



*Благодарю моих учеников, помогавших мне при подготовке этой книги к печати: Ваню Абаимова, Севака Даниеляна, Лизу Деньщикову, Настю Полишкину, Аню Лаурентьеву, Полину Кривых, Сашу Прибыткова, Полину Пронину, Матвея Руденко, Диану Саркисян и Анну-Марию Черниговскую.*

*Автор*

## **Введение**

Эта книга адресуется учителям, которые не вполне удовлетворены результатами своей работы; которые бывают вынуждены натягивать тройки; у которых не все дети хотят и могут учиться. Отрицательные результаты обучения — следствие недостаточно эффективного преподавания, когда некоторые ученики значительную часть времени проводят на уроке в безделье и почти не выполняют домашних заданий.

Если интенсифицировать труд каждого ученика, если сделать так, чтобы каждый ученик активно работал на каждом этапе каждого урока, то не будет ни отстающих, ни неспособных. Именно такой работы учащихся можно добиться, применяя технологию учебных циклов (ТУЦ). Эта технология отличается большой простотой и доступностью для каждого учителя. Взамен трудно осуществляемой дифференциации учащихся здесь применяется легко осуществляемая «лесенка» сложности и трудности заданий. Компьютер используется лишь в качестве помощника учителя, а не как основное средство обучения. Если же компьютера нет, то это совершенно не препятствует использованию ТУЦ.

Технология учебных циклов разработана в НИИ школьного оборудования и технических средств обучения Академии педагогических наук СССР в 1978–1989 гг. Ее авторами являются Е.Б. Арутюнян, М.Б. Волович, Ю.А. Глазков и Г.Г. Левитас. Важный вклад в разработку этой технологии внесли В.Г. Болтянский, М.Я. Антоновский, В.Г. Ашкинуге, Э.Ю. Красс, В.С. Нодельман, Л.И. Апанасенко, А.О. Антонов, Ю.Г. Гузун, П.М. Камаев, а также многие учителя-экспериментаторы. ТУЦ проверена в многолетнем массовом эксперименте — в непрерывном преподавании математики с 4 по 11 класс в школах Москвы, Латвии и Армении (более 1000 учащихся) — и получила одобрение Института гигиены детей

и подростков Минздрава СССР, а также Всесоюзной конференции учителей математики в 1989 г. В настоящее время осуществлена успешная повторная проверка эффективности ТУЦ в школах г. Старый Оскол.

По этой технологии преподавание ведется однородными учебными циклами. В том варианте ТУЦ, который реализован в данной книге, каждый учебный цикл состоит из шести уроков. На первых двух уроках вводится новый материал и проверяется, понят ли он учащимися. На следующих четырех уроках этот материал включается в общую систему знаний.

Применение ТУЦ в преподавании математики проходит особенно успешно, если видоизменить планирование курса. При этом особенно важно резко увеличить число задач, решаемых детьми в классе.

В данной работе предложено новое планирование учебного материала по алгебре и по геометрии для 8 класса, в котором на самостоятельное решение задач уходит более половины всего учебного времени. Для этой цели весь курс алгебры ( $3 \times 34 = 102$  урока) разделен на 16 циклов, по 6 уроков в каждом, а курс геометрии ( $2 \times 34 = 68$  уроков) разделен на 10 циклов, по 6 уроков в каждом.

За основу взяты учебники «Алгебра 8» под ред. С.А. Теляковского, «Геометрия 7–9» под ред. Л.С. Атанасяна как наиболее массовые. Однако наши рекомендации можно использовать и при работе по другим учебникам.

Первая часть цикла состоит из двух уроков: урока введения нового материала и урока самостоятельной работы.

Первый урок начинается с математического диктанта, призванного актуализировать знания, необходимые для понимания нового материала. Кроме того, этот диктант предназначен для контроля знаний, полученных на предыдущем цикле, и мы предусматриваем его проведение в два варианта. Впрочем, если учитель не опасается списывания, то желательно ограничиться одним вариантом диктанта — его удобнее и проводить. Диктант заменяет обычный устный счет в начале урока и занимает примерно столько же времени. Однако во время диктанта на вопросы учителя отвечают все. И оценки за эти ответы получает каждый ученик. Так что эта часть урока протекает при полной занятости всего класса. По окончании диктанта учитель собирает листы с ответами и сообщает правильные. Особого анализа этих ответов и самих вопросов диктанта можно не плани-

ровать (разве что у учащихся возникнут какие-либо вопросы). Продолжительность диктанта около 10 минут.

Далее учитель излагает новый материал. Изложение должно быть кратким, так как продолжительные слушания математического материала неэффективны. Нарушения дисциплины во время объяснения материала во многом связаны с нарушением допустимой длительности этого объяснения. Отсюда требование ТУЦ не растягивать этот этап более чем на 15 минут. Второе требование: сопровождать объяснение демонстрацией его основного содержания (конспекта) на доске. Дети переносят конспект в свои тетради. Последний этап первого урока — первоначальное закрепление материала. Оно должно носить всеобщий характер. Вместо традиционной беседы мы предлагаем работу в тетради с печатной основой (ТПО). Работая в такой тетради, ученик в собственном темпе решает задания, получая поддержку от самого текста ТПО. В книге приводятся ТПО по алгебре и по геометрии для 8 класса. Необходимо размножить их для всех учеников. Во время объяснения и всей дальнейшей работы полезно иметь настенные таблицы по изучаемому материалу<sup>1</sup>.

На дом дается задание закончить заполнение ТПО и выучить наизусть конспект, а также прочитать и усвоить теоретический материал по учебнику. Учитель называет учеников, которых он вызовет к доске на следующем уроке для изложения материала учебника. Остальные ученики будут только писать по памяти конспект, а затем вносить необходимые поправки и дополнения в ответы вызванных к доске. Такая система вызовов к доске весьма эффективна и резко снижает риск потери времени от плохого ответа.

### Схема первого урока

Этап	Содержание этапа	Учитель	Учащиеся
1	Математический диктант.	Включает магнитофон, наблюдает за работой учащихся или читает задания; по окончании собирает первые экземпляры. Демонстрирует правильные ответы.	Надписывают листы, записывают ответы в двух экземплярах. По окончании диктанта сдают первые экземпляры. Обсуждают результаты.

<sup>1</sup> Арутюнян Е.Б., Левитас Г.Г. Таблицы по математике. — М., Алзни, 2007.

2	Объяснение нового материала.	Ведет рассказ-беседу. Пишет на доске конспект.	Слушают, записывают конспект, участвуют в беседе.
3	Репродуктивное закрепление с помощью тетради с печатной основой (ТПО).	Дает задания для пошагового выполнения в ТПО. Контролирует правильность работы.	Выполняют задания ТПО.
4	Домашнее задание.	Дает задание. Назначает учеников, которые будут отвечать у доски с подробным изложением материала.	

Второй урок начинается с опроса по конспектам и у доски. В течение 5 минут ученики на чистых листах воспроизводят по памяти конспект, который они переписали с доски на первом уроке и выучили наизусть дома. После этого еще в течение 5 минут ученики, вызванные к доске (и предупрежденные об этом накануне), рассказывают материал учебника.

Затем проводится подготовка к самостоятельной работе. Самостоятельная работа содержит 4 варианта одинаковой сложности и трудности. Педагогике не известно надежных способов классификации учеников по группам математических и иных способностей, и у нас нет оснований для так называемой уровневой дифференциации детей. Сегодняшние возможности каждого ученика могут зависеть от непредсказуемых причин (например, от состояния здоровья или от настроения). Поэтому мы предлагаем всем работу одинакового уровня, основанную на лесенке трудности. Ее первые четыре задания — легкие, пятое задание — сложное (на «пятерку»), шестое задание — трудное. Ученик сам, в зависимости от его сегодняшних возможностей, продвинется на тот или иной уровень, получит ту или иную оценку.

Необходимо, чтобы перед началом работы учитель показал на доске, как надо решать первые четыре задания. Это занимает около 15 минут. Последняя часть урока уходит на выполнение самостоятельной работы в 4 варианта.

## Схема второго урока

Этап	Содержание этапа	Учитель	Учащиеся
1	Опрос по конспекту и у доски.	Вызывает к доске двух заранее предупрежденных учеников. Раздает остальным контрольные листы. Дает задание — воспроизвести по памяти конспект. Через 5 минут собирает контрольные листы. Опрашивает вызванных к доске по конспекту и по содержанию нового материала.	Надписывают листы, воспроизводят конспект. (Вызванные к доске делают это на скрытых ее частях). После сдачи контрольных листов слушают ответы вызванных к доске, дополняют их.
2	Подготовка к самостоятельной работе.	Показывает на доске, как решаются задания, аналогичные первым четырем заданиям самостоятельной работы.	Слушают, записывают, задают вопросы.
3	Самостоятельная работа.	Предъявляет задания самостоятельной работы в четырех вариантах.	Выполняют работу.

За первые два урока каждый ученик получает не менее трех оценок: за диктант, за конспект и за самостоятельную работу.

Вторая часть шестиурочного цикла состоит из четырех уроков: либо три урока решения задач и урок проверочной работы, либо два урока решения задач, урок общения и урок проверочной работы.

Третий и четвертый уроки учебного цикла начинаются с математического диктанта по всему материалу, изученному ранее в курсе математики. Этим достигается непрерывное повторение всего ранее изученного материала. Хотя за эти диктанты дети получают оценки, главная их цель не в контроле знаний, а в повторении. Особую важность приобретает не сам диктант, а анализ правильных ответов после него. Поэтому эти диктанты (в отличие от диктанта на первом уроке цикла) обычно проводятся в одном варианте, и их результаты внимательно обсуждаются. На них уходит по 10 минут на каждом уроке.

Все остальное время третьего и четвертого уроков дети решают задачи в парах. Пары эти гомогенные, то есть их участники равноправны (а не образуют группу ученик-учитель). Дети должны сове-

товаться друг с другом при решении каждой задачи. Для того чтобы обеспечить такое положение, предлагаем не ставить соседям оценки, отличающиеся более чем на один балл. Если, например, один из соседей решил только три задачи, а другой решил все пять, то второму не следует ставить «пятерку»: он не должен был приниматься за решение пятой задачи, пока сосед не сделал четвертую. Первых справившихся с заданием (не менее трети класса) опрашивает учитель, а затем они опрашивают остальных. К концу урока каждый ученик получает оценку за решенные им задачи.

### Схема третьего и четвертого уроков

Этап	Содержание этапа	Учитель	Учащиеся
1	Математический диктант.	См. этап 1 первого урока.	См. этап 1 первого урока.
2	Организация парной работы.	Просит распределиться по парам для решения задач. Предъявляет задания на урок и на дом.	Распределяются по парам по собственному выбору. Начинают работать.
3	Решение задач.	Наблюдает за работой пар, консультирует, проверяет и оценивает результаты у первых пар (у одной трети класса).	Работают в парах, обращаются к учителю за помощью и за оценкой.
4	Оценка работы.	Организует проверку и оценку работ всех учеников.	Пары, чьи работы проверены учителем, проверяют и оценивают работу остальных пар.

Пятый урок цикла (если это урок решения задач) весь проходит в парной работе по решению задач. Однако этот урок может быть и уроком общения.

Урок общения вводится в учебный цикл в случаях, когда невозможно спросить у всех учащихся всю теорию по конспектам. На этом уроке ученики прочитывают по учебнику теоретический материал, а затем сдают его учителю либо другим ученикам — уже ответившим.

## Схема урока общения

Этап	Содержание этапа	Учитель	Учащиеся
1	Организация работы.	Просит учеников разделиться на пары. Сообщает ученикам о предстоящей работе, записывает на доске вопросы и задачи.	Рассаживаются по парам. Знакомятся с вопросами и задачами.
2	Изучение и обсуждение материала. Первые ответы.	Обходит класс, следит за работой учеников, помогает при необходимости. Опрашивает первые две пары.	Изучают материал по учебнику, отвечают друг другу на вопросы, решают задачи в парах; по окончании сдают материал и приступают к домашним заданиям.
3	Ответы всех учеников.	Руководит дальнейшим опросом.	Опрошенные ученики опрашивают других учеников (по указанию учителя).

Последний урок цикла — проверочная работа, занимающая все время урока.

Задания для проверочной работы на шестом уроке, так же как и для самостоятельной работы на втором уроке, составляются в 4 варианта, чтобы добиться самостоятельного их решения. Все варианты одинаковой трудности. Дифференциация обучения осуществляется путем увеличения трудности заданий от первого к последнему. Мы и здесь рекомендуем давать работу из шести заданий:

- первые четыре — легкие, по базовым знаниям, умениям и навыкам (за решение каждой задачи ставится один балл);
- пятое задание — повышенной сложности (за решение этой задачи также ставится один балл);
- шестое задание — повышенной трудности (оно дается в одном варианте, за его решение ставятся два балла).

Ученик получает оценку по числу полученных баллов. Если число баллов более 5, то за работу ставятся две «пятерки».

Каждый ученик получает на каждом уроке хотя бы по одной оценке, и отставания могут быть связаны разве что с отсутствием ребенка на уроке. В этих случаях следует использовать карточки для коррекции знаний, приведенные в этой книге.



Существенным препятствием для внедрения ТУЦ в учебный процесс является отсутствие необходимых материалов: текстов математических диктантов, конспектов и пр. Именно этот пробел должна восполнить эта книга. В ней даны материалы, позволяющие легко подготовиться к урокам и легко провести их в соответствии с технологией учебных циклов.

В книге даны тексты диктантов для первых уроков цикла (диктанты по материалам предыдущих циклов) и диктантов для третьих и четвертых уроков цикла (диктанты по всему пройденному курсу математики). В ней содержатся конспекты к каждому циклу. Даны полные тексты ТПО. Приводятся рекомендации для проведения самостоятельных и проверочных работ и для коррекции знаний.

Разумеется, эти материалы носят отпечаток авторских вкусов. Например, я считаю излишним употреблять понятие «арифметический квадратный корень». В соответствии с этим составлен конспект к пятому циклу по алгебре. Если учитель со мной не согласен, он легко отредактирует этот конспект.

Но неизменным должно быть требование обязательной занятости всех учеников на каждом этапе каждого урока и оценивание каждого этапа работы каждого ученика.

Со всеми вопросами и пожеланиями прошу обращаться к автору по E-mail: [gglevitas@gmail.com](mailto:gglevitas@gmail.com).

# Планирование уроков

## Алгебра

(3 урока в неделю, 102 урока в год)

**Учебник: Алгебра 8. Под ред. С.А. Теляковского**

№	Тематика циклов	Пп. учебника
1	Дроби и их свойства. Сумма и разность дробей. 6 ч.	1–4
2	Произведение и частное дробей. 6 ч.	5–6
3	Преобразование рациональных выражений. 6 ч.	7
4	Функция $y = k/x$ . 6 ч.	8
	Контрольная работа № 1. 1 ч.	
5	Действительные числа. Квадратный корень. 6 ч.	10–12
6	Применение свойств квадратного корня. 6 ч.	18–19
	Контрольная работа № 1. 1 ч.	
7	Квадратное уравнение. 6 ч.	21
8	Формула корней квадратного уравнения. 6 ч.	22
9	Решение текстовых задач. 6 ч.	23
10	Теорема Виета. 6 ч.	24
11	Дробно-рациональные уравнения. 6 ч.	25–26
	Контрольная работа № 3. 1 ч.	
12	Числовые неравенства и их свойства. 6 ч.	28–29
13	Сложение и умножение числовых неравенств. 6 ч.	30
14	Решение неравенств. 6 ч.	32–34
15	Решение систем неравенств. 6 ч.	35
16	Степень с целым показателем. 6 ч.	37–39

	Контрольная работа № 4. 1 ч.	
	Итоговая контрольная работа. 2 ч.	

Уроки общения планируются в 4, 5, 7, 8, 10, 12 и 13 циклах.

## Геометрия

(2 урока в неделю, 68 уроков)

**Учебники: Геометрия Л.С. Атанасяна и др.**

№	Тематика циклов	Пп. учебника Л.С. Атанася- на и др.
	Вводный урок. 1 ч.	
1	Параллелограмм и трапеция. 6 ч.	42–44
2	Прямоугольник, ромб, квадрат. 6 ч.	45–47
	Контрольная работа № 1. 1 ч.	
3	Площади треугольника и четырехугольников. 6 ч.	51–53
4	Теорема Пифагора. 6 ч.	54–55
	Контрольная работа № 2. 1 ч.	
5	Подобные треугольники. 6 ч.	56–61
6	Применение подобия к доказательству теорем и решению задач. 6 ч.	62–67
	Контрольная работа № 3. 1 ч.	
7	Касательная к окружности. Центральные и вписанные углы. 6 ч.	68–71
8	Четыре замечательные точки треугольника. Вписанная и описанная окружности. 6 ч.	72–75
	Контрольная работа № 4. 1 ч.	
9	Векторы. Сложение и вычитание векторов. 6 ч.	76–82
10	Умножение вектора на число. 6 ч.	83–85
	Итоговая контрольная работа. 2 ч.	

Уроки общения планируются в каждом цикле.

## Диктанты по материалам циклов

Диктанты проводятся в начале первых уроков цикла.

Цели диктантов:

1. Актуализировать знания, умения и навыки, необходимые для восприятия новой информации, содержащейся в начинающемся цикле.
2. Проконтролировать знания, полученные во время предыдущего цикла.

Так как контроль знаний здесь очень важен, диктанты (кроме диктанта в первом цикле) полезно проводить в два варианта (разночтения второго варианта даны в квадратных скобках). Материал диктантов (кроме первого) еще свеж в памяти учащихся, поэтому можно отказаться от тщательного анализа этого материала по окончании диктанта, ограничиваясь лишь сообщением верных ответов.

### АЛГЕБРА

#### Цикл 1

*Это диагностический диктант. Он проводится в один вариант. Сразу после него организуется подробное обсуждение правильных ответов. За этот диктант ставятся только высокие оценки.*

Найдите значение выражения:

1)  $\frac{28}{33} + \frac{5}{33}$ .

2)  $\frac{5}{8} - \frac{1}{4}$ .

3)  $\frac{7}{12} + \frac{3}{10}$ .

4)  $\frac{5}{7} : \frac{10}{21}$ .

5)  $\frac{2+3}{4+9}$ .

### Цикл 2

1) Запишите дробь  $\frac{x-y}{x^2-y^2} \left[ \frac{a+b}{a^2-b^2} \right]$ . Сократите эту дробь; ука-

жите необходимые ограничения.

Следующие выражения преобразуйте в дроби или в целые выражения; укажите необходимые ограничения:

$$2) \frac{a^2}{a-b} - \frac{b^2}{a-b} \left[ \frac{x^2}{x-y} - \frac{y^2}{x-y} \right].$$

$$3) \frac{2a}{a-1} + \frac{2}{1-a} \left[ \frac{2x}{x-1} + \frac{2}{1-x} \right].$$

$$4) \frac{2a}{a^2-1} + \frac{2a+1}{(a-1)^2} \left[ \frac{2x}{x^2-1} + \frac{2x+1}{(x-1)^2} \right].$$

$$5) \frac{1}{(x+y)^2} - \frac{x-y}{(x+y)^3} \left[ \frac{1}{(a+b)^2} - \frac{a-b}{(a+b)^3} \right].$$

### Цикл 3

Следующие выражения преобразуйте в дроби или в целые выражения; укажите необходимые ограничения:

$$1) \frac{y}{x} \cdot \frac{x^2}{y^3} \left[ \frac{a}{b} \cdot \frac{b^3}{a^2} \right].$$

$$2) \frac{2a^2}{a-b} \cdot \frac{a^2-b^2}{12} \left[ \frac{3x^2}{x+y} \cdot \frac{x^2-y^2}{12} \right].$$

$$3) \frac{2x+1}{2x^2y} : \frac{y+1}{xy^2} \left[ \frac{2a+1}{2a^2b} : \frac{b+1}{ab^2} \right].$$

$$4) \frac{2a}{a^2-1} : \frac{2a+1}{(a-1)^2} \left[ \frac{2x}{x^2-1} : \frac{2x+1}{(x-1)^2} \right].$$

$$5) \frac{1}{(x+y)^2} : \frac{x-y}{(x+y)^3} \left[ \frac{1}{(a+b)^2} : \frac{a-b}{(a+b)^3} \right].$$

### Цикл 4

Упростите выражения:

- 1)  $ab\left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b}\right) \left[\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y}\right)xy\right]$ .
- 2)  $\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right) : (a + b) \left[(x - y) : \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{y}\right)\right]$ .
- 3)  $\frac{(a - b)^2 - (a + b)^2}{4ab} \left[\frac{(x + y)^2 - (x - y)^2}{2xy}\right]$ .
- 4)  $(a - b + c)^2 [(x + y - z)^2]$ ;
- 5)  $\frac{x^3 - y^3}{x^2 - 2xy + y^2} \left[\frac{a^2 + 2ab + b^2}{a^3 + b^3}\right]$ .

### Цикл 5

- 1) Назовите две точки, через которые проходит график  $y = \frac{5}{x}$   
 $\left[y = \frac{2}{x}\right]$ .
- 2) Как называется зависимость между  $x$  и  $y$ , выражаемая формулой  $y = -\frac{3}{x}$ ? [Как называется график функции  $y = \frac{12}{x}$ ?]
- 3) Чему равно значение функции  $y = \frac{4}{x}$  при  $x = 2$ ? [При каком значении  $x$  функция  $y = -\frac{12}{x}$  принимает значение 2?]
- 4) Какое значение не может принимать аргумент [функция]  $y$  обратной пропорциональности?
- 5) В каких четвертях проходит гиперболоа  $y = \frac{100}{x} \left[y = -\frac{1000}{x}\right]$ ?
- 6) Постройте график  $y = -\frac{6}{x} \left[y = \frac{6}{x}\right]$ ?

### Цикл 6

- 1) Чему равен арифметический квадратный корень из числа  $\frac{1}{4}$  [0,01]? Ответ обосновать.

- 2) Чему равен квадрат квадратного корня из числа 7 [17]?
- 3) Решите уравнение  $x^2 = 81$  [-49].
- 4) Решите уравнение  $x^2 = -81$  [0].
- 5) Найдите приближенное значение квадратного корня из 11 [13] с точностью до 0,1.

### **Цикл 7**

1) В какой четверти проходит график  $y = -\sqrt{x}$  [ $y = 21\sqrt{x}$ ]?

Найдите значения выражений:

2)  $\sqrt{49 \cdot 4}$  [ $\sqrt{36 \cdot 25}$ ].

3)  $\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{3}} \left[ \frac{\sqrt{8}}{\sqrt{2}} \right]$ .

Упростите выражения:

4)  $\sqrt{c^{14}}$ , где  $c > 0$  [ $\sqrt{c^{18}}$ , где  $c < 0$ ].

5)  $\frac{a}{\sqrt{x} - \sqrt{2}} \left[ \frac{a}{\sqrt{x} + 1} \right]$ .

### **Цикл 8**

1. В квадратном уравнении  $8 - x^2 + 6x = 0$  [ $18 + 7x^2 - x = 0$ ] назовите значения  $a$ ,  $b$  и  $c$ .

Решите уравнения:

2.  $-1945x^2 = 0$  [ $988x^2 = 0$ ].

3.  $49x^2 + 7x = 0$  [ $9x^2 - 25x = 0$ ].

4.  $56x^2 + 1 = 0$  [ $5x^2 - 1 = 0$ ].

5.  $7x^2 - 1 = 0$  [ $3x^2 + 8 = 0$ ].

### **Цикл 9**

1) В квадратном уравнении  $6 - 5x^2 - x = 0$  [ $11 - 2x^2 + x = 0$ ] назовите значения  $a$ ,  $b$  и  $c$ .

2) В квадратном уравнении  $7x^2 - x + 3 = 0$  [ $5x^2 + x - 10 = 0$ ] найдите значение дискриминанта.

Сколько корней имеют уравнения:

3)  $2x^2 - 4x + 3 = 0$  [ $3x^2 - 4x - 1 = 0$ ].

4)  $2x^2 - 5x + 2 = 0$  [ $3x^2 - 4x + 2 = 0$ ].

5)  $4x^2 - 4x + 1 = 0$  [ $x^2 + 4x + 4 = 0$ ]?

## Цикл 10

*В этом диктанте всего три вопроса, так как ответ на последний вопрос отнимает много времени.*

1) Что вы примете за  $x$  в следующей задаче:

У Маши на пять кукол больше, чем у Кати, а у Кати кукол в два раза меньше, чем у Маши. Сколько кукол у Кати? [У Вовы на двадцать марок меньше, чем у Пети, а у Пети марок в три раза больше, чем у Вовы. Сколько марок у Вовы?]

2) Составьте уравнение по следующему условию:

Когда к задуманному числу прибавили 17 и результат умножили на это же задуманное число, то получилось 60. [Когда от задуманного числа отняли 8 и результат умножили на это же задуманное число, то получилось 20.]

3) Найдите  $x$  из уравнения  $x^2 + 4x - 12 = 0$  [ $3x^2 - 4x - 4 = 0$ ], зная, что  $x$  – число километров, пройденное во время прогулки [число пирожных, съеденных Петей].

## Цикл 11

1) Чему равна сумма корней уравнения  $7x^2 - 14x + 1 = 0$  [ $x^2 + 10x - 2 = 0$ ]?

2) Чему равно произведение корней уравнения  $x^2 - 14x + 1 = 0$  [ $5x^2 + 10x - 2 = 0$ ]?

3) Чему равна сумма корней уравнения  $x^2 - 14x + 1 = 0$  [ $5x^2 + 10x - 2 = 0$ ]?

4) Чему равно произведение корней уравнения  $7x^2 - 14x + 1 = 0$  [ $x^2 + 10x - 2 = 0$ ]?

5) Составьте квадратное уравнение, корнями которого являются числа 2 и 3 [1 и 4].

## Цикл 12

*Диктант не проводится ввиду очень большого объема нового материала и отсутствия связи его с материалом предыдущего цикла.*

## Цикл 13

1) Известно, что  $a < 2$  и  $b < a$  [ $x > 5$  и  $y > x$ ]. Может ли  $b$  равняться 3 [ $y$  равняться 4]?



2) Запишите, что  $x > y$  [ $a < b$ ], используя знак  $< [ > ]$ .

Решите неравенства:

3)  $x - 2 < 6$  [ $x - 5 > 3$ ].

4)  $2x > -2$  [ $3x < -6$ ].

5)  $-2x > 2 < 6$  [ $-3x < 6$ ].

### Цикл 14

Известно, что  $2 < x \leq 6$ ,  $4 \leq y < 8$  [ $3 \leq x < 5$ ,  $1 < y \leq 7$ ]. Укажите границы следующих чисел:

1) суммы  $x + y$ .

2) произведения  $xy$ .

3) разности  $x - y$ ,

4) частного  $x : y$ ,

5) квадрата числа  $x$ .

### Цикл 15

Решите неравенства:

1)  $5x - 8 \leq 2$  [ $4x - 3 > 5$ ].

2)  $2(x + 3) > 4$  [ $3(x + 1) \leq 6$ ].

3)  $4(3 - x) < 25$  [ $2(4 - x) > 17$ ].

4)  $7x > 8x + 3$  [ $5x < 6x + 2$ ].

5)  $x^2 \leq 4$  [ $x^2 \leq 9$ ].

### Цикл 16

Решите системы неравенств:

1)  $\begin{cases} x > 7 \\ x \leq 6 \end{cases} \left[ \begin{cases} x > 8 \\ x \leq 10 \end{cases} \right]$ .

2)  $\begin{cases} x < 7 \\ x > 6 \end{cases} \left[ \begin{cases} x < 8 \\ x > 10 \end{cases} \right]$ .

3)  $\begin{cases} 2 < x < 3 \\ x < 5 \end{cases} \left[ \begin{cases} -3 < x < 2 \\ x < 0 \end{cases} \right]$ .

4)  $\begin{cases} -1 < x < 1 \\ x < 0 \end{cases} \left[ \begin{cases} 2 < x < 3 \\ x < 1 \end{cases} \right]$ .

$$5) \begin{cases} 1 < x < 4 \\ 2 < x < 5 \end{cases} \left[ \begin{cases} 4 < x < 7 \\ 6 < x < 11 \end{cases} \right].$$

## ГЕОМЕТРИЯ

### Цикл 1

*Это диагностический диктант. Он проводится в один вариант. Сразу после него организуется подробное обсуждение правильных ответов. За этот диктант ставятся только высокие оценки.*

- 1) Начертите пятиугольник  $ABCDE$ .
- 2) Выпишите названия всех вершин вашего пятиугольника.
- 3) Выпишите названия всех сторон вашего пятиугольника.
- 4) Посмотрите на доску. На ней изображена одна из диагоналей четырехугольника. Проведите все диагонали вашего пятиугольника, исходящие из вершины  $A$ .
- 5) Как вы думаете, сколько всего диагоналей можно провести в пятиугольнике?

### Цикл 2

- 1) Сформулируйте признак параллелограмма, в котором говорится только о двух его сторонах [говорится о его диагоналях].
- 2) Периметр параллелограмма равен 24 см. Чему равна сумма двух соседних его сторон? [Один из углов параллелограмма равен  $30^\circ$ . Чему равны другие его углы?]
- 3) Сформулируйте признак параллелограмма, в котором говорится о его углах [говорится о его сторонах].
- 4) Сформулируйте свойство диагоналей параллелограмма [признак параллелограмма, в котором говорится о его диагоналях].
- 5) Сформулируйте свойство углов [диагоналей] равнобедренной трапеции.

### Цикл 3

- 1) Как называется параллелограмм, все стороны [углы] которого равны между собой?

2) Как называется прямоугольник, все стороны которого равны между собой? [ Как называется параллелограмм, все стороны которого равны между собой?]

3) Как называется параллелограмм, все углы которого равны между собой? [ Как называется прямоугольник, все углы которого равны между собой?]

4) Сформулируйте свойство диагоналей прямоугольника [свойства диагоналей ромба].

5) Сформулируйте признаки ромба [признак прямоугольника].

#### **Цикл 4**

1) Чему равна площадь треугольника  $ABC$ , у которого  $AB = 8$  [6] см, а высота  $CH$  равна 3 [5] см?

2) Чему равна площадь квадрата со стороной 3 [4] см?

3) Чему равна площадь прямоугольника со сторонами 4 [2] см и 5 [7] см?

4) Чему равна площадь трапеции со сторонами 10, 5, 2 и 5 см и высотой 4 см [12, 5, 10 и 5; 3 см]?

5) Диагонали ромба равны 5 [6] см и 4 [7] см. Чему равна его площадь?

#### **Цикл 5**

1) Начертите треугольник  $MNP$  с прямым углом  $M[P]$ . Запишите соотношение между сторонами этого треугольника.

2) У прямоугольного треугольника катеты равны 6 и 8 см [5 и 12 см]. Чему равна гипотенуза?

3) У прямоугольного треугольника гипотенуза равна 13 см [10 см], а один из катетов равен 12 см [8 см]. Чему равен второй катет?

4) Диагональ прямоугольника равна 4 [5], а одна из сторон равна 1. Чему равна другая сторона?

5) У треугольника стороны равны 9, 10 и 11 см [10, 11 и 12 см]. Является ли он прямоугольным?

#### **Цикл 6**

1) Могут ли быть подобными остроугольный и тупоугольный [прямоугольный] треугольники?