

УДК 373.167.1:512  
ББК 22.141я721  
М52

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

Издание выходит в pdf-формате.

**Мерзляк, Аркадий Григорьевич.**

М52 Математика. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс : учебник : базовый уровень : издание в pdf-формате / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. Б. Полонский и др. ; под ред. В. Е. Подольского. — 8-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2022. — 368 с. : ил.  
ISBN 978-5-09-101577-5 (электр. изд.). — Текст : электронный.  
ISBN 978-5-09-087861-6 (печ. изд.).

Учебник предназначен для изучения алгебры и начал математического анализа в 10 классе общеобразовательных организаций. В нём предусмотрена уровневая дифференциация, позволяющая формировать у школьников познавательный интерес к алгебре и началам математического анализа.

Содержание учебника соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту среднего общего образования.

УДК 373.167.1:512  
ББК 22.141я721

*Учебное издание*

**Мерзляк** Аркадий Григорьевич, **Номировский** Дмитрий Анатольевич  
**Полонский** Виталий Борисович, **Якир** Михаил Семёнович

**Математика. Алгебра и начала математического анализа**

10 класс. Базовый уровень

Учебник

Редакторы *Н. В. Самсонова, И. В. Савельева, Е. В. Буцко*. Макет, внешнее оформление  
*Е. В. Чайко*. Художник *Ю. А. Белобородова*. Компьютерная вёрстка *О. В. Поповой*  
Технический редактор *Л. В. Коновалова*. Корректор *О. Ч. Кохановская*

Подписано в печать 30.07.2021. Формат 70×90/16. Гарнитура NewBaskervilleITC  
Печ. л. 23,0. Тираж экз. Заказ №

Акционерное общество «Издательство «Просвещение». Российская Федерация,  
127473, г. Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 3, этаж 4, помещение I.

Адрес электронной почты «Горячей линии» — [vopros@prosv.ru](mailto:vopros@prosv.ru).

ISBN 978-5-09-101577-5 (электр. изд.)

ISBN 978-5-09-087861-6 (печ. изд.)

© Мерзляк А. Г., Номировский Д. А.,  
Полонский В. Б., Якир М. С., 2013  
© Мерзляк А. Г., Номировский Д. А.,  
Полонский В. Б., Якир М. С., 2016, с изменениями  
© АО «Издательство «Просвещение», 2021

## Оглавление

|                  |   |
|------------------|---|
| От авторов ..... | 3 |
|------------------|---|

### **Глава 1. Повторение и расширение сведений о функции**

|   |    |
|---|----|
| § 1. Наибольшее и наименьшее значения функции.<br>Чётные и нечётные функции ..... | 5  |
| § 2. Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований .....    | 16 |
| § 3. Обратная функция .....   | 21 |
| § 4. Равносильные уравнения и неравенства .....                                   | 28 |
| § 5. Метод интервалов .....   | 36 |
| • <b>Применение свойств функций</b> .....   | 44 |
| Итоги главы 1 .....   | 48 |

### **Глава 2. Степенная функция**

|   |     |
|---|-----|
| § 6. Степенная функция с натуральным показателем .....  | 50  |
| § 7. Степенная функция с целым показателем .....  | 55  |
| § 8. Определение корня $n$ -й степени. Функция $y = \sqrt[n]{x}$ .....                                | 61  |
| § 9. Свойства корня $n$ -й степени .....  | 70  |
| § 10. Определение и свойства степени с рациональным показателем .....                                 | 80  |
| § 11. Иррациональные уравнения .....  | 90  |
| § 12. Метод равносильных преобразований для решения иррациональных уравнений .....                    | 96  |
| § 13. Иррациональные неравенства .....  | 100 |
| • <b>Примеры решения более сложных иррациональных уравнений и неравенств, а также их систем</b> ..... | 103 |
| Итоги главы 2 .....   | 108 |

### **Глава 3. Тригонометрические функции**

|  |     |
|--|-----|
| § 14. Радианная мера угла .....  | 110 |
| § 15. Тригонометрические функции числового аргумента .....   | 116 |
| § 16. Знаки значений тригонометрических функций.<br>Чётность и нечётность тригонометрических функций ..... | 124 |
| § 17. Периодические функции .....  | 129 |
| § 18. Свойства и графики функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$ .....   | 134 |
| § 19. Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$ .....              | 143 |
| § 20. Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента .....            | 149 |
| § 21. Формулы сложения .....   | 155 |

|   |     |
|---|-----|
| § 22. Формулы приведения .....  | 162 |
| § 23. Формулы двойного и половинного углов .....                                      | 167 |
| § 24. Сумма и разность синусов (косинусов) .....                                      | 178 |
| § 25. Формулы преобразования произведения<br>тригонометрических функций в сумму ..... | 182 |
| • <b>Гармонические колебания</b> .....  | 185 |
| <i>Итоги главы 3</i> .....  | 188 |

#### **Глава 4. Тригонометрические уравнения и неравенства**

|  |     |
|--|-----|
| § 26. Уравнение $\cos x = b$ .....   | 191 |
| § 27. Уравнение $\sin x = b$ .....   | 196 |
| § 28. Уравнения $\operatorname{tg} x = b$ и $\operatorname{ctg} x = b$ .....                                       | 201 |
| § 29. Функции $y = \arccos x$ , $y = \arcsin x$ , $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$ ... | 206 |
| § 30. Тригонометрические уравнения, сводящиеся<br>к алгебраическим .....   | 217 |
| § 31. Решение тригонометрических уравнений методом<br>разложения на множители .....                                | 223 |
| • <b>Примеры решения более сложных<br/>тригонометрических уравнений</b> .....                                      | 226 |
| § 32. Решение простейших тригонометрических неравенств .....   | 228 |
| • <b>Примеры решения более сложных<br/>тригонометрических неравенств</b> .....                                     | 235 |
| <i>Итоги главы 4</i> .....   | 238 |

#### **Глава 5. Производная и её применение**

|   |     |
|---|-----|
| § 33. Представление о пределе функции в точке<br>и о непрерывности функции в точке .....        | 239 |
| § 34. Задачи о мгновенной скорости и касательной<br>к графику функции .....                     | 245 |
| § 35. Понятие производной .....   | 251 |
| § 36. Правила вычисления производных .....  | 261 |
| § 37. Уравнение касательной .....   | 270 |
| § 38. Признаки возрастания и убывания функции .....   | 275 |
| § 39. Точки экстремума функции .....  | 281 |
| § 40. Применение производной при нахождении наибольшего<br>и наименьшего значений функции ..... | 292 |
| § 41. Построение графиков функций .....   | 299 |
| • <b>Вторая производная</b> .....   | 303 |
| • <b>Применение производной для решения уравнений<br/>и доказательства неравенств</b> .....     | 307 |
| • <b>«Алеф-17»</b> .....  | 310 |

|  |     |
|--|-----|
| <i>Итоги главы 5</i> .....   | 313 |
| § 42. Упражнения для повторения курса алгебры<br>и начал математического анализа 10 класса ..... | 316 |
| <b>Сведения из курса алгебры 7–9 классов</b> .....   | 326 |
| <b>Проектная работа</b> .....  | 336 |
| <b>Дружим с компьютером</b> .....  | 339 |
| <b>Ответы и указания</b> .....   | 344 |
| <b>Ответы и указания к упражнениям из рубрики<br/>«Когда сделаны уроки»</b> .....                | 363 |
| <b>Алфавитно-предметный указатель</b> .....  | 364 |