

УДК 373:512+512(075.3)
ББК 22.14я721 + 22.161я721
МЗ4

Авторы:

Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва, Н. Е. Фёдорова,
М. И. Шабунин

На учебник получены **положительные** заключения
научной (заключение РАО № 477 от 14.11.2016 г.),
педагогической (заключение РАО № 166 от 05.10.2016 г.) и
общественной (заключение РКС № 160-ОЭ от 19.12.2016 г.)
экспертиз.

Издание выходит в pdf-формате.

Математика : алгебра и начала математического
МЗ4 анализа, геометрия. Алгебра и начала математиче-
ского анализа. 11 класс : учеб. для общеобразоват.
организаций : базовый и углубл. уровни : изда-
ние в pdf-формате / [Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва,
Н. Е. Фёдорова, М. И. Шабунин]. — 10-е изд., стер. —
Москва : Просвещение, 2022. — 384 с. : ил.

ISBN 978-5-09-101570-6 (электр. изд.). — Текст :
электронный.

ISBN 978-5-09-087603-2 (печ. изд.).

Данный учебник является второй частью комплекта учебников
«Алгебра и начала математического анализа» для 10 и 11 классов.
В этих учебниках изложены по принципу структурного вложения
фактически два курса, соответствующие стандартам образования:
один на базовом, другой на углублённом уровне.

Комплект обладает свойством преемственности со всеми дей-
ствующими учебниками алгебры основной школы. Наилучшие
преемственные связи установлены с комплектом учебников алгеб-
ры для 7—9 классов авторов Ю. М. Колягина, М. В. Ткачёвой,
Н. Е. Фёдоровой, М. И. Шабунина.

В учебнике содержится избыточная разноуровневая систе-
ма задач и упражнений (многие задачи приведены с решениями
и указаниями), позволяющая успешно подготовиться к ЕГЭ. Прак-
тическая, прикладная и мировоззренческая направленность курса
обеспечивает понимание роли математики во всех сферах деятель-
ности человека.

УДК 373:512+512(075.3)
ББК 22.14я721 + 22.161я721

ISBN 978-5-09-101570-6 (электр. изд.) © Издательство «Просвещение»,
ISBN 978-5-09-087603-2 (печ. изд.) 2014, 2017

© Художественное оформление.
Издательство «Просвещение»,
2014, 2019

Все права защищены

Оглавление

Глава I. Тригонометрические функции	3
§ 1. Область определения и множество значений тригонометрических функций	5
§ 2. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	9
§ 3. Свойство функции $y = \cos x$ и её график	15
§ 4. Свойство функции $y = \sin x$ и её график	22
§ 5. Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	29
§ 6. Обратные тригонометрические функции	36
Глава II. Производная и её геометрический смысл	48
§ 1. Предел последовательности	50
§ 2. Предел функции	59
§ 3. Непрерывность функции	66
§ 4. Определение производной	72
§ 5. Правила дифференцирования	75
§ 6. Производная степенной функции	80
§ 7. Производные элементарных функций	84
§ 8. Геометрический смысл производной	90
Глава III. Применение производной к исследованию функций	105
§ 1. Возрастание и убывание функции	106
§ 2. Экстремумы функции	110
§ 3. Наибольшее и наименьшее значения функции	115
§ 4. Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба	121
§ 5. Построение графиков функций	126
Глава IV. Первообразная и интеграл	140
§ 1. Первообразная	141
§ 2. Правила нахождения первообразных	144
§ 3. Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление	147
§ 4. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов	155
§ 5. Применение интегралов для решения физических задач	159
§ 6. Простейшие дифференциальные уравнения	160
Глава V. Комбинаторика	168
§ 1. Математическая индукция	169
§ 2. Правило произведения. Размещения с повторениями	172

§ 3. Перестановки	175
§ 4. Размещения без повторов	179
§ 5. Сочетания без повторов и бином Ньютона	182
§ 6. Сочетания с повторениями	187

Глава VI. Элементы теории вероятностей..... 194

§ 1. Вероятность события	195
§ 2. Сложение вероятностей	201
§ 3. Условная вероятность. Независимость событий	204
§ 4. Вероятность произведения независимых событий	209
§ 5. Формула Бернулли	212

Глава VII. Комплексные числа..... 221

§ 1. Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел	223
§ 2. Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления	228
§ 3. Геометрическая интерпретация комплексного числа	233
§ 4. Тригонометрическая форма комплексного числа.....	237
§ 5. Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра.....	240
§ 6. Квадратное уравнение с комплексным неизвестным...	244
§ 7. Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения	248

Глава VIII. Повторение курса алгебры и начал математического анализа 257

§ 1. Методы решения уравнений с одним неизвестным....	257
§ 2. Приёмы решения уравнений с двумя неизвестными	270
§ 3. Неравенства, системы и совокупности неравенств с одним неизвестным. Методы их решения.....	275
§ 4. Способы и методы решения систем уравнений с двумя неизвестными	286
§ 5. Изображение на координатной плоскости решений неравенств и систем неравенств с двумя неизвестными.....	298
§ 6. Подходы к решению задач с параметрами	304
§ 7. Упражнения.....	317

Ответы	355
---------------------	------------

Предметный указатель	380
-----------------------------------	------------