



**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА**

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

**76-ї НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ ПРОФЕСОРІВ,
ВИКЛАДАЧІВ, НАУКОВИХ ПРАЦІВНИКІВ,
АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ УНІВЕРСИТЕТУ**

ТОМ 1

14 травня – 23 травня 2024 р.

РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРИКЛАДНИХ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАДАЧ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНТЕГРАЛА ПУАССОНА

Інтеграл Пуассона є одним з ключових математичних інструментів, який знаходить широке застосування в інженерних розрахунках.

Інтеграл Пуассона, також відомий як інтеграл Гаусса-Пуассона або Пуассонівський інтеграл, є спеціальним видом інтеграла, який часто застосовується в різних галузях фізики, математики та інших науках.

Сімеон-Дені Пуассон (21 червня 1781, — 25 квітня 1840) - французький фізик і математик, член Паризької академії наук, професор Паризького університету [1]. Праці Пуассона відносяться до теоретичної і небесної механіки, математики й математичної фізики. Він вперше записав рівняння аналітичної механіки в складових імпульсу. У гідромеханіці Пуассон узагальнив рівняння Нав'є-Стокса на випадок руху стисливої в'язкої рідини з урахуванням теплопередачі. Ним розв'язано ряд задач теорії пружності, введено коефіцієнт Пуассона і узагальнено рівняння теорії пружності на анізотропні тіла. У області небесної механіки Пуассон досліджував стійкість руху планет Сонячної системи, займався розв'язком задач про планетні орбіти і про рух Землі навколо її центру мас. У теорії потенціалу науковець ввів рівняння Пуассона і застосував його до розв'язку задач з гравітації й електростатики. Пуассон має праці з інтегрального числення (інтеграл Пуассона), числення скінченних різниць (формула підсумовування Пуассона), теорії диференціальних рівнянь в частинних похідних та теорії ймовірностей, де саме ним доведено окремих випадок закону великих чисел і одну з граничних теорем (теорема Пуассона, розподіл Пуассона).

За допомогою інтеграла Пуассона можна вирішувати широкий спектр завдань, пов'язаних з фізикою, механікою, теплофізикою та іншими галузями технічних наук [2]. Важливим аспектом підходу, що базується на використанні інтеграла Пуассона є здатність розв'язувати складні диференціальні рівняння, які описують поведінку фізичних систем.

Зауважимо, що інтеграл Пуассона володіє здатністю моделювати різноманітні фізичні явища у великому діапазоні умов. Від розрахунків теплопровідності до аналізу коливань механічних систем - інтеграл Пуассона може бути застосований для розв'язання різноманітних завдань в інженерних дослідженнях.

Математична формула інтегралу Пуассона дає змогу аналізувати різні властивості систем та проводити прогнозування їх поведінки в різних умовах.

Розв'язання прикладних задач з використанням інтеграла Пуассона включає ряд методів, що є дуже ефективними в інженерних і наукових дослідженнях. Ось кілька основних методів [3-5]:

1. Метод розкладу у ряд Пуассона: цей метод полягає у використанні інтегралу Пуассона для розкладу функції у степеневий ряд, що дозволяє аналізувати поведінку системи відповідно до різних умов.

2. Метод зміни змінних: цей метод використовується для спрощення складних інтегралів Пуассона шляхом зміни змінних у вихідному інтегралі.

3. Метод використання таблиць інтегралів: для певних типів функцій інтеграл Пуассона може бути визначений заздалегідь у вигляді таблиці, що спрощує процес розв'язання.

4. Метод згортки: цей метод використовується для розв'язання складних диференціальних рівнянь шляхом застосування інтегралу Пуассона до функції згортки двох функцій.

5. Метод змінних параметрів: цей метод використовується для розв'язання диференціальних рівнянь, в яких параметри залежать від змінних, шляхом введення нових параметрів та використання інтегралу Пуассона для їх розв'язання.

Інтеграл Пуассона є незамінним інструментом у розв'язанні прикладних інженерних задач. Його застосування у дослідженнях та розрахунках дозволяє ефективно моделювати та аналізувати різноманітні фізичні явища в різних галузях інженерії. Важливість інтегралу Пуассона полягає у його здатності до точного математичного опису складних систем, що сприяє розвитку нових технологій, вдосконаленню конструкцій та та розв'язанню складних проблем у сучасній інженерії.

Література

1. Сімеон-Дені Пуассон Вікіпедія : сайт . URL: <https://uk.wikipedia.org/> (дата звернення 20.04.2024)
2. Герасимчук В. С., Васильченко Г. С., Кравцов В.І. Вища математика. Повний курс у прикладах та задачах. Кратні, криволінійні та поверхневі інтеграли .Елементи теорії поля. Ряди. Прикладні задачі. Навч. посіб. Книги України ЛТД, 2009 400 с.
3. Дубовик В. П., Юрик І. І. Вища математика - К.: А.С.К., 2006 648 с.
4. Риндюк Д. В., Пешко А.В. Навчальний посібник по курсу «Математичне моделювання теплових процесів в енергетиці та промисловості. Частина 1». – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 75 с. URL: <https://ela.kpi.ua/> (дата звернення 22.04.2024)
5. Вища математика у прикладах та задачах. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних. Частина 2. Навч. Посіб./ Тевяшев А. Д. та ін. Харків : ХНУРЕ, 2002. 440 с.