

Сарамуд Ирина Александровна, учитель математики;

Булатова Любовь Анатольевна, заместитель директора по учебно-воспитательной работе, учитель математики;

Шацкова Ирина Сергеевна, учитель математики;

Ляпина Ирина Александровна, учитель математики.

Формы внеурочной деятельности на занятиях математической направленности

*Ученик — это не сосуд, который надо наполнить,
а факел, который надо зажечь.*

Плутарх

Каждый педагог «наполняет чашу», некоторым удастся «зажечь факел». На уроках большое количество времени мы уделяем процессу наполнения. Экзамен по предмету входит в перечень обязательных, а учащиеся одного класса обладают разными возможностями, разной скоростью работы и мотивацией. Формирование предметных компетенций не всегда позволяет в учебный процесс включать желаемые дополнительные главы, развивающие задания, углублять представления о некоторых понятиях. И сколько же возможностей, сколько свободы предоставляет нам внеурочная деятельность! Внеурочная деятельность похожа на «встречу без галстуков», она позволяет нам узнать те качества ребенка, которые не всегда удастся рассмотреть на уроке, завоевать больше доверия с его стороны, показать красоту и изящество математических форм и, наконец, «зажечь факел».

Ландшафтные архитекторы создают проекты и пейзажных, и дворцовых парков; подчиняют и перекраивают природу, или же, напротив, вносят небольшие изменения, лишь подчеркивая ее красоту. Педагогов называют архитекторами душ. В работе с детьми, особенно на занятиях внеурочной деятельности, как нам кажется, должно быть больше

сотрудничества, сотворчества, нахождения точек соприкосновения и раскрытия потенциала каждого.

Как же добиться желаемого при помощи ресурсов внеурочной деятельности?

Начнем с теоретического фундамента.

К задачам внеурочной деятельности по математике относят:

- формирование и развитие устойчивого интереса к различным областям математики, ее эстетике и красоте;
- расширение и углубление знаний, совершенствование навыков и умений;
- воспитание культуры математического мышления и речи;
- расширение и углубление представлений о практическом значении математики в технике, производстве, быту; о культурно-исторической ценности математики; о ведущей роли математической школы в мировой науке;
- популяризация математических знаний и математическое просвещение.
- установление более тесных деловых контактов между учителем математики и учащимися и на этой основе более глубокое изучение познавательных интересов и запросов школьников, создание условий для индивидуального развития ребенка [3].

Формы внеурочной работы по математике:

<i>Постоянные</i>	<i>Временные</i>
• математический кружок; • дополнительные занятия; • консультации; • лекционные занятия; • творческие группы;	• математические соревнования: – математический бой – математическая драка – математическая регата

• школа юного математика; • школьное математическое общество; • проектная деятельность	– математическая абака – математический аукцион; • предметная декада; • конференция; • лекционные занятия; • КВН; • проектная деятельность.
--	---

Учителями математики и педагогами-организаторами Детского научно-образовательного центра «ИСКРА» были выбраны следующие приоритетные направления:

- подготовка к олимпиадам и конкурсам;
- история науки;
- развитие самостоятельности и инициативности. Знакомство с ребенком «вне урока»;
- проектная деятельность;
- предметные декады;
- математические игры и соревнования.

В связи с расставленными акцентами особое внимание мы уделяем развитию кружковой деятельности, поддержке творческих групп, математическим соревнованиям, предметным декадам, проектной деятельности и лекционными занятиями.

Остановимся на каждой из обозначенных форм.

Подготовка к олимпиадам и конкурсам

Как научить ребенка решать олимпиадные задачи? В чем их специфика и специфика подготовки? От чего зависит успешность выступления на

олимпиаде/конкурсе? Вспомним ключевые моменты, на которые следует обратить внимание педагогу.

Обучение общему подходу и основным методам решения задачи:

- разбиение на подзадачи,
- кодирование объектов задачи,
- введение вспомогательных элементов,
- рассмотрение частных и предельных случаев,
- сведение задачи к более простой.

Формирование умения определять уровень сложности задачи.

Это требуется для распределения времени на выполнение всех заданий.

Решение задачи различными способами.

Выявление наиболее рациональных способов, ускоряющих решение для экономии времени.

Рассмотрение тем, которые не входят в школьный курс или изучаются поверхностно.

Такие как: графы, инвариант, четность, делимость, обратный ход, принцип Дирихле, логика, игры, комбинаторика, теория вероятностей

Приведем небольшой перечень мероприятий олимпиадного характера (в кабинете математики можно на информационном стенде расположить годовой календарь подобных мероприятий).

- Всероссийская математическая олимпиада школьников;
- Олимпиада ЮМШ. Интернет-ресурс: <http://yumsh.ru/cms/>;
- Сезонные олимпиады МетаШколы.

Интернет-ресурс: <https://metaschool.ru/>;

- Конкурсы, проводимые электронной школой «Знаника». Интернет-ресурс: <https://znanika.ru/>;
- Международный математический конкурс «Кенгуру». Интернет-ресурс: <https://mathkang.ru/>;
- Олимпиады интерактивной образовательной платформы Учи.ру <https://uchi.ru/>;
- Олимпиады онлайн-школы «Систематика». Интернет-ресурс: <https://systematika.org/>;
- Всероссийские математические игры «Точка опоры».

Особенности построения планов занятий по теме «История науки».

На наш взгляд, при построении планов занятий, посвященных историческому аспекту, следует обратить внимание на несколько важных моментов: переход математики от прикладной к абстрактной, причинно-следственные связи математических открытий, личности и эпохи. Черты личности и характер эпохи – якоря, которые могут помочь ребенку запомнить информацию, сделать так, чтобы за галереей портретов проступили реальные личности.

Американский физик и популяризатор науки Леонард Млодинов написал замечательную книгу: «Евклидово окно. История геометрии от параллельных прямых до гиперпространства», описывающую эволюцию способности человечества воспринимать, описывать и анализировать объекты, которые невозможно увидеть.

Книга начинается со следующих слов: «Двадцать четыре века назад один грек стоял у берега моря и смотрел, как исчезают вдали корабли. Аристотель, судя по всему, проводил за таким тихим занятием немало времени и повидал немало кораблей, раз его однажды посетила интересная мысль. Все корабли исчезали одинаково - сначала корпус, потом мачты и паруса. Он задумался: как такое может быть? На плоской Земле корабли должны были уменьшаться

целиком и исчезнуть, превратившись в нераспознаваемую точку. Но корпус исчезал первым, а уж потом все остальное - и это подтолкнуло Аристотеля к подлинному озарению: Земля - искривлена. Аристотель взглянул на общее устройство нашей планеты через окно геометрии»[4].

Личный опыт подтверждает, что подача материала подобным образом способствует повышению интереса к предмету. По прошествии полутора лет десятиклассники вспомнили о гарпедонаптах и египетских треугольниках; об Аристотеле, кораблях и линии горизонта; о Фалесе, длине тени пирамиды и спасении Милета при помощи знаний о подобных треугольниках. Система работает.

Также на занятиях возможны просмотры фрагментов фильмов, в том числе «BBC. История математики», «BBC: Математика и расцвет цивилизации». Мы рассказываем, представляем себя в роли философов и ученых, смотрим видео, чертим..., активизируя тем самым зрительный, слуховой и тактильный анализатор... достигаем цели: детям интересно, информация воспринята учащимися с различными доминирующими видами памяти.

Погружаясь в историю, не забывайте о современности. В учебниках нет описания математических достижений XXI века. А о них стоит рассказать, пусть и в упрощенной научно-популярной форме, иначе у детей может сложиться впечатление, что развитие математики как науки остановилось, все открытия сделаны, и она должна уйти в тень, уступить место современным наукам. Убедим детей, что это не так.

В продолжении разговора об истории математики приведем несколько примерных тем проектных работ, которые могут быть реализованы:

➤ **решение старинных задач**

Составление задачника «Эти новые старинные задачи», содержащего тексты старинных задач и их современные аналоги, разработанные учащимися.

➤ **развитие вычислительной техники**

Игра - «Кто как считает».

Одно из занятий внеурочной деятельности можно посвятить игре «Кто как считает», предложив учащимся попутешествовать на машине времени, чтобы посмотреть с помощью каких инструментов считали люди, жившие в разных эпохах. Игру можно организовать следующим образом: попросить детей принести на занятие камешки (или предметы, им аналогичные, например, косточки), веревку, счеты, калькулятор. После деления участников на команды, предложить каждой команде решить примеры различной степени сложности, используя исключительно свой «вычислительный инструмент» (пальцы; камешки, косточки...; веревку с узелками; счеты; калькулятор). В завершении можно вместе проанализировать вычислительные возможности различных «инструментов» по таким критериям как сложность/простота в обучении, скорость вычислений[5].

Лента времени «От абака до компьютера».

В 5-6 классе мы можем объяснить детям пальцевый счет, счет с помощью веревок с узелками, зарубок и счетов. Но, чтобы приблизиться к пониманию принципов работы современных компьютеров, необходимо изучить логарифмы, понимать, что такое электронная лампа, транзистор и микросхема. И так, к концу обучения в школе, у учащихся сложится впечатление о пути, которое прошло человечество, от пальцевого счета до современных компьютеров. Создание ленты времени по данной теме и постепенное ее заполнение в течение изучения курса математики, поможет учащимся в формировании данного представления. На сегодняшний день существует ряд сервисов, предлагающих возможности создания лент времени (Timerime, TimeGraphics, Tiki-Toki и др.). Подобную работу можно также провести при изучении понятия числа. На момент окончания 6-го

класса учащиеся имеют представление о натуральных, целых и дробных числах. В старших классах им предстоит познакомиться с иррациональными, действительными и комплексными числами [5].

Старинные меры

Как правило, большое внимание уделяется английским и старинным русским мерам длины. Предлагаем вашему вниманию три варианта изучения темы:

1. Классический вариант.

Лекционное занятие о старинных русских и английских мерах длины.

2. Неоклассический вариант.

При изучении английских мер длины (миля, ярд, фут, дюйм) предложить учащимся выполнить следующие задания:

- подготовить сообщения об истории происхождения этих мер,
- выяснить, используются ли они сейчас, если да, то в каких областях,
- «отголоски» какой системы счисления мы можем встретить, изучая эти меры,
- выяснить, как связаны между собой единица длины миля и римское число 1000 (M)?

3. Современный вариант.

В данном случае педагог выступает в роли профессионального серфера – он сосредоточен и предельно внимателен к моментам, которые интересуют детей. Его задача – поймать волну – понять, какой способ изложения, какая форма проведения занятия будут оптимальными. Пример из личной практики: ключевым моментом занятия оказалась привязка мер к длинам частей тела, вызвавшая желание измерить «свой собственный дюйм» и т.д. Результатом работы стала сводная таблица, каждый смог принять участие в измерениях (см.

рис.1). Также учащиеся получили домашнее задание, связанное с составлением подборки пословиц и поговорок, содержащих названия мер длины, на основе которого были выполнены два коллажа (*см. рис.2, 3*). Отметим, что к полученной таблице можно будет вернуться в 7-м классе, повторно выполнить измерения, сравнить результаты, поговорить о таких понятиях как: мода, медиана, размах и среднее арифметическое.

Старинные монеты.

Еще одна тема, для изучения которой рекомендуется использовать мультидисциплинарный подход. В зависимости от интересов педагога и учащихся можно обсудить возникновение обыкновенных дробей, денежные единицы и системы счисления, происхождение названий монет (этимология и колониальные отношения между странами), личности монархов, изображенных на монетах, на основе литературных произведений сравнить стоимость товаров в разные времена.

Развитие самостоятельности и инициативности. Знакомство с ребенком «вне урока»

В данном случае используется возможность подготовки и проведения учащимися фрагмента занятия. Пятиклассникам интересна приключенческая литература, тайны и головоломки. Несколько занятий можно посвятить различным шифрам, например, шифру Цезаря и шифру Виженера с тем, чтобы в старших классах рассказать об основах криптографии.

Конструирование задач

Можно выделить три ступени работы с текстовыми задачами:

- работа с готовыми задачами из учебной литературы или предложенными учителем (анализ условия, вычленение существенной и несущественной информации...);

- составление дополнительных вопросов по условию, варьирование исходных данных.
- самостоятельное конструирование задач.

Учащимися 5-го класса под руководством учителя математики Ляпиной И.А. был выполнен проект по составлению сборника задач на движение. Детям было предложено выбрать один из трех типов задач (сближение, удаление, движение вдогонку), придумать условие, проиллюстрировать его и решить задачу. Работы были выполнены на листе формата А4, заламинированы, прошиты и собраны в сборник (см. рис. 4,5). К преимуществам проделанной работы можно отнести возможность использования составленных задач в учебной деятельности, более внимательное и углубленное изучение темы, косвенная оценка интересов учащихся в зависимости от выбранных ими персонажей. Помимо всего прочего, с ребятами, интересующимися достижениями современной техники, можно обсудить предельные скорости движения различных транспортных средств.

Проектная деятельность

При планировании небольших творческих и серьезных проектных работ педагогический состав школы ориентируется на художественно-эстетический профиль и интересы учащихся. Не все дети ценят красоту и изящество математических доказательств, точность формулировок. Многие получают удовольствие от работы с чертежами, с цветом и фактурой, ввиду чего Ляпиной И.А. была разработана система творческих заданий для учащихся 5-7 классов.

5 класс: «Узор в круге».

В течение нескольких занятий учащиеся под руководством педагога изучают различные виды построений (середина отрезка, вписанные

многоугольники), после чего каждый создает свой собственный «Узор в круге» (см. рис. 6).

6 класс: «Витраж» (см. рис. 7).

Учащиеся получают задание исследовательского характера, связанное с построением вложенных многоугольников. Например, построить в прямоугольнике четырехугольник, вершинами которого являются середины сторон исходного прямоугольника; в получившемся четырехугольнике снова построить четырехугольник по тому же правилу. В процессе работы ребята обнаруживают закономерность вписанных фигур: прямоугольник – ромб – прямоугольник – ромб... В ходе работы можно обсудить причину такой закономерности.

7 класс: «Витраж» (см. рис. 8,9).

Работа с циркулем. Эскиз витража должен быть построен при помощи окружностей и дуг. По желанию в работе могут быть использованы элементы симметрии. Цветовое оформление работ определяется самими учащимися.

Хотелось бы сказать также несколько слов о проекте «Золотое сечение», реализованном учащимися 8 класса.

Проект состоял из следующих этапов работы:

- письменное анкетирование учащихся на предмет умения отличать объекты, строение которых соответствует принципам «золотого сечения»;
- проведение мониторинга среди учащихся 8 класса на предмет соответствия некоторых пропорций тела «золотому сечению»;
- статистическая обработка и анализ полученных результатов;
- исследована способность учащихся узнавать объекты, строение которых соответствует принципам «золотого сечения»; установлены пропорции тела которые максимально приближены к золотым. Даны

индивидуальные рекомендации ученицам по высоте каблука, который максимально приближает параметры тела к «золотой пропорции».

Предметная декада

Чемпионат точных наук МИФ-255

Методическими объединениями учителей **М**атематики, **И**нформатики и **Ф**изики была разработана и успешно реализована программа проведения недели точных наук для учащихся 8-11 классов. Идея интегрирования наук поддерживается международными исследованиями (например, PISA) и является основой всех метапредметных работ.

Программа проведения чемпионата

1 тур (отборочный)	
1-й день	45 минут – решение теста по математике 45 минут – решение теста по физике 45 минут – решение теста по информатике
2-й день	Объявление результатов тестирования Формулирование условия творческого задания для участия в номинации «Творчество и МИФ»
3-й день	Прием творческих заданий
2 тур (основной)	
4-й день	30 учащихся 8-11 классов, набравших максимальное количество баллов по итогам тестирования 1-го дня, проходят 90-минутный тест, содержащий интегрированные задания по трем предметам.
5-й день	Объявление результатов тестирования. Отбор

	участников финала (12 человек, набравших максимальное количество баллов)
3 тур (финал)	
6-й день	Блицтурнир: 12 вопросов из трех областей знаний. Для ответа на каждый вопрос дается 1 минута на размышления, ответы участниками фиксируются письменно. Определяется абсолютный чемпион и победители в каждой предметной области. Зрители выбирают победителей конкурса творческих работ. Во время работы счетной комиссии проводится игра со зрителями.

Проведенный чемпионат поспособствовал некоторой психологической разгрузке в период подготовки к ГИА. А сотрудничество методических объединений дало возможность педагогам взглянуть на свой предмет с другого ракурса.

Декада математики

(объединение ресурсов урочной и внеурочной деятельности)

Расписание

день недели	классы	события
пн	5-11	Устный счет Большая переменка 1 (БП1). Посчитай-ка.

		Информационный лист «Гарпедонапт»
вт	5-11	Устный счет БП2. Судоку Информационный лист «Абак и счеты»
ср	5-11	Устный счет БП3. Ребусы Информационный лист «Астролябия»
чт	5-11	Устный счет БП4. Задачи на смекалку Информационный лист «Первый российский учебник математики»
пт	5-11	Устный счет БП5. Делимость Информационный лист «Число π »
пн	5-11	Устный счет БП6. Диктант «Имя числительное» Информационный лист «Удивительное число ноль»
вт	5-11	Чемпионат по решению задач «Полтора землекопа»
ср	5-11	«Своя игра»
чт	5-11 (среди победителей по	«Математический аукцион»

	сумме баллов)	
пт	5-11	Подведение итогов. Награждение.

Содержание конкурсов

Название	Содержание	Система оценивания
Устный счет	30 примеров	Каждый верный ответ – 1 балл.
БП1. Посчитай-ка	4 задания на подсчет количества заданных элементов исходной конструкции (квадратов, треугольников...)	Максимальный балл за 4 верно выполненных задания – 15.
БП2 Судоку	Судоку	Каждая верная цифра – 1 балл.
БП3. Ребусы	10 ребусов, в которых зашифрованы математические понятия/ фамилии ученых математиков	Каждый верный ответ – 1 балл.
БП4. Задачи на смекалку	20 задач на смекалку	Каждый верный ответ – 1 балл.
БП5. Делимость	Задание: напишите как можно больше трехзначных чисел кратных 6, которые можно составить из цифр 012345. Каждую цифру можно использовать не больше одного раза.	Каждый верный ответ – 1 балл.

БП6. Диктант «Имя числительно е»	Прочитайте текст, все числа замените на имена числительные, запишите их словами, сохраняя род, число, падеж.	Каждое верное слово- 1 балл.
Информацио нные листы	Краткие справочные сведения на заданную тему. Были размещены в холлах. Некоторая информация, изложенная в них, была необходимой для успешного ответа на вопросы «Своей игры»	
Чемпионат по решению задач «Полтора землекопа»	20 (15) задач на различные темы: проценты, деление с недостатком и избытком, перевод единиц измерения и т.д.	Каждый верный ответ – 1 балл.

«Своя игра»	Игровое табло состоит из 25 вопросов (пять вопросов по пяти темам). В зависимости от сложности вопроса за правильный ответ команда может получить 10, 20, 30, 40 или 50 баллов. Право выбрать вопрос предоставляется команде, давшей верный ответ на предыдущий вопрос. Выигрывает команда, набравшая наибольшее количество очков.	Каждый участник команды, занявшей I место – 5 баллов. Каждый участник команды, занявшей II место – 4 балла. Каждый участник команды, занявшей III место – 3 балла. Каждый участник команды, занявшей IV место – 2 балла.
Математический аукцион	В «Математическом аукционе» [1] участвовали учащиеся, набравшие наибольшее количество баллов в своем классе. Команды состояли из 6 человек и были смешанного типа (1 уч-к из 5-6 класса, 1 уч-к из 7го класса...)	Каждый участник команды, занявшей I место – 10 баллов. Каждый участник команды, занявшей II место – 9 баллов. Каждый участник команды, занявшей III место – 8 баллов. Каждый участник команды, занявшей IV место – 7 баллов.

За каждый конкурс начислялись баллы, суммировались, после чего были сведены в итоговую таблицу.

На торжественной церемонии были награждены памятными дипломами, призами, а также приятным бонусом в виде отметки «5»:

- учащиеся, занявшие I, II, III место в общем зачете;
- участники «Математического аукциона»;
- победители чемпионата по устному счету среди 5-6, 7-11 классов;
- победители чемпионата по решению задач «Полтора землекопа» среди 5-6, 7-11 классов;
- учащиеся с итоговым баллом выше 70;
- активные участники «Больших переменок» (3 и более конкурса);
- учащиеся, давшие больше всего правильных ответов в «Своей игре» на вопросы по материалам информационных листов.

С содержанием конкурсов можно познакомиться в статье «Декада математики как средство развития мотивации учащихся» [6].

Математические игры и соревнования

Важность и необходимость проведения мероприятий соревновательного характера не требует доказательства. Методическое объединение учителей математики в течение трех лет проводит «Математические аукционы», подробному описанию которых посвящена разработка «Проведение Математического аукциона. Пошаговая инструкция».

В завершение хотелось бы попросить каждого педагога вспомнить, какой была его учеба в школе. Вряд ли память предоставит нам содержания уроков, но мы точно вспомним яркие моменты, выделяющиеся из общей цепи событий, и точно вспомним свое отношение к предметам. Хотим этого или нет, но мы ответственны за формирование отношения к учебному предмету, а затем и к научной дисциплине. Будет ли ребенку хотеться приходить на занятия, заниматься дома дополнительно, искать материал о том, о чем говорили на занятии, что заинтересовало, испытывать

удовольствие, восторг и гордость, которое до сих пор испытываем мы, решив трудную задачу. Давайте сформируем у детей правильное отношение к нашей любимой математике.

Литература

1. Жигулев Л.А. и др. Направления проектирования работы с одаренными детьми в урочной и внеурочной деятельности. Математика. Физика// Л.А. Жигулев, Е.Ю. Лукичева, Г.Н. Степанова: методические рекомендации. – СПб.: СПб АППО, 2015.
2. Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К. Как решают нестандартные задачи/ под ред. В.О. Бугаенко. – 6-е изд., стереотип. – М.:МЦНМО, 2010.
3. Лукичева Е.Ю., Жигулев Л.А., Сарамуд И.А. Внеурочная деятельность по математике в 5-7 классах: методическое пособие. – СПб.: АППО, 2018.
4. Млодинов Л. Евклидово окно. История геометрии от параллельных прямых до гиперпространства. Livebook, 2013
5. Сарамуд И.А. Элементы истории математики на уроках и во внеурочной деятельности в 5-6 классах// Математика в эпоху инноваций: из опыта работы учителей математики Санкт-Петербурга: сборник методических материалов/ под общей ред. Е.Ю. Лукичевой, Л.А. Жигулева. – СПб.: СПб АППО, 2016.
6. Сарамуд И.А., Шацкова И.С., Булатова Л.А. Декада математики как средство развития мотивации учащихся //Передовые педагогические практики. Альманах № 5, 2019 / Передовые практики инновационной деятельности образовательных учреждений Адмиралтейского района Санкт-Петербурга: Сборник статей организаторов и участников инновационной деятельности / Под ред. О. М. Гребенниковой, А. А. Кочетовой, С. А. Писаревой – СПб: «КульТИнформПресс», 2019
URL: Модули программы «Математические ступеньки»
<https://proiskra.ru/normativnaja-baza/primery-obrazovatel-ny-h-programm/>

Приложение 1.

Дюйм, см	Фут, см	Ладонь, см	Малая пядь, см	Большая пядь, см	Локоть, см
2,5	21,3	6,7	15,5	17	33,5
3	22	7,7	17,6	18,5	38,5
2,8	22,7	6,5	14	15	41
2,5	22,5	7	17	16	31
2,9	22,5	7,5	16,5	20,5	43
2,6	22	6,3	15	16	38,5
2,30	23	9	13	17,6	37
2,5	21	6,5	12	15,5	39
2,5	30,4	7,6	15	22,8	38
3	24,5	8,5	17,5	18	40,4
3,2	24,5	7,7	19	21	43,5
2,5	21	7,5	15	16	40
2,5	30,4	10,1	17,7	23	41
2,5	25	7	18	19	44
2,8	24	7,5	18	19	43
3,2	23	7,4	18	19,1	42
2,7	23	7,3	18,2	19,5	40,5
2	22,5	7,5	13	17	42
2	22	7,4	14	17	37
2,8	21,5	7,3	23	17,7	22,3
2,54	25	8,5	18	19	38
2,5	30	7	17	22	45

Рисунок 1. Таблица измерений дюйма, фута, ладони, пяди, локтя учащимися 5го класса



Рисунок 2. Коллаж «Пословицы и поговорки, содержащие названия старинных русских мер длины».

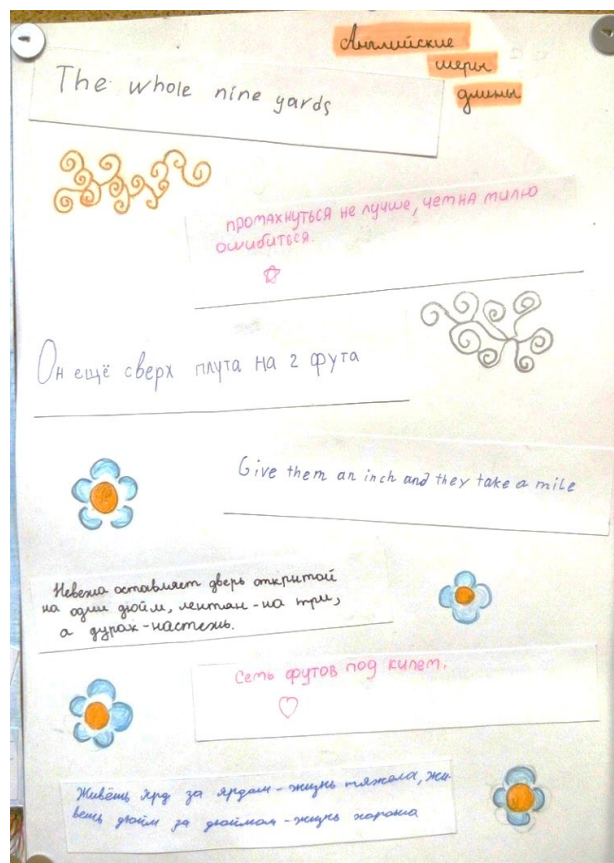


Рисунок 3. Коллаж «Пословицы и поговорки, содержащие названия английских мер длины».



Рисунок 4. Пример работы ученицы 5го класса для составления сборника задач на движение

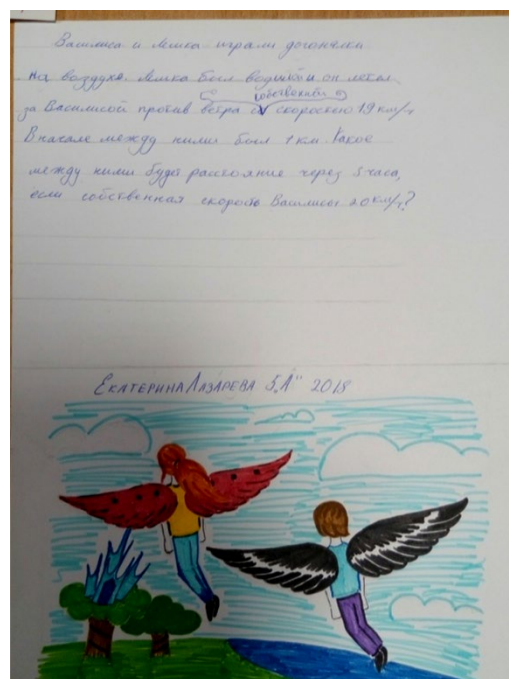


Рисунок 5. Пример работы ученицы 5го класса для составления сборника задач на движение



Рисунок 6. Выставка работ учащихся 5го класса «Узор в круге»



Рисунок 7. Витражи, выполненные учащимися 6го класса



Рисунок 8. Витраж, выполненный
учащимся 7го класса



Рисунок 9. Витраж, выполненный
учащимся 7го класса