

Шамматова Анастасия Анатольевна

ОБУЧЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОМУ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПО СТЕРЕОМЕТРИИ

Изучаются этапы решения стереометрических задач. Излагаются приемы и методы решения. Описаны необходимые навыки и умения. Проанализированы векторный и координатный способы решения. Предлагается к рассмотрению стереометрическая задача с использованием этих приемов. Автор приходит к выводу, что действия с пространственными фигурами способствуют овладению всем курсом математики.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2017/2/29.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2017. № 2 (116). С. 106-108. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2017/2/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

УДК 372.8

Педагогические науки

Изучаются этапы решения стереометрических задач. Излагаются приемы и методы решения. Описаны необходимые навыки и умения. Проанализированы векторный и координатный способы решения. Предлагается к рассмотрению стереометрическая задача с использованием этих приемов. Автор приходит к выводу, что действия с пространственными фигурами способствуют овладению всем курсом математики.

Ключевые слова и фразы: векторный метод; координатный метод; образование; пространственное воображение; стереометрия.

Шамматова Анастасия Анатольевна

*Уфимский государственный нефтяной технический университет
stasya_7@mail.ru*

ОБУЧЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОМУ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПО СТЕРЕОМЕТРИИ

Задачи по стереометрии отлично развивают пространственное воображение, вырабатывают умение логически мыслить, несомненно благоприятствуют познанию математики [2; 7]. Решение стереометрических задач нередко приводят к решению задач на плоскости с использованием необходимых теорем и формул из планиметрии, привлечением средств из тригонометрии, алгебры, математического анализа, применением векторного и координатного методов. Действия с пространственными фигурами способствуют комплексному овладению всем курсом математики [4; 5].

Задачи по стереометрии встречаются, как правило, на построение сечения с последующими вычислениями; на доказательство и вычисления; на построение, доказательство, вычисления; комбинированные задачи. Перечислим методы и приемы решения:

- векторный метод;
- координатный метод;
- логические рассуждения;
- дополнительные построения;
- изображение плоского чертежа (сечение, развертка, проекция на плоскость);
- поэтапное вычисление (вычисление промежуточных величин);
- алгебраические преобразования;
- тригонометрические преобразования.

Единого, универсального указания дать невозможно в силу большого разнообразия геометрических задач. Лишь изучив и овладев основными методами и приемами, можно отыскать рациональный способ для конкретной задачи [9; 11]. Первый этап решения стереометрической задачи – это построение чертежа. Важно не только его верно построить, но и постараться, чтобы он был наглядным. Затем намечается ход решения, анализируются данные. Не всегда верный путь намечается сразу, бывает и ряд неудачных попыток [1]. Выявляются свойства геометрической фигуры, проводится цепочка рассуждений, связывающая известные данные и искомые элементы, намечается поиск необходимых промежуточных величин [12]. Процесс не ограничивается одними вычислениями, ход решения надлежит сопровождать полным обоснованием, ссылаясь на соответствующие теоретические утверждения. Для решения стереометрических задач от учащихся требуется не только развитое пространственное воображение, но и знание планиметрии, алгебры, тригонометрии [8]. Если в задании даны или требуется найти углы, то без тригонометрии не обойтись. Кроме того, использование тригонометрических формул часто облегчает процесс решения.

Как уже указывалось выше, кроме обычных методов с привлечением алгебры и тригонометрии бывает полезно обращаться к векторному анализу. Предугадать, полезен ли он будет для конкретной задачи, нелегко, с опытом это умение вырабатывается [10]. Навык применения векторов приобретается с решения планиметрических задач. В задачах на вычисление расстояний (длины отрезка), величины углов целесообразно использовать линейные операции с векторами, скалярное произведение векторов. Векторные решения иногда проще и эффективнее [6].

Некоторые задачи удобно решать координатным способом. Прямоугольная система координат особенно подходит при работе с кубом, прямоугольным параллелепипедом, пирамидой, у которой одна из боковых граней перпендикулярна основанию. При решении геометрических задач методом координат необходимо умение применять известные формулы и правила. Достоинство метода состоит в упрощении решения задач, вводится прямоугольная система координат, затем проводятся необходимые вычисления. С помощью этого метода можно решать задачи различных уровней сложности [3]. Перечислим некоторые шаги при использовании метода координат:

- ✓ выбрать систему координат в пространстве;
- ✓ найти координаты нужных точек, векторов;
- ✓ применить необходимые формулы;
- ✓ перейти от аналитических отношений к метрическим.

Иногда при решении конкретных задач приходится использовать дополнительные шаги. Определим, какими умениями нужно обладать, чтобы использовать метод координат:

- удачно, оптимально выбрать начало координат, направление осей координат;
- в заданной или выбранной системе координат верно записать координаты нужных точек;
- перевести геометрические зависимости между объектами, заданными в условии задачи, на аналитические соотношения;
- составлять уравнения геометрических объектов: прямая, плоскость и т.д.;
- находить углы между геометрическими объектами: между двумя прямыми, между прямой и плоскостью, между двумя плоскостями и т.д.;
- вычислять расстояние между геометрическими объектами: между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между двумя плоскостями и т.д.;
- выполнять преобразования векторных отношений;
- выполнять алгебраические упрощения.

Задачи, использующие координатный метод, развивают вышеназванные умения. Продемонстрируем координатный метод решения. Рассмотрим задачу, в основу решения которой положены сведения, приведенные выше.

В правильной четырехугольной призме $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ сторона основания равна 9, а боковое ребро 16. На ребрах $A_1 D_1$, $C_1 D_1$, CB взяты точки F , K , L соответственно так, что $A_1 F = C_1 K = CL = 4$. Пусть F – точка пересечения плоскости FKL с ребром AB . Доказать, что $FKLP$ – прямоугольник, найти его площадь.

На Рис. 1 изображена призма $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Построим сечение этой призмы через точки F , K , L . На плоскости $A_1 B_1 C_1$ точка $M = FK \cap B_1 C_1$; точка $Q = FK \cap A_1 B_1$. На плоскости $BB_1 C_1$ точка $N = BB_1 \cap ML$; на плоскости $AA_1 B_1$ точка $P = QN \cap AB$. $FKLP$ – искомое сечение, докажем, что это прямоугольник. Известно, если две параллельные плоскости ($ABC \parallel A_1 B_1 C_1$) пересекаются третьей (QMN), то прямые пересечения параллельны, т.е. $FK \parallel LP$. Прямые FK и LP отсекают от квадратов $ABCD$ и $A_1 B_1 C_1 D_1$ равные прямоугольные равнобедренные треугольники BPL и FKD_1 ($D_1 K = D_1 F = 5$, $BL = 5$), тогда $FK = LP$. Введем декартовую систему координат с центром в точке A . Запишем координаты точек $L(5, 9, 0)$, $F(4, 0, 16)$, $K(9, 5, 16)$, тогда векторы $\overrightarrow{FK} = \{5, 5, 0\}$, $\overrightarrow{LK} = \{4, -4, 16\}$. Скалярное произведение $\overrightarrow{FK} \cdot \overrightarrow{LK} = 5 \cdot 4 + 5 \cdot (-4) + 0 \cdot 16 = 0$, а это означает, что прямые FK и LK перпендикулярны. Таким образом, доказано, что $FKLP$ – прямоугольник. Найдем его площадь. Вычислим длины сторон прямоугольника, затем их перемножим.

$$|\overrightarrow{FK}| = \sqrt{5^2 + 5^2 + 0^2} = 5\sqrt{2},$$

$$|\overrightarrow{LK}| = \sqrt{4^2 + (-4)^2 + 16^2} = 12\sqrt{2},$$

$$S = 5\sqrt{2} \cdot 12\sqrt{2} = 120.$$

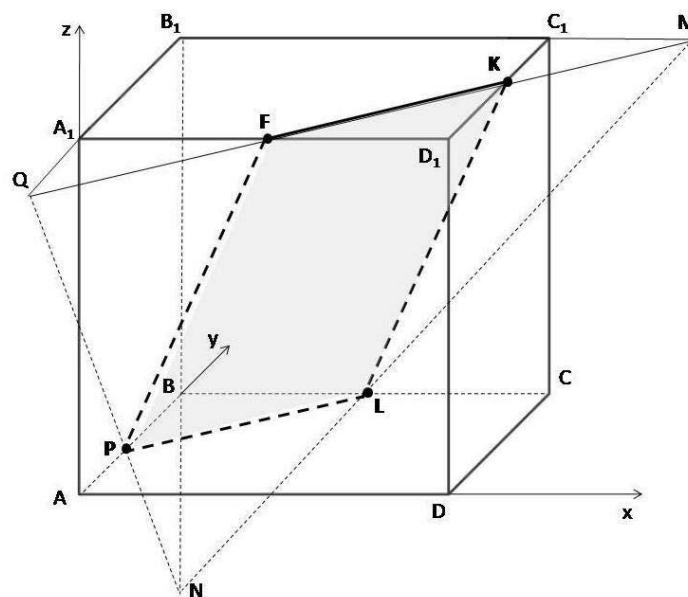


Рис. 1. Призма $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$

В заключение отметим, что без базовой геометрической подготовки невозможно достичь высокого уровня образования. Геометрия становится профессионально значимым предметом, с ней связаны физика, химия, техника, информатика и др. Изучение геометрии определяется ее ролью в развитии умственных способностей учащегося, формировании его личности.

Список литературы

1. **Исламгулова Г. Ф.** Активизация самостоятельной работы студентов во внеурочное время // Инновационные методы преподавания дисциплин в вузе: сборник научных статей. Уфа, 2016. С. 29-31.
2. **Исламгулова Г. Ф.** Инфографика в курсе аналитической геометрии // Перспективы науки. 2016. № 11 (86). С. 59-63.
3. **Павлова Е. В.** Дифференциальные уравнения: руководство к решению задач: учебное пособие. Уфа, 2011. 113 с.
4. **Павлова Е. В.** Задача раскрытия в курсе методов оптимизации для экономических специальностей университета // Научный альманах. 2016. № 6-2 (19). С. 274-275.
5. **Павлова Е. В.** Прикладные аспекты в курсе методов оптимизации для экономических специальностей университета // Роль инноваций в трансформации современной науки: сборник статей Международной научно-практической конференции / отв. ред. А. А. Сукиасян. Уфа, 2016. С. 146-147.
6. **Павлова Е. В.** Проблемы индивидуализации процесса обучения в высшей школе // Инновации в образовании. 2017. № 1. С. 47-53.
7. **Павлова Е. В., Исламгулова Г. Ф.** Бескризисная гуманная глобализация // Научные преобразования в эпоху глобализации: сборник статей Международной научно-практической конференции. Курган, 2016. С. 120-122.
8. **Павлова Е. В., Исламгулова Г. Ф.** Вопросы математизации научных знаний в системе вузовской подготовки // Научный диалог. 2016. № 5 (53). С. 225-233.
9. **Павлова Е. В., Исламгулова Г. Ф.** Инновационные технологии обучения в педагогике // Научная перспектива. 2016. № 5.
10. **Павлова Е. В., Исламгулова Г. Ф.** Образовательная среда вуза как фактор профессионального становления студентов // Успехи современной науки и образования. 2016. Т. 1. № 5. С. 26-28.
11. **Павлова Е. В., Исламгулова Г. Ф.** Применение статистических методов для имитационного моделирования сложных систем технологического оборудования // Перспективы науки. 2016. № 5 (80). С. 5-8.
12. **Потанина О. В., Павлова Е. В., Исламгулова Г. Ф., Захарова М. А.** Активизация самостоятельной работы студентов по математике в техническом вузе (на примере рабочей тетради) // Современная высшая школа: инновационный аспект. 2016. Т. 8. № 3. С. 111-120. DOI: 10.7442/2071-9620-2016-8-3-111-120.

TEACHING TO SOLVE STEREOOMETRY TASKS IN A RATIONAL WAY

Shammatova Anastasiya Anatol'evna
Ufa State Petroleum Technological University
stasya_7@mail.ru

The paper studies stages of solving stereometry tasks. It outlines techniques and methods of the solution. The article describes the necessary skills. The vector and coordinate ways of the solution are analyzed. It is suggested to consider the stereometric task with the use of these techniques. The author concludes that operations with spatial figures contribute to mastering the whole course of Mathematics.

Key words and phrases: vector method; coordinate method; education; spatial imagination; stereometry.

УДК 378.147

Педагогические науки

В статье представлена структура геометро-графических дисциплин в техническом университете, включающая начертательную геометрию как теорию геометрического моделирования и инженерную графику, обеспечивающую техническое документирование. Компьютерная графика входит составной частью в учебные дисциплины «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика». Описан учебный процесс с использованием системы автоматизированного проектирования 'Autodesk Inventor'.

Ключевые слова и фразы: геометро-графические дисциплины; учебный процесс; начертательная геометрия; инженерная графика; компьютерная графика.

Якунин Вячеслав Иванович, д.т.н., профессор

Гузенков Владимир Николаевич, д. пед. н., доцент

Журбенко Павел Александрович

Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

(национальный исследовательский университет)

iv-yakunina@mail.ru; vn@bmstu.ru; wln83@mail.ru

**ПЕРСПЕКТИВЫ ГЕОМЕТРО-ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН
В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

Язык графики – самый компактный язык. В русском алфавите 33 буквы, в английском – 26. Музыканты говорят, что всю гамму чувств они могут выразить с помощью семи нот. В алфавите языка графики только два символа – линия и ее частный случай точка.

Выпускник технического университета должен владеть международным языком символов. Чертеж или другой графический документ в силу своей наглядности понятен техническому специалисту любой национальности и государственной принадлежности [1]. А основу электронной модели изделия составляет ее электронная геометрическая модель, содержащая сведения о геометрической форме и размерах изделия [8].