

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. Номировский, 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 математического анализа в 11 классе. В нём предусмотрена уровневая дифференциация, позволяющая формировать у школьников познавательный интерес к математике.

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

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