

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Таврійський державний агротехнологічний університет**  
**імені Дмитра Моторного**

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE**  
**Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University**

**МАТЕРІАЛИ III Міжнародної науково-практичної**  
**інтернет-конференції «Розвиток сучасної науки та освіти:**  
**реалії, проблеми якості, інновації»**

**MATERIALS of the III International Scientific and Practical**  
**Internet Conference “The development of modern science and**  
**education: realities, problems of quality, innovations”**

**30 вересня 2022 року**  
**September 30, 2022**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
Таврійський державний агротехнологічний університет  
імені Дмитра Моторного  
Інститут фізики напівпровідників імені В. Є. Лашкарьова НАН України  
Технічний університет Дортмунда (Німеччина)  
ЗАТ «Національний центр ядерних досліджень» Міністерства транспорту,  
зв'язку та високих технологій Азербайджанської республіки  
(Азербайджанська Республіка)  
Інститут іонно-плазмових і лазерних технологій Академії наук Республіки  
Узбекистан (Республіка Узбекистан)  
Маріямпольська колегія (Литва)

**«РОЗВИТОК СУЧАСНОЇ НАУКИ ТА ОСВІТИ:  
РЕАЛІЇ, ПРОБЛЕМИ ЯКОСТІ, ІННОВАЦІЇ»**

**МАТЕРІАЛИ**

**III МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ  
ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ**

*30 вересня 2022 року*

**Запоріжжя - 2022**

УДК [001.895÷378.1](043.2)  
Т13

**Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації:** матеріали III Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. (м. Запоріжжя, 30 вересня 2022 р.) / [за наук. ред. С. В. Кюрчева, В. В. Кідалова, В. І. Кравця та інш. ]. Запоріжжя : ТДАТУ, 2022. 527 с.

Рекомендовано до друку Вченою радою  
Таврійського державного агротехнологічного  
університету імені Дмитра Моторного  
(протокол № 3 від 04.10.2022 р.)

Збірник матеріалів III Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації» вміщує результати наукових досліджень науковців, наукових співробітників, викладачів, здобувачів різних рівнів вищої освіти, вчителів з актуальних проблем гуманітарних, природничо-математичних і технічних наук. Напрямки роботи конференції: актуальні питання та проблеми фізико-математичних наук; інновації та закономірності розвитку технічних наук; перспективні напрями наукових досліджень з біосистемної агроінженерії, агротехнологій та агроекології; стан, шляхи і перспективи розвитку фізико-математичної освіти в умовах сучасних викликів та глобалізаційних змін; використання інноваційних технологій в освітньому процесі як складова системи забезпечення якості вищої освіти.

**Редакційна колегія:**

**Кюрчев С. В.** – доктор технічних наук, професор;

**Кідалов В. В.** – доктор фізико-математичних наук, професор;

**Кравець В. І.** – кандидат фізико-математичних наук, доцент;

**Дьоміна Н. А.** – кандидат технічних наук, доцент;

**Тараненко Г. Г.** – кандидат педагогічних наук, доцент;

**Дяденчук А. Ф.** – кандидат технічних наук, старший викладач.

Відповідальність за грамотність, автентичність цитат, достовірність фактів і посилань, зміст тез несуть автори публікацій. Матеріали видані в авторській редакції.

© Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2022  
© Автори, 2022

## ЗМІСТ

### СЕКЦІЯ 1. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ТА ПРОБЛЕМИ ФІЗИКО- МАТЕМАТИЧНИХ НАУК

<b>Chichek Abbasova, Валерій Кідалов, Альона Дяденчук, Володимир Батурін, Олександр Карпенко, Олександр Гудименко, Віталій Кідалов.</b> Синтез і характеристика тонкоплівкових гетероструктур на основі SiC .....	12
<b>Б. М. Абдурахманов, М. Ш. Курбанов, С. А. Тулаганов, М. Ерназаров, Ж. А. Панжиев.</b> Синтез нанопорошків аморфного SiO <sub>2</sub> з техногенних металургійних відходів .....	17
<b>Georgii Tarasov, Valeriy Kidalov, Azer Sadigov, Olga Okhrimenko, Andriy Lyubchuk, Oleksii Liubchenko, Valentina Ponomarenko, Yuriy Bacherikov.</b> Voltage generation in hydrated calcium structures .....	24
<b>Олександр Станжицький, Василь Кравець, Вікторія Могильова.</b> Дослідження умов існування оптимальних керувань для детермінованих та стохастичних систем диференціальних рівнянь .....	28
<b>Валентин Собчук, Ірина Зеленська.</b> Побудова рівномірної асимптотики розв'язку систем сингулярно збурених диференціальних рівнянь з точкою звороту .....	34
<b>Ярослав Бігун, Ігор Скутар, Василь Кравець.</b> Усереднення в багаточастотних системах із запізненням і нелокальними умовами .....	40
<b>Олексій Капустян, Тарас Юсипів.</b> Стійкість щодо збурень атрактора хвильового рівняння .....	46
<b>Роман Редько, Григорій Міленін, Микола Заяць, Світлана Редько.</b> Оцінка ступеня планарності поверхні плівок AlN для високочастотних телекомунікаційних систем .....	49
<b>Зоя Халецька.</b> Зв'язок між коливністю розв'язків диференціальних та відповідних їм різницевих рівнянь другого порядку .....	54

<b>Оксана Федунік-Яремчук, Світлана Гембарська.</b> Наближення класів періодичних функцій багатьох змінних із заданою мажорантою мішаних модулів неперервності .....	59
<b>Тетяна Гришанович.</b> Алгоритм генерування математичних формул за допомогою випадкового бінарного дерева .....	64
<b>Вікторія Леонтєва, Наталія Кондрат'єва, Артем Єременко, Карина Мажай.</b> Автоматизація процесу аналізу та прогнозування великих послідовностей впорядкованих за часом основних характеристик процесів довільної фізичної природи .....	71
<b>Вікторія Леонтєва, Наталія Кондрат'єва, Денис Лаур, Надія Собокар.</b> Автоматизація процесу аналізу керованості, спостережуваності й параметричної ідентифікованості динамічної системи з гіроскопічною структурою .....	77
<b>Наталія Кондрат'єва, Вікторія Леонтєва, Антон Гусєв, Геннадій Усатенко.</b> Автоматизація процесу розв'язання системних задач засобами системології .....	84
<b>Вікторія Цань.</b> Деякі властивості розв'язків лінійних динамічних рівнянь другого порядку на часових шкалах .....	92
<b>Grygoriy Petryna.</b> Conditions for asymptotic equivalence of functional stochastic differential equations .....	96
<b>Юлія Оксентюк.</b> Опуклі функції та їх властивості .....	98

## СЕКЦІЯ 2.

### ІННОВАЦІЇ ТА ЗАКОНОМІРНОСТІ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНИХ НАУК

<b>Микола М. Ткачук, Наталя Дьоміна, Микола А. Ткачук, Андрій Грабовський.</b> Інноваційні проектно-технологічні рішення як основа проривних технічних рішень машинобудівних конструкцій .....	102
<b>Дмитро Журавель.</b> Обґрунтування перспективних напрямків оцінки ремонтпридатності блоків циліндрів двигунів мобільної техніки .....	108
<b>Юлія Постол, Іван Глазирін.</b> Використання сонячної енергії для тепловодопостачання систем гарячого водопостачання в індивідуальному житловому будівництві .....	114

<b>Олена Горбенко.</b> Обґрунтування вибору конструктивно-технологічних параметрів вдосконаленого рішення сепаратора насіння овочевих та баштанних культур .....	120
<b>Роман Гнатюк.</b> Кібератаки в Україні .....	124
<b>Олександр Мацулевич, Євген Гавриленко.</b> Дослідження питань взаємозв'язку між двовимірними і тривимірними моделями поверхонь геометричних об'єктів .....	130
<b>Олександр Мацулевич, Андрій Чаплінський.</b> Дослідження сфери застосування інтелектуального аналізу даних .....	136
<b>Olena Dereza, Iliia Tetervak.</b> Technical means for design .....	143
<b>Альона Дяденчук, Наталя Дьоміна, Владислав Аврамов.</b> Моделювання характеристик сонячних елементів на основі пористого кремнію .....	149
<b>Альона Кріпак, Валерій Міщенко.</b> Регресійний аналіз для отримання оптимального хімічного складу жароміцного сплаву ....	153
<b>Володимир Яблонський.</b> Інновації та закономірності розвитку технічних наук .....	157
<b>Вадим Яблонський.</b> Шкідливе програмне забезпечення .....	161
<b>Іванна Шукалович.</b> Комп'ютерний вірус – найбільша загроза майбутньому .....	165
<b>Софія Довган.</b> Прихований майнінг .....	171
<b>Тарас Сльозко.</b> Сучасні технології комп'ютерної безпеки .....	178
<b>Назарій Гарбарчук.</b> Фішинг, прихований майнінг та USB .....	183
<b>Валентина Шилан.</b> Загрози, що несуть мережеві хробаки та захист від них .....	186
<b>Олександр Рижук.</b> Як поводитися з шкідливим ПЗ. Методи профілактики .....	191
<b>Владислав Ващук.</b> Шкідливе програмне забезпечення та основні його категорії .....	196
<b>Карина Горошко.</b> Визначення основних термінів при вивченні дисципліни діагностика шкідливого програмного забезпечення .....	201

**СЕКЦІЯ 3.**  
**ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З**  
**БІОСИСТЕМНОЇ АГРОІНЖЕНЕРІЇ, АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА**  
**АГРОЕКОЛОГІЇ**

<b>Оксана Семерня.</b> Моделювання та прогнозування стану довкілля в Україні в післявоєнний час .....	205
<b>Odo Bauer, Валерій Кідалов, Альона Дяденчук, Юрій Забелін.</b> Universal technology for processing the aquatic environment by electromagnetic fields in a single stream .....	209
<b>Оксана Цехмістренко, Світлана Цехмістренко, Володимир Бітюцький.</b> Неорганічний та нанопрепарат селену, їх характеристика та вплив на вирощування перепелів .....	212
<b>Любов Онищенко, Сергій Мерзлов, Оксана Цехмістренко.</b> Верміремедація промислового осаду з використанням <i>Eisenia Fetida</i> .....	218
<b>Олександр Мацулевич, Галина Антонова, Микита Поспєлов.</b> До питання доцільності проектування та експлуатації довідково-аналітичних систем оптимізації роботи виробників сільськогосподарської продукції .....	225
<b>Андрій Чаплінський.</b> Вплив кутів нахилу тяг заднього навісного механізму енергетичного модуля (ЕМ) на тяговий ККД модульного енергетичного засобу (МЕЗ) .....	231
<b>Іван Глазирін.</b> Очищення води та стоків методом прямого електролізу .....	237



**СЕКЦІЯ 4.**  
**СТАН, ШЛЯХИ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ФІЗИКО-**  
**МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ ТА**  
**ГЛОБАЛІЗАЦІЙНИХ ЗМІН**

<b>Віталій Ачкан, Анна Сіпєєва.</b> Інноваційні форми проведення уроків з математики в старшій школі .....	241
<b>Тетяна Повєда.</b> Підготовка майбутнього вчителя до організації проєктної діяльності з фізики у ЗЗСО .....	247
<b>Яна Довгенко, Зоя Халецька, Людмила Яременко.</b> Особливості підготовки бакалаврів за освітньо-професійною програмою Статистика (інтелектуальний аналіз даних та цифрова економіка) .....	254
<b>Оксана Мироненко.</b> Роль математичних дисциплін для сучасних інженерних професій .....	260
<b>Ольга Швай.</b> Методична підготовка майбутніх вчителів математики .....	265
<b>Руслан Повєда.</b> Перспективи використання систем моделювання фізичних процесів .....	271
<b>Оксана Бронішевська.</b> Дистанційне навчання – технологія майбутнього .....	277
<b>Оксана Стецюк.</b> Використання технології доповненої реальності у мобільно орієнтованому середовищі фізичної освіти .....	282
<b>Дарина Галян, Сергій Кубай.</b> Програмне забезпечення технологій доповненої реальності в системі STEM-орієнтованого навчання .....	287
<b>Денис Шалатов.</b> Три розв’язки однієї фізичної задачі для розвитку критичного мислення .....	296



## **СЕКЦІЯ 5. ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЯК СКЛАДОВА СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

<b>Регіна Андрюкайтене, Роман Олексенко, Альона Дяденчук.</b> Проблеми мотивації здобувачів вищої освіти в умовах дистанційного навчання .....	302
<b>Наталія Грона.</b> Особливості застосування електронних словників під час вивчення лексикології і фразеології .....	306
<b>Євген Гавриленко, Андрій Чаплінський.</b> Використання сучасних САД-систем при підготовці фахівців технічних спеціальностей .....	312
<b>Світлана Цехмістренко, Оксана Цехмістренко, Віталій Поліщук, Світлана Поліщук, Надія Гаюк.</b> Використання сучасних можливостей та технологій у разі викладання фізичної хімії .....	317
<b>Ілона Бацуровська.</b> Компетентнісний підхід в підготовці магістрів з електричної інженерії в умовах масових відкритих дистанційних курсів в аграрних університетах .....	323
<b>Наталія Доценко.</b> 3D моделювання при виконанні практичних робіт із загальнотехнічних дисциплін .....	328
<b>Олександр Голік, Олена Кривильова.</b> Підготовка майбутніх учителів до організації та режисури виховних заходів на основі проєктної діяльності .....	334
<b>Наталія Куриш.</b> Організація інноваційної освітньої діяльності педагогів у системі післядипломної освіти: регіональний аспект ....	339
<b>Лілія Мельничук, Галина Перун.</b> Реалізація методу візуалізації для здобувачів освіти шляхом використання платформи Genially для створення інтерактивного анімованого контенту .....	343
<b>Галина Тараненко.</b> Системне мислення як універсальна компетенція людини XXI століття .....	349
<b>Ольга Сташук, Юлія Короткова.</b> Сучасні засоби соціокультурної діяльності із розвитку правової компетентності студентської молоді .....	353

<b>Світлана Трегуб.</b> Кейс-метод навчання студентів-стоматологів як складова системи забезпечення якості вищої медичної освіти .....	361
<b>Ірина Лапшина, Світлана Лупінович.</b> Етапи формування навичок інформаційної безпеки у магістрів спеціальності 013 Початкова освіта .....	365
<b>Сергій Шептун.</b> Можливості онлайн формату при проведенні лабораторних і практичних робіт .....	376
<b>Людмила Щербак.</b> Шляхи підвищення професійної компетентності педагогів професійного навчання в умовах дистанційного навчання .....	381
<b>Юлія Холодняк.</b> Використання систем автоматизованого проектування при вивченні інженерних дисциплін .....	386
<b>Аліса Попович, Олена Алієва, Олександр Приходько.</b> Використання інтерактивних методів для формування професійних якостей студентів-медиків на заняттях з медичної біології .....	391
<b>Олександр Мацулевич, Олександр Вершков.</b> Методика виконання лабораторної роботи «Розробка керуючої програми для обробки коробки диференціалу автомобіля» при вивченні дисципліни «Програмування автоматизованих процесів обробки деталей» .....	397
<b>Вікторія Акмен, Світлана Сорокіна, Валентина Сорокіна.</b> Чинники, що обумовлюють необхідність застосування інновацій у ЗВО .....	403
<b>Олександр Мацулевич, Олександр Івженко.</b> Методика розв'язання задачі визначення лінії перетину просторових поверхонь із застосуванням математичних засобів ПЕОМ .....	408
<b>Лариса Бондаренко, Олександр Вершков, Ілля Тетервак.</b> Використання технологій візуалізації в освітньому процесі, як складової системи інтелектуального навчання .....	413
<b>Олена Дереза.</b> Цифрові інструменти для навчання і роботи .....	419
<b>Лариса Бондаренко, Олександр Вершков.</b> Мультимедійні системи та 3D-технології в освітньому процесі .....	424

<b>Лариса Бондаренко.</b> Інтелектуальні системи навчання в освітньому процесі .....	429
<b>Вікторія Вертегел, Ірина Мурко.</b> Innovative technologies in the educational process as an integral part of the qualitative teaching a foreign language to students .....	434
<b>Olena Alieva, Alisa Popovich.</b> Search for the most effective interactive methods in studying medical biology in groups of students with the english form of training .....	439
<b>Олена Вишник.</b> «Soft skills» як складник підготовки здобувача вищої педагогічної освіти .....	445
<b>Vadym Hulevskiy, Victoria Myhulia.</b> Analysis of modern electrochemical protection design systems .....	449
<b>Олександр Сахновський.</b> Освіта і проблеми формування множинної ідентичності в інформаційному полі цифрової медіа культури .....	455
<b>Галина Антонова, Олександр Мацулевич, Микита Поспелов.</b> Викладання «Інженерної механіки» та «Механіки матеріалів та конструкцій» за допомогою комп'ютерних технологій .....	463
<b>Сергій Кулешов.</b> Технологічні тенденції у закладах вищої освіти США .....	469
<b>Валентина Ющенко, Олена Попружна.</b> Інновації в професійному розвитку викладача-філолога фахової передвищої освіти .....	473
<b>Геннадій Циммерман.</b> Адаптація системи професійної підготовки майбутніх вчителів інформатики до викликів сучасності .....	478
<b>Олена Соляненко.</b> Інноваційні технології як один із способів організації самостійної роботи студентів .....	484
<b>Ольга Бересток.</b> Blended learning as one of means to overcome obstacles caused by war in Ukraine .....	488
<b>Олена Кравець.</b> Самостійна робота здобувача вищої освіти.....	493
<b>Ольга Курило.</b> Підготовка майбутніх інженерів-педагогів харчової галузі до творчої професійної діяльності на основі компетентнісного підходу .....	498

<b>Каріна Олексенко.</b> Залучення майбутніх учителів початкової школи до педагогічної рефлексії в оволодінні проектною діяльністю .....	502
<b>Ілля Горбатюк.</b> Оцінка вартості програмного забезпечення як методологічна проблема ІТ-галузі .....	506
<b>Тетяна Григорчук.</b> Розвиток логічного мислення майбутніх учителів початкової школи в процесі фахової підготовки .....	510
<b>Роман Шнит.</b> Троянські програми у сучасному інформаційному просторі .....	515
<b>Володимир Литвин.</b> Вплив інноваційних технологій на якість навчання студентів у закладах вищої освіти .....	522

УДК 514.18:681.32+74

**Олександр Мацулевич**, кандидат технічних наук, доцент,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна

**Олександр Івженко**, кандидат технічних наук, доцент,

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна

### МЕТОДИКА РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ВИЗНАЧЕННЯ ЛІНІЇ ПЕРЕТИНУ ПРОСТОРОВИХ ПОВЕРХОНЬ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МАТЕМАТИЧНИХ ЗАСОБІВ ПЕОМ

**Анотація.** Розглядається аналітичний підхід до знаходження лінії перетину довільних поверхонь. Описані можливості застосування ПЕОМ до розв'язання даної задачі. Дається детальний алгоритм знаходження точок лінії перетину довільних поверхонь засобами систем комп'ютерної математики.

**Ключові слова:** перетин поверхонь, лінія перетину, система комп'ютерної математики, точений каркас.

**Abstract.** An analytical approach to finding the line of intersection of arbitrary surfaces is considered. The possibilities of using a personal computer to solve this problem are described. A detailed algorithm for finding points of intersection of arbitrary surfaces by means of computer mathematics systems is given.

**Keywords:** intersection of surfaces, line of intersection, system of computer mathematics, turned frame.

При розв'язанні практичних задач визначення лінії перетину криволінійних поверхонь при виконанні лабораторних робіт з нарисної геометрії часто доводиться знаходити спільні для двох поверхонь лінії.

Для вирішення деяких практичних задач необхідно крім графічного зображення лінії перетину отримати також її аналітичний вираз. Вирішення цієї задачі дуже трудомістка та складна процедура, а для складних поверхонь, без застосування ПЕОМ практично не розв'язна.

Але в даний час, при бурхливому розвитку й розширенні можливостей ПЕОМ, із появою математичних і графічних програмних пакетів, з'являється можливість поєднання аналітичних методів з діями, що моделюють графічну діяльність. Недолік такого підходу – це наявність складних розрахунків. Але використовуючи можливості сучасних систем комп'ютерної математики, які дають змогу виконувати аналітичну обробку математичних виражень й функцій, цей недолік практично не відчувається.

Розрахунок точок перетинання двох геометричних об'єктів полягає в рішенні системи рівнянь цих геометричних об'єктів. За допомогою цього способу можна одержувати лінію перетину будь-яких поверхонь без їхньої безпосередньої графічної побудови, а лише склавши їхні рівняння.

Розглянемо спосіб визначення точок лінії перетину двох поверхонь з використання можливостей систем комп'ютерної математики (в даному випадку можна використовувати будь-яку математичну систему, що має процесор символьних перетворень). Алгоритм рішення даної задачі представимо на прикладі перетинання двох поверхонь другого порядку – сфери і прямого кругового конуса (рис. 1).

По-перше, необхідно скласти рівняння поверхонь, що перетинаються. Для цього обираємо початок координат у тій точці, щодо якої рівняння поверхонь будуть найбільш простими. Знаючи загальні рівняння сфери і прямого кругового конуса, можна скласти систему

$$\begin{cases} p(x^2 + y^2) = z^2; \\ (x - a)^2 + y^2 + z^2 = R^2. \end{cases} \quad (1)$$

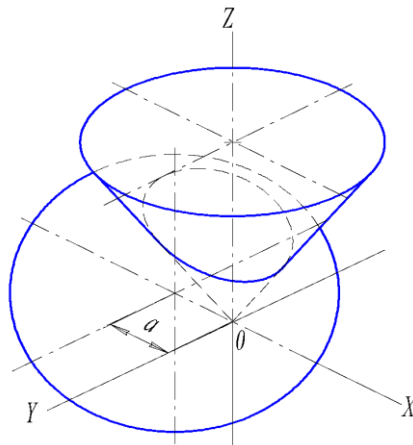


Рис. 1. Схема перетину поверхонь.

Знаходимо проекцію лінії перетинання поверхонь на площину  $XOY$ . Для цього розв'язуємо кожне рівняння відносно змінної  $z$  і прирівнюємо їх праві частини.

$$p(x^2 + y^2) = z^2 \Rightarrow z = \pm \sqrt{p(x^2 + y^2)};$$

$$(x - a)^2 + y^2 + z^2 = R^2 \Rightarrow z = \pm \sqrt{R^2 - y^2 - (x - a)^2}.$$

Так як при перетинанні сфери конусом утворюються дві взаємно симетричні замкнуті криві, розглянемо лише той випадок коли  $z > 0$

$$\sqrt{p(x^2 + y^2)} = \sqrt{R^2 - y^2 - (x - a)^2}, \quad (2)$$

Неважко помітити, що отримане рівняння (2) є рівнянням кривої другого порядку. Виконавши деякі перетворення з нього можна дістати рівняння еліпса, яке легко записати параметрично, у вигляді двох функцій  $x(t)$  і  $y(t)$ . Підставивши  $x(t)$  і  $y(t)$  в одне з рівнянь  $z(x, y)$ , отримаємо параметричне рівняння лінії перетину заданих поверхонь. Але часто проекцією лінії перетину є невідома крива, для якої досить важко скласти



параметричне рівняння. Тоді знаходження аналітичного виразу лінії перетину поверхонь ускладнюється.

Припустимо, що отримане рівняння проекції лінії перетину (2) не можна записати параметрично і розглянемо даний випадок як загальний. Тоді рівняння (2) розв'язуємо відносно однієї змінної (наприклад, відносно  $x$ ). Отримаємо

$$x(y) = \frac{2a \pm \sqrt{R^2(p+1) - y^2(p+1) - pa^2}}{2(p+1)}, \quad (3)$$

Таким чином, маємо аналітичний вираз  $x(y)$ . Підставивши праву частину рівняння (3) в одне з рівнянь  $z(x, y)$  одержимо вираз

$$z(y) = \pm \sqrt{p \left( \left( \frac{2a \pm \sqrt{R^2(p+1) - y^2(p+1) - pa^2}}{2(p+1)} \right)^2 + y^2 \right)}, \quad (4)$$

Рівняння (3) і (4) є функціями від змінної  $y$ , яка задається згідно області допустимих значень (ОДЗ).

Можна помітити, що в символічному виді вираження  $x(y)$  і  $z(y)$  мають громіздкий вигляд. Але при підстановці в них числових значень вихідних даних вони значно скорочуються, приймаючи компактний вид.

Для побудови лінії перетину поверхонь необхідно задати значення  $a$ ,  $p$  і  $R$ .

При  $a = 10$ ,  $p = 4$ ,  $R = 40$

$$x(y) = 2 \pm \sqrt{304 - y^2}, \quad z(y) = \sqrt{4 \left( 2 \pm \sqrt{304 - y^2} \right)^2 + y^2}.$$

Задавши діапазон зміни  $y$  відповідно до ОДЗ, обчислюємо координати точок, що належать лінії перетину і виводимо їх. Ці операції моделюють у числовій формі графічний алгоритм побудови лінії перетину за допомогою

площин-посередників. У даному випадку будується перетин поверхонь площиною рівня, рівнобіжною  $XOZ$ .

У результаті одержуємо просторову замкнуту криву у вигляді дискретної множини точок, розташованої на ній. Графічні можливості систем комп'ютерної математики дозволяють представляти лінію перетину поверхонь як у двомірному так і в тривимірному вигляді. При цьому графічні функції "розуміють" математичні вираження, що звільняє від необхідності генерувати таблиці даних.

Таким чином, з'являється можливість отримання загальних аналітичних рівнянь лінії перетину для кожного типу поверхонь та будувати цю лінію без побудови самих поверхонь.

#### **Список використаних джерел**

1. Бурцева О.Г., Мацулевич О.Є., Антонова Г.В. Застосування сучасного програмного забезпечення при викладанні дисциплін математичного напрямку для розв'язання задач стереометрії координатним і векторним методами. Удосконалення освітньо-виховного процесу в закладі вищої освіти. *Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*. 2021. Вип. 24. С. 441 - 445.
2. Інженерна графіка: Довідник / В. М. Богданов, А. П. Верхола, Б. Д. Коваленко та ін.; За ред. А. П. Верхоли. – К.: Техніка, 2001. – 268 с.
3. Бондаренко Л. Ю., Тетервак І. Р. Інтерактивне навчання у вищому навчальному закладі. *Сучасні комп'ютерні та інформаційні системи і технології*: матеріали II Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. (Мелітополь, 01-12 грудня 2021р.) Мелітополь: ТДАТУ, 2021. С. 53-58.

## **МАТЕРІАЛИ**

### **ІІІ МІЖНАРОДНІОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ**

**30 вересня 2022 року**

#### **«РОЗВИТОК СУЧАСНОЇ НАУКИ ТА ОСВІТИ: РЕАЛІЇ, ПРОБЛЕМИ ЯКОСТІ, ІННОВАЦІЇ»**

**(м. Запоріжжя, 30 вересня 2022 р.)**

Відповідальний за випуск: Н. А. Дьоміна  
Дизайн і верстка: А. Ф. Дяденчук

Адреси для листування:  
69600, Україна, м. Запоріжжя, вул. Жуковського, 66  
E-mail: [alena.dyadenchuk@tsatu.edu.ua](mailto:alena.dyadenchuk@tsatu.edu.ua)  
Сайт конференції: <https://sites.google.com/tsatu.edu.ua/mvfconf/>

