

1. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ, СТРУКТУР, ПРОЦЕССОВ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В ОБРАЗОВАНИИ И ПРОИЗВОДСТВЕ

ОБ ОДНОМ КЛАССЕ ДИОФАНТОВЫХ УРАВНЕНИЙ

Ашыров А.А., Шилько Е.В.,

студенты 3 курса ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Трубников Ю.В., доктор физ.-мат. наук, профессор

Теория диофантовых уравнений, имеющая столь же глубокую историю, как и человеческая культура в целом, время от времени переживает свои подъемы и спады. Как известно, не существует единого метода, позволяющего за конечное число действий решать в целых числах произвольные диофантовы уравнения.

Цель работы – сформулировать и обосновать решения диофантовых уравнений специального типа.

Материал и методы. Рассматривается диофантово уравнение вида

$$z^2 = x^2 + y^2 + \mu xy, \quad (1.1)$$

где $\mu \in R$.

Для нахождения корней уравнения (1.1) используются методы дедукция, индукция и метод неопределенных коэффициентов.

Результаты и их обсуждение. Пусть, решение исходного уравнения имеет следующий вид $x = t_1 b^2 + t_2 ab$, $y = s_1 a^2 + s_2 b^2$, $z = u_1 a^2 + u_2 ab + u_3 b^2$, где a, b – произвольные постоянные, $t_1, t_2, s_1, s_2, u_1, u_2, u_3$ – неизвестные коэффициенты. Из уравнения (1.1) имеем

$$\begin{aligned} z^2 - x^2 - y^2 - \mu xy &= (u_1 a^2 + u_2 ab + u_3 b^2)^2 - (t_1 b^2 + t_2 ab)^2 - \\ &- (s_1 b^2 + s_2 a^2)^2 - \mu (t_1 b^2 + t_2 ab)(s_1 b^2 + s_2 a^2) = \\ &= (u_1^2 - s_2^2) a^4 + (2u_1 u_2 - \mu s_2 t_2) a^3 b + (u_2^2 - t_1^2 - s_1^2 - \mu s_1 t_1) a^2 b^2 + \\ &+ (2u_2 u_3 - 2t_1 t_2 - \mu s_1 t_2) + (u_3^2 - t_1^2 - s_1^2 - \mu t_1 s_1) b^4 = 0. \end{aligned}$$

Применяя метод неопределенных коэффициентов, получим систему уравнений относительно неизвестных коэффициентов $t_1, t_2, s_1, s_2, u_1, u_2, u_3$

$$\begin{cases} u_1^2 - s_2^2 = 0, \\ 2u_1 u_2 - \mu s_2 t_2 = 0, \\ u_2^2 - t_1^2 - s_1^2 - \mu s_1 t_1 = 0, \\ 2u_2 u_3 - 2t_1 t_2 - \mu s_1 t_2 = 0, \\ u_3^2 - t_1^2 - s_1^2 - \mu t_1 s_1 = 0. \end{cases} \quad (1.2)$$

Нетрудно убедиться в том, что числа вида $t_1 = \frac{\mu t_2^2}{4s_2}$, $s_1 = -\frac{t_2^2}{4s_2}$, $u_1 = -s_2$, $u_2 = \frac{-\mu t_2}{2}$, $u_3 = -\frac{t_2^2}{4s_2}$, где

t_2, s_2 – произвольные параметры, являются решениями системы (1.2). Отсюда получим, что решение исходного уравнения имеет вид

$$x = \frac{\mu t_2^2}{4s_2} b^2 + t_2 ab, \quad y = -\frac{t_2^2}{4s_2} a^2 + s_2 b^2, \quad z = -s_2 a^2 - \frac{\mu t_2}{2} ab - \frac{t_2^2}{4s_2} b^2,$$

где a, b, t_2, s_2 – произвольные параметры, принимающие такие значения, что x, y, z – целые числа. При этом выполняется следующее тождество

$$\begin{aligned} \left(-s_2 a^2 - \frac{\mu t_2}{2} ab - \frac{t_2^2}{4s_2} b^2 \right)^2 &= \left(\frac{\mu t_2^2}{4s_2} b^2 + t_2 ab \right)^2 + \left(-\frac{t_2^2}{4s_2} a^2 + s_2 b^2 \right)^2 \\ &+ \mu \left(\frac{\mu t_2^2}{4s_2} b^2 + t_2 ab \right) \left(-\frac{t_2^2}{4s_2} a^2 + s_2 b^2 \right) \end{aligned} \quad (1.3)$$

Заключение. В данной работе с помощью метода неопределенных коэффициентов нашли решение уравнения (1.1). Отметим, тождество (1.3) выполняется не только для чисел, но и для перестановочных матриц, т.е. где t_2, s_2 – произвольные числа, a, b – матрицы для которых выполняется условие $ab = ba$. Таким образом, мы нашли решение и для матричного диофантового уравнения.

1. Базылев Д.Ф., Справочное пособие к решению задач: диофантовы уравнения / Д.Ф. Базылев. – Мн.: НТЦ “АПИ”, 1999. – 160 с.

ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ

Баранова К.Н.,

магистрант МГУ имени А.А. Кулешова, г. Могилев, Республика Беларусь

Научный руководитель – Марченко И.В., канд. физ.-мат. наук

В настоящее время большое внимание уделяется применению информационно-коммуникационных технологий в образовании. В связи с этим важным представляется не только их использование в обучении, но и сам процесс создания различных электронных обучающих средств.

Электронная система обучения (далее ЭСО) – это взаимодействие педагога и учащихся, при помощи электронных обучающих курсов, которые внедрены в учебный процесс, позволяют разнообразить традиционный урок и проводить эффективные и качественные занятия.

ЭСО может представлена в различных вариантах. Одним из них выступает электронная рабочая тетрадь – это электронный курс в виде компьютерной программы, которая состоит из теоретического учебного материала и практических заданий различных видов и уровней сложности с самопроверкой.

Цель исследования – разработать комплекс методических материалов для учащихся среднего звена по информатике.

Материал и методы. Для создания ЭСО использовалась программа iSpring Suite. Использовались следующие методы исследования: теоретические – анализ редакторов для создания ЭСО, изучение литературных источников по теме исследования; практические – наблюдение за учебным процессом, апробация материалов исследования.

Результаты и их обсуждение. Процесс формирования электронных систем обучения имеет свои особенности, которые могут повлиять на их работу. Нет таких этапов разработки электронных систем обучения, которые удовлетворили бы каждого разработчика. Несмотря на это, можно выделить следующие основные этапы формирования электронных систем обучения.

Первый этап. На данном этапе разработчик выбирает оптимальный для работы редактор. Тот редактор, который удовлетворяет всем потребностям, которые необходимы для разработки ЭСО. Например, можно выделить следующие редакторы для создания ЭСО: iSpring Suite; Articulate 360; Adobe Captivate; CourseLab.

Второй этап. Этот этап предполагает разработку сценария для электронной системы обучения. Здесь создается образцовый фрагмент проекта, который ляжет в основу всего электронного курса. По данному образцу последовательно формируется весь сценарий проекта, а также дополнительные элементы (инструкции, тестирование и т.д.).

Третий этап. Этап, в котором формируется дизайн для электронного учебного материала.

Четвертый этап. Здесь идет работа по размещению элементов (кнопок, заголовков, таблиц, схем, иллюстраций и т.д.) на основе созданного дизайна ЭСО. Вся созданная графика располагается в ЭСО в зависимости от разработанного сценария электронного курса. К данному этапу пользователь может перейти после того как он разработал сценарий и дизайн ЭСО.

Пятый этап. Данный этап является завершающимся. В этом этапе автор проекта наблюдает за итоговым результатом; вносит необходимые поправки в разработанную ЭСО; проводит апробацию проекта. Затем отлаженную ЭСО внедряет в учебный процесс.

Используя эти этапы при формировании ЭСО, была разработана электронная рабочая тетрадь «Юный информатик» для учащихся 6 класса по предмету информатика, данная разработка является аналогом рабочей тетради по информатике на печатной основе, и используется в учебном процессе.

Заключение. Материалы проведенного исследования могут применяться при проведении уроков, факультативных и кружковых занятий по информатике.

Сейчас, когда идет повсеместное внедрение новых информационных технологий в образовательный процесс, остро ощущается нехватка различных электронных обучающих материалов, которые бы соответствовали требованиям стандарта и учебных программ. В связи с этим важным представляется знание современным учителем процесса конструирования электронных систем обучения и возможностей использования при обучении.