

цепи с распределенными параметрами. Исследуются падающие и отраженные электромагнитные волны в линиях. Вводятся основные величины, характеризующие свойства линий и выводятся расчетные соотношения. Анализируются установившиеся и переходные процессы в электрических цепях, содержащие линии с распределенными параметрами. Даны решения задач с кабельной и воздушной линиями передач.

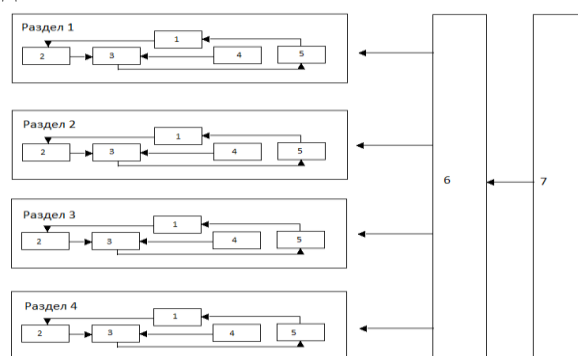


Рис. 1. Схема обучающей программы:

1 – блок управления разделом, 2 – файл с конспектом по теме, 3 – блок хаотического выбора задания, 4 – файл с набором задания, 5 – блок оценки качества выполнения задания, 6 – блок управления программой, 7 – блок защиты программы

В разделе 3 «Коаксиальные линии» вводятся понятия волнового сопротивления, коэффициента бегущей волны, коэффициента стоячей волны, приводятся параметры некоторых распространенных коаксиальных кабелей. Даны основные эмпирические и теоретические соотношения.

В разделе 4 рассматриваются основные положения теории цилиндрического волновода. Уравнение Максвелла представлены в виде компонент: параллельной и перпендикулярной оси в волноводе. Вводится представление о граничной частоте. Приводятся расчетные формулы и комментарии к ним. По аналогичной схеме рассматриваются процессы в прямоугольном волноводе.

Все разделы завершаются контрольными заданиями. Аналогичным образом разработаны обучающие программы по отдельным курсам физики.

Заключение

Наблюдение за работой студентов с описанным пособием подтвердили предположение о целесообразности применения частично упорядоченной последовательности заданий. В подавляющем числе случаев такая последовательность способствует повышению активности студентов.

Объединение материалов разных дисциплин в одном пособии расширяет представление студентов о связях естественнонаучных и технических дисциплин. Однако в пособии имеются недостатки. Следует увеличить число заданий, требующих числового ответа. Полезно ввести задания, охватывающие несколько разделов различных дисциплин.

Список литературы

1. Башмаков А.И., Башмакова И.А. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем. – М.: Физин, 2003, 616 с.
2. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. – М.: Высшая школа, 1987, 528 с.
3. Матвеев А.Н. Электродинамика. – М.: Высшая школа, 1980, 383 с.
4. Сазонов Д.М. Антенны и устройства СВЧ. – М.: Высшая школа, 1988, 432 с.

УДК 514.18

ЗАДАНИЕ ЭВОЛЬВЕНТНОЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ МЕТОДОМ ПОДВИЖНОГО СИМПЛЕКСА

Т. П. Малютина, И. П. Давыденко, Ж. В. Старченко

*Донбасская национальная академия строительства и архитектуры
(г. Макеевка, Донбасс)*

*ЧАО «Авдеевский завод металлических конструкций»
(г. Авдеевка, Украина)*

Рассматривается точечное уравнение эвольвенты [6], построенной по известному графическому алгоритму, методами БН-исчисления (точечное исчисление Балюбы-Найдыша). Представлен пример точечного задания эвольвентной цилиндрической поверхности, на основе метода подвижного симплекса (МПС), с образующей в виде прямой линии и направляющей в виде эвольвенты.

Ключевые слова: точечное уравнение эвольвенты, БН-исчисление, эвольвентная цилиндрическая поверхность, метод подвижного симплекса.

Is dot equation of evol'venty examined [6], built on the known graphic algorithm, by the methods of BN-calculation (the dot calculation of Balyuby-Naydysha). The example of dot task of evol'ventnoy of cylindrical surface is presented, on the basis of method of mobile simplex (MMS), with formative as a straight line and sending as evol'venty.

Keywords: dot equation of evol'venty, BN-calculation, evol'ventnaya cylindrical surface, method of mobile simplex.

Постановка проблемы. Эвольвента имеет широкое применение в технике. Например, профили зубьев различных зубчатых передач имеют форму эвольвенты окружности. В данной работе поставлена задача – разработать точечный алгоритм задания криволинейной поверхности технической формы, на основе метода подвижного симплекса, с образующей в виде прямой линии и направляющей в виде эвольвенты. Для этого использованы полученные ранее точечные уравнения прямой линии и эвольвенты окружности методами БН-исчисления (точечного исчисления Балюбы-Найдыша) на основе графических алгоритмов их построения [6].

Анализ последних исследований и публикаций. Точечному заданию различных кривых линий, через аналитическое их описание в точечном исчислении, посвящены работы д.т.н., профессора Балюбы И.Г. [1] и его последователей [2-4], в которых получено множество точечных уравнений кривых линий в БН-исчислении, алгебраические уравнения которых известны из аналитической математики [5]. Но есть кривые линии, которые не имеют алгебраических уравнений, и получаются только через графический алгоритм их построения. К таким кривым линиям относится и эвольвента окружности, которая в аналитической математике не имеет алгебраического уравнения, а в БН-исчислении уже аналитически определена через графический алгоритм ее построения [6]. На основании полученного графического алгоритма задания эвольвенты было выполнено построение эллиптического и кругового цилиндра с эвольвентной осью методом подвижного симплекса [7, 8].

Формулирование целей статьи. Привести точечные уравнения задания прямой линии, окружности и эвольвенты окружности, на основании графических алгоритмов их построения, методами БН-исчисления и рассмотреть алгоритм построения эвольвентной цилиндрической поверхности с помощью МПС [4].

Основной материал. Пусть заданы три точки A, B, C , образующие произвольно заданный симплекс двумерного пространства CAB [1]. Представим в плоскости CAB эвольвенту M окружности T радиуса $|CT| = \rho$, с центром в точке C (рис. 1).

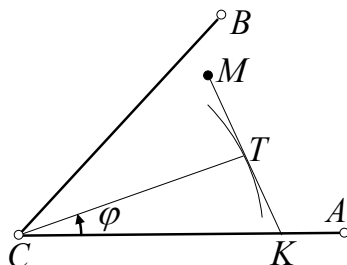


Рис. 1. Эвольвента окружности в симплексе двумерного пространства

По определению эвольвенты окружности, согласно графическому алгоритму построения кривой, имеем:

$$TM = \varphi\rho, \quad \angle CTM = \frac{\pi}{2}. \quad (1)$$

Точечные уравнения двух точек, определяющих касательную к окружности, имеют вид:

$$K = (A - C) \frac{\rho}{b \cos \varphi} + C, \quad T = (A - C) \frac{\rho \sin(\gamma - \varphi)}{b \sin \gamma} + (B - C) \frac{\rho \sin \varphi}{a \sin \gamma} + C, \quad (2)$$

$$KT = \rho \operatorname{tg} \varphi, \quad KM = KT + TM = \rho(\varphi + \operatorname{tg} \varphi).$$

Точечное уравнение эвольвенты M окружности T имеет вид [6]:

$$\begin{aligned} M &= (T - K)(\varphi \operatorname{ctg} \varphi + 1) + K = \\ &= \frac{(A - C)\rho}{b \sin \gamma \sin \varphi} [(\varphi \cos \varphi + \sin \varphi) \sin(\gamma - \varphi) - \varphi \sin \gamma] + \\ &+ \frac{(B - C)\rho}{a \sin \gamma} (\varphi \cos \varphi + \sin \varphi) + C, \end{aligned} \quad (3)$$

где $\gamma = \angle BCA$, $0 \leq \varphi \leq 2\pi$, ρ – радиус окружности.

Ниже приведен пример построения эвольвенты окружности в плоскости общего положения с помощью программного пакета *Maple* (рис. 2, 3).

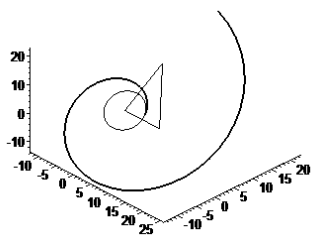


Рис. 2. Эвольвента окружности в плоскости общего положения

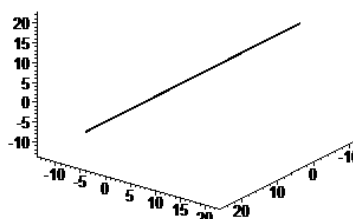


Рис. 3. Эвольвента окружности в плоскости общего положения

Определим точечное уравнение окружности. Используя полярную параметризацию плоскости [1], зададим точечное уравнение окружности в симплексе точек PQR при $\angle QRP = 90^\circ$ через параметр угла θ (рис. 4).

Пусть радиус окружности $|RP| = a$ соответствует большой полуоси эллипса, тогда $|RQ| = b$ соответствует малой полуоси эллипса.

Точечное уравнение окружности имеет вид:

$$M = (P - R)\cos\theta + (Q - R)\frac{a}{b}\sin\theta + R, \quad (4)$$

где $0 \leq \theta \leq 2\pi$.

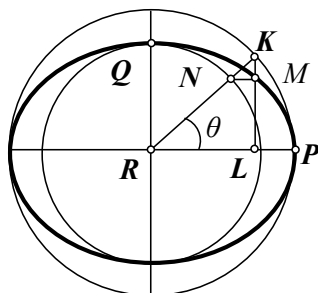


Рис. 4. Задание окружности

Рассмотрим аналитическое описание эвольвентной цилиндрической поверхности на основе МПС [4].

Точечное уравнение прямой линии, определяющей поверхность, имеет вид:

$$M = (M_1 - M_2)t + M_2, \quad (5)$$

где $0 \leq t \leq 1$; M_1, M_2 – точечные уравнения двух эвольвент.

Приведем пример построения эвольвентной цилиндрической поверхности при задании значений текущего параметра кривой (рис. 5, 6).

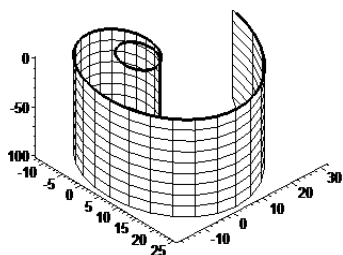


Рис. 5. Эвольвентная цилиндрическая поверхность

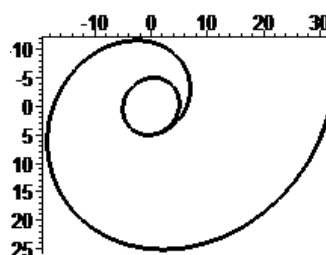


Рис. 6. Проекция эвольвентной цилиндрической поверхности

Выводы. В статье представлено построение эвольвентной цилиндрической поверхности на основе метода подвижного симплекса. Для выполнения такого построения были приведены

точечные уравнения прямой линии, окружности и эвольвенты окружности, полученные на основании графических алгоритмов их построения.

Список литературы

1. Балюба И.Г. Конструктивная геометрия многообразий в точечном исчислении: диссертация на соискание научной степени доктора технических наук: 05.01.01 [Текст] / Балюба Иван Григорьевич. – Макеевка: МИСИ, 1995. – 227 с.
2. Малютина Т.П. Интерпретация вычислительной геометрии плоских фигур в точечном исчислении: диссертация на соискание научной степени кандидата технических наук: 05.01.01 [Текст] / Малютина Татьяна Петровна. – Макеевка: МИСИ, 1998. – 161 с.
3. Конопацький Є.В. Геометричне моделювання алгебраїчних кривих та їх використання при конструюванні поверхонь у точковому численні Балюби-Найдиша: дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук: 05.01.01 [Текст] / Конопацький Євген Вікторович. – Макіївка: ДонНАБА, 2012. – 163 с.
4. Давыденко И.П. Конструирование поверхностей пространственных форм методом подвижного симплекса: диссертация на соискание научной степени кандидата технических наук: 05.01.01 [Текст] / Давыденко Иван Петрович. – Макеевка: ДонНАСА, 2012. – 164 с.
5. Бронштейн И.Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся ВТУЗов [Текст] / И.Н. Бронштейн, К.А. Семендяев. – М.: Гос. изд-во технико-теоретической литературы, 1956. – 608 с.
6. Малютина Т.П. Точечное уравнение эвольвенты и его применение при конструировании поверхностей технических форм методом подвижного симплекса [Текст] / Т.П. Малютина, И.П. Давыденко // Вісник Донбаської нац. академії будівництва і архітектури: зб. наук. праць / МОН України; ДонНАБА. – Макіївка, 2015. – Вип. 2015-3(113): Будівлі та конструкції із застосуванням нових матеріалів та технологій. – С. 66–69.
7. Малютина Т.П. Построение эллиптического цилиндра с эвольвентной осью методом подвижного симплекса [Текст] / Т.П. Малютина, И.П. Давыденко, Ж.В. Старченко // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры: Сборник научных трудов / МОН Украины; ДонНАСА. – Макеевка, 2017. – Вип. 2017-3(125): Здания и сооружения с применением новых материалов и технологий. – С. 62–66.
8. Малютина Т.П. Построение кругового цилиндра с эвольвентной осью методом подвижного симплекса [Текст] / Т.П. Малютина, И.П. Давыденко, Ж.В. Старченко // Информатика, управляющие системы, математическое и компьютерное моделирование в рамках IV Международного Научного форума Донецкой Народной Республики (ИУСМКМ–2018): IX Международная научно-техническая конференция, 22-24 мая 2018, г. Донецк: / ДонНТУ. – Донецк: ДонНТУ, 2018. – С. 148-152.

УДК378.1:004

ЦИФРОВИЗАЦИЯ КАК РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ СИСТЕМЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

К. А. Дюсекеев, Ж. А. Муканова

*Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева
(г. Нур-Султан, Казахстан)*

*Уральский федеральный университет им. Первого Президента России Б.Н. Ельцина
(г. Екатеринбург, Россия)*

В данной статье рассмотрена система высшего образования и описано разработанное веб-приложение, которое позволяет автоматизировать работу одного из направлений деятельности университетов.

Ключевые слова: *цифровизация, информационные технологии, образование, высшее образование, университет.*

This article discusses the higher education system and describes the developed web application that allows you to automate the work of one of the areas of universities.

Keywords: *digitalization, information technology, education, higher education, university.*

Современная жизнь немислима без эффективного управления. Одной из его важнейших категорий является система обработки информации. От нее во многом зависит эффективность работы любого предприятия. Без внедрения новых компьютерных технологий на сегодняшний день не обходится ни одно предприятие или учреждение. У каждого учреждения есть свои подразделения, деятельность которых нуждаются в автоматизации.

Возможности электронно-вычислительной техники лежат в иной плоскости от традиционных систем передачи информации. Электронно-вычислительные машины обладают способностью быстрой многопоточной реализации заложенных алгоритмов (что, однако не влечет исключения человека из технологических процессов). В результате наибольшая эффективность достигается при возложении на ЭВМ алгоритмизированных задач при участии человека, осуществляющего контроль и управление за реализацией алгоритмов, а также выполняющего действия, выходящие за рамки созданного алгоритма.

Техническое совершенствование вычислительной техники и распространенность электронно-вычислительных машин привели к падению стоимости работы программного обеспечения. В настоящий момент стоимость работы программного обеспечения намного ниже, чем стоимость интеллектуального труда. В современных условиях доработка и внедрение систем