1. «Қазақстан-2030» Стратегиясы

2. Здоровье населения Республики Казахстан. Статистический справочник. – Алматы, 2004.

3. Ж.А. Калмакова, Ш.З. Абдрахманова, А.А. Адаева, Т.И. Слажнева, С.А. Назарова, К.А. Раисова, Д.М. Шамгунова, Н.А. Сулейманова. Факторы образа жизни школьников Казахстана, их физическое, психическое здоровье и благополучие»: национальный отчет // Астана – Алматы: Национальный центр общественного здравоохранения МЗ РК, 2023. - 121 стр.

4. Вишневский, В.А. Теория и технология построения внутришкольной системы оздоровления в специфических условиях природной и социальной среды. – Сургут: СурГУ, 2005. – 224 с.

5. Дубровинская Н.В. Психофизиология ребенка: Психофизиологические основы детской валеологии / Н.В. Дубровинская, Д.А. Фарбер, М.М. Безруких. – М.: ВЛАДОС, 2000. – 144 с.

6. Казин Э.М. Основы индивидуального здоровья человека: Введение в общую и прикладную валеологию / Э.М. Казин, Н.Г. Блинова, Н.А. Литвинова. – М.: ВЛАДОС, 2000. – 192 с.

7. Кашапов Н.Г. Гигиеническая оценка влияния факторов окружающей среды на здоровье подростков в нефтегазодобывающем регионе / Н.Г. Кашапов, Т.А. Лукичева, В.Ф. Кучма // Гигиена и санитария. – 2008. – №4. – С. 15–18ю

8. Позднякова О.Л. Опыт психологического сопровождения образовательного процесса: актуальность, напралвения, результаты // Успехи современного естествознания. – №1. – 2011. – С. 145-147.

9. Сайт http://www.systemdev.ru/articles/zd_articles/hipodinamia.html

10. И.И.Соколова, Н.В. Волченко. Влияние различной учебной нагрузки на здоровье школьников / Медицина сегодня и завтра. – 2014. – С.194-198.

11. Materiály Xiv Mezinárodní Vědecko – PraktickáKonference «Efektivní Nástroje Moderních Věd - 2018»,Volume 8: Praha. Publishing House «Education and Science».- 100 p.

12. Синельников И.Ю. Влияние школы на состояние здоровья учащихся:стереотипы, реалии, риски // Проблемы сохранения здоровья детей и подростков. – 2016. – С.70-83.

13. Фурманов А. Г. Оздоровительная физическая культура: учебник для студентов вузов. – Мн.: Тесей, 2003. – 390с.

14. Гузик Е.О., Гресь Н.А., Сидукова О.Н. Гигеническая оценка факторов среды, определяющих здоровье школьников // Вопросы школьнои и университетскои медицины и здоровья. – 2014. – №2. – С. 43-45.

15. Боранбаева Р.З., Ташенова Г.Т., Демеубаева Д.М., Манжуова Л.Н., Елибаев Б., Заитова А.Г., Турусбеков Ч.А. Физическая активность школьников г. Алматы / ВестникКазМНУ, 2020. – С. 187-190.

16. Джайнакбаев Н.Т., Оракбай Л.Ж., Алимова Г. Состояние здоровья школьников в условиях внедрения инновационных технологий в общеобразовательных школах г. Алматы // Актуальные проблемы теоретической и клинической медицины, № 2 (32) 2021. – С. 24-28.

Серикова Л.А., Карагандинский университет имени академика Е.А.Букетова, факультет математики и информационных технологий, гр. Мат-23-2р, студент

(Научный руководитель — к.п.н., доцент Шаяхметова Б.К.)

ТРАНСЦЕНДЕНТНЫЕ КРИВЫЕ: СВЯЗЬ ПРОШЛОГО И НАСТОЯЩЕГО В ЭВОЛЮЦИИ МАТЕМАТИКИ

Трансцендентные кривые – это класс кривых в математике, которые не могут быть представлены алгебраическими уравнениями с конечным числом членов. В отличие от алгебраических кривых, описываемых полиномиальными уравнениями, трансцендентные кривые включают в себя элементы, выражаемые трансцендентными функциями, такими как экспоненциальные, логарифмические, тригонометрические и их комбинации.

Примеры Трансцендентных Кривых:

Экспоненциальная Кривая: описывается уравнением $y = e^x$, где e – основание натурального логарифма.

Логарифмическая Спираль: имеет уравнение в полярных координатах $r = ae^{b\theta}$, где a и b – константы.

Тригонометрические Кривые: например, кривая, заданная уравнением $y = \sin x$.

Сравнение с Алгебраическими Кривыми:

Алгебраические кривые, в отличие от трансцендентных, определяются полиномиальными уравнениями. Это означает, что они могут быть описаны конечным числом членов вида $\mathrm{Ax^n + Bx^{\{n-1\}} + \dots + Z = 0}$, где $\mathrm{A, B, \dots, Z}$ – константы, а n – неотрицательное целое число. Классическим примером алгебраической кривой является круг с уравнением $\mathrm{x^2 + y^2 = r^2}$.

Трансцендентные кривые часто более сложны для анализа и изучения по сравнению с алгебраическими кривыми. Их свойства не всегда легко классифицируются или исследуются с помощью традиционных алгебраических методов. Они требуют более глубокого понимания трансцендентных

Buketov University

функций и часто используются для моделирования более сложных или реалистичных физических и естественных процессов.

Трансцендентные кривые играют ключевую роль во многих областях математики, включая анализ, геометрию и динамические системы. Они также находят применение в различных прикладных науках, например, в физике, инженерии и компьютерной графике, где используются для моделирования сложных кривых и траекторий.

Трансцендентные кривые играли важную роль в развитии исчисления и математического анализа. Их появление в 17-м веке представляло собой новую главу в математике, когда математики начали изучать более сложные кривые, не ограничиваясь алгебраическими формами.

Известные математики, такие как Лейбниц и Эйлер, внесли значительный вклад в изучение и понимание трансцендентных кривых. Их работы были фундаментальными для последующего развития математических теорий.

В современной математике трансцендентные кривые продолжают оставаться предметом глубоких теоретических исследований. Они используются для изучения свойств кривых, комплексного анализа и топологии. Вне теоретической математики, трансцендентные кривые находят применение в различных областях, таких как физика, инженерия и компьютерная графика. Они используются для моделирования сложных физических процессов и форм.

Трансцендентные кривые служат мостом между различными областями математики, включая алгебру, геометрию и анализ. Они предоставляют уникальные возможности для изучения взаимодействия между этими разделами и способствуют развитию более обобщенных математических методов и теорий. Трансцендентные кривые также играют ключевую роль в образовательных курсах по высшей математике, помогая студентам развивать глубокое понимание анализа и геометрии. Они представляют собой важный инструмент в научных исследованиях, помогая формировать новые поколения математиков и ученых.

Исторический контекст и развитие

В конце 17-го века математика переживала кризис идентичности, вызванный быстрым развитием инфинитезимального исчисления и математической механики. Эти изменения подорвали грандиозный синтез Декарта, который исключал трансцендентные кривые (кривые без полиномиального уравнения) из своего схематизма геометрии. Однако развитие новых математических областей показало, что такие кривые необходимы. Лейбниц, как ведущий математик того времени, ощущал необходимость интегрировать трансцендентные кривые в математику, несмотря на сложность совмещения современной математики с древними концепциями ее основ.

Лейбниц расширил математику, преодолев картезианские ограничения, он критиковал Декарта за ограничение геометрии алгебраическими кривыми и убеждал в необходимости включения трансцендентных кривых в математический анализ.

Изменения в понимании чисел и фигур в 17-м веке привели к требованию новых математических символов и понятий, таких как бесконечные ряды и дифференциальные уравнения. Приводится, что понятие геометрической фигуры превратилось в более общее понятие кривой (включая трансцендентные) и в концепции функций. В развитии исчисления трансцендентные кривые сыграли ключевую роль, оспаривая и трансформируя существующие парадигмы геометрии и алгебры. До их появления, математика была в основном сосредоточена на изучении алгебраических кривых, которые могут быть описаны с помощью полиномиальных уравнений. Трансцендентные кривые, такие как экспоненциальная функция, логарифмы, тригонометрические функции и их обратные, не подчиняются обычным алгебраическим уравнениям. Их введение в математику вызвало необходимость переосмысления и расширения традиционных методов.

Одним из основных вызовов было интегрирование этих кривых. Традиционные методы алгебры и геометрии не могли предложить эффективные способы их анализа. Это стимулировало развитие дифференциального и интегрального исчисления, поскольку новые методы были необходимы для работы с этими сложными функциями. Эти новые методы исчисления позволили математикам изучать и понимать свойства трансцендентных кривых. Они также раскрыли глубокие связи между различными областями математики, такими как анализ, топология и комплексный анализ. Кроме того, появление трансцендентных кривых привело к важным прикладным применениям. Они оказались важными в физике, инженерии и других науках, где они использовались для моделирования сложных явлений и процессов.

Экспоненциальная Кривая:

График функции $y = e^x$ наклонен вверх и увеличивается быстрее с увеличением x. Он всегда находится над осью x, но становится произвольно близким к ней при больших отрицательных x, что делает ось x горизонтальной асимптотой [1]. Производная экспоненциальной функции равна самой функции. Это свойство приводит к экспоненциальному росту или экспоненциальному убыванию. Экспоненциальная функция является уникальным решением дифференциального уравнения $y' = y$, которое удовлетворяет начальному условию $y(0) = 1$

Buketov University

Логарифмическая Спираль:

Логарифмическая спираль является самоподобной, что означает, что она выглядит одинаково на всех масштабах. В полярных координатах логарифмическая спираль может быть записана как $r = ae^{k\varphi}$. Угол наклона спирали постоянен, что является ключевым отличием от архимедовой спирали Логарифмические спирали совпадают со своими инволютами, эволютами и педальными кривыми, основанными на их центрах.

Катенарная Кривая (Цепная Линия):

Внешний Вид: Катенарная кривая имеет форму, напоминающую букву U, и на первый взгляд похожа на параболу, но на самом деле это не так. Катенарная кривая является графиком гиперболической косинусной функции. Поверхность вращения этой кривой, катеноид, является минимальной поверхностью [1]. Катенарные кривые используются в архитектуре и инженерии, например, в дизайне мостов и арок, чтобы избежать изгибающих моментов. В декартовых координатах уравнение катенарной кривой имеет вид $y = a\cosh\left(\frac{x}{a}\right)$, где cosh - гиперболический косинус, а a - расстояние от нижней точки до оси x [1].

Квадратрикс Динострата:

Это трансцендентная плоская кривая, задаваемая в декартовых координатах как $y = x\cot\frac{\pi x}{2a}$ и в полярных координатах как $\rho = \frac{a(\pi-2\phi)}{\pi\cos\phi}$. Квадратрикс имеет бесконечное количество ветвей, пересекающих ось x в точках $x = \pm a, \pm 3a, \pm 5a, \dots$, с асимптотами $x = \pm 2a, \pm 4a, \pm 6a, \dots$. Историческое Применение: Динострат использовал эту кривую для графического решения проблемы квадратуры круга.

Циклоида:

Описание: Циклоида образуется путем отслеживания точки на круге, который катится по прямой без скольжения. Это конкретный вид трохоиды и пример рулетки, кривой, генерируемой одной кривой, катящейся по другой [2]. В параметрической форме циклоида задается как $x = r(t - \sin t)$ и $y = r(1 - \cos t)$, где t - параметр, соответствующий углу вращения катящегося круга. В декартовых координатах ее уравнение может быть выражено через инверсию косинуса [19]. График функции $y = f(x)$ циклоиды удовлетворяет дифференциальному уравнению $\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 = \frac{2r}{y} - 1$.

От теории к практике: Исследование того, как трансцендентные кривые применяются в современных науке и технологиях.

1.Инженерия и Архитектура: Катенарные кривые используются в дизайне арков и мостов, где они обеспечивают структурную эффективность и устойчивость. Примером может служить известный Сент-Луисский арочный мост, форма которого основана на катенарной кривой.

2.Физика: Циклоидальные траектории используются для описания движения частиц в определенных физических условиях, таких как заряженные частицы в электромагнитных полях.

3.Астрономия и Космические Технологии: Логарифмические спирали встречаются в структуре галактик и могут использоваться для моделирования их формы и динамики.

4.Компьютерные Науки и Алгоритмический Дизайн: Трансцендентные кривые применяются в алгоритмах графики и анимации для создания плавных и естественно выглядящих движений и форм.

5.Биология и Медицина: В биологии логарифмические спирали могут быть найдены в природных формах, таких как раковины моллюсков и узоры на цветах. В медицинской визуализации и диагностике трансцендентные кривые помогают в моделировании и анализе сложных биологических структур.

Изучение трансцендентных кривых может представлять определённые трудности из-за их уникальных свойств. Вот несколько основных аспектов, которые делают изучение трансцендентных кривых сложным:

Трансцендентные кривые не являются алгебраическими, что означает, что они не могут быть представлены полиномиальным уравнением с конечным числом членов. Это затрудняет их классификацию и анализ.

Аналитические свойства: Трансцендентные функции, такие как экспоненциальные, логарифмические и тригонометрические функции, часто встречаются при определении трансцендентных кривых. Их свойства могут быть значительно сложнее для понимания и анализа по сравнению с алгебраическими функциями.

Геометрическое представление: Визуализация трансцендентных кривых может быть непростой задачей. Их формы могут быть очень сложными и не всегда интуитивно понятными.

Применение в математике и физике: Трансцендентные кривые часто возникают в сложных математических и физических контекстах, таких как решения дифференциальных уравнений. Понимание их роли в этих контекстах требует глубоких знаний.

Вычислительные методы: Численное решение задач, связанных с трансцендентными кривыми, может быть сложным из-за их неалгебраической природы. Это означает, что стандартные методы численного анализа могут быть неэффективны или неприменимы.

В целом, трансцендентные кривые и функции являются важными элементами математики и имеют глубокое влияние на различные ее области. Их изучение продолжает вносить существенный вклад в

Buketov University

развитие науки и ее приложений, и они остаются объектом активного исследования и вдохновения для математиков и ученых во всем мире.

1. A. Kroó, E.B. Saff, Jackson-type theorems on some transcendental curves in Rn, Journal of Mathematical Analysis and Applications, Volume 301, Issue 2,2005, Pages 255-264, https://doi.org/10.1016/j.jmaa.2004.07.019.

2. Türkü Özlüm Çelik, Samantha Fairchild & Yelena Mandelshtam (2023) Crossing the Transcendental Divide: From Translation Surfaces to Algebraic Curves, Experimental Mathematics, DOI: 10.1080/10586458.2023.2203413

Сулейменова Н.Р., Академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, математика және ақпараттық технологиялар факультеті, Мех-22-1 топ студенті
(*Ғылыми жетекшілері – механика магистрі Абеуова Л.Қ., техника және технология магистрі Нұрланова Б.М.*)

ЖАЗЫҚТЫҚТАҒЫ ӨЗЕКТІК ЖҮЙЕНІ АҚЫРЛЫ ЭЛЕМЕНТТЕР ӘДІСІМЕН ЕСЕПТЕУ

Қазақстан Республикасында үлкен масштабтағы өндірістік және азаматтық құрылыстың жүргізілуі ғимараттар мен имараттарды дұрыс есептеуді қажет етеді. Осы күрделі нысандарды құрайтын конструкциялар әртүрлі материалдан жасалып және оларға әр түрлі күрделі факторлар (күш, температура, тіреудің шөгуі және т.б.) әсер етеді. Құрылыс механикасындағы күрделі инженерлік есептерді шығару үшін әртүрлі әдістер қолданылып жүр. Солардың ішіндегі ең қолайлысы ақырлы элементтер әдісі болып табылады.

Ақырлы элементтер әдісі (АЭӘ) әр түрлі математикалық модельдеу және талдау есептерін шешу үшін қолданылатын сандық әдіс болып табылады. Ол күрделі геометриялық бөлікті ақырлы элементтер деп аталатын қарапайым қосалқы бөліктерге бөлуге негізделген. Әрбір ақырлы элемент математикалық модель жеңіл анықталатын және аналитикалық немесе сандық түрде шешілетін бөліктің шағын бөлігін білдіреді. Ақырлы элементтер әдісі механика, жылу алмасу, электромагнетизм, сұйықтық динамикасы және т.б. сияқты әртүрлі салаларда кеңінен қолданылады. Ол күрделі жүйелердің әрекетін модельдеуге және талдауға мүмкіндік береді, мысалы, механикалық құрылымдар, электр тізбектері, жылу процестері және т.б.

АЭӘ-нің жұмыс принципі күрделі геометриялық бөлікті ақырлы элементтер деп аталатын қарапайым қосалқы бөіліктерге бөлуге негізделген.

Өзектің жүйеден бір (ақырлы) элементін бөліп алып, оны координаттық (*хоу*) жүйеде қарастырайық.

Бұл элементтің түйіндірінің жылжуларын $z_i, z_{i+1}, z_j, z_{j+1}$ деп белгілеп, оларды өзектің осіне проекциялау арқылы ескі және жаңа жылжулар арасындағы тәуелділікті анықтаймыз.

Өзекте пайда болатын бойлық күш

$$N = \frac{EA}{\ell}\left([z_j - z_i]\cos\alpha + (z_{j+1} - z_{i+1})\sin\alpha\right) \tag{1}$$

Элементтің көлденең қимасының ауданы өзгермейтін (тұрақты) болса, онда $K = \frac{EA}{\ell}\begin{vmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \end{vmatrix}$, және (1)-ді қолданып, қатаңдық матрицасын табамыз (2)

$$S = \frac{EA}{\ell}\begin{vmatrix} \cos^2\alpha & \cos\alpha\sin\alpha & -\cos^2\alpha & -\cos\alpha\sin\alpha \\ \sin\alpha\cos\alpha & \sin^2\alpha & -\sin\alpha\cos\alpha & -\sin^2\alpha \\ -\cos^2\alpha & -\cos\alpha\sin\alpha & \cos^2\alpha & \sin\alpha\cos\alpha \\ -\cos\alpha\sin\alpha & -\sin^2\alpha & \sin\alpha\cos\alpha & \sin^2\alpha \end{vmatrix} \tag{2}$$

Сөйтіп, қатаңдық матрицасындағы бірінші индекс орынды, ал екінші индекс себепті көрсетеді.

Егер элементтің түйіндерінің координаталары (x_i, y_i, x_j, y_j) белгілі болса, онда

элементтің ұзындығы

$$\ell = \sqrt{(x_j - x_i)^2 + (y_j - y_i)^2} \tag{3}$$

бағыттауыш косинустар

$$\cos\alpha = \frac{x_j - x_i}{\ell},\ \sin\alpha = \cos(90^0 - \alpha) = \frac{y_j - y_i}{\ell} \tag{4}$$

Жазықтықтағы элементтің (сур.1) негізгі тәуелділіктерін қолдану арқылы өмірде жиі кездесетін өзектік жүйелерді (ферма, ванттар, мұнаралар, т.б.) есептеуге болады. Олардың шешуші теңдеулер жүйесі былайша алынады : $\vec{R} \to \vec{P}$, $S \to A$, $\vec{z} \to \vec{u}$, мұнда: $\vec{P}$ - жүйенің сыртқы күштер векторы; A - оның қатаңдық матрицасы; $\vec{u}$ - оның түйіндер жылжулар векторы.

Buketov University