

УДК 51(075.8)+37.03

РАЗВИТИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ВОООБРАЖЕНИЯ У ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ВРАЩЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ «КОМПАС»

В.Л. Дильман, М.Р. Мажитова

Предлагается методика изучения школьниками кривых второго порядка и поверхностей вращения этих кривых на основе применения программы «Компас». Эта программа позволяет а) построить по точкам кривую второго порядка на основе его уравнения; б) построить двумерный образ поверхности вращения кривой второго порядка и представить его с различных точек зрения; в) получить поверхности второго порядка деформированием поверхностей вращения.

Ключевые слова: программа «Компас», поверхности вращения, пространственное воображение у школьников.

Введение. Предлагается методическая разработка небольшого курса в рамках внеклассной работы по теме: изучение поверхностей вращения на основе применения программы «Компас».

Воспитание и развитие пространственного воображения является важнейшей задачей обучения будущего инженера, математика, физика, представителя других естественных наук и является важной составной частью развития творческих способностей учащихся [1–3].

Система трехмерного моделирования КОМПАС-3D LT. Компания АСКОН в январе 2000 г. выпустила в широкое обращение совершенно непривычный для российского сообщества САПР программный продукт – некоммерческую систему КОМПАС-ГРАФИК LT [4] для Windows, которую можно использовать для ознакомительных и учебных целей. Возможностей системы более чем достаточно для выполнения курсовых и дипломных проектов студентами инженерных специальностей. КОМПАС-ГРАФИК LT могут использовать не только студенты на домашних ПК, но и учащиеся техникумов и общеобразовательных школ [5–12]. Выпуск системы твердотельного моделирования, как сейчас стало ясно, ознаменовал новый этап не только в развитии САПР, но и в применении информационных технологий в образовании. Действительно, системе образования стала доступна система трехмерного моделирования, которая уже в 6–7 классах школы может быть применена для развития пространственных представлений, знакомства учащихся с основами научной и инженерно-технологической грамотности. Эти возможности системы КОМПАС-3D LT привлекут внимание творчески работающих учителей. Для формообразования в системе КОМПАС-3D LT используются четыре основные опера-

ции твердотельного моделирования. Объектно-ориентированный подход, реализованный в КОМПАС-3D LT, позволяет использовать его как моделирующую программу при изучении различных разделов геометрии.

Проиллюстрируем идею простого моделирования в системе КОМПАС-3D LT на примере построения отрезка.

Система КОМПАС-3D LT позволяет провести все предусмотренные курсом «Геометрия» и «Черчение» геометрические построения. При этом важно подчеркнуть, что алгоритмы геометрических построений заложены в системе в форме математических моделей и предоставляются пользователю в форме кнопок виртуальных инструментов, которые образуют расширенные панели команд «Геометрия» и др.

Система КОМПАС-3D LT позволяет выполнить чертеж точно в соответствии с условием задачи, а затем провести расчеты, например, площадей фигур (рис. 1 и рис. 2).

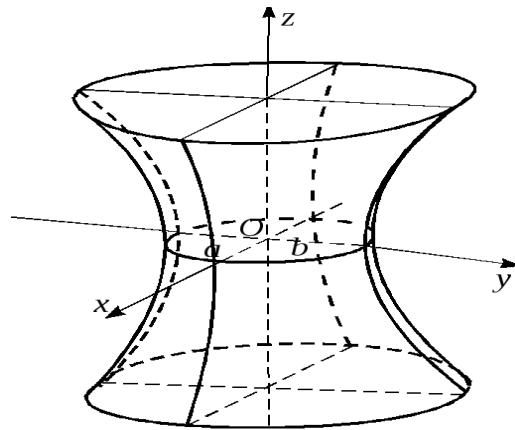


Рис. 1. Однополостный гиперboloид вращения

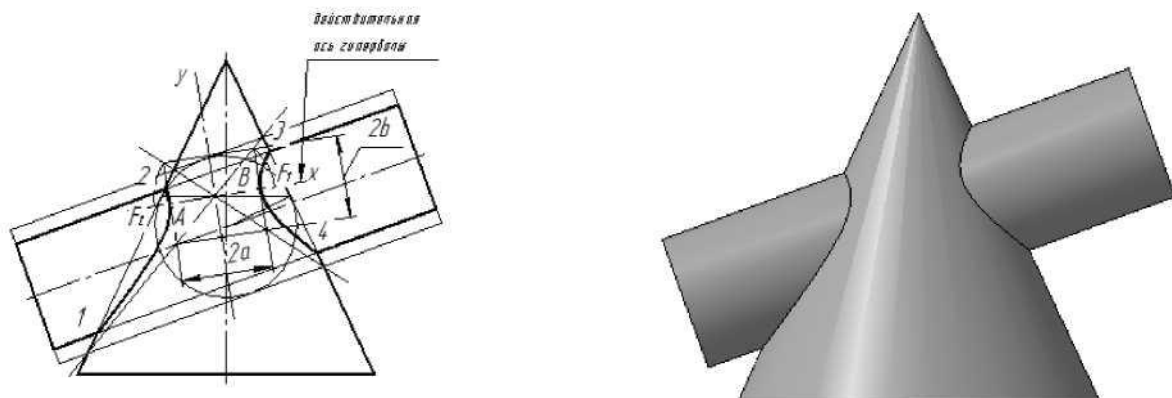


Рис. 2. Пересечение цилиндра и конуса

Программа курса. Курс рассчитан на 34 часа внеклассной работы (табл.).

Таблица

Учебно-тематический план

№ п\п	Тема	Количество часов		Всего часов
		Теория	Практика	
1.	Введение в систему трехмерного моделирования КОМПАС-3D LT	2	2	4
2.	КОМПАС-График. Создание, редактирование и трансформация графических объектов	3	5	8
3.	Создание, редактирование и трансформация поверхностей 2-го порядка	2	4	6
4.	Создание и редактирование пересечений поверхностей 2-го порядка	3	5	8
5.	Проекты по созданию сложных поверхностей вращения	2	6	8
6.	ИТОГО	12	22	34

В курсе рассматриваются кривые и поверхности вращения второго порядка и их канонические уравнения.

Кривые второго порядка

1. Окружность $x^2 + y^2 = R^2$.
2. Эллипс $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$.
3. Пара пересекающихся прямых $\frac{x^2}{a^2} = \frac{y^2}{b^2}$.
4. Пара параллельных прямых $x^2 = a^2$.
5. Гипербола $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$.

Поверхности второго порядка

1. Сфера $x^2 + y^2 + z^2 = R^2$.
2. Эллипсоид $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$.
3. Конус $z^2 = x^2 + y^2$.
4. Цилиндр $x^2 + y^2 = a^2$.

5. Однополостный гиперboloид $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1$.

6. Двуполостный гиперboloид $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1$.

Заключение. Освоение школьниками системы трехмерного моделирования «Компас» позволяет им:

а) развить основы инженерного мышления, подготовиться к изучению таких дисциплин, как «Детали машин», «Начертательная геометрия»;

б) более подробно изучить кривые второго порядка: эллипсы, гиперболы и параболы – в связи с их уравнениями в декартовой системе координат на основе поточечного построения кривых в системе «Компас»;

в) развить понимание кривой на плоскости и поверхности в трехмерном пространстве, которые заданы в декартовой системе координат соответствующим уравнением;

г) ознакомиться с поверхностями второго порядка и другими, более сложными комбинированными поверхностями, представить их вид с различных точек зрения, что, в свою очередь, приведет к более осмысленному изучению в вузе аналитической геометрии и математического анализа.

Библиографический список

1. Дрозина, В.В. Механизм творчества решения нестандартных задач. Руководство для тех, кто хочет научиться решать нестандартные задачи: учебное пособие / В.В. Дрозина, В.Л. Дильман. – 3-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 255 с.

2. Дрозина, В.В. Как научить младших школьников решать нестандартные задачи. Учебное пособие / В.В. Дрозина, В.Л. Дильман, Д.А. Дрозин. – М.: Ленанд, 2016. – 240 с.

3. Дильман, В.Л. Об опыте проведения летних математических школ при подготовке школьников к математическим олимпиадам / В.Л. Дильман // В книге: Функциональные пространства. Дифференциальные операторы. Проблемы математического образования: тезисы докладов Пятой Международной конференции, посвящённой 95-летию со дня рождения члена-корреспондента РАН, академика Европейской академии наук Л.Д. Кудрявцева. – М.: Российский университет дружбы народов, 2018. – С. 341–342.

4. URL: <https://kompas.ru/kompas-3d-1t/about/>.

5. Угринович, Н.Д. Информатика и информационные технологии 10–11 классы: учебно-методический комплекс / Н.Д. Угринович.

6. Залогова, Л.А. Практикум по компьютерной графике / Л.А. Залогова. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001. – 32 с.

7. Николаева, И. КОМПАС-3D – система, которую ждали / И. Николаева // САПР и графика. – 1999. – № 8. – С. 56. – URL: www.sapr.ru.

8. Потемкин, А.Н. Трехмерное твердотельное проектирование / А.Н. Потемкин. – М.: Компьютер-Пресс, 2002. – 294 с.

9. Угринович, Н.Д. Информатика и информационные технологии. 10–11 классы / Н.Д. Угринович. – М.: ЮНИМЕДИАСТАЙЛ, Лаборатория Базовых знаний, 2002. – 450 с.

10. Угринович, Н.Д. Преподавание курса «Информатика и информационные технологии». Методическое пособие / Н.Д. Угринович. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001. – 96 с.

11. Угринович, Н.Д. Практикум по информатике и информационным технологиям. Учебное пособие для общеобразовательных учреждений / Н.Д. Угринович, Л.Л., Босова, Н.И. Михайлова. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001. – 256 с.: ил.

12. Талалай, П.Г. Компьютерный курс начертательной геометрии на базе КОМПАС-3D / П.Г. Талалай. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 608 с.

[К содержанию](#)