

Министерство образования и науки Российской Федерации
Вологодский государственный университет
Вологодское отделение научно-методического совета по математике
Ярославский государственный педагогический университет
им. К. Д. Ушинского

**ЗАДАЧИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ,
ФИЗИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ: ТЕОРИЯ,
ОПЫТ, ИННОВАЦИИ**

Материалы Международной научно-практической
конференции, посвященной 125-летию П.А.Ларичева,
г. Вологда, ВоГУ, 16-18 февраля 2017 г

Вологда
2017

УДК 372.85 (063)+512

ББК 74.262+22.1

3 15

Редакционная коллегия:

доктор физико-математических наук, профессор Череповецкого
государственного университета **В. В. Мушкин**;

кандидат педагогических наук, доцент Вологодского государственного
университета **С. Ф. Митенева**;

кандидат педагогических наук, доцент Вологодского государственного
университета **О. Б. Голубев**;

кандидат физико-математических наук, доцент Вологодского государственного
университета **С. Э. Погожев**;

кандидат педагогических наук, доцент Вологодского государственного
университета **Е.М. Ганичева**.

Ответственный редактор:

доктор педагогических наук, профессор Вологодского государственного
университета **В. А. Тестов**

3 15 Задачи в обучении математике, физике и информатике: теория, опыт, инновации: материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию П.А.Ларичева / М-во обр. и науки РФ; Вологод. гос. ун-т; Вологод. отд. науч.-метод. совета по матем.; Яросл. гос. пед. ун-т. им. К.Д. Ушинского. – Вологда: ИП Киселёв А.В., 2017. – 402 с.

ISBN 978-5-902579-99-1

В настоящий сборник вошли статьи и тезисы докладов участников II Международной научно-практической конференции «Задачи в обучении математике, физике и информатике: теория, опыт, инновации», состоявшейся 16 – 18 февраля 2017 года в Вологодском государственном университете.

Для научных работников, преподавателей вузов, аспирантов, магистрантов и всех интересующихся современными проблемами математики и математического образования.

УДК 372.85 (063)+512

ББК 74.262+22.1

ISBN 978-5-902579-99-1

©ФГБОУ ВО ВоГУ, 2017

©Коллектив авторов, 2017

Решения: Проще вычислить количество четырехзначных чисел, которые не содержат ни одной цифры 4. Первую цифру можно выбрать восемью способами (любая цифра, кроме 0 и 4), вторую, третью и четвертую цифру можно выбрать девятью способами (любая, кроме 4). Таким образом, $8 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9$ четырехзначных чисел не содержат цифру 4. Ответ: $9000 - 8 \cdot 9^3 = 3168$.

Задача 11. Сколько диагоналей у выпуклого n -угольника?

Ответ: $C_n^2 - n$.

Задача 12. В столе имеется 11 различных вилок и 12 различных ножей. Сколькими способами можно выбрать набор из 6 вилок и 6 ножей, чтобы накрыть на стол? Ответ: $C_{11}^6 \cdot C_{12}^6 = 426888$

Список литературы

1. Алфутова Н.Б., Устинов А.В. Алгебра и теория чисел для математических школ. - Москва, МЦНМО. - 2002.
2. Виленкин Н. Я. Комбинаторика. - Москва: Квант. - 1971. - № 1. - С. 13-19.
3. Левин А. Что такое комбинаторика? - Москва: Квант. - 1999. - № 5. - С. 2-9.

ЗАДАЧИ РЕПРОДУКТИВНОГО И ПРОДУКТИВНОГО УРОВНЕЙ УСВОЕНИЯ ПО ТЕМЕ «ОКРУЖНОСТИ И МНОГОУГОЛЬНИКИ»

Шакирова Лилвана Рафиковна, Фалшлеева Марина Викторовна,
Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

Аннотация. В статье приведен анализ экспериментальных данных по решению старшеклассниками задач различных уровней усвоения в соответствии с классификацией В.П. Беспалько по теме «Окружности и многоугольники». Выявлены недостатки и показаны пути повышения качества подготовки школьников по геометрии.

Ключевые слова: обучение, школьная математическая задача, репродуктивный уровень усвоения, продуктивный уровень усвоения.

Обучение решению математических задач на протяжении многих веков остается актуальным вопросом методики математики. Многие математические задачи неизменно присутствуют в дидактических материалах долгие десятилетия и столетия, а поколения детей, решающих эти задачи, меняются. Необходимы актуальные исследования современного состояния проблем диагностики и развития умения школьников решать математические задачи.

Рассмотрению понятия «уровень трудности математической задачи», этапов решения задач был посвящен ряд работ авторов [3, 4, 5, 6]. Исследование показало, что необходимо развивать умение диагностировать уровни трудности математических задач не только учителей, но и самих учащихся для повышения

эффективности их решения. Для этой же цели необходимо использовать в обучении задачи продуктивного уровня усвоения.

В апреле 2016 года на базе Лицея № 177 г. Казани совместно с психологами было проведено исследование, посвященное изучению умения учащихся 10 классов решать математические задачи различных уровней усвоения и измерению сопутствующих психических состояний. В соответствии с программой обучения была спроектирована система задач по теме «Окружности и многоугольники» репродуктивного («ученического» и типового) и продуктивного (нетипового и творческого) уровней усвоения деятельности (по классификации В.П. Беспалько [1]). Для решения задач обоих уровней усвоения учащийся должен владеть следующими понятиями: окружность, вписанный и центральный углы, секущая и хорда окружности, трапеция, вписанная трапеция, вписанный треугольник, расположение окружностей относительно друг друга. Тема «Окружности и многоугольники» – одна из самых трудных тем курса планиметрии, поскольку для решения задач необходимо системное осмысление конструкции «окружность – многоугольник», одновременно учитывая свойства каждой из фигур, а также возникающие при этом новые свойства конструкции в целом. Если обратиться к внутренней структуре задач (сложность задачи) на вписанные и описанные окружности, т.е. к числу элементов, связей и видов связей между ними [2], то даже простые задачи по данной теме будут относиться к наиболее сложным задачам школьного курса геометрии.

Исследование включало психологическое тестирование для выявления уровня рефлексивности и уровня интеллекта учеников и решение геометрических задач с самоанализом актуальных психических состояний. В данной статье будут рассмотрены лишь результаты математической части исследования.

В исследовании приняли участие 68 школьников 10 классов: в 1-й день психологического тестирования – 56 учащихся; во 2-й день решения задач и фиксирования состояний – 57 учеников; в 3-й день решения задач и фиксирования состояний – 48 человек. Во второй и третий дни учащимся было предложено решить по четыре задачи. Одна из задач продуктивного уровня, остальные – репродуктивного.

Проведение эксперимента основано на добровольном участии учащихся без давления администрации и учителя (без выставления отметок в журнал). Учащимся были розданы листы, в которых были представлены условия задач, после каждого условия отведено место для решения соответствующей задачи. Время для решения четырех задач – 45 мин.

Отдельные результаты исследования представлены в таблице 1, из которой видно, что 94% учащихся владеют ученическим уровнем усвоения, 21% - типовым уровнем, 2% (один учащийся) умеет продуктивно рассуждать при решении геометрических задач по заданной теме.

Таблица 1 - Результаты изучения уровней усвоения деятельности учащихся 10 классов по теме «Окружности и многоугольники»

№	Уровень усвоения		Диапазон (min - 0; max - 1)	Число учащихся	Среднее значение
1	репродуктивный	К1 ученический	0	0	0,72
			0,25 - 0,5	4	
			0,51 - 0,75	2	
			0,76 - 0,99	19	
			1	41	
		К2 типовой	0 - 0,24	10	
			0,25 - 0,5	22	
			0,51 - 0,75	20	
			0,76 - 0,99	4	
			1	10	
2	продуктивный	К3 нетиповой	0	55	0,024
			0,17	1	
			0,83	1	
		К4 творческий	0	45	
			0,2 - 0,4	3	
			1	1	

Следует отметить, что подавляющая часть учащихся, пытающихся решить задачи нетипового и творческого уровней усвоения, не смогли верно построить геометрический чертеж к задаче, показать на нем различные свойства геометрических фигур. Так, из 17 попыток построить чертеж к задаче № 8 творческого уровня, только две были верны. В решениях типовых задач учащиеся не указывают теоремы, которые используют в решении, путают элементы в соотношениях (например, в произведении отрезков секущих).

Результаты исследования показывают необходимость: введения в содержание курса геометрии задач, направленных на продуктивную деятельность учащихся; обратить пристальное внимание на выработку методики работы с геометрическим чертежом, его использование при анализе задачи, создания частных методов, приемов работы с конструкциями, включающими в себя несколько понятий (в частности, по теме «Окружности и многоугольники»).

Список литературы

1. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. – М.: Педагогика, 1989. – 192 с.
2. Крутич В.И. Теоретические основы обучения решению школьных математических задач. – М.: Прометей, 1995. – 210 с.
3. Фалилеева М.В. Представления будущих учителей о процессе решения математической задачи / М.В. Фалилеева, М.А. Чошанов // Математическое образование в школе и вузе: теория и практика (MATHEDU-2015): материалы V Международной научно-практической конференции, 27-28 ноября 2015 года - Казань: Изд-во Казан.ун-та, 2015. – С. 245-250.
4. Шакирова Л.Р., Фалилеева М.В. Интеллектуальный вызов при обучении решению задач // Наука и школа: общероссийский научно-педагогический журнал. - 2016. - № 1. – С. 47-53.
5. Шакирова Л.Р., Фалилеева М.В., Юсупов М.Г. Оценочные суждения учащихся 5-х классов об уровне трудности математических задач // Процедуры и методы экспериментально-психологических исследований / отв. ред. В.А. Барабанщиков. - М.: Институт психологии РАН, 2016. – С. 581-588.
6. Shakirova L., Falileeva M., Kinder M. TEACHING TO SOLVE TASKS AT MATHEMATICS LESSONS: TEACHER'S INTELLECTUAL CHALLENGE / L. Shakirova, M. Falileeva, M. Kinder // INTED2016 Proceedings. 10th International Technology, Education and Development Conference, March 7th-9th, 2016. Valencia, Spain, 2016. – P. 0327-0334.

О РАЗВИТИИ ОЛИМПИАДНОГО ДВИЖЕНИЯ В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Шилова Галина Николаевна, Губа Виктор Сергеевич,

Зейфман Александр Израилевич

Вологодский государственный университет, Вологда, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы организации олимпиадного движения в Вологодской области в рамках реализации Концепции математического образования.

Ключевые слова: концепция математического образования, олимпиадное движение.

В декабре 2013 года Правительством Российской Федерации была утверждена Концепция развития математического образования. Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации в апреле 2014 года утвержден план по реализации Концепции развития математического образования на 2015-2020 годы. Одна из задач концепции – обеспечение обучающимся, имеющим высокую мотивацию и проявляющим выдающиеся математические способности, всех условий для развития и применения этих способностей. Особое внимание в плане реализации концепции уделяется развитию системы олимпиад и иных конкурсных мероприятий для одаренных детей и талантливой молодежи.