

**Экспертное заключение на учебник А.Д.Александрова,
А.Л.Вернера, В.И.Рыжика “Геометрия”
для 11 класса школ с углубленным изучением математики
(издательство “Просвещение”)**

В содержательном отношении мне учебник понравился. Удачей является раздел “сферическая геометрия”. Очень хорош набор задач, правильное решение которых несомненно должно заметно развить умственные способности учащихся. Мутно и небрежно написанный раздел, посвященный движениям, не вызывает большого протеста, поскольку подборка утверждений сама по себе неплоха, и вдумчивый ученик сможет сам легко додумать все необходимые рассуждения, пропустив соответствующий текст авторов. Вероятно, это даст и хороший навык чтения (но, разумеется, не написания!) ученых текстов в дальнейшем. Не самой важной задаче разложения движений в композицию отражений посвящено, на мой взгляд, несоразмерно много места, но в конце концов это вопрос вкуса.

Вообще, авторы мало следят за своей речью, за однозначностью и корректностью всех высказываний и формулировок, нередко дают заведомо неразрешимые задачи. Я постарался выловить некоторую часть этого (см. ниже), но, разумеется, это лишь верхний пласт.

Как известно из знакомства с учебниками тех же авторов для углубленных 8 и 9 классов, наиболее слабое место этих авторов — это решение своих собственных задач. Но в данном учебнике почти все ответы благоразумно вынесены в какой-то сопроводительный материал, не подлежащий нашей экспертизе. (В связи с этим, хочется порекомендовать Министерству Образования и Науки объявить конкурс, аналогичный конкурсу “Проверь академика” в отношении не только учебников, но и остальных составляющих методического пакета: задачник, книг для учителя и т.п.) К тексту же самих задач претензий значительно меньше (см., однако, список замечаний ниже).

Поэтому у меня нет научных возражений против того, чтобы после надлежащей доработки учебник был отправлен в школу (хотя представлять столь необработанный текст должно бы быть душевно дискомфортно — но это, опять-таки, вопрос глубоко личный).

Список замечаний

1. Стр. 8, строка 3. “его” относится к последнему существительному соответствующего рода, то есть в данном случае к “курсу”.
2. Стр. 10, первый абзац. Так что же, получается, что данное выше определение неверно (на тот момент, то есть в существующих на тот момент

определениях)? “Более общее” в строке 9 — по сравнению с чем? Нужна ссылка.

3. Стр. 10, новое определение многоугольника. Имеется в виду — плоская область?
4. Стр. 10, последний абзац. Непонятно, что имеется в виду, и где эти многоугольники на рис. 5.
5. Стр. 18, Рис.19 невозможно разобрать. Например, возникает иллюзия, что средняя (по высоте) часть этого рисунка состоит из двух выпирающих к зрителю трехгранных пирамид, разделенных узкой ложбиной, тогда как в действительности, наоборот, имеются два углубления, разделенные узким хребтом. Это же повторено на стр. 66.
6. Стр. 20, задача 21.15.2. Во-первых, по правилам грамматики “их” здесь относится к сторонам. Во-вторых, что “это” предлагается проделывать? Еще и еще раз подсчитывать это число для этого, единожды нарисованного многогранника? Вероятно, ученики поймут, что от них требуется, но зачем приучать их к пониманию, не совпадающему с тем, что буквально написано?
7. Стр. 23, строка 2. Пропущено что-то между “которой” и “правильный”.
8. Стр. 25, строка 13 снизу. Пропущено “боковых”.
9. Стр. 25, строка 12 снизу. Есть одно (тривиальное) исключение, когда все они не меньше, а равны. В этом случае задача пуста, но писать формально неверные утверждения в учебнике математики нельзя никогда!
10. Стр. 26, задача 22.7. Если грань — квадрат, то какой смысл в задании не только длин ее ребер, но еще и высоты?
11. Стр. 31, строка 6 снизу. Нужна ссылка, где была дана эта теорема.
12. Стр. 40, 1 строка снизу и стр. 41, строка 13. “разве лишь” — видимо, опять пример нетрадиционной лингвистической ориентации, долженствующий доказать непосредственное участие А.Д. Александра в написании этого текста. Но М.В. Ломоносов был еще более великим ученым, к тому же с чрезвычайными заслугами перед российской словесностью. Может быть, на этом основании и его лексику использовать?
13. Стр. 42, строка 7 снизу. “Первая часть” — имеется в виду исходная постановка задачи?

14. Стр. 52, задача 25.3. “Самый общий случай” — видимо, имеется в виду “общего положения”, то есть максимально невырожденный? Но эти слова можно понимать и по-другому, в некотором смысле прямо противоположно — как отсутствие каких бы то ни было дополнительных предположений.
15. Стр. 63, строка 3. Изображенная на рис. 94 пирамида — не правильная.
16. Стр. 63, строка 17 снизу. Утверждение формально неверно: можно придумать семейство n -угольных призм, среди которых не будет таких.
17. Стр. 67, строка 16. Длину икосаэдра?
18. Стр. 67, задача 26.5. Имеются в виду некоторые канонические вложения этих многогранников друг в друга?
19. Стр. 69, задача 26.22. Здесь, конечно, имеется в виду обычная коническая поверхность второго порядка. Но поскольку выше было рассуждение, что, например, и пирамида является конусом, то такое уточнение нелишне.
20. Стр. 86, задача 29.2. Уточнить год рождения Кавальери: помнится, на самом деле это 1598. У шара нет основания — значит к нему этот принцип неприменим?
21. Стр. 87, задача 29.9. “Можете начинать варить кашу”. По-моему, нелишне перед этим еще насыпать крупу обратно.
22. Стр. 96, задача 30.25. Лишний знак равенства.
23. Стр. 97, задача 30.35. “Сделать” — в смысле вырезать? В книге, в которой появляется понятие “равносоставленность”, которое также можно рассматривать как вариант “делания”, это уточнение нелишне.
24. Стр. 101, задача VI.19. Насколько мне известно, точное решение части (в) современной науке неизвестно. Чтобы не свести ученика с ума, об этом следует упомянуть.
25. Стр. 107, строка 14 снизу. Какое отношение эта дуга имеет к углу? На рис. 140 она не совпадает с дугой, ограниченной кривыми, лежащими на поверхности, а ограничивается прямыми, вообще говоря на поверхности не лежащими.
26. Стр. 122, задача 32.71. Абсолютно непонятная задача. Возможный ответ: потому что один из них был пьян, а второй учил геометрию по дурным учебникам. Что имеется в виду авторами?

27. Стр. 122, задача 32.72. Сделали — значит вырезали?
28. Стр. 122, задача 32.76. Что значит “и”? Нужно указать, на какой высоте достаточно иметь, например, 186 спутников, а начиная с какой уже меньше чем 187 не обойтись? И так для каждого числа, начиная с 4? Видимо, здесь (как и в остальных подобных местах) некорректная (или недостижимая для школьника) постановка задачи служит сигналом творчески подумать на эту тему и продвинуться как можно дальше. Но задачи этого типа должны каким-то способом выделяться в списке задач, предполагающих однозначный ответ, доступный школьнику.
29. Стр. 123, строка 6 снизу. Нет, “е” центр (то есть центр этой окружности, рассматриваемой как “обычная”) лежит как раз не на сфере.
30. Стр. 141, строка 5 снизу раздела 34.2. Мало ли какие можно придумать свойства, общие для всех этих векторов (и быть может для каких-то еще или даже всех – ведь здесь это не запрещается)!
31. Стр. 146, задача 34.11. Третья и пятая суммы буквально совпадают.
32. Стр. 154, строка 19 и рис. 198. Стараниями художника, на этом рисунке пальцы расположены как раз не так: большой палец отогнут назад, а указательный – вперед так сильно, что большой палец идет сзади плоскости, натянутой на два других.
33. Стр. 165, задача 35.17. Данных недостаточно. Как информация, что базисные векторы называются \vec{a} и \vec{b} , поможет в решении задачи, если больше ничего не дано (даже скалярное произведение этих векторов)?
34. Стр. 165, задача 35.18 аналогично недоопределена.
35. Стр. 166, задача 35.31. Конечно, если плоскость параллельна всем этим диагоналям, то она должна быть параллельна всем трем боковым граням призмы одновременно, что затруднительно. Но в чем же здесь задача?
36. Стр. 5, неправильно указаны страницы раздела 34.5.
37. Стр. 168, строка 7 снизу. Нет, не говорили.
38. Стр. 174, задача 36.2. Первая скобка другим начертанием.
39. Стр. 198, задача 37.43(б). Или пустым множеством.
40. Стр. 201, задача VIII.27. Слово “составляющие” было бы применимо только если бы они действительно составляли его, то есть их сумма равнялась исходному вектору.

41. Стр. 207. Где-то около этого места нужно уточнить, что происходит переход от общих положений, верных для движений в любом пространстве, к движениям в евклидовом пространстве. В книге, содержащей разделы про сферическую и псевдоевклидову геометрию, это актуально.
42. Стр. 209, последний абзац. Имеется в виду движение дуги окружности, снабженной метрикой, индуцированной из объемлющей плоскости. По аналогии со сферической геометрией, где было рассуждение о собственной (геодезической) метрике сферы (и более того, в некоторый момент именно она называлась просто метрикой сферы) читатель имеет право этого и не понять.
43. Стр. 210, задача 38.3(а). Нужно слово “произвольного” перед “прямоугольного параллелепипеда”. Иначе можно понять как “хоть какого-нибудь” и взять в его качестве сам куб. Конечно, ответ от этого не изменится, но зачем упрощать задачу?
44. Стр. 210, задача 38.3. Если не ограничиваться непрерывными отображениями (а в задаче этого нигде не сказано), то ученики углубленных классов к этому времени должны бы уже знать, что возможны обратимые отображения, например, плоскости на отрезок и т.п.
45. Стр. 211, задача 38.4. Не было слова “ортонормированный”. См. также задачу 40.5.
46. Стр. 211, задача 38.7. Здесь требуется доказать неверное утверждение, если не потребовать, что начало координат переходит в себя.
47. Стр. 212, задача 38.16. В этой задаче одна и та же запись OX в первом случае означает луч, а во втором — отрезок.
48. Стр. 223, задача 39.13. Видимо, имеется в виду “ровно одну” и т.п.
49. Стр. 223, задача 39.15. Для ответа необходимо знать, что такое горизонтальная плоскость, то есть какая из трех приведенных проекций считается проекцией на горизонтальную плоскость.
50. Стр. 225, задача 39.29. Задача непонятна. Вероятно, здесь имеются в виду обычные конусы второго порядка (непонятно, прямые или нет). Но у любого такого конуса есть круговые сечения любого не слишком большого радиуса. В чем же задача? Или, может быть, имеется в виду сечение одной и той же плоскостью?
51. Стр. 227, задача 39.71. Имеется в виду отраженный луч? С самим-то лучом, о котором рассказывается в задаче, ничего, конечно, не произойдет.

52. Стр. 228, задача 39.76(a). Если не уточнить “друг другу”, то однозначно получается задача доказать, что первый шар сам по себе центрально симметричен, и второй тоже.
53. Стр. 229, задача 39.93(a). У тела может быть несколько диаметров. Что тогда требуется: доказать, что центр лежит на любом диаметре или хоть на каком-нибудь?
54. Стр. 229, задача 39.105. Где-то надо акцентированно указать на разницу между терминами “ось вращения” и “ось поворота”, иначе их очень легко спутать.
55. Стр. 234, строки 11–13. Непонятен статус этого утверждения. Это теорема, которая здесь не доказывается, или в книге есть какое-то место, из которого это все-таки вытекает?
56. Стр. 241, заголовок раздела. Грамматическое согласование чисел: движения как поворот.
57. Стр. 248–249. Из текста выпал конец задачи 41.11 и начало задачи 41.12.
58. Стр. 250, строка 1. Здесь, видимо, “симметрия” упоминается в поэтическом смысле этого слова. В математическом смысле так сказать нельзя: фактически получается “симметрия фигуры тем больше, чем больше у нее симметрий”.
59. Стр. 253, задача 42.11. Считая тождественное?
60. Стр. 255, задача IX.15. Ответить на вопрос задачи невозможно, поскольку любой тетраэдр имеет некоторое число плоскостей симметрии (как правило, нулевое). Вероятно, подразумеваемый вопрос состоит в том, какого числа плоскостей симметрии достаточно, чтобы утверждать, что тетраэдр — правильный.
61. Стр. 257–258, первые абзацы раздела 43.2. А вот люди живут в нашем маломерном многообразии, однако же додумались и до многомерного мира.
62. Стр. 269, строки 6, 8. В этих строках одно и то же слово “установлено” означает разные вещи, по крайней мере совершенно разную степень точности опытов, на которых основывалось такое “установление”. В некотором смысле и Аристотель что-то там “устанавливал” — уже вовсе без какого-либо опыта.
63. Стр. 274, строка 15 снизу. Лишний знак равенства.

64. Стр. 278, задача 3, последняя строка. Из какой точки?
65. Стр. 286. Если уж все равно делать большой разрыв между буквами Г и Д, то зачем делать им общий заголовок?

Учебник в первом приближении соответствует современным научным представлениям. Необходимо исправление отмеченных недостатков и тщательное редактирование. В случае твердой позиции авторов по филологическим вопросам, имеет смысл обратиться за окончательным решением в соответствующую подкомиссию, поскольку разные школьные предметы не должны противоречить и наносить ущерб друг другу.

В.А. Васильев