



**Міністерство освіти і науки України
Харківський національний педагогічний університет
імені Г. С. Сковороди**

Фізико-математичний факультет



**Збірник тез доповідей учасників
XX Всеукраїнської науково-методичної конференції
здобувачів вищої освіти та молодих вчених
«НАУМОВСЬКІ ЧИТАННЯ», присвяченої
300-річчю з дня народження Григорія Сковороди**

3-4 листопада 2022 року

Харків – 2022

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Бойчук Юрій доктор педагогічних наук, професор, завідувач ректор ХНПУ імені Г. С. Сковороди (Голова оргкомітету);

Бережна Світлана доктор філософських наук, професор, проректор з наукової, інноваційної і міжнародної діяльності ХНПУ імені Г. С. Сковороди (заступник Голови оргкомітету);

Пономарьова Наталія доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри інформатики, декан фізико-математичного факультету ХНПУ імені Г.С. Сковороди (заступник Голови оргкомітету);

Жерновникова Оксана доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри освітології та інноваційної педагогіки ХНПУ імені Г. С. Сковороди; кафедри математики ХНПУ імені Г. С. Сковороди (заступник Голови оргкомітету);

Сіра Ірина доцент кафедри математики ХНПУ імені Г. С. Сковороди, (секретар оргкомітету);

Боярська-Хоменко Анна доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри освітології та інноваційної педагогіки ХНПУ імені Г. С. Сковороди;

Олефіренко Надія доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри інформатики ХНПУ імені Г. С. Сковороди;

Масич Віталій доктор педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики ХНПУ імені Г. С. Сковороди;

Басенко Ольга здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, в. о. голови студентської ради фізико-математичного факультету;

Худас Анна здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, голова волонтерського комітету студентської ради фізико-математичного факультету.

Рекомендовано вченою радою фізико-математичного факультету Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди
протокол № 7 від 31 січня 2023 р.

Затверджено редакційно-видавничою радою
Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди
Протокол № 2 від 15 лютого 2023 р.

Матеріали XX науково-методичної конференції здобувачів вищої освіти та молодих учених «Наумовські читання», присвяченої 300-річчю з дня народження Григорія Сковороди [Електронний ресурс] (3-4 листопада 2022 р., м. Харків) / за заг. ред. Жерновникової О.А. / ХНПУ ім. Г. С. Сковороди. Харків : ХНПУ, 2022. – 436 с.

©Харківський національний педагогічний університет ім. Г. С. Сковороди

Теорія перспектив та роботи Альберта Дюрера

Ірина Сіра, доцент кафедри математики ХНПУ імені Г. С. Сковороди;
Юлія Фунтова, здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти ХНПУ імені Г. С. Сковороди.....**146**

Невизначений інтеграл

Ірина Сіра, доцент кафедри математики ХНПУ імені Г. С. Сковороди;
Анна Галяс, здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ХНПУ імені Г. С. Сковороди; **Ольга Рой**, здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ХНПУ імені Г. С. Сковороди.....**152**

Задача Абеля

Ірина Сіра, доцент кафедри математики ХНПУ імені Г. С. Сковороди;
Анастасія Галяс, здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ХНПУ імені Г. С. Сковороди; **Ольга Рой**, здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ХНПУ імені Г. С. Сковороди.....**154**

Суть та особливості методу математичної індукції. Аксиоми Пеано

Ірина Сіра, доцент кафедри математики ХНПУ імені Г. С. Сковороди;
Анна Галяс, здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ХНПУ імені Г. С. Сковороди; **Ольга Рой**, здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ХНПУ імені Г. С. Сковороди.....**156**

Метод інтегральних сум в працях П.Ферма та Б. Паскаля

Ірина Сіра, доцент кафедри математики ХНПУ імені Г. С. Сковороди;
Анна Галяс, здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ХНПУ імені Г. С. Сковороди; **Ольга Рой**, здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ХНПУ імені Г. С. Сковороди.....**159**

Геометрія і мистецтво

Ірина Сіра, доцент кафедри математики ХНПУ імені Г. С. Сковороди;
Єлизавета Базилєва, здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ХНПУ імені Г. С. Сковороди.....**162**

Квадратні рівняння: історія виникнення

Ірина Сіра, доцент кафедри математики ХНПУ імені Г. С. Сковороди;
Катерина Сусліченко, здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти, ХНПУ імені Г. С. Сковороди.....**163**

Проблема п'ятого постулату та її розв'язання

Ірина Сіра, доцент кафедри математики ХНПУ імені Г. С. Сковороди;
Орина Белименко, здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, ХНПУ імені Г. С. Сковороди, **Надія Макущенко**, здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, ХНПУ імені Г. С. Сковороди.....**166**

$$\int (\alpha f(x) + \beta g(x)) dx = \alpha \int f(x) dx + \beta \int g(x) dx, \alpha \neq 0, \beta \neq 0.$$

• Інваріантність формули інтегрування. Нехай $F(x)$ первісна функції $f(x)$, $u = \varphi(x)$ похідна функції, для якої похідна $\varphi'(x)$ неперервна для всіх $x \in (a, b)$, тоді $\int f(u) du = F(u) + C$.

Список використаних джерел:

1. Бусарова Т. М., Кравець В. В., Міхеєва В. О., Петренко В. О. Модульне навчання. Інтегральне числення: Методичні рекомендації для виконання модульної роботи № 5 «Невизначений інтеграл». – Дніпро, 2006. 56 с.
2. Николаева Н. И. Интегральное исчисление: конспект лекций. – О., 2010. 120 с.
3. Лекція 1. Первісна. Невизначений інтеграл. *Web.kpi.kharkov.ua*. веб-сайт. URL: <http://web.kpi.kharkov.ua/apm/wp-content/uploads/sites/82/2020/03/odzanyatie-1.pdf>

Halias A. S., Roy O. S., Sira I. T.

INDEFINITE INTEGRAL

Abstract. The paper considers the concept of the primitive, indefinite integral, its geometric content and properties.

Keywords: differentiated calculus, primitive, indefinite integral, integration, graph, linearity, invariance.



УДК 517.928

Sira I. T., Galias A. S., Roy O. S.

ЗАДАЧА АБЕЛЯ

Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди

Анотація. У роботі розглянуто першу задачу, яка призвела до необхідності розгляду інтегральних рівнянь – задача Абеля.

Ключові слова: задача Абеля, інтегральні рівняння, функція, задача про таутохроне, матеріальна точка, циклоїда.

Історично задача Абеля представляє першу задачу, яка призвела до необхідності розгляду інтегральних рівнянь. Інтегральним рівнянням зазвичай називають рівняння, яке містить шукану функцію під знаком інтеграла (Василишин, 2014. с. 10).

У 1823 р. Абель, узагальнюючи задачу про таутохроне, прийшов до рівняння (Методичні матеріали, 2013):

$$f(x) = \int_0^x \frac{\varphi(\eta)}{\sqrt{x-\eta}} d\eta,$$

де $f(x)$ – задана функція, а $\varphi(\eta)$ – шукана функція. Це рівняння є окремим випадком лінійного інтегрального рівняння Вольтера I-го роду.

Рівняння Абеля цікаве тим, що воно є одне із інтегральних рівнянь, до яких безпосередньо приводить постановка конкретної задачі з механіки або фізики, не використовуючи диференціальні рівняння.

Умова задачі Абеля. «Матеріальна точка під дією сили тяжіння рухається у вертикальній площині (ξ, η) по деякій кривій. Потрібно визначити цю криву так, щоб матеріальна точка, розпочавши свій рух без початкової швидкості в точці кривої з ординатою x , досягла осі $O\xi$ за час $t = f_1(x)$, де $f_1(x)$ – задана функція» (Чорноіван, 2017).

За формулою $v = \sqrt{2g(x-\eta)}$ знаходиться абсолютна величина швидкості точки, яка рухається. Нехай $\beta = \beta(\eta)$ – кут нахилу дотичної до осі $O\xi$.

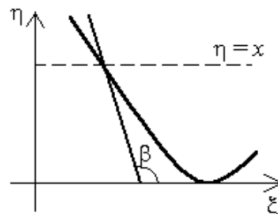


Рис. 1

Звідси будемо мати $\frac{d\eta}{dt} = -\sqrt{2g(x-\eta)} \sin \beta$. Виводимо dt і отримаємо

$dt = -\frac{d\eta}{\sqrt{2g(x-\eta)} \sin \beta}$. Проінтегруємо останній вираз від 0 до x і покладемо

$\frac{1}{\sin \beta} \varphi(\eta)$. Одержимо:

$$\int_0^x \frac{\varphi(\eta)}{\sqrt{x-\eta}} d\eta = -\sqrt{2g} f_1(x) \quad (1)$$

Нехай $f(x) = -\sqrt{2g} f_1(x)$. Тоді рівняння виду (1), буде мати інший вигляд:

$$f(x) = \int_0^x \frac{\varphi(\eta)}{\sqrt{x-\eta}} d\eta,$$

де $f(x)$ – задана функція, а $\varphi(\eta)$ – шукана функція.

Знайшовши $\varphi(\eta)$, ми можемо зіставити рівняння шуканої кривої.

Насправді, $\varphi(\eta) = \frac{1}{\sin \beta}$, звідки $\eta = \Phi(\beta)$.

Далі $d\xi = \frac{dn}{\text{tg}\beta} = \frac{\Phi'(\beta)d\beta}{\text{tg}\beta}$, так що $\xi = \int \frac{\Phi'(\beta)d\beta}{\text{tg}\beta} = \Phi_1(\beta)$.

Таким чином, шукана крива визначається параметричними рівняннями:

$$\xi = \Phi_1(\beta), \eta = \Phi(\beta) -$$

Зокрема, коли $f(x) = C = \text{const}$ такою кривою є циклоїда.

Рівняння $\int_0^x \frac{\varphi(\eta)}{(x-t)^\alpha} dt = f(x)$, де α – стала, $0 < \alpha < 1$, називається

узагальненим рівнянням Абеля. Будемо вважати, що функція $f(x)$ має неперервну похідну на деякому відрізку $[0, \alpha]$ (Методичні матеріали, 2013).

Список використаних джерел:

1. Методичні матеріали для забезпечення практичних занять з спецкурсу інтегральні рівняння. *Запорізький національний університет*. веб-сайт. URL:

http://sites.znu.edu.ua/bank/public_files/2013/11/47/3860_1385283015_03_metod_za_prakt_20_11_2013.pdf (дата звернення: 14.10.2022).

2. Чорноіван Ю. О. Конспект лекцій з курсу інтегральних рівнянь та елементів функціонального аналізу. – Київ, 2017. 203

3. Василюшин Т. В., Гой Т. П., Федак І. В. Інтегральні рівняння. – Івано-Франківськ, 2014. 222 с.

Sira I. T., Galias A. S., Roy O. S.

ABEL'S PROBLEM

Abstract. The paper considers the first problem that led to the need to consider integral equations - Abel's problem.

Keywords: abel's problem, integral equations, function, tautochrone problem, material point, cycloid.



УДК 510.6

Sira I. T., Galias A. S., Roy O. S.

СУТЬ ТА ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДУ МАТЕМАТИЧНОЇ ІНДУКЦІЇ. АКСІОМИ ПЕАНО

Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди

Анотація. У роботі розглянуто суть, особливості методу математичної індукції, та аксіоми Пеано.

Ключові слова: математична індукція, доведення, метод математичної індукції, істинність, аксіоми Пеано.

Назва методу математичної індукції оманлива – насправді цей метод є дедуктивним і дає строге доведення тверджень, вгаданих за допомогою індукції. Таким чином, метод математичної індукції є однією з форм математичного міркування (Виленкин, 1976: с. 9).

У будь-якій книзі з математики обов'язково є доведення, саме можливість доведення математичних тверджень та їх наявність в математичних текстах і є