



ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ МЕТОДОЛОГІЇ
ТА МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

присвячена 85-річчю від дня народження кандидата фізико-математичних наук, завідувача кафедри методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін вищої школи, професора Горбачука Івана Тихоновича

Збірник матеріалів конференції

**18 січня 2018 року
м. Київ, Україна**

Міністерство освіти і науки України
Національна академія педагогічних наук України
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова
Академія вищої освіти України
Національний університет харчових технологій
Миколаївський національний університет імені В.О.Сухомлинського
Рівненський державний гуманітарний університет
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського
Житомирський державний університет імені Івана Франка

Всеукраїнська науково-практична конференція

Актуальні проблеми методології та методики навчання фізико- математичних дисциплін

присвячена 85-річчю від дня народження кандидата фізико-математичних наук, завідувача кафедри методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін вищої школи, професора Горбачука Івана Тихоновича

Збірник матеріалів конференції

18 січня 2018 року

м. Київ, Україна

Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін», присвяченої 85-річчю від дня народження кандидата фізико-математичних наук, завідувача кафедри методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін вищої школи, професора Горбачука Івана Тихоновича 18 січня 2018 року, Київ, Україна – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2018. – 169 с.

Організаційний комітет

Андрущенко В.П. – доктор філософських наук, професор, член-кореспондент НАН України, академік НАПН України, ректор НПУ імені М.П. Драгоманова (**голова оргкомітету**);

Працьовитий М.В. – доктор фізико-математичних наук, професор, декан фізико-математичного факультету НПУ імені М.П. Драгоманова (**заступник голови оргкомітету**);

Торбін Г.М. – доктор фізико-математичних наук, професор, проректор з наукової роботи НПУ імені М.П. Драгоманова (**заступник голови оргкомітету**);

Сергієнко В.П. – доктор педагогічних наук, професор, директор Інституту неперервної освіти НПУ імені М.П. Драгоманова (**заступник голови оргкомітету**);

Пудченко С.А. – аспірант кафедри методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін вищої школи НПУ імені М.П. Драгоманова (**відповідальний секретар**);

Вернидуб Р. М. – доктор філософських наук, кандидат фізико-математичних наук, професор, проректор з навчально-методичної роботи НПУ імені М.П. Драгоманова;

Корець М.С. – доктор педагогічних наук, професор, проректор із науково-педагогічної та адміністративно-господарчої роботи НПУ імені М.П. Драгоманова;

Андрусишин Б. І. – доктор історичних наук, професор, декан факультету політології та права;

Падалка О. С. – доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України, завідувач кафедри економіки освіти;

Гончаренко Я. В. – кандидат фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри вищої математики;

Грищенко Г. О. – кандидат фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри експериментальної та теоретичної фізики та астрономії;

Сиротюк В. Д. – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри теорії та методики навчання фізики і астрономії;

Швець В. О. – кандидат педагогічних наук, професор, завідувач кафедри математики і теорії та методики навчання математики;

Шут М. І. – доктор фізико-математичних наук, професор, академік НАПН України, завідувач кафедри загальної і прикладної фізики;

Січкач Т. Г. – кандидат фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри загальної і прикладної фізики;

Касперський А.В. – доктор педагогічних наук, кандидат фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри технічної фізики та математики;

Заболотний В.Ф. – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики і методики навчання фізики, астрономії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського;

Єфименко В. В. – кандидат педагогічних наук, доцент, заступник декана факультету інформатики;

Мусієнко Ю.А. – старший викладач кафедри методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін вищої школи НПУ імені М.П. Драгоманова;

Лазаренко М.В. – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики Національного університету харчових технологій Київ;

Мосієвич О. С. – кандидат фізико-математичних наук, професор кафедри фізики, проректор Рівненського державного гуманітарного університету;

Ткаченко О. К. – кандидат фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри фізики Житомирського державного університету імені Івана Франка.

Шаповалова Н. В.

кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент, НПУ імені М. П. Драгоманова,
м. Київ, Україна
shaponv@gmail.com

Панченко Л. Л.

кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент, НПУ імені М. П. Драгоманова,
м. Київ, Україна
larpan97@gmail.com

ПАРКЕТИ, МОЗАЇКИ І ЗАМОЩЕННЯ ПЛОЩИНИ У РЕАЛІЗАЦІЇ ПРИКЛАДНОЇ НАПРАВЛЕНОСТІ ВИВЧЕННЯ МНОГОКУТНИКІВ У КУРСІ ГЕОМЕТРІЇ

Свідоме застосовування набутих теоретичних знань до розв'язування практичних задач було і залишається однією з актуальних проблем в процесі навчання учнів та студентів геометрії. Широкі можливості для інтелектуального розвитку, для формування і розвитку логічного мислення, просторових уявлень і уяви, алгоритмічної культури, вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, будувати математичні моделі досліджуваних процесів і явищ, обґрунтовувати отримані висновки надає учням та студентам вивчення курсу геометрії [8, с. 127].

Під прикладною направленістю курсу геометрії ми розуміємо його змістовний та методологічний зв'язок з практикою, який передбачає формування у суб'єктів навчального процесу [6] середніх та вищих навчальних закладів умінь, необхідних для розв'язування практичних задач засобами геометрії.

Прикладна направленість навчання геометрії формує у студентів та учнів розуміння геометрії, як методу пізнання та перетворення оточуючого світу, який є не лише областю застосувань геометрії, а й невичерпним джерелом нових геометричних ідей. Навчання застосуванню геометричних знань до розв'язування задач прикладного змісту, що виникають поза межами геометрії і розв'язуються геометричними методами, сприяє зміцненню мотивації навчання, системності, дієвості, гнучкості набутих знань, розвитку вмінь застосовувати отримані знання, стимулює пізнавальні інтереси учнів і студентів [10, с. 75].

Однак сутність, шляхи і засоби реалізації прикладної направленості навчання геометрії у вищій школі залишаються недостатньо розробленими у сучасній педагогічній і фаховій науці. Брак задач прикладного характеру, задач з практичним змістом і практичних задач дається взнаки як в ході навчання фахових дисциплін, так і ході виробничої, педагогічної, науково-педагогічної та науково-дослідної практик студентів та магістрантів. Втім, досвід останніх років свідчить про значну зацікавленість студентської аудиторії у тих наукових проблемах, що мають прикладне значення, особливо в оригінальних задачах міждисциплінарного змісту, що яскраво проявляється у виборі ними тематики науково-дослідних робіт.

Вивчення паркетів, мозаїк та замощень площини корисне як для учнів середніх навчальних закладів, так і для студентів вищих навчальних закладів, оскільки ця тема тісно пов'язана з геометричними перетвореннями, періодичними функціями і відображеннями, теорією груп, комбінаторикою та деякими іншими розділами сучасної математики, і має широкий спектр прикладних застосувань [1, с. 3]. Вона придатна для дослідницької роботи учнів та студентів. Особливо корисною вона може стати для тих, хто цікавиться дизайном, архітектурою, декоративним мистецтвом та іншими прикладними питаннями геометрії.

Паркет (або *мозаїка*) – це нескінченне сімейство многокутників, що покриває площину без просів і подвійних покриттів. Створення паркетів тісно пов'язане з вивченням і застосуванням властивостей многокутників, оскільки існують різні види паркетів, а саме: *правильні паркети* – це паркети, які складаються з правильних многокутників і навколо

кожної вершини многокутники розташовані одним і тим же способом (рис. 1). Існує лише три види правильних паркетів.

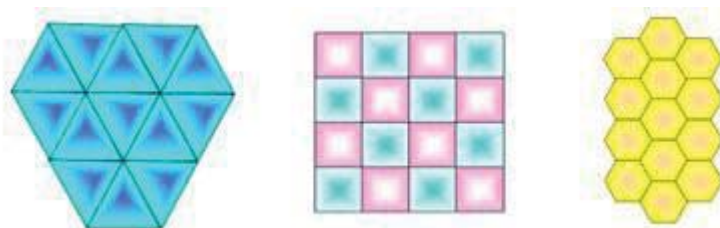


Рис. 1. Види правильних паркетів

Напівправильні паркети – це паркети, які складаються з правильних многокутників з різною кількістю сторін, однаково розташованих навколо кожної вершини. Існує лише вісім видів напівправильних паркетів (таблиця 1, рис. 2).

α_1	α_2	α_3	α_4	α_5	α_6	$\alpha_1 + \alpha_2 + \dots = 360^\circ$
60°	60°	60°	60°	120°		Паркет з трикутників і шестикутників
60°	60°	60°	90°	90°		Два паркети з трикутників і квадратів
60°	60°	120°	120°			Паркет з трикутників і шестикутників
60°	90°	90°	120°			Паркет з трикутників, квадратів і шестикутників
60°	150°	150°				Паркет з трикутників і дванадцятикутників
90°	120°	150°				Паркет з квадратів, шестикутників і дванадцятикутників
90°	135°	135°				Паркет з квадратів і восьмикутників

Таблиця 1. Таблиця значень кутів напівправильних паркетів

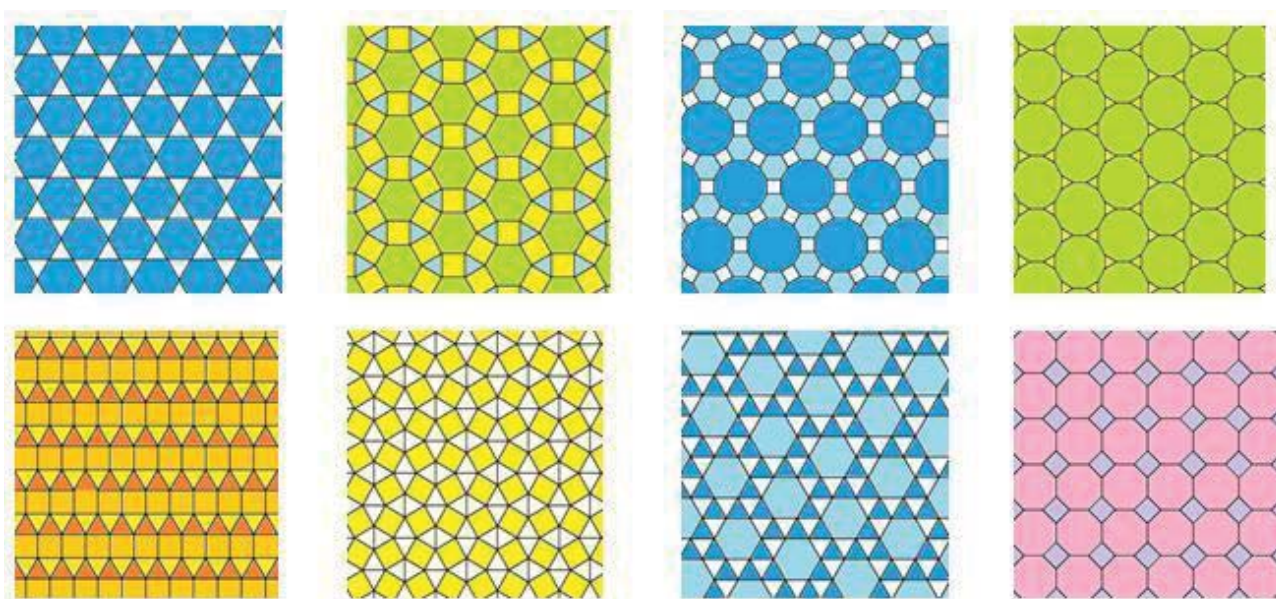


Рис. 2. Види напівправильних паркетів

Паркети не обмежуються правильними многокутниками. Можна створювати паркети з криволінійних фігур, або з неправильних многокутників (рис. 3).



а) паркет з криволінійних фігур б) паркет з неправильних багатокутників

Рис. 3

Пошук і класифікація паркетних п'ятикутників – одна з актуальних задач в сучасній комбінаторній геометрії. Першу класифікацію п'ятикутників дав в 1918 році математик Карл Рейнхард в своїй дисертації «Про розбиття площини на багатокутники» [12], представленій у Франкфуртському університету. Він описав п'ять типів фігур п'ятикутників, ще дев'ять – винайшли вчені у період з 1968 по 1985 роки. Через 30 років, в 2015 році, американські вчені відкрили 15-й тип п'ятикутника [3].

В результаті практичної роботи В. С. Долгушевим знайдені нові шістнадцятий (рис. 4), сімнадцятий (рис. 5) [4] і вісімнадцятий (рис. 6) [5] типи п'ятикутників, якими можна замостити площину без пропусків і накладань.

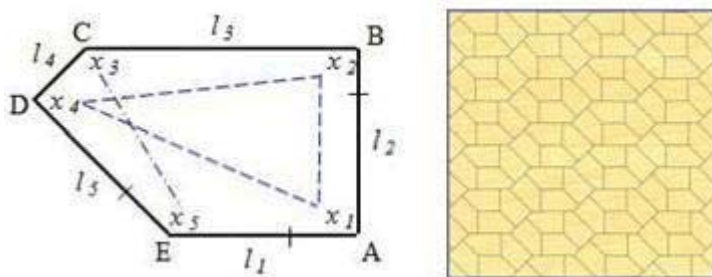


Рис. 4

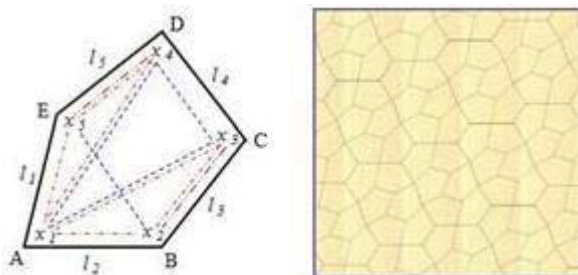


Рис. 5

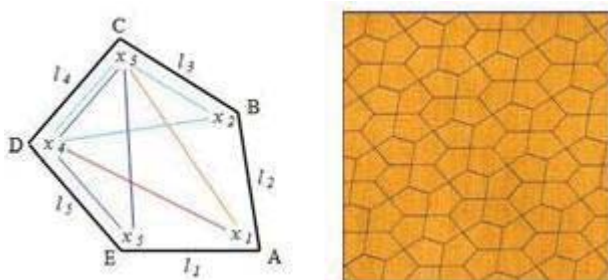


Рис. 6

Пошук і відкриття нових типів паркетних многокутників, за допомогою яких можна замостити площину без пропусків і накладань є надзвичайно актуальними як з теоретичної, так і з практичної точок зору.

Деякі означення паркету не обмежуються многокутниками; в цьому випадку паркетом називається покриття площини без пропусків і перекриттів заданими фігурами (в окремому випадку – многокутниками, правильними чи неправильними, опуклими або неопуклими).

Надзвичайно корисним є розгляд різних способів утворення паркетів із застосуванням геометричних перетворень та комп'ютерних програм, що відкриває можливості для особистої творчості і створення нових мозаїк.

При вивченні паркетів доцільно розглянути замощення площини, сітки, їх види, деформації, визначальні області сітки та їх застосування, фігурні смуги. *Замощення* – це покриття всієї площини фігурами, які не перекриваються між собою. *Зміщеною* називається кожна сітку, хоч одна з вершин якої є внутрішньою точкою її ребра. Якщо жодна вершина сітки не є внутрішньою точкою деякого її ребра, її називають *незміщеною* [1, с. 8].

Фігурна смуга – це частина площини, обмежена двома періодичними лініями, які паралельно розміщені і не перетинаються. Лінії, які обмежують фігурну смугу, – її межі. Якщо вони – нескінченні ламані, то таку фігурну смугу називатимемо також *ламаною смугою*. Звичайна і ламана смуги – окремі види фігурних смуг.

Дві фігурні смуги називаються *рівними*, якщо рухом одну з них можна відобразити на другу. Межі рівних фігурних смуг рівні, тому одну з них завжди можна прикласти до другої так, щоб ці межі сумістились. Отже, будь-якими рівними смугами можна замостити площину. І якщо якими-небудь рівними фігурами можна замостити деяку фігурну смугу, то ними можна замостити і всю площину. Знання цього простого факту істотно полегшує розв'язання багатьох задач [1, с. 10].

Для більш емоційного і яскравого сприйняття паркетів доцільно розглянути різноколірні паркети, сюжетні мозаїки, прослідкувати зв'язок між паркетами і орнаментами, які ми описували в своїх попередніх роботах [7, 8]

Література

1. Бевз Г.П. Геометрія паркетів / Г. П. Бевз. – К.: Вежа, 2007. – 88 с.
2. Бевз Г.П. Геометрія чотирикутника / Г. П. Бевз. – Х.: Видав. Гр. «Основа», 2003. – 80 с.
3. Борисов А. Математический паркет // Лента.ру. – 2015. – 20 августа. – Режим доступа: <http://lenta.ru/articles/2015/08/20/pentagon/>
4. Долгушев В. С. Новые паркетные замощения плоскости выпуклыми пятиугольниками / В. С. Долгушев // Амурский научный вестник. – 2016. – № 2. – С. 72-81. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26231741>
5. Долгушев В. С. Новые паркетные замощения плоскости выпуклыми пятиугольниками. Часть II // Амурский научный вестник. – 2016. – № 3. – С. 43-47. – Режим доступа: http://www.amgpgu.ru/upload/iblock/4aa/dolgushev_v_s_novye_parketnye_zamoshcheniya_ploskosti_vypuklymi_pyat_ugolnikami_chast_ii.pdf
6. Фіцула М. М. Педагогіка вищої школи : Навч. посіб. [2-е видання, доп.] – К.: «Академвидав», 2014. – 456 с.
7. Шаповалова Н. В. Дослідження орнаментів в науково-дослідній роботі студентів фізико-математичних спеціальностей ВНЗ / Н. В. Шаповалова, Л. Л. Панченко // Вісник Черкаського університету. Серія Педагогічні науки. – Випуск 17 (350). – Черкаси: Черкаський національний університет, 2015. – С. 117-126.
8. Шаповалова Н. В. Орнаменти на площині: їх види, властивості і застосування [Електронний ресурс] / Н. В. Шаповалова, Л. Л. Панченко // Математика в сучасному технічному університеті. – 2015. – Номер 1 (1). – С. 80-92. – Режим доступу: http://mmtu.in.ua/issues/1/MMTU_Iss1_10.pdf
9. Шаповалова Н. В. Реалізація прикладної спрямованості навчання студентів фізико-математичних спеціальностей ВНЗ при вивченні геометрії / Н. В. Шаповалова, Л. Л. Панченко // Збірник тез Всеукраїнської науково-методичної конференції «Сучасні науково-методичні проблеми математик у вищій школі», м. Київ, 7-8 жовтня 2016 р. – Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2016. – С. 127.
10. Шаповалова Н. В. Роль вивчення дискретних та кристалографічних груп рухів площини для реалізації прикладної спрямованості навчання студентів фізико-математичних спеціальностей ВНЗ / Н. В. Шаповалова, Л. Л. Панченко // Вісник Черкаського університету. Серія Педагогічні науки. – Випуск 36 (369). – Черкаси: Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, 2015. – С. 74-81.
11. Шаповалова Н. В. Вивчення паркетів, мозаїк та замощень площини для реалізації прикладної спрямованості навчання геометрії / Н. В. Шаповалова, Л. Л. Панченко // Матеріали міжнародної науково-методичної

конференції «Проблеми математичної освіти» (ПМО – 2017), м. Черкаси, 26-28 жовтня 2017 р. – Черкаси: Вид. від. ФОП Гордієнко Є.І., 2017. – С. 204-205. <http://difur.in.ua/wp-content/uploads/2017/11/pmo-2017.pdf#page=204>
12. Reinhardt, Karl (1918), Dissertation Frankfurt a.M. (in German), Borna-Leipzig, Druck von Robert Noske, С. 77-82. Über die Zerlegung der Ebene in Polygone.

Шаповалова Н. В., Панченко Л. Л. Паркети, мозаїки і заощення площини у реалізації прикладної направленості вивчення багатокутників у курсі геометрії.

Анотація. Як свідчить досвід, засвоєння теоретичного матеріалу в ході навчання геометрії серйозно поліпшується в разі підкріплення його конкретними прикладними ілюстраціями, з якими студенти стикаються у повсякденному житті. Однією з найбільш корисних ілюстрацій до вивчення багатокутників слугують паркети, заощення та мозаїки. У доповіді представлено основні теоретичні відомості щодо заощення площини, геометричних видів паркетів та принципів їх побудови, що можуть стати у нагоді при вивченні багатокутників.

Ключові слова: паркет, мозаїка, заощення площини, сітка, прикладна спрямованість навчання, геометрія.

Shapovalova N. V., Panchenko L. L. Parquets, mosaics and plane tessellations in fulfilling the applied orientation of studying polygons in the course geometry.

Summary. Practice confirms that understanding theoretical material while studying geometry substantially improves when sustained by concrete applied illustrations from the everyday life. As one of the most useful illustrations for studying polygons serve parquets, mosaics and plane tessellation. This paper presents basic theoretical data about plane tessellation, geometrical types of parquets and principles of their construction that can facilitate learning polygons.

Keywords: parquet, mosaic, plane tessellation, netting, applied orientation of study, geometry.