



$$I = \int_a^b f(x) dx$$

$$\sum_{k=1}^n \frac{f(x_{k-1}) + f(x_k)}{2}$$

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

«СУЧАСНІ ЗАСТОСУВАННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ НАУК
У ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСАХ - 2013»

*Матеріали II регіональної науково-практичної конференції
молодих науковців*

Матеріали II регіональної науково-практичної конференції молодих науковців

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА
УКРАЇНИ**

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. М.КОЦЮБІНСЬКОГО
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

*Кафедра вищої математики, інформатики,
та математичних методів в економіці*

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

**«СУЧАСНІ ЗАСТОСУВАННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ НАУК
У ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСАХ – 2013»**

Матеріали II регіональної науково-практичної конференції
молодих науковців

30 квітня 2013 року

Вінниця-2013

Збірник наукових праць «Сучасні застосування фундаментальних наук у виробничих процесах - 2013». Матеріали II регіональної науково-практичної конференції молодих науковців. - Вінниця: ВНАУ, 2013. - 293 с.

За точність викладення матеріалу та достовірність використаних фактів відповідальність несуть автори. Рукописи не рецензуються.

У збірнику подаються наукові статті та тези доповідей учасників II регіональної науково-практичної конференції молодих науковців «Сучасні застосування фундаментальних наук у виробничих процесах - 2013».

Голова редакційної колегії:

Найко Д.А., к.ф.-м.н., доцент, завідувач кафедри вищої математики, інформатики та математичних методів в економіці ВНАУ

Члени редакційної колегії:

Мороз О.В., д.е.н., професор, директор ННІ «Аграрної економіки» ВНАУ

Михалевич В.М., д.т.н., професор, завідувач кафедри вищої математики ВНТУ

Заболотний В.Ф., д.пед.н., професор, завідувач кафедри методики викладання фізики ВДПУ ім. М. Коцюбинського

Дзісь В.Г., к.т.н., доцент кафедри вищої математики, інформатики та математичних методів в економіці ВНАУ

Левчук О.В., к.пед.н., доцент кафедри вищої математики, інформатики та математичних методів в економіці ВНАУ

Коломісць А. М., д.пед.н., професор кафедри основ фундаментальних дисциплін

Смілянecь О.Г., к.пед.н., доцент кафедри вищої математики, інформатики та математичних методів в економіці ВНАУ

Шевчук О.Ф., к.ф.-м.н., старший викладач кафедри вищої математики, інформатики та математичних методів в економіці ВНАУ

Рекомендовано до друку науково-методичною комісією факультету обліку та аудиту ННІ аграрної економіки ВНАУ,
протокол № 8 від 20 березня 2013 року

*Відповідальний за випуск Найко Д.А.
Вістка Віталія Лисого*

© Колегія авторів
©ВНАУ-2013

ЗМІСТ

Секція 1. МАТЕМАТИКА

1. <i>Абрамчук В.С., д. пед. н., проф., Байдацький О.П., Войтовик О. В., студенти</i> ЗАСТОСУВАННЯ ЕРМІТОВОЇ СПЛАЙН-ІНТЕРПОЛЯЦІЇ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАДАЧ КОНСТРУЮВАННЯ, ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ МАТЕМАТИКИ.....	4
2. <i>Бурдейна Л.І., к. пед.н., доц., Дрижук Н.В., студентка</i> МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ЕКОНОМІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ.....	8
3. <i>Бурдейна Л.І., к. пед.н., доц., Ковель О.О., студентка</i> ВИРОБНИЧА ФУНКЦІЯ ЯК ЕКОНОМІКО-СТАТИСТИЧНА МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА В ЕКОНОМІЧНІЙ СИСТЕМІ.....	10
4. <i>Дубчак В. М., к.т.н., доц., Прокопчук С. М., Поп'як О. Г., студенти</i> ІСТОРІЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ЧИСЕЛ π ТА e	13
5. <i>Дубчак В.М., к.т.н., доц., Василенко Т.С., студентка</i> МАТРИЧНА МОДЕЛЬ ПАРАЛЕЛЬНОГО ОБЧИСЛЕННЯ МНОЖИНИ МОМЕНТНИХ ОЗНАК ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ.....	20
6. <i>Краєвський В. О., к.ф.-м.н., доц., Антонюк Л. Е., студент</i> ВАРІАЦІЙНІ ПРИНЦИПИ В СТРУКТУРІ НАУКОВОГО ЗНАННЯ.....	24
7. <i>Краєвський В. О., к.ф.-м.н., доц., Гаїна А. О., студент</i> З ІСТОРІЇ ВАРІАЦІЙНИХ ПРИНЦИПІВ.....	26
8. <i>Краєвський В. О., к.ф.-м.н., доц., Живелюк О. Л., студент</i> ЗАДАЧІ, ЩО ПРИВОДЯТЬ ДО ПОНЯТТЯ ФУНКЦІОНАЛА.....	29
9. <i>Краєвський В. О., к.ф.-м.н., доц., Щербань Д. П., студент</i> ФОРМУЛА ЕЙЛЕРА ТА ПРИКЛАДИ ЇЇ ЗАСТОСУВАННЯ.....	33
10. <i>Краєвський В. О., к.ф.-м.н., доц., Соловей Ю. К., студент</i> ВАРІАЦІЙНІ ЗАДАЧІ ІЗОПЕРИМЕТРИЧНОГО ТИПУ.....	37
11. <i>Найко Д.А., к. ф.-м. н., доц.</i> МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ МІЖГАЛУЗЕВОГО ДИНАМІЧНОГО БАЛАНСУ.....	42
12. <i>Найко Д. А., к. ф.-м. н., доц.</i> СТАТИЧНА МАКРОЕКОНОМІЧНА МОДЕЛЬ ЛЕОНТЬЄВА.....	49
13. <i>Найко Д.А., к. ф.-м. н., доц., Пацалюк О.А., студентка</i> ПРО ДЕЯКІ МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ЕКОНОМІКО-ДИНАМІЧНИХ СИСТЕМ.....	55
14. <i>Наконечна Л.Й., к. пед. н., доц., Гнатюк І.І., студент</i> ФОРМУЛИ СКОРОЧЕНОГО МНОЖЕННЯ, ІСТОРІЯ ВИНИКНЕННЯ ТА РІЗНІ СПОСОБИ ДОВЕДЕННЯ.....	62
15. <i>Тимошенко О.З., к.ф.-м.н., доц., Романчук А.А., студентка Романчук О.А., студентка</i> ЧАСТИНІ РОЗВ'ЯЗКИ РІВНЯННЯ НЬЮТОНА-ЛОРЕНЦА, ЯКІ ІНВАРІАНТНІ ВІДНОСНО АБЕЛЕВИХ ТРІЙОК ОПЕРАТОРІВ.....	67
16. <i>Бубновська І.А., асистент, Чіков І., студент</i> СИНТЕЗ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТА КОМП'ЮТЕРНОЇ	

*Краєвський В. О., к.ф.-м.н., доц.
Антонюк Л. Е., студент*

Вінницький національний технічний університет

ВАРІАЦІЙНІ ПРИНЦИПИ В СТРУКТУРІ НАУКОВОГО ЗНАННЯ

Анотація

У роботі проаналізовано структуру «справжньої» теорії. Зроблено порівняльний аналіз варіаційних принципів з іншими фізичними законами. Визначено, що дедуктивні зв'язки теорій, які мають найзавершенішу структуру (геометрична оптика, механіка, термодинаміка) утворюють єдиний центр – деякий варіаційний принцип

У методах наукового опису світу існує вкрай обмежений набір формальних способів вводити основні закони мінливості досліджуваних систем. Майже завжди такі закони постулюються або у формі «рівнянь руху» або у формі екстремального принципу. Як правило, такі формулювання рівносильні: якщо є рівняння руху, то з його вигляду виводиться функціонал, для якого вихідне рівняння є рівнянням Ейлера-Лагранжа відповідної варіаційної задачі, і навпаки. Однак, екстремальні принципи мають більшу евристичну й узагальнюючу силу. Пояснимо сказане простим прикладом. Чому камінь, кинутий під кутом до горизонту, рухається по параболі? Можна вказати на квадратичне рівняння рівноприскореного руху тіла. Саме це рівняння є наслідком другого закону Ньютона для тіла, що рухається під дією сталої сили. Втім, парабола може бути подана й геодезичною лінією – розв'язком рівнянь Ейнштейна із загальної теорії відносності для руху у сильних полях і з високими швидкостями. Закон Ньютона й рівняння Ейнштейна можуть бути виведені з принципу найменшої дії. Таким чином, існує кілька рівнів пояснення явищ, кожний з яких може слугувати вихідним постулатом. Однак, рівняння рівноприскореного руху стосуються лише вузького класу явищ, другий закон Ньютона описує всі рухи в несильних полях і з невисокими швидкостями, рівняння Ейнштейна позбавлені цих обмежень, а принцип найменшої дії застосовується до всіх форм механічного й електромагнітного руху [1].

Чи існує якась «ідеальна» форма наукової теорії, загальна для всіх наукових дисциплін? Чи можна в гуманітарних і біологічних науках будувати теорії, подібні до тих, які ми знаходимо у фізиці? Якщо так, то чому дотепер немає таких теорій? Деякі біологічні й гуманітарні дисципліни претендують на звання теорії, але фізик відкинув би подібні намагання. Чому? Щоб відповісти на ці питання, потрібно спочатку з'ясувати, які риси фізичних теорій дають їм беззастережне право на це найменування.

Насамперед зазначимо, що будь-яка «справжня» (з погляду фізика) теорія

має два поверхи: крім законів, що пов'язують один з одним різні явища й утворюють перший поверх теорії, повинен існувати другий поверх, що складається з дедуктивних (логічних) зв'язків між самими законами. Ці логічні зв'язки дозволяють виводити самі закони з інших, або, відповідно до цитати Л. Ейнштейна, «зрозуміти емпіричну закономірність як логічну необхідність». Якщо цей другий поверх відсутній, то дана область може розглядатися лише як сукупність емпіричних знань, але не як теорія.

Візьмемо як приклад психологію. Психологами знайдена величезна кількість закономірностей і фактів, багато з яких навіть виражені в математичній формі. Але теорії в тому значенні, у якому вживається це слово в точних науках, не існує. Причина в тому, що ці закони розрізнені, не утворюють системи, не виводяться один з одного або з якихось загальних принципів. Отже, тверда дедуктивна структура, «логічний кістяк» є необхідним компонентом будь-якої «справжньої» наукової теорії.

Але це ще не все. Як показує історія науки, логічна структура теорії не залишається сталою, вона еволюціонує до певного «ідеального» стану. Цей ідеал наукової теорії змальований ще І. Ньютоном: «Пояснити якомога більшу кількість фактів найменшою кількістю вихідних положень». І ми дійсно спостерігаємо, як у ході еволюції теорії кількість фактів, що пояснюються, зростає, а кількість вихідних постулатів, принципів – скорочується. У підсумку виявляється, що всі теорії, що завершили свій розвиток (такі як механіка, термодинаміка, геометрична оптика й т.п.) подібні по своїй логічній структурі: їхні дедуктивні зв'язки (що утворюють «другий поверх») мають єдиний центр – деякий загальний принцип.

Питається, чи можна що-небудь сказати про форму такого принципу? Чи є вона для кожної області природознавства особливою або для усіх теорій є загальною рисою?

Звертаючись до теорій, які завершили процес централізації (механіка, геометрична оптика, термодинаміка), ми знаходимо, що в центрі кожної з них стоїть принцип оптимальності (інакше його називають ще екстремальним або варіаційним принципом) – твердження про мінімум (або максимум) деякої величини. В оптиці це – принцип якнайшвидшого шляху Ферма [2], у механіці – принцип найменшої дії [1], у термодинаміці – принцип максимуму ентропії.

Чи випадково, що центральним принципом у цих випадках виявився саме принцип оптимальності? Можливо у такого принципу є певні переваги, які й виводять його на центральне місце в теорії?

У фізичній і методологічній літературі склалося переконання, що означена обставина не випадкова, що екстремальний принцип має настільки безсумнівні переваги, що в нього просто немає суперників [3].

Література

1. Трифонов Е. Д. Вариационные принципы в физике // Соросовский образовательный журнал. – 1998, №6. – С. 106-111.
2. Самохин В. Н. Необходимое условие экстремума и вариационный принцип Ферма // Соросовский образовательный журнал. – 1999, №6. – С. 123-

127.

3. Аккурин И.А. Единство естественнонаучного знания. – М.: Наука, 1974. – 228 с.

Краєвський В. О., к.ф.-м.н., доц.

Гайна А. О., студент

Вінницький національний технічний університет

З ІСТОРІЇ ВАРІАЦІЙНИХ ПРИНЦИПІВ

Анотація

У роботі розглянуто передумови виникнення та розвиток варіаційних принципів у геометричній оптиці, механіці та термодинаміці. У різні етапи варіаційні принципи розглядалися, як панацея, як основа математизації фізичних процесів, так і просто як гарна математична «обгортка», яка не несе жодної нової інформації. У роботі проаналізовано причини такого відношення математиків до варіаційних принципів

Думка про те, що «природа діє найпростішим способом» (Й. Бернуллі), тобто «найощадливіше», надзвичайно стара й є джерелом багатьох наукових ідей і методичних прийомів. Ще І. Ньютон у своїх «Початках» говорив, що «не потрібно приймати в природі інших причин понад тих, які істинні й достатні для пояснення явищ, що природа нічого не дає дарма, а було б даремним робити більшим те, що може бути зроблено меншим, що природа проста й не розкошує зайвими причинами речей» [1]. Незабаром у математиці й фізиці ідея «економії» у природі одержала втілення в розвитку екстремальних принципів. Історично першим таким принципом був «принцип Ферма» у геометричній оптиці.

Ще Герон Олександрійський виводив закон відбиття світла з принципу найкоротшого шляху. Однак уже у випадку заломлення світла цей принцип явно порушувався; тому П. Ферма припустив (1662 р.), що світловий промінь обирає не найкоротший шлях, а шлях найменшого часу. Так був сформульований перший екстремальний принцип, що залишився непорушним і донині: «Істинний шлях світлового променя відрізняється від всіх можливих (мислимих) шляхів тим, що час руху уздовж нього мінімальний» [2].

Вся геометрична оптика міститься в цьому принципі, як рослина в зерні, і може бути отримана з нього шляхом методичного розгортання з урахуванням конкретних умов руху світла (щільність середовища, наявність поверхонь, що відбивають та заломлюють світло та ін.).

На цьому прикладі можна бачити дві основні риси, що властиві всім екстремальним принципам: крайній лаконізм і простота й, у той же час, украй загальний і універсальний характер. Знаючи принцип Ферма, можна розрахувати будь-яку оптичну систему, не потребуючи жодних інших законів