

$$q = q_0 \cos(\omega t)$$

Тоді

$$I = - \left(\frac{dq}{dt} \right) = - (q_0 \omega \sin(\omega t))$$

Застосування похідної досить широке, його можна повністю охопити у роботі різного типу, проте спробувавши розкрити основні базові моменти. В наш час, у зв'язку з науково-технічним прогресом, зокрема з швидкою еволюцією обчислювальних систем, диференціальне обчислення стає все більш актуальними у вирішенні як простих, так і надскладних завдань.

Список використаних джерел

1. Корнійчук О.Е. Вивчення похідної разом із Maple . Фізико-математична освіта : науковий журнал, 2016. Випуск 3(9), С.61-69.
2. Закон Мальтуса. Вікіпедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
3. Похідна та її застосування : навчальний посібник / В. М. Кузнецов, Т. М. Бусарова, Т. А. Агошкова, І. В. Клименко, Н. В. Міхєєва; Дніпропетр. нац. ун-т залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Дніпро, 2017. – 104 с.

УДК 517.9:004

Семен О.Д. здобувач,
Половенко Л.П. доцент
кафедри прикладної математики

ОГЛЯД ТРЕНАЖЕРІВ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ

Донецький національний університет імені Василя Стуса м. Вінниця

Диференціальним рівнянням можна знайти застосування у багатьох сферах: біології, екології, фізиці, математиці, програмуванні. Це потужний інструмент для моделювання різних процесів, тому вміти ним користуватися важливо багатьом фахівцям з різних галузей. Але для того щоб користуватися чимось, необхідно навчитися це робити. Тому оглянемо тренажери для вивчення диференціальних рівнянь.

Я знайшов ресурс, на якому є доступ до лекцій, алгоритмів розв'язування диференціальних рівнянь, тестових завдань по темах, тренажерів, практичних занять[1].

Розпочнемо огляд цього ресурсу. Перше з чого необхідно почати вивчення диференціальних рівнянь – це теорія. Для вивчення теорії на сайті розміщено багато лекцій, базованих на навчальних посібниках математиків.

Після вивчення лекційного матеріалу, та освоєння теоретичних засад, даний ресурс дає можливість розібратися із диференціальними рівняннями на практиці. Тут можна знайти розв'язки різних завдань з поясненнями та на їх основі розібратися із алгоритмами розв'язку.

До практичних завдань надається інформаційна підтримка та відповідь, натискаючи на які, учень може зрозуміти в чому його помилка та вирішити завдання.

Після тренування на практичних завданнях, можна закріпити вивчення теми розбором процедури розв'язування диференціальних рівнянь. Сайт надає можливість подивитися як розв'язувати різні види рівнянь, у вигляді блок-схем.

Таким чином можна подивитися великий перелік процедур розв'язку диференціальних рівнянь різних видів: задачі Коші диференціального рівняння з відокремлюваними змінними, диференціального рівняння з відокремлюваними змінними, лінійного диференціального рівняння першого порядку, рівняння Бернуллі, однорідного рівняння, рівняння у повних диференціалах, лінійного однорідного диференціального рівняння другого порядку зі сталими коефіцієнтами або методом варіації довільних сталих, розв'язування систем диференціальних рівнянь матричним способом, розкладання розв'язку диференціального рівняння у степеневий ряд, диференціального рівняння методом Ейлера або модифікованим методом Ейлера, знаходження частинного розв'язку ЛДНР зі спеціальною правою частиною.

Після закріплення процедур розв'язування диференціальних рівнянь, можна закріпити знання потренувавшись на спеціальних тренажерах (рис.1). Тренажери дають завдання та супроводжують вас підказками до моменту його вирішення. На розв'язувати такі рівняння: з відокремлюваними змінними, лінійні першого порядку, однорідні, у повних диференціалах, лінійні однорідні зі сталими коефіцієнтами. Також можна навчитися визначати типи рівнянь.

Тренажери

1. [Тренажер «Типи рівнянь»](#)
2. [Тренажер «Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними»](#)
3. [Тренажер «Лінійні диференціальні рівняння першого порядку»](#)
4. [Тренажер «Однорідні диференціальні рівняння»](#)
5. [Тренажер «Рівняння у повних диференціалах»](#)
6. [Тренажер «Побудова загального розв'язку лінійного однорідного диференціального рівняння зі сталими коефіцієнтами»](#)

Тренажери побудовані таким чином, що після виконання певного кроку, тренажер вказує наступний, якщо ви не знатимете як вирішувати далі, можна звернутися за підтримкою, з детальним поясненням (рис.2).

Упевніться, що рівняння має вигляд

$$f_1(x) \cdot \varphi_1(y) dx + f_2(x) \cdot \varphi_2(y) dy = 0 \text{ та переходьте далі.}$$

Якщо потрібно, зверніться за підтримкою. Зауваження

Дійшовши до кінця та натиснувши кнопку підтримка, можна подивитися який мав бути результат вирішення диференціального рівняння (рис. 3).

Підтримка: Загальний розв'язок має вигляд

$$\arctg e^x + \ln |\cos t| = C, \text{ де } C = -C_1 - C_2.$$

Особливих розв'язків дане рівняння немає, оскільки

$$1 + e^{2x} \neq 0 \text{ та } \cos y = 0 \text{ при } y = \pi k, k \in \mathbb{Z} \text{ не задовольняють}$$

умовам рівняння.

Диференціальні рівняння – корисний інструмент у багатьох наукових сферах, навчитися їх розв'язувати буде корисним багатьом спеціалістам. Завдяки цьому ресурсу, це можна зробити з нуля. Під час пошуку ресурсу для вивчення диференціальних рівнянь, я не знайшов аналогів з таким широким функціоналом. Серед його плюсів можна виділити наявність необхідної кількості теоретичного матеріалу, практичні приклади вирішення рівнянь, наявність динамічних моделей, в яких можна самостійно вводити значення величин. Також на сайті є форум, де можна задати питання або дати відповідь на чиєсь.

Але при наявності великої кількості плюсів, присутні й мінуси. На місці розробника, я б попрацював над дизайном сайту, адже на мою думку в ньому забагато тексту з гіперпосиланнями, які краще було б замінити кнопками. Тоді дизайн сайту був би «м'якшим» для користувача. Ще варто звернути увагу на шрифти. З доповнень, також можна додати калькулятор для диференціальних рівнянь та обчислення інтегралів, потрібних щоб добре розв'язувати диференціальні рівняння. Одним з мінусів є те, що на сайті тренажер має тільки одне рівняння кожного типу, прописане зарання. Я б створив генератор значень для рівнянь, щоб вчитися на різних прикладах.

Список використаних джерел

1. Тренажер для розв'язку диференціальних рівнянь URL:
<http://difur.in.ua/studentam/trenazheri/>