

А.А.Черняк, Ж.А.Черняк

# МАТЕМАТИКА

В РЕШЕНИЯХ КОНКУРСНЫХ ЗАДАЧ  
ИЗ СБОРНИКА М.И. СКАНАВИ

**СПРАВОЧНИК** для УЧИТЕЛЕЙ,  
РЕПЕТИТОРОВ и АБИТУРИЕНТОВ

6-е издание, стереотипное



Минск

«Беларуская Энцыклапедыя імя Петруса Броўкі»  
2008

1670 922



УДК 51(035)(075.4)

ББК 22.1я2

Ч49

Художник О.А.Дробышевский

ISBN 978-985-11-0400-6

© А.А.Черняк, Ж.А.Черняк, 2000  
© Издательство «Беларуская Энцы-  
клапедыя» імя Петруся Броўкі, 2000

## ПРЕДИСЛОВИЕ

«Сборник задач по математике для поступающих во втузы» под редакцией М.И.Сканави с момента своего первого выхода в свет выдержал большое число изданий. Решая задачи из этого Сборника, совершенствовали свою технику и развивали математическую культуру многочисленные поколения абитуриентов. Сборник снискал заслуженный успех благодаря огромному (более 5000) количеству задач и их разнообразию, разделению задач на группы сложности (А, Б, В), профессионализму авторов-соавторов (преподавателей ведущих московских вузов).

Популярность Сборника инициировала появление в 1995—2005 гг. в странах СНГ ряда изданий, содержащих решения приведенных в нем задач. Это и понятно: с позиции абитуриента, обучающегося умению решать конкурсные задачи, любой, даже самый совершенный сборник задач с ответами, проигрывает в сравнении со сборником, содержащим эти же задачи с решениями. Однако попытки привести решения всех задач Сборника сказались на качестве решебников: многие задачи решены в них схематично, их решения больше похожи на указания и требуют дополнительных громоздких выкладок. К тому же по количеству томов (которые продолжают выходить и по сей день) эти «многосерийные» решебники могут соперничать с энциклопедиями.

Авторы данного пособия сконцентрировали свое внимание на решении задач самой сложной группы В, поскольку задачи именно этой группы вызывают наибольшие трудности у учащихся и особый интерес учителей и репетиторов.

Настоящее пособие является уже 6-м стереотипным изданием. Оно содержит решения всех приведенных в Сборнике задач группы В. Помимо этого в пособие включен расширенный справочник, содержащий как традиционные теоремы, формулы и свойства, так и основные схемы решения уравнений и неравенств различных типов, составляющие ядро метода равносильных пре-

образований, используемого авторами книги. Благодаря этому методу решения алгебраических задач не требуют обременительных манипуляций с областями допустимых значений (ОДЗ). Справочник обогащен также оригинальными методическими разработками авторов, касающимися решений уравнений с обратными тригонометрическими функциями и задач с параметрами.

Настоящее пособие рекомендуется всем, кто изучает, преподает и просто интересуется элементарной математикой. Работа с этой книгой поможет выпускнику подготовиться к школьному экзамену по математике, а также к централизованному тестированию по этому предмету, поскольку разбор решений серьезных задач, выполненных в рамках единой методики, является важнейшим элементом самостоятельной подготовки.

Авторы выражают признательность читателям книги из России, приславшим ценные замечания, которые учтены в данном издании. Особая благодарность — заслуженному учителю России В.И. Гридасову (г. Воронеж) и кандидату физико-математических наук В.В. Чернооруцкому (г. Москва), подсказавшим ряд интересных идей по улучшению решений некоторых задач.

Доктор физ.-мат. наук, профессор А.А. Черняк,  
кандидат физ.-мат. наук, доцент Ж.А. Черняк.

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	3
Алгебраические уравнения.....	5
Прогрессии.....	60
Логарифмы. Показательные и логарифмические уравнения.....	70
Тождественные преобразования тригонометрических выражений.....	91
Тригонометрические уравнения.....	125
Неравенства.....	182
Задачи по планиметрии.....	222
Задачи по стереометрии.....	259
Задачи по геометрии с применением тригонометрии.....	289
Применение уравнений к решению задач.....	348
Комбинаторика и бином Ньютона.....	400
Тождественные преобразования алгебраических выражений.....	406
Справочно-методические материалы.....	448

Справочное издание  
**Черняк** Аркадий Александрович  
**Черняк** Жанна Альбертовна

**МАТЕМАТИКА В РЕШЕНИЯХ КОНКУРСНЫХ ЗАДАЧ ИЗ  
СБОРНИКА ПОД РЕДАКЦИЕЙ М.И.СКАНАВИ**

Ответственный за выпуск *Л.Н.Шахлевич*

Редакторы: *П.С.Габец, В.М.Сацута*

Художественный редактор *И.А.Гринь*

Технический редактор *М.И.Гриневич*

Корректоры: *В.И.Богданович, А.М.Борисова, Н.Б.Кучмель,  
Е.В.Семенчукова*

Компьютерный набор и верстка: *А.К.Деев, И.М.Кузьменкова*

Подписано в печать 4.01.2008. Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>32</sub>. Гарнитура Таймс.  
Бумага газетная. Печать высокая. Усл. печ. л. 25,2. Усл. кр.-отт. 25,62.  
Уч.-изд. л. 23,9. Тираж 3000 экз. Заказ 49.

Республиканское унитарное предприятие «Выдавцтва «Беларуская  
Энцыклапедыя» імя Пётруся Броўкі» Міністэрства інфармацыі  
Рэспублікі Беларусь. ЛІ № 02330/0131958 от 25.5.2007 г. Рэспубліка  
Беларусь. 220012, Мінск, пер. Калініна, 16.

Отпечатано с диапозитивов заказчика в Открытом акционерном обществе  
«Полиграфкомбинат имени Я.Коласа». Республика Беларусь. 220600,  
Минск, ул. Красная, 23.