

- повышение наглядности обучения математики;
- применение полученных знаний для решения проблемы и как следствие повышения интереса к урокам математики;
- расширение возможности для самостоятельной творческой деятельности;
- интеграция знаний учащихся из других образовательных областей;
- развитие мотивации учащихся к изучению математики.

В рамках данной работы были составлены 29 задач с использованием робототехники из разных разделов математики для учащихся 5-7 классов. Данные задачи могут быть использованы при изучении следующих тем: «Начальные геометрические сведения», «Треугольники», «Окружность», «Многоугольники», «Формулы движения», «Статистика», «Пропорции».

В параграфе 2.2 представлено подробное описание каждой задачи: поле действия робота, конструкция робота, программа для робота, ход решения

задачи. После каждой задачи даны методические рекомендации для учителя и особенности решения данной задач.

В результате апробации данной методики была выявлена положительная динамика изменения уровня интереса к урокам математики и, как следствие, повышение уровня мотивации к учению. Результаты отражены с помощью графиков и диаграмм в параграфе 2.3.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современный период развития общества характеризуется сильным влиянием на него компьютерных технологий, которые проникают во все сферы человеческой деятельности, обеспечивают распространение информационных потоков в обществе, образуя глобальное информационное пространство.

В ходе работы была проанализирована научная, педагогическая, методическая литература по проблеме использования информационных технологий на уроках математики как средства повышения интереса.

Анализ литературы показал, что использование информационных технологий в процессе обучения позволяет не только наглядно продемонстрировать изучаемый материал, но и организовать активную и целенаправленную самостоятельную работу обучающихся на уроке.

Робототехника сегодня – новая образовательная технология. Она объединяет в себе множество дисциплин и показывает практическое применение школьных знаний, в частности математических.

Робототехника дает возможность использовать множество вариантов заданий для закрепления, уточнения, систематизации представлений об окружающем мире. Данная технология предоставляет возможность ребенку самостоятельно ставить и решать задачи, выполнять упражнения. Она побуждает ставить перед собой цель, контролировать процесс решения задачи и самостоятельно исправлять ошибки. Результат внедрения робототехники в образовательный процесс – повышение интереса к обучению.

При изучении данной темы был составлен и апробирован комплекс задач с использованием робототехники для урока математики. Цель данных задач – показать необходимость математических знаний на практике.

В результате проведенного исследования удалось установить, что робототехника положительно влияет на формирование интереса к урокам

математики и как следствие на повышение мотивации к учению. А это одна из основных задач современной школы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абушкин, Х. Х., Дадонова, А. В. Межпредметные связи в робототехнике как средство формирования ключевых компетенций учащихся //Учебный эксперимент в образовании.-2014.-33.-С.32-35
2. Александрова, З.В., Сервис LearningApps. Инструкция по созданию интерактивных заданий / З.В. Александрова Информационные технологии в образовании – М., 2015
3. Андреев, А.А., Преподавание в сети Интернет /Андреев А.А., Каплан С.Л., Кинелев В.Г., Краснова Г.А. – Т.2. – Российский государственный институт открытого образования. – М.: НИИЦ РАО, 2002. – 680 с.
4. Андреев, Д. В. Повышение мотивации к изучению программирования у школьников в рамках курса робототехники /Д. В. Андреев, Е. В. Метелкин //Педагогическая информатика.-2015.-№1.-С.40-49
5. Атанасян, Л. С. Изучение геометрии в 7-9 классах. Пособие для учителей / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, Ю. А. Глазков и др. – изд. – М., Просвещение, 2009. – 255с.
6. Бим-Бад, Б.М. Педагогический энциклопедический словарь / Б.М. Бим-Бад // Научное издание, - М., 2005. – с.167
7. Бобко, И.М. Тенденции развития информатизации общеобразовательной школы – Н.: СИОТ РАО, 2008-с.77-81.
8. Валеева М.А. Развитие профессионализма педагога дополнительного образования: Дисс... канд.пед.наук. – Оренбург, 1999- 187с.
9. Васильев, В.Н., Информационные и дистанционные технологии в образовании: путь в XXI веке. – М.: 2010
10. Вегнер, К. А. Внедрение основ робототехники в современной школе //Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого.-2013.-№ 74 (Том 2).-с.17-19

11. Возрастная и педагогическая психология: учебник / под ред. М.В. Гамезо. - М.: Наука, 1989. – 98с.
12. Возрастная и педагогическая психология: Хрестоматия: Учеб. пособие для студ. сред. пед. учеб. заведений / сост. И.В. Дубровина, А.М. Прихожан, В.В. Зацепин. - М., 1999. – 234 с.
13. Галустов Р. А., Мехатроника и робототехника как средство выявления и развития одаренных детей и молодежи / Р. А. Галустов [и др.] // Школа и производство. - 2012. - № 8. - С. 52-55.
14. Гальперин, П. Я. Методы обучения и умственное развитие ребенка / П. Я. Гальперин – М.: Просвещение, 1985. – 56 с.
15. Гершунский, Б. С. Компьютеризация в сфере образования. Проблемы и перспективы / С. Б. Гершунский.– М.: Педагогика, 1987. – 264 с.
16. Дахин, А. Н. Педагогика робототехники как возникающая инновация школьной технологии //Народное образование.-2015.-34.-С.157
17. Дейкина, А. Ю. Познавательный интерес: сущность и проблемы изучения./ А. Ю. Дейкина – М.: 2002. – 67 с.
18. Зайцев, В. Н. Практическая дидактика / В. Н. Зайцев – М.: Просвещение 2009. – 134 с., с. 67
19. Захарова, И.Г. Информационные технологии в образовании: Учебное пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 192 с.
20. Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании Новые информационные технологии для образования / Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании. – Москва, 2010. – 24с.
21. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 288 с.
22. Кутузов М. Н. Дистанционные технологии обучения в традиционном образовательном процессе // Педагогика: традиции и

инновации: материалы Междунар. науч. конф. (г. Челябинск, октябрь 2011 г.). Т. II. — Челябинск: Два комсомольца, 2011. — С. 143-146.

23. Леонтьев, А.Н. Деятельность, сознание, личность. — М.: Политиздат, 2004.- 304с.

24. Маркова, А. К. Формирование мотиваций учения: Книга для учителя / А. К. Маркова – М.: 1990. – 76 с.

25. Молоков Ю.Г., Молокова А.В. Актуальные вопросы информатизации образования//Образовательные технологии: Сб. науч. ст. Вып.1. – М., - 2014. – с.47-56

26. Ожегов, С.И. Интерес // Словарь русского языка, / С. И. Ожегов; под ред. Н. Ю. Шведова – 22е изд. – М. : 1998. – 252 с., с. 74

27. Околелов, О.П., Образовательные технологии: методическое пособие / О. П. Околелов. – М.-Берлин: Директ-Медиа, 2015.- 204с.

28. Орехова, Т. Ф. Подготовка курсовых и дипломных работ по педагогическим наукам : методическое пособие для студентов дневного и заочного отделений факультета факультета педагогики и методики начального образования по специальности 050708 – «Педагогика и методика начального образования» / Н. Ф. Ганцен, Е. Ф. Орехова // – 2 – е изд., испр. и дол. – Магнитогорск : МаГУ, 2008 – 147 с.

29. Педагогический энциклопедический словарь / научное издание «Большая Российская энциклопедия» – М., 2003. – С. 108.

30. Пинаевская Т. А. Использование ИКТ-технологий на уроках математики // Педагогическое мастерство: материалы II Междунар. науч. конф. (г. Москва, декабрь 2012 г.). — М.: Буки-Веди, 2012.

31. Полат, Е. С Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / Е. С. Полат – М.: Изд. Центр «Академия» 2001. – 96 с.

32. Попова, Т. Г. Образовательная робототехника: дайджест актуальных материалов / ГАОУ ДПО «Институт развития образования Свердловской области»; Библиотечно-информационный центр; – Екатеринбург: ГАОУ ДПО СО «ИРО», 2015. – 70 с.

33. Руденко Т.В., Дидактические функции и возможности применения информационно-коммуникационных технологий в образовании / Учебно-методический комплекс / Томск, 2006
34. Селевко Г.К. Педагогические технологии на основе информационно-коммуникационных средств. М.:НИИ школьных технологий, 2005г.
35. Старокожева Е.И., Курс лекций Методика преподавания математики в основной школе. Часть II – Валуйки, 2009. – 142
36. Топунова, И.С. ИКТ в предметной области. Часть III. Математика: Методическое пособие / Сост. И.С.Топунова. - СПб: ГОУ ДПО ЦПКС СПб “Региональный центр оценки качества образования и информационных технологий”, 2015. - 108 с.
37. Тузикова, И. В. Изучение робототехники - путь к инженерным специальностям / И. В. Тузикова// Школа и производство. - 2013. - № 5.
38. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010.-195с.
39. Филиппов, С. А. Опыт технологического обучения школьников на основе робототехники / С. А. Филиппов. - (Теория и методика обучения технологии) // Школа и производство. - 2015. - № 1. - С. 21-28
40. Шабат Г.Б. и др., Живая математика: Сборник методических материалов. – М.: ИНТ. – 176с.
41. GeoGebra Быстрый старт — www.geogebra.org [Электронный ресурс] Перевод: Сибирский Институт GeoGebra. URL: <https://sites.google.com/site/kursdlamatematikovweb20/1-etap-kalkulator>
42. Википедия : Свободная энциклопедия [Электронный ресурс] : Интерес. – Электрон. текстовые данные (85646 bytes). – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0>, Tuesday 7 March 2017 20:13:25
43. Занятия по робототехнике [Электронный ресурс] URL: <http://www.fayloobmennik.net/1776712>

44. Легоконструирование [Электронный ресурс]
URL: <http://www.prorobot.ru/lego.php>
45. Официальный сайт губернатора Челябинской области.
URL: <http://gubernator74.ru/>
46. Павлова В. И. Сущность, роль и место информационно-коммуникационных технологий в образовании // Вестник ВУиТ. 2009. №12.
URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/suschnost-rol-i-mesto-informatsionno-kommunikatsionnyh-tehnologiy-v-obrazovanii> (дата обращения: 05.01.2017).
47. Титаренко, Т.Л., Использование информационных технологий на уроках математики, <http://festival.1september.ru/articles/581017/>
48. Уроки Лего-конструирования в школе [Электронный ресурс]: методическое пособие / А. С. Злаказов, Г. А. Горшков, С. Г. Шевалдина. – 2-е изд. (эл.). – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 120с.
49. Экспертные группы по обновлению “Стратегии – 2020”.
<http://2020strategy.ru/>

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Диагностика уровня интереса к учению

Анкета для обучающихся

1. Обучение в школе и знания необходимы мне для...
 - а) получения хороших отметок;
 - б) продолжения образования, поступления в институт;
 - в) поступления на работу;
 - г) того, чтобы получить хорошую профессию;
 - д) самореализации, чтобы быть образованным и содержательным человеком.
2. Я бы не учился, если бы...
 - а) не было школы;
 - б) не было учебников;
 - в) не воля родителей;
 - г) мне не хотелось учиться;
 - д) мне не было интересно;
 - е) не мысли о будущем;
 - ж) не хотел получить высшее образование
3. Мне нравится, когда меня хвалят за...
 - а) хорошие отметки;
 - б) приложенные усилия и трудолюбие;
 - в) мои способности;
 - г) выполнение домашнего задания;
 - д) хорошую работу;
 - е) мои личные качества.
4. Мне кажется, что цель моей жизни...
 - а) получить высшее образование;
 - б) мне пока неизвестна;
 - в) стать отличником;
 - г) стать личностью;
 - д) получить хорошую профессию.
5. Моя цель на уроке математики:
 - а) слушать и запоминать все, что сказал учитель;
 - б) усвоить материал и понять тему;
 - в) получить новые знания;
 - г) сидеть тихо, как мышка;
 - д) внимательно слушать учителя;
 - е) получить пятерку.

6. Когда я планирую свою работу, то...
- а) сравниваю её с имеющимся у меня опытом;
 - б) тщательно продумываю все её аспекты;
 - в) сначала стараюсь понять её суть;
 - г) стараюсь сделать это так, чтобы работы была выполнена полностью;
 - д) обращаюсь за помощью к старшим;
 - е) сначала отдыхаю.
7. Самое интересное на уроке математики – это...
- а) математические игры;
 - б) рассказы из истории математики;
 - в) изучение новой темы;
 - г) устные задания;
 - д) общение с друзьями;
 - е) работать у доски;
 - ж) работа с роботом (производить расчеты для робота)
8. Я изучаю материал по математике добросовестно, если...
- а) он мне нравится;
 - б) он легкий;
 - в) он мне интересен;
 - г) я его хорошо понимаю;
 - д) меня не заставляют;
 - е) мне не дают списать;
 - ж) мне надо исправить двойку;
9. Мне нравится делать уроки, когда...
- а) они легкие и их мало;
 - б) они интересные;
 - в) есть настроение;
 - г) есть «готовые домашние задания»;
 - д) всегда, так как это необходимо для глубоких знаний.

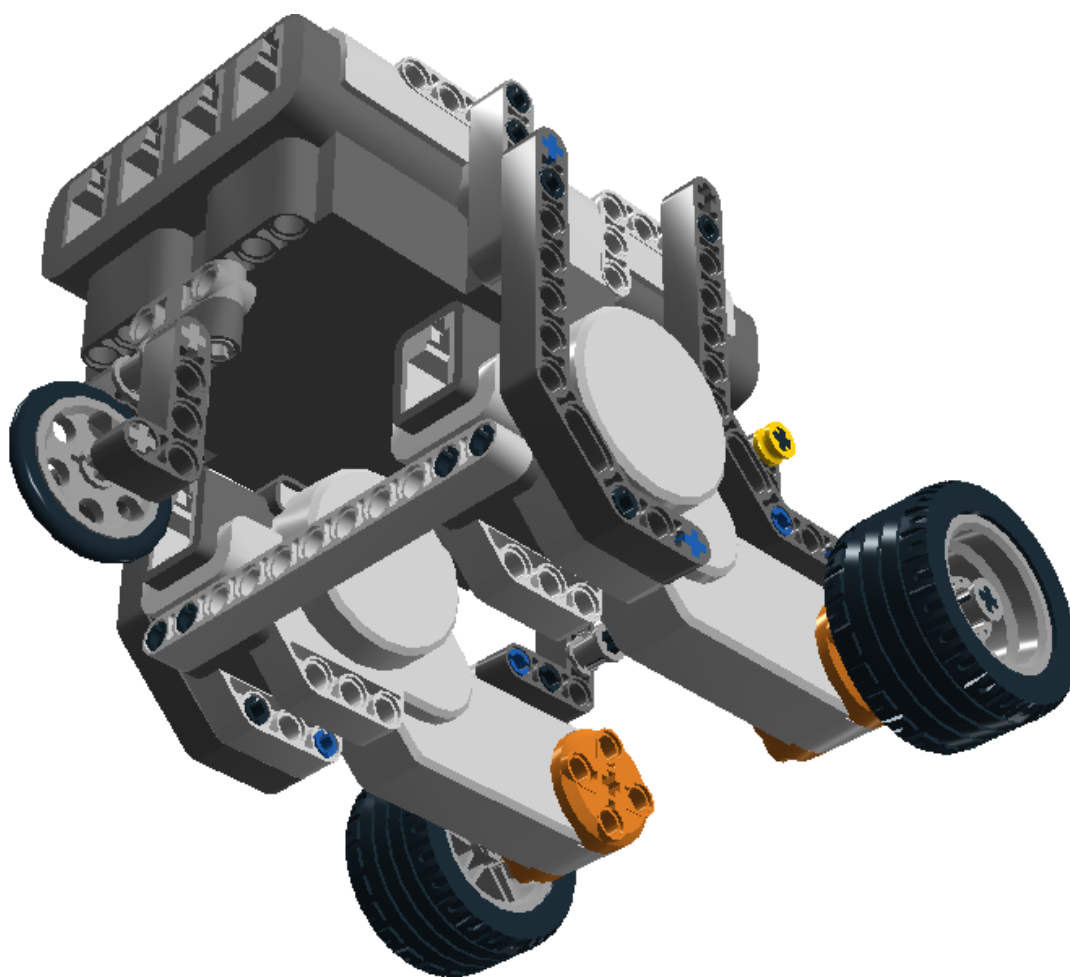
Диагностика уровня интереса к урокам математики

Анкета для обучающихся

1. Часто ли вам на уроках математики приходят вопросы по теме урока?
 - а) часто
 - б) иногда
 - в) никогда
2. Я прихожу на урок математики с желанием учиться...
 - а) часто
 - б) иногда
 - в) никогда
3. Хотели бы Вы на уроке математики провести расчёты для программирования робота?
 - а) да, хотел(а) бы
 - б) да, если они не сложные
 - в) нет, не хотел бы
4. Как Вы думаете, лучше ли Вы будете понимать материал по математике, если на уроках будут использоваться роботы?
 - а) да, мне будет понятнее
 - б) возможно, роботы помогут мне разобраться в некоторых темах
 - в) нет, роботы только больше запутают меня
5. Возникает ли у Вас желание изучить дополнительный материал по математике?
 - а) да, возникает
 - б) иногда возникает
 - в) нет, не возникает

Схема сборки робота для решения задач

Схема данного робота подойдет для решения всех задач, рассмотренных в данной работе. При необходимости к данному роботу можно прикрепить маркер и рассматривать конструкцию робота в качестве Робота-чертежника.



Step 1 of 26

1 x

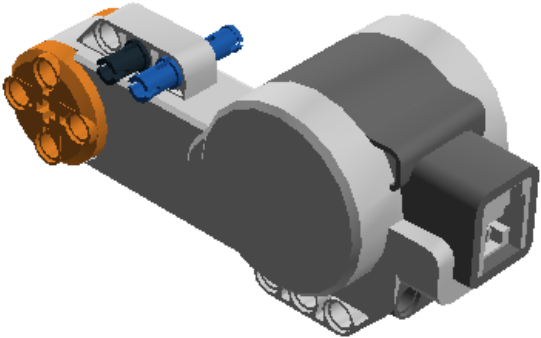


1 x



1 x





Step 2 of 26

1 x

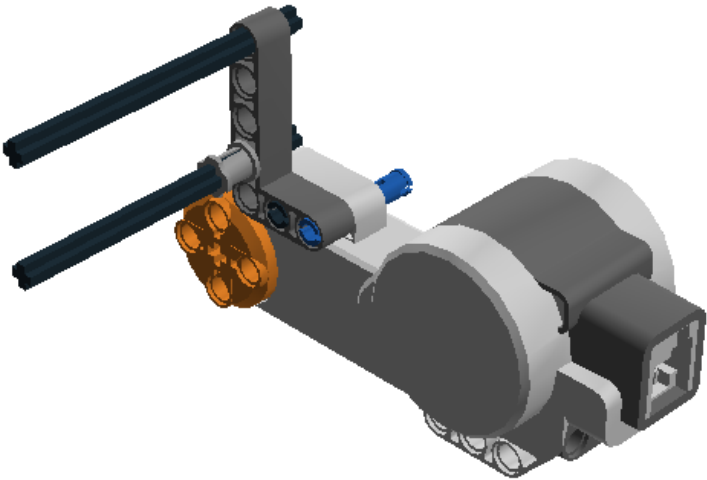


1 x

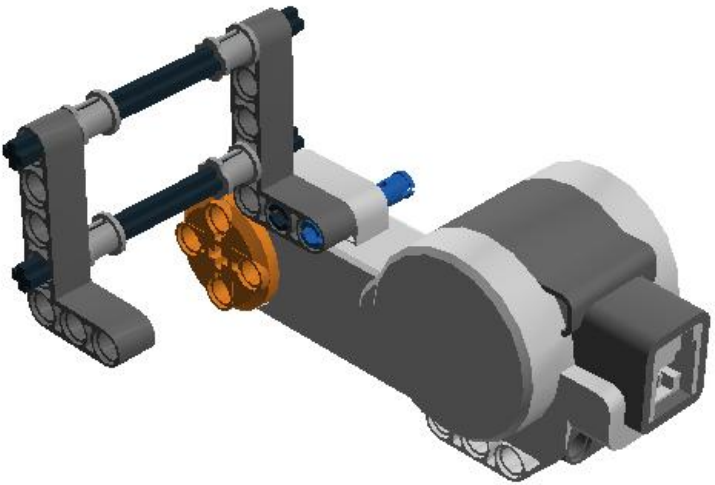
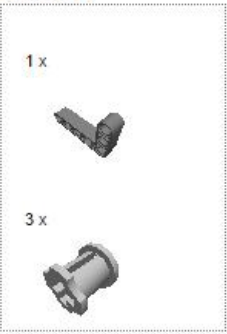


2 x

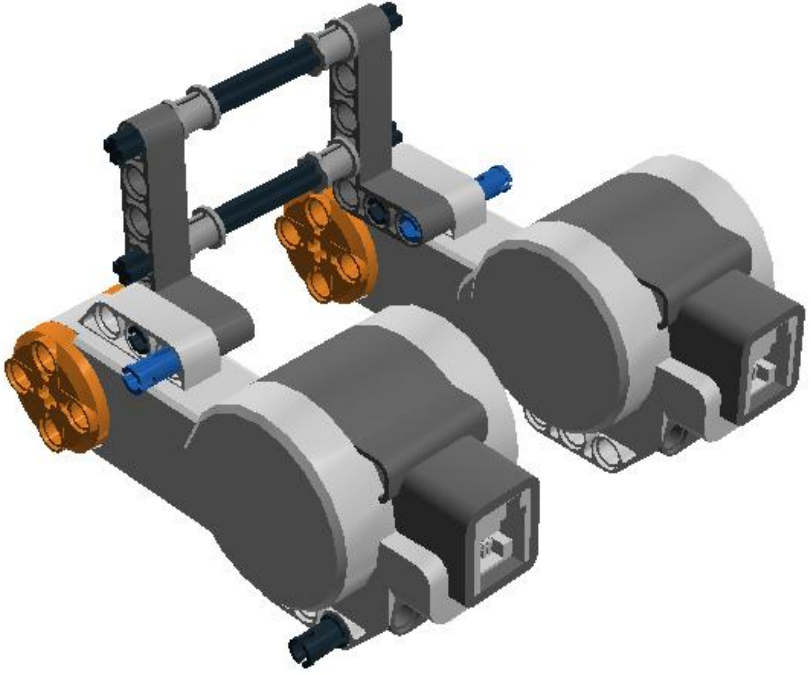




Step 3 of 26

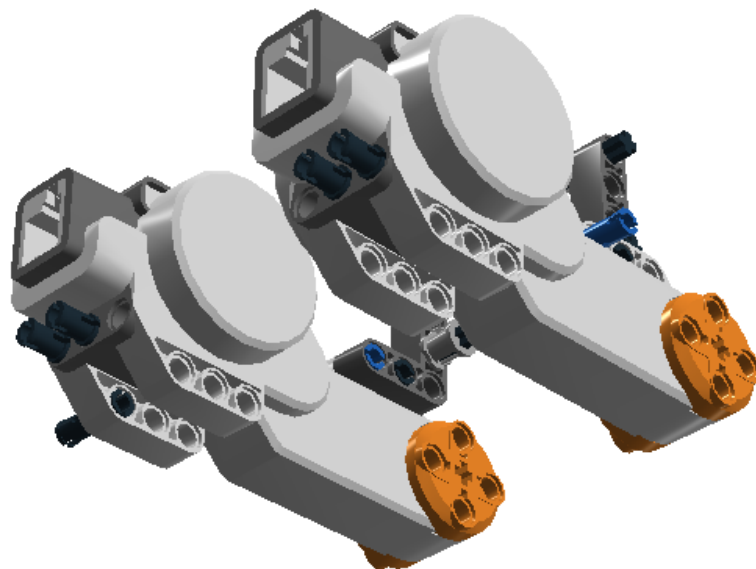


Step 4 of 26



Step 5 of 26

4 x



Step 6 of 26

1 x



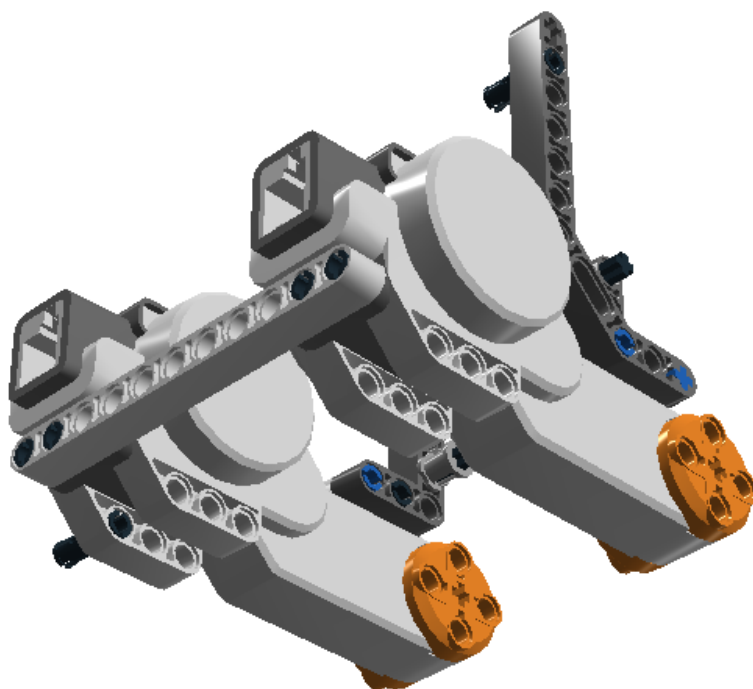
1 x



1 x



1 x



Step 7 of 26

1 x



1 x



1 x

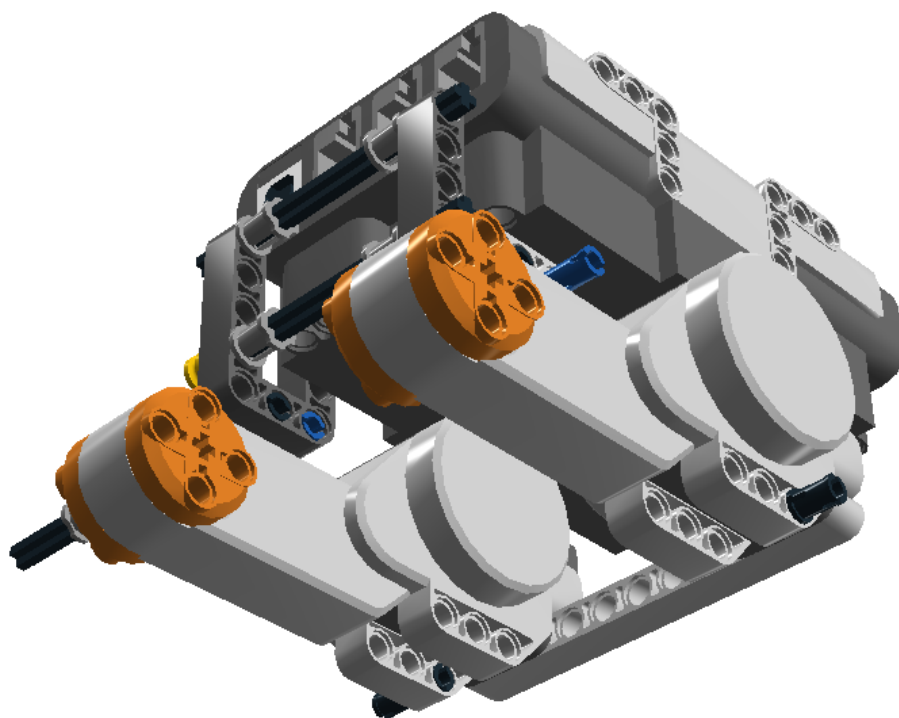


1 x



Step 8 of 26

1 x



Step 9 of 26

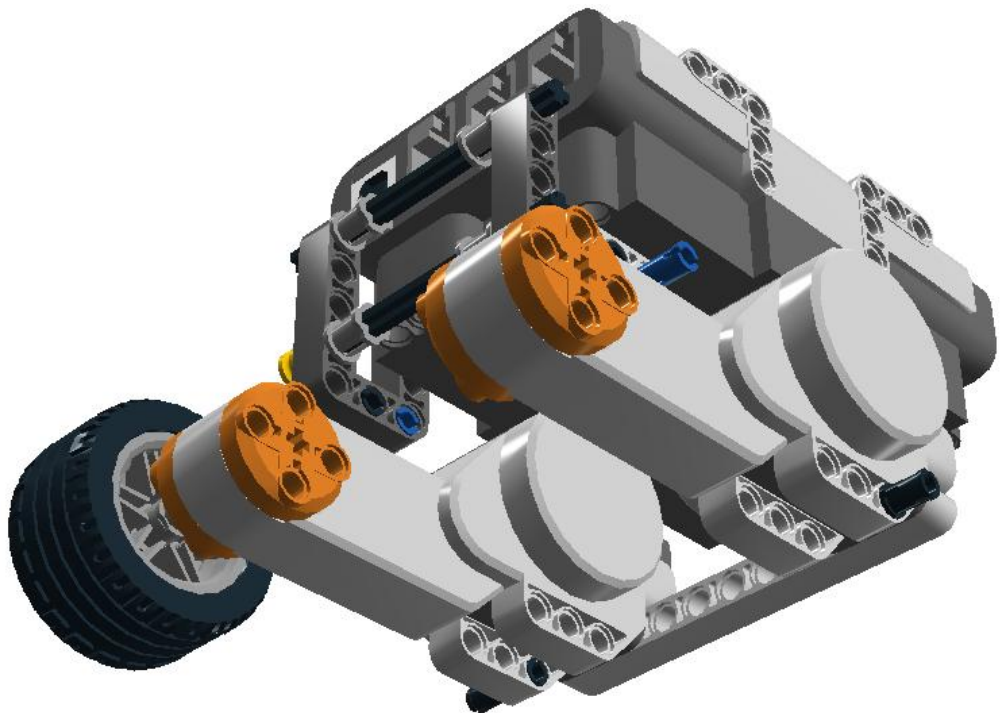
1 x



1 x



Step 10 of 26



Step 11 of 26

1 x



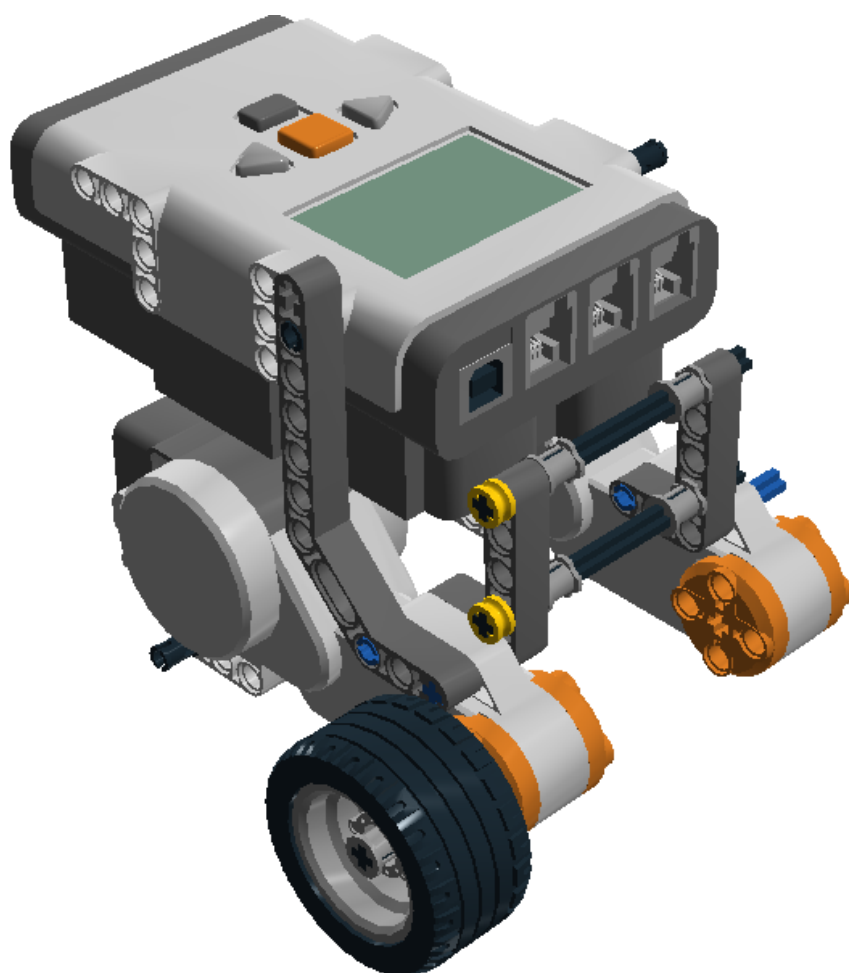
1 x



1 x



1 x



Step 12 of 26

1 x



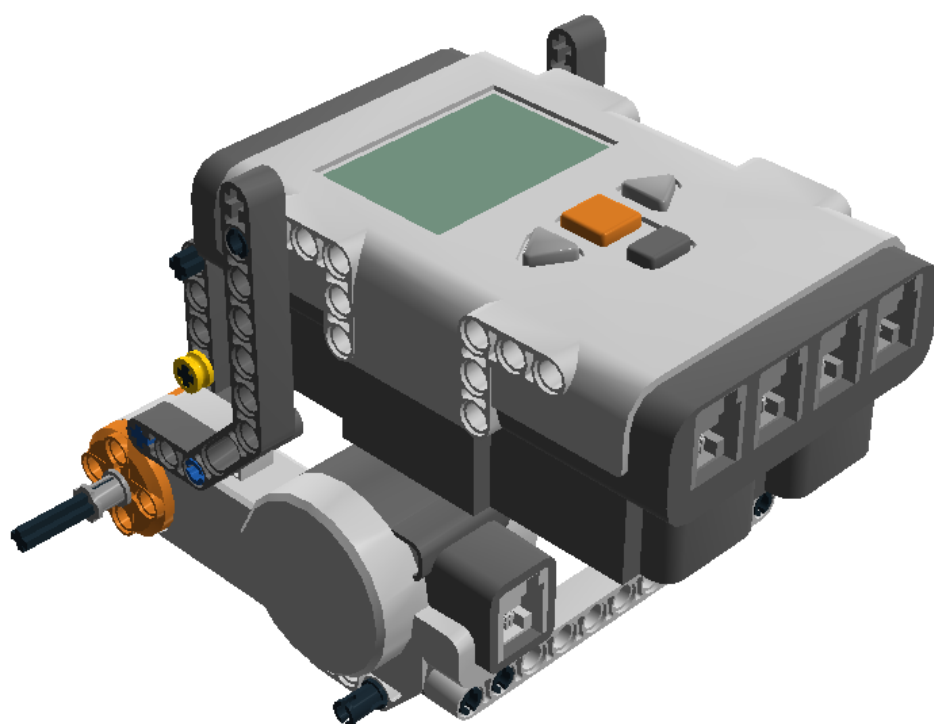
1 x



1 x



1 x



Step 13 of 26

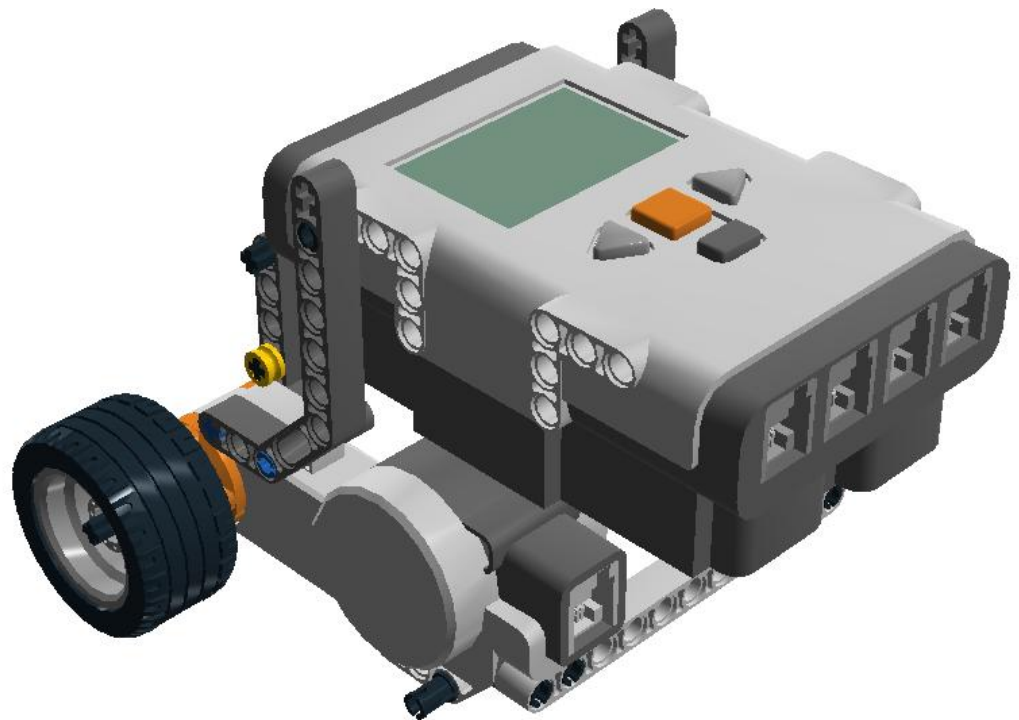
1 x



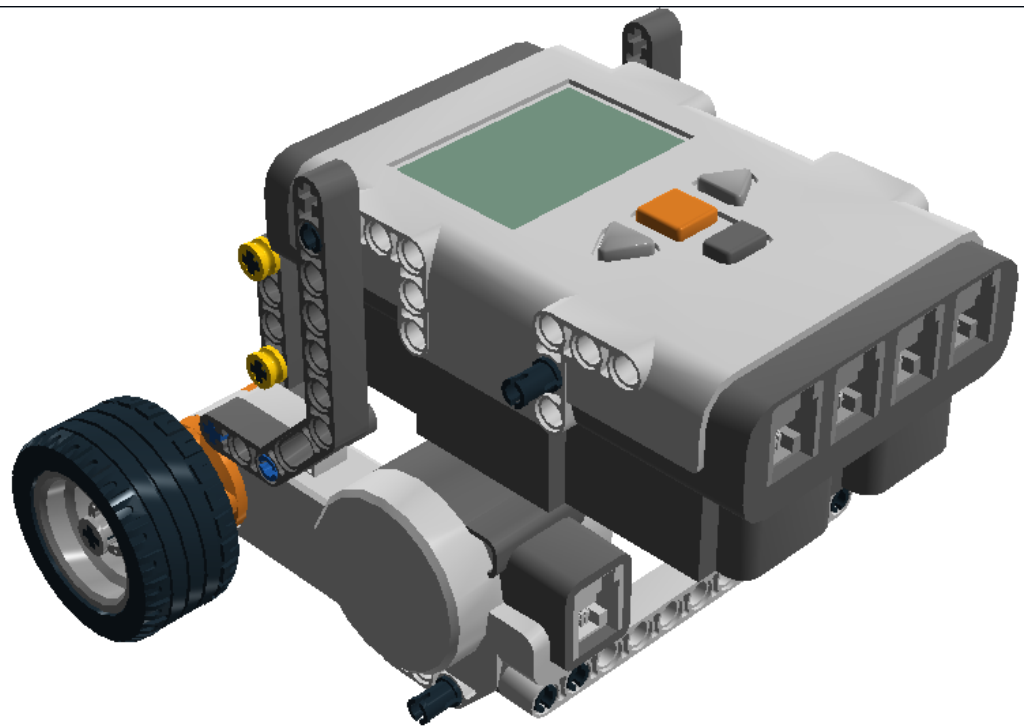
1 x



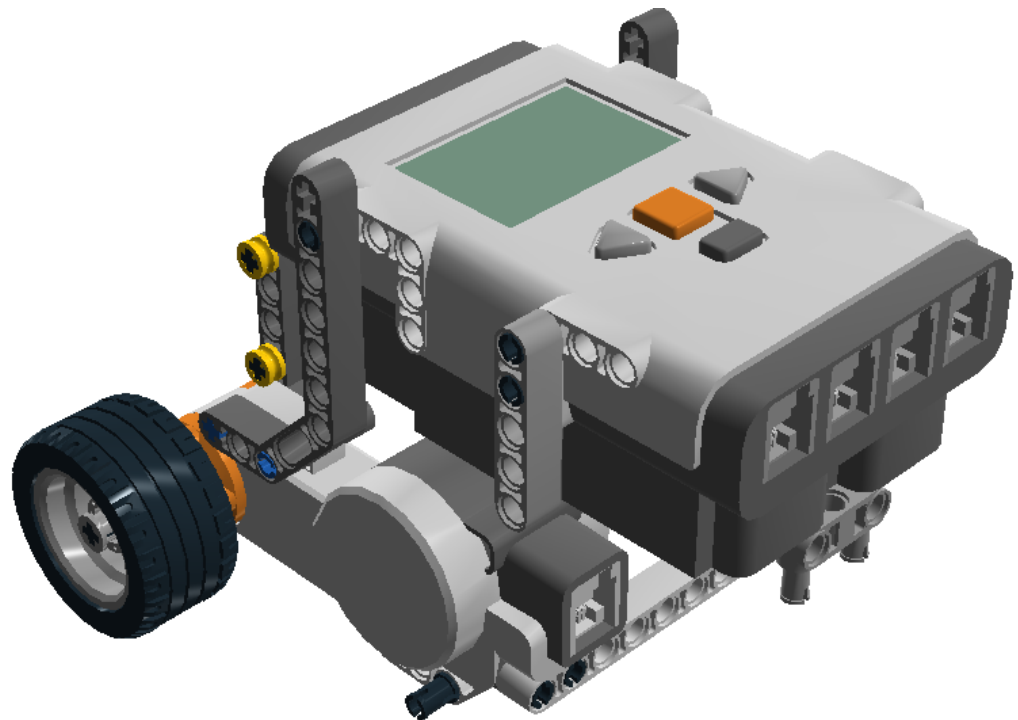
Step 14 of 26



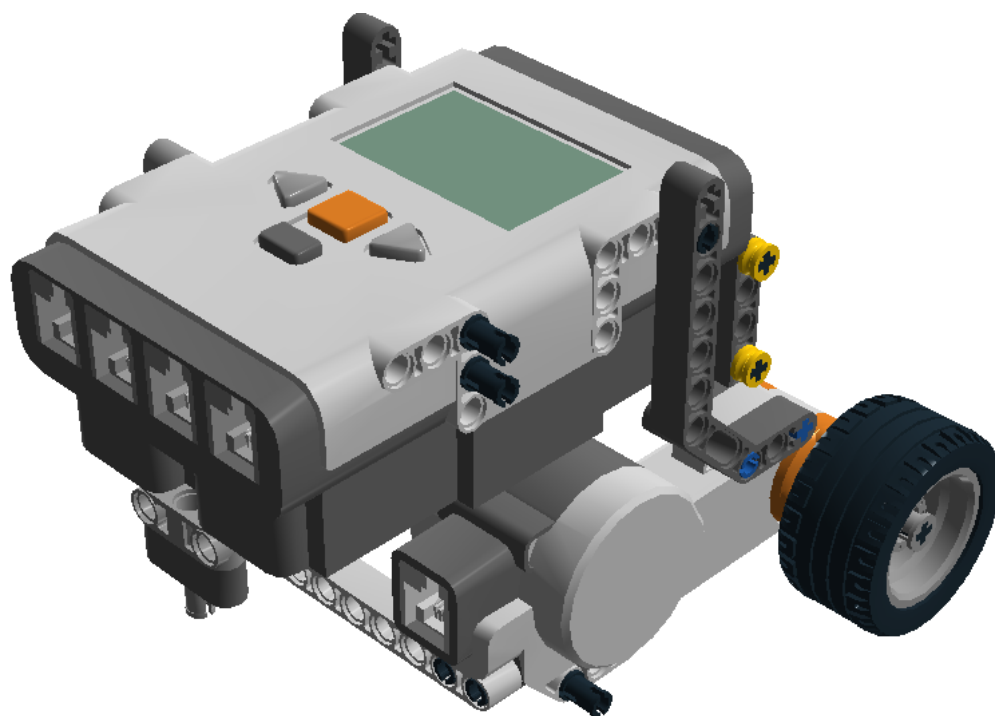
Step 15 of 26



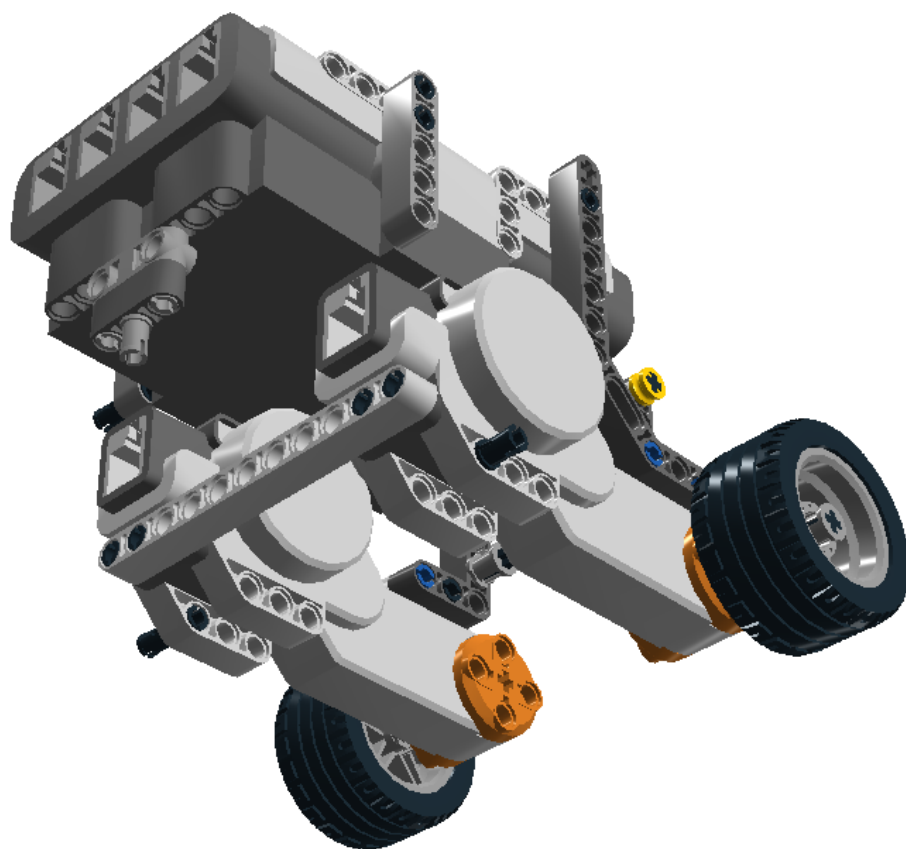
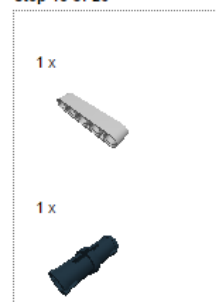
Step 16 of 26



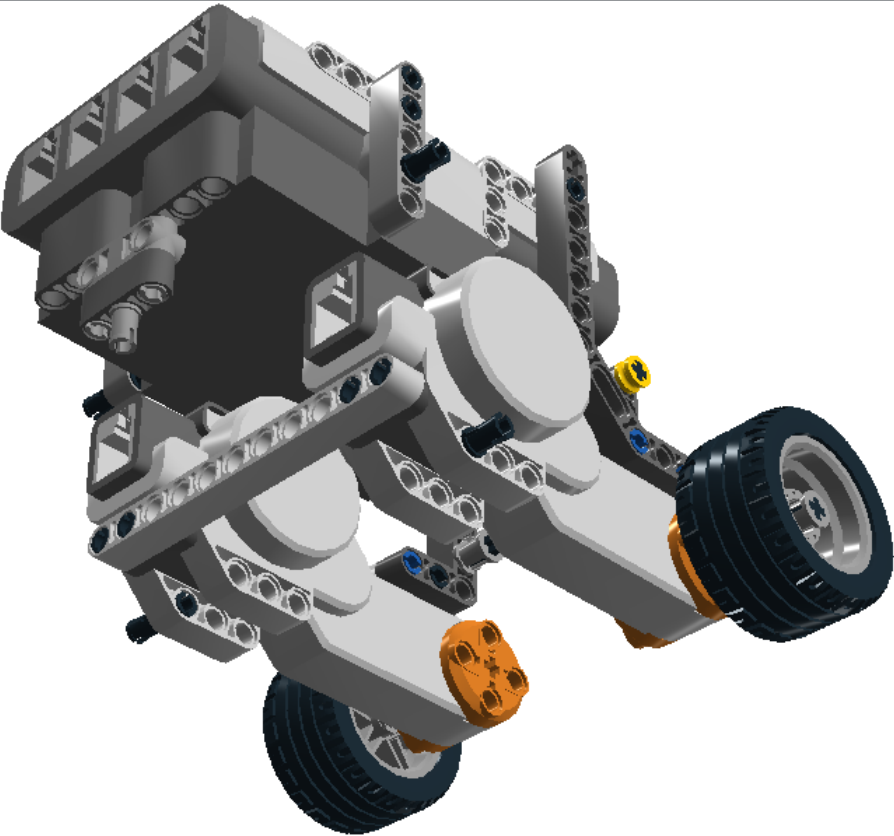
Step 17 of 26



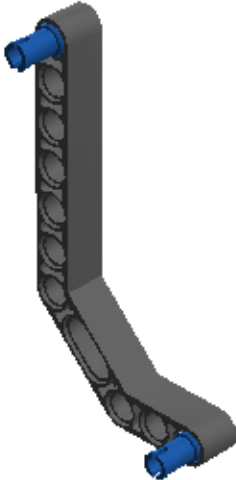
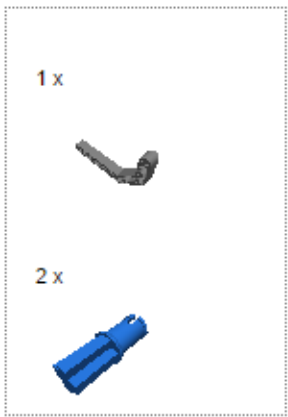
Step 18 of 26

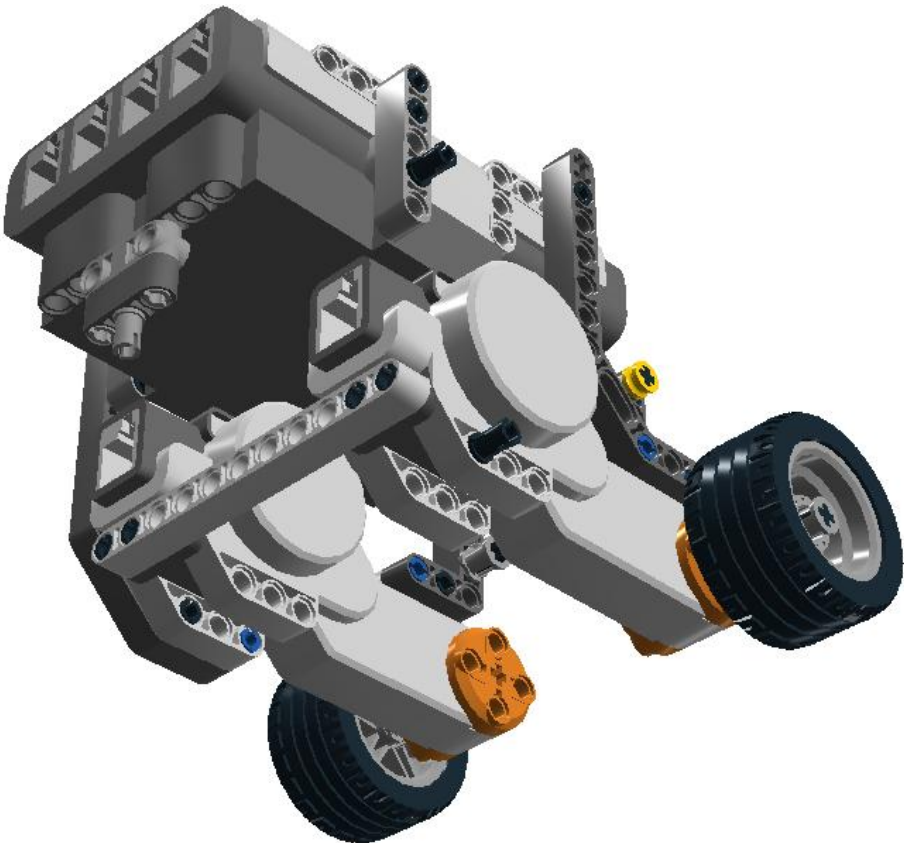


Step 19 of 26



Step 20 of 26





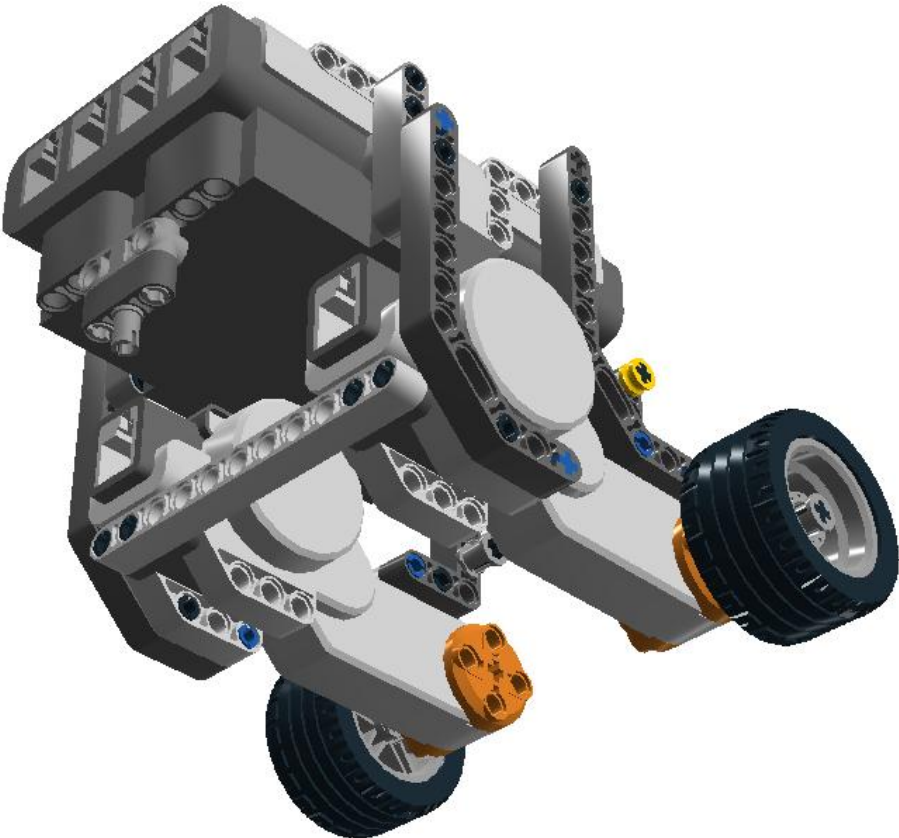
1 x



2 x







Step 24 of 26

- 1 x
- 1 x
- 1 x

Step 25 of 26

- 2 x
- 1 x
- 1 x



