

2018

$\sqrt{2}$



МАТЕМАТИКА. ИНФОРМАТИКА

КАТАЛОГ УЧЕБНОЙ ПРОДУКЦИИ



корпорация
российский
учебник



Дорогой коллега!

Вы держите в руках каталог учебной литературы Корпорации «Российский учебник». Скорее всего, большинство наших изданий Вам уже знакомы, поскольку каждый четвертый учебник в России выходит в хорошо известных Вам издательствах «ДРОФА», «ВЕНТАНА-ГРАФ» и «Астрель», входящих в корпорацию. На сегодняшний день мы — лидеры по числу позиций в Федеральном перечне, утвержденном Министерством образования и науки РФ: 485 наименований, или примерно 40% от общего числа позиций. Создавая учебные материалы, мы активно работаем с профессиональными экспертными сообществами и научно-редакционным советом, который возглавляют академики, действительные члены-корреспонденты РАН и РАО, специалисты издательской группы, непосредственно принимающие участие в разработке концепций учебно-методических комплектов и научного ядра будущих учебников корпорации.

Наша приоритетная задача — заботиться о Вас, обеспечивая всестороннюю методическую поддержку. Мы хотим быть уверены в том, что работа с нашей учебной литературой приносит Вам удовольствие и помогает закладывать фундамент успешного будущего Ваших учеников. Сотрудничая с институтами повышения квалификации во всех регионах РФ, мы регулярно проводим актуальные методические мероприятия. В 2016 году более 220 тысяч педагогов по всей стране посетили наши конференции и семинары, и этот факт дает нам основание надеяться, что Вы уже становились их участником в Вашем городе или районе. Мы будем искренне рады Вас увидеть на наших мероприятиях.

Присоединяйтесь!

Пусть наша учебная литература станет основой Вашего профессионального успеха!

Высоких результатов Вам и Вашим ученикам в новом учебном году!

*С наилучшими пожеланиями,
Александр Брычкин,
Генеральный директор корпорации «Российский учебник»*



drofa-ventana.ru

заходите на наш сайт

Атлас+

lecta.ru/atlasplus

бесплатные интерактивные ресурсы
к наглядным пособиям



**СТРАНА
ЧИТАЮЩАЯ**

страначитающая.рф

образовательный ресурс по литературе,
ежемесячные конкурсы чтецов, видеотека,
статьи по литературе и режиссуре

СТРАНА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТРОП

странаэкологическая.рф

всероссийский проект, направленный на
формирование экологического мировоззрения
воспитанников дошкольных образова-
тельных организаций и обучающихся школ



lecta.ru

доступ к электронным учебникам в один клик



youtube.com/user/drofapublishing

модульные видеокурсы для учителей
по самым актуальным темам



**СТРАНА
С ВЕЛИКОЙ ИСТОРИЕЙ**

странавеликая.рф

проект о великой стране в рассказах ее
граждан, летопись российского образова-
ния. Конкурсы, методические разработки,
интерактивная карта с творческими рабо-
тами жителей России

СТРАНА НЕВЫУЧЕННЫХ УРОКОВ

drofa-ventana.ru/vneuroka

всероссийский проект по организации внеу-
рочной деятельности. Коллекция методиче-
ских разработок для педагогов всех уровней
дошкольного и школьного образования

МАТЕМАТИКА. 5—6 классы

Линия учебно-методических комплектов по математике А. Г. Мерзляка, В. Б. Полонского, М. С. Якира. 5—6 классы	8
Линия учебно-методических комплектов по математике Г. К. Муравина, О. В. Муравиной. 5—6 классы	10
Учебно-методический комплект по наглядной геометрии И. Ф. Шарыгина. 5—6 классы	12

АЛГЕБРА. 7—9 классы

Линия учебно-методических комплектов по алгебре А. Г. Мерзляка, В. Б. Полонского, М. С. Якира. 7—9 классы	14
Линия учебно-методических комплектов по алгебре А. Г. Мерзляка, В. М. Полякова (для углубленного изучения). 7—9 классы	16
Линия учебно-методических комплектов по алгебре Г. К. Муравина, К. С. Муравина, О. В. Муравиной. 7—9 классы	18

ГЕОМЕТРИЯ. 7—9 классы

Линия учебно-методических комплектов по геометрии А. Г. Мерзляка, В. Б. Полонского, М. С. Якира. 7—9 классы	21
Линия учебно-методических комплектов по геометрии А. Г. Мерзляка, В. М. Полякова (для углубленного изучения). 7—9 классы	24
Учебно-методический комплект по геометрии И. Ф. Шарыгина. 7—9 классы	26
Справочные пособия	30

АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА. 10—11 классы

Линия учебно-методических комплектов по алгебре и началам математического анализа А. Г. Мерзляка, Д. А. Номировского, В. Б. Полонского, М. С. Якира (базовый уровень). 10—11 классы	32
Линия учебно-методических комплектов по алгебре и началам математического анализа А. Г. Мерзляка, Д. А. Номировского, В. М. Полякова (углубленный уровень). 10—11 классы	34
Линия учебно-методических комплектов по алгебре и началам математического анализа Г. К. Муравина, О. В. Муравиной (базовый уровень). 10—11 классы	36
Линия учебно-методических комплектов по алгебре и началам математического анализа Г. К. Муравина, О. В. Муравиной (углубленный уровень). 10—11 классы	38
Библиотека учителя	40

ГЕОМЕТРИЯ. 10—11 классы

Линия учебно-методических комплектов по геометрии А. Г. Мерзляка, Д. А. Номировского, В. Б. Полонского, М. С. Якира (базовый уровень). 10—11 классы	42
Линия учебно-методических комплектов по геометрии А. Г. Мерзляка, Д. А. Номировского, В. М. Полякова (углубленный уровень). 10—11 классы	44
Учебно-методический комплект по геометрии И. Ф. Шарыгина (базовый уровень). 10—11 классы	46
Линия учебно-методических комплектов по геометрии Е. В. Потоскуева, Л. И. Звавича (углубленный уровень). 10—11 классы	48

ИНФОРМАТИКА. 7—11 классы

Линия учебно-методических комплектов по информатике А. Г. Кушниренко, А. Г. Леонова, Я. Н. Зайдельмана, В. В. Тарасовой. 7—9 классы	52
Линия учебно-методических комплектов по информатике Ю. А. Быкадорова. 8—9 классы	54
Линия учебно-методических комплектов по информатике М. Е. Фиошина, А. А. Рессина, С. М. Юнусова (углубленный уровень). 10—11 классы	56

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



Скачать на сайте



Подготовлено в соответствии с Примерной основной образовательной программой

ЛИНИИ УМК ПО МАТЕМАТИКЕ

Система «Алгоритм успеха»

ОСНОВНОЕ ОБЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Математика

Линия УМК по математике

А. Г. Мерзляка,
В. Б. Полонского,
М. С. Якира

5–6
классы

Алгебра

Линия УМК по алгебре

А. Г. Мерзляка,
В. Б. Полонского,
М. С. Якира

7–9
классы

Геометрия

Линия УМК по геометрии

А. Г. Мерзляка,
В. Б. Полонского,
М. С. Якира

7–9
классы

Линия УМК по алгебре

А. Г. Мерзляка,
В. М. Полякова
(углубленный уровень)

7–9
классы

СРЕДНЕЕ ПОЛНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Алгебра и начала анализа

Линия УМК по алгебре и началам анализа

А. Г. Мерзляка,
В. Б. Полонского,
М. С. Якира
(базовый уровень)

10–11
классы

ЛИНИИ УМК ПО МАТЕМАТИКЕ

Система «Вертикаль»

ОСНОВНОЕ ОБЩЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Математика

Линия УМК по математике

Г. К. Муравина,
О. В. Муравиной

5–6
классы

Линия УМК по наглядной геометрии

И. Ф. Шарыгина

5–6
классы

Алгебра

Линия УМК по алгебре

Г. К. Муравина,
К. С. Муравина,
О. В. Муравиной

7–9
классы

Геометрия

Линия УМК по геометрии

И. Ф. Шарыгина

7–9
классы

СРЕДНЕЕ ПОЛНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Алгебра и начала анализа

Линия УМК по алгебре и началам анализа

Г. К. Муравина,
О. В. Муравиной
(базовый уровень)

10–11
классы

Геометрия

Линия УМК по геометрии

И. Ф. Шарыгина
(базовый уровень)

10–11
классы

Линия УМК по алгебре и началам анализа

Г. К. Муравина,
О. В. Муравиной
(углубленный уровень)

10–11
классы

Линия УМК по геометрии

Е. В. Потоскуева,
Л. И. Звавича
(углубленный уровень)

10–11
классы

ЛИНИИ УМК ПО ИНФОРМАТИКЕ

Линия УМК	
Ю. А. Быкадорова	8–9 классы

Линия УМК	
М. Е. Фиошина, А. А. Рессина, С. М. Юнусова (углубленный уровень)	10–11 классы

МАТЕМАТИКА

5-6
КЛАССЫ

ЛИНИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЛЕКТОВ ПО МАТЕМАТИКЕ А. Г. МЕРЗЛЯКА, В. Б. ПОЛОНСКОГО, М. С. ЯКИРА

5-6

классы



Состав УМК

- ПРОГРАММА
- УЧЕБНИКИ
- МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ
- РАБОЧИЕ ТЕТРАДИ
- ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Программа по математике для 5–6 классов входит в сборник программ к линии УМК. Программа содержит пояснительную записку, содержание курса математики 5–6 классов, примерное тематическое планирование с указанием основных видов учебной деятельности, рекомендации по оснащению учебного процесса.

Учебники содержат богатый задачный материал различного уровня сложности, что позволяет реализовать принципы уровневой дифференциации и индивидуального подхода в обучении, формировать познавательный интерес к математике. Объяснения отличаются простотой, ясностью и логичностью изложения учебного материала. Традиционная методика и современные подходы к обучению обеспечивают качественную математическую подготовку учащихся. Учебники включены в Федеральный перечень учебников.

Методические пособия включают в себя тематическое планирование учебного материала, описание особенностей содержания кур-

са, методические рекомендации, планирование уроков в форме технологических карт, а также математические диктанты и примерные контрольные работы (в четырех вариантах).

Рабочие тетради содержат различные виды заданий на усвоение нового и повторение ранее изученного материала, задания развивающего характера, дополнительные задания. Задания иллюстрированы, как и в учебниках, они подразделя-

ются на несколько уровней сложности, что позволяет проводить дифференцированное обучение.

Дидактические материалы содержат дополнительные тренировочные задания, скомпонованные по темам, соответствующим темам учебников. Задания даны в четырех вариантах, их можно использовать для составления самостоятельных проверочных работ или для отработки умений решать основные типы задач.



А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский,
М. С. Якир, Е. В. Буцко

Математика.

5–11 классы

Рабочие программы



А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский,
М. С. Якир

Математика

5 класс

Учебник



Е. В. Буцко, А. Г. Мерзляк,
В. Б. Полонский, М. С. Якир

Математика

5 класс

Методическое пособие



А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский,
М. С. Якир

Математика

5 класс

Рабочие тетради № 1, 2



А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский,
Е. М. Рабинович, М. С. Якир

Математика

5 класс

Дидактические материалы



А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский,
М. С. Якир

Математика

6 класс

Учебник (с приложением)



Е. В. Буцко, А. Г. Мерзляк,
В. Б. Полонский, М. С. Якир

Математика

6 класс

Методическое пособие



А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский,
М. С. Якир

Математика

6 класс

Рабочие тетради № 1, 2, 3



А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский,
Е. М. Рабинович, М. С. Якир

Математика

6 класс

Дидактические материалы

ЛИНИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЛЕКТОВ ПО МАТЕМАТИКЕ Г. К. МУРАВИНА, О. В. МУРАВИНОЙ

5-6

КЛАССЫ



Состав УМК

- ПРОГРАММА
- УЧЕБНИКИ
- МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ
- РАБОЧИЕ ТЕТРАДИ
- ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Программа по математике содержит пояснительную записку, общую характеристику учебного предмета, требования к результатам обучения, содержание курса, тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности, рекомендации по материально-техническому обеспечению образовательного процесса.

Учебники направлены на развитие творческого самостоятельного мышления. Изложение учебного материала учитывает возрастные особенности школьников: материал дается порционно, небольшими блоками, содержащими теорию, упражнения на отработку основного материала и задания на смекалку. Изложение сопровождается большим количеством красочных иллюстра-

ций (фотографий, схем, карт, чертежей). В учебники включены практические задания, для удобства работы с комплектом даются ссылки на рабочие тетради. Учебники включены в Федеральный перечень учебников.

Методические пособия включают тематическое планирование учебного материала, поурочное планирование, диктанты, тесты, самостоятельные и контрольные работы и сценарии работы с нестандартными задачами.

Рабочие тетради содержат большое количество дополнительных заданий. Специальным знаком отмечены задания, направленные на формирование метапредметных умений и личностных качеств ученика. Кроме того, тетради включают раздел «Контрольные задания в формате ЕГЭ».

Дидактические материалы содержат тесты, самостоятельные и контрольные работы с ответами.



О. В. Муравина

Математика

5–6 классы»

Рабочая программа
к линии УМК Г. К. Муравина,
О. В. Муравиной



Г. К. Муравин, О. В. Муравина

Математика

5 класс

Учебник



Г. К. Муравин, О. В. Муравина

Математика

5 класс

Методическое пособие (в 2 частях)



Г. К. Муравин, О. В. Муравина

Математика

5 класс

Рабочая тетрадь (в 2 частях)



Г. К. Муравин, О. В. Муравина

Математика

6 класс

Учебник



Г. К. Муравин, О. В. Муравина

Математика

6 класс

Методическое пособие

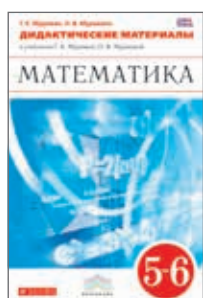
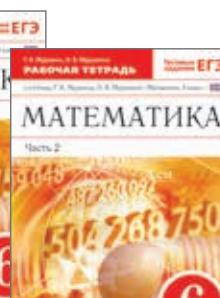


Г. К. Муравин, О. В. Муравина

Математика

6 класс

Рабочая тетрадь (в 2 частях)



Г. К. Муравин, О. В. Муравина

Математика

5–6 классы

Дидактические материалы

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКТ ПО НАГЛЯДНОЙ ГЕОМЕТРИИ И. Ф. ШАРЫГИНА

5-6
КЛАССЫ



Состав УМК

- ПРОГРАММА
- УЧЕБНИК
- МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

Программа по наглядной геометрии входит в методическое пособие. Для изучения наглядной геометрии можно использовать дополнительные часы из регионального или школьного компонента.

Программа содержит пояснительную записку, требования к результатам обучения (личностные, метапредметные и предметные), содержание программы курса «Наглядная геометрия», тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности и рекомендации по материально-техническому обеспечению образовательного процесса.

Учебник можно использовать с любым систематическим курсом

математики для 5–6 классов. Курс «Наглядная геометрия» основан на авторской наглядно-эмпирической концепции построения школьного курса геометрии, которая соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту. Содержание учебника направлено на развитие геометрической интуиции, пространственного воображения, изобразительных навыков учащихся. Включение в учебник интересных задач, исторических сведе-

ний, примеров влияния геометрии на архитектуру и искусство, а также головоломок, лабиринтов, орнаментов и т. д. способствует развитию интереса учащихся к изучению математики. Учебник включен в Федеральный перечень учебников.

Методическое пособие содержит программу курса, методические комментарии к параграфам учебника, темы учебных проектов и исследований.



Л. Н. Ерганжиева, О. В. Муравина

Наглядная геометрия.

5–6 классы

Рабочая программа.
Методические рекомендации
к линии УМК И. Ф. Шарыгина,
Л. Н. Ерганжиевой



И. Ф. Шарыгин, Л. Н. Ерганжиева

Математика. Наглядная геометрия

5–6 классы

Учебник

АЛГЕБРА

7-9
КЛАССЫ

ЛИНИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЛЕКТОВ ПО АЛГЕБРЕ А. Г. МЕРЗЛЯКА, В. Б. ПОЛОНСКОГО, М. С. ЯКИРА

7-9

КЛАССЫ



Состав УМК

- ПРОГРАММА
- УЧЕБНИКИ
- МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ
- РАБОЧИЕ ТЕТРАДИ
- ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Программа по алгебре для 7–9 классов входит в сборник программ к линии УМК. Программа содержит пояснительную записку, содержание курса алгебры 7–9 классов, примерное тематическое планирование в двух вариантах (на 3 ч и на 4 ч в неделю) с указанием основных видов учебной деятельности, рекомендации по организации и оснащению учебного процесса.

Учебники содержат богатый задачный материал различного уровня сложности, что позволяет реализовать принципы уровневой дифференциации и индивидуального подхода в обучении, формировать познавательный интерес к математике. Объяснения отличаются простотой, ясностью и логичностью изложения учебного материала.

Традиционная методика и современные подходы к обучению обеспечивают качественную математическую подготовку учащихся. Учебники включены в Федеральный перечень учебников.

Методические пособия включают в себя тематическое планирование учебного материала, описание особенностей содержания курса, методические рекомендации, планирование уроков в форме технологических карт, а также матема-

тические диктанты и примерные контрольные работы (в четырех вариантах).

Дидактические материалы содержат дополнительные тренировочные задания, скомпонованные по темам, соответствующим темам учебников. Задания даны в четырех вариантах, их можно использовать для составления самостоятельных проверочных работ или для отработки умений решать основные типы задач.



А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский,
М. С. Якир, Е. В. Буцко

Математика

5–11 классы

Рабочие программы



А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский,
М. С. Якир

Алгебра

7 класс

Учебник



Е. В. Буцко, А. Г. Мерзляк,
В. Б. Полонский, М. С. Якир

Алгебра

7 класс

Методическое пособие

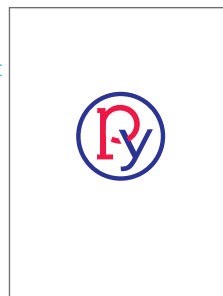


А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский,
Е. М. Рабинович, М. С. Якир

Алгебра

7 класс

Дидактические материалы



ГОТОВИТСЯ К ИЗДАНИЮ



А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский,
М. С. Якир

Алгебра

7 класс

Рабочие тетради № 1, 2



А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский,
М. С. Якир

Алгебра

8 класс

Учебник



Е. В. Буцко, А. Г. Мерзляк,
В. Б. Полонский, М. С. Якир

Алгебра

8 класс

Методическое пособие



А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский,
Е. М. Рабинович, М. С. Якир

Алгебра

8 класс

Дидактические материалы



А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский,
М. С. Якир

Алгебра

9 класс

Учебник



Е. В. Буцко, А. Г. Мерзляк,
В. Б. Полонский, М. С. Якир

Алгебра

9 класс

Методическое пособие



А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский,
Е. М. Рабинович, М. С. Якир

Алгебра

9 класс

Дидактические материалы

ЛИНИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЛЕКТОВ ПО АЛГЕБРЕ

А. Г. МЕРЗЛЯКА, В. М. ПОЛЯКОВА

(для углубленного изучения)

7-9
классы

Состав УМК

- ПРОГРАММА
- УЧЕБНИКИ
- МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ
- САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ И КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Программа по алгебре для углубленного изучения (7–9 классы) входит в сборник программ к линии УМК. Программа содержит пояснительную записку, содержание курса алгебры для углубленного изучения, тематическое планирование в двух вариантах (на 4 ч и на 5 ч в неделю), включая характеристику основных видов деятельности учащихся, рекомендации по оснащению учебного процесса.

Учебники содержат богатый задачный материал различного уровня сложности, что позволяет реализовать принципы уровневой дифференциации и индивидуального подхода в обучении, формировать познавательный интерес к математике. Наряду с углублен-

ным изучением большинства тем курса алгебры, предлагается также расширение содержания образования за счет изучения дополнительных материалов. Учтены возрастные особенности развития учащихся. Учебники включены в Федеральный перечень учебников.

Методические пособия включают тематическое планирование учебного материала, описание особенностей содержания курса, методические рекомендации, планиро-

вание уроков в форме технологических карт, а также примерные контрольные работы (в четырех вариантах).

Самостоятельные и контрольные работы позволяют осуществлять проверку изученного материала. С помощью заданий из самостоятельных работ можно подготовиться к выполнению текущих контрольных работ и сдаче основного государственного экзамена (ОГЭ) по математике.

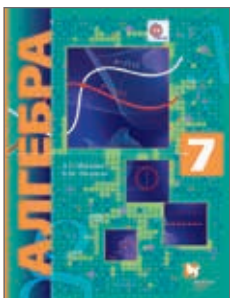


А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский,
М. С. Якир, Е. В. Буцко

Математика
(углубленное изучение)

5–9 классы

Программы



А. Г. Мерзляк, В. М. Поляков

Алгебра
(углубленное изучение)

7 класс

Учебник

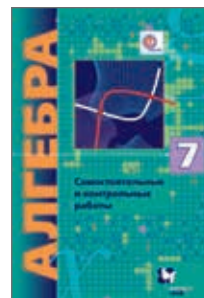


Е. В. Буцко, А. Г. Мерзляк,
В. Б. Полонский, М. С. Якир

Алгебра
(углубленное изучение)

7 класс

Методическое пособие

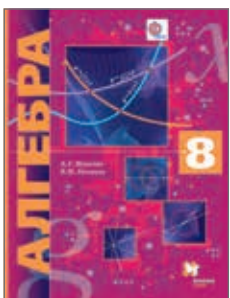


А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский,
Е. М. Рабинович, М. С. Якир

Алгебра
(углубленное изучение)

7 класс

Самостоятельные и контрольные работы



А. Г. Мерзляк, В. М. Поляков

Алгебра
(углубленное изучение)

8 класс

Учебник



Е. В. Буцко, А. Г. Мерзляк,
В. Б. Полонский, М. С. Якир

Алгебра
(углубленное изучение)

8 класс

Методическое пособие



А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский,
Е. М. Рабинович, М. С. Якир

Алгебра
(углубленное изучение)

8 класс

Самостоятельные и контрольные работы



А. Г. Мерзляк, В. М. Поляков

Алгебра
(углубленное изучение)

9 класс

Учебник

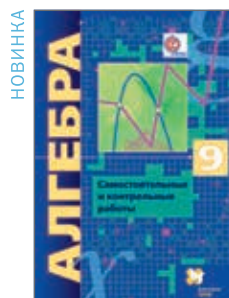


Е. В. Буцко, А. Г. Мерзляк,
В. Б. Полонский, М. С. Якир

Алгебра
(углубленное изучение)

9 класс

Методическое пособие



А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский,
Е. М. Рабинович, М. С. Якир

Алгебра
(углубленное изучение)

9 класс

Самостоятельные и контрольные работы

ЛИНИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЛЕКТОВ ПО АЛГЕБРЕ

Г. К. МУРАВИНА, К. С. МУРАВИНА, О. В. МУРАВИНОЙ

7-9

КЛАССЫ



Состав УМК

- ПРОГРАММА
- УЧЕБНИКИ
- МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ
- РАБОЧИЕ ТЕТРАДИ
- ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Программа по алгебре (7–9 классы) входит в сборник программ к линии УМК. Программа содержит пояснительную записку, общую характеристику учебного предмета, требования к результатам обучения, содержание программы, тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности и рекомендации по материально-техническому обеспечению образовательного процесса.

Учебники, кроме основного программного материала, содержат дополнительный, рассчитанный на учащихся, проявляющих повышенный интерес к математике. Это позволяет использовать учебники в классах с углубленным изучением математики. Учебники содержат разнообразные практикумы, иссле-

довательские и домашние контрольные работы, предметные указатели, темы проектов, справочные материалы. Раздел «Ответы, советы и решения» позволяет ученикам контролировать свою самостоятельную работу. Учебники входят в Федеральный перечень учебников.

Рабочие тетради содержат большое количество дополнительных заданий. Специальным знаком отмечены задания, направленные на формирование метапредметных

умений и личностных качеств ученика. Кроме того, тетради включают раздел «Контрольные задания в формате ЕГЭ».

Для каждого класса разработаны подробные поурочные **методические пособия** для учителя, в которые вошли тематическое планирование, поурочные разработки, решения наиболее трудных задач учебника, а также математические диктанты, самостоятельные, контрольные работы и зачеты.



О. В. Муравина

Алгебра

7–9 классы

Рабочая программа к линии УМК
Г. К. Муравина, К. С. Муравина,
О. В. Муравиной



Г. К. Муравин, К. С. Муравин,
О. В. Муравина

Алгебра

7 класс

Учебник



Г. К. Муравин, О. В. Муравина

Алгебра

7 класс

Методическое пособие



Г. К. Муравин, О. В. Муравина

Алгебра

7 класс

Рабочая тетрадь (в 2 частях)



Г. К. Муравин, О. В. Муравина

Алгебра

7 класс

Дидактические материалы



Г. К. Муравин, К. С. Муравин,
О. В. Муравина

Алгебра

8 класс

Учебник



Г. К. Муравин, О. В. Муравина

Алгебра

8 класс

Методическое пособие



Г. К. Муравин, О. В. Муравина

Алгебра

8 класс

Рабочая тетрадь (в 2 частях)



Г. К. Муравин, К. С. Муравин,
О. В. Муравина

Алгебра

9 класс

Учебник



Г. К. Муравин, О. В. Муравина

Алгебра

9 класс

Методическое пособие



Г. К. Муравин, О. В. Муравина

Алгебра

9 класс

Рабочая тетрадь (в 2 частях)



ГЕОМЕТРИЯ

7-9
КЛАССЫ

ЛИНИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЛЕКТОВ ПО ГЕОМЕТРИИ А. Г. МЕРЗЛЯКА, В. Б. ПОЛОНСКОГО, М. С. ЯКИРА

7-9

КЛАССЫ



Состав УМК

- ПРОГРАММА
- УЧЕБНИКИ
- МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ
- РАБОЧИЕ ТЕТРАДИ
- ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Программа по геометрии (7–9 классы) входит в сборник программ к линии УМК. Программа содержит пояснительную записку, содержание курса, тематическое планирование, рассчитанное на 2 ч в неделю, с определением основных видов учебной деятельности обучающихся, рекомендации по организации и оснащению учебного процесса.

Учебники содержат богатый задачный материал различного уровня сложности, что позволяет реализовать принципы уровневой дифференциации и индивидуального подхода в обучении, формировать познавательный интерес к математике. Объяснения отличаются простотой, ясностью и логичностью из-

ложения учебного материала. Традиционная методика и современные подходы к обучению обеспечивают качественную математическую подготовку учащихся. Учебники включены в Федеральный перечень учебников.

Методические пособия включают в себя тематическое планирование учебного материала, описание особенностей содержания курса, методические рекомендации, планирование уроков в форме технологических карт, а также математические диктанты и примерные контрольные работы (в четырех вариантах).

Рабочие тетради содержат различные виды заданий на усвоение нового и повторение ранее изучен-

ного материала, задания развивающего характера, дополнительные задания. Задания иллюстрированы, как и в учебнике, они подразделяются на несколько уровней сложности, что позволяет проводить дифференцированное обучение.

Дидактические материалы содержат дополнительные тренировочные задания, скомпонованные по темам, соответствующим темам учебников. Задания даны в четырех вариантах, их можно использовать для составления самостоятельных проверочных работ или для отработки умений решать основные типы задач.



А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский,
М. С. Якир, Е. В. Буцко

Математика

5–11 классы

Рабочие программы

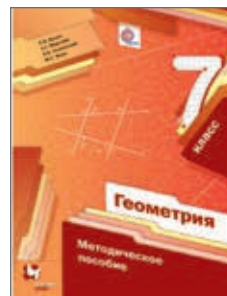


А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский,
М. С. Якир

Геометрия

7 класс

Учебник



Е. В. Буцко, А. Г. Мерзляк,
В. Б. Полонский, М. С. Якир

Геометрия

7 класс

Методическое пособие

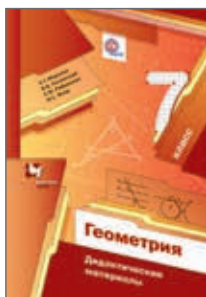


А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский,
М. С. Якир

Геометрия

7 класс

Рабочие тетради № 1, 2



А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский,
Е. М. Рабинович, М. С. Якир

Геометрия

7 класс

Дидактические материалы



А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский,
М. С. Якир

Геометрия

8 класс

Учебник



Е. В. Буцко, А. Г. Мерзляк,
В. Б. Полонский, М. С. Якир

Геометрия

8 класс

Методическое пособие



А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский,
М. С. Якир

Геометрия

8 класс

Рабочие тетради № 1, 2



А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский,
Е. М. Рабинович, М. С. Якир

Геометрия

8 класс

Дидактические материалы



А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский,
М. С. Якир

Геометрия

9 класс

Учебник



Е. В. Буцко, А. Г. Мерзляк,
В. Б. Полонский, М. С. Якир

Геометрия

9 класс

Методическое пособие



А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский,
М. С. Якир

Геометрия

9 класс

Рабочие тетради № 1, 2



А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский,
Е. М. Рабинович, М. С. Якир

Геометрия

9 класс

Дидактические материалы

ЛИНИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЛЕКТОВ ПО ГЕОМЕТРИИ А. Г. МЕРЗЛЯКА, В. М. ПОЛЯКОВА (для углубленного изучения)

7-9

КЛАССЫ



Состав УМК

- ПРОГРАММА
- УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ
- МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ

Программа по геометрии для углубленного изучения (7–9 классы) входит в сборник программ к линии УМК. Программа содержит пояснительную записку, содержание курса геометрии для углубленного изучения, тематическое планирование, рассчитанное на 3 ч в неделю, (включая характеристику основных видов деятельности учащихся), рекомендации по оснащению учебного процесса.

Учебные пособия содержат богатый задачный материал различ-

ного уровня сложности, что позволяет реализовать принципы уровневой дифференциации и индивидуального подхода в обучении, формировать познавательный интерес к математике. Наряду с углубленным изучением большинства тем курса геометрии, предлагается также расширение содержания образования за счет изучения дополнительных материалов. Учтены возрастные особенности развития учащихся. Содержание учебных пособий соответствует Федеральному

государственному образовательному стандарту среднего (полного) общего образования.

Методические пособия включают тематическое планирование учебного материала, описание особенностей содержания курса, методические рекомендации, планирование уроков в форме технологических карт, а также примерные контрольные работы (в четырех вариантах).



► Новые линии учебников, прошедшие в 2016 году все процедуры экспертизы в соответствующих организациях и получившие положительные заключения. В 2017/2018 учебном году проводится пилотирование новых учебников, открыто почти 2000 пилотных площадок.



КОГДА СДЕЛАНЫ УРОКИ

Из истории геометрии

Когда и где возникли первые геометрические сведения? Специалисты не отвечают на этот вопрос однозначно. Одни считают, что первооткрывателями были египетские и вавилонские землемеры, жившие за 4000 лет до н. э., другие полагают, что геометрия зародилась в Древнем Египте 5000 лет назад.



Египетские пирамиды

«...доказательной геометрии» — «семь мудрецов» — «Малый» (ок. 625—547 гг. до н. э.) — ученого, купца и государственного деятеля. Он был первым, кто начал использовать геометрию в практической жизни. Его ученики, в частности, Пифагор, Евдокс, Архимед, геометрия из прикладной науки превратилась в математическую теорию.



Пифагор

44

Задолго до Фалеса было известно, что вертикальные углы равны, что диаметр делит круг на две равные части. Никто в действительности этих фактов не сомневался. А Фалес доказал их, тем самым прославив себя.

В VI—III вв. до н. э. благодаря учёным Древней Греции, таким как Пифагор, Евдокс, Архонт, Талет, Евклид (Эвклид), Архимед, геометрия из прикладной науки превратилась в математическую теорию.

Книгу, по которой учили геометрию более 2000 лет, без преувеличения можно назвать великой. Она называется «Начала», её автор — Евклид (ок. 365—300 гг. до н. э.). К сожалению, о самом Евклиде мало что известно. В таких случаях личность обрывает легендами, одна из которых весьма поучительна. Царь Птолемей I спросил Евклида, существует ли более простой путь познания геометрии, чем изложенный в «Началах». Евклид ответил: «В геометрии нет парских дорог».


А самым же путём к геометрии избрал Евклид в своих «Началах»? Аксиоматический. В фундаменте науки — список простейших фактов. Их называют постулатами (от латинского *postulatio* — «требование») и аксиомами. Затем на их основе путём логических рассуждений доказывают все другие свойства — теоремы.

Постулатов у Евклида пять. Приведём первые четыре.


I постулат	Требуется, чтобы от каждой точки по прямой линии можно было провести прямую линию.
II постулат	И чтобы каждую прямую можно было неограниченно продолжить.
III постулат	И чтобы из любого центра можно было описать окружность любого радиуса.
IV постулат	И чтобы все прямые углы были равны.

О пятом постулате мы расскажем после § 14.

На протяжении многих веков с «Началами» Евклида до популярности могла сравниться разве что Библия. Так, ещё в конце XIX в. в ряде европейских стран геометрию преподавали по упрощённым изданиям «Начал». И сейчас геометрия, которую изучают в школе, во многом следует идеям Евклида.



Евклид



«Начала» Евклида

45

8.21. На рисунке 8.19 $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$, $\angle DBC = \angle D_1B_1C_1$. Докажите, что $\triangle DBC = \triangle D_1B_1C_1$.

8.22. На рисунке 8.20 $\triangle MKO = \triangle MPO$. Докажите, что $\triangle KOE = \triangle POE$.

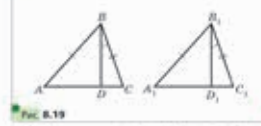


Рис. 8.19

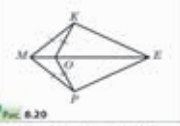


Рис. 8.20

8.23. На рисунке 8.21 $BM \perp AD$, $CK \perp AD$, $BM = CK$, $AM = KD$. Докажите, что $\triangle ABD = \triangle CDA$.

8.24. Докажите, что биссектрисы равных треугольников, проведённые из вершин соответственных углов, равны.

8.25. Докажите, что в равных треугольниках медианы, проведённые к соответственным сторонам, равны.

8.26. На продолжении медианы AM треугольника ABC за точку M отложите отрезок MK , равный отрезку AM . Найдите расстояние от точки K до вершины C , если $AB = 6$ см.

8.27. Отрезки AB и CD пересекаются в точке O и делятся точкой пересечения пополам. Докажите, что $\triangle AOC = \triangle BOD$.

8.28. На рисунке 8.22 прямые m и n — средние перпендикуляры сторон AB и AC треугольника ABC . Докажите, что точка O равноудалена от всех вершин данного треугольника.

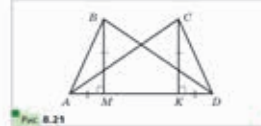


Рис. 8.21




Рис. 8.22

8.29. Для нахождения расстояния от точки B до колоколки A , расположенной на другом берегу реки (рис. 8.23), с помощью вешек, рулетки и астролябии отметили на местности точки C , D и E так,

60

что точки B , C и D лежат на одной прямой, причём точка C является серединой отрезка BD . Затем наметили прямую AE , проходящую через точку C , причём $\angle ABC = \angle CDE$. Потом, измерив отрезок CE из вершины C треугольника CDE , определили расстояние от точки B до точки A . Какую сторону измерили? Ответ обоснуйте.

8.30. Для определения ширины озера (рис. 8.24) на его берегу отметили точки A и B , а потом ещё точки C , D и O так, чтобы общий серединой отрезков AC и BD . Как измерить ширину озера? Ответ обоснуйте.

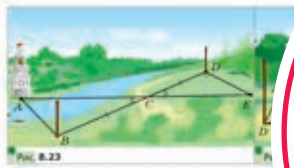


Рис. 8.23



Рис. 8.24

8.23. На рисунке 8.21 $BM \perp AD$, $CK \perp AD$, $BM = CK$. Докажите, что $\triangle ABD = \triangle CDA$.

8.24. Докажите, что биссектрисы равных треугольников, проведённые из вершин соответственных углов, равны.

8.25. Докажите, что в равных треугольниках медианы, проведённые к соответственным сторонам, равны.

8.26. На продолжении медианы AM треугольника ABC за точку M отложите отрезок MK , равный отрезку AM . Найдите расстояние от точки K до вершины C , если $AB = 6$ см.

8.27. Отрезки AB и CD пересекаются в точке O и делятся точкой пересечения пополам. Докажите, что $\triangle AOC = \triangle BOD$.

8.28. На рисунке 8.22 прямые m и n — средние перпендикуляры сторон AB и AC треугольника ABC . Докажите, что точка O равноудалена от всех вершин данного треугольника.

8.29. Для нахождения расстояния от точки B до колоколки A , расположенной на другом берегу реки (рис. 8.23), с помощью вешек, рулетки и астролябии отметили на местности точки C , D и E так,

61

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКТ ПО ГЕОМЕТРИИ
И. Ф. ШАРЫГИНА7•9
КЛАССЫ

Состав УМК

- ПРОГРАММА
- УЧЕБНИК
- МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
- РАБОЧИЕ ТЕТРАДИ

Программа по геометрии (7–9 классы) содержит пояснительную записку, общую характеристику учебного предмета, требования к результатам обучения (личностные, метапредметные и предметные), содержание программы, тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности и рекомендации по материально-техническому обеспечению образовательного процесса.

Учебник основан на авторской, наглядно-эмпирической концепции построения школьного курса геометрии. Уменьшена роль формально-логических рассуждений, больше внимания уделяется методам реше-

ния геометрических задач. Планиметрические задачи рассматриваются не только на плоскостных, но и на пространственных объектах.

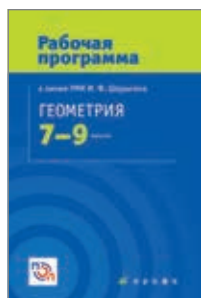
Задачи в учебнике дифференцированы по уровню сложности. Содержание разбито на основной и дополнительный материал, что позволяет строить индивидуальные траектории обучения для учащихся. Учебник входит в Федеральный перечень учебников.

Методическое пособие включает самостоятельные и контрольные работы, вопросы для устных зачетов, что помогает структурировать изучение материала, организовать контроль в различных фор-

мах. В пособие вошли тематическое планирование, поурочные разработки, решения практически всех задач учебника.

Рабочие тетради содержат сложные задачи из учебника, которые «разложены» на несколько простых подзадач; даны советы по их решению, а также ссылки на теоретические положения учебника. Все рабочие тетради содержат задания в формате ЕГЭ.

И методические пособия, и рабочие тетради могут служить дополнительным источником задач, помогая учителю определить наиболее подходящий для его класса уровень освоения материала.



О. В. Муравина

Геометрия

7–9 классы

Рабочая программа к линии УМК
И. Ф. Шарыгина



И. Ф. Шарыгин

Геометрия

7–9 классы

Учебник



Т. М. Мищенко

Геометрия

7–9 классы

Методическое пособие



В. Ю. Протасов, И. Ф. Шарыгин,
А. И. Бражников

Геометрия

7 класс

Рабочая тетрадь



А. А. Егоров, Ж. М. Раббот

Геометрия

8 класс

Рабочая тетрадь (в 2 частях)



СТРАНА
С ВЕЛИКОЙ
ИСТОРИЕЙ

СТРАНА ВЕЛИКАЯ.РФ

«Страна с великой историей» – проект о великой стране в рассказах ее граждан, масштабная летопись российского образования. На сайте проекта представлены конкурсы, методические разработки и статьи для школьных учителей истории. На интерактивной карте проекта выложены творческие работы жителей России – об истории своей семьи, своей страны. Принимайте участие в ежемесячных акциях, выигрывайте ценные призы. Давайте напишем историю России вместе!

[Конкурсы для учителей](#) • [Конкурсы для всей страны](#)



СТРАНА
ЧИТАЮЩАЯ

СТРАНА ЧИТАЮЩАЯ.РФ

«Страна читающая» – международный социальный проект о чтении художественной литературы, изучаемой в школе. Образовательный ресурс по литературе, ежемесячные конкурсы чтецов, уникальная видеотека по чтению поэзии и прозы, полезные материалы по литературе и режиссуре от авторов учебников, писателей и поэтов современности, литературных критиков, с буктрейлерами и интерактивной картой участников.

[Выкладывайте видео с прочтением любимых стихотворений,](#)
[побеждайте в конкурсах и получайте ценные призы](#)



СТРАНА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТРОП



СТРАНА ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ.РФ

«Страна экологических троп» – всероссийский проект, направленный на формирование экологического мировоззрения воспитанников дошкольных образовательных организаций и обучающихся школ. Уникальная энциклопедия растительного и животного мира родного края, иллюстрированные истории о путешествиях и прогулках в вашем регионе, интерактивная карта маршрутов детей и их родителей.

Размещайте творческие работы и информацию о маршрутах и участвуйте в конкурсах



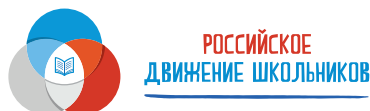
СТРАНА НЕВЫУЧЕННЫХ УРОКОВ



DROFA-VENTANA.RU/VNEUROKA

«Страна невыученных уроков» – всероссийский проект по организации внеурочной деятельности. Уникальная коллекция методических материалов адресована классным руководителям, педагогам начальной, основной и средней школы, педагогам дополнительного образования и групп продленного дня, руководителям кружков и клубов, педагогам дошкольных учреждений.

Размещайте методические разработки и побеждайте в акциях и конкурсах



СПРАВОЧНЫЕ ПОСОБИЯ

В справочных пособиях в краткой форме изложены основные сведения из всех разделов школьного курса математики, включая арифметику, алгебру и начала математического анализа, геометрию и начала теории

вероятностей. Книги адресованы школьникам 5–11 классов, учителям и абитуриентам высших учебных заведений.



В. М. Брадис

Четырехзначные математические таблицы

Справочное пособие

▲ Таблицы содержат значения дробей, квадратов чисел, квадратных корней, кубов чисел, длины окружностей, площади кругов, тригонометрических функций, логарифмов, а также объяснения по пользованию таблицами и справочник основных формул школьного курса математики.



Математика в формулах

5–11 классы

Справочное пособие

▲ Справочное пособие содержит все основные формулы школьного курса математики: алгебры, геометрии и начал математического анализа. Материал хорошо структурирован и содержит предметный указатель. Пособие адресовано не только учащимся 5–11 классов, учителям, но и абитуриентам высших учебных заведений.



Л. И. Звавич, А. Р. Рязановский

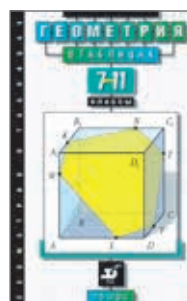
Алгебра в таблицах

7–11 классы

Справочное пособие

▲ Справочные пособия содержат таблицы по всем наиболее важным разделам школьного курса арифметики, алгебры, начал математического анализа и геометрии. В таблицах кратко изложен теоретический материал по каждой теме, приведены основные формулы, иллюстрации и примеры решения типовых задач.

В конце книги помещен предметный указатель. Пособие будет полезно учащимся 7–11 классов, абитуриентам, студентам, учителям и даже родителям.



Л. И. Звавич, А. Р. Рязановский

Геометрия в таблицах

7–11 классы

Справочное пособие

АЛГЕБРА

И НАЧАЛА
МАТЕМАТИЧЕСКОГО
АНАЛИЗА

10-11 классы

ЛИНИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЛЕКТОВ
ПО АЛГЕБРЕ И НАЧАЛАМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА
А. Г. МЕРЗЛЯКА, Д. А. НОМИРОВСКОГО, В. Б. ПОЛОНСКОГО,
М. С. ЯКИРА (базовый уровень)

10-11 КЛАССЫ



Состав УМК

- ПРОГРАММА
- УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ
- МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ
- ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Программа по алгебре и началам математического анализа для 10–11 классов (базовый уровень) входит в сборник программ к линии УМК. Программа содержит пояснительную записку, содержание курса, тематическое планирование в двух вариантах (на 3 ч и на 4 ч в неделю), с определением основных видов учебной деятельности обучающихся, рекомендации по организации и оснащению учебного процесса.

Учебные пособия предназначены для изучения алгебры и начал математического анализа в 10–11 классах общеобразовательных организаций. Содержат богатый задачный материал различного уровня сложности, что позволяет реализо-

вать принципы уровневой дифференциации и индивидуального подхода в обучении, формировать познавательный интерес к математике. Объяснения отличаются простотой, ясностью и логичностью изложения учебного материала. Традиционная методика и современные подходы к обучению обеспечивают качественную математическую подготовку учащихся. Содержание учебных пособий соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту среднего (полного) общего образования.

Методические пособия включают тематическое планирование учебного материала, описание особенностей содержания курса, мето-

дические рекомендации, планирование уроков в форме технологических карт, а также математические диктанты и примерные контрольные работы (в четырех вариантах).

Дидактические материалы содержат дополнительные тренировочные задания, скомпонованные по темам, соответствующим темам учебников, предназначенные для работы в классе и дома. Задания для тематического оценивания текущих результатов образовательного процесса приведены в трех вариантах. Система заданий используется как средство достижения учащимися различного уровня требований к математической подготовке.



ЛИНИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЛЕКТОВ
ПО АЛГЕБРЕ И НАЧАЛАМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА
А. Г. МЕРЗЛЯКА, Д. А. НОМИРОВСКОГО, В. М. ПОЛЯКОВА
(углубленный уровень)

10-11

КЛАССЫ



Состав УМК

- ПРОГРАММА
- УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ
- МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ

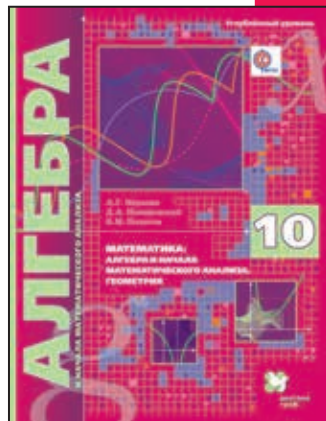
Программа по алгебре и началам математического анализа для 10–11 классов (углубленный уровень) входит в сборник программ к линии УМК. Программа содержит пояснительную записку, содержание курса, тематическое планирование в двух вариантах (на 4 ч и на 5 ч в неделю), с определением основных видов учебной деятельности обучающихся, рекомендации по организации и оснащению учебного процесса.

Учебные пособия предназначены для изучения алгебры и начал

математического анализа в 10–11 классах общеобразовательных организаций. Содержат богатый задачный материал различного уровня сложности, что позволяет реализовать принципы уровневой дифференциации и индивидуального подхода в обучении, формировать познавательный интерес к математике. Объяснения отличаются простотой, ясностью и логичностью изложения учебного материала. Традиционная методика и современные подходы к обучению обеспечивают качественную математическую

подготовку учащихся. Содержание учебных пособий соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту среднего (полного) общего образования.

Методические пособия включают в себя тематическое планирование учебного материала, описание особенностей содержания курса, методические рекомендации, планирование уроков в форме технологических карт, а также математические диктанты и примерные контрольные работы (в четырех вариантах).



- Новые линии учебников, прошедшие в 2016 году все процедуры экспертизы в соответствующих организациях и получившие положительные заключения. В 2017/2018 учебном году проводится пилотирование новых учебников, открыто почти 2000 пилотных площадок.



На рисунке 41.2 изображены графики функции f , дифференцируемой на промежутке $[a; b]$, которая в точках a и b принимает одинаковые значения.

Из рисунка видно: существует по крайней мере одна такая точка x_0 , что касательная к графику в точке x_0 является горизонтальной прямой, то есть $f'(x_0) = 0$.

Этот вывод можно проиллюстрировать с помощью механической интерпретации. Если материальная точка движется по координатной прямой по закону $y = s(t)$, $t \in [a; b]$, то равенство $s(a) = s(b)$ означает, что в течение времени $t = b$ материальная точка вернулась в начальное положение. Следовательно, в некоторый момент времени $t_0 \in (a; b)$ направление движения в противоположное, то есть $v(t_0) = s'(t_0) = 0$. Полученные выводы подтверждает следующая теорема.

Теорема 41.2 (теорема Ролля)
Если функция f дифференцируема на отрезке $[a; b]$, причём $f(a) = f(b)$, то существует такая точка $x_0 \in (a; b)$, что $f'(x_0) = 0$.

Жозеф Луи Лагранж (1736–1813)
Французский математик, механик и астроном, президент Берлинской академии наук, член Парижской академии наук. Основные труды — в области математического анализа, вариационного исчисления, алгебры, теории чисел, дифференциальных уравнений, механики. Кавалер ордена Почётного легиона.

На рисунке 41.3 изображены графики функции f , дифференцируемой на отрезке $[a; b]$.

Проведём прямую AB . Из треугольника AMB можно найти угловой коэффициент этой прямой: $\operatorname{tg} \angle BAM = \frac{BM}{AM} = \frac{f(b) - f(a)}{b - a}$. Из рисунка видно, что на дуге AB существует такая точка C , что касательная к графику в этой точке параллельна прямой AB .

Угловым коэффициентом $f'(x_0)$ этой касательной равен угловому коэффициенту прямой AB , то есть существует точка $x_0 \in (a; b)$ такая, что

$$f'(x_0) = \frac{f(b) - f(a)}{b - a}.$$

Этот вывод иллюстрирует также механическая интерпретация. Если материальная точка движется по координатной прямой по закону $y = s(t)$, $t \in [a; b]$, то средняя скорость равна $v_{\text{ср}} = \frac{s(b) - s(a)}{b - a}$. Полагая, что во время движения существует такой момент $t_0 \in (a; b)$, когда мгновенная скорость равна средней, то есть $v(t_0) = v_{\text{ср}} = \frac{s(b) - s(a)}{b - a}$. Полученные выводы подтверждает следующая теорема.

Теорема 41.3 (теорема Лагранжа)
Если функция f дифференцируема на отрезке $[a; b]$, то существует такая точка $x_0 \in (a; b)$, что $f'(x_0) = \frac{f(b) - f(a)}{b - a}$.

Из рисунка видно: существует по крайней мере одна такая точка x_0 , что касательная к графику в точке x_0 является горизонтальной прямой, то есть $f'(x_0) = 0$.

Этот вывод можно проиллюстрировать с помощью механической интерпретации. Если материальная точка движется по координатной прямой по закону $y = s(t)$, $t \in [a; b]$, то равенство $s(a) = s(b)$ означает, что в течение времени $t = b$ материальная точка вернулась в начальное положение. Следовательно, в некоторый момент времени $t_0 \in (a; b)$ направление движения в противоположное, то есть $v(t_0) = s'(t_0) = 0$. Полученные выводы подтверждает следующая теорема.

Теорема 41.2 (теорема Ролля)
Если функция f дифференцируема на отрезке $[a; b]$, причём $f(a) = f(b)$, то существует такая точка $x_0 \in (a; b)$, что $f'(x_0) = 0$.

Жозеф Луи Лагранж (1736–1813)
Французский математик, механик и астроном, президент Берлинской академии наук, член Парижской академии наук. Основные труды — в области математического анализа, вариационного исчисления, алгебры, теории чисел, дифференциальных уравнений, механики. Кавалер ордена Почётного легиона.

11.33. Найдите одну из первообразных функции $y = \sqrt{4-x^2}$ на промежутке $[-2; 2]$.

12 Вычисление объёмов тел

В предыдущем параграфе вы узнали, как с помощью интегрирования можно вычислять площадь криволинейной трапеции. Напомним, что если фигура ограничена графиками функций f и g и прямыми $x = a$ и $x = b$ (рис. 12.1), то её площадь можно вычислить по формуле

$$S = \int_a^b (f(x) - g(x)) dx.$$

Рассмотрим функцию $l(x) = f(x) - g(x)$. Величина $l(x_0) = f(x_0) - g(x_0)$ равна длине отрезка, по которому вертикальная прямая $x = x_0$ пересекает данную фигуру (рис. 12.2). Следовательно, можно написать:

$$S = \int_a^b l(x) dx.$$

Оказывается, последнюю формулу можно обобщить для решения задач на вычисление объёмов пространственных тел.

В пространственной прямоугольной декартовой системе координат рассмотрим тело Φ , объём которого равен V . Пусть сечением тела Φ плоскостью $x = x_0$ является фигура с площадью $S(x_0)$, а проекцией тела Φ на ось абсцисс является промежуток $[a; b]$ (рис. 12.3). Если $y = S(x)$ — непрерывная на промежутке $[a; b]$ функция, то объём тела Φ можно вычислить по формуле

$$V = \int_a^b S(x) dx$$

Эту формулу можно доказать, используя идею доказательства теоремы 11.1.

Положим, как с помощью этой формулы вывести формулу объёма пирамиды.

Пусть дана пирамида с высотой h , равной h , и основанием, площадью которого равна S (рис. 12.4). Докажем, что объём пирамиды равен $V = \frac{1}{3}Sh$. Введём систему координат так, чтобы вершина пирамиды O совпала с началом координат, а высота пирамиды OM принадлежала положительной полуоси абсцисс (рис. 12.5). Тогда основание пирамиды лежит в плоскости $x = h$, а проекция пирамиды на ось абсцисс является промежутком $[0; h]$.

Пусть сечение пирамиды плоскостью $x = x_0$ — это многоугольник с площадью $S(x_0)$. Плоскость этого сечения параллельна плоскости основания пирамиды. Поэтому многоугольник, образованный в сечении, подобен основанию пирамиды. При этом коэффициент подобия равен $\frac{x_0}{h}$. Воспользовавшись теоремой об отношении площадей подобных фигур, получаем пропорцию

$$\frac{S(x_0)}{S} = \left(\frac{x_0}{h}\right)^2.$$

Отсюда находим $S(x_0) = S \left(\frac{x_0}{h}\right)^2$. Подставив это выражение в формулу объёма, получим

$$V = \int_0^h S \left(\frac{x}{h}\right)^2 dx = \frac{S}{h^2} \int_0^h x^2 dx = \frac{S}{h^2} \cdot \frac{h^3}{3} = \frac{1}{3}Sh.$$

ЛИНИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЛЕКТОВ
ПО АЛГЕБРЕ И НАЧАЛАМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА
Г. К. МУРАВИНА, О. В. МУРАВИНОЙ (базовый уровень)

10-11 КЛАССЫ



Состав УМК

- ПРОГРАММА
- УЧЕБНИКИ
- МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ

Программа по алгебре и началам математического анализа для 10–11 классов (базовый уровень) входит в сборник программ к линии УМК. Программа содержит пояснительную записку, общую характеристику предмета, требования к результатам обучения, содержание учебного предмета, тематическое планирование и рекомендации по организации информационно-образовательной среды.

Учебники алгебры и начал математического анализа базового уровня обеспечивают вариативность содержания и уровня сложности, учитывают образовательные

потребности и способности обучающихся на ступени среднего общего образования. Теоретический материал разделен на основной и дополнительный, рассчитанный на учащихся, проявляющих повышенный интерес к математике. Обширная разноуровневая система заданий включает в себя как упражнения, направленные на отработку базовых математических умений, так и большое количество нестандартных заданий, доступных учащимся с различным уровнем подготовки. Кроме того, в учебники включены дополнительные материалы: исторические справки, списки дополни-

тельной литературы и интернет-ресурсов, справочные материалы, предметные указатели. Учебники входят в Федеральный перечень учебников.

Методические пособия призваны облегчить работу с учебником. Они содержат самостоятельные и контрольные работы, вопросы для зачетов, помогают структурировать изучение материала и организовывать контроль в различных формах. В пособия вошли тематическое планирование, поурочные разработки, решения практически всех задач учебника.



О. В. Муравина

**Рабочие программы.
Математика: алгебра и начала
математического анализа,
геометрия**

10–11 классы

Сборник программ



Г. К. Муравин, О. В. Муравина

**Математика: алгебра и начала
математического анализа,
геометрия.
АЛГЕБРА И НАЧАЛА
МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.
Базовый уровень**

10 класс

Учебник



Г. К. Муравин, О. В. Муравина

**Математика: алгебра и начала
математического анализа,
геометрия.
АЛГЕБРА И НАЧАЛА
МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.
Базовый уровень**

10 класс

Методическое пособие



Г. К. Муравин, О. В. Муравина

**Математика: алгебра и начала
математического анализа,
геометрия.
АЛГЕБРА И НАЧАЛА
МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.
Базовый уровень**

11 класс

Учебник



Г. К. Муравин, О. В. Муравина

**Математика: алгебра и начала
математического анализа,
геометрия.
АЛГЕБРА И НАЧАЛА
МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.
Базовый уровень**

11 класс

Методическое пособие

ЛИНИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЛЕКТОВ
ПО АЛГЕБРЕ И НАЧАЛАМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА
Г. К. МУРАВИНА, О. В. МУРАВИНОЙ (углубленный уровень)

10-11 КЛАССЫ



Состав УМК

- ПРОГРАММА
- УЧЕБНИКИ
- МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ

Программа по алгебре и началам математического анализа для 10–11 классов (углубленный уровень) входит в сборник программ к линии УМК. Программа содержит пояснительную записку, общую характеристику предмета, требования к результатам обучения, содержание учебного предмета, тематическое планирование и рекомендации по организации информационно-образовательной среды.

Учебники углубленного уровня обеспечивают вариативность содержания за счет заданий разного уровня сложности и учитывают образовательные потребности и способности старших школьников. Изложение теоретического материала и

система упражнений выстроены так, чтобы обеспечить не просто разучивание основных правил, а осознанное усвоение материала. Обширная разноуровневая система упражнений включает как упражнения, направленные на отработку базовых математических умений, так и большое количество нестандартных заданий, доступных учащимся с различным уровнем подготовки.

Разноуровневые домашние контрольные работы, включенные в учебники, позволяют школьникам объективно оценивать уровень своей математической подготовки. Это особенно важно в связи с реализацией в школах идеи выбора обучающимися индивидуальных траекто-

рий изучения математики. Кроме того, в учебники включены дополнительные материалы: исторические справки, списки дополнительной литературы и интернет-ресурсов, справочные материалы, предметные указатели. Учебники входят в Федеральный перечень учебников.

Методические пособия содержат самостоятельные и контрольные работы, вопросы для зачетов, помогают структурировать изучение материала и организовывать контроль в различных формах. В пособия вошли тематическое планирование, поурочные разработки, решения практически всех задач учебника.



О. В. Муравина

**Рабочие программы.
Математика: алгебра и начала
математического анализа,
геометрия**

10–11 классы

Сборник программ



Г. К. Муравин, О. В. Муравина

**Математика: алгебра и начала
математического анализа,
геометрия.
АЛГЕБРА И НАЧАЛА
МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.
Углубленный уровень**

11 класс

Учебник

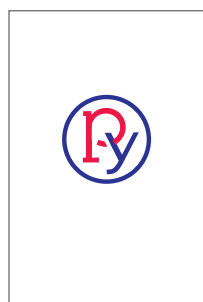


Г. К. Муравин, О. В. Муравина

**Математика: алгебра и начала
математического анализа,
геометрия.
АЛГЕБРА И НАЧАЛА
МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.
Углубленный уровень**

10 класс

Учебник



Г. К. Муравин, О. В. Муравина

**Математика: алгебра и начала
математического анализа,
геометрия.
АЛГЕБРА И НАЧАЛА
МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.
Углубленный уровень**

11 класс

Методическое пособие



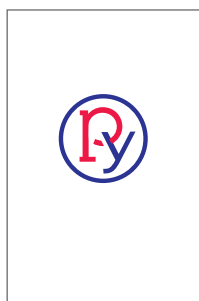
Г. К. Муравин, О. В. Муравина

**Математика: алгебра и начала
математического анализа,
геометрия.
АЛГЕБРА И НАЧАЛА
МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.
Углубленный уровень**

10 класс

Методическое пособие

БИБЛИОТЕКА УЧИТЕЛЯ



И. М. Смирнова

Педагогика геометрии

Методическое пособие
размещено на сайте

Методическое пособие посвящено развитию геометрического образования в России. В нем рассмотрена история развития профильного обучения, элективной формы обучения, описан опыт создания учебников по геометрии, а также разработаны психолого-педагогические основы современного обучения предмету.



Л. В. Кузнецова и др.

**Алгебра.
Сборник заданий
для проведения письменного
экзамена по алгебре**

9 класс

Учебное пособие

Сборник содержит материалы по математике для подготовки к письменному экзамену в 9 классе общеобразовательной школы. Эти материалы носят рекомендательный характер, с их помощью учитель имеет возможность разработать тематические и итоговые контрольные работы для учащихся с разным уровнем подготовки. Хотя форма итоговой аттестации по математике изменилась, сборник можно эффективно использовать в качестве дополнительных дидактических материалов как при обучении математике с 7 по 9 класс, так и при подготовке к экзамену в 9 классе.



Н. Н. Гусева, Е. А. Шуваева

**Математика.
Как избежать типичных
ошибок при решении
сложных задач**

10–11 классы

Учебное пособие

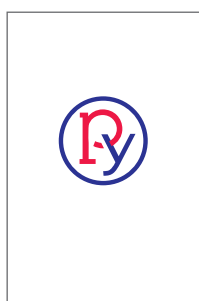


Н. Н. Гусева, Е. С. Ионова,
Л. В. Федотова и др.

**Математика.
Тренировочные задания**

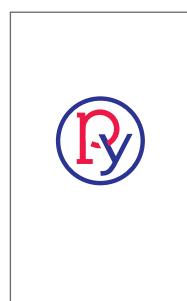
10–11 классы

Рабочая тетрадь



**Олимпиады школьников по
математике**

Учебное пособие



**Информатика. Олимпиады
школьников**

Учебно-методическое пособие

ГЕОМЕТРИЯ

10-11
КЛАССЫ

ЛИНИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЛЕКТОВ ПО ГЕОМЕТРИИ А. Г. МЕРЗЛЯКА, Д. А. НОМИРОВСКОГО, В. Б. ПОЛОНСКОГО, М. С. ЯКИРА (базовый уровень)

10-11

КЛАССЫ



Состав УМК

- ПРОГРАММА
- УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ
- МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ

Программа по геометрии для 10–11 классов (базовый уровень) входит в сборник программ к линии УМК. Программа содержит пояснительную записку, содержание курса, тематическое планирование в двух вариантах, рассчитанное на 2 ч в неделю, с определением основных видов учебной деятельности обучающихся, рекомендации по организации и оснащению учебного процесса.

Учебные пособия предназначены для изучения геометрии в 10–11 классах общеобразовательных

организаций. Содержат богатый задачный материал различного уровня сложности, что позволяет реализовать принципы уровневой дифференциации и индивидуального подхода в обучении, формировать познавательный интерес к математике. Объяснения отличаются простотой, ясностью и логичностью изложения учебного материала. Традиционная методика и современные подходы к обучению обеспечивают качественную математическую подготовку учащихся. Содержание учебных пособий соот-

ветствует Федеральному государственному образовательному стандарту среднего (полного) общего образования.

Методические пособия включают в себя тематическое планирование учебного материала, описание особенностей содержания курса, методические рекомендации, планирование уроков в форме технологических карт, а также математические диктанты и примерные контрольные работы (в четырех вариантах).



- Новые линии учебников, прошедшие в 2016 году все процедуры экспертизы в соответствующих организациях и получившие положительные заключения. В 2017/2018 учебном году проводится пилотирование новых учебников, открыто почти 2000 пилотных площадок.



Глава 2. Параллельность в пространстве

В этой главе вы узнаете о взаимном расположении двух прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей в пространстве. Ознакомьтесь с правилами, по которым изображают пространственные фигуры на плоскости. Получите представление о преобразованиях фигур в пространстве.

§ 4. Взаимное расположение двух прямых в пространстве

Планиметрии вы знаете, что две прямые называются пересекающимися, если имеют только одну общую точку. Такие же определения дают и в стереометрии. Можно ли это определение перенести в стереометрию? Известно, что две прямые называются параллельными, если лежат в одной плоскости и не пересекаются. Можно ли это определение перенести в стереометрию? На рисунке 4.1, на котором изображены прямые AB и DC в одной плоскости ABC , а прямые AA_1 и DC_1 в другой плоскости $A_1B_1C_1D_1$, вы видите, что две прямые называются параллельными, если они лежат в одной плоскости и не пересекаются. Если две прямые a и b параллельны, то записывают: $a \parallel b$.

Две прямые в пространстве называются скрещивающимися, если они не лежат в одной плоскости.

32

Например, на рисунке 4.1 прямые AB и DC параллельны, а прямые AA_1 и DC_1 скрещиваются.

Наглядное представление о параллельных прямых дают колонны здания, брёвна сруба, корабельный лес (рис. 4.2). Наглядное представление о скрещивающихся прямых дают провода линий электропередачи (рис. 4.3), различные элементы строительных конструкций.

Рис. 4.2 Колонны собора в Санкт-Петербурге

Рис. 4.3 Брёвна сруба, корабельный лес, линии электропередачи

Итак, существуют три возможности взаимного расположения двух прямых в пространстве:

- 1) прямые пересекаются;
- 2) прямые параллельны;
- 3) прямые скрещиваются.

Сказанное иллюстрирует схема, приведённая на рисунке 4.4.

Рис. 4.4 Две прямые в пространстве

```

    graph TD
      A[Две прямые в пространстве] --> B[лежат в одной плоскости]
      A --> C[скрещиваются]
      B --> D[пересекаются]
      B --> E[параллельны]
    
```

33

Взаимное расположение двух прямых в пространстве

Планиметрии вы знаете, что две прямые называются пересекающимися, если имеют только одну общую точку. Такие же определения дают и в стереометрии. Можно ли это определение перенести в стереометрию? Известно, что две прямые называются параллельными, если лежат в одной плоскости и не пересекаются. Можно ли это определение перенести в стереометрию? На рисунке 4.1, на котором изображены прямые AB и DC в одной плоскости ABC , а прямые AA_1 и DC_1 в другой плоскости $A_1B_1C_1D_1$, вы видите, что две прямые называются параллельными, если они лежат в одной плоскости и не пересекаются. Если две прямые a и b параллельны, то записывают: $a \parallel b$.

Две прямые в пространстве называются скрещивающимися, если они не лежат в одной плоскости.

Рис. 7.8

Определение Две фигуры называют равными, если существует движение, при котором одна из данных фигур является образом другой фигуры.

Например, на каждом из рисунков 7.2 и 7.5 изображены равные шары.

Можно показать, что если две стороны и угол между ними одного треугольника соответственно равны двум сторонам и углу между ними другого треугольника, то существует движение, при котором один из треугольников является образом другого. Поэтому такие треугольники равны.

Это означает, что в стереометрии можно применять первый признак равенства треугольников.

Аналогичные утверждения также верны для второго и третьего признаков равенства треугольников.

Определение Преобразование фигуры F , при котором расстояния между точками изменяются в одно и то же число раз, называют преобразованием подобия фигуры F .

Если при преобразовании подобия образом фигуры F является фигура F_1 , то фигуры F и F_1 называют подобными.

Среди известных вам пространственных фигур подобными являются два куба, два шара, два тетраэдра, все грани которых – равносторонние треугольники (рис. 7.9).

Из курса планиметрии вам знакомы три признака подобия треугольников. Можно показать, что эти признаки применимы и в том случае, когда треугольники лежат в разных плоскостях.

62

Рис. 7.9

Часто в повседневной жизни мы встречаемся с явлениями и процессами, служащими примерами преобразований. Например, предмет отбрасывает тень на плоскую поверхность (рис. 7.10). Этот пример и другие, которые называют параллельным проективным преобразованием на плоскости создают изображения пространственных фигур.

Многие рисунки нашего учебника, и рисунки пространственных предметов, освещённых параллельными лучами.

Познакомимся подробнее с параллельным проективным преобразованием. Пусть дана плоскость α , прямая l , не лежащая в этой плоскости (рис. 7.11). Через каждую точку фигуры F проведём прямую l (если точка фигуры F лежит на плоскости α , то прямая l является произвольной прямой, близкой к плоскости α). Прямые l пересекаются с плоскостью α в точках, образующих фигуру F_1 . Описанное преобразование фигуры F на плоскость α в направлении прямой l называют параллельным проективным преобразованием. Фигуру F_1 называют проекцией фигуры F на плоскость α в направлении прямой l .

Рис. 7.10 Предмет отбрасывает тень на плоскую поверхность.

Рис. 7.11 Параллельное проективное преобразование.

63

Часто в повседневной жизни мы встречаемся с явлениями и процессами, служащими примерами преобразований. Например, предмет отбрасывает тень на плоскую поверхность (рис. 7.10). Этот пример и другие, которые называют параллельным проективным преобразованием на плоскости создают изображения пространственных фигур.

Многие рисунки нашего учебника, и рисунки пространственных предметов, освещённых параллельными лучами.

Познакомимся подробнее с параллельным проективным преобразованием. Пусть дана плоскость α , прямая l , не лежащая в этой плоскости (рис. 7.11). Через каждую точку фигуры F проведём прямую l (если точка фигуры F лежит на плоскости α , то прямая l является произвольной прямой, близкой к плоскости α). Прямые l пересекаются с плоскостью α в точках, образующих фигуру F_1 . Описанное преобразование фигуры F на плоскость α в направлении прямой l называют параллельным проективным преобразованием. Фигуру F_1 называют проекцией фигуры F на плоскость α в направлении прямой l .

ЛИНИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЛЕКТОВ ПО ГЕОМЕТРИИ А. Г. МЕРЗЛЯКА, Д. А. НОМИРОВСКОГО, В. М. ПОЛЯКОВА (углубленный уровень)

10-11

КЛАССЫ



Состав УМК

- ПРОГРАММА
- УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ
- МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ

Программа по геометрии для 10–11 классов (углубленный уровень) входит в сборник программ к линии УМК. Программа содержит пояснительную записку, содержание курса, тематическое планирование, рассчитанное на 3 ч в неделю, с определением основных видов учебной деятельности обучающихся, рекомендации по организации и оснащению учебного процесса.

Учебные пособия предназначены для изучения геометрии в 10–11 классах общеобразовательных

организаций. Содержат богатый задачный материал различного уровня сложности, что позволяет реализовать принципы уровневой дифференциации и индивидуального подхода в обучении, формировать познавательный интерес к математике. Объяснения отличаются простотой, ясностью и логичностью изложения учебного материала. Традиционная методика и современные подходы к обучению обеспечивают качественную математическую подготовку учащихся. Содержание

учебных пособий соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту среднего (полного) общего образования.

Методические пособия включают в себя тематическое планирование учебного материала, описание особенностей содержания курса, методические рекомендации, планирование уроков в форме технологических карт, а также математические диктанты и примерные контрольные работы (в четырех вариантах).



- ▶ Новые линии учебников, прошедшие в 2016 году все процедуры экспертизы в соответствующих организациях и получившие положительные заключения. В 2017/2018 учебном году проводится пилотирование новых учебников, открыто почти 2000 пилотных площадок.



Если плоскости α и β перпендикулярны, то записывают $\alpha \perp \beta$. Таким образом говорят, что плоскость α перпендикулярна плоскости β или плоскость β перпендикулярна плоскости α .

Наглядное представление о перпендикулярных плоскостях дают плоскости стены и потолка комнаты, плоскости двери и пола, плоскости скака и теннисного корта (рис. 15.1).

Перпендикулярные плоскости при пересечении образуют прямые двугранные углы (рис. 15.2).

Если плоскость α перпендикулярна плоскости β , то любая плоскость γ , проходящая через прямую a , перпендикулярную плоскости β , перпендикулярна плоскости α .

Докажем, что $\alpha \perp \beta$.

Рис. 15.1

Рис. 15.2

Рис. 15.3

166

Пусть $\alpha \cap \beta = b$ и $a \cap b = B$. Выберем на прямой a произвольную точку A , отличную от точки B . Очевидно, что прямая AB перпендикулярна прямой b . В плоскости β проведем прямую BC перпендикулярно прямой b . Угол ABC является линейным углом двугранного угла с ребром b , грани которого принадлежат плоскостям α и β . Поскольку $AB \perp b$ и $BC \perp b$, то $AB \perp BC$, т. е. $\angle ABC = 90^\circ$. Следовательно, угол между плоскостями α и β равен 90° .

Например, плоскость грани AA_1B_1B прямоугольного параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ (рис. 15.4) перпендикулярна плоскости грани $ABCD$. Действительно, плоскость AA_1B_1B проходит через прямую AA_1 , перпендикулярную плоскости $ABCD$.

Рассмотрим несколько свойств перпендикулярных плоскостей.

Теорема 15.2
Если две плоскости перпендикулярны, то прямая, проведенная в одной плоскости перпендикулярно прямой пересечения плоскостей, перпендикулярна другой плоскости.

Доказательство
Пусть перпендикулярные плоскости α и β пересекаются по прямой a . В плоскости α проведем прямую AB перпендикулярно прямой a , где $B \in a$ (рис. 15.3). Докажем, что $AB \perp \beta$.

Рис. 15.4

Рис. 15.5

В плоскости β проведем прямую BC перпендикулярно прямой a . Угол ABC является линейным углом двугранного угла, образованного плоскостями α и β . Поскольку $\alpha \perp \beta$, то $\angle ABC = 90^\circ$. Следовательно, прямая AB перпендикулярна двум пересекающимся прямым плоскости β — прямой a и прямой BC . Значит, $AB \perp \beta$.

167

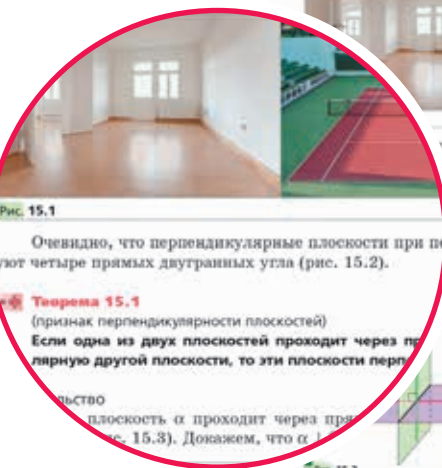


Рис. 7.5

Рис. 7.6

Рис. 7.7

Рис. 7.8

Рис. 7.9

Рис. 7.10

Рис. 7.11

Рис. 7.12

70

Рис. 7.5

Рис. 7.6

Рис. 7.7

Рис. 7.8

Рис. 7.9

Рис. 7.10

Рис. 7.11

Рис. 7.12

71

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКТ ПО ГЕОМЕТРИИ И. Ф. ШАРЫГИНА (базовый уровень)

10-11

КЛАССЫ



Состав УМК

- ПРОГРАММА
- УЧЕБНИК
- МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ

Программа по геометрии для 10–11 классов (базовый уровень) входит в сборник программ к линии УМК. Программа содержит пояснительную записку, общую характеристику предмета, личностные, метапредметные и предметные требования к результатам освоения учебного предмета, содержание учебного предмета, тематическое планирование и рекомендации по материально-техническому обеспе-

чению образовательного процесса.

Учебник реализует авторскую, наглядно-эмпирическую концепцию построения школьного курса геометрии. Теоретический материал разделен на основной, адресованный всему классу, и дополнительный, рассчитанный на учащихся, проявляющих повышенный интерес к предмету. Задачи в учебнике дифференцированы по уровню сложно-

сти, причем среди них выделены задачи важные, задачи полезные и задачи трудные, что позволяет учителю ориентироваться в их многообразии. Учебник входит в Федеральный перечень учебников.

Методическое пособие содержит тематическое планирование, поурочные разработки, самостоятельные и контрольные работы, вопросы для устных зачетов.



О. В. Муравина

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. ГЕОМЕТРИЯ. Базовый уровень.

10–11 классы

Рабочая программа к линии УМК И. Ф. Шарыгина



И. Ф. Шарыгин

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. ГЕОМЕТРИЯ. Базовый уровень

10–11 классы

Учебник



И. Ф. Шарыгин, Д. И. Шарыгин, Г. И. Шарыгин

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. ГЕОМЕТРИЯ. Базовый уровень

10 класс

Методическое пособие



И. Ф. Шарыгин, Д. И. Шарыгин, Г. И. Шарыгин

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. ГЕОМЕТРИЯ. Базовый уровень

11 класс

Методическое пособие

ЛИНИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЛЕКТОВ ПО ГЕОМЕТРИИ Е. В. ПОТОСКУЕВА, Л. И. ЗВАВИЧА (углубленный уровень)

10-11

КЛАССЫ



Состав УМК

- ПРОГРАММА
- УЧЕБНИКИ
- ЗАДАЧНИКИ
- МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ

Программа по геометрии для 10–11 классов (углубленный уровень) входит в сборник программ к линии УМК. Программа содержит пояснительную записку, общую характеристику предмета, требования к результатам обучения, содержание учебного предмета, тематическое планирование и рекомендации по материально-техническому обеспечению образовательного процесса.

Учебники содержат курс стереометрии, в основе которого лежат идеи дальнейшего формирования и развития конструктивно-пространственного воображения, а также таких качеств учащихся, как интеллектуальная восприимчивость и

способность к усвоению новой информации, гибкость и независимость логического мышления. Курс осуществляет логическое упорядочение свойств фигур, которые выступают в определенной связи, устанавливаемой системой определений, аксиом и теорем.

В структуре учебников и задачников много внимания уделено развитию у учащихся умения применять основные методы геометрии (проектирования, преобразований, векторный, координатный) к решению задач. Изучение курса стереометрии возможно после изучения планиметрии по любому учебнику геометрии. Учебники и задачки входят в Федеральный перечень учебников.

Задачники содержат дифференцированные по уровню сложности задания и обеспечивают формирование умений и навыков использования утверждений теорем и определений, а также различных приемов при решении геометрических задач. Задачник может быть использован для подготовки к дальнейшему изучению математики в высшей школе.

Методические пособия для учителя содержат общие рекомендации к изучению материала, примерное тематическое планирование, контрольные работы, вопросы к зачетам по каждой теме.



Е. В. Потоскуев, Л. И. Звавич

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. ГЕОМЕТРИЯ. Углубленный уровень

10–11 классы

Рабочая программа к линии УМК
Е. В. Потоскуева, Л. И. Звавича

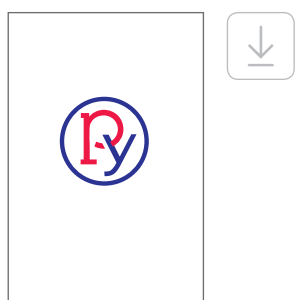


Е. В. Потоскуев, Л. И. Звавич

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. ГЕОМЕТРИЯ. Углубленный уровень

10 класс

Методическое пособие



Е. В. Потоскуев, Л. И. Звавич

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. ГЕОМЕТРИЯ. Углубленный уровень

11 класс

Методическое пособие



Е. В. Потоскуев, Л. И. Звавич

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. ГЕОМЕТРИЯ. Углубленный уровень

10 класс

Учебник



Е. В. Потоскуев, Л. И. Звавич

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. ГЕОМЕТРИЯ. Углубленный уровень

11 класс

Учебник



Е. В. Потоскуев, Л. И. Звавич

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. ГЕОМЕТРИЯ. Углубленный уровень

10 класс

Задачник



Е. В. Потоскуев, Л. И. Звавич

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. ГЕОМЕТРИЯ. Углубленный уровень

11 класс

Задачник

LECTA — лидирующая российская цифровая образовательная платформа для школ, педагогов и учащихся. Школы и ученики могут приобрести на LECTA электронные учебники, а педагоги — воспользоваться сервисами, которые помогут им в подготовке к урокам, проверке знаний и отработке практических навыков учащихся. Наша цель — лучший образовательный результат.

Как попробовать бесплатно?

1

Зарегистрируйтесь на сайте www.lecta.ru или в приложении **LECTA**

2

Введите код активации **5books** на сайте или в приложении

3

Выберите любые **ПЯТЬ** учебников в электронной форме из каталога на 30 календарных дней

support@lecta.ru

«Горячая линия» поддержки пользователей LECTA:

8-800-555-46-68

(звонок со всех номеров России бесплатный)

Цифровая образовательная платформа содержит:

- **более 500 учебников** из Федерального перечня в электронной форме;
- **онлайн-курсы повышения квалификации** для работников сферы образования с возможностью получения удостоверения установленного образца;
- бесплатный интерактивный сервис к атласам по географии и истории **«Атлас+»**;
- **ВПР по географии** – бесплатный онлайн-тренажёр;
- **бесплатные аудиоприложения** к учебникам;
- **сервис «Классная работа»**, состоящий из уроков-презентаций, объединённых в учебные программы с возможностью редактирования;
- **сервис «Контроль»**, содержащий готовые контрольные и тренировочные работы с ключами и автоматической проверкой;
- **сервис «Виртуальный класс»**, позволяющий объединять учеников в группы, задавать онлайн-задания и видеть результаты выполнения.



ИНФОРМАТИКА

7-11

КЛАССЫ

ЛИНИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЛЕКТОВ ПО ИНФОРМАТИКЕ А. Г. КУШНИРЕНКО, А. Г. ЛЕОНОВА, Я. Н. ЗАЙДЕЛЬМАНА, В. В. ТАРАСОВОЙ

7-9

КЛАССЫ



Состав УМК

- ПРОГРАММА
- УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ
- МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

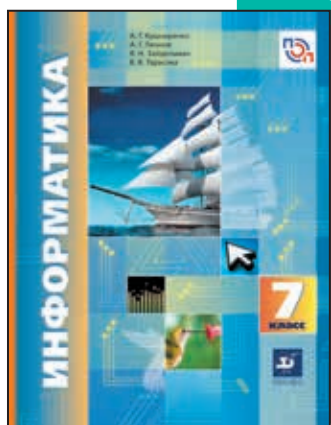
Программа по информатике (7–9 классы) входит в методическое пособие к линии УМК. Программа содержит пояснительную записку, содержание курса, тематическое планирование.

Учебные пособия содержат материал, полностью отвечающий требованиям ФГОС и обеспечивающий межпредметные связи курса с другими школьными предметами (математикой, физикой, историей, биологией), а также общее развитие учеников. Особенностью курса является задачный подход, последовательно применяемый при изучении практи-

ческого программирования, математических основ информатики и других разделов курса. Учебные пособия содержат разнообразный практический материал, в том числе задания, для выполнения которых необходимо проводить поиск информации в Интернете. Для полноценного освоения учебного материала можно использовать свободно распространяемую программную систему КуМир, составлять и выполнять в ней алгоритмы. Алгоритмы в тексте учебника хорошо оформлены, легко читаются благодаря использованию цветных шрифтов.

Содержание учебных пособий соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту среднего (полного) общего образования.

Методическое пособие, помимо программы курса, включает рекомендации по организации уроков информатики и использованию системы КуМир в учебном процессе, а также поурочное планирование в двух вариантах: для базового (2 ч в неделю) и расширенного (3 ч в неделю) освоения программы по информатике.



- ▶ Новые линии учебников, прошедшие в 2016 году все процедуры экспертизы в соответствующих организациях и получившие положительные заключения. В 2017/2018 учебном году проводится пилотирование новых учебников, открыто почти 2000 пилотных площадок.



В 1842 г. Чарльз Бэббидж приглашен провести в Туринском университете семинар об изобретенной им аналитической машине. Бэббидж познакомил своих знакомых, 27-летнего графиню **Аду Лавлейс**, которая заинтересовалась математикой, перевести написан семинара на английский язык и сопроводить текст комментариями.

Ада Лавлейс потратила больше года на эту работу, после чего ее труд был опубликован за подписью ААД и оказался значительно более обширным, чем исходные записки.

Историки вычислительной техники никогда не забывают упомянуть, что Ада Лавлейс была дочерью известного английского поэта Джорджа Байрона. Однако с течением веков известность дочери канала до известности отца. Например, в честь Ады Лавлейс назван язык программирования Ада, который в 1979–1980 гг. разработало министерство обороны США. И в XXI в. уже историки литературы упоминают, что английский поэт Джордж Байрон был отцом знаменитой Ады Лавлейс.

Аналитическая машина Бэббиджа состояла из множества шестеренок и рычагов. В ней использовались десятичные числа.

В 1822 г. Бэббиджу удалось изготовить малую разностную машину. Она была экспериментальной, так как имела небольшую память и не могла быть использована для больших вычислений. Тем не менее за создание этой машины Бэббиджу был награжден первой золотой медалью основанного в 1822 г. Английского Королевского астрономического общества.

В течение 20 лет, с 1822 по 1842 гг., за счет государства и частично за счет собственных средств Бэббидж занимался конструированием и изготовлением большой разностной машины. Эту работу не удалось завершить из-за ее огромной технической сложности.

Несмотря на неудачи с разностной машиной, Бэббидж параллельно занялся созданием более «универсальной» машины, которую он назвал **аналитической** (пробораз современного компьютера). Хотя создать работавшую аналитическую машину Бэббиджу не удалось, принципы работы этой машины он теоретически продумал во всех деталях.

Подобно современным компьютерам, аналитическая машина Бэббиджа имела память для хранения данных, работала по составленной человеком программе и могла менять свои вычисления в зависимости от промежуточных результатов.

Аналитическая машина Бэббиджа — «предок» всех современных компьютеров.



а) Ада Лавлейс, урожденная Байрон (англ. Augusta Ada King Byron, Countess of Lovelace), 1815–1852. Первый программист в истории человечества
 б) Джордж Гордон Байрон (англ. George Gordon Byron (Noel), 1788–1824. Английский поэт-романтик, современник А.С. Пушкина, отец знаменитой программистки Ады Лавлейс

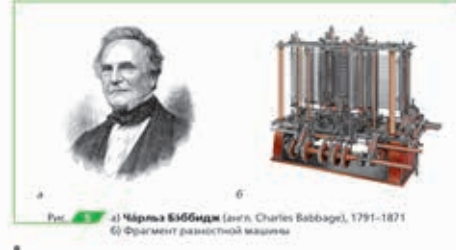


Рис. 29 а) Чарльз Бэббидж (англ. Charles Babbage), 1791–1871
 б) Фрагмент разностной машины

Рис. 27

Рис. 28

После выполнения команд `:= радиация` | заполнить опасный уровень

эти величины получат значения. В ячейке `n` будет значение радиации в пакете с Роботом (в данном примере – 52), а в ячейке `:= радиация` | заполнить опасный уровень

Рис. 30

Рис. 31

Рис. 32

При дальнейшем исполнении алгоритма значение `n` не будет, а значение `n` будет увеличиваться. Робот выстроит в стену справа, закрасит нужные клетки. К моменту завершения алгоритма в пакете Робота будет храниться значение радиации в пакете с Роботом в начальной ячейке (рис. 31).

После выполнения команды вызова вспомогательного алгоритма `влево на (n)` в пакете компьютера будет отведено место для хранения аргумента этого алгоритма (`влево на (n)`) и присвоено значение `n = 5` (рис. 32).

В результате выполнения вспомогательного алгоритма Робот сделает 5 шагов влево и вернется в исходное положение.

Когда выполнение вспомогательного алгоритма `влево на (n)` и основного алгоритма `радиация в поле` закончатся, память освободится и значения всех переменных этих алгоритмов пропадут.

ЛИНИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЛЕКТОВ
ПО ИНФОРМАТИКЕ Ю. А. БЫКАДОРОВА8-9
КЛАССЫ

Состав УМК

- ПРОГРАММА
- УЧЕБНИКИ
- МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ

Программа курса информатики и ИКТ для 8–9 классов содержит пояснительную записку, общую характеристику предмета и результатов обучения, содержание учебного предмета, тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности обучающихся и материально-техническое обеспечение образовательного процесса.

Изложение материала **учебников** «Информатика и ИКТ» для 8–9 классов построено на основе системы заданий практической направленности, отражающих про-

блемные ситуации, возникающие в процессе использования компьютера.

Упражнения в учебниках снабжены пошаговым описанием хода их выполнения, что облегчает работу слабым учащимся, однако предусмотрен и широкий набор заданий повышенной сложности, предназначенных для сильных учащихся, для которых учебники выполняют функции задачника и справочника по типовым операциям обработки информации.

Излагаемый материал ориентирован на работу в среде операцион-

ной системы Microsoft Windows 7 и на применение пакета прикладных программ Microsoft Office 2010. Кроме того, в учебник для 9 класса добавлен обширный материал по программированию на языке Паскаль в дополнение к языку JavaScript. Учебники входят в Федеральный перечень учебников.

Методические пособия содержат тематическое планирование, комментарии к главам учебника, дополнительные задания, тесты и контрольные работы, что существенно сокращает время подготовки учителя к уроку.



Составитель Д. Ю. Усенков

**Рабочие программы.
Информатика и ИКТ**

8–9 классы

Сборник программ



Ю. А. Быкадоров

Информатика и ИКТ

9 класс

Учебник



Ю. А. Быкадоров

Информатика и ИКТ

8 класс

Учебник



О. Н. Масленникова

Информатика и ИКТ

8 класс

Методическое пособие



О. Н. Масленникова

Информатика и ИКТ

9 класс

Методическое пособие

ЛИНИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЛЕКТОВ
ПО ИНФОРМАТИКЕ М. Е. ФИОШИНА, А. А. РЕССИНА,
С. М. ЮНУСОВА (углубленный уровень)

10-11 КЛАССЫ



Состав УМК

- ПРОГРАММА
- УЧЕБНИКИ
- МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ



О. Н. Масленикова

Рабочие программы.
Информатика.
Углубленный уровень

10–11 классы

Методическое пособие

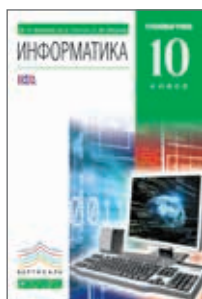
Программа курса информатики для 10–11 классов (углубленный уровень) содержит пояснительную записку, общую характеристику предмета, требования к результатам обучения, содержание учебного предмета, тематическое и поурочное планирование и рекомендации по материально-техническому обеспечению образовательного процесса.

В основе построения **учебников** лежат понятия информации, инфор-

мационных процессов, формальной обработки информации. Основное внимание уделено общим принципам обработки информации, независимым от конкретной технической базы. Рассмотрены также общие принципы построения и работы компьютерной сети Интернет. Отличительная особенность учебников — ориентация на активную работу школьников. Каждая тема сопровождается упражнениями – от

простых заданий до сложных творческих задач. Учебники входят в Федеральный перечень учебников.

Методические пособия содержат тематическое планирование, методические комментарии к главам учебника, темы учебных проектов, дополнительные задания в формате ЕГЭ, информационно-образовательное обеспечение линии.

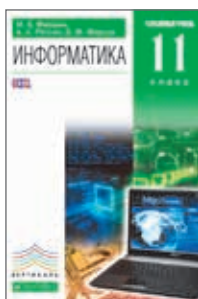


М. Е. Фиошин, А. А. Рессин,
С. М. Юнусов

Информатика.
Углубленный уровень

10 класс

Учебник



М. Е. Фиошин, А. А. Рессин,
С. М. Юнусов

Информатика.
Углубленный уровень

11 класс

Учебник



О. Н. Масленикова

Информатика.
Углубленный уровень

10–11 классы

Методическое пособие