

УДК 373.167.1:512+512(075.3)  
ББК 22.14я721.6  
М52

Под редакцией профессора кафедры математического анализа  
механико-математического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова,  
доктора физико-математических наук В. Е. Подольского

Учебник допущен к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, в соответствии с Приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 254 от 20.05.2020 (в редакции приказа № 766 от 23.12.2020).

**Мерзляк, Аркадий Григорьевич.**  
М52 Математика. Алгебра и начала математического анализа :  
11-й класс : углублённый уровень : учебник / А. Г. Мерзляк, Д. А. Но-  
мировский, В. М. Поляков ; под ред. В. Е. Подольского. — 6-е изд.,  
стер. — Москва : Просвещение, 2023. — 412, [4] с. : ил.  
ISBN 978-5-09-103608-4.

Учебник предназначен для углублённого изучения алгебры и начал математическо-  
го анализа в 11 классе. В нём предусмотрена уровневая дифференциация, позволяю-  
щая формировать у школьников познавательный интерес к математике.

Содержание учебника соответствует Федеральному государственному образова-  
тельному стандарту среднего общего образования.

УДК 373.167.1:512+512(075.3)  
ББК 22.14я721.6

ISBN 978-5-09-103608-4

© Мерзляк А. Г., Номировский Д. А.,  
Поляков В. М., 2019  
© АО «Издательство «Просвещение», 2021  
© Художественное оформление.  
АО «Издательство «Просвещение», 2021  
Все права защищены

## Оглавление

От авторов .....	3
<b>Глава 1. Показательная и логарифмическая функции</b>	
§ 1. Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция .....	5
§ 2. Показательные уравнения .....	16
§ 3. Показательные неравенства .....	23
§ 4. Логарифм и его свойства .....	29
§ 5. Логарифмическая функция и её свойства .....	40
§ 6. Логарифмические уравнения .....	48
§ 7. Логарифмические неравенства .....	60
§ 8. Производные показательной и логарифмической функций .....	67
• <i>Неравенство Йенсена</i> .....	75
• <i>Русский Архимед</i> .....	77
<b>Глава 2. Интеграл и его применение</b>	
§ 9. Первообразная .....	80
§ 10. Правила нахождения первообразной .....	88
§ 11. Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл .....	96
§ 12. Вычисление объёмов тел .....	110
• <i>«Кто превзошёл своим умом весь род человеческий»</i> .....	113
<b>Глава 3. Комплексные числа</b>	
§ 13. Множество комплексных чисел .....	117
§ 14. Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа .....	128
§ 15. Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Корень $n$ -й степени из комплексного числа .....	135
• <i>Применение комплексных чисел</i> .....	142
§ 16. Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел .....	147
<b>Глава 4. Элементы теории вероятностей</b>	
§ 17. Элементы комбинаторики и бином Ньютона .....	155
§ 18. Аксиомы теории вероятностей .....	164
§ 19. Условная вероятность .....	178
§ 20. Независимые события .....	187
§ 21. Случайная величина .....	195

§ 22. Схема Бернулли. Биномиальное распределение .....	205
§ 23. Характеристики случайной величины .....	212
§ 24. Математическое ожидание суммы случайных величин .....	223

## Глава 5. Повторение

§ 25. О появлении посторонних корней и потере решений уравнений .....	230
§ 26. Основные методы решения уравнений .....	238
§ 27. Основные методы решения неравенств .....	246
§ 28. Упражнения для повторения курсов математики, алгебры, алгебры и начал анализа .....	253

## Приложение

## Глава 6. О случайных величинах

§ 29. Дискретные случайные величины и их распределения .....	300
§ 30. Распределение Пуассона .....	304
§ 31. Независимые случайные величины .....	309
§ 32. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин .....	313
§ 33. Закон больших чисел .....	316
§ 34. Неравенство Чебышёва .....	321
§ 35. Ковариация случайных величин .....	324
§ 36. Коэффициент корреляции .....	327
§ 37. Непрерывно распределённые случайные величины .....	330
§ 38. Равномерное распределение .....	337
§ 39. Почему так важны некоторые распределения? .....	338
§ 40. Стандартное нормальное распределение .....	340
§ 41. Нормальное распределение с параметрами $\mu$ и $\sigma$ .....	343
§ 42. Показательное распределение .....	349
§ 43. Как принять решение .....	354

Проектная работа .....	361
Дружим с компьютером .....	367
Ответы и указания .....	371
Алфавитно-предметный указатель .....	410