СЕКЦІЯ 1
МАТЕМАТИКА

Полегешко А.В., студент,
Національний університет «Чернігівська політехніка»
м. Чернігів, Україна, poleheshko224@gmail.com
Науковий керівник: Мурашковська В.П.,ст.викл,
Національний університет «Чернігівська політехніка»
м. Чернігів, Україна, vmurashkovska@gmail.com

ПРАКТИЧНІ ЗАСТОСУВАННЯ ПОХІДНОЇ

Похідна – одне з фундаментальних понять математики, це поняття диференціального обчислення, що характеризує швидкість зміни функції (у цій точці). Саме поняття похідної виникло XVII столітті у зв'язку з необхідністю розв'язання фіічних, механічних, математичних завдань, насамперед, наступних двох: визначення швидкості прямолінійного нерівномірного руху і побудова дотичної до довільної плоскої кривої.

Оскільки у практичних застосуваннях зазвичай цікавить не тільки сама функція, а й швидкість її зміни, то похідна, будучи характеристикою швидкості зміни функції, має найширші практичні застосування у питаннях вирішення прикладних задач. Так, наприклад: сила струму є похідна $I = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta q}{\Delta t}$, де Δq - додатний електричний заряд, що переноситься через переріз провідника за час Δt.

Уміння диференціювати дозволяє вивчити різні функції. Використовуючи завдання загальнотехнічних та спеціальних дисциплін, ми усвідомлюємо розуміння глибокої спільності у застосуванні математичного апарату до широкого кола різноманітних явищ природи.

Прикладні завдання диффіренціального обчислення – універсальний спосіб теоретичного вивчення навколишнього світу через моделювання процесів, які у ньому відбуваються. Крім того, всі процеси в природі відбуваються таким чином, що деяка характеристика досягає екстремуму. Складність теорії екстремуму полягає не в тому, щоб знайти похідну і прирівняти її до нуля, а в тому, які з параметрів вибрати для оптимізації. При цьому вибір системи координат також має важливе значення.

Приклад: маючи n однакових електричних елементів, можна різними способами скласти з них батарею, з'єднуючи по a елементів послідовно, а потіи отримані групи елементів $\frac{n}{a}$ з'єднати паралельно. Струм, що виділяється батареєю визначається за формулою:

$$I = \frac{naE}{nR + a^2 r}$$

де E – електрорушійна сила його елемента, r – його внутрішній опір, R – зовнішній опір. Визначити, при якому значенні a батарея виробляє найбільший струм.

Розв'язання: За умовою a належить проміжку (0;n]. Досліджуємо на цьому проміжку функцію I = I(a) на найбільше значення. Обчислимо похідну:

$$I' = nE\left(\frac{a}{nR + a^2 r}\right)' = nE\frac{nR + a^2 r - (2ar)a}{(nR + a^2 r)^2} nE\frac{nR - a^2 r}{(nR + a^2 r)^2}$$

Знайдемо критичні точки:

$$nR - a^2 r = 0$$

$$a_1 = -\sqrt{\frac{nR}{r}} \qquad a_2 = \sqrt{\frac{nR}{r}}$$

Проміжку (0;n] належить тільки одна критична точка $\mathbf{a} = \sqrt{\frac{\mathbf{nR}}{\mathbf{r}}}$. Знайдемо знак похідної ліворуч та праворуч від від критичної точки:

$$I'\left(\sqrt{\frac{nR}{2r}}\right) = nE\frac{nR - \frac{nR}{2R}r}{\left(nR + \frac{nR}{2r}r\right)^2} = nE\frac{\frac{nR}{2}}{\left(\frac{3nR}{2}\right)^2} = \frac{2}{9R}E > 0$$

$$I'\left(\sqrt{\frac{2rR}{r}}\right) = nE\frac{nR - \frac{2nR}{r}r}{\left(nR + \frac{2nR}{r}r\right)^2} = nE\frac{-nR}{(3nR)^2} = -\frac{1}{9R}E < 0$$

Оскільки при проходженні через критичну точку знак похідної змінюється від «+» до «-», то в цій точці функція набуває максимального значення. Оскільки це єдина критична точка на проміжку (0;n], то найбільша сила струму виробляється при

$$a = \sqrt{\frac{nR}{r}}.$$

Перелік посилань

1. Вища математика: підручник. У 2 кн. Кн. 2 / Г. Л. Кулініч, Є. Ю. Таран, В. М. Бурим та ін.; за ред. Г. Л. Кулініча. — К.: Либідь, 2003. — 368 с. — ISBN 966-06-0230-8.
2. Грималюк В. П. Вища математика: У 2 ч.: Навч. посіб. / Грималюк В. П., Кухарчук М. М., Ясінський В. В. – К.: Віпол, 2004. – Ч. 1. – 376 с.2
3. Дубовик В. П. Вища математика: навч. посіб. / В. П. Дубовик, І. . Юрик. — К: А. С. К., 2006. — 647 с. — ISBN 966-539-320-0.
4. Дубовик В. П. Вища математика. Збірник задач: навч. посібн./ Дубовик В. П., Юрик І. І. – К.: А.С.К., 2005. – 648 с.

Волошина М.О., учениця 10 класу
Полтавський міський багатопрофільний ліцей №1
Науковий керівник: Рассоха І.В,, канд. ф.-м. наук
Національний університет «Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка», innaolha@gmail.com

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРЕТИКО-ІГРОВИХ МЕТОДІВ ДО ЗАДАЧ ПЛАНУВАННЯ ПОСІВІВ

Математичні методи набувають все більшого значення в різних сферах науки та техніки. Зокрема економіко-математичне моделювання є одним із потужних інструментів розв’язання багатьох прикладних задач [1]. З іншого боку актуальними є теоретико-ігрові методи розв’язання практичних завдань. Такі моделі почали досліджуватись лише останні десятиліття — після виходу в 1944 р. фундаментальної монографії видатного математика Джона фон Неймана і відомого економіста Оскара Моргенштерна «Теорія ігор в економічній поведінці». Найбільш яскравим проявом цього виявилося присудження у 1994 р. Нобелівської премії в галузі економіки трьом професійним математикам за дослідження в галузі теорії ігор. З іншого боку з кожним роком зростає актуальність проблеми розміщення виробничих ресурсів. Оскільки наша область (Полтавська) є одним з центрів аграрного виробництва на Україні, то застосування теорії ігор розглянуто на прикладі задачі розміщення ресурсів в аграрному секторі Полтавщини.