

Подготовка  
к итоговым и текущим  
аттестациям по алгебре  
в основной школе.

Формирование умений  
выполнения заданий  
функциональной линии  
в курсе алгебры  
на примере УМК по  
алгебре для 7-9 классов  
Колягина Ю.М.



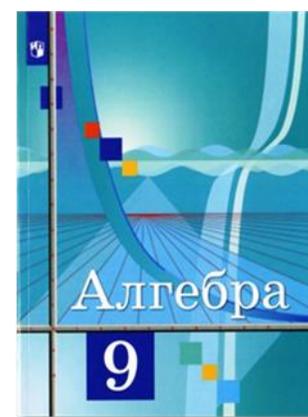
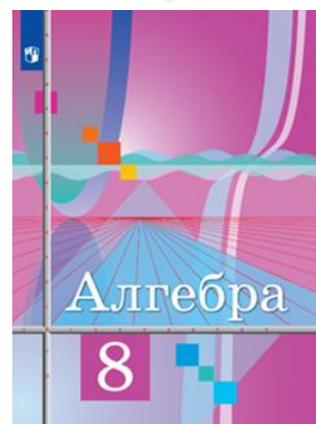
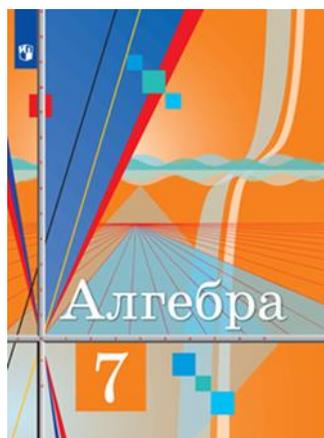
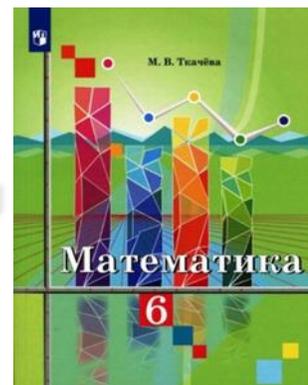
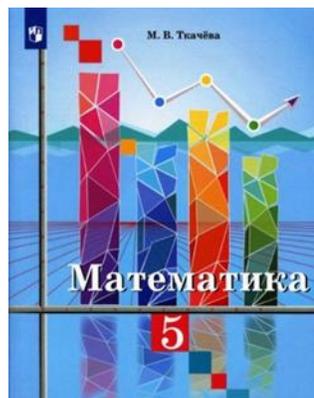
**ПРОСВЕЩЕНИЕ**

# 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.



# Состав УМК «Математика. 5 и 6 классы»

Автор: Мария Владимировна Ткачёва



В состав УМК входят:

- Учебники (бумажные),
- Рабочая программа,
- Методическое пособие для учителя (размещено на сайте),
- Сборники тематических контрольных работ (готовятся к выпуску),
- Рабочие тетради,
- Сборники устных заданий (ко всем параграфам),
- ЭФУ (электронные формы учебников, включающие тренажеры ко всем параграфам и контролирующие тематические тесты ко всем главам)



МОСКВА КАТАЛОГ КАК ЗАКАЗАТЬ ДОСТАВКА И ОПЛАТА

ПРОСВЕЩЕНИЕ  
Официальный интернет-магазин

Поиск книг по названию/ предмету/ автору/ ISBN

Личный кабинет Корзина

Главная / Учебники из Федерального перечня / Математика. 6 класс. Электронная форма учебника. Полная версия. Ткачевой М.В.

**Математика. 6 класс. Электронная форма учебника. Полная версия. Ткачевой М.В.**

Линия УМК: Математика. Ткачева М. В. (5-6) **105,00 ₽**

Серия: Нет

Автор: Ткачева М. В.

Доступно: Печатная версия книги [Добавить в список пожеланий](#) [В КОРЗИНУ](#)

**Аннотация**  
Учебник 6 класса линии учебно-методического инновационного комплекта "Математика". 5, 6 классы автор Ткачева М.В. включен в Федеральный перечень учебной литературы, рекомендованной к использованию в образовательных организациях. Данная линия является преемственной курсу учебно-методических комплектов "Алгебра-7-9" и "Алгебра и начала математического анализа. 10-11" авт. Колягин Ю.М. и др. Материал учебников позволяет обеспечить учащимся достижение групп планируемых результатов освоения программы ООО по математике в блоках "Ученик..."

[Читать полностью](#)

ISBN 978-5-09-037517-7

Артикул 13-0914-01

[Все характеристики](#)



# Геометрическая содержательная линия курса

Особое место в курсе занимает **геометрическая содержательная линия**. Элементы наглядной геометрии изучаются и отдельными темами, и присутствуют при изучении каждого параграфа учебников.

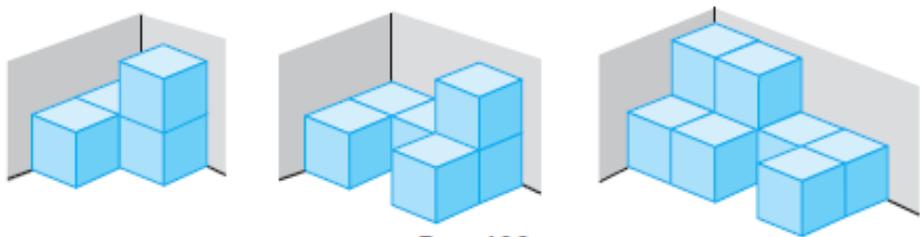
Геометрическая, арифметическая и другие содержательные линии взаимно обогащают и дополняют друг друга. Геометрические фигуры составляют фабулу многих арифметических, логических и комбинаторных задач. Важным объектом внимания в курсе является **куб и конструкции из кубиков** (как наиболее близкие детским зрительным и осязательным воспоминаниям).

С помощью специальной системы задач по рассматриванию, анализу и мысленному движению таких конструкций и их частей формируется подвижность пространственного воображения учащихся (необходимое качество личности в современном мире).

# Развитие пространственного мышления

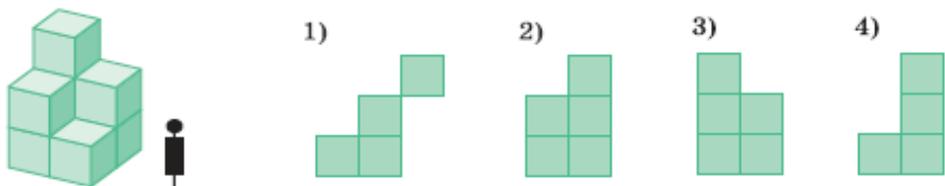


2. **Выходим в пространство** Найти общее число кубиков в трёх конструкциях (рис. 102).



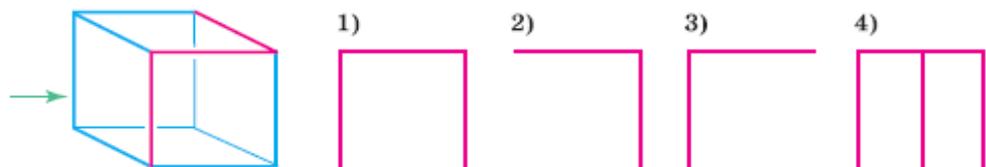
• Рис. 102

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



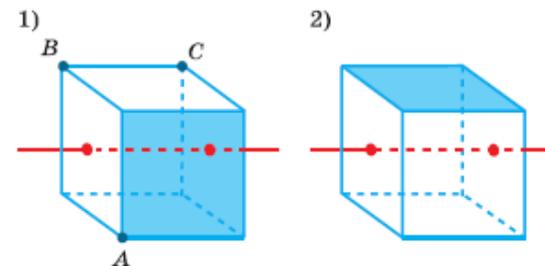
• Рис. 124

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.



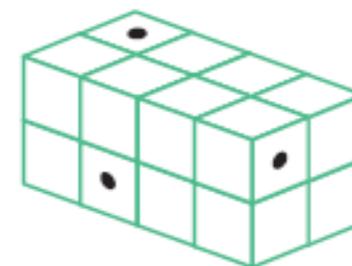
• Рис. 212

6. **Выходим в пространство** На рисунке 367 изображён один и тот же куб с окрашенной гранью: до поворота (рис. 1) и после поворота (рис. 2) вокруг оси. Указать на втором рисунке положение точек  $A$ ,  $B$  и  $C$  после поворота куба.



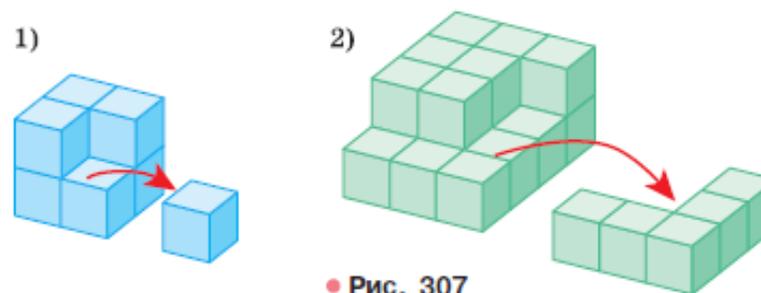
• Рис. 367

6. **Выходим в пространство** Сложенный из одинаковых деревянных кубиков прямоугольный параллелепипед трижды просверлили насквозь параллельно рёбрам (рис. 141). Сколько кубиков осталось неповреждёнными?



• Рис. 141

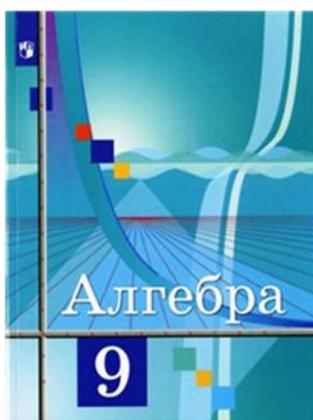
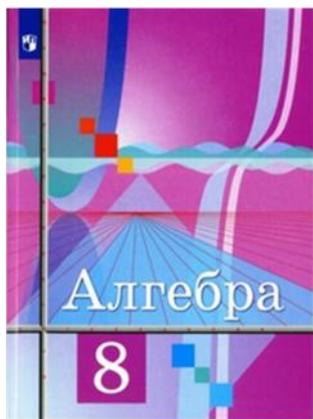
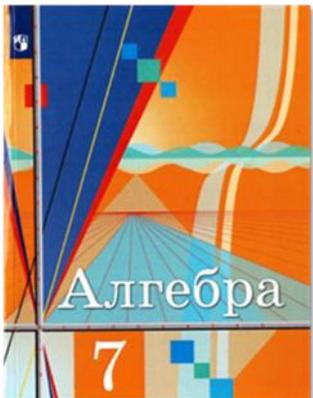
776. **Выходим в пространство** Записать с помощью дроби часть прямоугольного параллелепипеда (рис. 307), которую из него удалили.



• Рис. 307



# УМК «Алгебра» для 7 – 9 кл. авторов: Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин



В состав УМК входят:

- учебники (бумажные),
- рабочая программа,
- электронная форма учебников,
- дидактические материалы,
- тематические тесты,
- методические пособия,
- рабочие тетради в двух частях

МОСКВА КАТАЛОГ КАК ЗАКАЗАТЬ ДОСТАВКА И ОПЛАТА

ПРОСВЕЩЕНИЕ  
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН

Поиск книг по названию/ предмету/ автору/ ISBN

Личный кабинет Корзина

Главная / Школьникам и абитуриентам / Алгебра, 8 кл. Электронная форма учебника.

### Алгебра. 8 кл. Электронная форма учебника.

Цена: 105,00 ₺

Серия: Нет

Автор: Колягин Ю. М., Ткачева М. В., Фёдорова Н. Е.

Доступно: Печатная версия книги

[Добавить в список пожеланий](#)

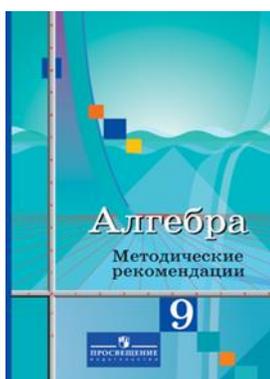
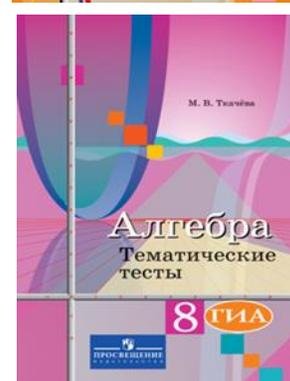
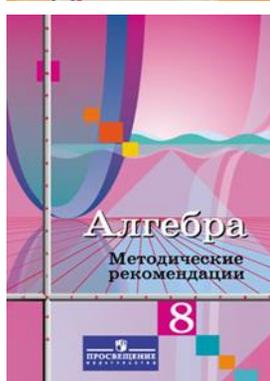
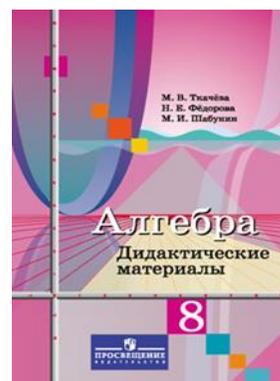
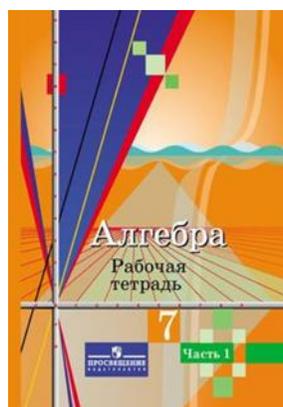
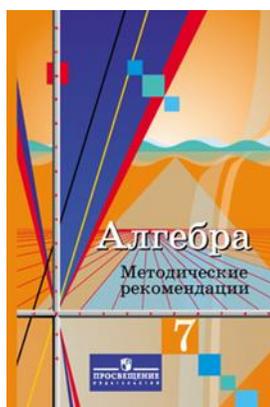
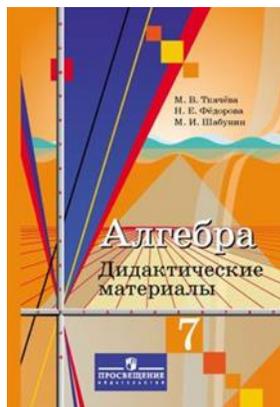
[В КОРЗИНУ](#)

**Аннотация**  
Данный учебник является частью комплекта учебников алгебры для 7–9 классов, отвечающих всем требованиям Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования. Изложение учебного материала ведётся на доступном уровне с учётом деятельностного подхода. Основными содержательными линиями курса являются: числовая, уравнения, неравенства, функциональная, алгебраические преобразования, стохастическая, логические высказывания, мировоззренческая. Учебник содержит материал, изложенный в форме занимательных диалогов, развивающий метапредметные умения и личностные качества учащихся.

|         |                   |
|---------|-------------------|
| ISBN    | 978-5-09-037484-2 |
| Артикул | 13-0757-02        |

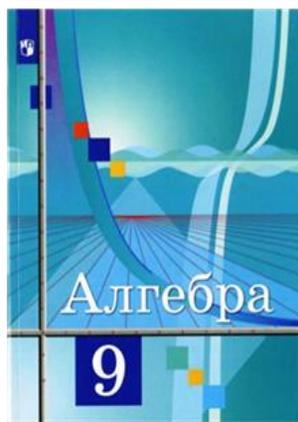
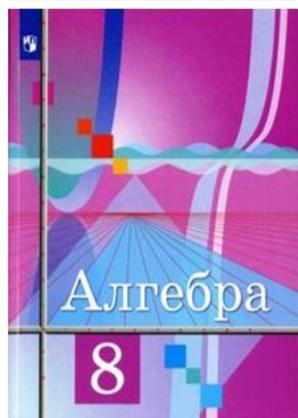
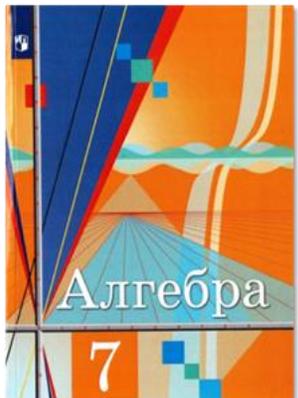
[Все характеристики](#)





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:

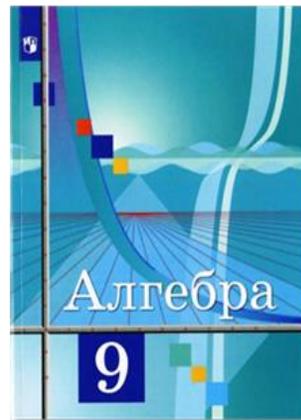
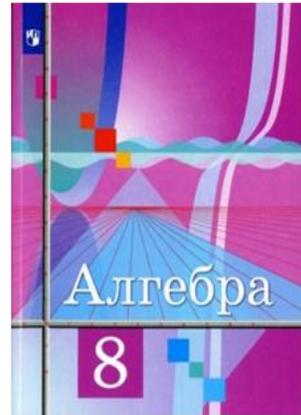
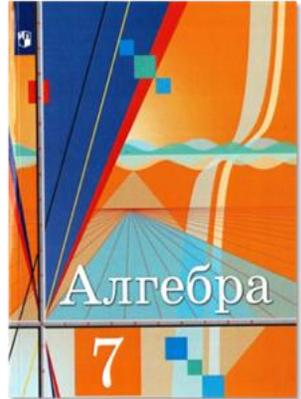
- Обогащенная система задач на трёх уровнях сложности позволяет учащимся выбрать индивидуальную траекторию обучения.
- Развивающим потенциалом являются тексты в каждом параграфе, построенные в форме диалога.
- В конце учебников приведены упражнения для повторения курса алгебры соответствующего класса, задачи для внеклассной работы и предметный указатель, а также в 7 классе приводится краткое содержание курса математики 5—6 классов.



## Особенности линии УМК:

**Материал каждой главы дополняет:**

- **введение**, описывающее историю развития соответствующего раздела математики, объясняющее значение темы для различных научных знаний, экономики, техники и практики;
- перечень изученных новых понятий, формул, алгоритмов и способов действий в рубрике **«В этой главе вы узнали...»**, а также заданий для самоконтроля **«Проверь себя!»** на трех уровнях сложности;
- система **«Практических и прикладных задач»**, требующих применения знаний, приобретенных при изучении главы;
- список **«Тем исследовательских работ»**.



# Материалы к главам учебников



## ГЛАВА

# I

## Неравенства

**С**равнивать величины и количества при решении практических задач приходилось ещё с древних времён. Тогда же появились и такие слова, как *больше* и *меньше*, *выше* и *ниже*, *легче* и *тяжелее*, *тише* и *громче*, *дешевле* и *дороже* и т. д., обозначающие результаты сравнения однородных величин.

Понятия *больше* и *меньше* возникли в связи со счётом предметов, измерением и сравнением величин. Например, математики Древней Греции знали, что сторона любого треугольника меньше суммы двух других сторон и что против большего угла в треугольнике лежит большая сторона. Архимед, занимаясь вычислением длины окружности, установил, что периметр всякого круга равен утроенному диаметру с избытком, который меньше седьмой части диаметра, но больше десяти семьдесят первых диаметра.

Символически записывать соотношения между числами и величинами с помощью знаков  $>$  и  $<$  начали лишь в XVII–XVIII вв. Например, вместо фразы «число  $a$  больше числа  $b$ » стали писать:  $a > b$ . Записи, в которых два числа соединены одним из знаков:  $>$  (больше),  $<$  (меньше),  $\geq$  (больше или равно),  $\leq$  (меньше или равно), стали называть *неравенствами*.

С числовыми неравенствами вы встречались и в младших классах. Знаете, что неравенства могут быть верными, а могут быть и неверными.

Например,  $\frac{1}{2} > \frac{1}{3}$  — верное числовое неравенство,  $0,23 > 0,235$  — неверное числовое неравенство.

Неравенства, в которые входят неизвестные, могут быть верными при одних значениях неизвестных и неверными при других. Например, неравенство  $2x + 1 > 5$  верное при  $x = 3$ , а при  $x = -3$  — неверное. Для неравенства с одним неизвестным можно поставить задачу: решить неравенство. Задачи решения неравенств на практике ставятся и решаются не реже, чем задачи решения уравнений. Например, многие экономические проблемы сводятся к исследованию и реше-

## В этой главе вы узнали,

что такое:

- числовое неравенство;
- строгое и нестрогое неравенство;
- линейное неравенство с одним неизвестным;
- решение неравенства с одним неизвестным;
- решение системы неравенств с одним неизвестным;
- числовые промежутки (луч, отрезок, интервал, полуинтервал);
- модуль числа;

как:

- сравнивать числа;
- доказывать неравенства;
- применять основные свойства неравенств, теоремы сложения и умножения в действиях с неравенствами;
- решать неравенства и системы неравенств с одним неизвестным;
- решать уравнения и неравенства, содержащие модуль.

## ПРОВЕРЬ СЕБЯ!

- |             |  |
|-------------|--|
| I уровень   | 1. Решить неравенство:<br>а) $x^2 - 0,04 \leq 0$ ; б) $0,01x^2 - 9 > 0$ ;<br>в) $x^2 - 3x - 4 < 0$ ; г) $3x^2 - 4x + 8 \geq 0$ ;<br>д) $-x^2 + 3x - 5 > 0$ ; е) $x^2 + 20x + 100 \leq 0$ . |
|             | 2. Решить методом интервалов неравенство:<br>$x(x-1)(x+2) \geq 0$ .  |
| II уровень  | 3. Решить неравенство:<br>а) $\frac{8x-1}{5-x} \leq 0$ ; б) $2x(x-3) + 16 \geq 3x(5-x)$ ;<br>в) $x(2x-5) + 4 \leq x(7-3x)$ ; г) $\frac{x^2-3x-10}{4} < \frac{2x}{3}$ .                     |
|             | 4. Решить методом интервалов неравенство: $\frac{x^2-2x-15}{x^2+6x} \leq 0$ .  |
| III уровень | 5. Решить неравенство:<br>а) $2(x-7)^2 - 18 \leq 0$ ; б) $(x+5)^2 \geq 16$ .   |
|             | 6. Решить систему неравенств $\begin{cases} 2x^2 + x - 15 > 0, \\ 7x + 30 \geq 0. \end{cases}$   |
|             | 7. При каких значениях $q$ решениями неравенства $x^2 + 4x + q > 0$ являются все действительные числа?   |
|             | 8. Решить методом интервалов неравенство $\frac{(x-5)(x+3)^3}{x^2+2x+1} \leq 0$ .  |
|             | 9. Для каждого значения $a$ решить неравенство $x^2 - 2ax > 2a - 2a^2 - 1$ .   |

## ТЕМЫ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ

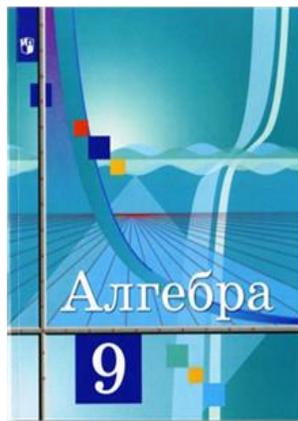
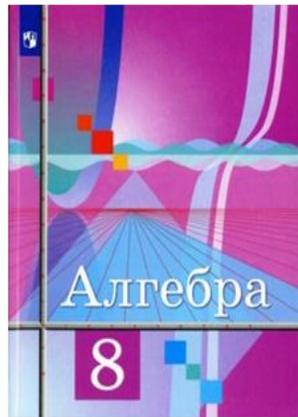
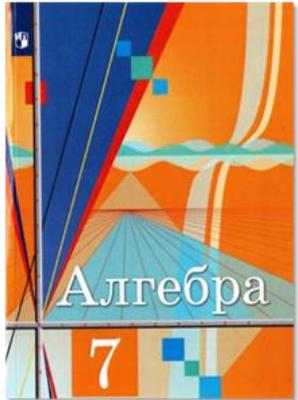
1. Задачи физики, биологии, астрономии, архитектуры и др., приводящие к решению квадратных неравенств.
2. Решение неравенств, содержащих неизвестное под знаком модуля.
3. Неравенства с параметрами.
4. Решение систем неравенств второй степени с одним неизвестным.
5. Исследование квадратичной функции  $y = ax^2 + bx + c$  в зависимости от дискриминанта и коэффициентов  $a$ ,  $b$  и  $c$ .



## Особенности линии УМК:

*Материал каждого параграфа дополняет:*

- мотивирующее **Введение** к параграфу,
- рубрика «**Нужно вспомнить**», содержащая перечень изученных понятий и правил, необходимых для актуализации знаний учащихся,
- система «**Устных вопросов и заданий**», способствующих поиску, выделению и заучиванию необходимой информации из текста, а также самоконтролю за усвоением содержания;
- система «**Вводных упражнений**», предваряющая основные упражнения к параграфу;
- тематические материалы, структурированные по рубрикам «**Диалоги об истории**», «**Это интересно**», «**Шаг вперед**», «**Разговор о важном**».





# Материалы к параграфам учебников

нию систем линейных неравенств. Во многих разделах математики неравенства встречаются чаще, чем уравнения.

Некоторые неравенства служат единственным вспомогательным средством, позволяющим доказать или опровергнуть существование определённого объекта, например, корня уравнения.

В этой главе вы узнаете свойства неравенств, научитесь решать неравенства. Полученные умения вам понадобятся при изучении материала следующей главы, для решения практических задач, а также задач физики и геометрии.

## § 1 Положительные и отрицательные числа

В прошлом году вы узнали, что алгебра своим рождением обязана арифметике, а под буквами в алгебраических выражениях «скрываются» числа. Поэтому действия с алгебраическими выражениями подчиняются тем же свойствам и правилам, что и арифметические действия с числами. В этом параграфе будет показано применение знакомых вам свойств при сравнении с нулём значений различных выражений. Будут обобщены все полученные вами знания о действиях с положительными и отрицательными рациональными числами.

### Нужно вспомнить:

- действия с числами с одинаковыми и разными знаками;
- правила сравнения обыкновенных дробей;
- правила сравнения десятичных дробей;
- изображение чисел точками на числовой оси;
- действия с многочленами и алгебраическими дробями;
- решение линейных уравнений с одним неизвестным.

Рациональное число может быть положительным, отрицательным или равным нулю.

Положительное рациональное число — это число вида  $\frac{k}{n}$ , где  $k$  и  $n$  — натуральные числа. Например,  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{8}{5}$ ,  $\frac{4}{8}$  — положительные рациональные числа.

Отрицательное рациональное число — это число вида  $-\frac{k}{n}$ , где  $k$  и  $n$  — натуральные числа. Например,  $-\frac{2}{3}$ ,  $-\frac{8}{5}$ ,  $-\frac{4}{8}$  — отрицательные рациональные числа. Отрицательное рациональное число можно записать в виде  $\frac{-k}{n}$ . Например,  $-\frac{2}{3} = \frac{-2}{3}$ .

**!** Рациональными числами называют числа вида  $\frac{m}{n}$ , где  $m$  — целое,  $n$  — натуральное число.

Если рациональное число можно представить в виде дроби, у которой знаменатель является натуральной степенью числа 10, то это рациональное число обычно записывают в виде десятичной дроби. Например:  $\frac{257}{1000} = 0,257$ ;  $\frac{-324}{10} = -32,4$ .

Положительные числа называют большими нуля, а отрицательные — меньшими нуля. Для того чтобы коротко записать, что число больше или меньше нуля, используют знаки неравенства  $>$  (больше) и  $<$  (меньше). Так, запись  $a > 0$  означает, что число  $a$  больше нуля, т. е.  $a$  — положительное число; запись  $b < 0$  означает, что число  $b$  меньше нуля, т. е.  $b$  — отрицательное число. Например:  $25 > 0$ ,  $-21 < 0$ .

Числа  $a$  и  $-a$  — противоположные числа. Если  $a > 0$ , то  $-a < 0$ ; если  $a < 0$ , то  $-a > 0$ .

Знаки  $>$  и  $<$  называют противоположными. Так,  $5 > 0$  и  $7 > 0$  — неравенства одинакового знака, а  $3 > 0$  и  $-2 < 0$  — неравенства противоположных знаков.

В дальнейшем будут использоваться следующие свойства чисел:

| Формулировка с помощью букв  | Словесная формулировка  |
|--|---|
| 1. Если $a > 0$ и $b > 0$ , то $a + b > 0$ , $ab > 0$ , $\frac{a}{b} > 0$ .  | Сумма, произведение и частное двух положительных чисел — положительные числа.   |
| 2. Если $a < 0$ и $b < 0$ , то $a + b < 0$ , $ab > 0$ , $\frac{a}{b} > 0$ , $\frac{b}{a} > 0$ .  | Сумма отрицательных чисел отрицательна, а произведение и частное двух отрицательных чисел положительны.   |
| 3. Если $a > 0$ и $b < 0$ , то $ab < 0$ , $\frac{a}{b} < 0$ , $\frac{b}{a} < 0$ .  | Произведение и частное положительного и отрицательного чисел отрицательны.  |
| 4. Если $ab > 0$ , то или $a > 0$ и $b > 0$ , или $a < 0$ и $b < 0$ .<br>Если $\frac{a}{b} > 0$ , то или $a > 0$ и $b > 0$ , или $a < 0$ и $b < 0$ . | Если произведение или частное двух чисел положительно, то эти числа имеют одинаковые знаки (т. е. оба числа положительны или оба отрицательны). |

### Устные вопросы и задания

1. Сформулировать теорему о сложении неравенств одинакового знака; об умножении неравенств одинакового знака.
2. В каком виде следует записать неравенства  $a > 5$  и  $3 < b$ , чтобы к ним можно было применить теоремы сложения и умножения неравенств?
3. Обосновать, почему  $a^2 < b^2$ , если известно, что  $a < b$ , где  $a$  и  $b$  — положительные числа.

### Вводные упражнения

1. Не производя вычислений, сравнить с 1 значение суммы:
  - 1)  $0,248 + 0,91$ ;
  - 2)  $0,32 + 0,84$ .
2. Выяснить, положительным или отрицательным является число  $x$ , если:
  - 1)  $x - 2y = 3$  и  $2x + 2y = -1$ ;
  - 2)  $3x + y = -2$  и  $-2x - y = 4$ .
3. Умножить обе части равенства:
  - 1)  $2a = 7$  на 2;
  - 2)  $3a = 2$  на  $-2$ ;
  - 3)  $4x - 2 = 5$  на  $-\frac{1}{2}$ ;
  - 4)  $6 - y = 0$  на  $\frac{1}{3}$ .

### Упражнения

59. (Устно.) Верно ли, что:
- 1) если  $x > 7$  и  $y > 4$ , то  $x + y > 11$ ;
  - 2) если  $x > 5$  и  $y > 8$ , то  $xy < 40$ ;
  - 3) если  $x < -7$  и  $y < 7$ , то  $x + y < 0$ ;
  - 4) если  $x < 2$  и  $y < 5$ , то  $xy < 10$ ?
60. Выполнить сложение неравенств:
- 1)  $5 > -8$  и  $8 > 5$ ;
  - 2)  $-8 < 2$  и  $3 < 5$ ;
  - 3)  $3x + y < 2x + 1$  и  $3y - 2x < 14 - 2a$ ;
  - 4)  $3x^2 + 2y > 4a - 2$  и  $5y - 3x^2 > 3 - 4a$ .
61. Выполнить умножение неравенств:
- 1)  $2\frac{2}{3} > 1\frac{1}{3}$  и  $12 > 6$ ;
  - 2)  $6\frac{1}{4} < 9\frac{2}{3}$  и  $4 < 6$ ;
  - 3)  $x - 2 > 1$  и  $x + 2 > 4$ ;
  - 4)  $4 < 2x + 1$  и  $3 < 2x - 1$ .

# Материалы к параграфам учебников



Разговор о важном

 Профессор, упражнение 58 имеет необычную формулировку, и я не знаю, как искать ответ на вопрос «Верно ли, что...?».

 В упражнениях, начинающихся со слов «Доказать, что...», уже заложена подсказка — после слова *что* записано верное утверждение. А при вопросе «Верно ли, что...?» нужно либо доказать, что данное утверждение верно, либо показать, что оно неверно. Попробуем решить первое задание из этого упражнения.

► Рассмотрим разность  $\frac{a}{b} - 1$ , где  $a < b$ , и сравним её с нулём. Итак,  $\frac{a}{b} - 1 = \frac{a-b}{b}$ . Так как  $a < b$ , то числитель дроби отрицателен. Так как знак числа  $b$  неизвестен, то при разных значениях  $b \neq 0$  дробь  $\frac{a-b}{b}$  может быть как положительной, так и отрицательной. Поэтому утверждение о том, что  $\frac{a}{b} < 1$  при  $a < b$ , неверно (например, при  $a = -6$  и  $b = -2$  имеем  $\frac{a}{b} = 3 > 1$ ). Однако можно сказать, что  $\frac{a-b}{b} < 0$ , т. е.  $\frac{a}{b} < 1$  при  $a < b$  и  $b > 0$ . ◀

Диалог об истории

## Знаки нестрогих неравенств

 Профессор, Вы знаете, что я всегда интересуюсь историей возникновения новых символов и знаков. Расскажите, пожалуйста, когда и кем были изобретены знаки нестрогих неравенств.

 Первоначально знаки нестрогих неравенств записывались так:  $\geq$  (не меньше) и  $\leq$  (не больше). Эти символы были введены в 1734 г. французским физиком *Пьером Бугером* (1698–1758) при написании работ по оптике. Позже эти знаки стали записывать так:  $\geq$  и  $\leq$ , т. е. так, как мы записываем их сегодня. Нестрогие неравенства, описанные словами, без специальных символов, встречаются у многих древних учёных, например в X книге «Начал» Евклида.

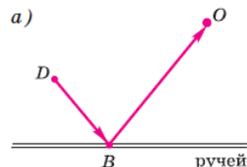
Это интересно

## Неравенство треугольника и полив огорода

 Профессор, Вы часто говорите о пользе тех или иных знаний для практики. Но я не могу представить, как знание, например, каких-то конкретных неравенств или их свойств может принести мне пользу в жизни.

 Давай я приведу тебе пример полезного использования, например, хорошо всем известного неравенства треугольника. Допустим, ты летом отдыхаешь у бабушки на даче (на рисунке  $a$  дачу обозначим буквой  $D$ ). Тебе нужно ходить каждый день поливать любимое растение в бабушкином огороде (на рисунке огород обозначен буквой  $O$ ). Для этого нужно подойти к ручью (к некоторой точке  $B$ ) и набрать в маленькую лейку воды. Конечно, ты захочешь, чтобы твой путь (т. е. сумма длин отрезков  $DB$  и  $BO$ ) был самым коротким. Где же с этой целью выбрать на берегу ручья точку  $B$ ?

 Если лейка с водой лёгкая, то я бы пошла по самой короткой дороге к ручью, а от неё — по прямой к точке  $O$ .



Шаг вперёд

## Решение двойного неравенства

 Смогли бы вы решить, например, такое двойное неравенство:

$$-4 \leq 2x - 3 \leq 3?$$

 Я знаю, что с помощью двойного неравенства записывают фактически два неравенства, образующие систему. В данном случае двойное неравенство можно записать в виде системы

$$\begin{cases} 2x - 3 \geq -4, \\ 2x - 3 \leq 3 \end{cases}$$

и решать её как обычную систему неравенств.

 Ты прав. Но, зная свойства неравенств, оформление решения подобного двойного неравенства можно записать короче. В нашем случае поступим так: ко всем частям неравенств прибавим 3, а затем все части неравенств разделим на 2:

$$\begin{aligned} -4 &\leq 2x - 3 \leq 3, \\ -4 + 3 &\leq 2x - 3 + 3 \leq 3 + 3, \\ -1 &\leq 2x \leq 6, \quad | : 2 \\ -\frac{1}{2} &\leq \frac{2x}{2} \leq \frac{6}{2}, \\ -0,5 &\leq x \leq 3. \end{aligned}$$

Ответ.  $-0,5 \leq x \leq 3$ .

 А если бы при решении двойного неравенства пришлось выполнять деление всех частей на отрицательное число? Как тогда нужно было бы записывать результат?

 Посмотрите, например, на возможное оформление решения неравенства  $-1 < 5 - 3x \leq 10$ . Вам всё станет понятно.

$$\begin{aligned} -1 &< 5 - 3x \leq 10, \\ -1 - 5 &< 5 - 3x - 5 \leq 10 - 5, \\ -6 &< -3x \leq 5, \quad | : (-3) \\ 2 &> x \geq -\frac{5}{3}. \end{aligned}$$

Ответ.  $-\frac{5}{3} \leq x < 2$ .



# Задачный материал учебников

- В конце каждой главы есть раздел «Упражнения к главе».
- В конце каждой главы есть раздел «Практические и прикладные задачи».
- К некоторым главам есть раздел «Старинные задачи».
- В конце учебника размещён раздел «Задачи повышенной сложности».

## УПРАЖНЕНИЯ К ГЛАВЕ I

53. Вычислить значение числового выражения:

$$1) \frac{(2,4 - \frac{3}{4}) \cdot 0,6}{(\frac{3}{8} + 0,25) \cdot 0,4} + \frac{7}{6 - 5\frac{13}{20}}; \quad 2) \frac{(3,25 - \frac{3}{4}) \cdot 6,25}{(2 - 0,75) \cdot \frac{4}{5}} + \frac{(5,5 - 3\frac{3}{4}) : 5}{(2 - 0,8) \cdot \frac{3}{4}}$$

54. Записать:

- 1) удвоенную разность чисел  $a$  и  $b$ ;
- 2) удвоенное произведение чисел  $m$  и  $n$ ;
- 3) частное от деления суммы чисел  $n$  и  $m$  на их разность;
- 4) произведение суммы чисел  $a$  и  $b$  и их разности.

55. Искусственный спутник Земли движется со скоростью 8000 м/с. За какое время он пройдёт путь, равный 48 000 км; 1 440 000 км?

56. Самолёт расходует  $a$  литров горючего на 1000 км пути.  
1) Сколько литров горючего расходуется на 3000; 8000; 500;  $s$  километров пути?  
2) Какой путь пролетел самолёт, если он израсходовал горючего  $5a$ ;  $0,1a$  литров?

57. Для охлаждения доменной печи через её стенки ежеминутно пропускается 26 кубометров воды. Сколько кубометров воды проходит через стенки доменной печи за 1; 5;  $m$  суток?

58. Упростить выражение и найти его числовое значение:

$$1) 0,5(a - 2b) - (3b + 1,5a) \text{ при } a = 0,48, b = 0,03;$$

$$2) (\frac{1}{3}a + b) - \frac{2}{3}(a - 1,5b) \text{ при } a = 3, b = -3.$$

59. За сутки холодильник потребляет 1,9 кВт·ч (киловатт-час) электроэнергии, а телевизор — 1 кВт·ч (при работе в среднем 4 ч за сутки). Сколько стбит электроэнергия, потреблённая приборами за 30 суток, если 1 кВт·ч стоит 1 р. 30 к.?

60. Не вычисляя, объяснить, почему:

- 1) произведение чисел 2,004 и 1,745 больше 3;
- 2) произведение чисел 1,2438 и 0,8 меньше 2.

61. Найти числовое значение алгебраического выражения:

$$1) \frac{2mn(n+k)}{n-k} \text{ при } m = k = \frac{1}{3}, n = \frac{1}{2};$$

$$2) \frac{(3p+l) \cdot 2p}{p-l} + \frac{1}{3} \text{ при } p = \frac{1}{3}, l = 1.$$

## ПРАКТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ

1. Электричка проехала мимо столба за 12 с, а мимо платформы длиной 350 м за 26 с. Найти длину электрички и её скорости.

Указание. Ввести обозначения:  $x$  м — длина электрички,  $y$  м/с — скорость электрички. Так как электричка со скоростью  $y$  проехала мимо столба за 12 с, то пройденный за это время путь и будет равен её длине, т. е.  $x = 12y$ .

За 26 с электричка прошла путь, равный длине платформы, сложенный с её собственной длиной, т. е.  $26y = 350 + x$ .

2. Сплав содержит меди на 640 г больше, чем цинка. Когда из сплава выделили  $\frac{6}{7}$  содержащейся в нём меди и 60% цинка, масса сплава стала 200 г. Сколько весил сплав первоначально?

3. Чашка с блюдцем вместе стоили 155 р. После того как чашка подешевела на 10%, а блюдце на 15%, их суммарная стоимость составила 136 р. Сколько стоила чашка и сколько стоило блюдце до уценки?

4. После того как с первого склада вывезли 30% имевшегося там сахара, а со второго — 20% сахара, оказалось, что на двух складах осталось 436 ц сахара. На следующий день со второго склада вывезли 25% оставшегося сахара, и оказалось, что на нём стало на 33 ц сахара больше, чем оставалось на первом складе. Сколько сахара было на каждом складе первоначально?

5. В сплаве  $A$  массы золота и серебра относились как 1:2, а в сплаве  $B$  — как 2:3. Когда их сплавляли вместе, получили новый сплав с отношением масс золота и серебра 7:12. Чему было равно отношение масс сплавов  $A$  и  $B$ ?



## СТАРИННЫЕ ЗАДАЧИ

807. (Задача Диофанта.) Ослица и мул шли бок о бок с тяжёлой поклажей на спине. Ослица жаловалась на свою непомерно тяжёлую ношу. «Чего ты жалуешься? — ответил ей мул. — Ведь если я возьму у тебя один мешок, ноша моя станет вдвое тяжелее твоей. А вот если бы ты сняла с моей спины один мешок, твоя поклажа стала бы одинакова с моей». Сколько мешков несла ослица и сколько нёс мул?

808. (Индийская задача.) Два лица имеют равные капиталы, причём каждый капитал состоит из известного числа вещей одинаковой ценности и известного числа монет. Как число вещей, так и суммы денег у каждого различны. Какова ценность вещи?

809. (Задача Авиценны.) Доказать, что если число, будучи разделено на 9, даёт в остатке 1 или 8, то квадрат этого числа, делённый на 9, даёт в остатке 1.

810. (Задача из «Азбуки» Л. Н. Толстого.) Пять братьев разделили после отца наследство поровну. В наследстве было три дома. Три дома нельзя было делить, их взяли старшие три брата. А меньшим за то выделили деньги. Каждый из старших заплатил по 800 рублей меньшим, и тогда у всех пяти братьев денег стало поровну. Много ли стоили дома?

(Старинные русские задачи.) (811—813.)

811. Мне теперь вдвое больше лет, чем было вам тогда, когда мне было столько лет, сколько вам теперь; а когда вам будет столько лет, сколько мне теперь, то нам будет обоим вместе 63 года. Сколько лет каждому?

812. У отца спросили, сколько лет его двум сыновьям. Отец ответил, что если к произведению чисел, обозначающих их года, прибавить сумму этих чисел, то будет 14. Сколько лет сыновьям?

813. Крестьянин менял зайцев на кур: брал за всяких двух зайцев по три курицы. Каждая курица несла яйца — третью часть от числа всех курин. Крестьянин, продавая яйца, брал за каждые 9 яиц по столько копеек, сколько каждая курица несла яиц, и выручил 72 копейки. Сколько было кур и сколько зайцев?



## Задачи повышенной трудности

814. Доказать, что разность  $16^{11} - 2^{29}$  делится на 31.

815. Доказать, что сумма  $333^{777} + 777^{333}$  делится на 37.

816. Найти последнюю цифру числа: 1)  $2^{167}$ ; 2)  $3^{115}$ ; 3)  $7^{158}$ .

817. Найти последнюю цифру числа: 1)  $32^{265} + 43^{241}$ ; 2)  $27^{258} + 53^{275}$ .

818. Доказать, что число  $32^{265} + 43^{241}$  делится на 5.

819. Доказать, что число  $132^2 + 576^3$  делится на 12.

820. Доказать, что число  $10^{23} + 10^{19} - 182$  делится на 18.

821. Доказать, что значение выражения  $n^3 + 11n$  делится на 6 при любом натуральном  $n$ .

822. Доказать, что при любом натуральном  $n$ :

- 1) значение выражения  $n^3 + 3n^2 + 5n + 105$  делится на 3;
- 2) значение выражения  $n^3 + 12n^2 + 23n$  делится на 6.

823. Доказать, что при любых натуральных  $m$  и  $n$  значение выражения  $(3m + n + 5)^3(5m + 7n + 2)^4$  делится на 16.

824. Пусть  $m$  и  $n$  такие натуральные числа, что значение выражения  $7m + 5n$  делится на 13. Доказать, что значение выражения  $41m + 46n$  также делится на 13.

825. Вычислить сумму  $S = \frac{1}{3 \cdot 5} + \frac{1}{5 \cdot 7} + \dots + \frac{1}{99 \cdot 101} + \frac{1}{101 \cdot 103}$ .

826. Вычислить сумму  $S = \frac{1}{2 \cdot 4} + \frac{1}{4 \cdot 6} + \dots + \frac{1}{96 \cdot 98} + \frac{1}{98 \cdot 100}$ .

827. Доказать, что ни при каких целых  $x$  и  $y$  равенство  $x^2 - y^2 = 1990$  не является верным.

828. Найти все пары целых чисел  $x$  и  $y$ , при которых справедливо равенство:

1)  $x^2 + 2x = y^2 + 6$ ; 2)  $x^2 - 8 = y^2 + 4y$ .

829. Найти все целые числа  $n$ , при которых дробь  $\frac{n^5 + 3}{n^2 + 1}$  является целым числом.

830. Доказать, что при любых значениях  $x$  и  $y$ , не равных 0, значение выражения  $x^2 - xy + \frac{2}{7}y^2$  положительно.

831. Упростить выражение  $(3^{16} + 1)(3^8 + 1)(3^4 + 1)(3^2 + 1)(3 + 1)$ .

# Сайт издательства «Просвещение» <https://prosv.ru/>



← → ↻ prosv.ru

ПРОСВЕЩЕНИЕ Интернет-магазин Каталог О группе компаний  
Где купить +7 (495) 789-30-40 EN

## Стать участником клуба учителей

Открытая экспертиза учебников и пособий

Рабочие программы для учителей

Академия Просвещения

Международный конкурс Уроки Победы

Презентации, буклеты, листовки

Вебинары

ФПУ

Партнерский конкурс проект Пространство «Просвещения»

- ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ НАУЧНЫЕ РАБОТЫ
- ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ИНОСТРАННЫХ ШКОЛ И МИГРАНТОВ
- АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК
- ИСПАНСКИЙ ЯЗЫК
- НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК
- ФРАНЦУЗСКИЙ ЯЗЫК
- ИСТОРИЯ
- ИНОСТРАННЫЕ ЯЗЫКИ
- ИНОСТРАННЫЕ ЯЗЫКИ
- ЭКСПРЕСС-РУССКОЕ
- ИТАЛЬЯНСКИЙ ЯЗЫК
- ИСТОРИЯ
- ОБЩЕСТВОЗНАНИЕ
- ФИЗИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ
- ЛИТЕРАТУРА
- РУССКИЙ ЯЗЫК
- РУССКИЙ ЯЗЫК
- ЭКОНОМИКА
- ЭКОЛОГИЯ
- ГЕОГРАФИЯ
- БИОЛОГИЯ
- ИСТОРИЯ
- ИНФОРМАТИКА
- МАТЕМАТИКА И АЛГЕБРА
- ФИЗИКА
- ХИМИЯ
- АСТРОНОМИЯ
- ГЕОМЕТРИЯ
- КОСМОПОЛИТИЧЕСКОЕ ИСКУССТВО
- МУЗЫКА
- ОБЖ
- ТЕХНОЛОГИИ (ТРУД)
- ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА
- ОСНОВЫ РЕЛИГИОЗНОЙ КУЛЬТУРЫ И СЕВЕРНОЙ ШКОЛЫ
- ШКОЛЬНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ КУЛЬТУРА
- ДИЗАЙН

← → ↻ prosv.ru

ПРОСВЕЩЕНИЕ Интернет-магазин Каталог О группе компаний  
Где купить +7 (495) 789-30-40 EN

## Математика и Алгебра

Новости

Публикации

Вебинары

У вас возникли вопросы?  
Письмо, методисты издательства «Просвещение» обязательно ответят вам.  
✉ [lrp@prosv.ru](mailto:lrp@prosv.ru)

УМК Алгебра. Колягин Ю.М. (7-9)

Об УМК

Вебинары

Методическая помощь

У вас возникли вопросы?  
Письмо, методисты издательства «Просвещение» обязательно ответят вам.  
✉ [lrp@prosv.ru](mailto:lrp@prosv.ru)

Методическая помощь

Программы, методические разработки и др. файлы для скачивания

### УМК по классам

7 класс

8 класс

9 класс

← → ↻ prosv.ru

ПРОСВЕЩЕНИЕ Интернет-магазин Каталог О группе компаний  
Где купить +7 (495) 789-30-40 EN

## Математика и Алгебра

Учебники ФПУ

УМК Алгебра и начала математического анализа. Никольский С.М. и др. (7-9)

УМК Алгебра. Колягин Ю.М. (7-9)

УМК Алгебра и начала математического анализа. Колягин Ю.М. и др. (10-11) Базовый и углубленный уровни

УМК Алгебра. Макарычев Ю.Н. (7-9)

УМК Алгебра. Макарычев Ю.Н. (7-9)

УМК Алгебра и начала математического анализа. Пругавич М.Я. (10-11) Углубленный уровень

← → ↻ prosv.ru

ПРОСВЕЩЕНИЕ Интернет-магазин Каталог О группе компаний  
Где купить +7 (495) 789-30-40 EN

## УМК Алгебра. Колягин Ю.М. (7-9)

Учебно-методическая помощь к УМК Алгебра. Колягин Ю.М. (7-9)

Методические пособия

Разработки уроков

Книга для учителя +

Разработки учителей +

Методические рекомендации x

Математика. Алгебра. 7 класс

Математика. Алгебра. 8 класс

Математика. Алгебра. 9 класс

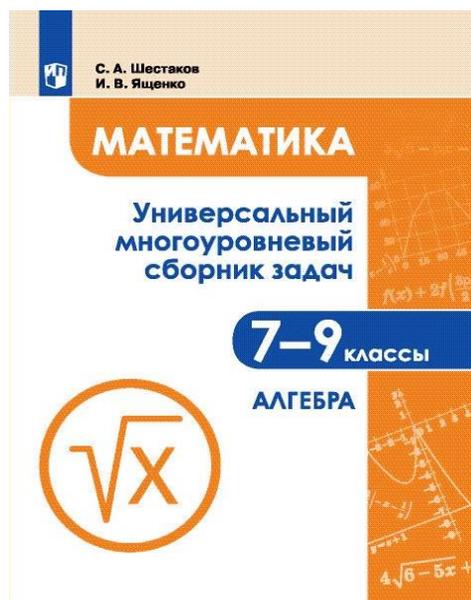
# Задачники



Зив Б.Г.  
Геометрия.  
Задачи по  
планиметрии.  
7-9 классы



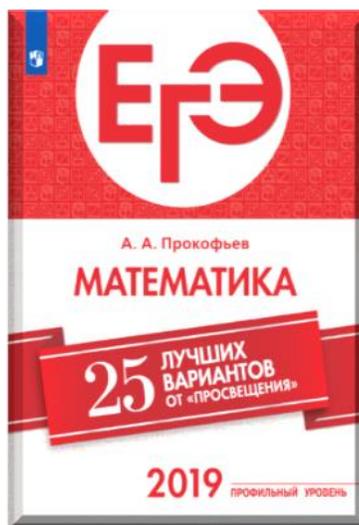
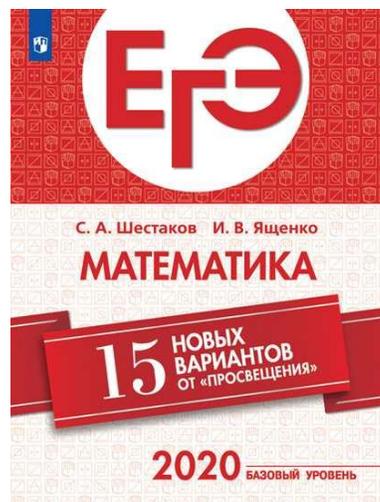
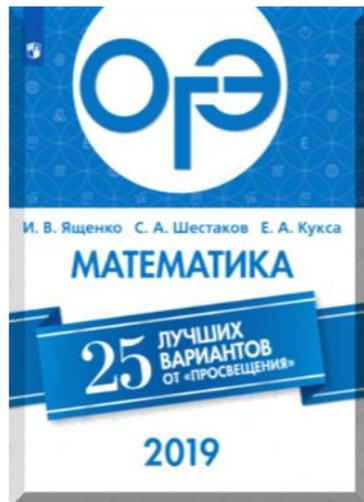
Прасолов В.В.  
Задачи  
повышенной  
сложности по  
геометрии.



Универсальные многоуровневые сборники  
задач для основной школы.  
Под редакцией И.В. Яценко

НОВИНКИ

# Пособия для подготовки к итоговой аттестации





Сайт официального интернет-магазина издательства <https://shop.prosv.ru>

## Функциональная грамотность. Сборники эталонных заданий



Поступили в продажу пособия новой серии «Функциональная грамотность. Учимся для жизни» по подготовке к исследованию PISA.

Пособия данной серии предназначены для формирования и оценки всех аспектов функциональной грамотности, которые изучаются в международном сравнительном исследовании PISA. Для покупки этих пособий пройдите по ссылке

<https://shop.prosv.ru/funkcionalnaya-gramotnost>.

# Сайт официального интернет-магазина издательства <https://shop.prosv.ru>



Промокод **vebinar** даёт скидку 5% на неограниченное число покупок в интернет-магазине [shop.prosv.ru](https://shop.prosv.ru) до 31 декабря 2020 г. Скидка 7% по промокоду **Prosvet** действует до 30.09.2020.

МОСКВА КАТАЛОГ КАК ЗАКАЗАТЬ ДОСТАВКА И ОПЛАТА

ПРОСВЕЩЕНИЕ ОФИЦИАЛЬНЫЙ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН

Поиск книг по названию/ предмету/ автору/ ISBN

Личный кабинет Корзина (0)

**Акция!**

## Сдай экзамен на «ОТЛИЧНО»!

# 20%

СКИДКА с 17 февраля по 20 мая на весь ассортимент пособий по подготовке к ВПР, ОГЭ и ЕГЭ

Узнать больше

### Новинки

|   |   |   |  |  |  |
|---|---|---|--|--|--|
|   |   |   |  |  |  |
| Крючкова Е. А.<br>История. Трудные задания ЕГЭ. Работа с текстом<br>116,80 ₽<br>В КОРЗИНУ | Черняева М.А., Доброхвалов Р.А.<br>Всероссийские проверочные работы. Математика. 15...<br>102,40 ₽<br>В КОРЗИНУ | Александрова О. М., Вербицкая Л. А., Богданов...<br>Русский родной язык. 2 класс<br>518,00 ₽<br>В КОРЗИНУ | Александрова О. М., Загоровская О. В...<br>Русский родной язык. 9 класс<br>519,00 ₽<br>В КОРЗИНУ | Александрова О. М., Загоровская О. В...<br>Русский родной язык. 5 класс<br>519,00 ₽<br>В КОРЗИНУ | О.М. Александрова, Л.А. Вербицкая, С.И. Богданов...<br>Русский родной язык. 1 класс<br>518,00 ₽<br>В КОРЗИНУ |

МОСКВА КАТАЛОГ КАК ЗАКАЗАТЬ ДОСТАВКА И ОПЛАТА СПЕЦПРОЕКТЫ

ПРОСВЕЩЕНИЕ ОФИЦИАЛЬНЫЙ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН

Поиск книг по названию/ предмету/ автору/ ISBN

Войти Корзина (0)

Издательство: Просвещение

Уровень образования: 5-9 классы, 10-11 классы

Предмет: Алгебра, Алгебра и начала математического анализа, Математика

Класс/Возраст: 5 кл., 6 кл., 7 кл., 8 кл., 9 кл.

Вид литературы: Другое, Учебники

### Поиск

Сортировать по названию: от А до Я

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  |  |   |
| Колпагин Ю. М., Ткачёва М. В., Фёдорова Н. Е. и др.<br>Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Базовый и...<br>476,00 ₽<br>В КОРЗИНУ | Алимов Ш. А., Колпагин Ю. М., Ткачёва М. В. и др.<br>Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Базовый и...<br>543,00 ₽<br>В КОРЗИНУ | Колпагин Ю. М., Ткачёва М. В., Фёдорова Н. Е. и др.<br>Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Базовый и...<br>538,00 ₽<br>В КОРЗИНУ | Колпагин Ю. М., Ткачёва М. В., Фёдорова Н. Е. и др.<br>Алгебра. 7 класс.<br>424,00 ₽<br>В КОРЗИНУ |
|  |  |  |   |
| Колпагин Ю. М., Ткачёва М. В., Фёдорова Н. Е. и др.<br>Алгебра. 8 класс.<br>424,00 ₽<br>В КОРЗИНУ  | Колпагин Ю. М., Ткачёва М. В., Фёдорова Н. Е. и др.<br>Алгебра. 9 класс.<br>424,00 ₽<br>В КОРЗИНУ  | Ткачёва М. В.<br>Математика. 5 класс. Учебное пособие.<br>374,00 ₽<br>В КОРЗИНУ  | Ткачёва М. В.<br>Математика. 6 кл. Учебное пособие<br>398,00 ₽<br>В КОРЗИНУ                       |



# Формирование умений выполнения заданий функциональной линии в курсе алгебры 7-9 классов

## 7 класс

|  |     |
|--|-----|
| <b>ГЛАВА VI. ЛИНЕЙНАЯ ФУНКЦИЯ И ЕЁ ГРАФИК</b> . . . . .                          | 177 |
| § 29. Прямоугольная система координат на плоскости. . . . .                      | 178 |
| § 30. Функция . . . . .  | 182 |
| § 31. Функция $y = kx$ и её график . . . . .                                     | 192 |
| § 32. Линейная функция и её график . . . . .                                     | 200 |
| Упражнения к главе VI . . . . .  | 205 |
| <b>ГЛАВА VII. СИСТЕМЫ ДВУХ УРАВНЕНИЙ С ДВУМЯ НЕИЗВЕСТНЫМИ</b> . . . . .          | 213 |
| § 33. Уравнения первой степени с двумя неизвестными. Системы уравнений . . . . . | 214 |
| § 34. Способ подстановки . . . . .   | 220 |
| § 35. Способ сложения . . . . .  | 225 |
| § 36. Графический способ решения систем уравнений . . . . .                      | 230 |
| § 37. Решение задач с помощью систем уравнений . . . . .                         | 236 |
| Упражнения к главе VII . . . . .   | 243 |

## 8 класс

|   |     |
|---|-----|
| <b>ГЛАВА V. КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ</b> . . . . .  | 224 |
| § 35. Определение квадратичной функции . . . . .                                      | 225 |
| § 36. Функция $y = x^2$ . . . . .   | 230 |
| § 37. Функция $y = ax^2$ . . . . .  | 235 |
| § 38. Функция $y = ax^2 + bx + c$ . . . . .   | 241 |
| § 39. Построение графика квадратичной функции . . . . .                               | 248 |
| Упражнения к главе V . . . . .  | 255 |
| <b>ГЛАВА VI. КВАДРАТНЫЕ НЕРАВЕНСТВА</b> . . . . .                                     | 261 |
| § 40. Квадратное неравенство и его решение . . . . .                                  | 262 |
| § 41. Решение квадратного неравенства с помощью графика квадратичной функции. . . . . | 268 |
| § 42. Метод интервалов . . . . .  | 275 |
| Упражнения к главе VI . . . . .   | 282 |

## 9 класс

|   |     |
|---|-----|
| <b>ГЛАВА II. СТЕПЕННАЯ ФУНКЦИЯ</b> . . . . .                | 41  |
| § 6. Область определения функции . . . . .                  | 42  |
| § 7. Возрастание и убывание функции . . . . .               | 48  |
| § 8. Чётность и нечётность функции . . . . .                | 53  |
| § 9. Функция $y = \frac{k}{x}$ . . . . .                    | 59  |
| § 10. Неравенства и уравнения, содержащие степень . . . . . | 66  |
| Упражнения к главе II . . . . .                             | 72  |
| <b>ГЛАВА VI. МНОЖЕСТВА. ЛОГИКА</b> . . . . .                | 209 |
| § 26. Множества . . . . .                                   | 210 |
| § 27. Высказывания. Теоремы . . . . .                       | 219 |
| § 28. Следование и равносильность. . . . .                  | 229 |
| § 29. Уравнение окружности . . . . .                        | 237 |
| § 30. Уравнение прямой . . . . .                            | 242 |
| § 31. Множества точек на координатной плоскости . . . . .   | 247 |
| Упражнения к главе VI . . . . .                             | 256 |