# СПЕЦИФИКА ПОДБОРА ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ ДЛЯ СТУДЕНТОВ АРХИТЕКТУРНОГО ФАКУЛЬТЕТА

*Мороз О.А.*
*Белорусский национальный технический университет*

Начнем со статистики. На изучение курса высшей математики для студентов архитектурного факультета отводится 34 часа лекций и 34 часа практических занятий. За это время учащиеся должны ознакомиться с такими темами как элементы линейной и векторной алгебры, аналитическая геометрия, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление. Очевидно, что времени едва хватает очертить узловые вопросы теории и разобрать простейшие задачи. Но чтобы донести актуальность таких важных понятий как матрицы, векторы, геометрические образы на плоскости и в пространстве, пределы и производные необходимо использовать разнообразный прикладной инструментарий как на лекциях, так и на практических занятиях. Тогда не сложится ощущение оторванности математической теории от реальной жизни. Ведь архитекторы в своей деятельности могут использовать не только непосредственно вычислительный аппарат математики, но и ее логику, доказательную последовательность и четкость, реальное воплощение в действительности.

Изучение матриц (первая тема курса) начинается со знакомства с магическим квадратом. Это квадратная таблица, заполненная различными числами таким образом, что сумма чисел в каждой строке, каждом столбце и на обеих диагоналях одинакова. Первое упоминание о нем относится к 2200 г. до н.э. Вновь возникший интерес к магическим квадратам в 19 и 20 вв., возможно, и явился одной из причин появления матричного исчисления, которое, в частности, является необходимым аппаратом при решении систем линейных уравнений.

Продолжением работы не с одним числом, а с совокупностью чисел является изучение векторов. Применение векторов позволяет упростить ряд математических операций – например, найти расстояние от точки до прямой, определить угол между плоскостями, взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Собственно говоря, в первую очередь и в матричном, и в векторном анализе студенты нарабатывают вычислительные навыки.

Безусловно, одной из самых важных тем для студентов-архитекторов является изучение кривых и поверхностей 2-го порядка. Здесь проводятся аналогии между графическим изображением и аналитическим представлением объекта. Ведь далеко не все можно на чертеже представить с помощью прямых линий. Чаще всего формы предметов содержат в себе сложные элементы кривых линий и поверхностей: и архитектурные здания и сооружения, и механизмы, и мебель, и многое другое. Интерес вызывает знакомство с замечательными кривыми: циклоида, лемниската Бернулли, кардиоида, кривая Коха, розы Гвидо Гранди и т.п. Это позволяет понять, что математика – прикладная наука, позволяющая не только разработать вычислительный аппарат, но и описывающая красоту окружающего нас мира.

При изучении поверхностей второго порядка, например, можно решить такую задачу.

Башня Шухова в Москве представляет собой пирамиду из однополостных гиперболоидов вращения. Пусть высота пирамиды – 120 метров, а отношение высоты верхнего гиперболоида к высоте соседнего, расположенного ниже, постоянна и равна 4/5. Известно, что отношение высоты каждого гиперболоида к радиусу окружности, находящейся в его основании равно 2, а всего таких гиперболоидов в пирамиде три. Найти высоту каждого из них, максимальные и минимальные радиусы оснований гиперболоидов.

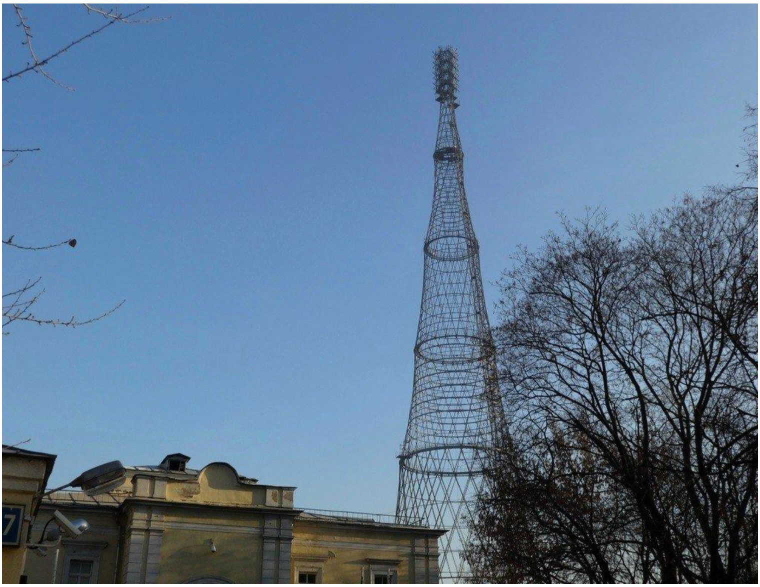

Рис. 1.

При прохождении темы «Поверхности второго порядка» к каждому виду поверхности подбирается соответствующий вид архитектурных сооружений. Так, например, в основе конструкции музея Сумайя в Мексике лежит однополостный гиперболоид.

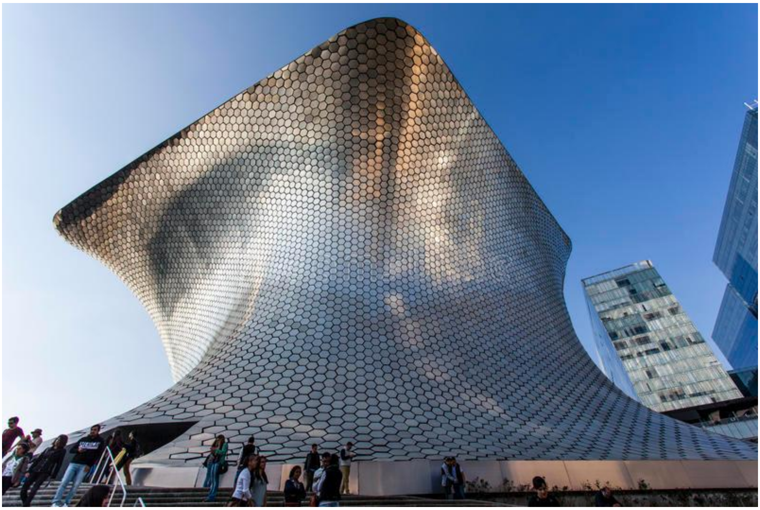

Рис. 2.

В основе конструкции немецкого павильона PORSHE лежит эллипсоид.

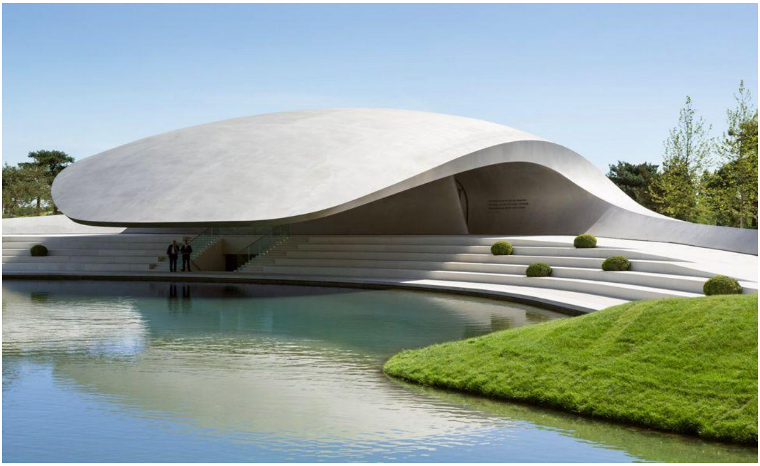

Рис. 2.

Активно исследуются свойства математических поверхностей. Особый акцент делается на линейчатых поверхностях, так как эти поверхности обладают высокой прочностью. В этом контексте аналитическая геометрия получает особое значение, поскольку изучает сложные поверхности, каждая точка которых определяется аналитической функцией действительного параметра, изменяющегося в некоторой области. Для архитектурного проектирования сложные аналитические поверхности имеют большой потенциал, так как обладают прекрасными эстетическими характеристиками и внутренней математической логикой, позволяющей осуществлять инженерные расчеты.

В процессе ознакомления с производной можно решить такую задачу.

Окно имеет форму прямоугольника, завершенного полукругом. Задан периметр этой фигуры. При каких размерах $x$ (ширина), $y$ (высота) прямоугольника окно будет пропускать наибольшее количество света?

Такое изложение курса высшей математики, а именно, с историческими экскурсами, задачами прикладного характера, с широким иллюстративным материалом известных архитектурных зданий и сооружений, поможет студентам более осознанно и глубоко понять значимость и необходимость изучения математики для будущей профессии.