

Міністерство освіти і науки України  
Мелітопольський державний педагогічний університет  
імені Богдана Хмельницького

**ІНФОРМАЦІЙНІ  
ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ ТА  
НАУЦІ**

Збірник наукових праць

Випуск 11

Мелітополь – 2019

**УДК 004:[001+37](058)**

**І74**

Рекомендовано до друку Вченою радою  
Мелітопольського державного педагогічного  
університету імені Богдана Хмельницького  
(протокол № 14 від 28.05.2019 р.)

**Редакційна колегія:**

Осадчий В.В. – доктор педагогічних наук, професор, голова редакційної колегії;

Спірін О.М. – доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України;

Гоменюк С.І. – доктор технічних наук, професор;

Горбатюк Р.М. – доктор педагогічних наук, професор;

Коваль Т.І. – доктор педагогічних наук, професор

Лазарєв М.І. – доктор педагогічних наук, професор;

Мачинська Н.І. – доктор педагогічних наук, доцент;

Меняйленко О.С. – доктор технічних наук, професор;

Сущенко А.В. – доктор педагогічних наук, професор;

Хоменко В.Г. – доктор педагогічних наук, професор.

**І74**                    **Інформаційні технології в освіті та науці:** Збірник наукових праць. – Випуск 11. – Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2019. – 344 с.

До збірника ввійшли матеріали, присвячені актуальним проблемам, що пов'язані із сучасним станом, перспективами розвитку, а також упровадженням та використанням інформаційних технологій у навчальний процес, наукові дослідження та економічну сферу.

Збірник буде корисним науково-педагогічним працівникам, аспірантам та студентам.

**ISBN 978-617-7566-82-2**

**УДК 004:[001+37](058)**

© Автори публікацій, 2019

<b>Чорний Павло Віталійович, Чорна Альона Віталіївна</b> ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБИ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В ОСВІТНЬОМУ ПРОСТОРИ	<b>320</b>
<b>Чемерис Ганна Юрїївна</b> ЗАСТОСУВАННЯ ПРИНЦИПІВ КОМПОЗИЦІЇ У ПРОЕКТУВАННІ КОРИСТУВАЦЬКОГО ІНТЕРФЕЙСУ ВЕБ-САЙТІВ	<b>323</b>
<b>Чурсін Микола, Титаренко Наталія Євгенівна</b> ПРИКЛАДНЕ ЗАСТОСУВАННЯ РІВНЯННЯ КЛЕРО	<b>326</b>
<b>Шестопал Андрій Євгенійович</b> ПРОГРАМНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ «ЗЕЛЕНОСТІ» ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	<b>329</b>
<b>Шегельська Наталія Сергіївна, Золочевська Марина Володимирівна</b> ОГЛЯД ПЛАТФОРМ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ДИСТАНЦІЙНИХ КУРСІВ	<b>332</b>
<b>Янчук Наталія Олексіївна, Кристопчук Тетяна Євгенівна</b> НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИХОВАТЕЛІВ СУЧАСНОГО ЗАКЛАДУ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ	<b>335</b>
<b>Яцишин Анна Володимирівна, Іванова Світлана Миколаївна, Кільченко Алла Віленівна,</b> НАПРЯМИ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ НАУКОВО-ОСВІТНІХ СИСТЕМ ДЛЯ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НАУКОВИХ І НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ	<b>339</b>

методичний посібник для студентів ВНЗ художніх та художньо-педагогічних спеціальностей. - Кам'янець-Подільський, 2004. – 57 с.

2. Сидоров К. А. Использование метода золотого сечения в веб-дизайне / К. А. Сидоров. – БарГУ, 2015. – с. 106–107.

3. Урсу Н. О. Золотий перетин у композиції / Н. О. Урсу // Зб. наук. праць КПДПУ. – Вип. 3. – 1997. – Т. 3. – С. 61–63.

## ПРИКЛАДНЕ ЗАСТОСУВАННЯ РІВНЯННЯ КЛЕРО

*Чурсін Микола, Титаренко Наталія Євгенівна*  
*Мелітопольський державний педагогічний університет*  
*імені Богдана Хмельницького*

**Анотація.** В статті досліджуються методи розв'язання диференціальних рівнянь, нерозв'язаних відносно похідної на прикладі рівняння Клеро та їх застосування до розв'язання прикладних задач. Розглядається задача про визначення виду кривої за відомою властивістю її дотичної.

**Ключові слова.** Диференціальні рівняння I порядку, рівняння Лагранжа і Клеро, ізокліна, дотична, похідна, еволюційний процес.

Диференціальні рівняння є вкрай важливими для створення математичних моделей природних явищ. Вони застосовуються для опису багатьох процесів реальної дійсності.

Важко уявити собі галузь науки або виробництва, в якій не виникала б необхідність використання диференціальних рівнянь. Зокрема, до них відносяться різного роду фізичні та хімічні процеси, процеси нафто- і газовидобутку, геології, економіки і т. п. Дійсно, якщо деяка фізична величина (переміщення тіла, пластовий тиск рідини у фіксованій точці, концентрація речовини, обсяг продажів продукту) змінюється з часом під впливом тих чи інших факторів, то, як правило, закон її зміни за часом описується саме диференціальним рівнянням, тобто рівнянням, що зв'язує вихідну змінну як функцію часу і похідні цієї функції.

В наш час інтенсивно ведуться дослідження диференціальних рівнянь та їх прикладних застосувань. Значний внесок у теорію диференціальних рівнянь зробили Ю.О.Митропольський, А.М.Самойленко, М.О.Перестюк, В.П.Рубаник, Д.І.Мартинюк, В.І.Фодчук, В.М.Азбелєв, Г.П.Пелюх, В.Ю.Слюсарчук, Л.Германдер та інші.

Мета статті: дослідити типи і методи розв'язання диференціальних рівнянь, нерозв'язаних відносно похідної та їх прикладне застосування.

Результати дослідження. Частинним випадком рівняння Лагранжа, що відповідає  $j(y') = y'$  є рівняння Клеро  $y = y'x + u(y')$ . [1]

Поклавши  $y' = \frac{dy}{dx} = p$ , отримаємо  $y = px + u(p)$ . Продиференціюємо

$$dy = p dx + x dp + u'(p) dp. \text{ Оскільки } dy = p dx, \text{ то} \\ p dx = p dx + x dp + u'(p) dp.$$

Скоротивши, одержимо  $[x + u'(p)] dp = 0$ . Можливі два випадки.

1.  $x + u'(p) = 0$  тоді розв'язок має вид:

$$\begin{cases} \dot{x} = -y'(p) \\ \dot{y} = -py'(p) + y(p). \end{cases}$$

2.  $dp = 0, p = C$  тоді розв'язок має вид:

$$y = Cx + y(C).$$

Загальним розв'язком рівняння Клеро буде сім'я прямих  $y = Cx + y(C)$ . Цю сім'ю огинає особлива крива  $x = -y'(p), y = -py'(p) + y(p)$ .

До рівняння Клеро призводять геометричні задачі, в яких потрібно визначити криву по заданій властивості її дотичної, причому властивість повинна відноситися лише до самої дотичної, але не до точки дотику. [2] Дійсно, рівняння дотичної має вид:

$$Y - y = y'(X - x) \quad \text{або} \quad Y = y'X + (y - xy'),$$

а будь-яка властивість дотичної виражається співвідношенням між та  $y'$ :  $\Phi(y - xy', y') = 0$ .

Розв'язуючи це рівняння відносно  $(y - xy')$ , отримаємо рівняння виду:

$$y = xy' + \varphi(y') \quad \text{— рівняння Клеро.} \quad (1)$$

Сімейство його ізоклін визначається рівнянням:

$$y = xC_1 + \varphi(C_1). \quad (1.1)$$

Усі ізокліни – прями лінії і кутовий коефіцієнт кожної з них є та стала, яка замінила  $y'$ , тобто напрямком прямих (1.1) в кожній точці співпадає з напрямком дотичних, який визначається диференціальним рівнянням в точках цієї прямої.

Кожна з прямих (1.1) і є розв'язком рівняння (1), тобто сімейство ізоклін (1.1) є в той же час і сімейство загального інтеграла рівняння (1).

*Приклад.* Знайти таку криву, щоб відрізок її дотичної між координатними осями мав постійну довжину (Рис. 1). [3]

*Розв'язання.* Знаючи з рівняння дотичної відрізки та  $OT_2$  дотичної на координатних осях, складемо диференціальне рівняння шуканої кривої.

$$\frac{(y - xy')^2}{y^2} + (y - xy')^2 = a^2$$

$$y = xy' \pm \frac{ay}{\sqrt{1 + y^2}}$$

$$\text{або} \quad y = xC \pm \frac{aC}{\sqrt{1 + C^2}}$$

Загальний інтеграл (1.2) представляє собою сімейство прямих ліній, довжина відрізка яких між координатними осями дорівнює  $a$ .

Особливі розв'язки виходять в результаті виключення з рівняння

$$y = xp \pm \frac{ap}{\sqrt{1 + p^2}} \quad (1.3)$$

та рівняння

$$x \pm \frac{\sqrt{1+p^2} - \frac{p^2}{\sqrt{1+p^2}}}{1+p^2} = 0,$$

яке зводиться до виду:

$$x \pm \frac{a}{(1+p^2)^{\frac{3}{2}}} = 0$$

Нехай  $p = \operatorname{tg} \varphi$ , отримаємо

$$x = \pm a \cos^2 \varphi$$

З рівняння (1.3) для  $y$  отримаємо

$$y = a \cos^2 \varphi \operatorname{tg} \varphi \pm a \sin \varphi = \pm a \sin^3 \varphi.$$

Підносячи дві останні рівності в степінь  $\frac{2}{3}$  і складаю чипочленно виключимо

$$x^{\frac{2}{3}} + y^{\frac{2}{3}} = a^{\frac{2}{3}},$$

тоді шукана крива є астроїда. Прямі (1.2) утворюють сімейство дотичних до неї..

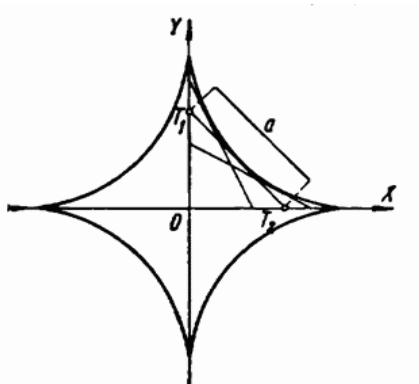


Рис. 1. Сімейство астроїди

дотичних до

Рівняння

Клеро як

представник диференціальних рівнянь, не розв'язаних відносно похідної, можна використовувати для математичного моделювання багатьох задач. Дослідження показує, що різні за змістом задачі можуть приводитись до однакових диференціальних рівнянь. Розв'язки, отримані в результаті математичного моделювання, легко інтерпретуються і дозволяють прогнозувати перебіг еволюційного процесу.

#### Література:

1. Самойленко А.М., Перестюк М.О., Парасюк І.О. Диференціальні рівняння: Підручник – 3-те вид., перероб. і доп. – К.: “Київський університет”, 2010. – 527 с.
2. Кривошия С.А. та ін. Диференціальні та інтегральні рівняння: Підручник. - К.: Либідь, 2004. - 408 с.

## ПРОГРАМНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ «ЗЕЛЕНОСТІ» ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

*Шестопап Андрій Євгенійович,  
Студент кафедри інженерії програмного забезпечення,  
Національний авіаційний університет*

**Анотація.** В роботі представлено дослідження предметної області «зелені» ІТ, сформульовані метрики «зеленого» ПЗ, а також наведені функціональні вимоги та компоненти програмного засобу для дослідження «зеленості» ПЗ.

**Ключові слова:** програмне забезпечення, моніторинг, метрики, «зелені» ІТ.

Сьогодні людство прийшло до розуміння того природного факту, що ресурси, які воно споживає для забезпечення своєї діяльності, не нескінченні. В першу чергу це відноситься до енергетичних ресурсів, таким як газ, нафта та інші види палива. Крім того, виробництво енергії часто пов'язано з негативним впливом на екологію планети, причому цей вплив весь час зростає.

Одним із шляхів вирішення проблеми енергетичних ресурсів може полягати в розвитку технологій, що дозволяють економити енергію – так званих «зелених» технологій. Бурхливий розвиток цих технологій ми спостерігаємо сьогодні.

Метрики «зеленості» програмного забезпечення (ПЗ) повинні враховувати витрати пам'яті і процесорного часу. З урахуванням цього, метрики можна умовно розділити на три групи:

- Û метрики ефективності використання пам'яті;
- Û метрики ефективності використання процесорного часу;
- Û змішані метрики, що оцінюють пам'ять і час одночасно.

Функціональні вимоги до програмного засобу для дослідження «зеленості» ПЗ є наступні:

- Взаємодія з показниками BIOS;
- Налаштування лімітів використання енергії;
- Ведення статистики
  - управління статистикою;
  - перегляд статистики;
- Управління метриками
  - метрики ефективності використання пам'яті;
  - метрики ефективності використання процесорного часу;
  - змішані метрики, що оцінюють пам'ять і час одночасно
- Автоматичне вимикання програм, що не задовольняють показники метрик

Use case діаграма представлена на рис. 1.