Обеспечение образовательного процесса с целью достижения учащимися планируемых образовательных результатов по математике

ПРОСВЕЩЕНИЕ

Цель современного образования

- В последнее время общество меняется так динамично, что не представляется возможным точно спрогнозировать, какие именно знания пригодятся ребенку в его взрослой жизни.
- Поэтому в обучении школьников на первый план выходит вопрос формирования у них умений самостоятельно продолжать образование на протяжении всей жизни, т.е. обладать **метапредметными компетентностями**.
- В свете международных критериев измерения качества системы образования на одно из первых мест выходит проблема формирования креативности, способности применять свои знания на практике, умения мыслить нестандартно, умения работать с информацией, принимать решения в нестандартных ситуациях.
- Поэтому главной целью современного образования является развитие и воспитание интеллектуальной, свободной, мобильной, нравственной и творческой личности.

Роль школьного курса математики

- Математическое образование в системе общего среднего образования занимает одно из ведущих мест, что определяется безусловной практической значимостью математики, ее возможностями в развитии и формировании мышления человека, ее вкладом в создание представлений о научных методах познания действительности.
- Целью обучения математике является не только и не столько изучение математики, сколько развитие универсальных (общих) способностей, умений и навыков, являющихся основой существования человека в социуме.

Роль школьного курса математики

- Математика является одним из опорных предметов школы. Она обеспечивает успешное изучение других школьных дисциплин: физики, химии, информатики и т.д.
- Математические знания, умения и навыки необходимы для подготовки школьников к жизни. Математика вносит свой вклад в формирование мировоззрения, формирование у школьников правильного представления о природе математики, сущности и происхождения математических абстракций, характере отображения математической наукой явлений и процессов реального мира, месте математики в системе наук и роли математического моделирования в научном познании.
- В процессе обучения математике проводится систематическая и целенаправленная работа по общему развитию учащихся.

Технологии новых стандартов

В условиях достижения целей образования, соответствующих новому поколению стандартов, эффективными становятся технологии, принципиально меняющие характер учебной деятельности:

- технологии универсальных учебных действий, обеспечивающие решение задачи «учись учиться» в новых информационных условиях;
- технологии обучения, позволяющие на основе универсальных учебных действий развивать общие способности ребёнка, а также специальные способности;
- проблемные, поисковые, проектные технологии обучения, обеспечивающие развитие самостоятельности ребёнка в постановке задач, пробах действий, достижении результата и рефлексии своей деятельности;
- технологии игровой и проективной дидактики, позволяющие конструировать учебную деятельность и повышать мотивацию к обучению.

Планируемые результаты освоения основной образовательной программы

- Личностные (система ценностных ориентаций, интересы, мотивация),
- Метапредметные результаты (универсальные учебные действия – способы деятельности, освоенные на базе одного или нескольких предметов, применимые при решении проблем в реальных жизненных ситуациях),
- Предметные результаты (знания, умения, опыт творческой деятельности)

Этапы формирование УУД

Сформированность УУД определяет эффективность учебно-воспитательного процесса и его результаты.

Универсальные учебные действия формируются также как и любые действия, проходя четыре основных этапа:

- Представление о действии, первичный опыт и мотивация.
- Приобретение знаний о способе выполнения действия.
- Тренинг в применении знаний, самоконтроль и коррекция.
- Контроль умения выполнять действия.

Формирование УУД

- Формирование УУД должно выступить как цель образовательного процесса, определяя его содержание и организацию, при усвоении разных учебных предметов, целенаправленно и планомерно, а не стихийно.
- Необходимо разработать систему задач для формирования УУД, включая типы задач:

➢ предметные задачи,
➢ логические задачи (варьирование необходимых и достаточных условий),
➢ психологические задачи (противоречие логических посылок и наглядных признаков)

Формирование УУД

- Формирование УУД должно выступить как цель образовательного процесса, определяя его содержание и организацию, при усвоении разных учебных предметов, целенаправленно и планомерно, а не стихийно.
- Необходимо разработать систему задач для формирования УУД, включая типы задач:

➢ предметные задачи,
➢ логические задачи (варьирование необходимых и достаточных условий),
➢ психологические задачи (противоречие логических посылок и наглядных признаков)

Формирование и диагностика УУД Личностных УУД

задания	критерии сформированности
• поиск информации об истории развития математики, о вкладе отечественных и зарубежных учёных-математиков в развитие науки; • поиск информации об использовании математики в различных областях жизнедеятельности человека; • «мини-проекты» на уроке; • задания-исследования; • задания для самопроверки	• иметь целостное представление об окружающем мире, о роли математики в системе знаний; • осознание личностное значение учения; • умение добиваться результата как в исполнительской, так и в творческой деятельности; • умение спокойно относиться к ошибке как к рабочей ситуации, требующей коррекции; • вера в себя

Формирование и диагностика УУД Регулятивных УУД

задания	критерии сформированности
• поиск информации в предложенных источниках; • заучивание материала наизусть в классе; • «преднамеренные ошибки», «ищу ошибки»; • взаимоконтроль; • взаимный диктант; • контрольные вопросы после текста	• умение планировать, контролировать и выполнять действие по заданному образцу, правилу, с использованием норм; • умение предвосхищать промежуточные и конечные результаты своих действий, а также возможные ошибки; • умение начинать и заканчивать действие в нужный момент; • умение тормозить ненужные реакции

Формирование и диагностика УУД Познавательных УУД

задания	критерии сформированности
• найди отличия; • поиск лишнего; • упорядочивание «цепочки»; • нестандартные решения; • составление схем-опор; алгоритмов; • работа с таблицами; • составление и распознавание диаграмм; • работа со справочным материалом	• умение осуществлять сравнение, анализ, синтез, классификацию по заданным критериям; • умение устанавливать причинно-следственные связи; • умение строить рассуждения в форме простых суждений об объекте; • умение устанавливать аналогии; • владение общим приёмом решения учебных задач; • умение создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач

Формирование и диагностика УУД Коммуникативных УУД

задания	критерии сформированности
• составь задание партнёру; • отзыв на работу товарища; • групповая работа, работа в команде; • диалоговое слушание (формулировка вопросов для обратной связи); • «опиши устно …», «объясни …» и т.д.; • аудиозапись и видеозапись ответа, выступления	• желание вступать в контакт с окружающими; • знание норм и правил, которым необходимо следовать при общении с окружающими; • умение организовать общение, включающее умение слушать собеседника, умение эмоционально сопереживать, умение решать конфликтные ситуации, умение работать в группе

Подготовка уроков нового типа

- В условиях введения в практику работы школы ФГОС ООО учителю необходимо научиться планировать и проводить уроки, направленные на формирование не только предметных, но и метапредметных результатов.
- Системно-деятельностный подход, лежащий в основе стандарта, предполагает проведение уроков нового типа.
- Сегодня учитель, используя возможности традиционного урока, также может успешно формировать у учащихся и предметные, и метапредметные результаты.
- Для этого необходимо пересмотреть урок с позиции эффективности применения методов, приёмов обучения и способов организации учебной деятельности учащихся на уроке.

Роль учебника при проектировании урока

- Проектируя любой урок, в том числе и комбинированного типа, направленный на формирование у учащихся универсальных учебных действий, необходимо максимально использовать возможности **главного средства обучения – учебника**.
- Учебник в школе был и остаётся основным источником знаний. Если учебник прошел экспертизу на соответствие требованиям ФГОС ООО, это значит, что и в содержании, и в структуре, и в системе заданий заложены идеи, которые позволяют достичь требуемых стандартом результатов.
- Поэтому на этапе планирования урока необходимо внимательно изучить, какие **виды и типы заданий** предлагают авторы **учебника,** разобраться, **на формирование** каких **УУД** они **направлены**.

Федеральный перечень учебников

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ)

ПРИКАЗ

«28» декабря 2018 г. № 345

Москва

О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования

В соответствии с пунктом 25 Порядка формирования федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 июля 2016 г. № 870 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 4 августа 2016 г., регистрационный № 43111), с изменениями, внесенными приказом Министерства

Приложение

К приказу Министерства просвещения
Российской Федерации
от «28» декабря 2018 г. № 345

**Федеральный перечень учебников,
рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования**

Федеральный перечень учебников

Обновленный федеральный перечень учебников имеет **3 раздела**:

1. «Учебники, рекомендованные для реализации **обязательной части** основной образовательной программы».
2. «Учебники, рекомендованные для реализации части основной образовательной программы, **формируемой участниками образовательных отношений**, учебники для предметов по выбору, специальные учебники для реализации адаптированных программ».
3. «Учебники, обеспечивающие учет **региональных и этнокультурных особенностей** субъектов РФ».

Организации, осуществляющие образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, вправе **в течение трёх лет** использовать в образовательной деятельности приобретенные до вступления в силу настоящего Приказа учебники.

1. Учебники, рекомендуемые к использованию при реализации обязательной части основной образовательной программы				
1.2. Основное общее образование				
1.2.4. Математика и информатика (предметная область)				
1.2.4.1. Математика (учебный предмет)				
Математика 5-6 классы				
1.2.4.1.2.1 1.2.4.1.2.2	Бунимович Е.А. и др.	Математика. *УМК «Сферы»*	5, 6	Новинка
1.2.4.1.6.1 1.2.4.1.6.2	Дорофеев Г.В. и др.	Математика.	5, 6	
1.2.4.1.9.1 1.2.4.1.9.2	Никольский С.М. и др.	Математика.	5, 6	
1.2.4.1.10.1 1.2.4.1.10.2	Ткачёва М.В.	Математика.	5, 6	Новинка
2. Учебники, рекомендуемые к использованию при реализации части основной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений				
2.2. Основное общее образование				
2.2.4. Математика и информатика (предметная область)				
2.2.4.1. Математика (учебный предмет)				
Учебные курсы, обеспечивающие образовательные потребности обучающихся, курсы по выбору				
2.2.4.1.4.1	Панчишина В.А.	Математика. Наглядная геометрия	5-6	Новинка
2.2.4.1.5.1 2.2.4.1.5.2	Ходот Т.Г.	Математика. Наглядная геометрия	5, 6	Новинка

Математика. Наглядная геометрия. 5-6 классы

Алгебра. Геометрия. 7-9 классы

1.2.4.2. Алгебра (учебный предмет)				
Алгебра 7-9				
1.2.4.2.1.1 1.2.4.2.1.2 1.2.4.2.1.3	Бунимович Е.А. и др.	Алгебра. *УМК «Сферы»*	7, 8, 9	Новинка
1.2.4.2.2.1 1.2.4.2.2.2 1.2.4.2.2.3	Дорофеев Г.В. и др.	Алгебра	7, 8, 9	
1.2.4.2.3.1 1.2.4.2.3.2 1.2.4.2.3.3	Колягин Ю.М. и др.	Алгебра	7, 8, 9	
1.2.4.2.4.1 1.2.4.2.4.2 1.2.4.2.4.3	Макарычев Ю.Н. и др. под ред. Теляковского С.А.	Алгебра	7, 8, 9	
1.2.4.2.5.1 1.2.4.2.5.2 1.2.4.2.5.3	Макарычев Ю.Н. и др.	Алгебра. **Углублённый уровень**	7, 8, 9	Новинка
1.2.4.2.10.1 1.2.4.2.10.2 1.2.4.2.10.3	Никольский С.М. и др.	Алгебра	7, 8, 9	

1.2.4.3. Геометрия (учебный предмет)				
Геометрия 7-9				
1.2.4.3.1.1	Атанасян Л.С. И др.	Геометрия	7-9	
1.2.4.3.2.1 1.2.4.3.2.2 1.2.4.3.2.3	Берсенев А.В., Сафонова Н.В.	Геометрия. *УМК «Сферы»*	7, 8, 9	Новинка
1.2.4.3.3.1 1.2.4.3.3.2 1.2.4.3.3.3	Бутузов В.Ф. и др.	Геометрия	7, 8, 9	
1.2.4.3.7.1	Погорелов А.В.	Геометрия	7-9	

УМК по математике для основной школы

Математика 5-6	Наглядная геометрия 5-6	Алгебра 7-9	Алгебра 7-9 углублённый уровень	Геометрия 7-9
Бунимович Е.А. УМК «Сферы» Дорофеев Г.В. Ткачёва М.В. Никольский С.М.	Панчищина В.А. Ходот Т.Г.	Бунимович Е.А. УМК «Сферы» Дорофеев Г.В. Колягин Ю.М. Никольский С.М. Макарычев Ю.Н.	Макарычев Ю.Н.	Берснев А.В. УМК «Сферы» Атанасян Л.С. Погорелов А.В. Бутузов В.Ф.

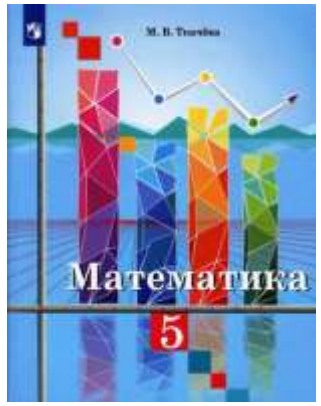
Математика. Наглядная геометрия. 5-6 классы

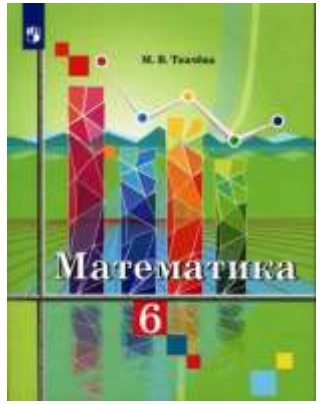
Никольский С.М. и др.

Дорофеев Г.В. И др.

Ходот Т.Г. и др.

Бунимович Е.А. и др.





Ткачёва М.В.

Панчищина В.А. и др.

Алгебра. 7-9 классы

Никольский С.М. и др.

Дорофеев Г.В. и др.

Макарычев Ю.Н. и др.
под ред. Теляковского С.А.

Колягин Ю.М. и др.

Бунимович Е.А. и др.

Макарычев Ю.Н. и др.
(углублённый уровень)

Геометрия. 7-9 классы

Атанасян Л.С. и др.

Бутузов В.Ф. и др.

Погорелов А.В.

Берсенев А.В., Сафонова Н.В.

1.3. Среднее общее образование				
1.3.4. Математика и информатика (предметная область)				
1.3.4.1. Математика (базовый уровень) (учебный предмет)				
Математика: алгебра и начала математического анализа				
1.3.4.1.1.1	Алимов Ш.А. и др.	Алгебра и начала математического анализа (базовый и углублённый уровни)	10-11	
1.3.4.1.7.1 1.3.4.1.7.2	Колягин Ю.М. и др.	Алгебра и начала математического анализа (базовый и углублённый уровни)	10, 11	
1.3.4.1.11.1 1.3.4.1.11.2	Никольский С.М. и др.	Алгебра и начала математического анализа (базовый и углублённый уровни)	10, 11	
Математика: геометрия				
1.3.4.1.2.1	Атанасян Л.С. И др.	Геометрия (базовый и углублённый уровни)	10-11	
1.3.4.1.3.1	Бутузов В.Ф. и др.	Геометрия (базовый и углублённый уровни)	10-11	
1.3.4.1.12.1	Погорелов А.В.	Геометрия (базовый и углублённый уровни)	10-11	Новинка
Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия				
1.3.4.1.4.1 1.3.4.1.4.2	Вернер А.Л., Карп А.П.	Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия (базовый уровень).	10, 11	Новинка

Математика: алгебра и начала математичес-кого анализа. Геометрия. 10-11 классы

УМК по математике для старшей школы

уровень	предмет	автор
Базовый и углублённый уровни	Алгебра и начала математического анализа	Алимов Ш.А. Колягин Ю.М. Никольский С.М.
	Геометрия	Атанасян Л.С. Погорелов А.В. Бутузов В.Ф.
Углублённый уровень	Алгебра и начала математического анализа	Пратусевич М.Я.
	Геометрия	Александров А.Д.
Базовый уровень	Математика	Вернер А.Л.

Алгебра и начала математического анализа. Геометрия. 10-11 классы

Никольский С.М. и др.

Алимов Ш.А. и др.

Колягин Ю.М. и др.

Атанасян Л.С. и др.

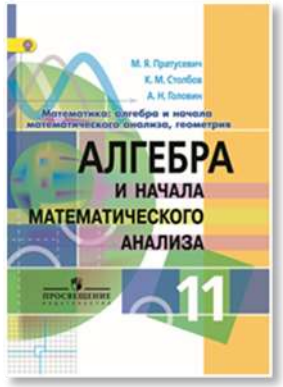
Бутузов В.Ф. и др.

Погорелов А.В.

Вернер А.Л., Карп А.П.

Математика: алгебра и начала математического анализа. Геометрия. 10-11 классы. Углублённый уровень

1.3.4.2. Математика (углублённый уровень) (учебный предмет)				
1.3.4.2.4.1 1.3.4.2.4.2	Пратусевич М.Я. и др.	Алгебра и начала математического анализа (углублённый уровень).	10, 11	
1.3.4.2.1.1 1.3.4.2.1.2	Александров А.Д. и др.	Геометрия (углублённый уровень).	10, 11	



Пратусевич М.Я. и др.

Александров А.Д. и др.

Математика. 5-9 классы. Специали-зированные школы

	Специальные учебники для реализации основных адаптированных программ				
2.2.4.1.1.1	Перова М.Н., Капустина Г.М.	Математика (для обучающихся с интеллектуальными нарушениями) *	5	АО «Издательство «Просвещение»	http://catalog.prosv.ru/item/24437
2.2.4.1.1.2	Капустина Г.М., Перова М.Н.	Математика (для обучающихся с интеллектуальными нарушениями) *	6	АО «Издательство «Просвещение»	http://catalog.prosv.ru/item/24438
2.2.4.1.1.3	Алышева Т.В.	Математика (для обучающихся с интеллектуальными нарушениями) *	7	АО «Издательство «Просвещение»	http://catalog.prosv.ru/item/24439
2.2.4.1.1.4	Эк В.В.	Математика (для обучающихся с интеллектуальными нарушениями) *	8	АО «Издательство «Просвещение»	http://catalog.prosv.ru/item/24440
2.2.4.1.1.5	Антропов А.П., Ходот А.Ю., Ходот Т.Г.	Математика (для обучающихся с интеллектуальными нарушениями) *	9	АО «Издательство «Просвещение»	http://catalog.prosv.ru/item/24444
2.2.4.1.2.1	Перова М.Н., Капустина Г.М.	Математика. Учебник для специальных (коррекционных) образовательных учреждений VIII вида*	5	АО «Издательство «Просвещение»	http://catalog.prosv.ru/item/24437
2.2.4.1.2.2	Капустина Г.М., Перова М.Н.	Математика. Учебник для специальных (коррекционных) образовательных учреждений VIII вида*	6	АО «Издательство «Просвещение»	http://catalog.prosv.ru/item/24438
2.2.4.1.2.3	Алышева Т.В.	Математика. Учебник для специальных (коррекционных) образовательных учреждений VIII вида*	7	АО «Издательство «Просвещение»	http://catalog.prosv.ru/item/24439
2.2.4.1.2.4	Эк В.В.	Математика. Учебник для специальных (коррекционных) образовательных учреждений VIII вида*	8	АО «Издательство «Просвещение»	http://catalog.prosv.ru/item/24440
2.2.4.1.2.5	Перова М.Н.	Математика. Учебник для специальных (коррекционных) образовательных учреждений VIII вида*	9	АО «Издательство «Просвещение»	http://catalog.prosv.ru/item/24444
2.2.4.1.2.6	Антропов А.П., Ходот А.Ю., Ходот Т.Г.	Математика. Учебник для специальных (коррекционных) образовательных учреждений VIII вида*	9	АО «Издательство «Просвещение»	http://catalog.prosv.ru/item/24444

Учебно-методический комплект по математике 5-9 классы.
Авторы: Г.В. Дорофеев, И.Ф. Шарыгин, С.Б. Суворова, Е.А. Бунимович, Л.В. Кузнецова, С.С. Минаева, Л.О. Рослова

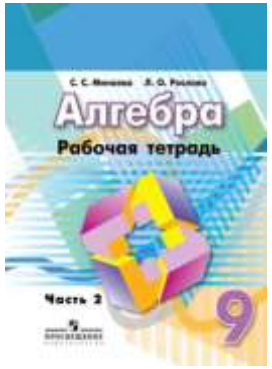
Г.В. Дорофеев

Обучение по спирали.
Разноуровневая система подачи материала.
Контроль полученных знаний

Структурные особенности учебников

- Подача материала позволяет организовать обучение «по спирали» с системой самооценки и самоконтроля.
- Текст пунктов разбит на смысловые фрагменты, которые заканчиваются вопросами, позволяющими проверить понятно ли прочитанное выше.
- Система упражнений дидактически организована и разбита по видам деятельности.
- Задания даны в широком диапазоне сложности, что позволяет эффективно работать с учащимися разного уровня подготовки.
- Каждая глава завершается рубрикой «Чему вы научились».
- Особое внимание уделяется развитию пространственных представлений учащихся.
- Проводится целостная система работы с текстовой задачей, обучение построению моделей, схем и алгоритмов действий.

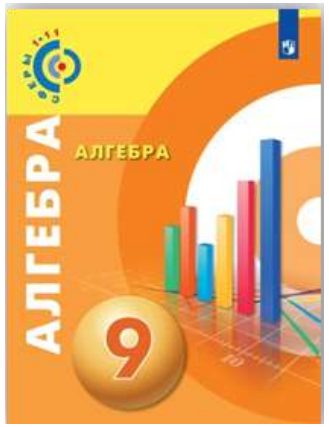
Состав УМК по математике для 5-6 классов.
Авторы: Г.В. Дорофеев, И.Ф. Шарыгин, С.Б. Суворова, Е.А. Бунимович, Л.В. Кузнецова, С.С. Минаева, Л.О. Рослова



Состав УМК по алгебре для 7-9 классов.
Авторы: Г.В. Дорофеев, И.Ф. Шарыгин, С.Б. Суворова, Е.А. Бунимович, Л.В. Кузнецова, С.С. Минаева, Л.О. Рослова

Учебно-методический комплект «Сферы» по математике 5-9 классы.
Авторы: Е.А. Бунимович, Г.В. Дорофеев, Л.В. Кузнецова, С.С. Минаева, Л.О. Рослова, С.Б.Суворова

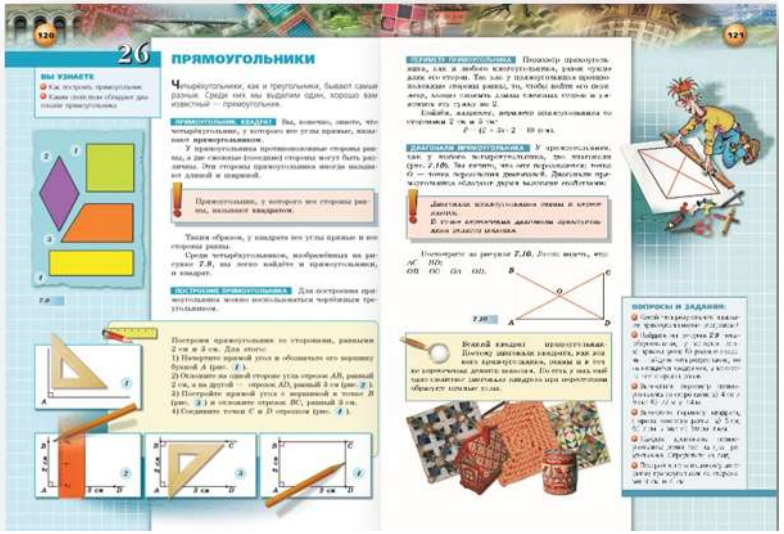
Е.А. Бунимович



- включены в Федеральный перечень учебной литературы, рекомендованной к использованию в образовательных организациях.
- Линия рассчитана на любой уровень начальной подготовки.
- Представленный в различных видах учебный материал позволяет эффективнее формировать умение работать с разными источниками информации.

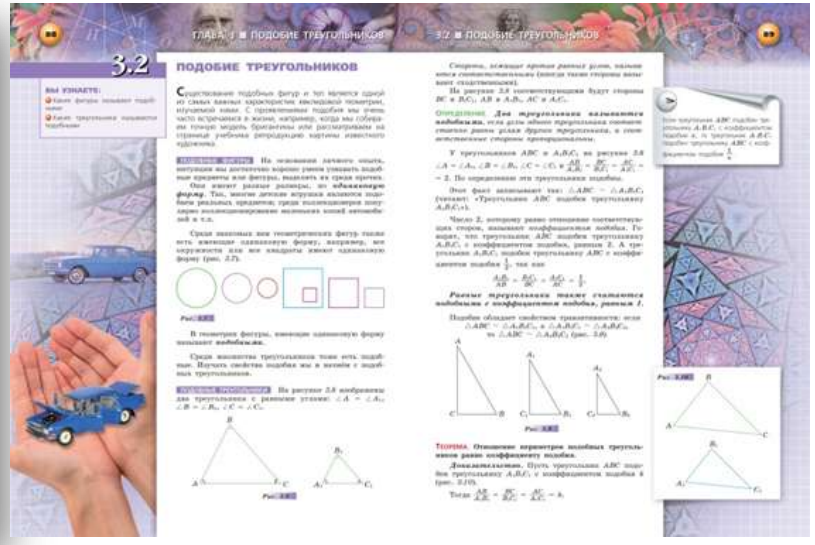
Структурные особенности учебников

- УМК разработан в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта;
- Единая навигационная система;
- Система заданий, направленная на формирование универсальных учебных действий;
- Фиксированный формат;
- Красочный иллюстративный ряд



Состав УМК

- учебник,
- рабочие программы,
- поурочные методические рекомендации,
- тетрадь-тренажёр,
- задачник,
- тетрадь экзаменатор



Состав УМК «Сферы» по математике для 5-6 классов.
Авторы: Е.А. Бунимович, Г.В. Дорофеев, Л.В. Кузнецова, С.С. Минаева, Л.О. Рослова, С.Б.Суворова

Электронное приложение

Задачник

Тетрадь-тренажёр

Тетрадь-экзаменатор

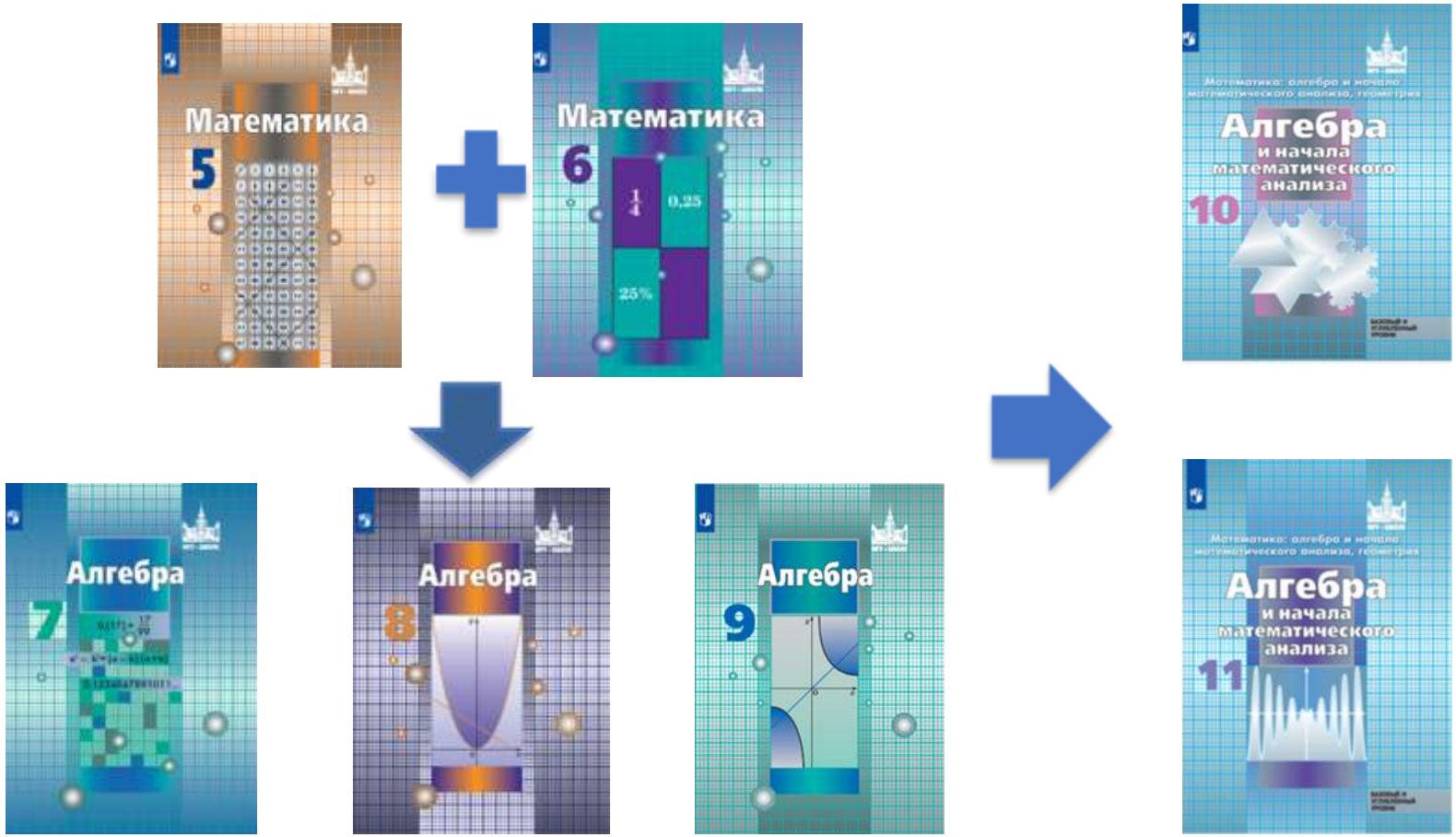
Поурочное тематическое планирование

Поурочные методические рекомендации

Учебно-методический комплект по математике 5-11 классы.
Авторы: С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин

С.М. Никольский

- Подача учебного материала крупными модулями.
- Решение текстовых задач арифметическими способами.
- Выделение основных методов решения уравнений и неравенств.



Структурные особенности учебников

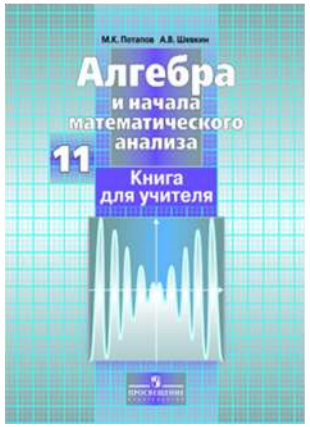
УМК для 5-6 классов

- Подача материала крупными модулями и решение текстовых задач в 5-м классе только арифметическими способами.
- Структура изложения материала позволяет формировать не только хорошие вычислительные навыки, но развивать математическое мышление учащихся.
- Система упражнений позволяет осуществить дифференцированный подход к обучению, в системе упражнений выделены рубрики по видам деятельности.

УМК для 7-9 классов

- Подача материала крупными модулями, без лишних повторов, что помогает сделать изложение даже сложных вопросов ясным и доступным.
- Основной методический принцип учебника: ученик за один раз должен преодолевать не более одной трудности.
- Система задач, разбитых на рубрики, помогает учащимся ориентироваться в способах деятельности и осуществлять дифференцированный подход к обучению.
- Каждая глава дополняется историческими сведениями и заданиями на исследования.

Состав УМК по математике для 5-6 классов.
Авторы: С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин



Состав УМК по алгебре для 7-9 классов,
алгебре и началам математического анализа для 10-11 классов.
Авторы:
С.М. Никольский,
М.К. Потапов,
Н.Н. Решетников,
А.В. Шевкин

Пропедевтический курс «Наглядная геометрия» 5-6 классы.

Авторы: Ходот Т.Г. , Ходот А. Ю. , Велиховская В.Л.

Авторы: Панчищина В.А., Гельфман Э.Г., Ксенева В.Н., Н.Б. Лобаненко, И.И. Середенко

- **включены** в Федеральный перечень учебной литературы, рекомендованной к использованию в образовательных организациях;
- **рассчитаны** на 1 час в неделю (34 часов в год) и 2 часа в неделю (68 часов в год);
- **позволяют обеспечить** учащимся достижение групп планируемых результатов освоения общеобразовательной программы по математике в блоках «*Ученик научится*» и «*Ученик получит возможность научиться*»;
- **имеют отличительной особенностью** структурированный материал для пропедевтической подготовки учащихся к систематическому курсу геометрии в 7-9 кл.

Пропедевтический курс «Наглядная геометрия» 5-6 классы.

Авторы: Ходот Т.Г. , Ходот А. Ю. , Велиховская В.Л.

В учебном пособии представлен структурированный материал для пропедевтической подготовки учащихся к систематическому курсу геометрии в 7-9 классах. С его помощью формируются основы геометрической культуры.

Предлагаемое учебное пособие позволяет, кроме развития пространственных представлений и логического мышления, подготовить учащихся пятых-шестых классов к успешному усвоению систематического курса геометрии средней школы: создать целостные представления об этом курсе, на конструктивном уровне познакомить со всеми геометрическими фигурами, встречающимися в школьном курсе, способствовать развитию навыков изображения фигур, формированию правильной математической речи.

Пропедевтический курс «Наглядная геометрия» 5-6 классы.

Авторы: Ходот Т.Г. , Ходот А. Ю. , Велиховская В.Л.

Глава 4

Измерения

§ 15 Измерение отрезков

15.1. Что значит измерить отрезок? Для измерения длины предмета можно воспользоваться палкой или верёвкой, прикладывая её к этому предмету. В геометрии такая палка (или верёвка) тоже представляется отрезком. Он называется *единицей измерения длины* или *единичным отрезком*.

Измерить длину какого-нибудь отрезка в заданных единицах измерения — значит найти число, показывающее, сколько единичных отрезков или его частей поместится в данном отрезке.

Для обозначения длины отрезка иногда используют значок | |.

15.1. Некоторые единицы длины: миллиметр, сантиметр, метр — тебе известны. Какие ещё единицы длины ты знаешь?

15.2. Измерь длину своего письменного стола, приняв за единицу длины: а) ширину тетради по математике; б) длину учебника по геометрии.

15.3. Измерь стороны и диагонали пятиугольника $ABCDE$ (рис. 272) и выпиши те отрезки, которые имеют равные длины. Проверь, не используя линейку, что эти отрезки равны между собой.

15.4. Начерти отрезок CD длиной 6 см. а) Построй отрезок CK длиной 2 см так, чтобы точка C принадлежала отрезку KD. Найди длину отрезка KD. б) Построй отрезок DB так, чтобы точка D принадлежала отрезку CB и чтобы длина отрезка CB была равна 10 см. в) Построй отрезок BO длиной 3 см так, чтобы точка B не лежала на отрезке DO. Верно ли, что длина DO равна 7 см?

15.5*. Даны отрезки AC и CD, $|AC| = 4$ см, $|CD| = 3$ см. Верно ли, что длина отрезка AD равна 7 см?

15.6*. Как ты думаешь, изменится ли значение длины отрезка при увеличении единицы длины? Если да, то как?

Решая задачи, ты вспомнил важные свойства длины отрезка:

равные отрезки имеют равные длины;

если точка разбивает отрезок на две части, то длина всего отрезка равна сумме длин его частей.

Рис. 272

84 Глава 4 Измерения

15.2*. Различные меры длины. За свою историю человечество придумало много разных единиц (или, ещё говорят, мер) длины. Сначала каждый народ имел свои меры длины. В качестве единиц измерения длины люди тогда нередко использовали части своего тела, длину своих шагов и другие величины, которые были всегда доступны.

Например, в III в. до н. э. индусы имели в «системе мер протяжения» такие единицы: малая пылинка, средняя пылинка, подхваченная ветром пылинка, зерно маковое, горчичное, ячменное, сустав пальца, локоть.

На Руси самой маленькой мерой длины был вершок. *Вершок* — это верх указательного пальца: две верхних его фаланги (рис. 273). В Англии мера длины, равная длине первой фаланги большого пальца, называлась *дюймом*, а в Средней Азии — *ногтем*.

15.7. Возьми какую-нибудь книгу, измерь её длину в вершках и попроси это сделать кого-нибудь из родственников. Сравни результаты.

Понятно, что у каждого человека указательный палец имеет свою длину, а значит, у каждого человека — свой вершок. Поэтому, измерив длину предмета в вершках, разные люди получат разные результаты.

Кроме вершка, на Руси мерами длины были пядь, шаг, локоть. Большие расстояния измерялись полётом стрелы или «как далеко здоровый мужик камень бросить может». Немного позже появились арши и версты.

Пядь — это расстояние между растянутыми большим и указательным пальцами одной руки (рис. 274). *Локоть* — это длина руки от локтевого сгиба до кончика среднего пальца (рис. 275). Жители Средиземноморского Междуречья называли эту единицу измерения лара.

15.8. Измерь в пядях и локтях длину своего письменного стола.

Начиная с X в. в строительных и земляных работах на Руси использовали сажени и версту. Саженей было несколько: малая, прямая (или простая), маховая, косая (или кривая), великая косая. Рисунок 276 даёт представление о том, как определялись сажени.

Прямая сажень — это расстояние между кончиками средних пальцев, вытянутых в стороны рук.

Косая сажень — это расстояние между пальцами вытянутой вверх правой (левой) руки и носком оттянутой левой (правой) ноги.

Рис. 273

Рис. 274

Рис. 275

Рис. 276

§ 15. Измерение отрезков 85

Рис. 350

24.21. Выбери из ряда объектов (рис. 350) те, формы которых кажутся тебе наиболее привлекательными. Попытайся объяснить свой выбор.

Можно объяснить причину привлекательности симметричных фигур. Всё дело в их простоте. В симметричной фигуре мы сразу различаем одинаковые (симметричные) взаимные отношения между её частями. Именно поэтому мы выделяем из ряда предложенных фигур в первую очередь такие фигуры. Другие же (не симметричные) фигуры нам трудно изучить и понять.

Симметричными должны быть также отношения между людьми. Это очень важно для того, чтобы все участники отношений были равноправными, не испытывали обиду. Об этом надо помнить всегда: и дома, общаясь со своими родными, и в школе при общении с одноклассниками и учителями.

Человек, изучив закономерности природных форм, стал воплощать свои знания в различных областях своего творчества: архитектуре, искусстве, технике и др. (рис. 351—356).

Рис. 351

128 Глава 4 Конструкции из равных фигур

Рис. 352

24.22. Найди одинаковые фрагменты на изображении Казанского собора в Петербурге (рис. 352). Какие их взаимное расположение?

24.23. Назови другие симметричные здания или архитектурные ансамбли. Какой симметрией они обладают?

24.24. Какие геометрические фигуры использованы в узоре решёток на рисунке 353? Выдели равные фрагменты узоров. Каково их взаимное расположение?

Рис. 353

§ 24. Фигуры, составленные из равных частей 129

Пропедевтический курс «Наглядная геометрия» 5-6 классы.

Авторы: Панчищина В.А., Гельфман Э.Г., Ксенева В.Н., Н.Б. Лобаненко, И.И. Середенко

- Учебное пособие представляет собой курс, соответствующий разделу «Наглядная геометрия» программы по математике для 5-6 классов.
- Этот курс может использоваться с любыми учебниками математики для 5-6 классов.
- Главная идея курса состоит в том, что наглядность – основной источник информации, а залогом успеха является опора на жизненный опыт учащихся. При изложении материала активно используется деятельностный подход.
- Каждая глава начинается с введения, мотивирующего к изучению данного материала. В конце глав содержится раздел «Страницы каменной летописи мира», который посвящён истории зодчества Древней Руси и связи архитектурного стиля Готика с геометрией.

Пропедевтический курс «Наглядная геометрия» 5-6 классы.

Авторы: Панчищина В.А., Гельфман Э.Г.,
Ксенева В.Н., Н.Б. Лобаненко, И.И. Середенко

Введение
ПОИСК ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

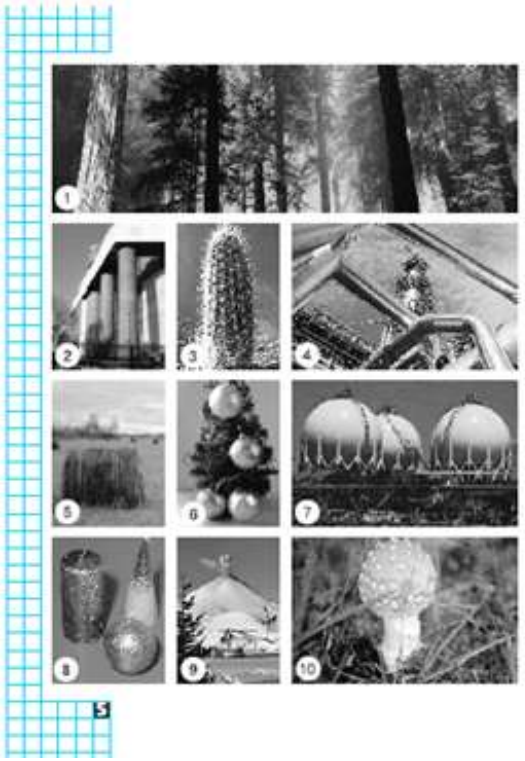
1 ПРЕДМЕТЫ И ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ФИГУРЫ

Знакомство с геометрией начнем с исследования предметов окружающего мира.
Приглашаем вас рассмотреть фотографии на с. 5 нашей книги. Рассмотрите внимательно фотографии 1—5 и расскажите, что общего у предметов на этих фотографиях.

1 А теперь посмотрите вокруг.
а) Найдите в комнате какие-нибудь предметы, похожие на предметы с фотографий.
б) Назовите предметы такого же вида, как на фотографиях, и скажите, где вы их встречали: дома, по пути в школу, на прогулке.
в) Объясните, какие особенности объединяют все эти предметы.

Согласитесь, мы не напрасно так пристально во все всматривались! Наш поиск привел к интересным результатам и помог понять, что все рассмотренные предметы имеют одинаковую форму. И ствол дерева, и колонны здания, и кактус, и стог сена... — все они имеют цилиндрическую форму.
Именно **форма** предметов реального мира является своеобразным мостиком в мир геометрии. Можно сказать, что, принимая во внимание только форму и размеры окружающих нас предметов и отвлекаясь от всех остальных их свойств, мы попадаем в мир геометрических фигур.
Слово **«фигура»** и переводится с латинского языка на русский как «внешний вид, образ».
Часто фигуры легко показать на рисунке, но не легко рассказать о том, как они устроены. Геометрия и помогает разбираться в тайнах строения многих фигур. **Геометрия** — это прежде всего наука о фигурах и их взаимном расположении.

4



5

МИР ГЕОМЕТРИИ

ОРИГИНАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ И СТРОГИЕ ЗАКОНЫ ГЕОМЕТРИИ

Эта часть книги интересна своими конструкциями, за которыми скрываются новые геометрические секреты, требующие серьезных размышлений. Надеемся, что, исследуя эти конструкции, вы увлечетесь геометрией, встретившись с ней в ее разных обличьях.

Страницы каменной летописи мира

ИЗ ИСТОРИИ ЗОДЧЕСТВА ДРЕВНЕЙ РУСИ

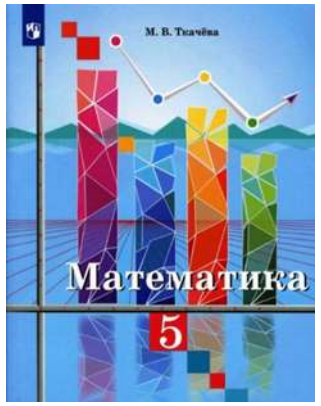
В XII в. политическое и культурное первенство перешло к княжеству Владимиро-Суздальскому, где складывалась великорусская народность. Здесь расцвело сначала деревянное, а потом и белокаменное зодчество. Наивысшего расцвета белокаменное строительство достигло в городе Владимире на Клязьме.
Одно из лучших строений Владимира — Успенский собор (1158—1161). В соборе хранилась величайшая русская святыня — икона Владимирской Богоматери. А через два с половиной века после постройки собор украсили фрески великого Андрея Рублева.
Успенский собор — трехнефный шестистолпный одноглавый храм. Храм был перестроен в 1185 г.: обнесен новыми стенами, достроен еще четырьмя куполами. Стал собор пятиглавым.
Стены собора выкладывались из гладко отшлифованных, хорошо подогнанных белокаменных блоков (известняка). Блоки укладывали в два ряда, а пустоту между ними заполняли обломками камней и заливали раствором извести. Такое белокаменное строение монолитно в полном смысле слова. Зодчие, перестраивая Успенский собор, расчленили фасады по вертикали на пять неравных частей (прясел), а по горизонтали арктурно-колончатым поясом (цепью декоративных арочек с колоннами), входы обработали «перспективным порталом». Собор получил классическую законченность и до сих пор радует глаз своей красотой и величавостью.
Самым поэтическим, изящным и прекрасным по праву считается собор Покрова на Нерли (1165). Это легкий, почти невесомый одноглавый храм, стоящий посреди зеленых лугов на невысоком холме у старого русла реки Нерль. Строители чуть вытянули

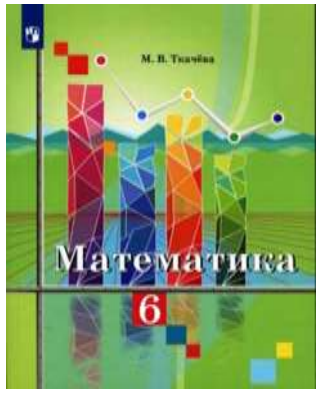
Успенский собор во Владимире

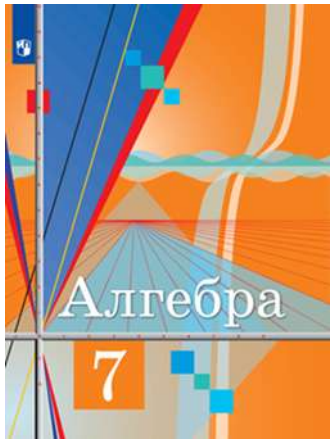
Учебно-методический комплект по математике 5-11 классы.
Авторы: Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин

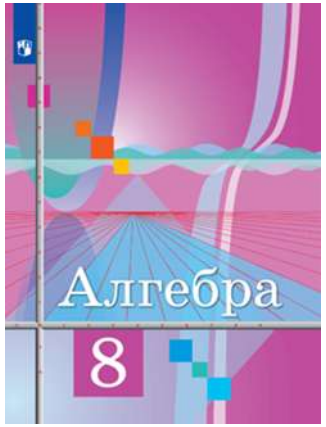
Ю.М. Колягин

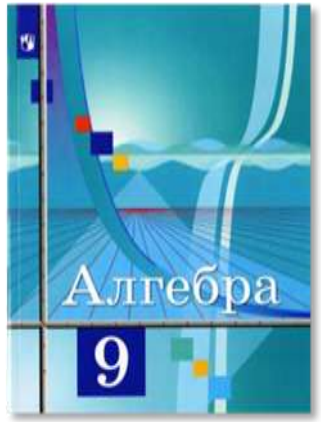
Органическое продолжение и обобщение курса арифметики.
Индуктивный подход к введению новых понятий.
Трёхуровневая система упражнений.

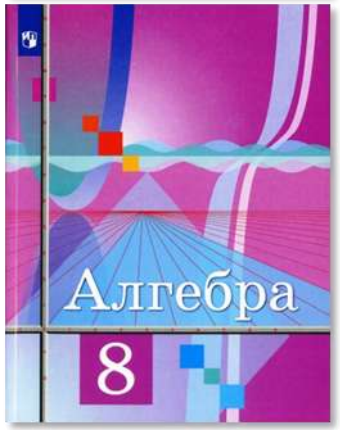


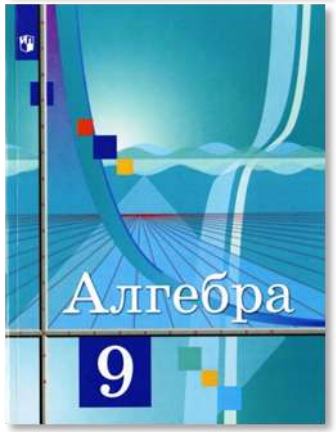












Учебно-методический комплект по математике 5-11 классы. Авторы: Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин

- Учебники включены в **Федеральный перечень** учебной литературы, рекомендованной к использованию в образовательных организациях;
- **рассчитаны** на 3 часа в неделю (102 часа в год) и 4 часа в неделю (136 часов в год);
- позволяют обеспечить учащимся достижение групп планируемых результатов освоения программы ООО по алгебре в блоках «Ученик научится» и «Ученик получит возможность научиться»;
- имеют отличительной особенностью органичное продолжение и обобщение курса арифметики, индуктивный подход к введению новых понятий, структуру и содержание, позволяющие большинству учащимся самостоятельно разбираться в новом материале, обогащенную систему задач на трёх уровнях сложности, направленную на развитие практических навыков учащихся, уникальный прием учебника-собеседника

Состав УМК по алгебре для 7-9 классов, алгебре и началам математического анализа для 10-11 классов.

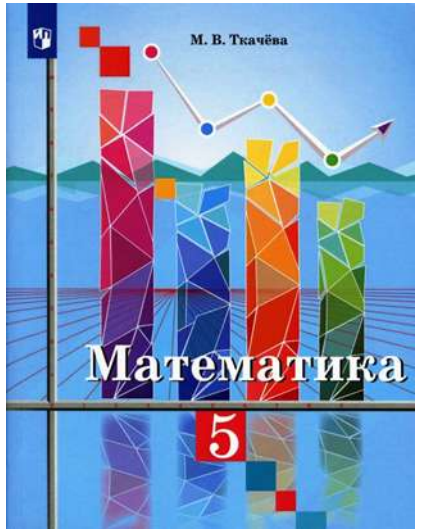
Авторы:
Ю.М. Колягин,
М.В. Ткачёва,
Н.Е. Фёдорова,
М.И. Шабунин

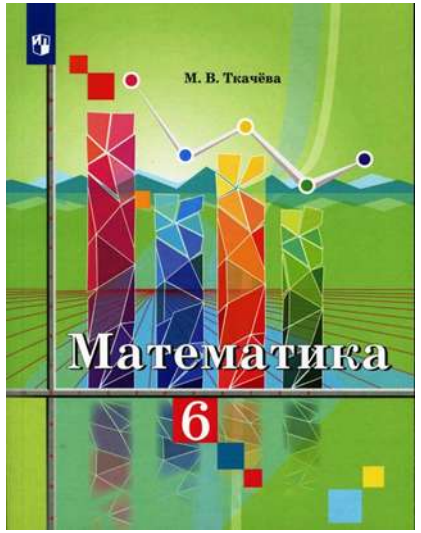
Учебно-методический комплект по математике 5-11 классы.
Авторы: Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин

Особенности учебников:

- Индуктивный подход к введению новых понятий, структура и содержание, позволяют большинству учащимся самостоятельно разбираться в новом материале.
- Обогащенная система задач на трёх уровнях сложности позволяет учащихся выбрать индивидуальную траекторию обучения.
- Развивающим потенциалом являются тексты в каждом параграфе, построенные в форме диалога.
- В каждой главе присутствуют введение, описывающее значение изучаемой темы для экономики, техники и практики; перечень изученных понятий, формул, алгоритмов и способов действий; практические и прикладные задачи, а также темы исследовательских работ.

Математика. 5 и 6 классы
Автор: Мария Владимировна Ткачёва





- включены в **Федеральный перечень** учебной литературы, рекомендованной к использованию в образовательных организациях;
- **рассчитаны** на 5 часов в неделю (170 часов в год) и 6 часов в неделю (204 часа в год);
- позволяют обеспечить учащимся достижение групп планируемых результатов освоения программы ООО по математике в блоках «Ученик научится» и «Ученик получит возможность научиться», а также накопление портфолио;
- имеют **отличительной особенностью** изложение теоретического материала как в традиционной форме, так и в форме диалогов для привлечения интереса к предмету, а также систему задач, последовательно развивающую пространственные геометрические представления

Состав УМК «Математика. 5 и 6 классы»
Автор: Мария Владимировна Ткачёва

В **состав УМК** входят:

- Учебники (бумажные),
- Методическое пособие для учителя (общие рекомендации),
- Методические рекомендации ко всем главам с метапредметными и личностными целями, с предметными целями к каждому параграфу, с тематическим и поурочным планированием и распределением учебного материала для каждого урока,
- Сборники тематических контрольных работ,
- Рабочие тетради,
- Сборники устных заданий (ко всем параграфам),
- ЭФУ (электронные формы учебников, включающие тренажеры ко всем параграфам и контролирующие тематические тесты ко всем главам).

Структурные особенности учебников

Учебники имеют следующую структуру:

— крупные содержательные единицы излагаются в отдельных главах, каждая глава разделена на параграфы, а некоторые параграфы — на пункты;

— каждую главу предваряет **Введение к главе**;

— каждый параграф предваряет **краткое введение**;

— после каждого параграфа и каждого пункта приводятся:

- устные вопросы и задания;
- вводные упражнения;
- основные Упражнения;
- упражнения для повторения ранее пройденного материала;

— в конце учебников 5 и 6 классов приводятся **Занимательные и олимпиадные задачи**;

Структурные особенности учебников

— внутри большинства параграфов помещены дополнительные учебные материалы, разделённые по рубрикам: **«Диалоги об истории», «Разговор о важном», «Это интересно» и «Шаг вперёд»** (оформленные в виде диалогов между профессором и учениками);

— в конце каждой главы приводятся: система **Упражнений к главе,** содержащая раздел **«Практические и прикладные задачи»**; перечень знаний и умений, приобретённых при изучении главы, в рубрике **«В этой главе вы узнали»**; материалы для контроля и самоконтроля учащихся на двух уровнях сложности в рубрике **«Проверь себя!»**;

— в начале учебника 6 класса приводится **краткое содержание курса 5 класса** и подборка упражнений для повторения;

— в конце учебника 6 класса размещены разделы:

- **Упражнения для повторения курса математики**;
- **Практикум по решению текстовых задач**

Введения к главам и параграфам

Глава III

Делимость чисел

Часто бывает трудно до выполнения действия деления определить, делится нацело одно натуральное число на другое или не делится. Например, как узнать, делится ли число 8 756 432 152 на 4? Тем, кто знаком с признаком делимости на 4, легко ответить на этот вопрос: «Да, делится». А тем, кто его не знает, придётся уголком делить десятизначное число на 4 и только потом ответить на заданный вопрос.

С действием деления связаны не только самые трудные, но и интересные вопросы арифметики. Многие свойства и признаки делимости чисел установили ещё учёные Древней Греции. Постепенно решение задач делимости создало новый раздел математики — теорию делимости.

В этой главе вы узнаете некоторые признаки делимости чисел и получите их обоснования, которые в математике называют доказательствами.

Всё, что вы узнаете в этой главе, понадобится при изучении многих разделов школьной математики, при решении интересных и нестандартных задач.

§ 15. Делимость. Свойства делимости

В предыдущей главе вы познакомились со свойствами действия деления в тех случаях, когда заранее было известно, что одно число (или значение числового выражения) делится на другое число. Эти свойства помогали упрощать устные вычисления.

Изучив данный параграф, вы сможете до вычислений определить, произведение или сумма каких двух чисел разделится на третье число.

Простая задача. Бабушка разделила поровну между двумя внуками 10 пирожков. Сколько пирожков досталось каждому внуку?

Каждому внуку досталось 10 : 2 = 5 пирожков.

Ответ. 5 пирожков.

§ 15. Делимость. Свойства делимости 113

Глава IV

Фигуры на плоскости

Вы уже познакомились с некоторыми геометрическими фигурами: точками, прямыми, лучами, отрезками, ломаными. Научились измерять длину отрезка и строить отрезки заданной длины. Рассматривали конструкции из кубиков. В этой главе будет продолжено знакомство с миром геометрии. Слово «геометрия» произошло от двух греческих слов: *гео* — земля и *метрео* — измеряю.

Геометрия зародилась несколько тысяч лет назад в Древнем Египте как практическая наука. С её помощью измеряли площади земельных участков разной формы, объёмы воды для полива растений, решали строительные задачи.

Накопленные египтянами знания обобщили великие учёные Древней Греции: *Пифагор*, *Архимед*, *Евклид*, *Фалес* и др. Наибольший вклад в развитие геометрии внёс *Евклид*. За 300 лет до нашей эры он написал большой труд (состоящий из 13 книг) под названием «Начала». Это сочинение стало основным источником геометрических знаний на две тысячи лет!

С геометрией мы встречаемся в жизни постоянно: окружающие нас предметы имеют формы различных геометрических фигур. В технике и на производстве с помощью геометрии создают детали и конструкции нужных форм и размеров. Изобразительное и прикладное искусство, архитектура неотделимы от геометрии.

§ 21. Окружность и круг

Многие предметы, которые нас окружают, имеют форму круга: тарелки, колёса, циферблаты часов, монеты. В этом параграфе вы узнаете, чем отличается круг от окружности. Кто ещё не умеет — научится строить окружность с помощью циркуля. Вы узнаете, как называются части окружности и круга. Поймёте, что значения многих слов, связанных с окружностью и кругом, вам уже известны. Наверняка вы слышали фразы, подобные этим: «Летит по дуге», «Сидел на стадионе в секторе А», «Мои друзья живут в радиусе двух километров от школы».

§ 21. Окружность и круг 143

Глава VI

Симметрия

Если посмотреть вокруг, то можно увидеть много красивых живых организмов (рис. 270). Природа гармонично сотворила и множество прекрасных неживых объектов: знакомые вам кристаллы, снежинки (рис. 271).

Человек, создавая предметы быта, интерьеры, архитектурные сооружения (рис. 272), старается сделать их приятными для созерцания.

Что же общего во всех этих плодах творчества природы и человека? Что вызывает чувство восхищения, когда смотришь на них? В основе красоты этих объектов лежит особое геометрическое свойство фигур и их частей, называемое *симметрией*. Немецкий учёный XX в. *Г. Вейль* писал: «Симметрия является той идеей, посредством которой человек на протяжении веков пытался постичь и создать порядок, красоту и совершенство».

Слово «симметрия» имеет греческое происхождение и означает «соразмерность», «пропорциональность», «схожесть частей целого». Часто (не в математике) слово «симметрия» используют для описания периодичности, упорядоченности каких-либо явлений.

Рис. 270

Рис. 272

Рис. 271

221

Система упражнений к параграфу

16.2. Признаки делимости на 9 и на 3

Прежде чем обосновывать признаки делимости чисел на 9 и на 3, заметим, что любое число, записанное только с помощью цифры 9, делится и на 9, и на 3. Например, 9999 = 9 · 1111 — делится и на 3, и на 9 по *свойству делимости произведения*.

Пример 1. Определим (не производя вычислений), делится ли на 9 число 648. ▶ Представим это число в виде суммы разрядных слагаемых, затем преобразуем полученное числовое выражение:

648 = 6 · 100 + 4 · 10 + 8 = 6 · (99 + 1) + 4 · (9 + 1) + 8 =
= 6 · 99 + 6 + 4 · 9 + 4 + 8 = (6 · 99 + 4 · 9) + (6 + 4 + 8).

Слагаемое в первых скобках делится на 9, так как оно состоит из слагаемых, делящихся на 9. Во вторых скобках записана *сумма цифр* рассматриваемого числа 648. Она равна 18, значит, делится на 9.

Таким образом, сумма (6 · 99 + 4 · 9) + (6 + 4 + 8), а значит, и число 648 делится на 9 (по *свойству делимости суммы*). ◁

Пример 2. Определим, делится ли на 9 число 645:

▶ 645 = 6 · (99 + 1) + 4 · (9 + 1) + 5 = (6 · 99 + 4 · 9) + (6 + 4 + 5) =
= (6 · 99 + 4 · 9) + 15.

Первое слагаемое (6 · 99 + 4 · 9) делится на 9, а второе (равное сумме цифр числа 645) не делится. Значит (по *свойству неделимости суммы*), и вся сумма, т. е. число 645, не делится на 9. ◁

На 9 делятся только те числа, сумма цифр которых делится на 9.

Этот признак делимости применим к любым многозначным числам. Например: число 78 606 делится на 9, так как 7 + 8 + 6 + 0 + 6 = 27, а число 27 делится на 9. Число 109 752 не делится на 9, так как 1 + 0 + 9 + 7 + 5 + 2 = 24, а число 24 не делится на 9.

Аналогичным образом можно обосновать и признак делимости на 3:

На 3 делятся только те числа, сумма цифр которых делится на 3.

Отметим, что всякое число, которое делится на 9, делится и на 3. Но не всякое число, которое делится на 3, делится и на 9. Например, число 109 752 (сумма его цифр равна 24) делится на 3, но не делится на 9.

Шаг второй

Признак делимости на 11

Есть ли ещё признаки делимости чисел, в которых делимость проверяется по сумме цифр?

Есть. Например, делимость числа на 11 можно проверить с помощью следующего алгоритма:

1) найти сумму цифр, стоящих на нечётных местах в записи числа;
2) найти сумму цифр, стоящих на чётных местах;
3) если полученные суммы равны или если их разность делится на 11, то и само число делится на 11.

Давайте проверим, делятся ли на 11, например, числа 17 325, 6841, 905 674.

Шаг второй

Число 17 325 делится на 11, так как 1 + 3 + 5 = 9 и 7 + 2 = 9 (суммы цифр на нечётных и чётных местах равны).
Число 6841 на 11 не делится, так как 6 + 4 = 10, 8 + 1 = 9, 10 − 9 = 1, а число 1 не делится на 11.
Число 905 674 делится на 11, так как 9 + 5 + 7 = 21, 0 + 6 + 4 = 10 и 21 − 10 = 11 (разность сумм делится на 11).
Теперь, Света, сама проверь, делятся ли на 11 числа: 3 605 723, 80 543 172, 29 480 704.

- Сформулировать признак делимости: на 3; на 9.
- Почему числа, записанные с помощью только цифры 9, делятся и на 3 и на 9?

Вводные упражнения

1. Девять деревьев растут в ряд на расстоянии 3 м друг от друга. Какое расстояние между двумя крайними деревьями?

2. *Рассуждаем* У Светы были только двухрублёвые и десятирублёвые монеты. Могла она из этих монет без сдачи оплатить стоимость товара в 18 р.; в 27 р.?

3. Вычислить устно наиболее удобным способом:
1) 460 · 5; 2) 305 : 5; 3) 198 : 9; 4) 731 + 298 + 269.

4. Среди чисел 398, 655, 480 найти такое, которое делится и на 2, и на 5.

5. Записать в виде суммы разрядных слагаемых число: 1) 3065; 2) 920 030. Чему равна сумма цифр этого числа?

Упражнения

432. Установить, какие из чисел 5670, 3543, 9071, 123 459, 24 120, 43 088: 1) делятся на 3; 2) делятся на 9; 3) делятся на 3, но не делятся на 9; 4) делятся и на 3, и на 9.

433. *Работаем в паре* Назвать два трёхзначных числа, которые: 1) делятся на 3; 2) делятся на 9; 3) делятся на 3, но не делятся на 9; 4) не делятся ни на 3, ни на 9.

434. Выписать из ряда натуральных чисел: все числа от 36 до 99, которые делятся на 9.

435. *Рассуждаем* Не находя значения суммы, установить, делится ли она на 3: 1) 583 + 273; 2) 156 + 842; 3) 972 + 609; 4) 2358 + 1470.

436. *Рассуждаем* Не находя значения суммы, установить, делится ли она на 9: 1) 432 + 567; 2) 198 + 862; 3) 4779 + 6075; 4) 3528 + 7688.

437. *Рассуждаем* Определить, какая цифра или цифры могут быть записаны вместо звёздочки, чтобы полученное число делилось на 9:
1) 320*; 2) 7*52; 3) 18*72; 4) 563*4.

438. *Рассуждаем* Определить, какие цифры могут быть записаны вместо звёздочки, чтобы полученное число делилось на 3:
1) 56*1; 2) 4*86; 3) *7324; 4) *4563.

439. *Рассуждаем* Из перечисленных ниже утверждений выбрать неверные и привести контрпримеры, опровергающие эти утверждения:
1) любое число делится на 9;
2) если число делится на 3, то оно делится и на 9;
3) если число делится на 9, то оно делится и на 3;
4) существует число, которое делится на 9.

440. *Комбинируем* К данному числу приписать справа и слева одну и ту же цифру так, чтобы полученное число делилось на 9, если это число: 1) 46; 2) 57.

441. Записать все трёхзначные числа, сумма цифр которых равна 3.

442. *Рассуждаем* Яблок в корзине меньше чем 50. Их можно поровну раздать двум, трём и пяти детям, но нельзя поровну раздать четырём детям. Сколько яблок в корзине?

Упражнения для повторения

443. Вычислить:
1) (6235 + 7701) : 67 + (1183 − 26^2) : 39;
2) 129 · 305 − 28 084 : 14 − (3115 : 35 + 6247).

444. 1) В первый день путешественник проехал расстояние, в 3 раза большее, чем во второй день. За оба дня он проехал 492 км. Какое расстояние он проехал в первый день?
2) В компот мама положила 2 части малины и 3 части смородины. Всего ягод было 325 г. Какова масса малины в компоте?

445. 1) Между двумя городами расстояние по реке 140 км. За какое время теплоход от одного города доплывёт до другого и вернётся обратно, если его собственная скорость 24 км/ч, а скорость течения реки 4 км/ч?
2) За какое время моторная лодка догонит плот, находящийся от неё на расстоянии 600 м? Известно, что скорость лодки в стоячей воде 150 м/мин, а скорость течения реки 50 м/мин. Достаточно ли данных в условии задачи? Нет ли лишних данных?

§ 17. Простые и составные числа

В этом параграфе вы узнаете, какие натуральные числа называют *простыми*, почему их так называют, много ли таких чисел. Узнаете, как все остальные числа раскладываются на *простые множители*.

Некоторые числа делятся только на себя и на число 1. К таким числам, например, относятся числа 7, 23, 31, 47.

Натуральные числа, большие 1, которые делятся только на 1 и на себя, называют **простыми числами**.

Среди первых двадцати натуральных чисел простых чисел восемь: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19.

Виды деятельности при выполнении заданий

Для акцента на **деятельностном подходе** в обучении часть упражнений предваряется указанием основных видов деятельности, которые нужно совершить для их выполнения:

1) **«Рассуждаем»** — нужно выстроить такую цепочку мыслей (опирающихся на знания), которая позволит от условия задачи прийти к её решению;

2) **«Комбинируем»** — следует организовать целенаправленный перебор комбинаций из имеющихся объектов; подсчитать количество полученных вариантов;

3) **«Моделируем»** — нужно создать удобную модель (образ) для исследования изучаемого объекта или явления. Моделью может служить: схема условия задачи; таблица или диаграмма; шкала или координатная прямая; выражение, формула или уравнение; осязаемая модель плоской или пространственной фигуры;

4) **«Ищем информацию»** — нужно найти дополнительные сведения об объектах изучения, пользуясь различными книгами или Интернетом;

5) **«Выходим в пространство»** — следует создать мысленный образ объёмной фигуры, научиться «рассматривать» её со всех сторон и перемещать в пространстве.

Виды деятельности при выполнении заданий

Сравнение углов в результате измерения:

Два угла равны, если равны их величины. Из двух углов больше тот, который имеет бо́льшую величину; меньше тот, который имеет меньшую величину.

Например, если $\angle AOB = 40°$, $\angle KLM = 60°$ и $\angle CDF = 40°$, то $\angle AOB = \angle CDF$, $\angle AOB < \angle KLM$, $\angle KLM > \angle CDF$.

Если внутри угла AOB (рис. 194) провести луч OC, то *угол AOB будет равен сумме углов AOC и COB* (углов, его составляющих): $\angle AOB = \angle AOC + \angle COB$.

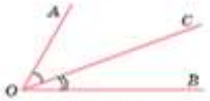


Рис. 194

- Как получают угол величиной 1° с помощью полуокружности?
- Чему равна величина прямого угла; развёрнутого угла? Какова величина острого угла; тупого угла по сравнению с прямым углом?
- Что такое транспортир? Как называются его основные части?
- Какова цена деления шкалы транспортира?
- Рассказать, как измеряется величина угла с помощью транспортира.

Вводные упражнения

1. Какой из изображённых на рисунке 195 углов прямой; тупой; острый?

Рис. 195

2. *Рассуждаем* Какие цифры можно записать вместо звёздочки, чтобы выполнялось неравенство:
1) 7*3 < 726; 2) 5683 < 56*4?

3. *Рассуждаем* Объяснить, почему делится на 13 значение выражения:
1) 47 · 13 + 13 · 29; 2) 8 · 19 + 5 · 19.

Упражнения

574. *Ищем информацию* Выяснить, от какого латинского слова произошло слово *транспортир*.

575. По рисунку 196 определить величину угла:
1) AOF, AOE, AOD, AOC;
2) BOC, BOD, BOE, BOF.

Рис. 196

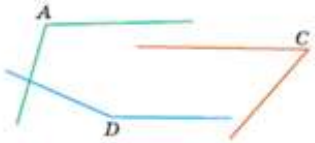


Рис. 197

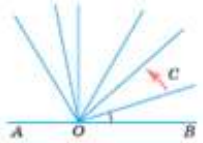


Рис. 198

576. Определить, какие из данных углов тупые, а какие острые, если известны их величины:
$\angle A = 15°$, $\angle B = 95°$, $\angle C = 166°$, $\angle D = 89°$, $\angle E = 100°$.

577. Измерить углы, изображённые на рисунке 197.

578. Построить угол, величина которого: 20°; 45°; 80°; 125°; 145°; 160°.

579. Известно, что $\angle AOB = 40°$. Провести луч MN. Построить угол PMN, равный углу AOB, так, чтобы луч MN был его стороной.

580. На глаз начертить угол величиной: 30°; 50°; 80°; 140°. Проверить свой глазомер измерением.

581. Известно, что $\angle A = 25°$, $\angle B = 40°$, $\angle C = 75°$, $\angle D = 40°$, $\angle E = 100°$. Сравнить: 1) $\angle A$ и $\angle C$; 2) $\angle D$ и $\angle A$; 3) $\angle B$ и $\angle D$; 4) $\angle E$ и $\angle C$.

582. *Моделируем* Из вершины развёрнутого угла AOB выходит «подвижный луч» OC, который может в одной полуплоскости занимать любое положение между лучами OA и OB (рис. 198). Заполнить таблицу величины угла AOC в зависимости от величины угла COB:

$\angle COB$	10°	30°	45°	60°	90°	120°	135°	150°	170°
$\angle AOC$									

583. Найти величину угла AOB на рисунке 199 (значком ┐ обозначен прямой угол).

584. 1) Построить угол KMN, равный 60°. Провести луч MP, который разделит данный угол на два равных угла. Такой луч называется *биссектрисой угла*.
2) Построить биссектрису угла AOB, равного: 50°; 120°. Найти величины углов, на которые биссектриса разделила этот угол.

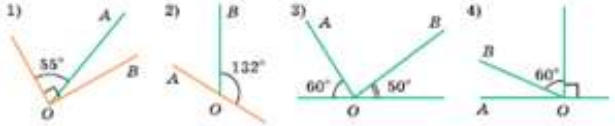


Рис. 199

585. По рисунку 196 определить величину угла:
1) FOE; 2) FOD; 3) EOC;
4) EOD; 5) FOC; 6) DOC.

586. Прямые AB и CD пересекаются в точке O. Известно, что $\angle AOC = 50°$. Найти величины углов COB, BOD и DOA.

587. Из вершины развёрнутого угла ABC проведён луч BD. Луч BN — биссектриса угла ABD, а луч BM — биссектриса угла DBC. Найти величину угла NBM.

588. *Работаем в паре* Весной у молодых яблонь обрезают непрочные *скелетные ветки* — ветки, образующие со стволом угол менее 45° и более 85°. На рисунке 200 изображены ствол и ветки дерева, попавшие в одну плоскость. Назвать номера веток, подлежащих обрезанию.

589. Начертить окружность с центром в точке O. Разделить её на 6 равных частей. Начертить углы с центром в точке O, стороны которых проходят через все точки деления. Каковы величины образовавшихся острых углов?

590. Какой величины угол увидел Тёма, когда посмотрел на угол величиной 10° через лупу с четырёхкратным увеличением?

Рис. 200

Упражнения для повторения

591. *Рассуждаем* Сколько существует натуральных чисел, которые можно записать в пустую клетку:
1) 46 < □ < 50; 2) 75 < □ < 101;
3) 651 < □ < 751; 4) 390 < □ < 490?

592. Прочитать число и представить его в виде суммы разрядных слагаемых: 1) 7 003 040 000; 2) 20 650 004 008.

593. Решить уравнение:
1) 65 − (x + 38) = 12; 2) (79 − x) · 3 = 45;
3) (x − 54) : 6 = 17; 4) 414 : (16 + x) = 23.

594. Точка A лежит на окружности радиуса 3 см. Отметить на окружности точки B и C, находящиеся на расстоянии 2 см от точки A.

595. *Рассуждаем* Два мальчика вышли одновременно навстречу друг другу из своих домов, между которыми расстояние 240 м. Скорости у них были одинаковые — 1 м/с. У одного из мальчиков была собака, и она сразу начала бегать между мальчиками (от одного к другому и обратно) до тех пор, пока мальчики не встретились. Какое расстояние пробежала собака, если её скорость 3 м/с?

Упражнения для повторения и раздел «Проверь себя!»

2) Папа старше мамы на 7 лет. Вместе им 61 год. Сколько лет папе и сколько лет маме?

371. Начертить отрезок $AB = 4$ см. Построить окружность с центром в точке A и радиусом 3 см. Построить окружность с центром в точке B и радиусом 2 см. Сколько общих точек имеют построенные окружности?

372. Найти значение выражения:

1) $6\frac{5}{12} - \left(3\frac{1}{6} - 1\frac{11}{12} \cdot 1{,}2\right)$; 2) $1{,}45 + \left(8\frac{2}{3} - 4{,}38 : 0{,}6\right)$;

3) $\left(2\frac{1}{3}\right)^2 \cdot 0{,}9 + 2{,}5 \cdot \left(1\frac{1}{5}\right)^2$; 4) $\left(1\frac{1}{2}\right)^3 \cdot 0{,}8 - 0{,}192 : 1{,}6$.

373. *Рассуждаем* Установить, существует ли треугольник со сторонами:
1) 5,6 см, 3,2 см, 9,2 см; 2) 8,4 см, 7,2 см, 5,3 см;
3) 14,3 см, 4,6 см, 18,9 см.

374. Найти площадь пола комнаты, если:
1) длина комнаты 3,6 м, ширина 3,8 м;
2) длина комнаты 5,4 м, ширина 3,2 м.
Результат округлить до десятых долей квадратного метра.

375. Найти высоту потолка комнаты, если: 1) длина комнаты 5,2 м, ширина 3,5 м, объём 54,6 м^3; 2) длина комнаты 6,4 м, ширина 4,5 м, объём 100,8 м^3.

376. *Рассуждаем* Поезд проходит мимо платформы со скоростью 36 км/ч. Человек, стоящий на платформе, подсчитал, что поезд прошёл мимо него за 12 с. Какова длина поезда?

Упражнения к главе II

377. Записать в виде десятичной обыкновенную дробь:

1) $\frac{37}{100}$; 2) $\frac{419}{1000}$; 3) $\frac{29}{1000}$; 4) $\frac{7}{100}$; 5) $\frac{403}{100}$; 6) $\frac{1009}{1000}$.

378. Представить в виде суммы разрядных слагаемых число: 27,3; 104,65; 4,256; 13,042.

379. Выразить:
1) в дециметрах: 12 см; 47 см; 965 мм; 1427 мм;
2) в килограммах: 270 г; 356 г; 18 г; 9 г; 5140 г; 6030 г.

380. *Моделируем* Изобразить координатный луч, взяв за единичный отрезок длину десяти клеток. Отметить на этом луче примерное местоположение точек: $A(0{,}25)$, $B(0{,}55)$, $C(0{,}78)$, $D(0{,}39)$, $E(1{,}21)$, $F(1{,}42)$.

381. Найти все натуральные числа a, для которых верно двойное неравенство:
1) $0{,}3 < a < 4{,}2$; 2) $1{,}01 < a < 2{,}3$; 3) $52{,}4 < a < 56{,}5$;
4) $63{,}6 < a < 69{,}1$; 5) $40 < a < 45{,}7$; 6) $31{,}8 < a < 36$.

382. *Рассуждаем* Какой цифрой можно заменить звёздочку (перечислить все варианты), чтобы было верным неравенство:
1) $5{,}0^* > 5{,}06$; 2) $2{,}3^* > 2{,}35$; 3) $4{,}62 < 4{,}{*}3$;
4) $8{,}{*}6 > 8{,}66$; 5) $0{,}5{*}9 < 0{,}559$; 6) $3{,}7{*}5 < 3{,}742$?

383. Вычислить:
1) 248,657 + 29,37; 2) 25,38 − 14,39; 3) 30,6 − 24,58;
4) 3,5 · 1,4; 5) 3,6 · 0,47; 6) 0,37 · 1,02;
7) 1,12 : 1,6; 8) 0,888 : 0,24; 9) $(1{,}4)^3$.

384. Найти значение выражения:
1) 41,697 + 98,08 − 102,01; 2) 576,7 − 304,29 + 43,64;
3) 25,36 − (4,8 + 12,94); 4) 120,3 − (49,3 + 15,89);
5) (0,72 + 1,38) · 10,3 − 0,046 · (254,3 − 193,6);
6) 354,7 − 10,3 · (52,7 − 49,8) · 7,6;
7) (36 : 300 + 3,6 · 0,05) : 1,2 + 2,75 · 0,2;
8) (1000 − 16,36) : 0,012 + 378,035 · 740 − 938,4.

385. Решить уравнение:
1) $15{,}2 \cdot x - 4{,}8 \cdot x = 0{,}6864$; 2) $7{,}8 \cdot x + 2{,}5 \cdot x = 7{,}004$;
3) $(7{,}25 - 3{,}4)(x - 4{,}88) = 4{,}57 + 2{,}36$;
4) $(13{,}06 + 5{,}4) \cdot 2{,}5 = (x - 9{,}43) : 1{,}4$.

386. Последовательно округлить до тысячных; до сотых; до десятых число: 1) 1,2358; 2) 0,4562; 3) 0,6395571; 4) 2,59649.

387. Округлить до сотых значение выражения: 1) 15 : 8; 2) 13 : 16; 3) 5,6 · 3,97; 4) 0,38 · 1,29; 5) 0,94 : 1,6; 6) 1,27 : 0,8.

388. Вычислить с помощью калькулятора:
1) 13,29 + 2,456; 2) 237,509 − 198,93;
3) 40,3 · 1,256; 4) 0,39269 : 1,07.

389. С помощью калькулятора найти значение выражения (не делая промежуточных записей):
1) 8,409 + 7,36 · 0,45; 2) 14,89 + 1,25 · 3,7 : 0,05.

390. Скорость катера в стоячей воде 25,6 км/ч, а скорость течения реки 2,7 км/ч. Какое расстояние пройдёт катер по течению реки за 2,1 ч? Какое расстояние пройдёт катер против течения реки за 3,4 ч?

391. В бак вмещается 414,4 л воды. Через одну трубу в него за минуту вливается 10,4 л, а через другую за минуту выливается 4,8 л воды. Через сколько минут бак наполнится водой после того, как обе трубы откроют одновременно?

Проверь себя!

I уровень

1. Построить окружность, диаметр которой 46 мм.

2. Известно, что: $\angle A = 76°$, $\angle B = 90°$, $\angle C = 95°$, $\angle D = 107°$, $\angle E = 68°$, $\angle F = 90°$, $\angle H = 88°$, $\angle K = 170°$. Записать: 1) острые углы; 2) тупые углы; 3) прямые углы.

3. Найти периметр равнобедренного треугольника с основанием 21 мм, если его боковая сторона на 5 мм длиннее основания.

4. Провести диагонали прямоугольника $ABCD$. Точку их пересечения обозначить O. Перечислить все восемь образовавшихся треугольников.

5. Прочитать «Диалог об истории» из п. 22.2.
1) Пересказать историю происхождения единичного угла, пришедшую от вавилонских жрецов. 2) На что похож значок градуса?

II уровень

1. Построить отрезок $MN = 38$ мм. Начертить окружность с центром в точке M радиусом 22 мм и окружность с центром N радиусом 27 мм. Одну из точек пересечения окружностей обозначить буквой K. Найти длины отрезков MK и NK.

2. Не используя транспортир, найти величины углов AOB, BOC, COD (рис. 238).

Рис. 238

3. Найти периметр равнобедренного треугольника, у которого одна из сторон равна 19 см, а другая — 63 см.

4. Найти стороны прямоугольника, если известно, что его периметр равен 254 мм, а одна из сторон имеет длину 32 мм.

5. Сколько всего диагоналей у пятиугольника?

6. Прочитать введение к главе IV.
1) Как давно и с какой целью возникла геометрия? Что означает слово «геометрия»? 2) Какие греческие учёные обобщили накопленные до них геометрические знания? 3) Кто из учёных внёс наибольший вклад в развитие геометрии? 4) В каких сферах жизни и практики используются геометрические знания?

Практические и прикладные задачи. Раздел «В этой главе вы узнали»

Практические и прикладные задачи

1. На квадратном поле для игры в «Морской бой» (рис. 355) закрасить клетки с координатами: *б2*, *б4*, *б5*, *б8*, *в4*, *г2*, *г4*, *г6*, *д2*, *д4*, *д6*, *жс2*, *жс3*, *жс4*, *жс6*, *жс9*, *з9*, *и5*, *и6*, *и7*.

2. На шахматной доске (рис. 356) поставить точки в клетках с координатами: *d5*, *a3*, *g4*, *e8*, *c7*, *e2*, *h1*, *c4*, *f7*, *b6*.

3. Какие оси симметрии имеет раскраска шахматной доски (рис. 356)? Имеет ли конструкция, образованная расставленными по правилам шахматными фигурами (на шахматной доске), плоскости симметрии? Какие из шахматных фигур имеют: оси симметрии; плоскости симметрии?

4. Рассмотреть карту России. 1) Найти на ней озеро, координаты которого равны: 58° с. ш. и 31° в. д.; 45° с. ш. и 132° в. д. 2) Определить координаты: города Архангельска; города Владивостока.

5. Рассмотреть узор павловопосадского платка (рис. 357). Сколько осей симметрии он имеет? Создать на квадратном листе бумаги свой узор платка, имеющего 4 оси симметрии.

6. *Рассуждаем* На прямоугольную салфетку двое играющих по очереди кладут одинаковые монеты (монет имеется неограниченное количество). Проигрывает тот, кто не находит места для очередной монеты (монеты не должны накладываться друг на друга даже частью). Кто выиграет при правильной игре — начинающий игру первым или его соперник? Какой должна быть тактика игры?

7. Построить координатную плоскость. На ней последовательно соединить отрезками точки с координатами: (0; 6), (1; 4), (2; 5), (2; 2), (4; 4), (4; 1), (7; 3), (5; –1), (0; –3). Построить линию симметричную полученной относительно оси *Oy*. На что похожа полученная фигура?

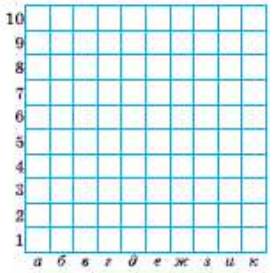


Рис. 355

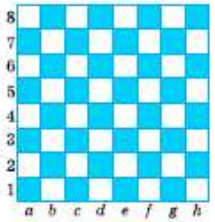


Рис. 356

Рис. 357

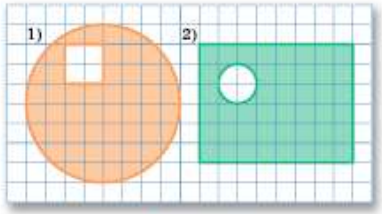


Рис. 358

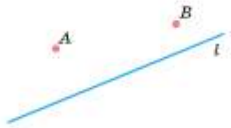


Рис. 359

8. *Комбинируем* Разрезать закрашенную фигуру (рис. 358) на две равновеликие фигуры.

9. *Рассуждаем* Ваня живёт в доме, обозначенном на рисунке 359 буквой *A*. Каждый день он ходит кормить кроликов, находящихся в клетке *B*, срывая морковки с грядки, обозначенной на рисунке буквой *l*. Найти на грядке такое место (точку *C*), чтобы длина маршрута Вани (*AC* + *CB*) была наименьшей.

В этой главе вы узнали,

что такое:

— центр симметрии; ось симметрии; плоскость симметрии;
— центрально-симметричная фигура;
— перпендикулярные прямые;
— фигуры, симметричные: относительно точки; прямой; относительно плоскости;
— оси координат (ось абсцисс; ось ординат);
— координатная плоскость; координаты точки на плоскости;

как:

— строить фигуру, симметричную данной: относительно точки; относительно прямой;
— находить координаты точки на координатной плоскости;
— строить точку на координатной плоскости, если известны её координаты;
— определять координаты точки на координатной плоскости, симметричной заданной точке относительно: оси *Ox*; оси *Oy*; начала координат.

392. Коля отправился в спортивный лагерь, находящийся от дома на расстоянии 145,4 км. Сперва он ехал 2,5 ч на автобусе со скоростью 56 км/ч, а остальную часть пути прошёл пешком со скоростью 4,5 км/ч. Сколько времени Коля шёл пешком?

393. 1) Одна сторона треугольника 3,25 см, вторая составляет 0,8 длины первой, а третья — 0,9 длины второй. Найти периметр треугольника.
2) Ширина прямоугольника 14,7 см, что составляет 0,6 его длины. Найти площадь прямоугольника.

394. Использование 1 т макулатуры позволяет получить 0,72 т бумаги и тем самым сохранить 4,5 м³ древесины. Сколько бумаги можно получить: 1) из 3,6 т; 2) из 5,8 т макулатуры? Сколько при этом будет сохранено древесины?

395. *Моделируем* 1) Масштаб карты 1 : 150 000. Каково расстояние на местности, если на карте оно изображается отрезком длиной 4,6 см? Каково расстояние на карте, если на местности оно равно 5,7 км?
2) Масштаб карты 1 : 250 000. Каково расстояние на местности, если на карте оно изображается отрезком длиной 1,4 см? Каково расстояние на карте, если на местности оно равно 7,25 км?

Практические и прикладные задачи

1. *Рассуждаем* Определить, какой из грузовых автомобилей сможет проехать по мосту со следующими ограничениями: масса — до 7 т, высота — до 3,5 м, ширина — до 2,3 м. Данные о четырёх автомобилях приведены в таблице:

Автомобиль	Масса, т	Высота, м	Ширина, м
1	5,95	3,52	2,2
2	7,03	3,2	2,4
3	6,75	3,29	2,39
4	6,6	2,68	1,95

2. Стандартной посылкой по почте можно отправить груз массой не более 10 кг. Определить, можно ли отправить одной посылкой:
1) 9 книг, массой 0,53 кг каждая, и 6 книг, массой 0,74 кг каждая;
2) 8 пачек фасоли, массой 0,45 кг каждая, и 7 банок консервов, массой 0,72 кг каждая.

3. Комната имеет длину 5,9 м, ширину 4,2 м и высоту 2,75 м. Площадь окон и дверей составляет 0,1 общей площади стен комнаты. Сколько рулонов одноцветных обоев нужно приобрести для оклеивания стен этой комнаты, если в каждом рулоне 10 м обоев при его ширине 0,53 м?

Диалоговый характер текстов учебника

На страницах учебников (в основном — в текстах параграфов) встречаются четыре вида явных диалогов:

- Разговор о важном,
- Это интересно,
- Диалог об истории,
- Шаг вперёд.

Персонажами явных диалогов являются: учитель (Профессор) и его ученики — девочка Света и мальчик Артём (Тёма). Из вопросов, которые в диалогах задавала Света в 5-м классе, можно определить её познавательные интересы в области истории математики и других гуманитарных знаний. Тёма больше интересовался точными и прикладными знаниями, педантично выстраивал цепочки логических рассуждений. На страницах учебника 6-го класса можно заметить распределение круга интересов обоих персонажей диалогов.

Диалоговый характер текстов учебника

Это интересно

Кристаллы

Среди окружающих нас предметов многие имеют форму многогранника. Их создавали люди — столяры и плотники, архитекторы и строители, каменщики и ювелиры. А есть многогранники, которые создала природа?

Шедевром природы являются *кристаллы* различных веществ — естественные многогранники. Например, если выпарить воду из солянного раствора, то обнаружится множество кристаллов поваренной соли. Они будут разных размеров, но все в форме кубов!

Посмотрите на кристаллы кварца, флюорита, берилла и восхититесь творениями природы! Каждое из этих веществ существует в виде кристаллов определённой формы.

А какую форму имеет алмаз — самый твёрдый минерал?

В природе алмазы встречаются редко, чаще всего они имеют кубическую форму или форму октаэдра (см. рис. 33, ⓓ). Для ювелирных изделий их ограняют до многогранников разного вида (чаще — до многогранника с 57 гранями) и после этого алмаз называют бриллиантом. Из-за своих удивительных качеств (блеска, твёрдости) и сложности в обработке бриллианты стоят очень дорого.

В 1972 г. в Физическом институте Академии наук (ФИАНе) в Москве впервые создали кристалл искусственного алмаза. По названию института его стали называть фианитом. Фианиты недороги, и их широко используют в лазерной технике, а также в ювелирном искусстве.

носится, например, здание клуба им. И. В. Русакова в Москве (рис. 36). Оно построено по проекту архитектора К. С. Мельникова в начале XX в.

• Рис. 35

• Рис. 36

Разговор о важном

Сравнение величин

Профессор, можно ли знаки > и < использовать при сравнении, например, массы двух тел?

Можно. Эти знаки и знак равенства используют при записи результата сравнения любых величин, имеющих одинаковую природу. Нельзя сравнивать неоднородные величины. Например, нельзя сравнивать массу с длиной. Но можно писать:

5 кг > 3 кг, 75 см < 82 см, 800 мм > 6 дм, 10 ц = 1 т.

Результат сравнения чисел в задаче 2 можно записать в виде двух неравенств: 90 < 634 и 634 < 705. А можно записать в виде одного *двойного неравенства*: 90 < 634 < 705. Читается это неравенство так: «шестьсот тридцать четыре больше девяноста, но меньше семисот пяти».

Двойное неравенство позволяет записать то, что *одно число больше другого, но меньше третьего*.

Двойное неравенство начинают читать *«с середины»*.

Шаг вперёд

Свойство неравенств

Предположим, я решил на чашечных весах сравнить массы сливы и яблока. Слива оказалась легче. Затем стал сравнивать массы яблока и груши. Оказалось, что яблоко легче груши. Нужно ли мне класть на весы сливу и грушу, чтобы определить, какой плод легче?

Конечно, не нужно. Без взвешивания ясно, что слива легче — (она легче яблока, и тем более — груши).

Верно, если обозначить массу сливы буквой a, массу яблока буквой b, а массу груши буквой c, то результат моих действий можно записать так: $a < b$, $b < c$. А из этого следует, что $a < c$.

Действительно, если 7 < 8 и 8 < 9, то, конечно же, 7 < 9.

Это свойство неравенств верно для любых чисел a, b и c:

если $a < b$ и $b < c$, то $a < c$.

- Какое число меньше любого натурального числа?
- Как сравнивают разные числа с помощью ряда натуральных чисел?

Правила записи чисел с помощью римских цифр:

1. Запись двух или трёх одинаковых цифр рядом означает их сумму: III = I + I + I — три, XX = X + X — двадцать. Каждую из цифр I, X, C, M можно записывать подряд не более трёх раз. Каждую из цифр V, L и D подряд более одного раза не пишут.

2. Если меньшая цифра стоит после большей, то она прибавляется к большей: VI = V + I — шесть, XV = X + V — пятнадцать, LX = = L + X — шестьдесят.

3. Если меньшая цифра стоит перед большей, то она вычитается из большей: IV = V – I — *четыре*, IX = X – I — *девять*, XC = C – X — *девяносто*. Слева от большей можно записывать только одну меньшую цифру (I перед V и X; X перед L и C; C перед D и M).

4. Если меньшая цифра стоит между двумя большими, то она вычитается из второй большей: XIX = X + (X – I) — девятнадцать.

Задача. На одной старой книге записан римскими цифрами её год издания: MCMXII. Записать этот год арабскими цифрами.

▶ Цифра M обозначает 1000, C — 100, поэтому MCM = M + (M – C) = = 1000 + (1000 – 100) = 1900; XII = X + II – это 12. Записан 1900 + 12 = = 1912 год. ◁

Диалог об истории

Другие цифры

Интересно, как давно появились римские цифры? Судя по названию, они появились в Риме?

История римских цифр похожа на историю арабских. В Европу римские цифры пришли из Древнего Рима. Но эти цифры были изобретены ещё раньше (за 500 лет до н. э.) *этрусками*. Этруски населяли северо-запад Апеннинского полуострова.

Скажите, пожалуйста, Профессор, существовали ли в каких-нибудь странах свои цифры, отличные от арабских и римских?

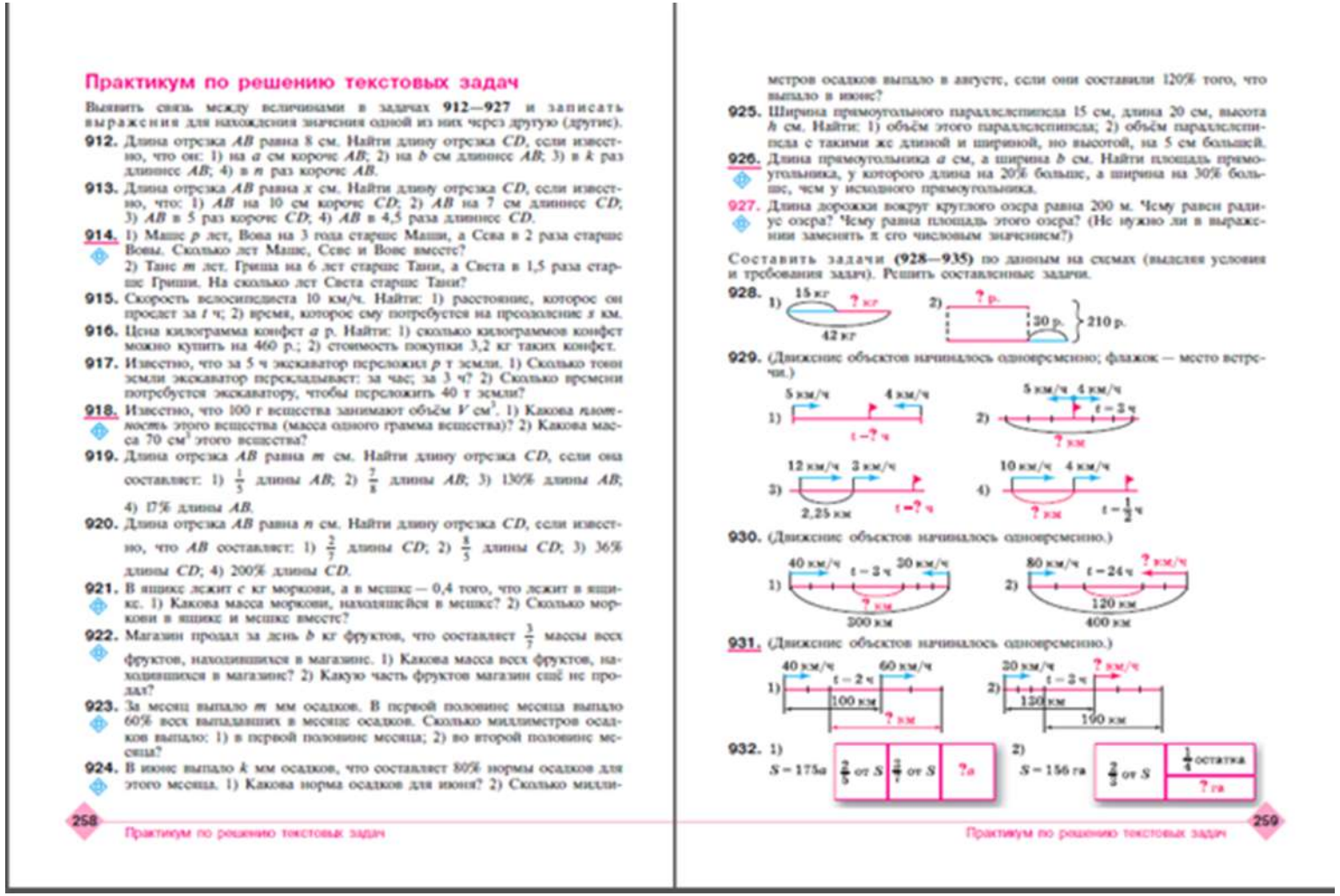
Конечно, существовали. Например, *Древние греки* записывали числа своими цифрами. Как и у римлян, их было семь. Но составление чисел было проще. В *Древней Руси* в качестве цифр использовались буквы алфавита. А чтобы в письме отличать цифры от букв, для них придумали значок — *титло* ҃, который ставили над буквой. Например, цифра 1 обозначалась как *а҃*.

- Какие цифры, кроме арабских, вы знаете?
- Какова история происхождения названия римских цифр?
- Как записывали цифры в Древней Руси?

Вводные упражнения

1. Назвать число: 1) следующее в ряду натуральных чисел за числом: 9999; 4600; 2) предшествующее числу: 3905; 5000.

Практикум по решению текстовых задач



Практикум по решению текстовых задач

Выявить связь между величинами в задачах **912—927** и записать выражения для нахождения значения одной из них через другую (другие).

912. Длина отрезка AB равна 8 см. Найти длину отрезка CD, если известно, что он: 1) на a см короче AB; 2) на b см длиннее AB; 3) в k раз длиннее AB; 4) в n раз короче AB.

913. Длина отрезка AB равна x см. Найти длину отрезка CD, если известно, что: 1) AB на 10 см короче CD; 2) AB на 7 см длиннее CD; 3) AB в 5 раз короче CD; 4) AB в 4,5 раза длиннее CD.

914. 1) Маше p лет, Вова на 3 года старше Маши, а Сева в 2 раза старше Вовы. Сколько лет Маше, Севе и Вове вместе?
2) Тане m лет. Гриша на 6 лет старше Тани, а Света в 1,5 раза старше Гриши. На сколько лет Света старше Тани?

915. Скорость велосипедиста 10 км/ч. Найти: 1) расстояние, которое он проедет за t ч; 2) время, которое ему потребуется на преодоление s км.

916. Цена килограмма конфет a р. Найти: 1) сколько килограммов конфет можно купить на 460 р.; 2) стоимость покупки 3,2 кг таких конфет.

917. Известно, что за 5 ч экскаватор переложил p т земли. 1) Сколько тонн земли экскаватор перекладывает: за час; за 3 ч? 2) Сколько времени потребуется экскаватору, чтобы переложить 40 т земли?

918. Известно, что 100 г вещества занимают объём V см^3. 1) Какова *плотность* этого вещества (масса одного грамма вещества)? 2) Какова масса 70 см^3 этого вещества?

919. Длина отрезка AB равна m см. Найти длину отрезка CD, если она составляет: 1) $\frac{1}{5}$ длины AB; 2) $\frac{7}{8}$ длины AB; 3) 130% длины AB; 4) 17% длины AB.

920. Длина отрезка AB равна n см. Найти длину отрезка CD, если известно, что AB составляет: 1) $\frac{2}{7}$ длины CD; 2) $\frac{8}{5}$ длины CD; 3) 36% длины CD; 4) 200% длины CD.

921. В ящике лежит c кг моркови, а в мешке — 0,4 того, что лежит в ящике. 1) Какова масса моркови, находящейся в мешке? 2) Сколько моркови в ящике и мешке вместе?

922. Магазин продал за день b кг фруктов, что составляет $\frac{3}{7}$ массы всех фруктов, находившихся в магазине. 1) Какова масса всех фруктов, находившихся в магазине? 2) Какую часть фруктов магазин ещё не продал?

923. За месяц выпало m мм осадков. В первой половине месяца выпало 60% всех выпадавших в месяце осадков. Сколько миллиметров осадков выпало: 1) в первой половине месяца; 2) во второй половине месяца?

924. В июне выпало k мм осадков, что составляет 80% нормы осадков для этого месяца. 1) Какова норма осадков для июня? 2) Сколько миллиметров осадков выпало в августе, если они составили 120% того, что выпало в июне?

925. Ширина прямоугольного параллелепипеда 15 см, длина 20 см, высота h см. Найти: 1) объём этого параллелепипеда; 2) объём параллелепипеда с такими же длиной и шириной, но высотой, на 5 см большей.

926. Длина прямоугольника a см, а ширина b см. Найти площадь прямоугольника, у которого длина на 20% больше, а ширина на 30% больше, чем у исходного прямоугольника.

927. Длина дорожки вокруг круглого озера равна 200 м. Чему равен радиус озера? Чему равна площадь этого озера? (Не нужно ли в выражении заменять π его числовым значением?)

Составить задачи **(928—935)** по данным на схемах (выделяя условия и требования задач). Решить составленные задачи.

928.

929. (Движение объектов начиналось одновременно; флажок — место встречи.)

930. (Движение объектов начиналось одновременно.)

931. (Движение объектов начиналось одновременно.)

932.

В конце учебника 6 класса находится **Практикум по решению текстовых задач**. Тематическим планированием предусмотрены уроки на его освоение в конце учебного года.
Однако учитель вправе по своему усмотрению изучать со всем классом в разное время отдельные блоки этого раздела.

Занимательные и олимпиадные задачи

Комбинаторика и логика

1. Записать в последовательности, в которой встречаются в орфографическом словаре, следующие слова:
1) картошка, винегрет, телевизор, каток, абрикос, гамак, кортик, дерево, кристалл, килограмм;
2) победа, проба, пакля, пекарь, паркет, подлник, парад, правда;
3) морковь, ломаная, рассада, поршень, притяжение, подошва, переправа, пошлина, подкова, подушка.

2. Записать все числа, которые можно получить перестановкой цифр в числе: 566; 506; 567; 1100; 1110; 1200; 1120.

3. При встрече друзья похлопали друг друга по плечу (каждый похлопал каждого). Сколько всего было сделано похлопываний, если друзей было: 1) трое; 2) четверо; 3) пятеро; 4) шестеро?

4. При встрече друзья обменялись рукопожатиями (каждый пожал руку каждому). Сколько всего было совершено рукопожатий, если друзей было: 1) трое; 2) четверо; 3) пятеро; 4) шестеро?

5. Из букв: 1) Л, С, Т, У; 2) А, Ж, К, О; 3) Л, О, М, Ь; 4) А, Б, Н, Я; 5) Н, И, Т, А; 6) А, Т, Х, Я; 7) Б, Д, О, Р, Ь; 8) С, И, К, А, М — составить слово, имеющее смысл в русском языке (каждую букву нужно использовать по разу).

6. Найти общую часть двух слов:
Образец. ВА(ЗА)МОК
ваза замок

1) чис(____)ток; 2) ни(____)р; 3) па(____)ри; 4) сто(____)ж;
5) дос(____)пор; 6) стан(____)но; 7) мыш(____)пля; 8) мо(____)па.

7. Дополнив запись из одинаковых цифр знаками арифметических действий и скобками (если они понадобятся), получить верное равенство:
Образец. 5 : 5 + 5 : 5 = 2; (5 + 5) : 5 + 5 = 7;
55 : 5 − 5 = 6.

1) 5 5 5 5 = 3; 2) 5 5 5 5 = 24; 3) 2 2 2 2 = 6;
4) 2 2 2 2 = 9; 5) 2 2 2 2 = 3; 6) 2 2 2 2 = 5.

8. Запись 1 2 3 4 5 дополнить знаками арифметических действий и скобками так, чтобы значение полученного выражения было равно 100.

9. Записать наибольшее (наименьшее) восьмизначное число, все цифры которого различны.

10. Аня, Боря и Вера встали в очередь в школьный буфет. Кто за кем стоит, если известно, что Боря не последний, а Вера стоит за Аней?

Занимательные и олимпиадные задачи

I. Комбинаторика и логика

Разумный перебор

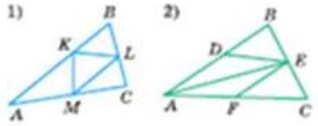


Рис. 367

992. Точки M и N лежат на отрезке AB. Перечислить все отрезки с концами в точках A, B, M и N.

993. Перечислить все последовательности, в которых могут занять очередь в школьный буфет одноклассники: 1) Аня (А), Боря (Б), Вова (В); 2) Аня (А), Боря (Б), Вова (В), Гриша (Г).

994. Перечислить все треугольники, которые изображены на рисунке 367.

995. Перечислить все двузначные числа, которые делятся на каждую свою цифру.

996. Два различных простых двузначных числа получены друг из друга перестановкой цифр, а их разность является квадратом некоторого числа. Найти эти числа.

997. Найти два таких простых числа, сумма и разность которых тоже является простым числом.

998. Записать ещё два члена последовательности:
1) 1; 4; 7; 10; ...; 2) 1; 4; 9; 16; ...; 3) 1; 4; 4; 16; ...;
4) $\frac{1}{2}$; $-\frac{2}{3}$; $\frac{3}{4}$; $-\frac{4}{5}$; ...; 5) 0,1; 0,3; 0,6; 1; ...; 6) 1; 0,2; 0,04; ... .

999. Выявить правило нахождения в первой строке числа в скобках (с помощью двух соседних чисел). По этому же правилу найти число в скобках во второй строке:

1) $\frac{1}{2}\left(\frac{1}{6}\right)\frac{1}{3}$ 2) $\frac{1}{2}\left(\frac{2}{3}\right)\frac{1}{3}$ 3) $\frac{1}{2}\left(\frac{5}{6}\right)\frac{1}{3}$ 4) $\frac{4}{15}\left(\frac{1}{4}\right)\frac{15}{16}$
$\frac{1}{3}\left(\ \right)\frac{1}{4}$ $\frac{1}{3}\left(\ \right)\frac{1}{4}$ $\frac{1}{3}\left(\ \right)\frac{1}{4}$ $0{,}2\left(\ \right)0{,}3$

5) 0,7 (−0,3) 1 6) −0,1 (−0,3) 3 7) 2 (25) 3 8) 1 (27) 2
3,5 ( ) 3 0,2 ( ) −4 3 ( ) 4 2 ( ) 3

1000. Какая фигура должна быть в пустой клетке на рисунке 368?

1001. Найти общую букву четырёх слов, которая стоит: 1) в начале слова (рис. 369, 1); 2) в конце слова (рис. 369, 2).

1002. Найти общую часть слов (одна чёрточка — одна буква):

1) (_ _) — МА, РОК, ДАК
2) (_ _ _) — ОК, АЗ, ЕЗ, ЫВ
3) (_ _ _) — ОЙ, ОС, РОВ, РОЙ

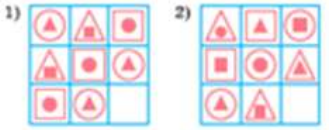


Рис. 368

Рис. 369

1003. Найти общий конец одного слова и начало другого:
Образец. ВА(ЗА)МОК (ВАЗА, ЗАМОК)
1) АФ(_ _ _)К; 2) ТАРА(_ _ _)ДАЛЫ; 3) ГЛО(_ _ _)Ы.

1004. Какое трёхзначное число, записанное одинаковыми цифрами, прочитывается словами, начинающимися с разных букв?

1005. С помощью цифр: 1) 1, 2 и 3; 2) 1, 2, 3 и 4 (используя каждую в записи по одному разу) — записать все числа, кратные 4.

1006. Переложить одну спичку так, чтобы получилось верное равенство.

1) VI − II = VII 2) XI + IX = I
3) IV − V = I 4) X = VII − III
5) IV − X = VI 6) XII + V = VI

1007. 1) Переложить две спички так, чтобы мусор оказался вне совка (рис. 370), а совок не изменил форму.
2) Переложить три спички так, чтобы «жук» не изменил форму (рис. 371), но стал ползти в противоположную сторону.

1008. Переложить две спички так, чтобы фигура «4 квадрата» (рис. 372) превратилась в фигуру «5 квадратов».

1009. Переложить три спички так, чтобы фигура «5 квадратов» (рис. 373) превратилась в фигуру «4 квадрата» (никаких «лишних» спичек не должно оставаться).

Рис. 370

Рис. 371

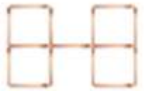


Рис. 372

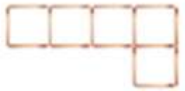


Рис. 373

Развитие пространственного воображения

В данных учебниках для 5—6 классов присутствует специальная система задач для развития пространственного воображения. В основу идеи создания этой системы легла уверенность в том, что у ребёнка ещё до школы накоплен богатый опыт общения с объёмными телами: он собственными руками с помощью **кубиков**, песка, деталей конструкторов построил множество многогранников, тел вращения, комбинированных фигур; он мысленно «гулял» по их поверхностям и внутренним лабиринтам, «летал» над ними, рассматривая со всех сторон.

Куб, являясь «строительным кирпичиком» нашего пространства, пожалуй лучше других объёмных фигур знаком детям. Поэтому куб, его изображения, виды с разных сторон, движения куба в пространстве, конструкции из кубиков стали основой предложенной системы задач.

Развитие пространственного мышления

98. *Выходим в пространство* На рисунке 29 изображён один и тот же куб: а) до поворота; б) после поворота вокруг оси. На рисунке 29, *б* указать новое положение точек *B* и *C*.

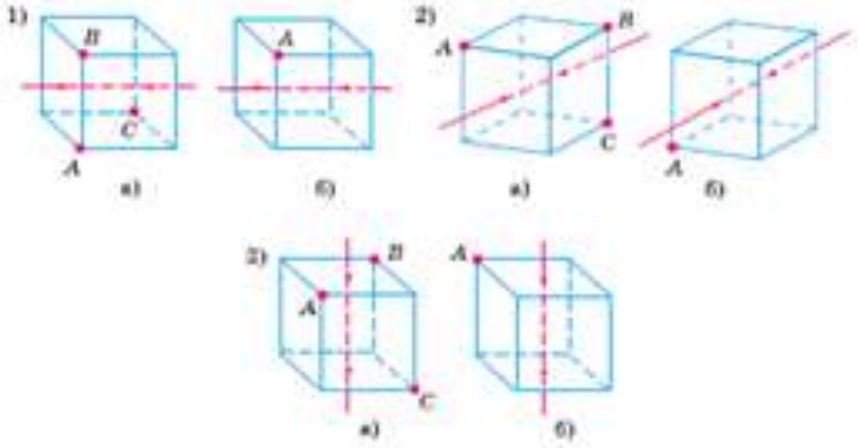


Рис. 29

5. *Выходим в пространство* По некоторым рёбрам прозрачного куба (рис. 212) красным цветом провели ломаную линию. Найти на предложенных рисунках изображения этой ломаной при взгляде на куб в направлении стрелки.

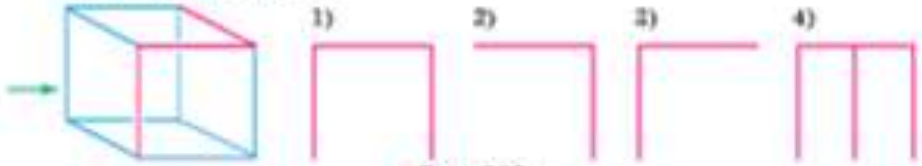


Рис. 212

112. *Работаем в паре* Человек два раза переворачивал картонную коробку на соседние грани (рис. 54). Помогите ему найти новое положение закрашенной грани коробки и новые положения точек *A* и *C*.

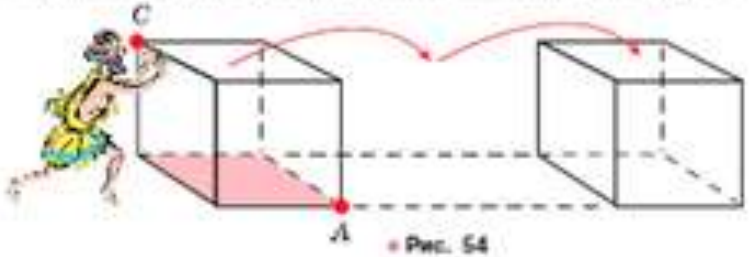


Рис. 54

3. *Выходим в пространство* Какую фигуру из указанных справа фигур (рис. 124) видит Тёма?

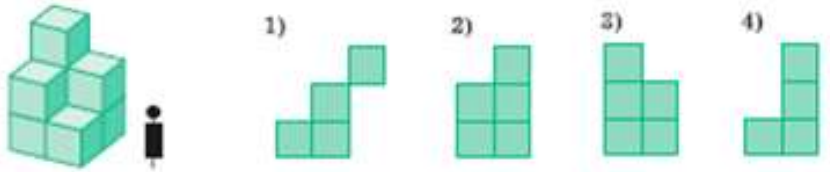


Рис. 124

1. *Выходим в пространство* Какую фигуру видит колибри (рис. 141)?

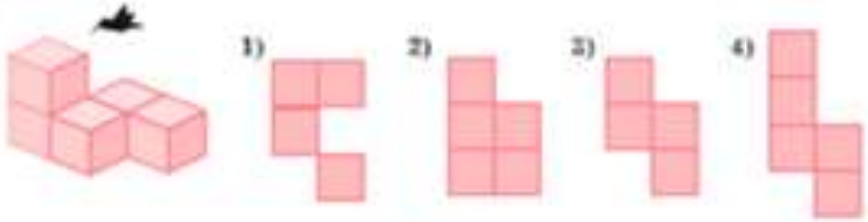


Рис. 141

Учебно-методический комплект по алгебре 7-9 классы.
Авторы: Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, С.Б. Суворова

Ю.Н. Макарычев

- **включены** в Федеральный перечень учебной литературы, рекомендованной к использованию в образовательных организациях;
- **рассчитаны** на 3 часа в неделю (102 часа в год) и 4 ч в неделю (136 часов в год);
- **позволяют обеспечить учащимся** достижение групп планируемых результатов освоения программы ООО по алгебре в блоках «*Ученик научится*» и «*Ученик получит возможность научиться*»
- **имеют отличительной особенностью** сбалансированное развитие всех линий школьного курса алгебры, сквозную систему повторения

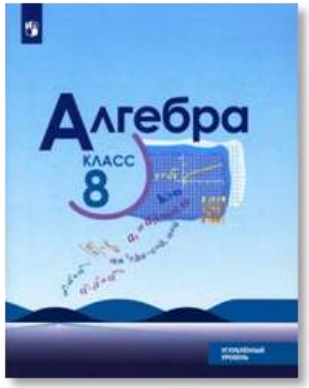
Состав УМК по алгебре для 7-9 классов.

Авторы:
Ю.Н. Макарычев,
Н.Г. Миндюк,
К.И. Нешков,
С.Б. Суворова

Учебно-методический комплект по алгебре 7-9 классы.
Авторы: Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, С.Б. Суворова

Особенности учебников:

- Традиционный устоявшийся курс с ориентацией на результат для всех.
- Сбалансированное развитие всех содержательно-методических линий школьного курса алгебры создаёт условия для глубокого усвоения учащимися теории и овладения математическим аппаратом.
- Приводимые образцы решений, пошаговое нарастание сложности заданий, сквозная линия повторения позволяет учащимся успешно овладеть изучаемым материалом.
- Каждая глава завершается рубрикой «Для тех, кто хочет знать больше», которая может быть использована для проектной деятельности.



Учебно-методический комплект по алгебре 7-9 классы.
Авторы: Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, И.Е. Феоктистов

Углублённый уровень планируемых результатов по алгебре

- Учебники **включены** в Федеральный перечень учебной литературы, рекомендованной к использованию в образовательных организациях;
- **рассчитаны** на 4 часа в неделю (136 часов в год) и 5 часов в неделю (170 часов в год);
- **позволяют обеспечить учащимся** достижение групп планируемых результатов освоения программы ООО **углублённого** изучения алгебры в блоках «*Ученик научится*» и «*Ученик получит возможность научиться*», а также накопление портфолио;
- **имеют отличительной особенностью** расширение традиционных учебных тем за счёт теоретико-множественной и вероятностно-комбинаторной линий школьного курса математики

Учебно-методический комплект по алгебре и началам математического анализа 10-11 классы.
Авторы: Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин

Ш.А. Алимов

- **включены** в Федеральный перечень учебной литературы, рекомендованной к использованию в образовательных организациях;
- **рассчитаны** на базовом уровне на 2,5 ч в неделю (85 часов в год), на углублённом уровне на 4 или 5 ч в неделю (136 или 170 часов в год);
- **позволяют обеспечить** учащимся достижение планируемых результатов освоения программы СОО по математике на базовом уровне в блоках «*Ученик научится*» и «*Ученик получит возможность научиться*» и программы СОО углублённого изучения предмета в блоке «*Ученик научится*»;
- **имеют отличительной особенностью** структуру**,** позволяющую завершить изучение школьного курса алгебры в 10-м классе, подачу материала на интуитивном уровне наряду с наличием более сложных разделов, большое количество основных задач с решениями, систему упражнений на 3 уровнях сложности;

УМК по алгебре и началам математического анализа для 10 и 11 классов.
Авторы: Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин
Базовый и углублённый уровни планируемых результатов.

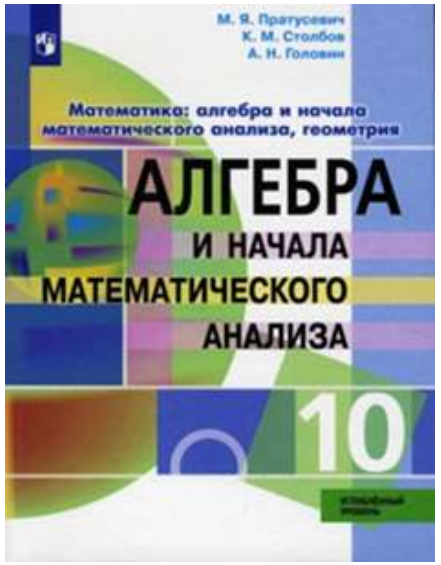
Особенности учебника:

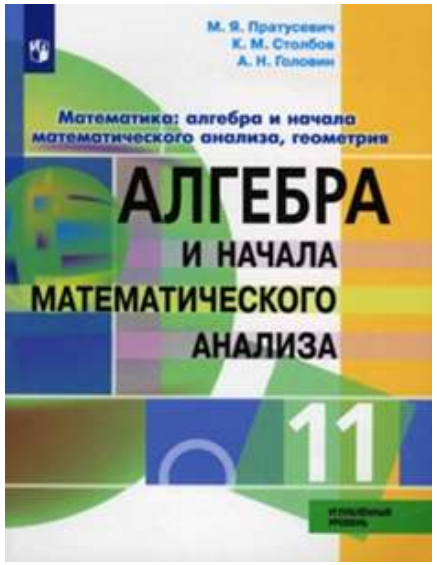
- Изложение материала отличается доступностью, наряду с наличием более сложных разделов.
- Большое количество основных задач с решениями.
- Система упражнений на 3 уровнях сложности.
- Задачи повышенной трудности в конце учебника содержат богатый материал для подготовки в вузы

Учебно-методический комплект по алгебре и началам математического анализа 10-11 классы. Углублённый уровень. Авторы: Пратусевич М.Я., Столбов К.М., Головин А.Н.

Пратусевич М.Я.

- **включены** в Федеральный перечень учебной литературы, рекомендованной к использованию в образовательных организациях;
- **рассчитаны** на 4 или 5 часов в неделю (136 или 170 часов в год);
- **позволяют обеспечить** учащимся достижение планируемых результатов освоения программы СОО по математике на углублённом уровне в блоках «*Ученик научится*» и «*Ученик получит возможность научиться*»;
- **имеют отличительной особенностью** предоставление возможности обучения математике на углубленном уровне с учащимися разного уровня подготовки за счёт вводной первой главы, структуру**,** позволяющую завершить изучение школьного курса алгебры в 10-м классе, и специально выделенные методы решения классов задач, выносимых на итоговую аттестацию в 11-м классе





Состав УМК по алгебре и началам математического анализа для 10-11 классов. Углублённый уровень. Авторы: Пратусевич М.Я., Столбов К.М., Головин А.Н.

УМК по алгебре и началам математического анализа. 10 и 11 классы.
Авторы: Пратусевич М.Я., Столбов К.М., Головин А.Н.
Углублённый уровень планируемых результатов

Особенности курса:

- Общекультурная составляющая математики, в том числе исторические предпосылки и вклад математики в развитие человечества.
- Избыточность содержания как средство удовлетворения познавательных потребностей. При работе по данному УМК возможно параллельное ведение элективных курсов и факультативов.
- Учебник содержит большое количество разнообразных примеров решения задач с обсуждением встречающихся трудностей.
- В учебнике представлены задачи, решение которых способствует неформальному пониманию материала.
- Даны специальные методы решения отдельных классов задач, выносимых на итоговую аттестацию в 11-м классе.

Учебно-методический комплект по геометрии 7-11 классы. Авторы: Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б., Позняк Э.Г., Юдина И.И.

Атанасян Л.С.

- Классический практико-ориентированный курс с учетом реализации проверенных временем принципов обучения.
- Максимальное использование принципа наглядности в подаче материала.
- Строгое, но доступное изложение материала.
- Тщательная формулировка задач.
- Учёт психологических особенностей школьников.
- УМК позволяет обеспечить вариативность, дифференцируемость и другие принципы обучения.
- Широкая система задач, позволяющая достигнуть планируемых результатов как на базовом, так и на углублённом уровнях.

Состав УМК по геометрии для 7-9 классов.

Авторы:
Атанасян Л.С.,
Бутузов В.Ф.,
Кадомцев С.Б.,
Позняк Э.Г.,
Юдина И.И.

Состав УМК по геометрии для 10-11 классов.
Авторы: Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б., Позняк Э.Г., Юдина И.И.

Учебно-методический комплект по геометрии 7-11 классы.
Авторы: В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев, Прасолов В.В.
Под редакцией В.А. Садовничего

В.Ф. Бутузов

Особенности учебников:

- Учебники содержат дифференцированный и тщательно систематизированный задачный материал.
- Единственный учебник по геометрии для старшей школы, имеющий красочное художественное оформление.
- Практико-ориентированное обучение геометрии.
- Максимальное использование принципа наглядности в подаче материала.
- Распределение задач для работы в классе и дома.

Состав УМК по геометрии для 7-11 классов.

Авторы:
В.Ф. Бутузов,
С.Б. Кадомцев,
Прасолов В.В.
Под редакцией
В.А. Садовничего

Учебно-методический комплект по геометрии 7-11 классы.
Авторы: В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев, Прасолов В.В.
Под редакцией В.А. Садовничего

§ 11 Параллельные прямые

41 Признаки параллельности двух прямых

В 7 классе мы говорили о том, что две прямые либо имеют только одну общую точку, т. е. пересекаются, либо не имеют общих точек, т. е. не пересекаются.

Определение

Две прямые на плоскости называются параллельными, если они не пересекаются.

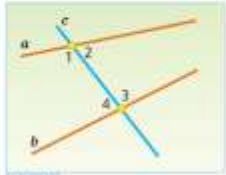


Рис. 10

Два отрезка называются параллельными, если они лежат на параллельных прямых. Параллельность прямых AB и CD, a и b (отрезков MN и PQ) обозначают так: $AB \parallel CD$, $a \parallel b$ ($MN \parallel PQ$).

Рассмотрим прямые a и b, а также прямую c, пересекающую их в двух точках (рис. 10). Прямую c назовём секущей по отношению к прямым a и b. Углы 1 и 3, а также 2 и 4 назовём накрест лежащими углами, образованными при пересечении прямых a и b секущей c.

Параллельность — от греческого παράλληλος (параллелос) — рядом идущий.

Проектные задачи

Проектные задачи выполняются с использованием учебно-методического комплекта «Живая математика».

Глава 4

1. а) Научитесь строить прямую, проходящую через данную точку и параллельную данной прямой.
   б) Нарисуйте треугольник ABC, проведите биссектрисы углов B и C и отметьте их точку пересечения.
   в) Через точку пересечения биссектрис углов B и C треугольника ABC проведите прямую, параллельную прямой BC, и отметьте точки P и Q, в которых эта прямая пересекает стороны AB и AC.
   г) Сравните длину отрезка PQ и сумму длин отрезков BP и CQ. Подвигайте вершины треугольника ABC и убедитесь, что равенство $PQ = BP + CQ$ при этом сохраняется.
2. а) Нарисуйте треугольник, проведите биссектрисы его углов и отметьте точку пересечения биссектрис.
   б) Проведите перпендикуляр из точки пересечения биссектрис к одной из сторон.
   в) Проведите окружность, вписанную в треугольник.
   г) Скройте все вспомогательные объекты, оставив только треугольник и вписанную в него окружность.
3. а) Нарисуйте треугольник и постройте середины его сторон.
   б) Проведите серединные перпендикуляры к сторонам и отметьте их точку пересечения.
   в) Проведите окружность, описанную около треугольника.
   г) Скройте все вспомогательные объекты, оставив только треугольник и описанную около него окружность.

Глава 5

4. а) Отметьте три точки A, B и C, проведите отрезки AB и BC, затем проведите через точку A прямую, параллельную прямой BC, а через точку C прямую, параллельную прямой AB.
   б) Отметьте точку D пересечения проведённых прямых и проведите отрезки AD и CD.
   в) Скройте прямые AD и CD, оставив только параллелограмм $ABCD$.

Исследовательские задачи

1. Придумайте такое условие параллельности двух данных прямых, которое является: а) необходимым, но не достаточным; б) достаточным, но не необходимым.
2. Исследуйте, при каком условии задача о построении треугольника: а) по трём медианам; б) по трём высотам имеет решение.
3. Постройте треугольник по углу A и сторонам AC и BC и исследуйте, при каком условии задача: а) имеет решение; б) имеет единственное решение; в) имеет два решения; г) не имеет решений.
4. Исследуйте, сколько различных точек может быть среди тех 9 точек, через которые проходит окружность Эйлера.
5. Выведите формулу стороны равностороннего треугольника в теореме Морли (см. задачу 280 на с. 132).

Темы рефератов и докладов

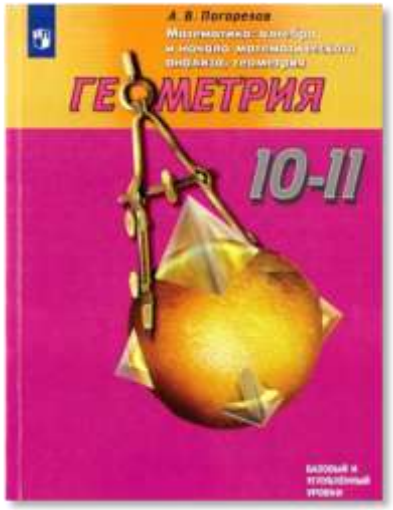
1. Вневписанные окружности.
2. Аксиома параллельных прямых и эквивалентные ей утверждения.
3. Чем геометрия Лобачевского отличается от геометрии Евклида.
4. Биография Н. И. Лобачевского.
5. Симметрия и орнаменты.
6. Симметрия в природе и в архитектуре.
7. Прямая и окружность Эйлера.
8. Признаки равенства треугольника по: а) трём медианам; б) трём высотам; в) трём биссектрисам.
9. Золотое сечение в природе, архитектуре и живописи.
10. Нестандартные признаки подобия треугольников.
11. Построения одним циркулем.
12. Прямая и обратная теоремы, необходимость и достаточность.
13. Методы решения задач на построения (метод ГМТ, метод подобия).
14. Теорема Чевы и следствия из неё: теоремы о точках пересечения медиан, биссектрис, высот.

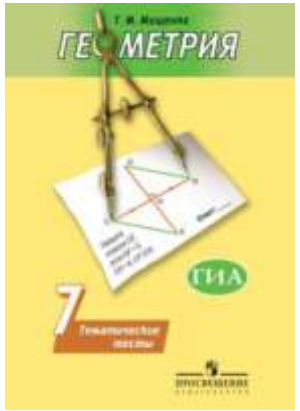
Учебно-методический комплект по геометрии 7-11 классы.
Авторы: Погорелов А.В.

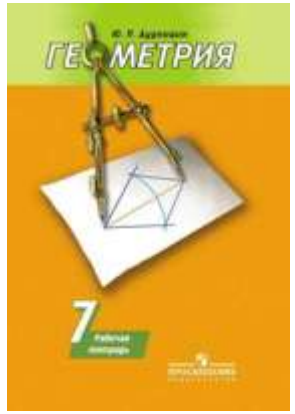
Погорелов А.В.

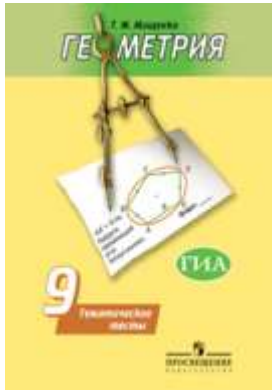
Особенности учебников:

- В учебнике уравновешены теоретический и задачный материал.
- Стиль изложения материала учебника чёток и немногословен.
- Высокий уровень научности и строгости изложения материала.
- Внимание к логике рассуждений и обоснованию решений.
- Полнота и лаконичность изложения материала.
- Разноуровневый задачный материал.









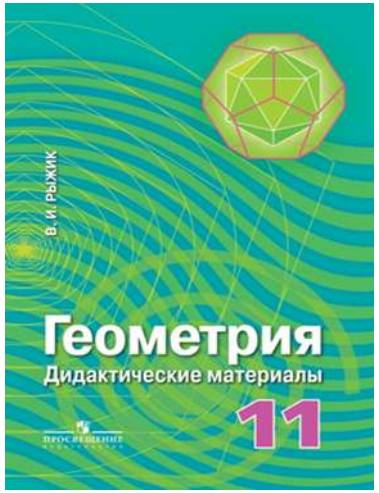
Состав УМК по геометрии для 7-11 классов. Авторы: Погорелов А.В.

Учебно-методический комплект по геометрии 10-11 классы.
Авторы: Александров А.Д., Вернер А.Л., Рыжик В.И.

Александров А.Д.

Углублённый уровень планируемых результатов по геометрии

- При изложении материала учебника использованы прямые геометрические методы.
- Наглядность, логика и простота восприятия материала отличают учебник от других.
- После теоретической части предлагаются «Вопросы для самоконтроля».
- Задачи разделены на два уровня сложности.
- В задачном материале выделены рубрики: «Дополняем теорию», «Рисуем», «Исследуем», «Планируем», «Находим величину», «Ищем границы», «Доказываем», «Участвуем в олимпиаде».
- В учебнике даются обобщающие задачи к главам и итоги каждой главы для выделения основных результатов её изучения.



Состав УМК по геометрии для 7-11 классов.
Авторы:
Александров А.Д.,
Вернер А.Л.,
Рыжик В.И.

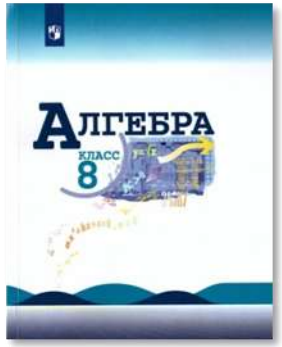
Учебно-методический комплект по математике 10-11 классы. Авторы: А.Л. Вернер, А.П. Карп

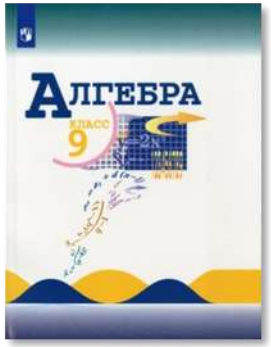
- **включены** в Федеральный перечень учебной литературы, рекомендованной к использованию в образовательных организациях;
- **рассчитаны** на 4 ч в неделю (136 ч в год) и 5 ч в неделю (170 ч в год);
- **позволяют обеспечить учащимся** достижение планируемых результатов освоения программы СОО по математике на базовом уровне в блоках «*Ученик научится*» и «*Ученик получит возможность научиться*» и накопление портфолио;
- **имеют отличительной особенностью** отсутствие традиционного деления на предметы (алгебра и начала математического анализа и геометрия), изучение математики как единого предмета, в котором постоянно подчеркивается взаимосвязь алгебраического, аналитического и геометрического материала, использование моделирования, наглядности и историзма при изложении курса.

Учебно-методические комплекты для инклюзивного образования

С.М. Никольский и др.

Г.В. Дорофеев и др.





Ю.Н. Макарычев и др.

Бутузов В.Ф. и др.

Ю.М. Колягин и др.

Атанасян Л.С. и др.

Ш.А. Алимов и др.