



ISSN 2616-5597

Педагогічний альманах

Збірник наукових праць



Випуск 42

Комунальний вищий навчальний заклад
«Херсонська академія неперервної освіти»
Херсонської обласної ради

ПЕДАГОГІЧНИЙ АЛЬМАНАХ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

ВИПУСК 42

ХЕРСОН

2019

Затверджено рішенням Атестаційної колегії Міністерства освіти і науки України (наказ № 747 від 13 липня 2015 р.).

Рекомендовано до друку вченою радою Комунального вищого навчального закладу «Херсонська академія неперервної освіти» Херсонської обласної ради (протокол № 6 від 03.06.2019 р.).

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Іван	БЕХ	доктор психологічних наук, професор (Україна)
Євдокія	ГОЛОБОРОДЬКО	доктор педагогічних наук, професор (Україна)
Віктор	ОЛІЙНИК	доктор педагогічних наук, професор (Україна)
Василь	КУЗЬМЕНКО	доктор педагогічних наук, професор, головний редактор (Україна)
Ігор	ЖЕРНОКЛЕЄВ	доктор педагогічних наук, професор (Україна)
Марія	ПЕНТИЛЮК	доктор педагогічних наук, професор (Україна)
Наталія	ТЕРЕНТЬЄВА	доктор педагогічних наук, професор (Україна)
Ніна	СЛЮСАРЕНКО	доктор педагогічних наук, професор, відповідальний секретар (Україна)
Нада	БАБІЧ	доктор педагогічних наук, професор (Хорватія)
Бажена	МУХАЦКА	доктор педагогічних наук, професор (Польща)
Гаїса	СЕРЬОЖНИКОВА	доктор педагогічних наук, професор (Росія)
Олександр	ТЕСЛЕНКО	доктор педагогічних наук, доктор соціологічних наук, професор (Казахстан)
Анатолій	ЗУБКО	кандидат педагогічних наук, професор (Україна)
Ярослава	ОСПАНОВА	кандидат педагогічних наук, професор (Казахстан)
Ірина	ЖОРОВА	доктор педагогічних наук, доцент (Україна)
Юлія	КУЗЬМЕНКО	доктор педагогічних наук, доцент (Україна)
Віталія	ПРИМАКОВА	доктор педагогічних наук, доцент (Україна)
Сергій	МОЇСЄЄВ	кандидат педагогічних наук, доцент (Україна)
Галина	ЮЗБАШЕВА	кандидат педагогічних наук, доцент (Україна)
Олена	КОХАНОВСЬКА	кандидат педагогічних наук (Україна)

РЕЦЕНЗЕНТИ: Мірослав ФРЕЙМАН – доктор педагогічних наук, професор (Польща);
Тетяна ЗАВГОРОДНЯ – доктор педагогічних наук, професор (Україна)

Педагогічний альманах: збірник наукових праць / редкол. В. В. Кузьменко (голова) та ін.
Херсон: КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти», 2019. Випуск 42. 297 с.

ISSN 2616-5597 (Друкowana версія)

У збірнику наукових праць відомі дослідники, педагоги-практики загальноосвітніх навчально-виховних закладів, професійно-технічних навчальних закладів, вищих начальних закладів I-II і III-IV рівнів акредитації висвітлюють теоретичні й прикладні аспекти модернізації сучасної освіти. Упровадження висвітлених на сторінках збірника наукових праць матеріалів сприятиме вирішенню різноманітних проблем сучасної загальноосвітньої та професійної школи.

Для науковців і педагогів-практиків загальноосвітніх шкіл, професійно-технічних та вищих навчальних закладів, працівників інститутів післядипломної освіти.

Автори несуть відповідальність за достовірність інформації, точність фактів, цитат, інших відомостей, за порушення авторських прав будь-яких юридичних і фізичних осіб, а також за використання даних, що не підлягають публікації у відкритому друці. Думки авторів можуть не співпадати з думкою редакції. Передрук матеріалів допускається тільки з письмового дозволу редакції. При використанні матеріалів, опублікованих в «Педагогічному альманасі», посилання на збірник наукових праць обов'язкове.

ЗМІСТ

Розділ 1. ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ВИХОВНОГО ПРОЦЕСУ	9
<i>Завгородня Т. К., Стражнікова І. В.</i> Вирішення освітніх проблем у Китаї та можливості творчого використання цього досвіду в Україні	10
<i>Чумак Л. В.</i> Теорія поколінь у контексті парадигм освіти	15
<i>Нагрибельний Я. А.</i> Філософія освіти Мирослава Стельмаховича в сучасному вимірі педагогіки	23
<i>Остапенко Л. В.</i> Родинно-шкільний простір як виховне середовище	29
Розділ 2. ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ	35
<i>Юрженко В. В.</i> Практика методології техніко-технологічного знання	36
<i>Кузьмич В. І.</i> Формування в школярів понять відстані та прямолінійності засобами метричної геометрії	43
Розділ 3. ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ	51
<i>Герганов Л. Д.</i> Навчальні заклади судноплавних компаній як освітні середовища формування та професійного становлення фахівців морського транспорту	52
<i>Заболотська О. О.</i> Методичні основи формування готовності майбутніх судноводіїв до професійно орієнтованого писемного спілкування	57
<i>Кузьменко В. В., Мусієнко В. С.</i> Формування готовності педагогів до патріотичного виховання дошкільників у системі післядипломної освіти	65
<i>Кузьменко Ю. В.</i> Реформування системи юридичної вищої освіти в Україні.....	70
<i>Мельничук І. М.</i> Наукові підходи в підготовці майбутніх логопедів	75
<i>Шмалей С. В.</i> Інноваційні підходи в системі неперевної освіти фахівців морської галузі	80
<i>Грицик Н. В.</i> Моніторинг іншомовної підготовки майбутніх учителів нефілологічних спеціальностей у закладах вищої освіти України як предмет дослідження	86
<i>Дзівідзінська І. С.</i> Навчання фонетики: запровадження цифрових технологій.....	91
<i>Жукова О. А.</i> Реалізація дидактичної технології формування соціальної компетентності студентів гуманітарних спеціальностей класичних університетів засобами ігрових технологій.....	94
<i>Задерій І. Ю.</i> Формування готовності майбутніх юристів до здійснення міжнародної професійної діяльності.....	103
<i>Ключковська І. М., Козловська І. М., Якимович Т. Д.</i> Сучасний підручник як засіб інтеграції фундаментальних знань	109
<i>Кондрашов М. М.</i> Адаптивна фізична культура – запорука професійного успіху вчителя	114
<i>Писаревська О. В.</i> Стратегічна компетентність у структурі професійної компетентності юристів-міжнародників (на прикладі досвіду університетів Франції)	122
<i>Пришляк О. Ю.</i> Вплив правових теорій міжкультурної компетентності на практику професійної підготовки фахівців до міжкультурної взаємодії.....	129
<i>Русалкіна Л. Г.</i> Інтеграція фахових і лінгвістичних дисциплін як педагогічна умова якісної англійської професійної підготовки майбутніх лікарів	136
<i>Савенко Л. П.</i> Сутність етнокультурного світогляду майбутніх учителів української мови і літератури.....	142
<i>Самодумська О. Л.</i> Діагностичний інструментарій перевірки формування готовності майбутніх науково-педагогічних працівників до навчання дорослих в умовах неформальної освіти	149
<i>Свиридюк В. П.</i> Навчання писемного мовлення студентів-філологів з використанням інформаційно-телекомунікаційних технологій	155
<i>Свіридюк О. Ю.</i> Сутність та структура поняття «готовність майбутніх офіцерів збройних сил України до застосування STEM-технологій у професійній діяльності»	162



<i>Скріль І. В.</i> Етапи та система вправ для формування англомовної професійно орієнтованої лексичної компетентності в говорінні майбутніх фахівців готельно-ресторанної справи.....	169
<i>Солодовник А. О.</i> Зміст поняття практичної підготовки здобувачів вищої освіти в національному та європейському вимірах.....	175
<i>Солоня Ю. О.</i> Інформаційна підтримка як засіб адаптивного навчання у фаховій підготовці майбутніх учителів біології.....	180
<i>Сотер М. В.</i> Шляхи підвищення ефективності мовної підготовки майбутніх фахівців технічних спеціальностей.....	188
<i>Хомик А. Ю.</i> Сутність та структура поняття стратегічної компетентності в офіційному спілкуванні майбутніх програмістів	194
<i>Чабан Н. І.</i> Дескриптивні методи аналізу фахових текстів у процесі української мовної підготовки майбутніх культурологів.....	200
<i>Чубрей О. С.</i> Структура та вимоги до технології підготовки майбутніх учителів географії до професійної діяльності на засадах компетентнісного підходу	205
Розділ 4. ТЕОРІЯ ЗМІСТУ, ОРГАНІЗАЦІЇ ТА УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНО-ВИХОВНИМ ПРОЦЕСОМ	210
<i>Худенко О. М.</i> Інформаційний менеджмент у закладі освіти: теоретико-методологічний аспект	211
Розділ 5. ІСТОРІЯ ПЕДАГОГІКИ	216
<i>Білавич Г. В.</i> Громадські ініціативи щодо природничо-математичної освіти жінок в Україні (кінець XIX – 30-ті рр. XX століття).....	217
<i>Калініченко Н. А.</i> Жіноча освіта на Єлисаветградщині в другій половині XIX – на початку XX століття.....	223
<i>Примакова В. В.</i> Формування культури здоров'я школярів засобами викладання гігієни в закладах освіти XIX століття	231
<i>Слюсаренко Н. В.</i> Малокомплектні та малочисельні школи в Україні: історичний аспект та сьогодення.....	237
<i>Султанова Н. В.</i> Становлення та розвиток навчальних закладів для дівчат у контексті реформаций шкільної системи освіти в Україні (друга половина XIX – початок XX століття).....	244
<i>Багрій М. А.</i> Внесок письменників – членів НТШ Західної України кінця XVIII – 30-тих років XX ст. в розвиток української освіти	249
<i>Вербій І. В.</i> Соціокультурна складова професійної підготовки майбутніх судноводіїв у закладах освіти України другої половини XX ст.	254
<i>Золотовська В. С.</i> Генеза тенденцій у вивченні іноземних мов у закладах вищої освіти морського профілю.....	263
<i>Чижик Т. Г.</i> Теорія та практика фізичної підготовки підлітків (перша половина XX століття)	270
<i>Чух Г. П.</i> Професійне вдосконалення вчителів філологічних дисциплін Півдня України в 1965 – 1984 рр.	276
<i>Шугай Я. М.</i> Вплив вітчизняної педагогічної теорії і практики на розвиток початкової освіти в 1932 – 1958 рр.....	283
<i>Яців С. О.</i> Мирослав Стельмахович як класик української педагогічної науки другої половини XX – початку XXI сторіччя (до 85-річчя від дня народження вченого).....	289
ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ.....	295



**Municipal Higher Educational Institution
«Kherson Academy of Continuing Education»
of Kherson Regional Council**

**PEDAGOGICAL
ALMANAC**

PROCEEDINGS

ISSUE 42

KHERSON

2019

УДК 37.013

Approved by the Ministry of Education and Science Higher Attestation Board decision (order № 747 dated of 13.07.2015).

The proceedings were recommended for publishing by the Scientific Council of Municipal Higher Educational Institution «Kherson Academy of Continuing Education» of Kherson Regional Council (protocol № 6 dated 03.06.2019).

EDITORIAL BOARD:

Ivan	BECH	doctor of psychological sciences, professor (Ukraine)
Yevdokiia	GOLOBOROD'KO	doctor of pedagogical sciences, professor (Ukraine)
Victor	OLIINYK	doctor of pedagogical sciences, professor (Ukraine)
Vasyl	KUZMENKO	doctor of pedagogical sciences, professor (Ukraine) doctor of pedagogical sciences, professor, head editor (Ukraine)
Igor	ZHERNOKLIEIEV	doctor of pedagogical sciences, professor (Ukraine)
Mariia	PENTILUK	doctor of pedagogical sciences, professor (Ukraine)
Nina	SLYUSARENKO	doctor of pedagogical sciences, professor, executive editor (Ukraine)
Nataliia	TERENTIEVA	doctor of pedagogical sciences, professor (Ukraine)
Nada	BABICH	doctor of pedagogical sciences, professor (Croatia)
Bazhena	MUKHATSKA	doctor of pedagogical sciences, professor (Poland)
Raiisa	SEREZHNIKOVA	doctor of pedagogical sciences, professor (Russia)
Oleksandr	TESLENKO	doctor of pedagogical sciences, doctor of sociological sciences, professor (Kazakhstan)
Anatolii	ZUBKO	candidate of pedagogical sciences, professor (Ukraine)
Yaroslava	OSPAANOVA	candidate of pedagogical sciences, professor (Kazakhstan)
Iryna	ZHOROVA	doctor of pedagogical sciences, associate professor (Ukraine)
Yuliya	KUZMENKO	doctor of pedagogical sciences, associate professor (Ukraine)
Vitaliya	PRIMAKOVA	doctor of pedagogical sciences, associate professor (Ukraine)
Serhii	MOISEEV	candidate of pedagogical sciences, associate professor (Ukraine)
Halyna	YUZBASHEVA	candidate of pedagogical sciences, associate professor (Ukraine)
Elena	KOKHANOVSKAYA	candidate of pedagogical sciences (Ukraine)

REFEREES: Miroslav FREIMAN – doctor of pedagogical sciences, professor (Poland);
Tatiana ZAVGORODNIA – doctor of pedagogical sciences, professor (Ukraine)

Pedagogical almanac: Proceedings / editorial board V. V. Kuzmenko (head editor) and others. Kherson: MHEI «Kherson Academy of Continuing Education», 2019. Issue 42. 297 p.

ISSN 2616-5597 (Print)

The proceedings include research works of famous scholars, secondary school teachers, vocational school teachers, higher educational institutions of I-II and III-IV accreditation levels lecturers. The articles clarify theoretical and applied aspects of modern education. Application of research works published in the proceedings will promote solutions of various modern secondary and vocational school problems.

The proceedings are recommended for scholars, researchers, secondary school teachers, vocational school teachers, higher educational institutions of I-II and III-IV accreditation levels lecturers, post-graduate educational institutions lecturers.

The authors hold responsibility for data authenticity, data, quotations and other information accuracy, infringement of copyright of legal person and individual, use of information not subject to free publishing. Reprint of materials is allowed by the editorial board written permission only. Reference to the proceedings is obligatory in case of use of materials published in «Pedagogical Almanac».

© Pedagogical Almanac, 2006

CONTENTS

UNIT 1. THEORY AND METHODICS OF ORGANISATION OF UPBRINGING PROCESS	9
<i>Zavgorodnia T. K., Strazhnikova I. V.</i> Solving the educational problems in China and the possibility of creatively using of their experience in Ukraine	10
<i>Chumak L. V.</i> Generations theory in the context of the educational paradigm	15
<i>Nahrybelnyi Ya. A.</i> Education’s philosophy of Myroslav Stelmakhovych in the modern measurement of pedagogy	23
<i>Ostapenko L. V.</i> A family-school space as educational environment	29
UNIT 2. THEORY AND METHODICS OF ORGANISATION OF LEARNING PROCESS	35
<i>Yurzhenko V. V.</i> Practice of methodology of technical and technological knowledge	36
<i>Kuz'mich V. I.</i> Formation of the concepts of distance and straightness in schoolchildren using metric geometry	43
UNIT 3. THEORY AND METHODICS OF ORGANISATION OF PROFESSIONAL STUDIES	51
<i>Gerganov L. D.</i> Educational institutions of shipping companies as educational environment for the professional development of maritime transport specialists	52
<i>Zabolotskaya O. O.</i> Methodical basis of the formation of future navigaters’ preparation for professionally oriented written communication	57
<i>Kuzmenko V. V., Musienko V. S.</i> Formation of education ready for patriotic education of kindergarten in the postgraduate education system	65
<i>Kuzmenko Iu. V.</i> Reforming the system of legal higher education in Ukraine	70
<i>Melnychuk I. M.</i> Scientific approaches in training future speech therapists	75
<i>Shmalyey S. V.</i> Innovative approaches in the system of continuous education of marine specialist ..	80
<i>Grytsyk N. V.</i> Monitoring of foreign languages training in the higher education institutions of Ukraine as a subject matter	86
<i>Dzividzinska I. S.</i> Teaching phonetics: the introduction of digital technologies into classrooms	91
<i>Zhukova O. A.</i> The realization of the technology of formation of social competence of the students of humanitarian specialties of classical universities using game technologies	94
<i>Zaderii I. Ju.</i> The forming of future lawyer’s readiness to the international professional activity	103
<i>Kliuchkovska I. M., Kozlovska I. M., Yakymovych T. D.</i> Modern textbook as an integration tool of fundamental knowledge	109
<i>Kondrashov N. N.</i> Adaptive physical culture – pledge of professional success of teacher	114
<i>Pysarevska O. V.</i> Strategic competence in the structure of professional competence of international lawyers (as based on the experience of French universities)	122
<i>Pryshlyak O. Yu.</i> The influence of legal theories of intercultural competence on the practice of professional training of specialists to intercultural interaction	129
<i>Rusalkina L. G.</i> Integration of professional and linguistic disciplines as a pedagogical condition of qualitative english-language professional training of future doctors	136
<i>Savenko L. P.</i> The essence of ethno-cultural outlook of future teachers of ukrainian language and ukrainian literature	142
<i>Samodumska O. L.</i> Diagnostic tools to check the formation of readiness of future scientific and pedagogical workers for adult education in non-formal education	149
<i>Swyrydyuk V. P.</i> Teaching students of linguistic language with the use of information and telecommunication technologies	155
<i>Sviridiuk O. Y.</i> Structure of the concept of «preparation future Ukraine armed forces officers for using STEM technology in professional activities»	162
<i>Skrill I. V.</i> The stages and system of exercises of building english professionally oriented lexical competence in speaking of prospective specialists of hotel and restaurant business	169
<i>Solodovnyk A. O.</i> The contents of the students’ practical training concept in the national and european dimension	175

<i>Solona Yu. O.</i> Information support as a subject of adaptive education in special training of future teachers of biology	180
<i>Soter M. V.</i> Ways to increase the efficiency of language training of future technical specialists.....	188
<i>Khomyk A. Yu.</i> Concept of strategic competence in formal communication of future programmers.....	194
<i>Chaban N. I.</i> Descriptive methods of analyzing of professional texts in a process of ukrainian lingual training of future culturologists	200
<i>Chubrei O. S.</i> Structure and technology requirements regarding preparation of future geography teachers to the professional activity on the basis of a competence approach	205
UNIT 4. THEORY OF CONTENT, ORGANISATION AND MANAGEMENT OF TEACHING AND UPBRINGING PROCESS.....	
<i>Khudenko O. M.</i> Information management in educational institution: theoretical and metodological aspect	211
UNIT 5. HISTORY OF PEDAGOGY	216
<i>Bilavych G. V.</i> Public initiatives regarding natural and mathematical education of women in Ukraine (late XIX century – 30 ^s of the XX century)	217
<i>Kalinichenko N. A.</i> Women’s education in Yelysavethradshchyna in the second half of the XIX - the early XX century.....	223
<i>Prymakova V. V.</i> Forming of students’ health culture by means of hygiene teaching in educational establishments in the nineteenth century	231
<i>Slyusarenko N. V.</i> Ungraded and small–numbered schools in Ukraine: historical aspect and present time.....	237
<i>Sultanova N. V.</i> Genesis and development of educational establishments for girls in the context of the reformation of the school education system in Ukraine (the second half of the XIX – the beginning of the XX century).....	244
<i>Bagriy M. A.</i> The contribution of writers-members of NTSH of Western Ukraine of the end of XVIII – 30 years of the XX century in the development of ukrainian education.....	249
<i>Verbii I. V.</i> Sociocultural component of professional preparation of future seafarers in ukrainian educational establishments in the second half of the twentieth century	254
<i>Zolotovska V. S.</i> The genesis of trends in foreign languages studying at maritime higher education institutions....	263
<i>Chyzhyk T. G.</i> Theory and practice of physical training of adolescence (first half of the XX century)	270
<i>Chuk G. P.</i> Professional improvement of teachers of philological disciplines in 1959-1984.....	276
<i>Shuhai Ya. M.</i> The influence of domestic pedagogical theory and practice on the development of primary education in 1932 – 1958.....	283
<i>Yatsiv S. O.</i> Myroslav Stelmakhovych – a classic of ukrainian pedagogical science of the second half of the 20th- the beginning of 21st centuries (devoted to the 85th birthday of a scientist).....	289
INFORMATION ABOUT AUTHORS	295

УДК 372.851

Кузьмич В. І.*

ФОРМУВАННЯ В ШКОЛЯРІВ ПОНЯТЬ ВІДСТАНІ ТА ПРЯМОЛІНІЙНОСТІ ЗАСОБАМИ МЕТРИЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ

У статті розглядаються питання поступового включення в навчальний матеріал шкільного курсу геометрії елементів метричної геометрії. Ці питання стосуються шкільної програми поглибленого вивчення математики. Такий підхід можливо використати вже в сьомому класі, оскільки відповідно до програми саме в цьому класі розпочинається систематичне вивчення основних геометричних понять та співвідношень між ними. Крім того, програма з алгебри в цьому класі передбачає вивчення графіків функцій, зокрема графіка лінійної функції, що дозволяє наочно продемонструвати окремі елементи метричної геометрії.

З більшістю матеріалу, що пропонується для вивчення, доцільно знайомити учнів у позаурочний час, оскільки він має значну ступінь формалізації й для оволодіння ним потрібно розвинути у учнів уміння неформального сприйняття основних геометричних понять.

Метою уведення у вивчення елементів метричної геометрії є поступова підготовка учнів до адекватного сприйняття основних положень неевклідових геометрій, зокрема геометрії М. І. Лобачевського. Про геометрію М. І. Лобачевського шкільні підручники з геометрії згадують лише в історичному аспекті, формулюючи п'ятий постулат Евкліда та вказуючи на заміну його М. І. Лобачевським протилежним твердженням. З одного боку, це призводить до нерозуміння суті неевклідової геометрії, а з іншого боку, такий підхід є вимушеним і зумовлений значною кількістю часу, необхідною для викладення основних положень неевклідової геометрії, які важко сприймаються при інтуїтивному розумінні основних геометричних понять.

У статті пропонується знайомити учнів з окремими елементами неевклідової геометрії, без використання складних аналітичних та геометричних конструкцій, на основі поняття відстані між двома точками, що використовується при означенні метричного простору.

Ключові слова: геометрія, поглиблене вивчення, відстань, довжина, метрика, метричний простір, неевклідова геометрія.

З другої половини XIX сторіччя розпочинається стрімкий розвиток неевклідових геометрій, спричинений побудовою Миколою Івановичем Лобачевським (1792–1856) нової геометрії, яка базувалась на запереченні п'ятого постулату геометрії Евкліда. У 1906 році французький математик Моріс Рене Фреше (1878–1973) увів у розгляд поняття метричного простору, що базувалось на понятті відстані між двома точками (метрики простору). З цього часу розпочинається розвиток метричної геометрії – геометричних структур та співвідношень між ними, що базуються лише на понятті відстані між точками метричного простору. За висловленням авторів курсу метричної геометрії, «...метрична геометрія залишається, можливо, одним із самих «елементарних» математичних методів» [7, с. XIV]. Матеріал програми шкільного курсу математики дає можливість розглядати окремі поняття метричної геометрії, що сприятиме формуванню більш широкого розуміння учнями основних геометричних понять.

Основоположниками метричної геометрії вважають англійського математика Артура Келі (1821–1895) та австрійсько-американського математика Карла Менгера (1903–1985). Значний вклад у розвиток метричної геометрії зробив російський математик О. Д. Александров (1912–1999). З основними положеннями метричної

*© Кузьмич В. І.

геометрії можна ознайомитись як за підручником [7], так і за монографіями відомих математиків Герберта Буземана [6] та Марселя Берже [5].

До математиків, які здійснили значний вклад у розвиток метричної геометрії, відносять також Веніаміна Федоровича Кагана (1869–1953), який значну частину своєї наукової діяльності провів на фізико-математичному факультеті Одеського університету. У 1902 році В. Ф. Каган, обґрунтовуючи основи геометрії Евкліда, побудував геометричну систему, у якій незалежно від М. Р. Фреше використовував поняття точки, що не означається, та на основі якого означаються інші геометричні образи, що розглядаються як сукупності точок. Він увів поняття «відстані» між точками, що не змінюється при русі в просторі. Це дозволяє побудувати геометрію Евкліда, не спираючись на інтуїтивне сприйняття її основних понять [14]. В. Ф. Каган побудував вичерпну теорію прямої лінії, установивши ізоморфізм множини дійсних чисел і точок прямої [15, розділ XIX]. При створенні теорії В. Ф. Каган використовував поняття «прямолінійної розміщеності» точок [16, с. 527]. Це поняття буде головним при викладенні основного матеріалу статті.

У недавніх роботах з метричної геометрії активно досліджувались питання прямолінійного та плоского розміщення точок метричного простору [19–23].

Мета статті – показати, яким чином можна застосувати засоби метричної геометрії для формування поняття відстані між двома точками та поняття прямолінійності на базі шкільного курсу математики.

Наведемо основні означення, що стосуються метричних просторів.

Означення 1. *Метричним простором називається сукупність непорожньої множини X елементів якої завгодно природи й однозначної дійсної невід’ємної функції $\rho(x; y)$, означеної для будь-яких елементів x і y з X і яка задовольняє такі умови:*

- 1) $\rho(x; y) = 0$ тоді і тільки тоді, коли $x=y$;
- 2) $\rho(x; y) = \rho(y; x)$ (аксіома симетрії);
- 3) для будь-яких трьох елементів x, y, z виконується нерівність

$$\rho(x; y) \leq \rho(x; z) + \rho(z; y)$$
 (аксіома трикутника).

(дивись, наприклад, [10, с. 102]).

При цьому елементи множини X називають точками метричного простору, функцію ρ – метрикою простору X , а числове значення функції $\rho(x; y)$ – відстанню між елементами (точками) x і y . Метричний простір X з метрикою ρ позначають $(X; \rho)$.

Зрозуміло, що в такому вигляді, як це наведено в означенні 1, знайомити учнів з поняттям метрики й метричного простору недоцільно, оскільки при цьому використовується поняття функції двох змінних, а якщо точніше, то функціоналу, оскільки точками простору X можуть бути не лише числа.

Звернемо увагу на те, що в означенні 1 елементи множини X можуть мати будь-яку природу. Евклід описував точку так: «Точка є те, що не має частин» [30, с. 11]. Це узгоджується з описом точки в шкільних підручниках: «Точка найпростіша геометрична фігура. Це єдина фігура, яку не можливо розбити на частини» [25, с. 12]; «Точка не має ані довжини, ані ширини, її форму ми не можемо визначити» [1, с. 15]. Інколи точку описують за допомогою графічного її опису: «Якщо на аркуш паперу натиснути добре загостреним олівцем, то залишиться слід, який дає уявлення про точку» [8, с. 9]; «Уявлення про точку можна отримати, якщо на аркуш паперу натиснути добре загостреним олівцем або на шкільну дошку – добре загостреним шматком крейди» [11, с. 6], або простіше: «Найпростіша геометрична фігура – точка» [2, с. 6].

Перше знайомство з поняттям відстані між двома точками на рівні означення відбувається в сьомому класі під час ознайомлення з основними геометричними поняттями: «Відстанню між точками A і B називають довжину відрізка AB . Якщо точки A і B збігаються, то вважають, що відстань між ними дорівнює нулю» [25, с. 17]; «Відстань між двома точками – це довжина відрізка з кінцями в цих точках» [1, с. 18]; «Довжину відрізка AB називають також відстанню між точками A і B » [8, с. 17]. На цьому

етапі вивчення математики, на наш погляд, ще рано говорити про інші означення відстані між точками, хоча можна звернути увагу учнів на те, що при русі по місту найменша відстань, яку вони повинні подолати між двома об'єктами, не завжди вимірюється довжиною відрізка, що з'єднує ці об'єкти, а може її перевищувати. Більше того, таких шляхів (геодезичних ліній) може бути декілька. Це може стати першим прикладом неоднозначності (відносності) поняття відстані між двома точками, крім того, це допоможе підготувати учнів до сприйняття в подальшому нерівності трикутника. З цією нерівністю учні знайомляться теж у 7 класі: «Кожна сторона трикутника менша від суми двох інших його сторін...» [1, с. 109; 2, с. 108–109; 8, с. 74; 11, с. 115; 25, с. 113].

У зв'язку з нерівністю трикутника, як правило, робиться висновок про характеристичну властивість трьох точок, що належать одній прямій, та уводиться поняття «точка B міститься між точками A і C », що є ознакою «прямолінійного розміщення» [16, с. 527] точок A, B, C : «якщо для трьох точок A, B і C виконується рівність $AB = AC + CB$, то точка C є внутрішньою точкою відрізка AB » [25, с. 114]; «якщо для трьох точок A, B, C виконується рівність $AB + BC = AC$, то ці точки лежать на одній прямій і точка B міститься між точками A і C » [1, с. 109]; «...якщо точка C лежить між точками A і B ..., то правильні такі співвідношення: $AB = BC + CA, BC < CA + AB, CA < AB + BC$ » [2, с. 108-109]. Ці факти повністю узгоджуються з аксіомами розміщення, запропонованими В. Ф. Каганом при побудові теорії прямої лінії [15, с. 260].

Тепер перейдемо до фактичного матеріалу, який пропонується для вивчення. Спочатку сформулюємо дещо спрощене, але більш об'ємне, означення метричного простору та відстані між його точками. Це означення використовує поняття множини та її елементів, що сформовані у восьмому класі [26, с. 24].

Означення 2. *Непорожню множину X елементів якої завгодно природи будемо називати метричним простором, якщо кожній парі $(x; y)$ різних елементів цієї множини за певним правилом ρ поставлене у відповідність єдине додатне число $\rho(x; y)$, що називається відстанню між елементами x і y , і яке задовольняє умовам:*

1) *для будь-яких двох різних елементів x і y відстань між елементами x і y дорівнює відстані між елементами y і x , тобто виконується рівність $\rho(x; y) = \rho(y; x)$ (умова симетрії),*

2) *для будь-яких трьох різних елементів x, y, z відстань між елементами x і y не більша, ніж сума відстаней між елементами x і z та між елементами z і y , тобто виконується нерівність $\rho(x; y) \leq \rho(x; z) + \rho(z; y)$ (нерівність трикутника).*

При виконанні умов Означення 2 елементи множини будемо називати точками метричного простору, правило ρ – метрикою простору. Метричний простір X з метрикою ρ будемо позначати (X, ρ) .

Необхідно звернути увагу на те, що це означення нагадує означення функції, яке подається в курсі алгебри в дев'ятому класі [27, с. 11]. Однак є декілька суттєвих відмінностей: елементами множини можуть бути не лише числа, число ставиться у відповідність двом елементам множини й це число повинно бути лише додатнім, потрібно перевіряти виконання умови симетрії та нерівність трикутника для всіх пар елементів множини.

Означення 2 метричного простору у такій формі, як воно записане, необхідно подавати в старших класах, а в дев'ятому класі його доцільно подати (як й означення функції) в описовій формі, використовуючи достатню кількість прикладів. При цьому можна розділити формулювання умов 1) і 2) означення на словесну й аналітичну форми.

Укажемо декілька найпростіших прикладів метричних просторів, доступних для легкого засвоєння учнями. При цьому ми будемо використовувати означення відстані між точками числової осі [28, с. 82], у відповідності до якого відстань між двома точками x і y числової осі знаходять як абсолютну величину (модуль) різниці відповідних чисел

x і y : $\rho(x; y) = |x - y|$. Крім того, будемо використовувати нерівність для модуля суми двох чисел [31, с. 60]:

$$|a + b| \leq |a| + |b|. \quad (1)$$

Приклад 1. Візьмемо в якості відстані між точками $M_1(x_1; y_1)$ і $M_2(x_2; y_2)$ координатної площини число $\rho(M_1; M_2) = |x_1 - x_2| + |y_1 - y_2|$. Це число для двох різних точок є додатнім. Виконання умови симетрії очевидне внаслідок властивостей модуля числа. Нерівність трикутника для трьох точок $M_1(x_1; y_1)$, $M_2(x_2; y_2)$, $M_3(x_3; y_3)$ має вигляд:

$$\begin{aligned} \rho(M_1; M_2) &= |x_1 - x_2| + |y_1 - y_2| \leq \\ &\leq (|x_1 - x_3| + |y_1 - y_3|) + (|x_3 - x_2| + |y_3 - y_2|) \end{aligned}$$

Виконання цієї нерівності очевидне, оскільки за рівністю (1) кожен з модулів у лівій частині нерівності не перевищує суми модулів своїх доданків.

Виконані усі умови означення 2, отже, розглянутий простір є метричним. Цей простір позначають R_1^2 .

Простір R_1^2 цікавий тим, що його суть легко пояснити навіть учням сьомого класу. За цією метрикою на координатній площині найменшу відстань між точками M_1 і M_2 можна подолати, йдучи паралельно координатним осям (по катетах прямокутного трикутника, для якого відрізок M_1M_2 є гіпотенузою). Подібна ситуація виникає в місті з прямокутним розташуванням вулиць. Це один із прикладів, де поняття відстані між точками не збігається з класичним, як довжини відрізка, що з'єднує ці точки.

Приклад 2. Візьмемо в якості відстані між точками $M_1(x_1; y_1)$ і $M_2(x_2; y_2)$ координатної площини число $\rho(M_1; M_2) = \max\{|x_1 - x_2|; |y_1 - y_2|\}$. Це число для двох різних точок є додатнім. Виконання умови симетрії очевидне внаслідок означення модуля числа. Нерівність трикутника для трьох точок $M_1(x_1; y_1)$, $M_2(x_2; y_2)$, $M_3(x_3; y_3)$ має вигляд:

$$\begin{aligned} \rho(M_1; M_2) &= \max\{|x_1 - x_2|; |y_1 - y_2|\} \leq \max\{|x_1 - x_3|; |y_1 - y_3|\} + \\ &+ \max\{|x_3 - x_2|; |y_3 - y_2|\} = \rho(M_1; M_3) + \rho(M_3; M_2). \end{aligned}$$

Використовуючи нерівність (1) для модуля суми двох чисел, отримуємо:

$$\begin{aligned} |x_1 - x_2| &= |(x_1 - x_3) + (x_3 - x_2)| \leq |x_1 - x_3| + |x_3 - x_2| \leq \\ &\leq \max\{|x_1 - x_3|; |y_1 - y_3|\} + \max\{|x_3 - x_2|; |y_3 - y_2|\}. \end{aligned}$$

Аналогічно отримуємо нерівність:

$$\begin{aligned} |y_1 - y_2| &= |(y_1 - y_3) + (y_3 - y_2)| \leq |y_1 - y_3| + |y_3 - y_2| \leq \\ &\leq \max\{|x_1 - x_3|; |y_1 - y_3|\} + \max\{|x_3 - x_2|; |y_3 - y_2|\}. \end{aligned}$$

Порівнюючи обидві отримані нерівності, остаточно отримуємо:

$$\begin{aligned} \rho(M_1; M_2) &= \max\{|x_1 - x_2|; |y_1 - y_2|\} \leq \\ &\leq \max\{|x_1 - x_3|; |y_1 - y_3|\} + \max\{|x_3 - x_2|; |y_3 - y_2|\}. \end{aligned}$$

Таким чином, виконані всі умови означення 2, тому розглянутий простір є метричним, його позначають R_0^2 . Простір R_0^2 теж може бути прикладом простору, у якому відстань між точками не завжди є довжиною відрізка, що з'єднує ці точки.

Приклад 3. Розглянемо в просторі R_0^2 чотири точки: $M_1(0; 1)$, $M_2(0; -1)$, $M_3(-1; 0)$, $M_4(1; 0)$. Знайдемо за метрикою простору відстані між цими точками: $\rho(M_1; M_2) = 2$, $\rho(M_1; M_3) = 1$, $\rho(M_1; M_4) = 1$, $\rho(M_2; M_3) = 1$, $\rho(M_2; M_4) = 1$, $\rho(M_3; M_4) = 2$.

Необхідно звернути увагу на рівності, які при цьому виконуються:

$$\rho(M_1; M_2) = \rho(M_1; M_3) + \rho(M_2; M_3) = 1 + 1 = 2;$$

$$\rho(M_1; M_2) = \rho(M_1; M_4) + \rho(M_2; M_4) = 1 + 1 = 2;$$

$$\rho(M_3; M_4) = \rho(M_1; M_3) + \rho(M_1; M_4) = 1 + 1 = 2;$$

$$\rho(M_3; M_4) = \rho(M_2; M_3) + \rho(M_2; M_4) = 1 + 1 = 2.$$

Геометрично на координатній площині, точки M_1 , M_2 , M_3 , M_4 є вершинами квадрата, довжина сторони якого дорівнює $\sqrt{2}$. У геометрії Евкліда довжина діагоналі квадрата менша за суму довжин двох його сторін, а у цьому прикладі вони виявляються рівними. Більше того, з кожної із отриманих чотирьох рівностей у геометрії Евкліда випливає, що всі три точки, які є у рівності, повинні лежати на одній прямій.

Цей приклад наочно демонструє відмінність понять відстані між точками однієї і тієї ж множини при різному їх означенні. Крім того, цей приклад указує на неоднозначність (відносність) поняття прямолінійного розміщення точок метричного простору.

Розглянемо більш детально поняття прямолінійного розміщення точок метричного простору. Воно є частинним випадком означення 2 у випадку, коли нерівність трикутника перетворюється в рівність.

Означення 3. Будемо казати, що точки x, y, z метричного простору (X, ρ) розміщені прямолінійно в цьому просторі, якщо виконується рівність

$$\rho(x; y) = \rho(x; z) + \rho(z; y) \quad (2)$$

(див. [16, с. 527]).

При виконанні рівності (2) природно казати, що точка z «лежить між» точками x і y , або називати її «внутрішньою» для точок x, y, z . Одночасно про точку x (точку y) можна казати, що вона «лежить поза» точками y і z (точками x і z), або називати її «крайньою» для точок x, y, z (порівняйте [8, с. 16; 25, с. 16]).

Можна звернути увагу учнів на те, що рівність (2) повинна виконуватись для деяких двох точок із трьох заданих (наприклад, для точок x і y). Для інших пар точок при цьому буде виконуватись рівність $\rho(x; z) = \rho(x; y) - \rho(z; y)$ або рівність $\rho(z; y) = \rho(x; y) - \rho(x; z)$, які теж можуть указувати на прямолінійне розміщення точок x, y, z .

Можна дати означення прямолінійного розміщення множини точок метричного простору. Для цього необхідно вимагати прямолінійного розміщення будь-яких трьох точок цієї множини.

Означення 4. Будемо казати, що множина точок метричного простору прямолінійно розміщена, якщо будь-які три точки цієї множини прямолінійно розміщені (див. [16, с. 527]).

Тепер розглянемо декілька прикладів прямолінійного розміщення точок у різних метричних просторах.

Приклад 4. Розглянемо множину лінійних функцій $y = kx$, визначених на відрізку $x \in [0; 1]$. Графіками цих функцій є прямі лінії, що проходять через початок координат. На відрізку $[0; 1]$ графіками будуть відрізки цих прямих. Досить ґрунтовно з властивостями функцій учні знайомляться в дев'ятому класі [3, с. 73; 12, с. 68; 17, с. 72; 27, с. 24; 31, с. 65]. Однак з окремими елементарними функціями та їхніми найпростішими властивостями, зокрема з лінійною функцією, знайомство розпочинається ще із сьомого класу [4, с. 141; 13, с. 130; 18, с. 96; 24, с. 103; 29, с. 137; 32, с. 139]. Зауважимо, що дві функції, означені на деякому проміжку, ми будемо уважати різними, якщо хоча б в одній точці цього проміжку вони мають різні значення.

Уведемо метрику в цій множині, вибравши за відстань між двома різними її елементами $y = k_1x$ і $y = k_2x$ число: $\rho(k_1x; k_2x) = \max_{x \in [0; 1]} |k_1x - k_2x|$. Покажемо, що при такому виборі відстані між елементами множина функцій $y = kx$ є метричним простором. У подальшому для зручності будемо користуватись позначеннями: $k_ix = y_i$, $\rho(k_ix; k_jx) = \rho(y_i; y_j) = \rho_{ij}$ ($i, j = 1, 2, 3, \dots$).

Для двох різних функцій відстань ρ_{12} є додатною внаслідок означення модуля числа. Якщо припустити, що ця відстань дорівнює нулю, то в кожній точці відрізка $[0; 1]$ значення обох функцій повинні бути однаковими, тобто функції повинні збігатися.

Із властивостей модуля числа випливає властивість симетрії відстані: $\rho(y_1; y_2) = \max_{x \in [0; 1]} |k_1x - k_2x| = \max_{x \in [0; 1]} |k_2x - k_1x| = \rho(y_2; y_1)$.

Розглянемо на відрізку $[0; 1]$ три функції: $y_1 = k_1x$, $y_2 = k_2x$, $y_3 = k_3x$, де k_1, k_2, k_3 – різні числа. Нехай, наприклад, виконуються нерівності: $k_1 < k_2 < k_3$. Знайдемо відстані між функціями:

$$\rho_{12} = \max_{x \in [0; 1]} |k_1x - k_2x| = \max_{x \in [0; 1]} |k_1 - k_2||x| = k_2 - k_1,$$

$$\text{Аналогічно отримуємо: } \rho_{13} = k_3 - k_1, \rho_{23} = k_3 - k_2.$$

Із отриманих значень слідує справедливність рівності:

$$\rho_{13} = k_3 - k_1 = (k_2 - k_1) + (k_3 - k_2) = \rho_{12} + \rho_{23}. \quad (3)$$

Отже, нерівність трикутника для точок y_1, y_2, y_3 виконується. Таким чином, вибрана відстань є метрикою, а множина функцій $y=kx$, означених на відрізку $x \in [0; 1]$, є метричним простором.

Оскільки для точок y_1, y_2, y_3 виконується рівність (2), а точки ми вибрали довільно, то з рівності (3), за Означенням 4, впливає прямолінійне розміщення всієї множини функцій.

Повернемося до прикладу 3. Ми встановили, що для будь-яких трьох точок, із розглянутих чотирьох M_1, M_2, M_3, M_4 у цьому прикладі, виконується рівність (2), і тому кожні три точки за Означенням 3 розміщені прямолінійно, а отже, за Означенням 4, усі чотири точки розміщені прямолінійно в просторі R_0^2 . Цей результат дещо відрізняється від інтуїтивного сприйняття поняття прямої лінії в геометрії Евкліда, оскільки ці чотири точки, як відзначалось вище, на координатній площині є вершинами квадрата.

Розглянуті особливості прямолінійного розміщення точок пояснюються тим, що в геометрії Евкліда однозначність прямолінійного розміщення точок та її властивості, встановлюється відповідними аксіомами [9, с. 3–4], які в наведених прикладах не використовувались.

З наведеного вище можна зробити висновок про те, що матеріал шкільного курсу математики достатній для поступового, починаючи з сьомого класу, знайомства учнів з найпростішими елементами метричної геометрії. Систематичне ознайомлення з цими елементами необхідно розпочинати в дев'ятому класі. Основні геометричні поняття, (числова вісь, координатна площина) тісно пов'язані з метричною геометрією. Ознайомлення учнів з елементами метричної геометрії сприятиме формуванню в них більш широкого розуміння основних геометричних понять і готуватиме їх до адекватного сприйняття в подальшому основних понять і положень неевклідових геометрій.

У подальших дослідженнях можуть бути розглянуті питання щодо методичних аспектів ознайомлення учнів старших класів з елементами метричної геометрії, оскільки математичний матеріал, що розглядається в десятому й одинадцятому класах, значно розширює можливість розгляду більш складніших метричних просторів, а на їхній основі – можливість знайомства з основними поняттями неевклідових геометрій.

Література:

1. Апостолова Г. В. Геометрія: підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. К.: Генеза, 2015. 216 с.
2. Бевз Г. П., Бевз В. Г., Владімірова Н. Г. Геометрія: підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. К.: Відродження, 2015. 192 с.
3. Бевз Г. П., Бевз В. Г. Алгебра: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. К.: Видавничий дім «Освіта», 2017. 272 с.
4. Бевз Г. П., Бевз В. Г. Алгебра: підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. К.: Відродження, 2015. 288 с.
5. Берже М. Геометрия. Том 1. М.: Мир, 1984. 559 с.
6. Буземан Г. Геометрия геодезических. М.: Физматгиз, 1962. 503 с.
7. Бураго Д. Ю., Бураго Ю. Д., Иванов С. В. Курс метрической геометрии. Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2014. 512 с.
8. Бурда М. І., Тарасенкова Н. А. Геометрія: підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. К.: Видавничий дім «Освіта», 2015. 208 с.
9. Давид Гильберт. Основания геометрии. Петроград: Сеятель, 1923. 152 с.
10. Давидов М. О. Курс математичного аналізу. Частина 3. К.: Вища школа, 1979. 383 с.
11. Істер О. С. Геометрія: підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. К.: Генеза, 2015. 184 с.
12. Істер О. С. Алгебра: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. К.: Генеза, 2017. 264 с.
13. Істер О. Н. Алгебра: підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. К.: Генеза, 2015. 256 с.
14. Каган В. Ф. Система посылок, определяющих евклидову геометрию. *Зап. матем. отд. О-ва естествознания*. Одесса, 1902. № 20. С. 67–105.

15. Каган В. Ф. Основания геометрии. Часть 2. М.–Л.: Гостехиздат, 1956. 344 с.
16. Каган В. Ф. Очерки по геометрии. М.: Издательство Московского университета, 1963. 571 с.
17. Кравчук В., Підручна М., Янченко Г. Алгебра: підруч. для 9 класу загальноосвіт. навч. закл. Тернопіль: Підручники і посібники, 2017. 264 с.
18. Кравчук В. Р., Підручна М. В., Янченко Г. М. Алгебра: підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. Тернопіль: Підручники і посібники, 2015. 224 с.
19. Кузьмич В. І. Поняття кута при вивченні властивостей метричного простору. *Вісн. Черкас. ун-ту. Пед. науки*, 2016. № 13. С. 26–32.
20. Кузьмич В. І. Кутова характеристика у метричному просторі. *Algebr. and Geom. Methods of Analysis: Int. Sci. Conf.: Abstracts*, 2017. С. 11–12.
21. Кузьмич В. І. Плоско розміщені множини точок у метричному просторі. *Вісн. Львів. ун-ту. Сер: мех.-мат.*, 2017. Вип. 83. С. 58–71.
22. Кузьмич В. І. Побудова плоских образів у довільному метричному просторі. *Вісн. Черкас. ун-ту. Пед. науки*, 2017. № 11. С. 40–46.
23. Кузьмич В. І. Геометричні властивості метричних просторів. *Укр. мат. журн.*, 2019. № 3(71). С. 382–399.
24. Мальований Ю. І., Литвиненко Г. М., Бойко Г. М. Алгебра: підручник для 7 кл. загальноосвітн. навч. закл. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2015. 256 с.
25. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Геометрія. Пропедевтика поглибленого вивчення: навч. посіб. для 7 кл. з поглибленим вивченням математики. Х.: Гімназія, 2015. 192 с.
26. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Алгебра: підруч. для 8 кл. з поглибленим вивченням математики. Х.: Гімназія, 2016. 384 с.
27. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Алгебра для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням математики: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів. Х.: Гімназія, 2017. 416 с.
28. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Геометрія для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням математики: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів. Х.: Гімназія, 2017. 304 с.
29. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Алгебра. Пропедевтика поглибленого вивчення: навч. посіб. для 7 кл. з поглибленим вивченням математики. Х.: Гімназія, 2015. 240 с.
30. Начала Евклида. Книги I–VI. М.–Л.: Гостехиздат, 1948. 447 с.
31. Тарасенкова Н. А., Богатирьова І. М., Коломієць О. М., Сердюк З. О. Алгебра: підруч. для 9 класу загальноосвіт. навч. закл. К.: УОВЦ «Оріон», 2017. 272 с.
32. Тарасенкова Н. А., Богатирьова І. М., Коломієць О. М., Сердюк З. О. Математика: підруч. для 7 класу загальноосвіт. навч. закл. К.: Видавничий дім «Освіта», 2015. 288 с.

Kuz'mich V. I.

FORMATION OF THE CONCEPTS OF DISTANCE AND STRAIGHTNESS IN SCHOOLCHILDREN USING METRIC GEOMETRY

The article deals with the questions of gradual inclusion in the educational material of the school course on the geometry of elements of metric geometry. These questions relate to the school curriculum for in-depth study of mathematics. Such an approach can be used already in the seventh class, because, according to the program, it is in this class that a systematic study of the basic geometric concepts and relationships between them begins.

It is advisable to familiarize students with the majority of the material offered for study, because it has a significant degree of formalization, and for mastering it is necessary to develop the students' ability to informally perceive the basic geometric concepts.

The purpose of introducing into the study of elements of metric geometry is the gradual preparation of students for an adequate perception of the basic provisions of non-Euclidean geometries, in particular the geometry of M. I. Lobachevsky. On the geometry of M. I. Lobachevsky, school textbooks on geometry are mentioned only in the historical aspect, formulating the fifth Euclidean postulate, and pointing to the replacement of it by M. I. Lobachevsky's opposite statement. On the one hand, this leads to a misunderstanding of the essence of non-Euclidean geometry, and on the other hand, such an approach is forced and due to the considerable amount of time necessary to elaborate the

basic provisions of non-Euclidean geometry that are difficult to perceive under the intuitive understanding of basic geometric concepts.

The article proposes to introduce students to separate elements of non-Euclidean geometry, without the use of complex analytical and geometric constructions, on the basis of the concept of distance between two points, used in the definition of metric space.

Key words: geometry, in-depth study, distance, length, metric, metric space, non-Euclidean geometry.

Дата надходження статті: «17» квітня 2019 р.

Наукове видання

ПЕДАГОГІЧНИЙ АЛЬМАНАХ

Збірник наукових праць

Випуск 42

ISSN 2616-5597

Коректори – Чух Г.П., Сотер М.В.
Технічний редактор – Кохановська О.В.

Підписано до друку 10.06.2019 р. Формат 210x297/8 (А-4)
Папір офсетний. Друк ризографний. Гарнітура Palatino Linotype.
Умовн.друк.арк. 34,6. Наклад 300.

Друк здійснено з оригінал-макету
у видавництві КВНЗ «Херсонська академія неперервної освіти»
Свідоцтво ХС № 74 від 30.12.2011 р.

Адреса видавництва:

вул.Покришева, 41

м.Херсон

73034

тел. (0552) 37-02-00

E-mail: info@academy.ks.ua

ISSN 2616-5597



9 772616 559005