

$S, T \triangleq ST$, то $ST \in F$; 3) если $S \in F$ и $x \in G$, то $S^x \in F$.

Понятие *F-инъектора* группы для множества Фиттинга группы G определяется аналогично как и для класса Фиттинга.

Следуя [6], функцию $h: \mathbb{P} \rightarrow \{\text{множества Фиттинга группы } G\}$ назовем функцией Хартли (или кратко *H-функцией*) группы G . Напомним, что *произведением* $F \circ X$ множества Фиттинга группы G и класса Фиттинга X [7] называется множество подгрупп $\{H \leq G: H/H_F \in X\}$.

Символы E_p, N_p обозначают соответственно класс всех p' -групп, всех нильпотентных p -групп.

Пусть $\emptyset \neq \pi \subseteq \mathbb{P}$, h – функция Хартли группы G и $HS(h) = \bigcap_{p \in \pi} h(p) \circ (E_p, N_p)$. Множество Фиттинга H группы G назовем *множеством Хартли группы G* , если $H = HS(h)$ для некоторой *H-функции h* .

Пусть $\emptyset \neq \pi \subseteq \mathbb{P}$ и h – *H-функция* множества Хартли H группы G . Тогда h назовем:

- 1) *приведенной*, если $h(p) \subseteq H$ для всех $p \in \pi$;
- 2) *полной*, если $h(p) \subseteq h(q) \circ E_q$ для всех различных $p, q \in \pi$;
- 3) *полной приведенной*, если h является одновременно полной и приведенной;
- 4) *постоянной*, если $h(p) = h(q)$ для всех различных $p, q \in \pi$.

Результаты.

Основной результат работы следующая

ТЕОРЕМА. *Каждое множество Хартли может быть определено с помощью полной приведенной H-функции.*

Заключение.

В настоящей работе определена *H-функция*, определяющая любое множество Хартли.

1. Doerk, K. Finite solvable groups / K. Doerk, T. Hawkes. – Berlin–New York : Walter de Gruyter, 1992. – P.891.
2. Guo, W. Structure Theory for Canonical Classes of Finite Groups / W. Guo. – Springer, 2015. – P. 360.
3. Ballester-Bolinches, A. Classes of Finite Groups / A. Ballester-Bolinches, L.M. Ezquerro. – Beijing–New York–Dordrecht–Boston–London: Science Press–Kluwer Academic Publishers, 2000. – P. 385.
4. Gaschutz, W. Injektoren endlicher auflösbarer Gruppen / W. Gaschutz, B. Fischer, B. Hartley // Math. Z. – 1967. – № 102. – P. 337-339.
5. Anderson, W. Injectors in finite soluble groups / W. Anderson // J. Algebra. –1975. – №36. – С. 33-338.
6. Воробьев, Н.Т. О предположении Хоукса для радикальных классов / Н.Т. Воробьев // Сиб. матем. журн. – 1996. – № 37(6). – С. 1296-1302.
7. Семенов, М. Г. Формула инъектора конечной π -разрешимой группы / М. Г. Семенов // Проблемы физики, математики и техники. – 2014. – № 4(21). – С. 77-88.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДЫ «ЖИВАЯ ГЕОМЕТРИЯ» ПРИ ОБУЧЕНИИ ПОСТРОЕНИЮ СЕЧЕНИЙ МНОГОГРАННИКОВ

Васильева М.О.

магистрант 2 курса ПсковГУ, г. Псков, Российская Федерация

Научный руководитель – Медведева И.Н., канд. физ.-мат. наук, доцент

Задачи на построение сечений многогранников, изучаемые в начале курса стереометрии средней школы, являются важным дополнением к теоретическому материалу. Решение этих задач формирует пространственные представления учащихся и развивает конструктивное и логическое мышление. Стереометрическая задача, в которой проверяется умение построить сечение многогранника и найти какую-либо его геометрическую характеристику, входит в состав ЕГЭ по математике с 2010 года. Выпускники, как правило, берутся за решение данной задачи, так как она проста в формулировке, и кажется для обучающихся посильной. Вместе с тем, статистические данные по результатам ЕГЭ по математике за последние три года показывают, что 95% выпускников Псковской области, бравшихся за решение задачи 14 (ранее С2), получили 0 баллов, только 2% получили 2 балла, и 3% получили 1 балл [3]. На диаграммах (См. рис.1) представлены сопоставительные результаты решаемости задачи С2 по Псковскому региону и в целом по России (данные ФИПИ), из которых следует, что решаемость этой задачи плохая по стране в целом, а псковские выпускники решают ее еще хуже, чем в целом по России.

Для изучения сложившейся ситуации нами был проведен опрос учителей математики некоторых школ Пскова, в ходе которого мы выясняли точку зрения учителей на причины неудач выпускников при решении задачи 14 (С2). Учителями были названы следующие основные при-

чины: у учеников плохо развито пространственное воображение, в учебниках по геометрии предлагается недостаточное количество задач по данной теме, сказывается отсутствие такого предмета, как черчение. В аналитических обзорах ФИПИ указываются следующие причины низкой успешности решения стереометрической задачи ЕГЭ по математике: наибольшие затруднения участники испытывали при оформлении доказательства, большое количество вычислительных ошибок. Низкая успешность выполнения этого задания свидетельствует о несформированности пространственных представлений у выпускников [1].

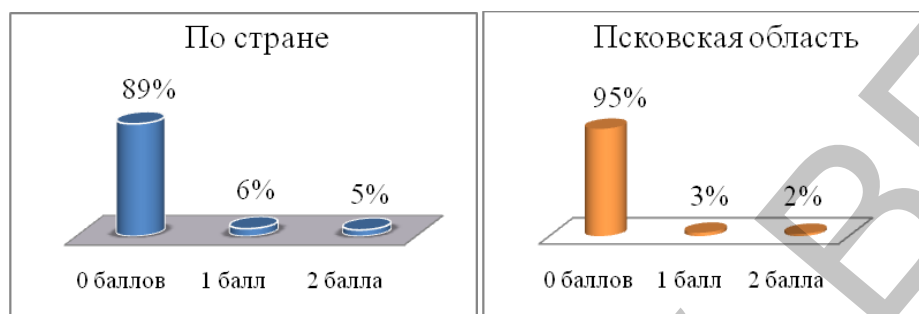


Рис. 1. Сопоставление статистических данных по заданию №14(C2) ЕГЭ по математике (профильный уровень).

Все сказанное выше позволяет сделать вывод об актуальности проблемы нашего исследования, которая заключается в поиске путей использования компьютерных программ для более успешного обучения старшеклассников построению сечений многогранников, развития их пространственных представлений.

Цель исследования – разработать дополнительно к традиционной, методику обучения построению сечений многогранников, привлекая компьютерные программы.

Материал и методы. В исследовании в качестве рабочего материала использовались учебно-методические пособия для учителей [2], программа «Живая Геометрия», реализуются методы исследования общенаучного характера, педагогический эксперимент.

Результаты и их обсуждение. Для достижения поставленной цели мы решили использовать программу «Живая Геометрия», исходя из следующих соображений: данная программа проста в работе, совместима с любой операционной системой, в ней можно использовать систему «кнопок», которые позволяют «спрятать» или «показать» различные элементы, что помогает придумывать различные задания для обучающихся. Кроме этого, электронная программа «Живая Геометрия» является отличным помощником при построении геометрических чертежей. При создании чертежей используются стандартные геометрические операции: проведение прямой (отрезка, луча) через две точки, построение окружности по заданным центру и радиусу (или по заданному центру и точке на окружности), построение биссектрисы угла, середины отрезка, проведение перпендикулярных и параллельных прямых и др.

Система преобразований позволяет производить над объектами такие операции как отражение, растяжение, повороты, сдвиги. Во время работы с «Живой Геометрией» можно взять точку на созданном чертеже и перемещать ее по предписанной траектории. При этом будет изменяться длина, форма линий, то есть программа позволяет «оживлять» чертежи, что позволяет развивать пространственное воображение, помочь школьникам «увидеть» полученное сечение многогранника.

Констатирующий эксперимент и опытно-экспериментальное преподавание проводится с 2015 года, в различных образовательных учреждениях г. Пскова. В ходе констатирующего эксперимента был проведен входной контроль, с целью выявления остаточных знаний у учащихся 11-х классов. В процессе исследования было принято решение вовлечь в эксперимент недавних выпускников различных школ Пскова и Псковской области – студентов второго курса физико-математического факультета, обучающихся по направлению Педагогическое образование, профиль Математика. По результатам входного контроля, можно сделать вывод, что обучающиеся (и школьники и студенты) часто не представляют, какими могут быть сечения того или иного многогранника плоскостью, порой им не хватает пространственных представлений, они могут предложить в качестве сечения неплоскую фигуру, и не видят этого, их знания и умения по построению сечений нуждаются в систематизации.

Проанализировав полученные результаты, мы начали поисковый эксперимент. Для обу-

чения решению задач на построение сечений многогранников нами была предложена методика, которая наряду с традиционными методами обучения построению сечений многогранников, включает использование среды «Живая Геометрия». Мы разработали и провели 2 занятия для обучающихся 10 классов, также 2 занятия для обучающихся 11 классов и студентов.

Заключение. Результаты опытно-экспериментального преподавания показали, что использование среды «Живая геометрия», наряду с традиционной методикой изучения этого материала, позволяет более успешно обучать решению задач на построение сечений многогранников, повышает интерес учащихся к предмету, высвобождает время и ресурсы на содержательные и творческие виды работ. Мы считаем, что сбалансированное применение компьютеров в сочетании с традиционными формами обучения открывает принципиально новые возможности в обучении. Применение цифровых образовательных ресурсов позволяет активизировать деятельность учащихся, дает возможность повысить качество обучения, содействует формированию метапредметных и предметных компетенций обучающихся.

1. Ященко И.В., Семенов А.В., Высоцкий И.Р., Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2016 года по математике. – ФИПИ. – 2016. – 42 с.
2. Медведева И.Н. Построение сечений методом следов // Углублённое изучение математики в десятом классе. – С. 5–7, 1993.
3. Бойцова С.Н., Полетаев И.А., Бурская Л.Ю., Яркова Л.А., Бочерашвили В.Т. Статистики результатов государственной итоговой аттестации сборник по Псковской области / «Региональный центр информационных технологий» и ГБОУ ДПО ПО; «Центр оценки качества образования». – Псков, 2015. – 64 с.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КООРДИНАТ ПРИ РЕШЕНИИ СТЕРЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Дерунова В.Л.

*4 курс, ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет»,
г. Псков, Российская Федерация
Научный руководитель – Фахретдинова В.А., канд. физ.-мат. наук*

«Метод координат» довольно эффективно может быть использован при решении широкого класса геометрических задач, как планиметрических, так и стереометрических. Наиболее сложными являются задачи по стереометрии, которые учащимся приходится решать в 10–11 классах. Это, например, задачи о нахождении угла между плоскостями, угла между прямой и плоскостью, расстояния между точкой и плоскостью и т.п. [1]. Данные задачи можно успешно решать и, не прибегая к методу координат, но, по нашему мнению, для решения таких задач часто требуются дополнительные построения, не всегда очевидные. Использование же метода координат сводит данные задачи к довольно простым арифметическим алгоритмам, которые посильны большинству учащихся.

Материал и методы. Анализ школьных учебников показал, что данному методу не уделяется достаточно внимания при изучении геометрии в школе. Поэтому для систематизации знаний и выработки более устойчивых навыков при решении стереометрических задач целесообразно провести для учащихся 11 класса элективный курс по данной теме.

Нами был разработан элективный курс «Применение метода координат при решении стереометрических задач» и апробирован со студентами 3 курса физико-математического факультета, обучающимися по направлению «Педагогическое образование», профиль «Математика».

Для более успешного освоения материала и систематизации знаний нами были разработаны алгоритмы для решения следующих задач: задачи на нахождение угла между прямыми или плоскостями, прямой и плоскостью, на вычисление расстояния от точки до плоскости или прямой, расстояние между скрещивающимися прямыми. Приведем пример одной из таких задач.

Задача.

Дана правильная четырёхугольная пирамида $SABCD$ с вершиной S . Ребро основания пирамиды равно $\sqrt{6}$ высота – $\sqrt{33}$ Найдите расстояние от середины ребра AD до прямой MT , где точки M и T – середины ребер CS и BC соответственно [1].

Решение.

1. Расположим данную фигуру целесообразным образом в системе координат (рис. 1).
2. Найдём координаты необходимых точек: