

Д. И. Прохоров

**Сборник нестандартных  
задач и упражнений  
для внеклассных занятий  
по математике**

в 5-7 классах

Пособие для учащихся  
учреждений общего среднего образования

М о з ы р ь  
«Белый Ветер»  
2 0 1 5

Купить в Беларуси: <http://belveter.by>

УДК 51(075.2)  
ББК 22.1я71  
П78

Р е ц е н з е н т ы :

доктор педагогических наук, профессор кафедры теории функций  
Белорусского государственного университета *Н. В. Бровка*;  
кандидат педагогических наук, учитель высшей квалификационной категории  
ГУО «Средняя школа № 48 г. Минска им. Ф. А. Малышева» *Е. И. Лакша*;  
учитель высшей квалификационной категории  
ГУО «Средняя школа № 191 г. Минска» *Н. Л. Демьянович*

**Прохоров, Д. И.**  
П78 Сборник нестандартных задач и упражнений для внеклассных занятий по математике в 5—7 классах : пособие для учащихся учреждений общего среднего образования / Д. И. Прохоров. — Мозырь : Белый Ветер, 2015. — 138, [2] с. : ил.  
ISBN 978-985-574-460-4.

Сборник содержит развивающие и познавательные задачи и упражнения, краткие теоретические сведения по темам учебного предмета «Математика» для 5—7 классов, познавательные факты из истории математики, примеры решения типичных заданий, примеры типичных ошибок, допускаемых учащимися. Материалы предназначены для использования на уроках и внеклассных занятиях, направлены на развитие логического, эвристического, комбинаторного и критического мышления учащихся, формирования общеучебных умений и навыков, развитие представлений о научной картине мира.

Адресован учащимся, учителям математики, студентам педагогических специальностей, родителям.

УДК 51(075.2)  
ББК 22.1я71

Учебное издание

**ПРОХОРОВ Дмитрий Игоревич**

**СБОРНИК НЕСТАНДАРТНЫХ ЗАДАЧ И УПРАЖНЕНИЙ  
ДЛЯ ВНЕКЛАСНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ**

**в 5—7 классах**

Пособие для учащихся учреждений общего среднего образования

Главный редактор *С. Е. Шумак*. Ведущий редактор *И. А. Доманчук*  
Художник *Е. Н. Рогова*. Художник обложки *Е. Н. Рогова*  
Компьютерная верстка *И. А. Доманчук*

Подписано в печать с оригинал-макета 25.05.2015. Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная. Печать цифровая. Усл. печ. л. 8,14. Уч.-изд. л. 5,79. Тираж 2013 экз. Заказ 394/5744604-1.

Издатель и полиграфическое исполнение:

Общество с ограниченной ответственностью «Издательский Дом «Белый Ветер». Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/35 от 16.01.2015. 247760, г. Мозырь, ул. Советская, 198/4. Тел./факс (0236) 32-51-03, 32-51-22. Филиал: 220007, г. Минск, ул. Володько, 30, оф. 417. Тел. (017) 224-66-89, 298-50-26, 298-50-27.  
<http://belveter.by>. E-mail: [book@belveter.by](mailto:book@belveter.by)

**ISBN 978-985-574-460-4**

© Прохоров Д. И., 2015

© Оформление. ООО ИД «Белый Ветер», 2015

Купить в Беларуси: <http://belveter.by>

## ОТ АВТОРА

*Уважаемые родители и коллеги!*

Современная среда предъявляет к ученику специфические требования: широкая эрудиция, развитые интеллектуальные качества, адаптивность к изменяющимся технологиям, активность проявления творческого потенциала. Новой задачей современной системы общего среднего образования, призванной обеспечить эффективность обучения математике в условиях компетентного подхода, является формирование у учащихся **общеучебных умений и навыков**. То есть умений и навыков, которые необходимы в любом виде деятельности и профессии: умение наблюдать, анализировать, распознавать, сравнивать, обобщать, сопоставлять, делать выводы о полученной информации и др. Особенно это актуально: для учащихся 5 классов, поскольку они сталкиваются с большими трудностями при переходе из начальной школы в среднюю, им необходимо освоить сложный и абстрактный математический материал; для учащихся 7 классов, поскольку на этом этапе изучения математики происходит разделение одного курса на два: алгебру и геометрию, и увидеть взаимосвязь этих курсов часто бывает достаточно трудно.

Учитывая вышесказанное и многолетний опыт работы в учреждениях общего среднего образования, в данный сборник включены задачи, способствующие формированию общеучебных умений и навыков учащихся 5—7 классов учреждений общего среднего образования.

Решение предложенных задач поможет учащимся лучше разобраться с такими сложными, но важными понятиями, как масштаб, площадь, научит их читать и интерпретировать таблицы, диаграммы, графики зависимостей, работать с рациональными числами, процентами, понимать с точки зрения математики явления и процессы, близкие к реальной действительности и др.

В силу ограниченности временных рамок урока внеклассные занятия позволяют уделить более пристальное внимание решению нестандартных задач и упражнений. Под *внеклассной работой* понимаются целенаправленно организованные занятия с учащимися, проводимые во внеучебное время для расширения и углубления знаний, умений и навыков, развития самостоятельности, индивидуальных способностей учащихся, а также удовлетворения их интересов.

Собранный материал может быть использован при проведении уроков, факультативных, стимулирующих и поддерживающих занятий, дополнительных образовательных услуг, при подготовке учащихся к олимпиадам, научно-практическим конференциям, интеллектуальным турнирам и соревнованиям и др. Материалы сборника также могут быть использованы родителями для совместного обучения с детьми.

В сборнике содержится богатый материал, включающий различного рода факты из истории математики, биографий ученых, парадоксы и курьезы, нерешенные задачи и проблемы. С целью поддержания мотивации учения в сборнике представлен краткий теоретический материал по различным учебным темам, примеры решений типовых и наиболее трудных задач, образцы решений задач с типичными ошибками, комментарии по предупреждению данных ошибок. Темы в сборнике выстроены в том порядке, в котором они изучаются в учреждениях общего среднего образования.

В сборник включены задачи, при решении которых на внеклассных занятиях у учителя появляется возможность ввести некоторые математические понятия и закономерности до того, как они будут изучены на уроках, тем самым реализовав внутрипредметные и межпредметные связи. У учащихся появится возможность качественнее осваивать учебный материал по другим предметам, применяя

на практике полученные ранее знания. Так, например, знания, полученные учащимися в 5 классе при изучении темы «Метрическая система мер», используются при изучении темы «Понятие системы счисления» учебного предмета «Информатика» в 9 классе; темы «Роль измерений в физике» — в 6 классе; темы «Форма и размеры земли» — при изучении учебного предмета «Человек и мир» в 5 классе; темы «Химическое количество вещества» — в 7 классе.

Многие задачи сопровождаются иллюстрацией, направленной на формирование не только учебных и вычислительных навыков (например, темы «Признаки равенства треугольников», «Параллельные прямые», изучаемые в 7 классе), но и пространственного мышления, развития логического мышления, математической интуиции (например, задания 5—6 классов). Задания по темам построены по принципу «от простого к сложному», последние задания каждой темы могут быть использованы для подготовки учащихся к олимпиадам, интеллектуальным конкурсам, турнирам и др.

В сборник включены материалы по следующим темам:

*5 класс:* «Задачи на перестановку цифр в числе, взвешивание, переливание», «Натуральные числа и действия над ними», «Делители и кратные», «Выражения с переменными. Уравнения», «Обыкновенные дроби и действия над ними», «Геометрические фигуры и величины», «Текстовые задачи».

*6 класс:* «Десятичные дроби и действия над ними», «Пропорции и проценты», «Выражения и преобразования», «Графики и зависимости», «Геометрические фигуры и величины».

*7 класс:* «Целые и рациональные выражения», «Линейное уравнение. Линейная функция, ее свойства и график», «Геометрические фигуры и величины. Треугольники», «Признаки равенства треугольников», «Параллельные прямые».

В сборник включены следующие рубрики:



— «**Это надо знать!**» (NB — от латинского «nota bene» — обрати внимание) — содержит краткий теоретический материал по теме, примеры решения задач.



— «**Это интересно!**» — содержит познавательный, развивающий материал из истории математики, интересные факты и математические закономерности.



— «**Решаем вместе!**» — содержит примеры решений типовых и наиболее трудных задач темы.



— «**Осторожно, ошибка!**» — содержит образцы решений задач с типичными ошибками учащихся, комментарии по предупреждению данных ошибок.

В дополнение к данному сборнику разработан **информационно-образовательный ресурс «Математика во внеклассной работе. 7—9 классы»** (<http://diprokhorov.blogspot.com>). Плейер, позволяющий просматривать апплеты, распространяется бесплатно и предназначен для поддержки обучения и процесса преподавания с помощью интерактивных моделей. Такой подход позволяет использовать данный ресурс не только в условиях компьютерных кабинетов учреждений общего среднего образования, но и на домашних компьютерах учащихся, при работе с электронными книгами, smartphone, iphone, ipad и т. д. Данный информационно-образовательный ресурс предназначен как для самостоятельного использования школьниками, так и для проведения внеклассных занятий под руководством педагога.

*Надеемся, что собранные нами материалы будут полезны!*

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. *Айзенк, Г.* Проверьте свои способности / Г. Айзенк ; пер. с англ. А. Н. Лука и И. С. Хорова ; предисл. доктора мед. наук проф. Ф. Д. Горбова. М.: Мир, 1972. 177 с.

2. *Алейникова, Д. К.* Самостоятельное разноуровневое обучение математике учащихся профильных классов в подвижных группах : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Д. К. Алейникова. Минск, 2001. 22 с.

3. *Афанасьев, А. Н.* Обучение учащихся 7—9 классов решению нестандартных задач по математике во внеурочное время : на примере школ Республики Саха (Якутия) : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / А. Н. Афанасьев. Новосибирск, 2006. 19 с.

4. *Бровка, Н. В.* Специфические особенности математики как учебного предмета / Н. В. Бровка // Вышэйшая школа. 2003. № 5. С. 34—37.

5. *Гусев, В. А.* Внеклассная работа по математике в 6—8 классах / В. А. Гусев, А. И. Орлов, А. Л. Розенталь ; под ред. С. И. Шварцбурга. М.: Просвещение, 1977. 288 с.

6. *Гусев, В. А.* Психолого-педагогические основы обучения математике / В. А. Гусев. М.: Верум-М, 2003. 432 с.

7. *Далингер, В. А.* Наглядные образы как средство решения математических задач / В. А. Далингер // Математика в школе. 2007. № 7. С. 26—31.

8. *Зенько, С. И.* Система упражнений для предупреждения математических ошибок учащихся в 5 классе : материалы в помощь студентам физико-математических факультетов / С. И. Зенько. Минск: БГПУ, 2006. 116 с.

9. *Казаченок, В. В.* Обучение решению задач — основа фундаментальной математической подготовки учащихся / В. В. Казаченок // Матэматыка: праблемы выкладання. 2007. № 2. С. 26—32.

10. *Казаков, В. В.* Развивающая математика. 5—6 классы / В. В. Казаков. 2-е изд. Минск: Аверсэв, 2013. 172 с.

11. *Кузнецова, Е. П.* Сборник задач по алгебре : учеб. пособие для 7-го кл. / Е. П. Кузнецова [и др.] ; под ред. Л. Б. Шнепермана. Минск : Нац. ин-т образования, 2012. 152 с.

12. *Лакша, Е. И.* Формирование конструктивных математических умений учащихся при обучении алгебре в 7—9 классах : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Е. И. Лакша. Минск: ГПУ, 2011. 27 с.

13. Математика : энциклопедия / под ред. Ю. В. Прохорова. М.: Большая Российская энциклопедия, 2003. 845 с.

14. *Новик, И. А.* Задачи по математике : книга для учащихся / И. А. Новик, Н. К. Пещенко, Н. В. Бровка. Минск: Нар. асвета, 1984. 96 с.

15. *Олехник, С. Н.* Старинные задачи / С. Н. Олехник, Ю. В. Нестеренко, М. К. Потапов. М.: Дрофа, 2002. 176 с.

16. *Парахневич, В. А.* Сборник задач по геометрии / В. А. Парахневич, Е. В. Парахневич, А. М. Фельдман ; под ред. А. М. Фельдмана. Минск: Аверсэв, 2007. 208 с.

17. *Прохоров, Д. И.* Критерии отбора содержания внеклассных занятий для учащихся с разными типами математического мышления / Д. И. Прохоров // Веснік адукацыі. 2013. № 12. С. 17—24.

18. *Прохоров, Д. И.* Некоторые аспекты планирования содержания внеклассной работы по математике в 5—9 классах / Д. И. Прохоров // Матэматыка: праблемы выкладання. 2013. № 2. С. 9—18.

19. *Прохоров, Д. И.* Организация и проведение учебного исследования на внеклассных занятиях по математике / Д. И. Прохоров // Матэматыка: праблемы выкладання. 2014. № 3. С. 18—25.

20. *Рогановский, Н. М.* Методика преподавания математики в средней школе : учебное пособие для студентов



физико-математического факультета. Ч. 1. Общие основы методики преподавания математики (общая методика) / Н. М. Рогановский, Е. Н. Рогановская. Могилев: МГУ им. А. А. Кулешова, 2010. 312 с.

21. *Тригг, Ч.* Задачи с изюминкой / Ч. Тригг ; пер. с англ. Ю. Н. Сударева ; под ред. и с предисл. В. М. Алексеева. М.: Мир, 1975, 304 с.

22. Факультативные занятия в средней школе : сборник статей. Выпуск IV / под ред. М. П. Кашина, Д. А. Эпштейна ; науч.-исслед. ин-т содержания и методов обучения Акад. пед. наук СССР. М.: Педагогика, 1979. 152 с.

23. *Фарков, А. В.* Внеклассная работа по математике. 5—11 классы / А. В. Фарков. 4-е изд. М. : Айрис-пресс, 2009. 288 с.

24. *Чистяков, В. Д.* Старинные задачи по элементарной математике / В. Д. Чистяков. Минск: Высшая школа, 1978. 270 с.

25. *Шлыков, В. В.* Геометрия. Планиметрия : школьное учебное пособие / В. В. Шлыков. Минск: Асар, 2003. 288 с.

# 6 СОДЕРЖАНИЕ

<i>От автора</i> . . . . .	3
----------------------------	---

## 5 КЛАСС

1. Задачи на перестановку цифр в числе, взвешивание, переливание . . . . .	7
2. Натуральные числа и действия над ними . . . . .	16
3. Делители и кратные . . . . .	24
4. Выражения с переменными. Уравнения . . . . .	30
5. Обыкновенные дроби и действия над ними . . . . .	32
6. Геометрические фигуры и величины . . . . .	39
7. Текстовые задачи . . . . .	48

## 6 КЛАСС

1. Десятичные дроби и действия над ними . . . . .	56
2. Пропорции и проценты . . . . .	63
3. Выражения и преобразования . . . . .	69
4. Графики и зависимости . . . . .	73
5. Геометрические фигуры и величины . . . . .	79

## 7 КЛАСС

1. Целые и рациональные выражения . . . . .	85
2. Линейное уравнение. Линейная функция, ее свойства и график . . . . .	94
3. Геометрические фигуры и величины. Треугольники . . . . .	102
4. Признаки равенства треугольников . . . . .	110
5. Параллельные прямые . . . . .	118

<b>Ответы и указания</b> . . . . .	126
------------------------------------	-----

<i>Рекомендуемая литература</i> . . . . .	137
---	-----