

Педагогические науки / Pedagogical Science
Оригинальная статья / Original Article
УДК 378
DOI: 10.31161/1995-0675-2021-15-4-70-73

О причинах затруднений при решении геометрических задач ЕГЭ по математике профильного уровня

©2021 Гаджимурадов М. А.¹, Гаджимурадов Б. М.², Гаджиева З. Д.¹

¹Дагестанский государственный педагогический университет,
Махачкала, Россия, matanaliz-dgpu@mail.ru, zulfiyaa@mail.ru

²Пятигорский государственный лингвистический университет,
Пятигорск, Россия, baxa78@bk.ru

РЕЗЮМЕ. *Цель* – рассмотреть объективные и субъективные причины слабой решаемости геометрических заданий единого государственного экзамена (ЕГЭ) по математике профильного уровня. *Методы.* Анализ методической литературы и результатов ЕГЭ за последние годы. *Результаты.* Анализ учебных пособий и результатов ЕГЭ по математике показал, что основные причины затруднений учащихся при решении геометрических задач связаны с несоответствием требований заданий ЕГЭ содержанию школьной программы по математике. *Выводы.* В работе подчеркивается необходимость дополнительной работы по математике для подготовки к сдаче ЕГЭ по математике профильного уровня.

Ключевые слова. Единый государственный экзамен, геометрическое содержание ЕГЭ, планиметрические задачи, стереометрический материал, тригонометрия, математические компетенции

Формат цитирования: Гаджимурадов М. А., Гаджимурадов Б. М., Гаджиева З. Д. О причинах затруднений при решении геометрических задач ЕГЭ по математике профильного уровня // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. 2021. Т. 15. № 4. С. 70–73. DOI: 10.31161/1995-0675-2021-15-4-70-73

The Reasons for the Weak Solvability of Geometric Problems of the Unified State Exam in Mathematics of the Profile Level

©2021 Madrid A. Gadzhimuradov¹, Bakhtiyar M. Gadzhimuradov²,
Zulfiya D. Gadzhieva¹

¹Dagestan State Pedagogical University, Makhachkala, Russia,
matanaliz-dgpu@mail.ru, zulfiyaa@mail.ru

²Pyatigorsk State Linguistic University, Pyatigorsk, Russia, baxa78@bk.ru

ABSTRACT. *Aim.* To consider the objective and subjective reasons for the weak solvability of geometric tasks of the unified state exam (USE) in mathematics of the profile level. *Methods.* Analysis of the methodological literature and the results of the Unified State Exam in recent years. *Results.* The analysis of textbooks and the results of the Unified State Exam in mathematics showed that the main reasons for students' difficulties in solving geometric problems are related to the discrepancy between the requirements of the Unified State Exam tasks and the content of the school curriculum in mathematics. *Conclusion.* The paper emphasizes the need for additional work in mathematics to prepare for the Unified State Exam in mathematics at the profile level.

Keywords. Unified State Exam, geometric content of the Unified State Exam, planimetric problems, stereometric material, trigonometry, mathematical competencies

For citation: Gadzhimuradov M. A., Gadzhimuradov B. M., Gadzhieva Z. D. The Reasons for the Weak Solvability of Geometric Problems of the Unified State Exam in Mathematics of the Profile Level. Dagestan State Pedagogical University. Journal. Psychological and Pedagogical Sciences, 2021, vol. 15, no. 4, pp. 73–76. DOI: 10.31161/1995-0675-2021-15-4-70-73 (in Russian)

Введение

ЕГЭ по математике, как известно, направлен прежде всего на контроль сформированности компетенций, предусмотренных требованиями ФГОС среднего общего образования по математике. Для поступления в высшие учебные заведения на те специальности, где математика является одним из вступительных испытаний, абитуриент должен выполнять требования ЕГЭ по математике профильного уровня. Следует отметить, что на протяжении последних лет число участников ЕГЭ по математике профильного уровня в Республике Дагестан в два раза меньше, чем в среднем по России.

В контрольно-измерительные материалы профильного экзамена в последние годы включается 19 заданий. Двенадцать заданий из них с краткой записью ответа и семь – с развернутым решением. Из 19 заданий пять имеют геометрическое содержание, причем две задачи (№ 14, № 16) содержатся во второй части, где решения сопровождаются подробными пояснениями. Хотя указанные две задачи и относятся к повышенному уровню сложности, по числу решивших их участников ЕГЭ эти задания сопоставимы с заданиями высокого уровня сложности. Ежегодно по многим регионам России решаемость стереометрической задачи № 14 составляет менее 4 %, а планиметрической задачи № 16 – менее 1 %. Возникает естественный вопрос: почему выпускники школ так плохо справляются с решением геометрических задач?

Целью нашего исследования является определение причин слабой подготовки учащихся по геометрии. Прежде всего, в связи с абстрактностью самой дисциплины многие ученики трудно усваивают учебный материал по геометрии, т. е. по объективным причинам геометрия является самой сложной из всех школьных дисциплин [5]. **Методы.** В процессе работы нами использовались методы анализа научно-методической литературы и результатов ЕГЭ по математике за последние годы.

Результаты и обсуждение

Современных учащихся окружает среда, являющаяся во многом виртуальной реальностью, которая не требует большой

интеллектуальной нагрузки и позволяет быть раскованными. Геометрии со своей математической логикой, строгими выводами и доказательствами трудно конкурировать с такой виртуальной средой [1]. Кроме того, следует учесть, что в последние десятилетия в школу приходят молодые учителя, выросшие на нелюбви к геометрии. К сожалению, сказывается и сама система построения учебного материала. В начальных классах учащиеся выполняют практические задания с геометрическими фигурами, где в основном используется наглядно-образное мышление. В 5–6 классах ученики эпизодически встречаются с геометрическими задачами на вычисление различных величин. И только в 7 классе начинается систематическое изложение геометрии аксиоматическим методом, который требует от учащихся достаточно строгой концентрации мыслительной деятельности. Как показывает опыт, к такому переходу многие школьники оказываются не готовы, отсутствие плавного перехода от простых форм мышления к более сложным умственным процессам, к математическим доказательствам порождает значительные затруднения у учащихся [3]. Далее следует отметить, что на изучение планиметрии в 7–9 классах отводится два часа в неделю, этого, конечно, недостаточно для того, чтобы основательно изучить сложный учебный материал по планиметрии и научиться применять доказательные рассуждения при решении задач. Каждая геометрическая задача уникальна по своему содержанию, к решению таких задач невозможно применить алгоритмический метод, поэтому многие участники ЕГЭ вообще не приступают к выполнению задания № 14, испытывают наибольшие затруднения при оформлении доказательства в пункте а [1].

В 10–11 классах к планиметрии, как правило, не возвращаются, используют ее только при решении стереометрических задач. В силу таких обстоятельств многие выпускники школ зачастую совсем не умеют решать задачи по планиметрии. И одной из основных причин указанной в начале статьи проблемы является отсутствие в учебниках по геометрии для 10–11 классов планиметрических задач, подоб-

ных заданию № 16 из ЕГЭ по математике. А учебники по планиметрии 7–9 классов для этого малоэффективны. И причина заключается не в плохом качестве учебников, а в том, что в них после каждого раздела встречаются задачи для использования конкретного теоретического материала по данной теме или разделу. Отсутствуют задачи, где требуются знания планиметрии по всему курсу. При решении многих задач вида № 16 используется тригонометрия, поэтому учащиеся 9 класса такие задачи не воспринимают. Дело в том, что в 7–9 классах практически не изучают тригонометрию, по действующей в настоящее время программе основной материал по тригонометрии изучается в 10 классе внутри программы алгебры. К сожалению, существует такой парадокс: в 9 классе учащиеся не воспринимают решение задач, подобных № 16 (они еще не прошли тригонометрию), а в старших классах они решают только стереометрические задачи, планиметрию не повторяют, и это является достаточно серьезной проблемой.

Кроме того, в последние годы можно наблюдать некоторое забвение геометрии в старших классах. Такое отношение не должно устраивать ни учителей, ни учащихся. Причина вытеснения геометрии на второй план, на наш взгляд, заключается в том, что выполнение геометрических заданий на ЕГЭ не так сильно влияет на получение результата среднего уровня, поэтому при подготовке выпускников к выпускному экзамену «жертвуют» геометрией в пользу алгебры. Но проблема обучения решению сложных геометрических задач при этом усугубляется, а не исчезает.

Что касается стереометрических задач, то даже ознакомление с пространственными условиями сложных задач пугает многих выпускников, а перспектива объемного решения с подробным обоснованием и пояснением может повергнуть большинство учащихся в глубокое уныние. Учителю следует показать им, что самую трудную задачу из стереометрии можно разбить на элементарные и доступные планиметрические задачи. Возможность же формирования и развития пространственного видения геометрических фигур сегодня упрощают различные компьютерные программы, которые создают объемные изображения: покрутить объект на экране компьютера является важным до-

полнительным преимуществом изучения стереометрии сегодня [2].

Выводы

В связи с перечисленными выше проблемами обучения геометрии можно предложить следующие методические рекомендации учителям математики.

При изучении стереометрии в 10 классе желательно планировать уроки, посвященные повторению планиметрии, и использовать эти уроки для подготовки учащихся к решению задач № 16 ЕГЭ по математике. Конечно, такие уроки должны проводиться после прохождения тригонометрического материала по алгебре и началам анализа.

Особое внимание следует обратить на подбор и решение задач на доказательство, поскольку многие ученики не имеют навыков проведения доказательных рассуждений, не могут обосновать свои решения. Сказанное относится и к задаче № 16, и № 14, так как оба задания содержат пункты на доказательство [5].

Стереометрический материал изучается в 10–11 классах в достаточно большом объеме. При этом 10 класс следует считать основополагающим, ибо в этом классе учащиеся начинают переходить от плоскости к пространству, от планиметрических рисунков к стереометрическим. Если они в 7–9 классах больше рисовали, пользуясь линейкой и циркулем, то в стереометрии эти инструменты не нужны, поскольку стереометрические рисунки выполняют «от руки». На уроках стереометрии важно работать и развивать навыки изображения пространственных фигур, так как многие ошибки при решении стереометрических задач связаны с неправильно выполненными чертежами: школьники затрудняются изобразить на чертеже угол между двумя плоскостями, угол между прямой и плоскостью, расстояние от точки до прямой или плоскости [4].

Кроме того, при решении многих геометрических задач возникает необходимость выполнения дополнительных построений, с которыми ученикам трудно справиться. Правильно выполненный чертеж является важным и существенным моментом при решении геометрических задач. Поэтому необходимо акцентировать внимание учащихся на этой проблеме, иногда рассматривать специальные задания типа «сделайте чертеж по условиям задачи, используя данные в них обозначения».

Литература

1. Александров А. Д. О геометрии // Математика в школе. 1980. № 3. С. 56–62.
2. Гаджимурадов М. А., Гаджиева З. Д. Особенности математического мышления и его развитие при обучении геометрии // Мир науки, культуры, образования. 2018. № 2 (69). С. 189–191.
3. Гаджимурадов М. А., Гаджимурадов Б. М., Магомедов Х. М. О пропедевтике изучения геометрии в общеобразовательной школе // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. 2017. Т. 11. № 3. С. 97–101.

4. Гаджимурадов М. А., Гаджиева З. Д. Формирование наглядных образов математических понятий с помощью ИКТ // Материалы VIII региональной научно-практич. конференции «ДАГИТО-2017». Махачкала: ДГПУ, 2017. С. 55–58.

5. Гаджимурадов М. А., Гаджимурадов Б. М., Гаджиева З. Д. Формирование и развитие пространственного мышления на уроках геометрии с помощью информационных технологий // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. 2019. Т. 13. № 3. С. 14–17.

References

1. Alexandrov A. D. *O geometrii* [About geometry]. *Matematika v shkole*, 1980, no. 3, pp. 56–92 (in Russian).
2. Gadzhimuradov M. A., Gadzhieva Z. D. *Osobennosti matematicheskogo myshleniya i ego razvitie pri obuchenii geometrii* [Features of mathematical thinking and its development in teaching geometry]. "The World of Science, Culture, Education", 2018, no. 2 (69), pp. 189–191 (in Russian).
3. Gadzhimuradov M. A., Gadzhimuradov B. M., Magomedov Kh. M. *O propedeutike izucheniya geometrii v obshcheobrazovatel'noj shkole* [On propaedeutics of studying geometry in a general education school]. *Dagestan State Pedagogical University. Journal. Psychological and Pedagogical Sciences*, 2017, vol. 11, no. 2, pp. 97–101 (in Russian).

4. Gadzhimuradov M. A., Gadzhieva Z. D. *Formirovanie naglyadnyh obrazov matematicheskikh ponyatij s pomoshch'yu IKT* [Formation of visual images of mathematical concepts with the help of ICT]. *Materialy VIII regional'noj nauchno-praktich. konferencii "DAGITO-2017"*. Makhachkala, DSPU, 2017, pp. 55–58 (in Russian).

5. Gadzhimuradov M. A., Gadzhimuradov B. M., Gadzhieva Z. D. *Formirovanie i razvitie prostranstvennogo myshleniya na urokah geometrii s pomoshch'yu informacionnyh tekhnologij* [Formation and development of spatial thinking in geometry lessons with the help of information technologies]. *Dagestan State Pedagogical University. Journal. Psychological and Pedagogical Sciences*, 2019, vol. 13, no. 3, pp. 14–17 (in Russian).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Гаджимурадов Мадрид Абдуллаевич, кандидат физико-математических наук, профессор, кафедра высшей математики, Дагестанский государственный педагогический университет, Махачкала, Россия, matanaliz-dgpu@mail.ru

Гаджимурадов Бахтияр Мадридович, кандидат экономических наук, доцент, кафедра информационно-коммуникационных технологий, математики и информационной безопасности, Пятигорский государственный университет, Пятигорск, Россия, baxa78@bk.ru

Гаджиева Зульфия Джамалдиновна, кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра высшей математики, Дагестанский государственный педагогический университет, Махачкала, Россия, zulfiyaa@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Affiliations

Madrid A. Gadzhimuradov, Ph. D. (Physics and Mathematics), Professor, the chair of Mathematics, Dagestan State Pedagogical University, Makhachkala, Russia, matanaliz-dgpu@mail.ru

Bakhtiyar M. Gadzhimuradov, Ph. D. (Economy), assistant professor, the chair of Information and Communication Technologies of Mathematics and Information Security Pyatigorsk State University, Pyatigorsk, Russia, baxa78@bk.ru

Zulfiya D. Gadzhieva, Ph. D. (Physics and Mathematics), assistant professor, the chair of Mathematics, Dagestan State Pedagogical University, Makhachkala, Russia, zulfiyaa@mail.ru