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 итогов 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. Найдем координаты необходимых точек:

Репозиторий ВГУ

B(0; 0; 0), C($\sqrt{6}$; 0; 0), D($\sqrt{6}$; $\sqrt{6}$; 0), A(0; $\sqrt{6}$; 0), $S\left(\frac{\sqrt{6}}{2};\frac{\sqrt{6}}{2};\sqrt{33}\right)$. Так как M – середина CS, T – середина BC, H – середина AD, то $M\left(\frac{3\sqrt{6}}{4};\frac{\sqrt{6}}{4};\frac{\sqrt{33}}{2}\right)$, $T\left(\frac{\sqrt{6}}{2};0;0\right)$, $H\left(\frac{\sqrt{6}}{2};\sqrt{6};0\right)$.

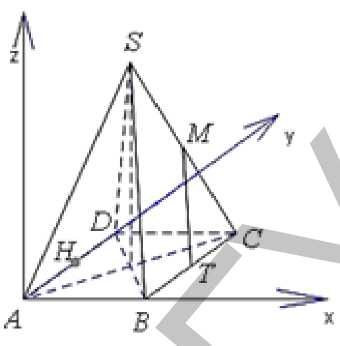

рис.1

3. Найдем уравнение плоскости *(MTH):*

$$\begin{cases} \frac{3\sqrt{6}}{4}A+\frac{\sqrt{6}}{4}B+\frac{\sqrt{33}}{2}C+D=0 \\ \frac{\sqrt{6}}{4}A+D=0 \\ \frac{\sqrt{6}}{2}A+\sqrt{6}B+D=0 \end{cases} \qquad -\frac{2}{\sqrt{6}}x+\frac{1}{\sqrt{33}}z+1=0$$

$$\vec{n}\left\{-\frac{2}{\sqrt{6}};\ 0;\ \frac{1}{\sqrt{33}}\right\}.$$

4. Вычислим координаты конца вектора нормали *TK* к плоскости *(MTH)*:

$$\begin{cases} -\frac{2}{\sqrt{6}}=x-\frac{\sqrt{6}}{2} \\ 0=y-0 \\ \frac{1}{\sqrt{33}}=z-0 \end{cases} \qquad K\left(\frac{1}{\sqrt{6}};\ 0;\frac{1}{\sqrt{33}}\right)$$

5. Найдем уравнение плоскости *(MTK):*

$$\begin{cases} \frac{3\sqrt{6}}{4}A+\frac{\sqrt{6}}{4}B+\frac{\sqrt{33}}{2}C+D=0 \\ \frac{\sqrt{6}}{4}A+D=0 \\ \frac{1}{\sqrt{6}}A+\frac{1}{\sqrt{33}}C+D=0 \end{cases} \qquad -\frac{2}{\sqrt{6}}x+\frac{46}{\sqrt{6}}y-\frac{2\sqrt{33}}{3}z+1=0$$

$$\vec{n}\left\{-\frac{2}{\sqrt{6}};\ \frac{46}{\sqrt{6}};-\frac{2\sqrt{33}}{3}\right\}.$$

6. Подставим полученные значения в формулу вычисления расстояния от точки до плоскости:

Репозиторий ВГУ

$$\rho(H, (MTK)) = \frac{\left|\frac{\sqrt{6}}{2} * \left(-\frac{2}{\sqrt{6}}\right) + \sqrt{6} * \frac{46}{\sqrt{6}} + 0 * \left(-\frac{2\sqrt{33}}{3}\right) + 1\right|}{\sqrt{\left(-\frac{2}{\sqrt{6}}\right)^2 + \left(\frac{46}{\sqrt{6}}\right)^2 + \left(-\frac{2\sqrt{33}}{3}\right)^2}} = \frac{\sqrt{23}}{2}$$

Ответ: $\frac{\sqrt{23}}{2}$.

Результаты и их обсуждение. После завершения апробации нами было проведено анкетирование. Респондентами выступили 18 студентов 2 курса и 22 студента 1 курса, обучающихся по направлению «Педагогическое образование». Большинство учащихся отметили, что знакомились в школьном курсе геометрии с методом координат, однако не изучали подробно его применение при решении стереометрических задач.

Приведем пример стереометрической задачи № 14 из ЕГЭ 2016 года и рассмотрим основные ошибки, которые допустили учащиеся.

Задача.

В правильной треугольной призме $ABCA_1B_1C_1$ сторона AB основания равна 8, а боковое ребро AA_1 равно. На рёбрах AB и B_1C_1 отмечены точки K и L соответственно, причём $AK=B_1L=2$. Точка M — середина ребра A_1C_1. Плоскость γ параллельна прямой AC и содержит точки K и L .

а) Докажите, что прямая BM перпендикулярна плоскости γ.

б) Найдите расстояние от точки C до плоскости γ. [2]

Наибольшие затруднения участники испытывали при проведении доказательства. Самая распространенная ошибка заключалась в неверном применении признака перпендикулярности прямой и плоскости. При выполнении второго пункта было допущено большое количество вычислительных ошибок. Низкая успешность выполнения этого задания свидетельствует о несформированности пространственных представлений у выпускников.

Данную задачу можно достаточно быстро и удобно решить методом координат: достаточно найти уравнение плоскости γ и показать, что указанная прямая BM параллельна вектору нормали плоскости, также нетрудно найти расстояние от точки до плоскости, используя известную формулу.

Заключение. После завершения апробации студенты отметили, что метод координат дает определенные преимущества по сравнению с «традиционным методом» (не методом координат). В качестве основного достоинства они отметили быстроту и простой алгоритм действий.

Таким образом, мы считаем, что учащихся старших классов следует знакомить с возможностями применения данного метода при решении задач. Однако у учащихся должны быть сформированы устойчивые вычислительные навыки, так как применение этого метода требует довольно объемных вычислений.

1. Атанасян Л.С. Геометрия. 10-11 кл.: учебник для общеобразоват. учреждений / Л.С. Атанасян В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев. - Москва: Просвещение, 2002. - 255 с.

2. Федеральный институт педагогических измерений. URL: http://togirro.ru/assets/files/RAZV%20MAT%20OBR/analiz_EGE_FIPI_matematika.pdf (дата обращения 10.03.2017).

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА ДЛЯ РАБОТЫ С QR-КОДАМИ

Каплун А.А.

учащийся 4 курса Оршанского колледжа ВГУ имени П.М. Машерова,

г. Орша, Республика Беларусь

Научный руководитель – Юржиц С.Л., магистр образования, преподаватель

На сегодняшний день становятся популярными QR-коды, которые получили широкое распространение в различных сферах. Их можно встретить в рекламе; документообороте банковской и платежных систем, сфере контроля за наличием и продвижением товаров и др. Основным преимуществом QR-кода является количество зашифрованной информации, которой намного больше, чем в стандартных штрих кодах.

В переводе с английского QR (Quick Response) означает «быстрый отклик». Это матричный двумерный штрих-код, представляющий собой способ хранения информации в закодирован-

Репозиторий ВГУ