О. П. ЭРДНИЕВ П. М. ЭРДНИЕВ

МАТЕМАТИКА

8



ПРОСВЕЩЕНИЕ

УДК 373.167.1:51
ББК 22.1я72
Э75

Серия «Материалы для ознакомления» основана в 1992 г.

Рецензенты:

доктор педагогических наук, профессор *Г. Л. Луканкин*;
методист УМЦ Южного округа Москвы *С. Н. Дарьина*

Эрдниев О. П., Эрдниев П. М.

Э75 Математика: Учеб. для 8 кл. общеобразоват. учреждений.— М.: Просвещение, 1997.— 416 с.: ил.— (Материалы для ознакомления).— ISBN 5-09-007810-6.

В предлагаемом учебном пособии для 8 класса реализована методическая система укрупнения дидактических единиц (УДЕ). Основные отличия книги от действующих учебников: опережающее обучение, совместное изложение взаимно обратных действий (теорем, задач, преобразований), творческие упражнения на основе широкого применения аналогий.

Книга продолжает серию учебников математики, изданных ранее автором для 1—7 классов (М.: Просвещение, 1992—1995), а также служит заявкой на перенос системы УДЕ в содержание учебников математики для средней школы и вузов.

В книге использованы новые технологические средства учебной информации, как-то: параллельная (двухэтажная) печать, деформированные равенства, четверки теорем и задач, граф-схемы доказательств, обобщенная символика суждений, составление задач обращением и обобщением.

Книга представляет подготовительный этап к созданию единых учебников математики для 7—9 классов.

ББК 22.1я72

ISBN 5-09-007810-6

© Эрдниев О. П. и др., 1997
Все права защищены

ОГЛАВЛЕНИЕ

АЛГЕБРА

Глава I. Действия с алгебраическими дробями. Повторение . . . 4
§ 1. Одночлены. Многочлены. Сокращение дроби . . . . . —
§ 2. Действия с алгебраическими дробями 8

Глава II. Приближенные вычисления 13

§ 3. Свойства неравенств . . . . . —
§ 4. Приближенное значение величины. Округление 16
§ 5. Точные и приближенные значения величин 18
§ 6. Отрезок погрешности 21
§ 7. Погрешности суммы и разности приближенных чисел 25
§ 8. Относительная погрешность 28
§ 9. Стандартная форма числа 29
§ 10. Действия над числами, записанными в стандартной форме . . 33
§ 11. Сложение и вычитание приближенных чисел 34
§ 12. Значащие и незначащие цифры числа 36
§ 13. Умножение и деление приближенных чисел 37

Глава III. Действительные числа 41

§ 14. Рациональное число как периодическая десятичная дробь . . . —
§ 15. Представление бесконечной десятичной периодической дроби в виде обыкновенной дроби 44
§ 16. Иррациональное число 46
§ 17. Возведение чисел в квадрат и извлечение квадратного корня . 48
§ 18. В каких случаях квадратный корень из натурального числа является иррациональным числом 50

Глава IV. Квадратный корень 55

§ 19. Возведение чисел в квадрат и извлечение квадратного корня . —
§ 20. График квадратичной функции $y=x^2$ 56

§ 21. Графики функции $y=\sqrt{x}$ и $y=-\sqrt{x}$ 59
§ 22. Вычисление квадратов чисел и квадратных корней по таблицам . 62
§ 23. Извлечение квадратного корня на счетной линейке 64
§ 24. Возведение в квадрат и извлечение квадратного корня из чисел, записанных в стандартной форме 68
§ 25. Алгоритм извлечения квадратного корня из чисел 70
§ 26. Возведение чисел в квадрат и извлечение квадратного корня на калькуляторе 74

Глава V. Иррациональные числа 77

§ 27. Возведение произведения в степень. Извлечение корня из произведения . . . . . —
§ 28. Возведение дроби в степень. Извлечение корня из дроби . . . 78
§ 29. Квадратичные иррациональности 80
§ 30. Вынесение множителя за знак квадратного корня и внесение множителя под знак корня 82
§ 31. Приведение подкоренного выражения к целому виду 84
§ 32. Выражения со знаком модуля 86
§ 33. Сложение и вычитание квадратичных иррациональностей одного вида 89
§ 34. Действия над квадратичными иррациональностями одного вида . 90
§ 35. Удивительные равенства Рамануджана 96

Глава VI. Квадратные уравнения 98

§ 36. Как составляется квадратное уравнение с заданными корнями . —
§ 37. Как решают квадратное уравнение 100
§ 38. Частные случаи приведенного квадратного уравнения 105
§ 39. Теорема Виета 106
§ 40. Составление уравнений, приводящихся к квадратному, по аналогии с решенным уравнением 108
§ 41. Параметрические уравнения, приводящиеся к квадратному . . 115
§ 42. Золотое сечение. Число Фидия 117
§ 43. Составление семейства задач, приводящих к квадратному уравнению на основе связывания чисел 120
§ 44. Связь чисел в условии задачи 123
§ 45. Составление и решение задач, приводящих к квадратному уравнению на основе связи двух дробей 126
§ 46. Связывание значений однородной величины сложением, вычитанием и делением 130
§ 47. Симметрические преобразования графика относительно осей координат 141
§ 48. Перенос графика на вектор 145

Глава VII. Квадратичная функция 151

§ 49. График квадратичной функции $y=ax^2$ . . . . . —

§ 50. Построение графика функции $y=ax^2+bx+c$ переносом графика функции $y=ax^2$ 154
§ 51. Построение графика квадратного трехчлена выделением полного квадрата 158
§ 52. *Исследование квадратного трехчлена* 160
§ 53. Симметрическое преобразование парабол относительно осей координат (отражение от осей координат) 162
§ 54. Приближенное решение квадратного уравнения 164
§ 55. Дискриминант квадратного трехчлена $y=ax^2+bx+c$ 166
§ 56. *Координаты вершины параболы* 170
§ 57. *Уравнение и неравенство второй степени с двумя переменными* . 173
§ 58. Система линейных уравнений. Система линейных неравенств . . 176
§ 59. Квадратные трехчлены, зависящие от одного параметра . . . 181
§ 60. Уравнения линий, зависящих от двух параметров 184
§ 61. *Классификация парабол, выраженных приведенными квадратными трехчленами* 185

ГЕОМЕТРИЯ

Глава I. Четырехугольники 191

§ 1. *Определение фигур* . . . . . —
§ 2. Параллелограмм 193
§ 3. Свойство сторон параллелограмма 196
§ 4. Свойство диагоналей параллелограмма 204
§ 5. Центр симметрии параллелограмма 208
§ 6. *Свойство углов параллелограмма* 213
§ 7. Прямоугольник и прямоугольный параллелепипед. Ромб и ромбоид. Квадрат и куб 220
§ 8. Симметрия точек относительно прямой 222
§ 9. Свойство диагоналей прямоугольника 225
§ 10. *Свойство диагоналей ромба* 228
§ 11. Свойство углов ромба 230
§ 12. Свойства квадрата 231
§ 13. Средняя линия треугольника 234
§ 14. Трапеция 236
§ 15. *Параллелограмм и параллелепипед* 243
§ 16. Площадь. Объем 249
§ 17. Окружность, вписанная в треугольник 256
§ 18. Окружность, описанная около треугольника 260
§ 19. Ортоцентр треугольника 262
§ 20. *Центроид треугольника* 267

Глава II. Теорема Пифагора 272

§ 21. Теорема Пифагора (доказательство индийских математиков) . . —
§ 22. Теорема, обратная теореме Пифагора 275

§ 23. Пифагоровы треугольники и пифагоровы параллелепипеды . . 277
§ 24. *Евклидово доказательство теоремы Пифагора* 279

Глава III. Углы в окружности 281

§ 25. Центральный угол. Вписанный угол . . . . . —
§ 26. Угол в окружности 288
§ 27*. Минимальное свойство ортотреугольника 294
§ 28. Описанный и вписанный четырехугольники 297

Глава IV. Тригонометрия прямоугольного треугольника 305

§ 29. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника —
§ 30. Связь между тригонометрическими функциями острого угла . . 308
§ 31. Прямая, касательная к окружности, и плоскость, касательная к сфере 314

Глава V. Подобные фигуры 319

§ 32. Подобные фигуры . . . . . —
§ 33. Признаки подобия треугольников 321
§ 34. Теорема Фалеса (свойство параллельных прямых, пересекающих *стороны угла*) 327
§ 35. Среднее арифметическое и среднее геометрическое 335
§ 36. Теорема Пифагора (доказательство на основе подобия фигур) . 337
§ 37. Теорема Птоломея (о свойстве вписанного четырехугольника) . . 341
§ 38. Золотое отношение (число Фидия φ) . . . . . —
§ 39*. *Теорема Менелая и теорема Чевы* 344
§ 40*. Точка Жергонна (необязательный материал) 349

Глава VI. Координаты и векторы 352

§ 41. Координаты и векторы на плоскости и в пространстве . . . . —
§ 42. Центральная симметрия. Противоположные векторы 356
§ 43. Радиус-вектор и свободный вектор. Равные векторы 359
§ 44. *Сложение векторов* 362
§ 45. Правило треугольника сложения векторов 366
§ 46. Вычитание векторов 369
§ 47. Умножение вектора на скаляр (на действительное число). Коллинеарные векторы 374
§ 48. *Законы умножения вектора на скаляр* 378
§ 49. Центр тяжести (центроид) тела. Центр симметрии 379
§ 50. Центроиды отрезка, треугольника и тетраэдра 382
§ 51. Лабораторная работа. Проверка теоремы о центроиде четырехвершинника 391
§ 52. *Многоугольники и многогранники* 393
§ 53. Свойства центроидов многоугольников и многогранников . . . 397
§ 54. О происхождении понятия «вектор» 401