

### На кружок с учебником

В 2012 году издательство «Астрель» выпустило полный учебно-методический комплект М. И. Башмакова «Математика, 5–6», основу которого составляют учебники для 5 и 6 классов, включенные в Федеральный перечень на 2012/13 учебный год.

Главное достоинство этих учебников нового поколения состоит в том, что они полностью соответствуют всем требованиям нового ФГОС и направлены на реализацию основных целей стандарта в полном объеме: в направлении личностного развития, в метапредметном и в предметном направлении.

Ведущий дидактический принцип, положенный в основу создания учебно-методического комплекта, – принцип *продуктивного обучения*. Учебники выгодно отличаются богатством представленных в них материалов. Автор сумел найти много новых форм представления основного содержания курса, изучение которого продолжается и в дополнительных материалах учебника, но уже на качественно новом уровне.

Кроме стандартных разделов в учебники включены: диалоги учителя и ученика (аналогичные сократовским), исторические беседы, занятия математического кружка с разноуровневыми заданиями, задания на комбинаторику, логику, грамотность математической речи, тесты «Страничка Кенгуру», интересные факты и задания, отражающие связь математики и искусства. Учебники составлены с учетом психологических особенностей современных школьников, позволяют удобно организовывать дифференцированное обучение, обеспечивать в обучении индивидуальный маршрут.

Преимущество этих учебников, на наш взгляд, еще и в том, что не все предложенные материалы обязательно должны быть изучены на уроках. При создании учебников предполагалось, что они будут использоваться и для индивидуальной работы как на уроке, так и во внеурочной деятельности, которая направлена на развитие личности, способностей, интереса к предмету;

самореализацию обучающихся, интересующихся математикой; удовлетворение познавательных интересов.

Порядок изучения тем курса в целом традиционный, поэтому представленная ниже программа математического кружка легко может быть адаптирована для классов, занимающихся по другим учебно-методическим комплексам.

На основе материалов учебников мы составили программу занятий и примерное календарно-тематическое планирование математического кружка и предлагаем использовать ее в вашей работе. Кроме того, мы выбрали и прокомментировали несколько примеров учебных материалов, которые предлагаем использовать для проведения занятий математического кружка.

Методическая поддержка занятий кружка осуществляется на сайте [bashmakov.su](http://bashmakov.su), также необходимые материалы для проведения занятий есть в «Книге для учителя», входящей в УМК «Математика, 5–6».

## **ПРОГРАММА**

### **математического кружка для 5 и 6 классов**

Настоящий Математический кружок составлен для учащихся 5–6 классов на основе новых учебников «Математика, 5–6» автора М. И. Башмакова (издательство «Астрель», Москва), включенных в Федеральный перечень учебников на 2012/13 учебный год.

Основной целью занятий кружка является предоставление дополнительных возможностей для индивидуального развития общих качеств личности обучающихся, улучшения их метапредметных и предметных результатов в обучении. Задания математического кружка способствуют поддержанию интереса к знаниям, развивающим любознательность и сообразительность.

Содержание занятий кружка полностью соответствует требованиям, предъявляемым Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) к изучению предметной области «Математика и информатика» и ставят перед собой задачи выполнения этих требований.

Занятия математического кружка являются неотъемлемой частью учебного процесса и естественно влияют на улучшение результатов обучения. Занятия кружка составлены в соответствии с изучаемыми темами программы; они могут проводиться как в урочное, так и во внеурочное время. Основу содержания занятий составляют материалы таких рубрик учебника как «Исторические беседы», «Математический кружок», «Тест», «Страничка Кенгуру», «Исследование», «Задания на смекалку и логику», «Комбинаторные задания». Занятия рекомендуется проводить в форме живого непосредственного общения учащихся друг с другом и педагогом, в виде соревнований, игр, семинаров.

### Содержание программы

- *Натуральные числа*: замечательные произведения, системы счисления, вычислительные машины; элементы теории чисел: простые и совершенные числа, циклы, последняя цифра степени, признаки делимости.
- *Десятичные и обыкновенные дроби*: бесконечные десятичные дроби, «золотое число», многоэтажные дроби, целая часть числа, цепные дроби, разложение дробей, банковский вклад, ряды Фарея.
- *Пропорциональность*: задача Тартальи, форматы бумаги, круговые передачи, буквенное задание пропорций.
- *Отрицательные числа*: движение на оси, суммирование последовательности.
- *Векторы*: понятие, сложение чисел с помощью векторов, координаты вектора, шахматная доска.
- *Геометрические фигуры*: три классические проблемы геометрии, невозможные пазлы, задачи на построение, разрезание и складывание фигур, Платоновы тела, конические сечения, подобие фигур.
- *Измерения в геометрии*: старинные меры длины, измерение длины – кратчайший путь, теорема Пика.
- *Круговое движение*.
- *Комбинаторика*, пересечение и объединение множеств, математический язык, логика в задачах.

- *История математики.*
- *Теория игры:* игра Ним, игра «Морской бой», игра «Сдвинь и поставь знаки», игра «Составь пропорцию», игра «Определи зависимость», математическая игра «Кенгуру».

Рассмотрим некоторые материалы из учебников, которые нами включены в занятия кружка.

– Математический кружок из главы «Мир фигур»

## Математический кружок



### Разрезание и складывание фигур

#### Пентамино

Фигурка на клетчатой бумаге, состоящая из 5 клеток, называется пентамино. Вот два примера пентамино:



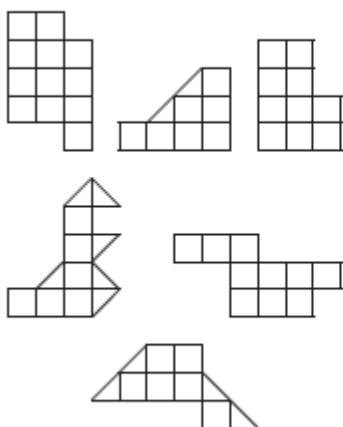
1) Всего пентамино — 12. Найдите, кроме нарисованных, остальные 10.

2) Разбейте шахматную доску, т. е. квадрат  $8 \times 8$ , с дыркой  $2 \times 2$  посередине на 12 различных пентамино.

Предварительно, вычислив площади, проверьте, нет ли в этой задаче численного противоречия.

#### На две части

Проводя линии по сторонам и диагоналям клеток, разбейте фигуры на 2 части с равной площадью.



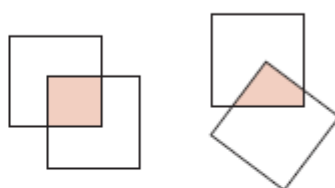
#### Круги

Разрезать и складывать можно не только многоугольники. На рисунке пять одинаковых кругов. Суммарная площадь незакрашенной части всех кругов равна  $30 \text{ см}^2$ . Найдите площадь закрашенной части.

#### Квадраты

На один квадратик со стороной 2 см положили такой же, поместив одну вершину в центр первого квадрата. Найдите площадь общей части.

Зависит ли ответ от того, как положены квадраты друг на друга?



Как видно из текста, кружок «Разрезание и складывание фигур» – это интересная практическая работа, которая носит занимательный характер. Но ее основная задача – развитие мышления, самостоятельности и творчества учащихся, настойчивости в достижении цели, наряду с закреплением навыков

вычисления площадей фигур.

– Математический кружок из главы «Движение»

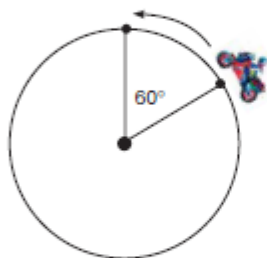
## Математический кружок



### Круговое движение

Мотоциклетные гонки проходят по кругу длиной 6 км. Мотоцикл движется с постоянной скоростью. Эту скорость можно измерять, например, в км/ч, но можно измерять углом, который проходит мотоцикл по кругу за единицу времени.

Такую скорость называют *угловой скоростью* кругового движения. Чтобы не было путаницы, обычную скорость называют *линейной скоростью*.



1. Пусть за 20 секунд мотоцикл повернулся по кругу на угол  $60^\circ$ .

1) Какова его угловая скорость в градусах в секунду?

2) Какова при этом его линейная скорость в км/ч?

2. Полный круг мотоцикл делает за 3 минуты. Найдите его угловую скорость (в градусах в секунду) и линейную скорость (в км/ч).

3. Мотоцикл движется с угловой скоростью  $3^\circ$  в секунду.

1) За какое время он пройдет 20 кругов?

2) Какое количество полных кругов он пройдет за полчаса движения?

4. Угловая скорость первого мотоцикла равна  $3^\circ$  в секунду, второго —  $4^\circ$  в секунду. Через какое время второй мотоцикл обгонит первый на круг?

5. Два мотоцикла едут по кругу, начав движение из одной и той же точки, одновременно, но в противоположных направлениях. Скорость одного из них  $3^\circ$  в секунду, второго —  $5^\circ$  в секунду. Сколько раз они встретятся за 20 минут движения?

Круговое движение совершают стрелки часов — часовая и минутная.

6. Какова угловая скорость часовой и минутной стрелок в градус/мин?

7. Оцените возможно точнее, в какое время между двумя и тремя часами стрелки часов перпендикулярны друг другу?

8. Сколько раз за время от 12 часов дня до 12 часов ночи стрелки часов перпендикулярны друг другу?



Кружок «Круговое движение» содержит задания на движение пока не слишком распространенного типа. Задания 1–5 носят стандартный характер заданий на формулу  $S = v \cdot t$ , только пройденный путь измеряется непривычно, в градусах. Вторая часть кружка – движение часовой и минутной стрелки (задания 6–8) – носит прикладной характер; такие задания могут вызвать затруднения и рассчитаны на более подготовленных учащихся.

Хочется отметить, что все занятия кружка содержат разъяснения при встрече с новым понятием или действием, задания построены так, что степень трудности нарастает постепенно, предыдущие задания являются подготовкой к выполнению следующих заданий. В связи с этим, можно утверждать, что их

выполнение доступно большинству учащихся. Очень важно, что все дополнительные материалы учебников содержат подлинную настоящую математику, адаптированную к этому возрасту.

В планировании можно увидеть, что кроме материала под названием «кружок», в занятия включены исторические беседы. Материал бесед автор представил компактно. Предполагается, что знакомство с ними будет сопровождаться дополнительными комментариями учителя или сообщениями учащихся. Сами исторические беседы могут послужить основой и быть поводом для проведения семинаров. Приводим пример беседы «Золотое число» из главы «Обыкновенные дроби».

## Историческая беседа



### Золотое число

«Всё, что есть в природе, как в её частях, так и в целом, кажется определённым в строгом соответствии с Числом» — так в учебнике арифметики I века нашей эры была сформулирована мысль Пифагора.

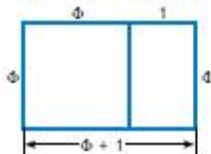
Среди чисел, определяющих красоту и совершенство мира, выделяется одно, которое в эпоху Возрождения было названо «золотым числом». Оно встречается и в пропорциях человеческого тела, и в композиции знаменитых живописных полотен, и в размерах прекрасных архитектурных сооружений. Это число часто обозначают греческой буквой  $\Phi$  (фи).

Если взять основание Парфенона, которое является прямоугольником, и принять за 1 разность между большей его стороной и меньшей, то меньшая сторона окажется равной  $\Phi$ .



Отношения большей стороны к меньшей двух прямоугольников будут равны:

$$(\Phi + 1) : \Phi = \Phi : 1.$$



Обложка книги Луки Пачоли «Божественная пропорция»



Картина С. Боттичелли  
(348,5 см × 558 см):  $558/348,5 \approx 1,6 \approx \Phi$



Рисунок Леонардо да Винчи

Например, не рассматривая подробно весь материал беседы, а отталкиваясь только от приведенной картины С. Боттичелли «Сцены из жизни Моисея», можно провести обсуждение «как художник использовал золотое число при создании этой картины», познакомиться с другими его картинами. Предложите учащимся самостоятельно (в качестве домашнего задания) найти картины других художников эпохи Возрождения, при написании которых использовалась «золотая пропорция». Аналогичную работу можно провести, взяв за основу использование золотого сечения в архитектуре и пр.

Для занятий математического кружка можно также использовать обобщающие материалы к главе, например, задания на смекалку и логику, комбинаторные задания. Предлагаем вам познакомиться с ними на примере заданий из главы «Делимость» учебника для 5 класса.

#### *Смекалка и логика*

- 13.** Взяли трёхзначное число и записали его два раза подряд (например, 123 123). Докажите, что любое такое число делится на 7, на 11 и на 13.
- 14.** Верно — неверно.  
Выберите из следующих утверждений верные. Для неверных подберите опровергающие примеры.
- 1) Если одно число делится на второе, а второе на третье, то первое число делится на третье.
  - 2) Если произведение двух чисел делится на некоторое число, то на него делится хотя бы один множитель.
  - 3) Если одно число делится на второе и обратно, второе число делится на первое, то эти числа равны между собой.
  - 4) Если каждое из двух чисел не делится на 2, то их сумма делится на 2.
  - 5) Если каждое из двух чисел не делится на некоторое число, то и их сумма не делится на это число.
  - 6) Если каждое из двух чётных чисел не делится на 4, то их сумма делится на 4.
- 15.** Найдите самое маленькое число, имеющее 6 делителей (включая 1 и само это число).

#### *Комбинаторика*

- 16.** Переставляя цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6 можно получить 720 шестизначных чисел. Сколько среди них таких, которые:
- |                  |                  |                    |
|------------------|------------------|--------------------|
| 1) делятся на 2; | 4) делятся на 5; | 7) делятся на 9;   |
| 2) делятся на 3; | 5) делятся на 6; | 8) делятся на 25;  |
| 3) делятся на 4; | 6) делятся на 8; | 9) делятся на 125? |
- 17.** Сколько делителей у данного числа (включая 1 и само это число)?
- 1) 16;    2)  $2^{10}$ ;    3)  $2 \cdot 5^2$ ;    4)  $7 \cdot 17$ ;    5)  $2 \cdot 3 \cdot 5$ ;    6)  $2^2 \cdot 5^4$ ;    7) 1000.
- 18.** 1) Сколько всего двузначных чисел?  
2) Сколько двузначных чисел, делящихся на 4?  
3) Сколько двузначных чисел, делящихся на 3, но не делящихся на 9?  
4) Сколько двузначных чисел, делящихся на 3, у которых число десятков меньше числа единиц?

Эти разные материалы учебника можно комбинировать, сочетая, например, беседы «Простые числа», «Совершенные числа» с заданиями на смекалку и логику и т.п.

**Примерное календарно-тематическое планирование  
для проведения занятий кружка в 5 классе**

месяц	1 занятие	2 занятие	3 занятие	4 занятие
сентябрь	–	Кружок «Двоичная система»	Исторические беседы «В мире цифр», «Вычислительные машины»	Кружок «Замечательные произведения»
октябрь	Игра Ним	Решение теста «Страничка Кенгуру» из раздела «Дополнительные задания» к главе 1	Исторические беседы «Евклид», «Три классические проблемы»	Кружок «Задачи на построение»
ноябрь	–	Кружок «Невозможные пазлы»	Кружок «Разрезание и складывание фигур»	Решение теста «Страничка Кенгуру» из раздела «Дополнительные задания» к главе 2
декабрь	Историческая беседа «Галилей» Кружок «Круговое движение»	Решение теста «Страничка Кенгуру» из раздела «Дополнительные задания» к главе 3	Историческая беседа «Одна десятая – La Disme» Кружок «Бесконечные десятичные дроби»	–
январь	–	–	Историческая беседа «Что есть арифметика» Кружок «Банковский вклад»	Решение теста «Страничка Кенгуру» из раздела «Дополнительные задания» к главе 4
февраль	Историческая беседа «Теория чисел» Кружок «Последняя цифра», «Циклы»	Кружок «Признаки делимости»	Исторические беседы «Простые числа», «Совершенные числа»	Решение теста «Страничка Кенгуру» из раздела «Дополнительные задания» к главе 5
март	Кружок «Целая часть числа» и «Многоэтажные дроби»	Историческая беседа «Золотое число» Кружок «Цепные дроби»	Историческая беседа «Дроби в Древнем Египте» Кружок «Разложение дробей»	–
апрель	Решение теста «Страничка Кенгуру» из раздела «Дополнительные задания» к главе 6	Исторические беседы «Старинные меры длины», «Измерение длины» Кружок «Кратчайший путь»	Кружок «Теорема Пика»	Решение теста «Страничка Кенгуру» из раздела «Дополнительные задания» к главе 7



**Примерное календарно-тематическое планирование  
для проведения занятий кружка в 6 классе**

месяц	1 занятие	2 занятие	3 занятие	4 занятие
сентябрь	–	Историческая беседа «Отрицательные числа» Исследование «Движение»	Занятие кружка «Комбинаторика»	Решение заданий из раздела «Математический язык и логика»
октябрь	Заглянем вперед «Сложение чисел с помощью векторов» Игра «Морской бой»	Игра «Сдвинь и поставь знаки»	Решение теста «Страничка Кенгуру» из раздела «Дополнительные задания» к главе 1	Историческая беседа «Декарт» Занятие кружка «Шахматная доска»
ноябрь	–	Заглянем вперед «Координаты вектора»	Решение заданий из раздела «Математический язык и логика»	Решение теста «Страничка Кенгуру» из раздела «Дополнительные задания» к главе 2
декабрь	Историческая беседа «Познай самого себя» Исследование «Задача Тартальи»	Исследование «Форматы бумаги» Заглянем вперед «Буквенное задание пропорций»	Решение задач из разделов «Комбинаторика», «Математический язык и логика»	–
январь	–	–	Занятие кружка «Круговые передачи»	Игра «Составь пропорцию»
февраль	Решение теста «Страничка Кенгуру» из раздела «Дополнительные задания» к главе 3	Историческая беседа «Платоновы тела» Заглянем вперед «Конические сечения»	Заглянем вперед «Подобие фигур» Занятие кружка «Включение – исключение»	Занятие кружка «Суммирование»
март	Решение задач из раздела «Математический язык и логика»	Решение теста «Страничка Кенгуру» из раздела «Дополнительные задания» к главе 4	Историческая беседа «Длинная дорога чисел» Заглянем вперед «Иррациональные числа»	–
апрель	Исследование «Ряды Фарея»	Решение задач из раздела «Математический язык и логика»	Игра «Определи зависимость»	Решение теста «Страничка Кенгуру» из раздела «Дополнительные задания» к главе 5

## Литература

1. Башмаков М. И. Математика. 5 класс: учебник для общеобразовательных учреждений в 2 частях. Астрель, с 2010 г.
2. Башмаков М. И. Математика. 6 класс: учебник для общеобразовательных учреждений в 2 частях. Астрель, с 2011 г.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования.

С вопросами и предложениями обращаться: Санкт-Петербург,  
Инновационный институт продуктивного обучения, телефон: (812) 346-34-  
96, e-mail: galina\_karпова@bashmakov.su.