Задачі на теплообмін, суміші, радіоактивний розпад – це невелика кількість фізичних задач, що приводять до диференціальних рівнянь. Практично всі фізичні закони, що описують фізичні процеси є диференціальними рівняннями щодо деяких функцій, що характеризують ці процеси. Дані фізичні закони являють собою теоретичне узагальнення численних експериментів і описують еволюцію шуканих величин в загальному випадку, як в просторі, так і в часі.

Складені математичні моделі таких процесів допомагають зрозуміти процес, дають можливість встановити якісні та кількісні характеристики його стану. З їх використанням можна передбачити розвиток процесу без проведення експериментів, які у багатьох випадках є надто дорогими.

Отже, вивчення, складання та розв’язання диференціальних рівнянь є важливим завданням для багатьох сфер діяльності людини, відіграє важливу роль в пізнанні навколишнього світу, а тому є актуальною науковою проблемою.

ГЕОМЕТРИЧНІ ЗАДАЧІ, ЩО ПРИВОДЯТЬ ДО ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ

Білоус А.С.
Науковий керівник – ***Ламтюгова С.М., канд. фіз.-мат. наук, доцент***

У багатьох задачах геометричної оптики, картографії, геодезії та інших областей науки виникає необхідність в знаходженні кривих за відомими властивостями цих кривих, пов'язаних найчастіше з дотичними, проведеними до них. Оскільки кутовий коефіцієнт дотичної дорівнює чисельному значенню похідної в точці дотику, то при розв’язанні цих задач приходять до диференціальних рівнянь. Тому дана тема є актуальною науковою проблемою.

Для диференціальної геометрії має інтерес задача про ізогональні траєкторії сім’ї кривих, що лежать на заданій поверхні. Наприклад, ще в епоху великих географічних відкриттів мореплавцям була цікава крива, вздовж якої відбувається рух корабля заданим курсом. Така крива перетинає меридіани під сталим кутом і називається локсодромою.

Цікавою є задача про брахістохрону, криву якнайшвидшого спуску: «з усіх можливих кривих, що сполучають дві точки A і B, знайти ту криву, вздовж якої важка кулька, що ковзає без тертя (або котиться) з точки A, за найкоротший час досягає нижчої точки B». Задача була поставлена в 1696 році математиком Йоганном Бернуллі. Ця задача в різних постановках привертала і продовжує привертати увагу багатьох математиків і механіків.

При розв'язанні геометричних задач за допомогою диференціальних рівнянь рекомендується наступна схема:

1. Зробити креслення і ввести позначення.

2. Відокремити умови, що мають місце в довільній точці шуканої лінії, від умов, що виконуються в окремих точках, тобто виділити початкові умови.

3. Виразити всі величини через координати довільної точки і значення похідної в цій точці, з огляду на геометричний зміст похідної.

4. За умовою задачі скласти диференціальне рівняння, якому задовольняє шукана крива.

5. Знайти загальний розв'язок, тобто множину інтегральних кривих, і виділити ту, яка задовольняє початковим умовам.

Для розв'язання таких задач використовується геометричне тлумачення похідної і загальні формули для визначення довжин відрізків дотичної, нормалі, піддотичної та піднормалі.

ВІЗУАЛІЗАЦІЇ В GEOGEBRA ДЛЯ ПОДВІЙНИХ ІНТЕГРАЛІВ

Щербата М.А.
Науковий керівник ***– Якунін А.В., канд. техн. наук, доцент***

Подвійний інтеграл слугує розширенням поняття звичайного інтеграла на випадок функції двох змінних і плоскої області інтегрування. Питання зведення подвійного інтеграла до повторного вимагає чіткого уявлення про форму та положення області інтегрування. Полегшити виявлення особливостей форми області інтегрування та її розміщення відносно системи координат дозволяє створення її комп'ютерної моделі.

Реалізувати таку модель можна в різних математичних пакетах. Досить простим і доступним засобом є система динамічної математики GeoGebra, орієнтована на навчальне середовище.

У доповіді висвітлюється процедура зведення подвійного інтеграла до повторного. При цьому увага зосереджується на понятті правильної в заданому напрямку плоскої області. Показано, як організувати в GeoGebra побудову зображення правильної області та її проєкцій на координатні осі. Продемонстровано конкретний приклад візуалізації двовимірної області інтегрування в системі GeoGebra.

Визріває бачення шляхів використання засобів пакету GeoGebra для візуалізації просторових областей та їх проєкцій на координатні площини. Можливим застосуванням таких комп'ютерних моделей є