



**Горев Павел Михайлович,**

кандидат педагогических наук, доцент кафедры математического анализа и методики обучения математике ФГБОУ ВПО «Вятский государственный гуманитарный университет», г. Киров

[pavel-gorev@mail.ru](mailto:pavel-gorev@mail.ru)

## Уроки развивающей математики в 5–6-х классах средней школы

**Аннотация.** В статье предлагается вариант организации дополнительных занятий по математике для учащихся 5–6-х классов с целью расширения и углубления их знаний по предмету. Предполагается организация циклической модели, включающей пять этапов: занятие решения задач по тетрадям на печатной основе; решение задач в форме соревнования; урок экспериментальной математики; семинар по внеклассному чтению; урок актуализации научного творчества.

**Ключевые слова:** дополнительное математическое образование школьников, математический кружок, математические соревнования, решение задач, развитие творческих способностей, развитие интереса к предмету.

Подходы к математическому образованию школьников в современной педагогической науке предполагают создание условий для всестороннего формирования активной творческой личности, заинтересованной в успехе своего труда, умеющей ставить и решать проблемные задачи, как в учебной, так и в повседневной деятельности. Большая часть этих требований наиболее эффективно может быть достигнута, если в образовательном процессе будет создан целостный методический комплекс, включающий наравне с качественным основным математическим образованием систему дополнительного образования школьников.

Система дополнительного математического образования может содержать различные компоненты [1], среди которых наиболее значимыми являются занятия математического кружка в одном из предусмотренных форматов, система математических соревнований, школьная математическая печать, работа пришкольного математического лагеря. Все эти формы работы являются взаимопроникающими и работают на единую систему задач: привитие учащимся интереса к предмету, развитие их математического кругозора, творческих способностей, привитие навыков самостоятельной работы, – что определяет в целом повышение качества математической подготовки школьников.

Основным содержательным компонентом обозначенной системы, бесспорно, являются занятия математического кружка. Традиционно сложилось, что к участию в кружке привлекаются наиболее заинтересованные и способные учащиеся. Это определяет и формат его проведения. Так, М. Б. Балк [2] дает развернутую методику проведения занятий кружка по математике, сводящуюся в целом к обсуждению той или иной тематики с докладами участников кружка. И. С. Петраков [3] предлагает следующую структуру занятия кружка:

- доклад одного из участников кружка на 5–10 минут по истории математики, сообщение руководителя или участника кружка по теме занятия;
- решение задач повышенной сложности;
- решение задач занимательного характера и задач на смекалку;
- ознакомление участников кружка с задачами, предлагавшимися при поступлении в вузы;
- ответы на вопросы учащихся.



Примерно тех же взглядов придерживается и А. В. Фарков [4]. Однако такие формы проведения занятий кружка подходят скорее для учащихся старших классов с высоким уровнем мотивации к занятиям.

Мы же, следуя рекомендациям авторов книги «Ленинградские математические кружки» [5], начинаем внеклассную работу по математике с учащимися младшего возраста – учениками 5-х классов, а в некоторых случаях и более младших ступеней обучения (3–4 классы).

Еще одним аргументом, способствовавшим в значительной мере пересмотру наших взглядов на структуру кружка, явилась возможность проведения занятий с целым классом без какого-либо отбора учащихся. Такие занятия проводятся один раз в неделю и являются связующим звеном между основным и дополнительным (в традиционном понимании) образованием школьников, расширяя и углубляя их знания по предмету. Очевидно, что в таком случае форма работы должна быть максимально приближена к урочной, но сводить занятия кружка полностью к ней (естественно, с другим содержанием) абсолютно нецелесообразно – перед нами стоят другие задачи.

Вернемся еще раз к рекомендациям авторов книги «Ленинградские математические кружки» [6], выделив из них те, которыми мы руководствовались при разработке структуры кружковых занятий:

- неправильно заниматься с младшеклассниками одной темой в течение продолжительного промежутка времени; даже в рамках одного занятия полезно иногда сменить направление деятельности;
- необходимо постоянно возвращаться к пройденному; это можно делать, предлагая задачи в олимпиадах и других соревнованиях;
- необходимо постоянно обращаться к нестандартным и «спортивным» формам проведения занятий.

Учитывая эти рекомендации и собственные соображения, нами была разработана система дополнительных занятий по математике под общим названием «Час развивающей математики», имеющая циклическую структуру и состоящая из пяти этапов: занятие решения задач по тетрадам на печатной основе; решение задач в форме соревнования; урок экспериментальной математики; семинар по внеклассному чтению; урок актуализации научного творчества. Остановимся на каждом из них подробнее.

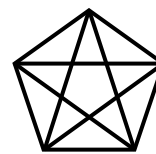
Занятие решения задач организуется с использованием специально созданных тетрадей на печатной основе (сейчас таких тетрадей на материале 5–6-х классов нами разработано 13). Каждая такая тетрадь объемом 12–18 страниц красочно оформлена, ее обложка (рис. 1) кроме таблицы для персональных данных учащегося содержит логотип кружка и изображение одной из «невозможных» фигур (это дает определенный запас при поддержании интереса к занятиям). Тетрадь состоит из нескольких разделов.

1. Раздел «Разминка» включает в себя пять задач для устного или полу-письменного решения по четырем направлениям: арифметика, логика, комбинаторика, геометрия; в этих задачах часто используются идеи, разобранные со школьниками на предыдущих занятиях кружка, а также задачи на смекалку.

Приведем пример такого набора задач для учащихся 5-го класса (Часть 3).



Рис. 1. Обложка тетради на печатной основе



1. Отцу 41 год, старшему сыну 13 лет, дочери 10 лет, а младшему сыну 6 лет. Через сколько лет отцу будет столько лет, сколько его детям, вместе взятым?
2. Сколько существует трёхзначных чисел, в записи которых есть хотя бы одна 5?
3. Сосчитай, сколько треугольников в фигуре, изображенной на рисунке справа.
4. Два ученика хотели купить мороженое. У одного не хватило 10 копеек, у другого 2 копейки. Тогда они сложили свои деньги вместе, и все равно им не хватило на покупку даже одной порции. Сколько стоила одна порция мороженого?
5. На одном берегу реки 3 взрослых и 2 мальчика. Как всем переправиться на другой берег, если лодка вмещает одного взрослого или двух мальчиков?

2. Основной раздел содержит набор задач по одной из тем «нестандартной» математики; в разработанных нами тетрадях рассматриваются следующие вопросы: «Переливания», «Эффект плюс-минус один», «Анализ с конца», «Правила комбинаторики», «Перебор вариантов», «Четность», «Принцип Дирихле». «Правило крайнего», «Оценка + пример», «Инварианты и раскраски», «Разрезания», «Игры», «Геометрия»; набор задач разделен на две части: задачи для решения в классе и задачи для домашней работы.

Приведём пример по теме «Перебор вариантов» (задачи заимствованы из [7, 8]).

### Задачи для разбора в классе

1. Три богатыря – Илья Муромец, Добрыня Никитич и Алёша Попович, защищая от нашествия родную землю, срубили Змею Горынычу все 13 голов. Больше всех срубил Илья Муромец, а меньше всех – Алёша Попович. Сколько голов мог срубить каждый из них?
2. На сколько частей можно разделить квадрат тремя прямыми линиями?
3. В буфете продаются варенье, печенье, леденцы, халва и шоколад. Малыш хочет купить какие-то три различных сладости. Какие наборы сладостей он может приобрести? Выпиши все варианты.
4. Как-то встретились мудрец, хитрец и лжец. *Известно, что мудрец всегда говорит правду, лжец – лжет, а хитрец, если ему сказали правду, говорит правду, если ложь – лжет, а если он говорит первый, то он лжет.* Между ними состоялся разговор.

Первый сказал второму: «Ты – хитрец».

Второй ему ответил: «Ты лжешь, это ты – хитрец».

Третий возразил: «Вы оба лжете, хитрец – это я!»

Определи, кто из них мудрец, хитрец и лжец.

5. Двенадцать человек несут 12 хлебов. Каждый мужчина несет по два хлеба, женщина – по половине хлеба, а ребенок – по четверти хлеба, причем в переносе участвуют все 12 человек. Сколько мужчин, сколько женщин и сколько детей?

6. В составлении 40 задач приняло участие 30 студентов со всех пяти курсов. Любые два студента-однокурсника придумали одинаковое число задач. Любые два студента разных курсов придумали разное число задач. Сколько человек придумали одну задачу?

7. *Тетрамино* – это многоугольник, вырезанный из клетчатой бумаги и состоящий из 4 целых клеток, а *пентамино* – из 5 клеток. Сколько существует различных (нарисуй) а) тетрамино; б) пентамино?

### Задачи для домашней работы

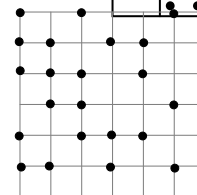
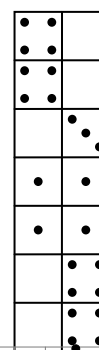
8. Несколько косточек из набора домино уложили так, как показано на рисунке справа. Определи расположение косточек: где проходят границы между ними?

9. Белочка собрала 21 орех и разложила их на кучки так, что количество орехов в них выражалось последовательными числами. Укажи возможные варианты решения.

10. Студент за пять лет сдал 31 экзамен. В каждом следующем году он сдавал больше, чем в предыдущем. На пятом курсе экзаменов было втрое больше, чем на первом. Сколько экзаменов было на первом курсе?

11. Перечисли все четвёрки натуральных чисел, дающие в сумме 15.

12. На рисунке справа подсчитай количество квадратов с вершинами в отмеченных точках.



3. Материалы для внеклассного чтения, в том числе: интересные исторические факты, головоломки, рисованные задачи, задачный марафон, задачи конкурсов и



олимпиад и т. п. Ниже приводим несколько образцов такого материала (частично заимствованы из [9]).

### МАТЕМАТИКО (итальянская игра)

Для игры нарежь из картона или плотной бумаги 52 небольшие карточки и на каждой из них напиши по одному числу: на четырех карточках по 1, на следующих четырех по 2, затем на четырех по 3 и т. д. Последним написанным числом, очевидно, будет 13.

Количество играющих не ограничено. Каждый играющий берет себе листок бумаги с 25 клетками в форме квадрата 5×5 и карандаш. Один из играющих (ведущий) берет колоду приготовленных карточек с числами, растасовывает ее, затем открывает первую карточку и объявляет написанное на ней число. Каждый из играющих записывает это число в одну из клеток на своем листке бумаги. После того как число вписано, перемещать его в другую клетку запрещается. Затем ведущий объявляет число, написанное на следующей карточке, играющие опять вписывают его в любую из свободных клеток своего листа и т. д. Игра прекращается, когда будут заполнены все 25 клеток. Тогда результат каждого из участников оценивается некоторым числом очков, зависящим от способа размещения чисел в клетках квадрата. Победителем будет считаться тот, у кого окажется больше очков. Подсчет очков производится по следующей таблице:

Комбинация чисел	Ряд или столбец	По диагонали
За 2 одинаковых числа	10	20
За 2 пары одинаковых чисел	20	30
За 3 одинаковых числа	40	50
За 3 одинаковых числа и 2 других одинаковых числа	80	90
За 4 одинаковых числа	160	170
За 5 последовательных чисел, не обязательно по порядку	50	60
За три раза по 1 и два раза по 13	100	110
За числа 1, 13, 12, 11 и 10, не обязательно по порядку	150	160
За 4 единицы	200	210

### ЗАМЕЧАТЕЛЬНАЯ МЕРА ДЛИНЫ ДРЕВНИХ

Ты уже знаешь, что за меру расстояния принимались и расстояния, проходимые за определенный промежуток времени. Эта идея привела к возникновению одной меры длины, которая в древности имела очень большое распространение у разных народов.

Вавилоняне ввели в употребление меру длины, получившую впоследствии греческое название: *стадий*. Стадий равнялся расстоянию, которое человек проходит спокойным шагом за промежуток времени от появления первого луча солнца, при восходе его, до того момента, когда солнечный диск целиком окажется над горизонтом.

Из астрономии известно, что такой «выход» солнца продолжается 2 минуты. За это время человек может пройти при средней скорости от 185 до 195 метров. Это расстояние и называлось стадием. Стадий как единица расстояния употреблялся, кроме вавилонян, и египтянами, греками и другими народами. Римский стадий был равен 185 метрам, греческий олимпийский – 192 метрам. Длина вавилонского стадия, который делился на 360 локтей, считается равной приблизительно 194 метрам, длина вавилонского локтя приблизительно равна 54 сантиметрам.

До нас дошел целый ряд эталонов египетских локтей, как высеченных в камне, так и в виде палочек. Длина египетского локтя – 52,7 сантиметра. Вавилонский локоть имел приблизительно ту же длину. Общность длины локтя у народов древности есть следствие того, что на достигнутом этими народами уровне развития мера локоть уже не бралась непосредственно от человеческой руки, длина которой слишком переменна, а выводилась из стадия, определяемого по продолжительности восхода солнца.

Знание, хотя и приближенное, длины единиц мер древних народов дает возможность установить **некоторые интересные факты**.

Окружность, проходящая по поверхности Земли через Северный и Южный полюсы, называется *меридианом* Земли. Длина земного меридиана как определяющая размеры земного шара всегда интересовала ученых. Длину эту измеряли неоднократно. Самая ранняя попытка такого измерения была сделана ок. 200 года до н. э. греческим географом и математиком Эратосфеном. Он вычислил длину меридиана Земли, которая оказалась равной 250 000 стадиям. Если длину египетского локтя принять равной 52,7 сантиметра, то по Эратосфену длина меридиана приблизительно равна 47 400 000 метрам (вместо 40 000 000).





Эратосфен, по наблюдениям положения солнца в один и тот же полдень в двух египетских городах, лежащих почти на одном меридиане, определил часть меридиана. Умножив расстояние между городами на число таких частей, он получил длину меридиана.

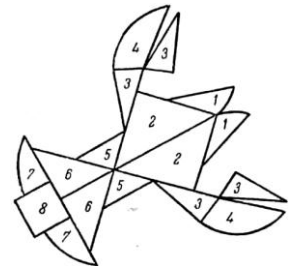


Написано очень много книг о «математике великих пирамид Египта». Пирамиды – это памятники над могилами египетских царей, огромные каменные постройки; некоторые из существующих в настоящее время пирамид были возведены более чем за три тысячи лет до начала нашего летоисчисления. Измеряя в настоящее время то или иное расстояние на пирамидах и производя над полученным числом разные, произвольно выбранные арифметические действия, некоторые авторы прошлого и настоящего, кончая французским математиком Монтелем, находили значения природных величин (скорости распространения света, длину маятника, отбивающего секунды, числа пи, обозначающего отношения длины окружности к ее диаметру, и др.)

Утверждалось, что сторона основания большой пирамиды первоначально была равна одной пятисотой части градуса меридиана Земли, и в этом видели предвосхищение египтянами идеи метрической системы.

### ФИГУРНЫЙ РАК

Перед тобой рак, составленный из различных геометрических фигур. Перерисуй его на плотную бумагу, разрежь по линиям на части и попытайся составить из всех частей сразу две фигуры – круг и рядом квадрат.



### РИСОВАННАЯ ЗАДАЧА

<p>Проснувшись утром, Емеля решил, что пора бы и поработать</p>	<p>В течение своего рабочего дня Емеля 1/2 часть времени чистил печь</p>	<p>1/4 часть времени ловил щук</p>
<p>1/6 часть времени рубил дрова</p>	<p>1/3 часть времени слушал гусли</p>	<p>Какую часть времени он не работал?</p>

### ТАБЛИЦА УМНОЖЕНИЯ НА ПАЛЬЦАХ

#### Таблица умножения на 9 на пальцах

Положи обе руки на стол ладонями вниз. Тогда мизинец левой руки пусть будет первым пальцем, безымянный – вторым, средний – третьим, и т. д., большой палец правой руки – шестым и т. д., мизинец правой руки – десятым пальцем обеих рук. Эти пальцы являются безошибочным счетчиком.

**Примеры:**  $9 \times 5 = 45$ . Чтобы решить это на пальцах, надо посмотреть, сколько пальцев от 5-го пальца налево и сколько направо: налево 4 пальца – это 4 десятка, направо 5 – это 5 единиц, значит, ответ будет 45;  $9 \times 7 = 63$ : от 7-го пальца налево 6, а направо 3 пальца.

**Реши на пальцах:**  $9 \times 2$ ;  $9 \times 3$ ;  $9 \times 4$ ;  $9 \times 6$ ;  $9 \times 8$ ;  $9 \times 9$ .

#### Таблица умножения на пальцах чисел 6, 7, 8, 9

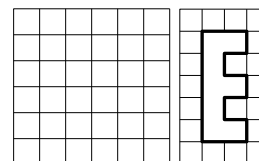
Для этого способа умножения надо уметь сгибать необходимое число пальцев, протянутые пальцы означают десятки, количество их складывают, согнутые пальцы – единицы, их перемножают. Например,  $7 \times 8$ : на одной руке протягиваем столько пальцев, на сколько единиц первое число больше 5 ( $7 - 5 = 2$  – два пальца), на другой руке протягиваем  $8 - 5 = 3$ . Находим число десятков: 2 десятка и 3 десятка – 5 десятков. Чтобы получить единицы, перемножаем  $3 \times 2$  (3 пальца согнуты на одной руке и два пальца – на другой), получаем 6 единиц. Значит,  $7 \times 8 = 56$ .

Проверь, как действует такой приём для других примеров на умножение.



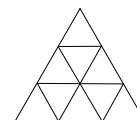
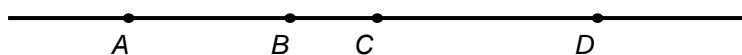
## ЗАДАЧНЫЙ МАРАФОН

1. В квадрате со стороной 6 клеток размести без наложений четыре одинаковые фигуры в виде буквы «Е» (букву справа можно поворачивать и симметрично отражать).



2. Сережа любит подсчитывать сумму цифр на табло электронных часов. Например, если часы показывают 21:17, Сережа получает число 11. Какую наибольшую сумму он может получить?

3. На рисунке  $AC = 10$  см,  $BD = 15$  см и  $AD = 22$  см. Чему равна длина отрезка  $BC$ ?



4. Из 18 спичек составлена фигура, изображенная на рисунке справа. Убери 4 спички так, чтобы всего осталось 5 треугольников.

5. В следующих математических словах перепутались буквы. Восстанови эти слова: 1) ЯПАРЯМ; 2) СЫТЧАЯ; 3) СОЛИЧ; 4) ЕЛЕДЛИТЬ; 5) МАМУС; 6) ЕРПИМТЕР; 7) ЗАРСТОНЬ; 8) КРААДВТ; 9) СДЕТЬЯ; 10) СИМУН.

6. Между четырьмя семерками вставь знаки действий и скобки так, чтобы получились все возможные ответы от 0 до 10. В некоторых случаях знаки можно не вставлять, можно оставить число 77.

7. Как-то в 2006 году у Маши спросили: «Когда ты родилась?» «Позавчера мне было ещё только 9 лет, а в будущем году мне уже исполнится 12», - ответила Маша. Узнай дату рождения Маши и дату, когда ей был задан вопрос.

Нельзя утверждать, что все представленные в тетради материалы, используются на одном занятии. Так, например, материалы для внеклассного чтения используются на другом этапе циклической модели кружка; задачи разминки часто включаются в соревнования; да и сама основная часть тетради содержит материал не на один урок: как правило, к этому материалу обращаются неоднократно, по мере накопления опыта решения задач учащимися.

*Решение задач в форме соревнования* расширяет и дополняет разобранную на первом этапе задачу тематику. Целью таких занятий является создание духа соревновательности, так необходимого при культивировании интереса школьников к предмету. Здесь нужно выбирать такие формы соревнований, чтобы они были не продолжительны по времени, поскольку учащиеся 5–6-х классов быстро утомляются, даже при проведении занятий в игровой форме. Нами практикуются, например, «Математическая карусель», «Математический брейн-ринг», «Математический хоккей», «Перестрелка», «Рыбалка» и др. Такие соревнования могут быть проведены как в рамках занятия, так и после уроков.

*Уроки экспериментальной математики* направлены на реализацию деятельностного подхода в обучении математике, а именно на обучение через эксперимент. Например, здесь может быть использован как арифметический, так и геометрический материал, требующий от школьников постановки гипотезы, следующей из неполной индукции перебора частных случаев. Также на таких уроках может быть предложено школьникам самостоятельное изготовление головоломок комбинаторного (таких как, например, «Танграм») или топологического (например, веревочные головоломки) характера. Описания многих из этих головоломок с подробными инструкциями по изготовлению содержатся в тетрадях на печатной основе, предлагаемых учащимся в ходе работы кружка.

*Семинар по внеклассному чтению* предполагает в большей степени активизацию самостоятельной работы учащихся. Частично материал к нему публикуется в тетради на печатной основе, но должен быть расширен и дополнен учеником самостоятельно при использовании рекомендованного учителем списка литературы или материалами глобальной сети Интернет. Доклады школьников заслушиваются, до-



полняются другими учениками и резюмируются учителем. Основная цель таких занятий – знакомство учащихся с историей математики и ее выдающимися деятелями.

*Уроки актуализации научного творчества*, пожалуй, являются самым неожиданным этапом в проведении дополнительных занятий по математике. Они строятся не только на математическом материале и направлены на знакомство учащихся с основными идеями и методами научного творчества, в частности, с элементами теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) [10]. Так школьники знакомятся с методом проб и ошибок, морфологическим анализом, методом «наоборот», идеей идеального конечного результата, приемами разрешения противоречий и генерирования идей, методами системного мышления и многим другим. Методика и адаптированные для младших школьников задания содержатся в разработанных нами курсах научного творчества [11–13].

Приведем здесь примеры лишь нескольких таких заданий (задач частично открытого типа [14]) с математическим содержанием. Все эти задания были предложены нами учащимся 1–6-х классов в эвристической олимпиаде младших школьников «Совёнок» в период с 2008 по 2011 годы [15].

**1. Упражнения с карточками.** Используя все пять карточек с рисунка, составь примеры так, чтобы получилось 20; чтобы получилось 14. Какие ещё примеры можно составить, используя эти карточки? Запиши.

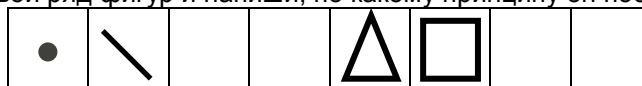


**2. Добыча разбойников.** Три разбойника делят добычу. Как они должны это сделать, чтобы никто не мог пожаловаться, что другие обманули его при дележе?

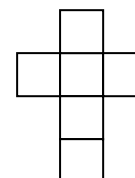
**3. Новый взгляд на цифры.** Посмотри на изображения цифр, которыми мы пользуемся. В изображении цифры 1 – один угол, цифры 2 – два угла, цифры 3 – три. Подумай, как по такому закону изобразить цифры 4, 8 и 0. Придумай свой способ записи цифр, объясняющий их.



**4. Эй, фигуры, стройся в ряд!** Нарисуй пропущенные фигуры. Запиши принцип, которым ты пользовался. Составь свой ряд фигур и напиши, по какому принципу он построен.

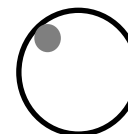


**5. Развёртка куба.** Привычная развёртка куба требует полоску бумаги шириной не менее трёх квадратов-граней. Можно ли сделать развёртку куба из полоски бумаги шириной в два квадрата? А меньше? Нарисуй и объясни.



**6. Время и шнурки.** Представь, что у тебя есть два разных по длине куса быстро горящего шнура. Каждый из них горит в течение ровно одного часа, но неравномерно: есть фрагменты, которые горят быстро, а есть такие, которые горят медленно. Каким образом можно узнать, что прошло ровно 45 минут, используя только эти два куска шнура и зажигалку? Предложи по возможности несколько вариантов.

**7. Катящийся карандаш.** Прикрепим карандаш к колесу так, как показано на рисунке. Будем катить колесо вдоль стены. Какой след оставит карандаш на стене? Нарисуй. Как или вдоль чего нужно катить колесо, чтобы след карандаша был линией с разрывами?



**8. Жидкость в километрах.** Мы привыкли измерять длину метрами, вес – килограммами, объём – литрами. А может быть, удобнее измерять объём метрами, а длину – килограммами? Предложи варианты, как можно измерять объём жидкости в метрах. Предложи варианты, как можно измерять длину в килограммах.

**9. Весы из котелка.** Совёнок с друзьями пошли в поход. Они остановились около озера, насобирали много вкусных ягод. Как узнать, сколько весят ягоды? Совёнок задумался: с собой у них есть только котелок и кусок мыла в заводской упаковке. Предложи способ найти вес собранных ягод с помощью имеющихся подручных средств.

**10. Круги в поле.** Совёнок заметил, что если привязать корову к колышку в поле, то она объест всю траву ровно по кругу настолько, насколько ей хватит верёвки. Как ещё можно привязать корову, чтобы участок съеденной травы имел форму какой-нибудь другой фигуры (например, квадрата, треугольника, полукруга и др.)? Опиши, как нужно привязать корову, и нарисуй, что получится. Помни: можно использовать несколько веревок, колышков и т. п.



Таким образом, циклическая пятиэтапная модель дополнительных занятий по математике в совокупности с качественным основным образовательным процессом наиболее целостно, на наш взгляд, реализует задачи математического образования младших школьников в целом. Результатом такой работы становятся регулярные победы учащихся на соревнованиях городского, областного уровней, значительные успехи в овладении предметом.

Перспективное направление совершенствования предложенной модели мы видим в дополнении ее аспектами, связанными с широким внедрением технологий удаленного обучения, а именно: дистанционном сопровождении деятельности учащихся в течение образовательного периода и расширении модели на несколько учебных заведений с реализацией сетевого взаимодействия педагогов и разработчиков программ.

## Ссылки на источники

1. Горев П. М. Приобщение к математическому творчеству: Дополнительное математическое образование. – Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. – 156 с.
2. Балк М. Б. Организация и содержание внеклассных занятий по математике. – М.: ГУПИ МП РСФСР, 1956. – 248 с.
3. Петраков И. С. Математические кружки в 8–10 классах. – М.: Просвещение, 1987. – 224 с.
4. Фарков А. В. Внеклассная работа по математике. 5–11 классы. – М.: Айрис-пресс, 2008. – 288 с.
- 5–6. Генкин С. А., Итенберг И. В., Фомин Д. В. Ленинградские математические кружки. – Киров: АСА, 1994. – 272 с.
7. Самарский клуб одарённых школьников «Математический Гуру». – URL: <http://mathguru.ru/>.
- 8–9. Акимова С. Занимательная математика. – СПб.: Тригон, 1997. – 608 с.
10. Горев П. М., Утёмов В. В. Тренинг креативного мышления: краткий курс научного творчества. – Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 2012. – 78 с.
11. Горев П. М., Утёмов В. В. Волшебные сны Совёнка. – Киров: Изд-во ВятГГУ, 2012. – 138 с.
12. Горев П. М., Утёмов В. В. Путешествие в Страну творчества. – Киров: Изд-во ВятГГУ, 2012. – 144 с.
13. Горев П. М., Утёмов В. В. Учимся вместе с Совёнком: Эвристические методы мышления и активизации творчества. – Киров: Изд-во ВятГГУ, 2010. – 104 с.
14. Утёмов В. В. Развитие креативности учащихся основной школы: Решая задачи открытого типа. – Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. – 186 с.
15. Горев П. М., Утёмов В. В. Формула творчества: Решаем открытые задачи. Материалы эвристической олимпиады «Совёнок». – Киров: Изд-во ВятГГУ, 2011. – 288 с.

## Gorev Pavel,

*Ph.D., assistant professor of mathematical analysis and methyl procedure was teaching mathematics Vyatka State University of Humanities, Kirov*

[pavel-gorev@mail.ru](mailto:pavel-gorev@mail.ru)

## Mathematics lessons to build a 5-6-x-secondary school

**Abstract.** The paper proposes a variant of the organization of extra classes in mathematics for students in the 5-6-grade in order to expand and deepen their knowledge on the subject. Be organized cyclic model that includes five stages: problem solving session for notebooks based on the circuit, solving problems in the form of competition; experimental mathematics lesson, a seminar on home reading, lesson mainstream scientific creativity.

**Keywords:** additional mathematics education students, math club, math competitions, problem solving, creativity, the development of interest in the subject.

ISSN 2304-120X



9 772304 120128