Именно поэтому, выбранная нами, тема является весьма актуальной на сегодняшний момент. Для детального изучения данной темы введем основные понятия, изучаемые в разделе векторной алгебры.

N-мерным вектором называется упорядоченная совокупность n действительных чисел, записанных в виде $\vec{x}(x_1, x_2, ...x_n)$, где x – называется компонентами вектора или координатами вектора.

Рассмотрим основные свойства n-мерного вектора:

1. $\vec{a} = \vec{b}$, если их координаты равны, т.е. $x_1 = y_1; x_2 = y_2; ......; x_n = y_n$

2. $\lambda\vec{a} = (\lambda x_1, \lambda x_2, ..., \lambda x_n)$

3. $\vec{a} + \vec{b} = (x_1 + y_1, x_2 + y_2, ..., x_n + y_n)$

И свойства операций над ним:

1. $\vec{x} + \vec{y} = \vec{y} + \vec{x}$ – переместительный закон

2. $\vec{x} + (\vec{y} + \vec{z}) = (\vec{x} + \vec{y}) + \vec{z}$ – сочетательный закон

3. $\lambda(\beta\vec{x}) = (\lambda\beta)\vec{x}$ – сочетательный закон относительно скалярного произведения

4. $\lambda(\vec{x} + \vec{y}) = \lambda\vec{x} + \lambda\vec{y}$

5. $(\lambda + \beta)\vec{x} = \lambda\vec{x} + \beta\vec{x}$

6. Для всякого вектора $\vec{x}$ есть противоположный ему $-\vec{x}$, такой, что сумма этих двух векторов равна нулю: $\vec{x} + (-\vec{x}) = 0$.

7. Существует вектор ноль $(\vec{0})$ такой, что $\vec{x} + \vec{0} = \vec{x}$; $\vec{0} = (0, 0, ..., 0)$

8. Если умножить 1 на вектор $\vec{x}$, то $1 - \vec{x} = \vec{x}$

Именно из этих свойств над операциями вытекает следующее определение.

Множество векторов с действительными компонентами, в котором определены операции сложения и умножения вектора на число и удовлетворяющее приведенным выше 8 свойствам, рассматриваемым как аксиома – называются векторным пространством.

Ярким примером практического использования n – мерного вектора и векторных пространств в компьютерной графике является процесс твининга и экстраполяции.

Твиниг – это особый вид анимации, показывающий постепенные превращения одной фигуры в другую, В основном он используется в киноиндустрии для уменьшения стоимости создания мультипликационных фильмов.

Если раньше художнику было необходимо рисовать все 24 кадра, то в наши дни он может самостоятельно создать только ключевые кадры в определенной последовательности, а остальное предоставить компьютеру, который сам способен воссоздать недостающие элементы при помощи экстраполяции и воссоздать иллюзию движения или перемещения при помощи твининга.

В основном эти методы использовались в двумерных пространствах и базировались на операциях с обычными векторами, но с развитием 3D технологий все чаще и чаще применяются n-мерные вектора и, соответственно, векторные пространства, образованные ими.

Основная формула данных преобразований имеет вид: $L(t) = C + bt$, где: L – траектория перемещения, изменения или движения изображения; t – положение точки на прямой, относительно которой происходят перемещения; C и b – n-мерные векторы (в основном используются 3-х и 4-х мерные). Расчет происходит на основании приведенных выше свойств и операций. В зависимости от конкретной ситуации и сложившейся сложности, данная формула может видоизменяться.

В ходе работы над данной статьей мы дали определение n-мерного вектора, рассмотрели операции над n-мерными векторами, их свойства и увидели, что множество всех n-мерных векторов с определенными на нем операциями сложения и умножения на число порождают векторное пространство.

Основываясь на данной теоретической базе, мы также рассмотрели данные элементы линейной алгебры в области компьютерной графики. Что является весьма актуальным в наш век передовых технологий и постоянно развивающихся ЭВМ. Также этому способствовало развитие трехмерного изображения, которое используется повсеместно.

Проделанная работа показывает, насколько близко мы контактируем с данным разделом линейной алгебры, даже не задумываясь об этом. Ведь практически любой из нас пользуется мобильными приложениями, играет в компьютерные игры, смотрит мультипликационные фильмы, но мало кто задумывался о том при помощи чего это создано все то, с чем мы сталкиваемся настолько часто.

Именно это и доказывает актуальность и важность, выбранной нами, темы, которая, несомненно, достойна подробного изучения и пристального внимания к ней.

Список литературы

1. Шелестов А.А. «Учебное пособие по компьютерной графике», 2012.

2. Бландина Е.А. «Инженерная геометрия и компьютерная графика», 2012.

3. Долгополова А.Ф., Гулай Т.А., Литвин Д.Б. Особенности применения методов математического моделирования в экономических исследованиях // Kant: Экономика и управление. 2013. № 1. С. 62-66.

4. Долгополова А.Ф. Моделирование стратегии управления в социально-экономических системах с использованием Марковских процессов/А.Ф. Долгополова // Вестник АПК Ставрополья. – 2011. – № 1. – С. 67-70.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАНОНИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ ОКРУЖНОСТИ В РЕШЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Дедкова Д.Е., Родина Е.В.

Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: dolgopolova.a@mail.ru

Выведенное знаменитым французским математиком П. Ферма (1601-1665) каноническое уравнение окружности представляет широкий научный интерес в практическом приложении, так как часто применяется при вычислении различных задач экономического содержания.

В уравнении окружности содержатся основные сведения об этой фигуре, например, координаты её центра или длина радиуса. Это является необходимой информацией для построения данной геометрической фигуры. В других задачах, наоборот, условием является составление уравнения по исходным параметрам.

Приложение уравнения окружности к решению экономических задач отражает взаимосвязь аналитической геометрии и экономики.

Окружностью называют геометрическое место точек (множество всех точек) на плоскости, равноудаленных от одной точки, называемой центром. Расстояние от центра до любой точки окружности называется радиусом.

Каноническое уравнение окружности имеет вид:

$$x^2 + y^2 = R^2 .$$

Также существует нормальное уравнение окружности:

$$(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = R^2 ,$$

где C – центр окружности, а R – радиус.

Являясь кривой второго порядка, окружность удовлетворяет данному уравнению:

$$Ax^2 + Bxy + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0 ,$$

где $B = 0$, $A = C$.

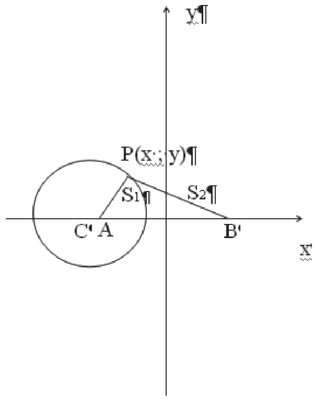
Мы может точно сказать, что действительная кривая второго порядка является окружностью тогда и только тогда, когда:

1) коэффициенты при квадратах текущих координат равны между собой;

2) отсутствует член, содержащий произведение текущих координат.

Остановимся на рассмотрении примера решения экономической задачи с использованием канонического уравнения окружности:

Два предприятия *A* и *B*, расстояние между которыми равно 200 км, производят некоторое изделие, заводская цена (руб.) которого одна и та же для обоих предприятий. Транспортные расходы на перевозку единицы изделия от предприятия *A* до потребителя *P* составляют 9 руб./км, а от предприятия *B* – 3 руб/км. Как следует разделить рынок сбыта, чтобы расходы потребителей были одинаковыми? Какому потребителю изделия, какого предприятия выгоднее покупать?



Решение данной задачи сводится, во-первых, к наглядному построению прямоугольной системы координат поместив начало координат в середине отрезка *AB* и направив ось абсцисс по лучу *AB*, а ось ординат перпендикулярно ему. Определим геометрическое место точек, в которых расходы потребителей на приобретение продукции предприятий *A* и *B* будут одинаковыми. Допустим, что потребитель располагается в точке *P* с координатами (x,y). Тогда обозначим расстояния от точки *P* до точек *A* и *B* как расстояние равное $|AP| = S_1, |BP| = S_2$ (км).

В таком случае расходы на приобретение единицы изделия предприятия *A* будут равны $p + 9S_1$, а предприятия *B* – $p + 3S_2$. По условию расходы потребителей должны быть одинаковыми, то < $p + 9S_1 = p + 3S_2$. Преобразовав, получим, что

$$3S_1 = S_2 . \qquad (1)$$

Вычислим значения S_1 и S_2, используя координаты точек $A(-100;0)$, $B(100;0)$ и $P(x,y)$:

$$S_1 = |AP| = \sqrt{(x+100)^2 + y^2} , S_2 = |BP| = \sqrt{(x-100)^2 + y^2} .$$

Затем подставив в равенство (1) будем иметь:

$$3\sqrt{(x+100)^2 + y^2} = \sqrt{(x-100)^2 + y^2} .$$

Отсюда получим уравнение:

$$9\left(x^2 + 200 + 10000 + y^2\right) = x^2 - 200 + 10000 + y^2$$

или $8x^2 + 8y^2 + 2000x + 80000 = 0$.

Разделим обе части уравнения на 8, сгруппируем его члены по переменным и дополним до полного квадрата скобки. Тогда уравнение примет вид: $(x+125)^2 + y^2 = 5625$.

Конечное уравнение есть уравнение окружности, с центром в точке *C*, которая имеет координаты (–125;0), и радиусом R=75.

Для потребителей, находящихся на этой окружности, $3S_1 = S_2$, значит, $p + 9S_1 = p + 3S_2$, расходы на приобретение изделия, как предприятия *A*, так и предприятия *B* одинаковы. Для потребителей, находящихся внутри круга, который ограничен данной окружностью, $3S_1 \langle S_2$, следовательно, $p + 9S_1 \langle p + 3S_2$, поэтому расходы на приобретение изделий предприятия *A* ниже. Также можно установить, что для потребителей, находящихся вне этого круга, ниже расходы на приобретение изделий предприятия *B*.

Таким образом, рынок сбыта можно выгодно распределить на несколько экономичных частей таким образом: а) потребителям, находящимся на окружности, безразлично, изделия каких предприятий покупать; б) потребители, находящиеся внутри указанного круга, покупают изделия предприятия *A*; в) потребители, находящиеся вне круга, покупают изделия предприятия *B*.

В заключение хотелось бы отметить, что для решения многих задач экономического профиля требуются математическая подготовка и знание теоретического материала. Следовательно, зная уравнение окружности, можно произвести анализ рынка сбыта и исследовать поведение потребителей (покупателей). Установить более выгодные продажи потребительского характера, а пользуясь в процессе решения формулой канонического уравнения окружности и некоторые из наиболее выгодных способов получения прибыли.

Список литературы

1. Краткий курс высшей математики / Б.П.Демидович, В.А.Кудрявцев. – АСТ, Астрель, 2001.

2. Математика в экономике: Учебное пособие / В.А.Вербицкий, Т.Н.Беспрозванная, Л.А.Дойхен, Е.Н.Кравченко, Е.В. Кудрявцева, И.В. Ясеновская. – Хабаровск: РИЦ ХГАЭП, 1999.

3. Мелешко С.В., Невидомская И.А. Использование инновационных образовательных технологий в самостоятельной работе студентов при изучении математических дисциплин // Теоретические и прикладные проблемы современной педагогики: сборник научных статей по материалам научно-практической конференции. – Ставрополь, изд-во «АГРУС», 2012

4. Бондаренко В.А., Цыплакова О.Н. Задачи с экономическим содержанием на занятиях по дифференциальному исчислению/Актуальные вопросы теории и практики бухгалтерского учета, анализа и аудита»: материалы Ежегодной научно-практической конференции, г. Ставрополь, 22-24 марта 2011 г. – Ставрополь: ООО «Альфа-Принт», 2011.

ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ СПРОСА И ПРЕДЛОЖЕНИЯ В СТРУКТУРНОЙ ФОРМЕ МОДЕЛИ

Донец З.Г., Боташева Л.Р., Гочияева А.К.

Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: dolgopolova.a@mail.ru

Структурная форма модели (системы одновременных уравнений) – это система уравнений, в каж-