

УДК 373.167.1:514+514(075.3)
ББК 22.151я721
Б93

Серия «МГУ — школе» основана в 1999 году

На учебник получены **положительные** заключения
научной (заключение РАО № 479 от 14.11.2016 г.),
педагогической (заключение РАО № 168 от 05.10.2016 г.)
и **общественной** (заключение РКС № 162-ОЭ от 22.12.2016 г.) экспертиз

Издание выходит в pdf-формате.

Бутузов, Валентин Фёдорович.

Б93 Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия : 10—11-е классы : базовый и углублённый уровни : учебник : издание в pdf-формате / В. Ф. Бутузов, В. В. Прасолов ; под ред. В. А. Садовниченко. — 8-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2022. — 271, [1] с. : ил. — (МГУ — школе).

ISBN 978-5-09-101566-9 (электр. изд.). — Текст : электронный.

ISBN 978-5-09-091740-7 (печ. изд.).

Наглядность при изложении материала и строгая логика, подкреплённые красочными иллюстрациями, помогают учащимся лучше понять изучаемый материал. Учебник содержит большой задачный материал к каждой главе, систематизация которого тщательно продумана, а также задачи с практическим содержанием и исследовательские задачи. Сведения из истории развития геометрии, список литературы с ссылками на интернет-ресурсы помогут сформировать интерес учащихся к геометрии.

Наряду с вопросами и темами, обязательными для базового уровня, учебник содержит дополнительный материал, необходимый для углублённого уровня.

УДК 373.167.1:514+514(075.3)
ББК 22.151я721

ISBN 978-5-09-101566-9 (электр. изд.)
ISBN 978-5-09-091740-7 (печ. изд.)

© АО «Издательство «Просвещение»,
2014, 2019
© Художественное оформление.
АО «Издательство «Просвещение»,
2014, 2019
Все права защищены

Оглавление

Введение	3
Глава 1. Прямые и плоскости в пространстве	5
§ 1. Перпендикулярность прямой и плоскости, двух плоскостей	6
1. Аксиомы и первые теоремы стереометрии	—
2. Перпендикуляр к плоскости	11
3. Наклонная к плоскости	15
4. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	16
5. Теоремы о перпендикулярности прямой и плоскости	17
6. Угол между прямой и плоскостью	18
7. Тетраэдр	20
8. Двугранный угол	23
9. Угол между плоскостями	25
Вопросы и задачи	26
§ 2. Параллельность прямых и плоскостей	35
10. Параллельные и скрещивающиеся прямые	—
11. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	37
12. Параллельная проекция	39
13. Параллельность прямой и плоскости	46
14. Параллельные плоскости	48
15. Прямоугольный параллелепипед	52
16. Расстояние и угол между скрещивающимися прямыми	57
Вопросы и задачи	59
Вопросы для повторения	68
Дополнительные задачи	72
Глава 2. Многогранники	75
§ 3. Призма и пирамида	76
17. Геометрические тела и поверхности	—
18. Многогранник	78
19. Объём тела	79

20. Призма	82
21. Параллелепипед	85
22. Пирамида	87
23. Объём пирамиды	89
Вопросы и задачи	93
§ 4. Многогранные углы	97
24. Трёхгранный угол	—
25. Многогранный угол	101
Вопросы и задачи	102
§ 5. Правильные многогранники	103
26. Виды правильных многогранников	—
27. Симметрия правильных многогранников	105
28. Теорема Эйлера	110
Вопросы и задачи	112
Вопросы для повторения	113
Дополнительные задачи	116
Глава 3. Тела и поверхности вращения	119
§ 6. Цилиндр и конус	120
29. Цилиндр	—
30. Площадь поверхности и объём цилиндра	122
31. Конус	123
32. Площадь поверхности и объём конуса	126
Вопросы и задачи	128
§ 7. Сфера и шар	133
33. Сфера	—
34. Касательная плоскость к сфере	136
35. Взаимное расположение сферы и прямой	137
36. Объём шара	138
37**. Объёмы шарового сегмента и шарового сектора	141
38. Площади сферы и её частей	144
Вопросы и задачи	146
Вопросы для повторения	149
Дополнительные задачи	151

Глава 4. Координаты и векторы	153
§ 8. Координаты точки и координаты вектора	154
39. Прямоугольная система координат	—
40. Координаты середины отрезка	156
41. Векторы	157
42. Координаты вектора	158
43. Угол между векторами	160
Вопросы и задачи	161
§ 9. Операции с векторами	165
44. Сумма и разность векторов	—
45. Произведение вектора на число	167
46. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам	169
47. Скалярное произведение векторов	171
Вопросы и задачи	172
§ 10. Применения векторов и координат в решениях задач	174
48. Уравнения сферы и плоскости	—
49*. Расстояние от точки до плоскости	176
50*. Вычисление расстояния между скрещивающимися прямыми	178
51. Вычисление углов между прямыми и плоскостями	180
52*. Обобщённый признак перпендикулярности прямой и плоскости	183
53**. Метод проекций в задачах на сечения многогранников	184
Вопросы и задачи	189
§ 11. Преобразования пространства	193
54. Движения пространства	—
55. Некоторые виды движений	195
56. Преобразование подобия	198
57**. Прямая и сфера Эйлера	199
Вопросы и задачи	202
Вопросы для повторения	204
Дополнительные задачи	207
Задачи повышенной трудности	210
Задачи для подготовки к ЕГЭ	218
Задачи с практическим содержанием	230
Исследовательские задачи	233

Темы рефератов и докладов.....	235
Система аксиом геометрии	236
Историческая справка	245
Основные формулы планиметрии	249
Ответы и указания	251
Предметный указатель	263
Список литературы.....	268

Учебное издание

Серия «МГУ — школе»

Бутузов Валентин Фёдорович

Прасолов Виктор Васильевич

**Математика: алгебра и начала
математического анализа, геометрия**

ГЕОМЕТРИЯ

10—11 классы

Базовый и углублённый уровни

Учебник

Центр математики

Ответственный за выпуск *П. А. Бессарабова*

Редакторы *П. А. Бессарабова, И. В. Рекман*

Младшие редакторы *Е. А. Андреевкова, Е. В. Трошко*

Художественный редактор *Т. В. Глушкова*

Фотографии *ООО Фотобанк «Лори»*

Компьютерная графика *А. Д. Вьюниковской, И. В. Губиной*

Технический редактор и верстальщик *А. Г. Хуторовская*

Корректоры *Л. С. Александрова, И. П. Ткаченко*

Подписано в печать 09.11.2021. Формат 70×90/16. Гарнитура FreeSetC.

Усл. печ. л. 19,89. Уч.-изд. л. 17,21.

Тираж экз. Заказ №

Акционерное общество «Издательство «Просвещение».

Российская Федерация, 127473, г. Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16,
стр. 3, этаж 4, помещение 1.

Адрес электронной почты «Горячей линии» — **vopros@prosv.ru**.