

теорії, системою алгебраїчних чи диференціальних рівнянь разом з початковими умовами і іншими даними, необхідними для її розв'язання. Кожне диференціальне рівняння – математична модель деякого процесу.

Для розв'язання геометричних задач, які приводять до диференціального рівняння (знаходження кривих за властивостями дотичних і нормалей до них, задачі на властивості піддотичних і піднормалей кривих, задачі на площі фігур та довжини дуг кривих), необхідно:

- побудувати рисунок;
- позначити шукану криву як $y = f(x)$, розмежувати умови для довільної точки кривої та ті, які виникають для окремих точок, тобто початкові умови;
- виразити усі величини задачі через x, y, y' та побудувати математичну модель, тобто диференціальне рівняння;
- знайти загальний розв'язок одержаного рівняння і вилучити з нього за допомогою початкових умов рівняння шуканої кривої.

Щоб розв'язати фізичну задачу (радіоактивний розпад, витікання рідини через отвір, закони руху, барометрична формула, адіабатичне розширення газу, зміна концентрації розчинів та суміші, охолодження тіла, поширення тепла, перехідний процес в електричному колі, абсорбція світла та багато інших) за допомогою диференціального рівняння необхідно:

- встановити величини, які змінюються в даному процесі та відшукати закон, що пов'язує їх;
- обрати незалежну змінну та її функцію;
- з умови задачі, визначити початкові і крайові умови;
- скласти диференціальне рівняння;
- знайти загальний розв'язок і за початковими умовами, знайти частинний розв'язок.

Отже, насправді цікава математика розпочинається, коли ми можемо описати процеси, що оточують нас, а це ми можемо зробити за допомогою диференціальних рівнянь.

ВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛ У ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧАХ З ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ

Ворона Р.В.

Науковий керівник – Ситникова Ю.В., канд. пед. наук, доцент

Вирішення прикладних задач електротехніки є важливим питанням професійної підготовки майбутніх фахівців, тим більш доречним є

висвітлення між предметних зв'язків спеціальних технічних дисциплін з дисциплінами фундаментального циклу. На нашу думку, доцільно виокремлювати певні теми курсу вищої математики, які стають допоміжним інструментарієм у розв'язанні саме задач професійного спрямування.

З метою виявлення перехресних знань з вищої математики та електротехніки, нами було проведено теоретичний аналіз літератури, який виявив широкий спектр прикладних задач, в яких використовується поняття визначеного інтегралу для обчислення певних фізичних величин.

Найбільш тісні зв'язки існують між курсами математики та електротехніки. Величезне значення для електротехніки мають такі математичні теми, як «Похідна», «Застосування похідної», «Інтеграл і його застосування». За допомогою методів математичного аналізу в значній мірі спрощуються вирішення багатьох фізичних задач.

Зокрема, знаходження законів руху по швидкості і прискорення, розподіл кількості електрики в ланцюзі змінного струму, розподіл маси неоднорідного лінійного стрижня по лінійній площині, робота змінної сили, статичні моменти і моменти інерції однорідних плоских фігур, робота електричного поля, магнітна індукція прямого провідника, накопичення кількості електрики в конденсаторі, щільність струму, питомі поверхневі і об'ємні заряди і опору. Наприклад,

$$i(t) = u(0)g(t) + \int_0^t u'(\tau)g(t - \tau)d\tau$$

називається інтегралом Дюамеля, який використовують для знаходження реакції ланцюга на дію довільної форми, знаючи реакцію однорідного рівноваги впливу, тобто функцію перехідною провідності $g(t)$ та/або перехідну функцію за напругою $h(t)$. Цей метод розрахунку за допомогою інтегралу Дюамеля базується на принципі накладання. Зауважимо, що при знаходженні інтегралу Дюамеля для відокремлення змінної за якою виконується інтегрування, та змінної, яка визначає момент часу, тобто, саме в який ми обчислюємо струм у ланцюгу, зазвичай прийнято позначати як τ , а іншу змінну як t .

Слід зазначити, що натеper наявні сучасні програми комп'ютерної математики (Mathcad, Maple Matlab, Mathematica тощо) які забезпечують автоматизацію розрахунку та аналізу перехідних процесів за допомогою інтегралу Дюамеля.

Як бачимо інтегрална числення володіє достатньо широким спектром знань практичного характеру. Але цю практично-прикладну спрямованість математики не слід розуміти лише у вузькому сенсі, цінуючи лише цю її сторону, як ту, що насичує знання великою кіль-

кістю прикладів й задач прикладного характеру. Без сумнівів, необхідно розуміти важливість усього комплексу математичних методів, які дозволяють моделювати фізичні процеси, прогнозувати результати та оцінювати похибки припущень, і все це нам дозволяють обчислювальний апарат інтегрування.

КРИВИНА КРИВОЇ ТА ЗАЛІЗНИЧНІ ЗАОКРУГЛЕННЯ

Гаряча В.В.

Науковий керівник – Бізюк В.В., канд. техн. наук, доцент

Криві лінії знайшли широке застосування в геометричному моделюванні різних технічних об'єктів, процесів. Кривими лініями описуються, зокрема, перехідні заокруглення залізничних, трамвайних колій, автомобільних шляхів. Однією з характеристик кривої являється поняття кривини. Між прямими та кривими ділянками залізничного шляху влаштовують так звані перехідні криві, які влаштовуються для того, щоб кривина рейок в місці сполучення елементів шляху з різною кривиною змінювалася плавно, а не стрибкоподібно.

Метою доповіді є побудова математичної моделі на прикладі руху потягу на заокругленні із застосуванням диференціального числення для дослідження кривих.

Нехай потяг рухається спочатку прямолінійно, а потім заходить в заокруглення у вигляді дуги кола. В цьому випадку пряма є дотичною до кола, що не забезпечує плавності руху. Дійсно, на прямолінійній ділянці кривина дорівнює нулю, а при проходженні стику миттєво потяг здобуває прискорення. Отже, в момент переходу потяга через стик на нього миттєво діє сила і це явище зветься ударом. Як наслідок ушкоджується полотно, колеса, врешті не виключена аварія потяга. В доповіді пропонується, як вихід, замінити дугу кола системою дуг з різним радіусом кривизни, щоб запобігти явищу удару.

Розглянута математична модель безумовно може бути якісно ускладнена в залежності від потреб. Скажімо, особливо важливим є влаштування перехідних кривих при високих швидкостях руху потягів, застосуванні колійних кривих малого радіуса, важкому рухомому складі, проходженні довго базового рухомого складу. Геометричне моделювання розвинулося до просторових перехідних кривих залізничних колій, яке враховує ландшафт місцевості. Нарешті, пропонована модель може бути застосована не тільки на стадії проектування, а й для діагностики та оцінки існуючих залізничних шляхів для забезпечення безпеки руху.