



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

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ ТА НАУЦІ

Збірник наукових праць

Випуск 9

Мелітополь - 2017

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

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
В ОСВІТІ ТА НАУЦІ**

Збірник наукових праць

(випуск 9)

Мелітополь – 2017

УДК 004:[001+37](058)

ББК 32.973-01я5

174

Друкується за рішенням Вченої ради Мелітопольського
державного педагогічного університету
імені Богдана Хмельницького
(протокол № 14 від 25.04.2017 р.)

Редакційна колегія:

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

Єремєєв В.С. – доктор технічних наук, професор, заступник
голови редакційної колегії

Спірін О.М. – доктор педагогічних наук, професор

Горбатюк Р.М. – доктор педагогічних наук, професор

Круглик В.С. – кандидат педагогічних наук, доцент

Шаров С.В. – кандидат педагогічних наук, доцент

Осадча К.П. – кандидат педагогічних наук, доцент

Постильна О.О. – кандидат педагогічних наук

Наумук І.М. – кандидат педагогічних наук

174 **Інформаційні технології в освіті та науці:** Збірник наукових
праць. – Мелітополь: Вид-во МДПУ ім. Б.Хмельницького, 2017. –
№ 1(9). – 303 с.

ISBN 978-617-7346-69-1

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.

УДК 004:[001+37](058)

ББК 32.973-01я5

ISBN 978-617-7346-69-1

© Видавництво Мелітопольського
державного педагогічного університету
імені Богдана Хмельницького, 2017.
© Автори публікацій, 2017

ЗМІСТ

Бабіч А. ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ BYOD У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ.....	8
Балабас А., Научук І. ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО СЕРЕДОВИЩА SCRATCH ЯК ПРОПЕДЕВТИКА ДО ПРОГРАМУВАННЯ.....	11
Балута В., Лиманський Є. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ РОЗРОБКИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ДІАГНОСТУВАННЯ ЗАХВОРЮВАНЬ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ.....	14
Балута В., Муждабаєв А., Неліна В. СУЧАСНИЙ СТАН РОЗРОБКИ І ВИКОРИСТАННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ У СФЕРІ РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ.....	18
Банделюк Я., Постильна О. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОГО РЕСУРСУ З ДИСЦИПЛІНИ «Я У СВІТІ» ДЛЯ УЧНІВ 4 КЛАСУ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ.....	25
Бельчев П., Стрілець О. ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСУ WEB 2.0 СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ЗАВДАНЬ З МАТЕМАТИКИ.....	28
Бельчев П., Сюсюкан Ю. ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В КУРСІ ФІЗИКИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ.....	33
Бельчев П., Таблер Т. ІНТЕРАКТИВНА ДОШКА SMART BOARD – КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНИЙ ЗАСІБ НАВЧАННЯ.....	40
Близнюк Я. РОЗРОБКА МОБІЛЬНИХ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ.....	45
Вагіс А. ФОРМУВАННЯ ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТА ЯК СИНЕРГЕТИЧНИЙ ПРОЦЕС.....	47
Варава Т. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ НАВЧАЛЬНИХ ПРОГРАМ З ІНФОРМАТИКИ У 5-9 КЛАСАХ.....	51
Вівденко А., Конюхов С. ФОРМУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК З ОСНОВ ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПРОГРАМУВАННЯ ЗАСОБАМИ ПРОГРАМ-ТРЕНАЖЕРІВ.....	56
Гасанова В. ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНЯ СИСТЕМА ЯК ЕЛЕМЕНТ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ ОСВІТИ.....	60
Голуб К., Брянцев О. ПОБУДОВА 3D МОДЕЛЕЙ ПО СКЕТЧ-КРЕСЛЕННЯМ.....	62

Гончар Т., Найдих А., Спірінцев Д. ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАСОБІВ В УЧБОВОМУ ПРОЦЕСІ	65
Горбатюк Р. ВПЛИВ ІНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГІЙ НА ПСИХІЧНУ СТІЙКІСТЬ СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ.....	70
Гришко Б. РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАСОБУ ДЛЯ ФРАГМЕНТАРНОЇ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ	75
Довгопол С. РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАСОБУ ДЛЯ АНАЛІЗУ ЦІНОВІХ ПРОПОЗИЦІЙ ПОСТАЧАЛЬНИКІВ ДЛЯ ОБИРАННЯ НАЙКРАЩОЇ ЦІНИ	78
Долиннич К., Наумук І. ДИСЦИПЛІНА «ОХОРОНА ПРАЦІ В ГАЛУЗІ» ЯК ВАЖЛИВА СКЛАДОВА ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ІТ ФАХІВЦІВ ..	82
Дущенко О. ВЕБ-ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ОСНОВА ІНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГІЙ ..	86
Ємельянов М. АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РОЗПОДІЛЕНИХ БАЗ ДАНИХ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ.....	89
Еремеев В., Литвиненко К. РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ДЛЯ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОЛУМАРКОВСКИХ ГИПЕРСЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ.....	93
Еремеев В., Неменков С., Синицин О. МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЧАСТИЦ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА В АЭРОДИНАМИЧЕСКОЙ ТРУБЕ	100
Еремеев В., Попазов Н. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В ЦЕПОЧКЕ ЛИНЕЙНЫХ ОСЦИЛЛЯТОРОВ	104
Зінченко Є. ОНЛАЙН СИСТЕМА АНАЛІЗУ ВИМОГ РИНКУ ПРАЦІ ЩОДО ІТ ФАХІВЦІВ УКРАЇНИ.....	110
Ільїн Д., Титаренко Н. РОЗВ'ЯЗАННЯ ЛІНІЙНИХ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ МЕТОДОМ ЕЙЛЕРА.....	116
Кабанчук С. ОСОБЛИВОСТІ НАЦІОНАЛЬНО-ПАТРІОТИЧНОГО ВИХОВАННЯ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ В УЧНІВ 9-11 КЛАСІВ.....	120
Капітонцев А. ОНЛАЙН СИСТЕМА АНАЛІЗУ ВИМОГ РИНКУ ПРАЦІ ЩОДО ІТ ФАХІВЦІВ УКРАЇНИ.....	123
Конюхов С. ДО ПИТАННЯ ВИБОРУ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ООП В УНІВЕРСИТЕТАХ.....	128
Корецький О., Чорна А. ФУНКЦІОНАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ «ОНЛАЙН ПУТІВНИК АБІТУРІЄНТА».....	132
Коровін О. РОЗРОБКА ДОДАТКУ РОЗПІЗНАВАННЯ ПРОСТИХ ОБ'ЄМНИХ ПРИМІТИВІВ.....	135

Кошельніков В., Брянец О. МЕТОДИ ПОШУКУ ВІДКРИТИХ ОЧЕЙ З УРАХУВАННЯМ КОЛЬОРУ ОБЛИЧЧЯ.....	138
Кравченко Н. ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ ЗМІСТУ ДИСЦИПЛІН ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ КОМП'ЮТЕРНОГО ПРОФІЛЮ	142
Крашеніннік І. ПАРАЛЕЛЬНІ І РОЗПОДІЛЕНІ ОБЧИСЛЕННЯ У СТРУКТУРІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ- ПРОГРАМІСТІВ ЗІ СКОРОЧЕНИМ ТЕРМІНОМ НАВЧАННЯ.....	145
Криворучко Н. ІНТЕРАКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ – ШЛЯХ ПІДВИЩЕННЯ ІНТЕРЕСУ УЧНІВ ДО НАВЧАННЯ	149
Круглик В. ВЕБ-ОРІЄНТОВАНІ НАВЧАЛЬНІ СЕРЕДОВИЩА У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПРОГРАМІСТІВ	154
Круковець Є., Научук І. ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ	158
Левада В., Шаров С. НАПРЯМКИ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ	161
Лубко Д. ВИБІР ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВЕДЕННЯ КУРЕЙ ШЛЯХОМ ПРОЕКТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ДОВІДКОВОЇ СИСТЕМИ	165
Марчук М. ОГЛЯД ВІЗУАЛЬНИХ МОВ ПРОГРАМУВАННЯ ДЛЯ НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПРОГРАМІСТІВ.....	169
Меренда Г. ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО- КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ АНАЛІТИЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ.....	174
Мойсюк Ю., Постильна О. ІНФОРМАЦІЙНИЙ РЕСУРС З ДИСЦИПЛІНИ «ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ДУХОВНО-МОРАЛЬНОМУ ВИХОВАННІ ОСОБИСТОСТІ».....	177
Москаленко О., Сіциліцин Ю. ОГЛЯД ЗАСОБІВ РОЗРОБКИ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ	180
Муртазієв Е. ОСНОВНІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ КУЛЬТУРНО-ІСТОРИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ.....	183
Осадча К. НОВІ МОЖЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТЮТОРА ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У MOODLE 3.2.....	187
Павленко М., Павленко Л. ВПРОВАДЖЕННЯ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ В БЕРДЯНСЬКОМУ ДЕРЖАВНОГО ПЕДАГОГІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ	192

Пасічний К. АНАЛІЗ СУЧАСНИХ КОРПОРАТИВНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ІДЕЯМИ	195
Пахомов С. КОМП'ЮТЕРИЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОГО ПРОЦЕСУ ЗА ДОПОМОГОЮ ВИКОРИСТАННЯ ПЕДАГОГІЧНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАСОБУ.....	198
Петренко С. ПРО ОСОБЛИВОСТІ ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ З ФОРМУВАННЯ ІКТ-КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ	201
Петровський В. ОГЛЯД ПОПУЛЯРНИХ СИСТЕМ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ	205
Плясецький В. РОЗРОБКА ОНЛАЙН-ГРИ «ШАШКИ».....	208
Ракович В. АНАЛІЗ ЗАСОБІВ РОЗРОБКИ ІГОР ДЛЯ НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПРОГРАМІСТІВ	211
Редькін В., Наумук О. РОЗРОБКА КОНСТРУКТОРА ПРОГРАМНОГО ІНТЕРФЕЙСУ ДЛЯ КЕРУВАННЯ БАЗОЮ ДАНИХ «SMART CITY»	217
Ройко Є., Сіциліцин Ю. ПОРІВНЯННЯ КРОС-ПЛАТФОРМНИХ МОВ ПРОГРАМУВАННЯ JAVA ТА QT.....	220
Рубцов М., Раділова Х., Сурженко В. ДОСЛІДЖЕННЯ НЕСКІНЧЕННИХ ДОБУТКІВ НА ЗБІЖНІСТЬ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ	223
Рубцов М., Рубцова Н. ВПЛИВ ІНФОРМАЦІЙНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ВИКЛАДАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН В УНІВЕРСИТЕТІ	227
Саблін Є., Наумук О. РОЗРОБКА ПАТЕРНИХ РІШЕНЬ ДЛЯ УСУНЕННЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ У РОБОТІ ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ УНІВЕРСИТЕТУ	234
Савченко С., Наумук О. АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ВСТАНОВЛЕННЯ ТА НАЛАШТУВАННЯ MS WINDOWS SERVER 2012 SERVER CORE ЗАСОБАМИ POWER SHELL.....	237
Садова Т., Дем'яненко А. АНАЛІЗ ВПЛИВУ МЕДІАРЕСУРСІВ НА ФОРМУВАННЯ РОДИННИХ ЦІННОСТЕЙ В УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ	240
Сафонов І., Шаров С. АНАЛІЗ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ СКЛАДАННЯ КОШТОРИСА БУДІВНИЦТВА ЖИТЛОВОЇ НЕРУХОМОСТІ.....	243
Симоненко С. ОСОБЛИВОСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ З ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ В УНІВЕРСИТЕТАХ США	247

Слепцов А. ПРОБЛЕМИ ЗАМОВНИКІВ ПРИ РОЗРОБЦІ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ	251
Солдатко Р., Сіциліцин Ю. АНАЛІЗ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ БУХГАЛТЕРСЬКОГО ОБЛІКУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА	254
Спірін О., Лупаренко Л. ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНА ПІДТРИМКА НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НА ОСНОВІ ВІДКРИТИХ ЕЛЕКТРОННИХ ЖУРНАЛЬНИХ СИСТЕМ ...	257
Ставицька К., Шарова Т. ВПЛИВ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС ВИЩОЇ ШКОЛИ	260
Степаненко Є. ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНОМУ ПРОЦЕСІ УЧНІВ 1-4 КЛАСІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ	263
Тетерев В. Семенов М. МОНІТОРИНГ ВІДВІДУВАННЯ САЙТУ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНІЧНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ	267
Уналян А., Титаренко Н. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ В ШКІЛЬНИХ КУРСАХ МАТЕМАТИКИ І ФІЗИКИ	271
Філатова Г. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИВЧЕННЯ ДИДАКТИЧНОЇ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІКТ НА УРОКАХ УКРАЇНСЬКОЇ ЛІТЕРАТУРИ	273
Хіміч В., Наумук О. РОЗРОБКА ДИСТРИБУТИВУ ДЛЯ КОМП'ЮТЕРНИХ КЛАСІВ УНІВЕРСИТЕТУ НА БАЗІ ОПЕРАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ UBUNTU	277
Цибух О., Балута В. АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ УСПІШНОСТІ СТУДЕНТІВ ВНЗ УКРАЇНИ..	280
Чемерис Г. АНАЛІЗ ЗАСОБІВ ТРИВИМІРНОЇ ГРАФІКИ ДЛЯ НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ З КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК	283
Чорна А. SCRUM МЕТОДОЛОГІЯ, ЯК ПРАКТИЧНИЙ МЕТОД ПІДГОТОВКИ ІНЖЕНЕРІВ-ПРОГРАМІСТІВ	287
Шмельова Ю., Постильна О. ЕЛЕКТРОННИЙ ЗОШИТ НА УРОКАХ ОБРАЗОТВОРЧОГО МИСТЕЦТВА В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ	291
Шрамко О., Чорна А. ФУНКЦІОНАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ПРОГРАМНОГО ЗАСОБУ ПО ТИПУ ПРОГРАМИ "TIME DOCTOR"	295
Шроль Т. ОСОБЛИВОСТІ ТРАНСФОРМАЦІЇ РОЛІ СУБ'ЄКТІВ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ПРИ ПЕРЕХОДІ ВІД ТРАДИЦІЙНОЇ ДО ЗМІШАНОЇ МОДЕЛІ НАВЧАННЯ	298

ДОСЛІДЖЕННЯ НЕСКІНЧЕННИХ ДОБУТКІВ НА ЗБІЖНІСТЬ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

*Рубцов М., Раділова Х., Сурженко В.
Мелітопольський державний педагогічний університет
імені Богдана Хмельницького,
м. Мелітополь
e-mail: rubtsovnik3077@mail.ru
e-mail: radilova1997@mail.ru
e-mail: missis.surzhenko@mail.ru*

Постановка проблеми. Дослідження на збіжність в нескінченних добутках (як і в числових та функціональних рядах) має велике значення для їх використання. Якщо теорія та практична сфера дослідження рядів розроблена досить достатньо, то для нескінченних добутків цього сказати неможливо [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженням нескінченних добутків присвячено багато робіт [1, 4, 5]. В основному матеріал, викладений у навчальній літературі, носить загальний характер, а в численних монографіях з даної тематики розглянуті більш вузькі питання проблеми «Нескінченні добутки». Актуальність цієї роботи обумовлена, з одного боку, великим інтересом до теми «Нескінченні добутки» в сучасній науці, з іншого боку, її недостатньою розробленістю.

Ціллю статті було дослідження нескінченних добутків на збіжність шляхом використання обчислювальної техніки.

Виклад основного матеріалу. Поняття нескінченного добутку дуже близько до поняття числового ряду [3].

Розглянемо нескінченно числову послідовність $u_1, u_2, \dots, u_n, \dots$

і формально утворимо з елементів цієї послідовності вираз виду:

$$u_1 + u_2 + \dots + u_n + \dots = \sum_{n=1}^{\infty} u_n. \quad (1)$$

Вираз (1) прийнято називати числовим рядом або просто рядом.

Нехай дана нескінченна числова послідовність $p_1, p_2, \dots, p_n, \dots$.

Залисаний формально вираз вигляду

$$p_1 \cdot p_2 \cdot \dots \cdot p_k \cdot \dots \cdot p_n \cdot \dots = \prod_{n=1}^{\infty} p_n \quad (2)$$

прийнято називати *нескінченим добутком*.

Нескінченний добуток

$$p_1 \cdot p_2 \cdot p_3 \cdot \dots \cdot p_n \cdot \dots = \prod_{n=1}^{\infty} p_n \quad (3)$$

називається збіжним, якщо існує кінцева і відмінна від нуля границя

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \prod_{k=1}^n p_k = \lim_{n \rightarrow \infty} P_n = P.$$

Якщо $P \neq 0$ і жоден із співмножників p_k не рівний нулю, то добуток (3) називається розбіжним до нуля; в протилежному випадку добуток називається збіжним до нуля.

Необхідною умовою збіжності є $\lim_{n \rightarrow \infty} P_n = 1$.

Не всі нескінченні добутки можна розв'язати математичним способом, або навіть якщо і можна, то це займає багато часу, тому за допомогою мов програмування можна розробити програмний комплекс для вирішення цих задач.

Серед сучасних мов програмування мова С є одним з найбільш поширених і універсальних. Ця мова добре зарекомендувала себе ефективністю, лаконічністю запису алгоритмів, логічною стрункістю програм. У багатьох випадках програми, написані на мові С, можна порівняти за швидкістю з програмами, написаними іншими мовами, при цьому вони більш наочні і прості в супроводі. На прикладі цієї мови було розглянуто розв'язання декількох задач.

Алгоритм обчислення прикладів зображений в блок-схемі (рис. 1).

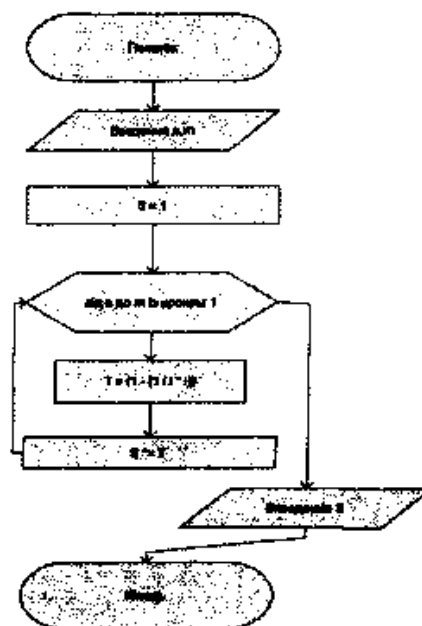


Рис. 1. Блок-схема

Приклади досліджень нескінченних добутків на збіжність

1. Дослідити добуток $\prod_{k=2}^{\infty} \left(1 - \frac{2}{k(k+1)}\right)$ на збіжність і знайти його

значення.

Розв'язання. Вираз, який стоїть під знаком добутку приведемо до спільного знаменника і квадратний тричлен розкладемо на множники, тоді добуток отримає вигляд

$$\prod_{k=2}^{\infty} \frac{(k-1)(k+2)}{k(k+1)} = \frac{1 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 6 \cdot \dots \cdot (k-1) \cdot (k+2)}{2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 5 \cdot \dots \cdot k \cdot (k+1)} =$$

$$= \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4} \cdot \dots \cdot \frac{k-1}{k} \cdot \frac{4}{3} \cdot \frac{5}{4} \cdot \frac{6}{5} \cdot \dots \cdot \frac{k+2}{k+1} = \frac{1}{3} \cdot \frac{k+2}{k}.$$

$$\lim_{k \rightarrow \infty} P_k = \lim_{k \rightarrow \infty} \frac{1}{3} \cdot \frac{k+2}{k} = \frac{1}{3}.$$

Нескінченний добуток є збіжним, і значення його $P = \frac{1}{3}$.

Представимо цю збіжність графічно (рис. 2).

N	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	∞
P	0,7	0,6	0,5	0,47	0,44	0,43	0,42	0,41	0,4	...	$1/3$

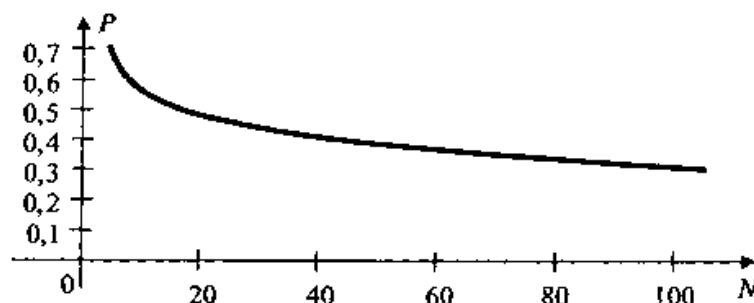


Рис. 2

Результат розрахунку за програмою для даного прикладу зображений на рис.3.

42 Перевірка збіжності ряду

Початкове значення
3

Кінцеве значення
50

Перевірка

$$\prod_{k=2}^{\infty} \left(1 - \frac{2}{k(k+1)} \right)$$

Точка збіжності
0,345666666666667

Збіжність ряду
Ряд збіжний

Рис. 3. Результат прикладу 1

2. Дослідити добуток $\prod_{n=3}^{\infty} \left(\frac{n^2 - 4}{n^2 - 1} \right)$ на збіжність і знайти його значення.

Розв'язання. Вираз, який стоїть під знаком добутку в чисельнику та в знаменнику розкладемо на множники як різницю квадратів, тоді добуток отримає вигляд

$$\begin{aligned} \prod_{n=3}^{\infty} \left(\frac{n^2-4}{n^2-1} \right) &= \prod_{n=3}^{\infty} \frac{(n-2)(n+2)}{(n-1)(n+1)} = \frac{1}{2} \cdot \frac{5}{4} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{6}{5} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{7}{6} \cdot \dots \cdot \frac{(n-2)(n+2)}{(n-1)(n+1)} = \\ &= \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{(n-2)}{(n-1)} \cdot \dots \cdot \frac{5}{4} \cdot \frac{6}{5} \cdot \frac{7}{6} \cdot \dots \cdot \frac{(n+2)}{(n+1)} = \frac{1}{4} \cdot \frac{n+2}{n-1}. \\ \lim_{n \rightarrow \infty} P_n &= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{4} \cdot \frac{n+2}{n-1} = \frac{1}{4}. \end{aligned}$$

Отже, даний нескінченний добуток є збіжним, і його значення $P = \frac{1}{4}$.

Результат розрахунку за програмою для даного прикладу зображений на рис.4.

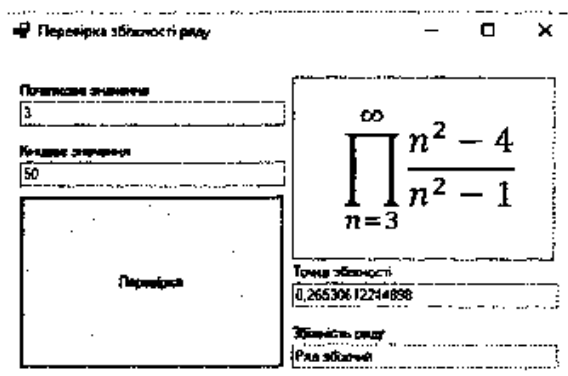


Рис.4. Результат прикладу 2.

Висновки. Результати досліджень на збіжність вказують на те, що аналітичні розрахунки співпадають з допустимою точністю з розрахунками на обчислюваній техніці.

Література

1. Ильин, В.А. Математический анализ. Продолжение курса [Текст] / В.А. Ильин, В.А. Садовничий, Бл.Х. Сендов. Под ред. А.Н. Тихонова. – М.: Изд-во МГУ, 1987. – 358 с.
2. Камынин, Л. И. Курс математического анализа. Том 2: Учебник. [Текст] / Л.И. Камынин. – Москва: МГУ им. М.В. Ломоносова, 1995. – 625 с.
3. Кудрявцев, Л.Д. Курс математического анализа (в двух томах): Учебник для студентов университетов и вузов [Текст] / Л.Д. Кудрявцев – М.: Высшая школа, Т.2 – 1981. – 584 с.
4. Уиттекер, Э.Т. Курс современного анализа. В 2 ч. Ч.2: Трансцендентные функции. Пер. с англ. [Текст] / Э.Т. Уиттекер, Дж.Н. Ватсон. – М: Из-во физ-мат литературы, 1963. – 516 с.

5. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления [Текст]: учебник: в 3 т. / Г. М. Фихтенгольц. – 10-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. Т. 2. – 2016. – 800 с.

Анотація. Стаття присвячена дослідженню нескінченних добутків на збіжність шляхом використання обчислювальної техніки. Створена програма дозволяє по введеній формулі досліджувати збіжність або розбіжність нескінченного добутку.

Ключові слова: нескінченні добутки, збіжність нескінченного добутку.

УДК [378.091.33:51]:004

ВПЛИВ ІНФОРМАЦІЙНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ВИКЛАДАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН В УНІВЕРСИТЕТІ

Рубцов М.

Мелітопольський державний педагогічний університет

імені Богдана Хмельницького,

м. Мелітополь

e-mail: rubtsovnik3077@mail.ru

Рубцова Н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

e-mail: tanusha16.2009@mail.ru

Постановка проблеми. Постійне вдосконалення навчально-виховного процесу разом з розвитком і перебудовою суспільства, зі створенням єдиної системи неперервного навчання, є характерною рисою навчання на Україні. Інформаційні комп'ютерні технології (ІКТ) в освіті в даний час є необхідною умовою переходу суспільства до інформаційної цивілізації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У щоденному потоці нової інформації орієнтуватися стає все важче. Це призвело до того, що:

- з'являються протиріччя між обмеженими можливостями людини щодо сприйняття і переробки інформації та існуючими потужними потоками та масивами інформації, що зберігається. Так, наприклад, загальна сума знань змінювалася спочатку дуже повільно, але вже з 1900 р. вона подвоювалася кожні 50 років, до 1950 р. подвоєння відбувалося кожні 10 років, до 1970 р. – уже кожні 5 років, з 1990 р. – щорічно, а в наші дні – ще швидше;

- існує велика кількість надлишкової інформації, яка ускладнює сприйняття корисної для споживача інформації;

- виникають певні економічні, політичні та інші соціальні бар'єри, які перешкоджають поширенню інформації (наприклад, введення грифа секретності або «для службового користування» для деякого виду інформації).

Наукове видання

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
В ОСВІТІ ТА НАУЦІ**

Збірник наукових праць

Відповідальний редактор Наумук І.М.
Відповідальний секретар Шаров С.В.
Технічний редактор Постильна О.О.

Підписано до друку 25.04.2017 р. Формат 60X84 1/16
Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman Cyr.
Друк ризографічний. Ум. друк. арк. 17,61. Замовлення № 2078
Наклад 100 прим.

Видавець

Мелітопольський державний педагогічний університет
імені Богдана Хмельницького

Адреса: 72312, м. Мелітополь, вул. Гетьманська, 20
Тел. (0619) 44 04 64

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до
Державного реєстру видавців, виробників і розповсюджувачів
видавничої продукції від 16.05.2012 р. серія ДК № 4324

Надруковано ФО-П Однорог Т.В.

72313, м. Мелітополь, вул. Героїв Сталінграду, 3а
Тел. (067) 61 20 700

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до
Державного реєстру видавців, виробників і розповсюджувачів
видавничої продукції від 29.01.2013 р. серія ДК № 4477

ВИДАВНИЦТВО

МЕЛІТОПОЛЬСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО
ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ІМЕНІ БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО

