

**Міністерство освіти і науки України**  
**Національний технічний університет України**  
**«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**  
**Фізико-математичний факультет**  
*(Кафедра нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки)*  
**Українська асоціація з прикладної геометрії**  
**Академія наук вищої освіти України**

## **ЗБІРНИК ДОПОВІДЕЙ**

**ІХ-ї ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ**  
**НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**  
**СТУДЕНТІВ, АСПІРАНТІВ ТА МОЛОДИХ ВЧЕНИХ**  
**«ПРИКЛАДНА ГЕОМЕТРІЯ, ДИЗАЙН, ОБ'ЄКТИ**  
**ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ**  
**ТА ІННОВАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ СТУДЕНТІВ**  
**ТА МОЛОДИХ ВЧЕНИХ».**

29 квітня 2020 р.  
Україна, м. Київ

**Відповідальний за випуск** – д-р. техн. наук, проф., Ванін В.В.,  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

**Співорганізатори конференції:**  
Українська асоціація з прикладної геометрії,  
Академія наук вищої освіти України

**Програмний комітет:**

1. Ванін Володимир Володимирович, заслужений працівник народної освіти України, академік Академії наук вищої освіти України, д.т.н., професор, декан ФМФ, КПІ ім. Ігоря Сікорського – **голова наукового комітету**.
2. Кузнецов Ю.М., заслужений винахідник УРСР, заслужений працівник народної освіти України, академік АН вищої освіти України, віце-президент з наукової роботи АНВОУ, д-р техн., професор кафедри КВМ ММІ КПІ ім. Ігоря Сікорського.
3. Колосов О.Є. заслужений винахідник України, академік Академії наук вищої освіти України, д-р техн. наук, с.н.с., професор каф. ХПСМ, КПІ ім. Ігоря Сікорського.
4. Юрчук Володимир Петрович, д.т.н., професор кафедри нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки ФМФ – **заступник голови наукового комітету**.
5. Гумен Олена Миколаївна, д.т.н., професор кафедри нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки, КПІ ім. Ігоря Сікорського.
6. Гнітецька Галина Омелянівна, к.п.н., в. о. завідувача кафедри нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки ФМФ.
7. Яблонський Петро Миколайович, к.т.н., доцент кафедри нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки ФМФ.
8. Пилипака Сергій Федорович, д.т.н., професор, завідувач кафедри прикладної геометрії та графіки Національного університету біоресурсів і природокористування України.
9. Ісмаїлова Неллі Петрівна, д.т.н., доцент кафедри інженерної механіки Військової академії, м. Одеса.

Збірник доповідей ІХ-ї Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Прикладна геометрія, дизайн, об'єкти інтелектуальної власності та інноваційна діяльність студентів та молодих вчених». – Випуск 9. с. з іл..

В авторській редакції

Укладач: канд.техн.наук, доцент Колосова О.П.

Адреса редколегії: 03056, м. Київ, пр-т Перемоги, 37, ФМФ, КПІ ім. Ігоря Сікорського

Тел. (044) 204-94-46. E-mail: geometry@kpi.ua, conferencngkg@gmail.com

© *Автори доповідей, 2020*

© КПІ імені Ігоря Сікорського

## МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ОБЕРТАННЯ У ВЕРТИКАЛЬНІЙ ПЛОЩИНІ ДВОХ РОЗНЕСЕНИХ ВАНТАЖІВ

Куценко Л. М., д.т.н., проф.

Ковальов О. О., к.т.н., доц.

Поліванов О. Г. ад'юнкт

Національний університет цивільного захисту України (Україна, м. Харків)

**Анотація** – В межах вертикальної площини здійснено моделювання процесу обертання двох рознесених вантажів, сполучених невагомим стержнем (скорочено - гантелі). Ініціювання руху здійснюється завдяки одночасній дії двох вибухових імпульсів, спрямованих на кожний з вантажів. Складено та розв'язано систему диференціальних рівнянь Лагранжа другого роду. Наведено приклади моделювання окремих фаз обертання.

**Ключові слова** – геометричне моделювання, оберти гантелі на площині, рівняння Лагранжа другого роду, окремі фази обертання.

**Постановка проблеми.** В багатьох сферах діяльності людини виникає необхідність використовувати технології, основані на доставці необхідних речовин способом метання. Наприклад, при масштабних пожежах доцільно доставляти вогнегасні речовини в центри загоряння на великі відстані. Також цікавими виглядають технології розкидання на великі відстані мінеральних добрив на поля, а також розпорошення хімічних препаратів як засобів захисту лісових масивів від шкідників. Тому актуальною буде тема розробки нових металевих технологій доставки речовин на великі відстані.

**Аналіз останніх досліджень.** Для вирішення цієї проблеми в роботі [1] пропонується використати пневматичну гармату як засіб доставки вогнегасних речовин, поміщених у спеціальний контейнер. Для реалізації на практиці такої технології необхідно підтримувати постійну готовність механізмів гармати, особливо її пневматики. А також мати досвід врахування сезонних погодних умов.

Зручнішим буде «безгарматний» спосіб доставки речовин на великі відстані. У роботі [2] описано спосіб безопірного розкриття стержневих конструкцій у невагомості з використанням піропатронів. Ідею цього способу можна використати і для умов земного тяжіння. Для цього необхідно розробити математичне забезпечення нової технології доставки на великі відстані речовин, запакованих у спеціальний контейнер. Конструктивно контейнер складений з двох рознесених вантажів,

сполучених (невагомим) стержнем. Для скорочення такий контейнер назвемо гантеллю.

**Формулювання завдання.** Розробити поки без врахування опору повітря спосіб моделювання переміщення в межах вертикальної площини гантелі за умови, що ініціювання руху здійснено в результаті одночасної дії двох вибухових імпульсів, спрямованих на кожний з вантажів.

**Основна частина.** На рис. 1 зображено в системі координат  $Oxy$  схему початкового розташування гантелі. Гантель складається з двох (сферичних) вантажів масами  $m_1$  і  $m_2$ , сполучених невагомим стержнем. Центр маси першого вантажу розташований в початку координат. Центр маси другого вантажу розташований на відстані  $h$  від першого на осі  $Ox$ .

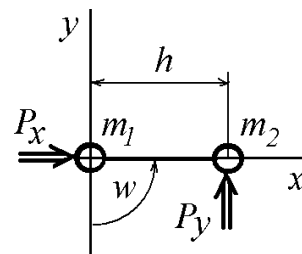


Рис. 1. Схема гантелі

У якості узагальнених оберемо координати  $x(t)$  і  $y(t)$ , а також кут  $w(t)$ , який вісь гантелі утворює з від'ємною частиною осі  $Oy$ . Вважатимемо, що на масу  $m_1$  діє вибуховий імпульс  $P_x$ , а на масу  $m_2$  – одночасно з попереднім діє імпульс  $P_y$ .

За допомогою символів початкове положення гантелі визначається так:  $x(0)=0$ ;  $dx(0)=P_x$ ;  $y(0)=0$ ;  $dy(0)=0$ ;  $w(0)=0$ ;  $dw(0)=P_y$ . Тут і далі всі величини в умовних одиницях ( $g=9.81$ ).

Для опису без врахування опору повітря обертового руху гантелі використаємо лагранжіан  $L = T - V$ , де кінетична і потенціальна енергії обчислюються так:

$$T = 0.5m_1 \left( \left( \frac{dx}{dt} \right)^2 + \left( \frac{dy}{dt} \right)^2 \right) + 0.5m_2 \left( \frac{dx}{dt} + h \cos(w) \frac{dw}{dt} \right)^2 + 0.5m_2 \left( \frac{dy}{dt} + h \sin(w) \frac{dw}{dt} \right)^2 ; \quad (1)$$

$$V = m_1 y g + m_2 g (y - h \cos(w)) . \quad (2)$$

Лагранжіан дає можливість відносно узагальнених координат  $x(t)$ ,  $y(t)$  і  $w(t)$  скласти систему трьох диференціальних рівнянь Лагранжа другого роду:

$$\begin{aligned} (m_1 + m_2) \frac{d^2 x}{dt^2} - h m_2 \sin(w) \left( \frac{dw}{dt} \right)^2 + h m_2 \cos(w) \frac{d^2 w}{dt^2} &= 0 ; \\ g \sin(w) + \cos(w) \frac{d^2 x}{dt^2} + h \frac{d^2 w}{dt^2} + \sin(w) \frac{d^2 y}{dt^2} &= 0 ; \\ (m_1 + m_2) \left( g + \frac{d^2 y}{dt^2} \right) + h m_2 \cos(w) \left( \frac{dw}{dt} \right)^2 + h m_2 \sin(w) \frac{d^2 w}{dt^2} &= 0 . \end{aligned} \quad (3)$$

Розв'язувати систему рівнянь (3) будемо чисельним методом Рунге-Кутти в середовищі математичного процесора Maple. В якості незмінних оберемо параметри  $h=5$ ;  $m_1=1$  і  $m_2=2$ , а також початкові умови  $x(0)=0$ ;  $y(0)=0$ ;  $dy(0)=0$  і  $w(0)=\pi/2$ .

Варіювати будемо величинами вибухових імпульсів  $dx(0)$  та  $dw(0)$ . При чому, їх значення підбираємо так, щоб при їх одночасній дії «узагальнений» кут вильоту гантелі був близький до  $45^\circ$ . Але такий спосіб опису не виключає хаотичність обертання гантелі.

Варіанти:

1)  $dx(0)=8$ ;  $dw(0)=5.1$ ; 2)  $dx(0)=12$ ;  $dw(0)=7.6$ ; 3)  $dx(0)=18$ ;  $dw(0)=10.9$ .

Значення для вибухових імпульсів у наведених варіантах обиралися за умови  $\arctg \frac{dx(0)}{dw(0)} \approx 1$ .

На рис. 2 - 4 зображено відповідні цим варіантам окремі фази обертів гантелі в процесі польоту (величини умовні).

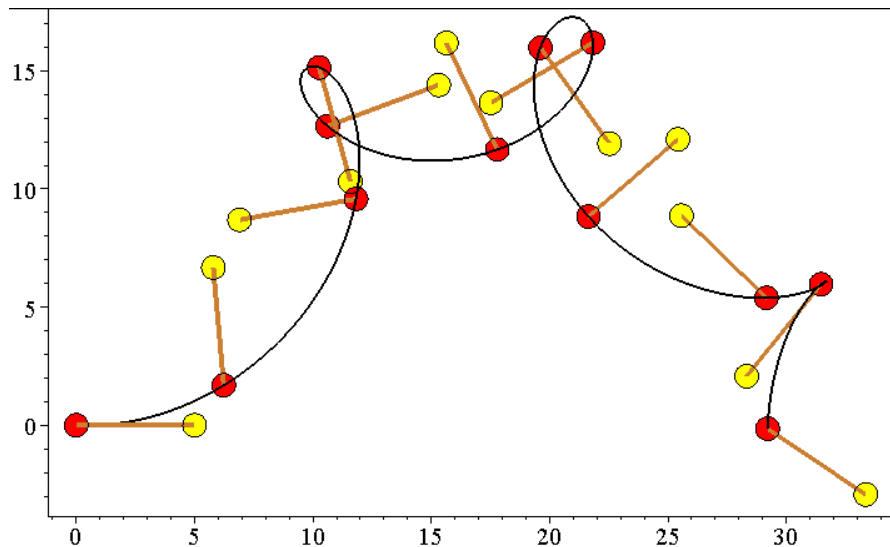


Рис. 2. Унаочнення окремих фаз обертів гантелі для варіанту 1.

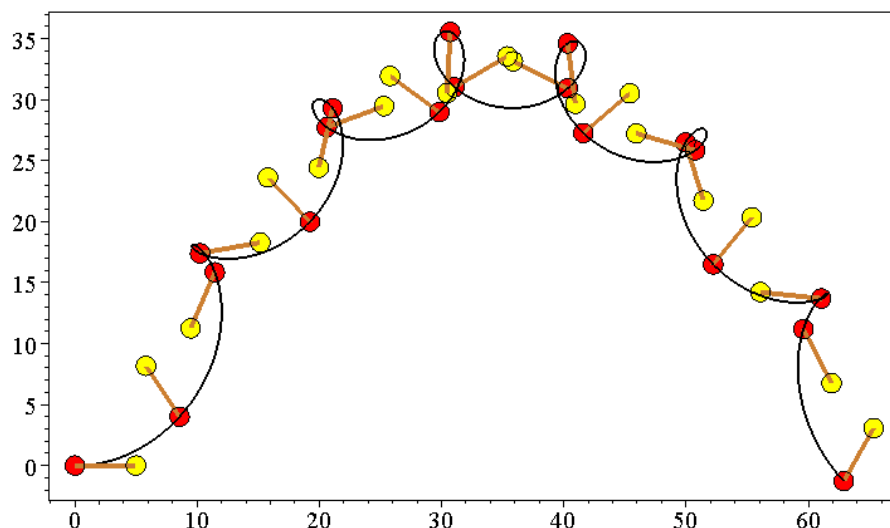


Рис. 3. Унаочнення окремих фаз обертів гантелі для варіанту 2.

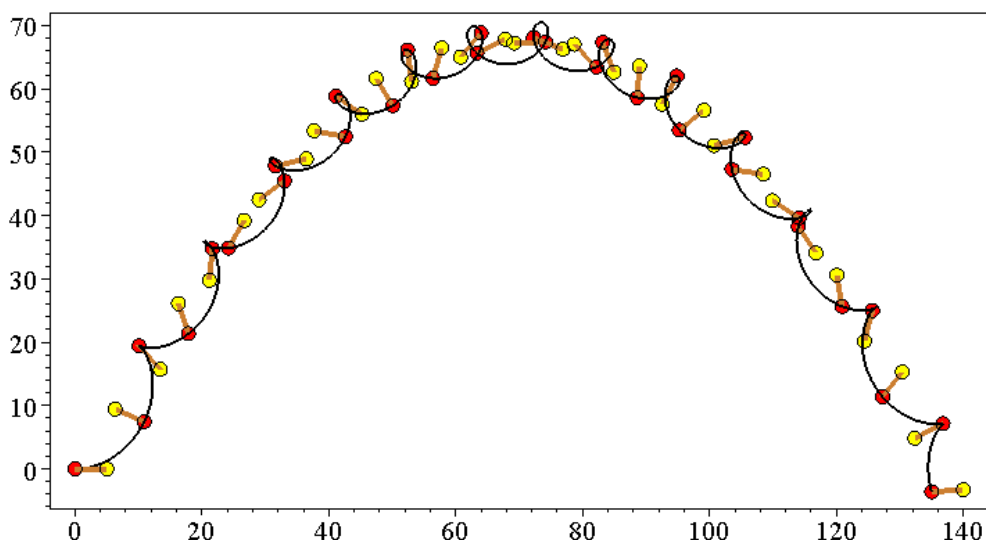


Рис. 4. Унаочнення окремих фаз обертів гантелі для варіанту 3.

Наблизитися до симетричної траєкторії переміщення першого вантажу гантелі можна за допомогою зображень кривих у системі координат  $Oydy$  – тобто у фазовому просторі  $\{y, dy\}$ . На рис. 5 зображено фазову траєкторію - однакову для розглянутих випадків. По горизонталі відкладено переміщення  $y(t)$  центра мас першого вантажу, а по вертикалі – швидкість  $dy(t)$  центра мас першого вантажу. При цьому слід пам'ятати, що переміщення  $y(t)$  визначає висоту підйому гантелі.

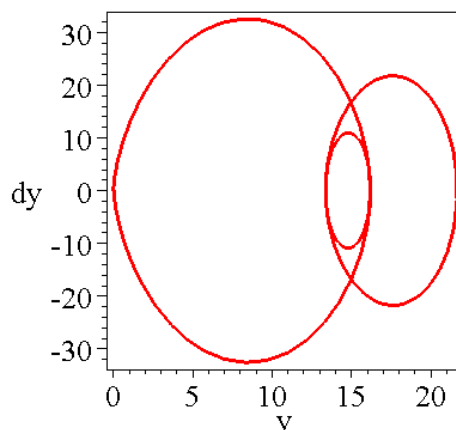


Рис. 5. Фазова траєкторія

Існування регулярної кривої на фазовій площині  $Oydy$  вказує на певні особливості процесу метання гантелі. А саме, при незмінному значенню  $dw(0)=5.69$  «вертикального» вибухового імпульсу гантель відлетить на відстань  $H$  за незмінний час  $t=3.9$ . І саме головне, траєкторія польоту центра маси першого вантажу буде симетричною відносно відстані  $H/2$ , що переконує у відсутності хаотичності руху. В таблиці показана залежність відстані  $H$  від значення  $dx(0)$  «горизонтального» вибухового імпульсу.

Таблиця

$dx(0)$	30	25	20	15	10
$H$	120	100	85	65	47

На рис. 6 і 7 зображено траєкторії та окремі фази обертів гантелі для випадків  $dx(0)=15$  і  $dx(0)=25$ . Переваги над попередніми результатами очевидні.

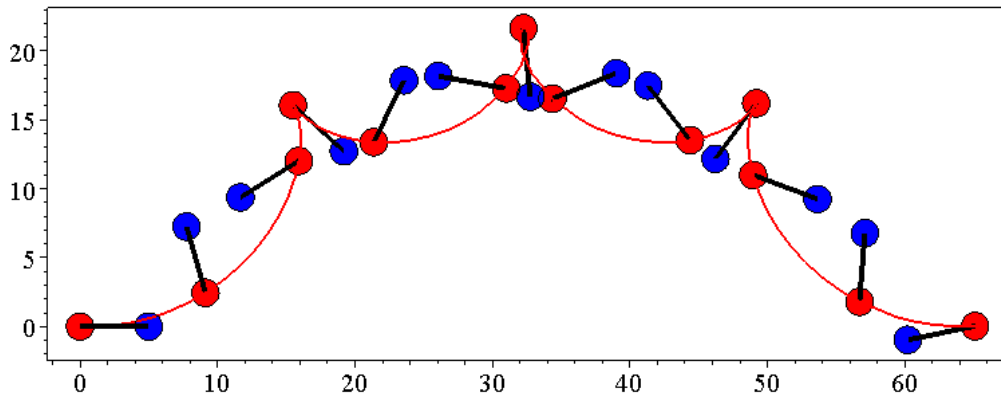


Рис. 6. Траєкторії та фази обертів гантелі для  $dx(0)=15$  і  $dw(0)=5.69$

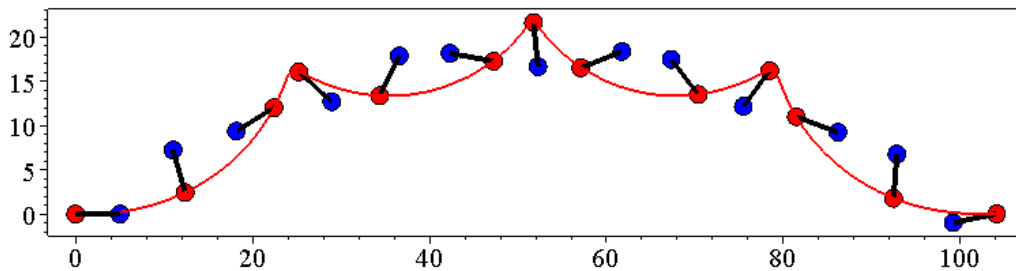


Рис. 7. Траєкторії та фази обертів гантелі для  $dx(0)=25$  і  $dw(0)=5.69$

Для впровадження розглянутої технології метання гантелі в практичну діяльність пожежних крім врахування опору повітря необхідно провести ряд досліджень. По-перше – обрати вид вибухової речовини і розробити заходи по її безпечному використанню. По-друге – спроектувати «стартовий» пристрій, здатний двома одночасними вибуховими імпульсами надати рух гантелі. І, нарешті, здійснити вибір матеріалу для виготовлення корпусу контейнерів типу гантель, який був би міцним і протистояв руйнуванню вибухами, але який би легко випаровувався під впливом вогню пожежі.

**Висновки.** Розроблений спосіб та складена Maple програма дозволяє змодельовати переміщення без врахування опору повітря в межах вертикальної площини гантелі, коли ініціювання руху здійснено в результаті одночасної дії двох вибухових імпульсів, зосереджених на обох вантажах.

### Бібліографічний список

1. Ковалев А.А. Разработка отдельных аспектов контейнерного метода пожаротушения / А.А.Ковалев, А.Я.Калиновский, И.М. Хмиров // Проблемы пожарной безопасности. Сб. научных трудов. Харьков: НУГЗУ, Выпуск 44, 2018. – С.57-69
2. Куценко Л.М. Модель розкриття чотириланкової стержневої конструкції з рухомою точкою відліку / Л.М. Куценко, О.М. Семків, Л.Л. Запольський // Сучасні проблеми моделювання. Зб. Наукових праць. Мелітополь: МДПУ ім..Б. Хмельницького, Випуск 17, 2020. - С. 47-53

## ЗМІСТ

<b>ДО 90-РІЧЧЯ З ДНЯ НАРОДЖЕННЯ ПРОФЕСОРА АНАТОЛІЯ МИКОЛАЙОВИЧА ПОДКОРИТОВА.....</b>	<b>3</b>
<b>DESIGNING PARAMETERS OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS AND EQUIPMENT FOR PRODUCTION OF POLYMER COMPOSITE MATERIALS</b> Volodymyr Vanin, D.S., Professor, Aleksandr Kolosov, D.S., Professor, Aleksandr Gondlyakh, D.S., Professor, Volodymyr Sivetskii, Ph.D., Professor, Elena Kolosova, Ph.D., Assistant Professor,.....	<b>5</b>
<b>РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ ПАРАМЕТРИЧНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ДИНАМІКИ МАНІПУЛЯТОРІВ</b> Янчевський І.В., докт. фіз.-мат. наук, професор, (науковий керівник) Жуковська А.О., студентка .....	<b>9</b>
<b>СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ФАКТИЧНИХ КУТІВ ВСТАНОВЛЕННЯ ПЕРЕРІЗІВ КРИЛА ЛІТАКА НА ЕТАПАХ ВИРОБНИЦТВА</b> Козлов С.О., інженер .....	<b>11</b>
<b>ОДИН З НАПРЯМІВ РОЗВІТКУ ТВОРЧОГО ПОТЕНЦІАЛУ СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ</b> Билицька Н.В., к.т.н., доцент, Гетьман О.Г., к.т.н., доцент .....	<b>16</b>
<b>РОЗПІЗНАВАННЯ РУКОПИСНИХ ЦИФР</b> Десницький О.М., студент; Колосова О.П., доцент, канд. техн. наук. ....	<b>22</b>
<b>НЕТРАДІЦІЙНІ МЕТОДИ АКТИВІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ</b> Коломийчук Н.М., старший викладач, Миколайчук В.В., студент.....	<b>27</b>
<b>ДО ПИТАННЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ "ТИПОВІ ЕЛЕМЕНТИ ДЕТАЛЕЙ. НАРІЗЬ" З КУРСУ "ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА"</b> Баскова Г.В., ст. викладач, . Колосова О.П., к.т.н., доцент, Криницький П.К., студент. ....	<b>31</b>
<b>ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ FDM ПРИНТЕРІВ ДЛЯ ПРОСТОРОВОГО ДРУКУ ПОЛІМЕРНИХ ТЕРМОПЛАСТИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ</b> Олексишен В.О., аспірант , Колосов О.Є., д.т.н., професор, Сокольський О.Л., к.т.н., доцент	<b>35</b>
<b>AUTOCAD РОБОТА З ТЕКСТОВИМИ НАПИСАМИ</b> Міхлевська Н.В., старший викладач, Колінько І.О., студент .....	<b>39</b>
<b>МИСЛЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИМИ ОБРАЗАМИ – ЗАПОРУКА РОЗВИТКУ ТВОРЧИХ ЗДІБНОСТЕЙ СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ</b> Билицька Н.В., к.т.н., доцент Коваль Г. М., к.т.н., доцент Тітов Г.В., студент Наменюк П.Я., студент.....	<b>43</b>
<b>МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ОБЕРТАННЯ У ВЕРТИКАЛЬНІЙ ПЛОЩИНІ ДВОХ РОЗНЕСЕНИХ ВАНТАЖІВ</b> Куценко Л. М., д.т.н., проф. Ковальов О. О., к.т.н., доц. Поліванов О. Г. ад'юнкт.....	<b>48</b>
<b>ТЕНДЕНЦІЇ СФЕРИ ВИКОРИСТАННЯ ТА ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ 3D ГРАФІКИ</b> Бородай А.М., студентка, Ванін В.В., д.т.н., професор, Грубич М.В., аспірантка Кузнецов Ю.М., д.т.н., професор. ....	<b>53</b>



<b>КОНСТРУЮВАННЯ ФОРМИ ЗУБА КОВША ЗЕМЛЕРИЙНОЇ МАШИНИ</b> Грубич М.В., аспірантка, Кувшинов О. В., студент, Ванін В.В., д.т.н., професор, Макаренко М.Г., к.т.н., доц., НАУ, Макаров В. І., к.т.н., доц., НАУ. ....	57
<b>РОЗРОБКА СКЛАДАЛЬНОЇ ОДИНИЦІ КАТЕТЕРА ВНУТРІШНЬОВЕННОГО ДЛЯ СТУДЕНТІВ ФБМІ</b> Кантур М. І., студентка, Голова О.О., к.т.н., Воробйов О.М., старший викладач, Лазарчук-Воробйова Ю.В., асистент. ....	61
<b>ПРОЦЕСИ, ЩО ВИНΙΚАЮТЬ ПРИ ДЕФОРМАЦІЇ ОПТИЧНОГО ВОЛОКНА</b> Надкернична Т.М., старший викладач, Дмитрієнко О.С., студентка.....	64
<b>КНИЖКОВА ГРАФІКА — ЯК ЗАСІБ ПЕРЕДАВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ</b> Надкернична Т.М., старший викладач, Романенко А.К. ....	68
<b>ПОРІВНЯННЯ FUSION 360 ТА AUTOCAD ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ У НАВЧАЛЬНИХ ТА ПРОФЕСІЙНИХ ЦІЛЯХ</b> Надкернична Т.М., старший викладач, Сіряк Т. В., студентка.....	71
<b>РОЗРОБКА СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ ДЛЯ ДІАГНОСТУВАННЯ РІВНЯ МІКРОПЛАСТИКУ В ОРГАНІЗМІ</b> Вінічук А.С., студентка, Голова О.О., к.т.н., Воробйов О.М., старший викладач, Лазарчук-Воробйова Ю.В., асистент.....	75
<b>ФОРМИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОЛОМАННЫХ ЗУБЬЕВ КРУПНОМОДУЛЬНЫХ ШЕСТЕРЕН ЭЛЕКТРОШЛАКОВОЙ НАПЛАВКОЙ</b> Козулин С. М., к.т.н., Подыма Г. С., старший преподаватель, .....	78
<b>ЗУБОТЕХНІЧНІ ШТИФТИ: НЕДОСКОНАЛІСТЬ МЕТАЛЕВИХ ТА МОЖЛИВІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ КЕРАМІЧНИХ</b> Подима Г.С., старший викладач, Вілінська О.А., студентка. ....	82
<b>ОПТИМІЗАЦІЯ РОЗВ'ЯЗКУ ДЕЯКИХ МЕТРИЧНИХ ЗАДАЧ НАРИСНОЇ ГЕОМЕТРІЇ</b> Волочнюк М.В., студент, Гетьман О.Г., к.т.н., доцент, Білицька Н.В., к.т.н., доцент.....	84
<b>ДОСВІД ПРОВЕДЕННЯ РОБІТ З РОЗВИТКУ ПОПУЛЯРНОСТІ САЙТУ КАФЕДРИ</b> Гагарін О.О., к.т.н., доцент Герасимик І.П., студент.....	89
<b>ПОБУДОВА КОНСТРУКЦІЇ ШЕСТЕРЕНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ АРХІМЕДОВОЇ СПРАЛІ</b> Крикун Є. Є., студент, Муханова О.Є., студентка, Листопадова В.В. , к.ф-м.н., доцент. Юрчук В.П., д.т.н., професор.....	94
<b>ПОБУДОВА ЛІНІЇ ПЕРЕТИНУ ДЕЯКИХ ПОВЕРХОНЬ МЕТОДОМ ЕКСЦЕНТРИЧНИХ СФЕР</b> Данилов В.О., студент, Гетьман О.Г., к.т.н., доцент, Білицька Н.В., к.т.н., доцент. ....	98
<b>ОБЧИСЛЕННЯ ВИЗНАЧЕНИХ ІНТЕГРАЛІВ ЗА ФОРМУЛОЮ СІМПСОНА В ПРОГРАМНОМУ КОМПЛЕКСІ MATHCAD</b> Луданов Д.К., ст. викладач, Подима Г.С., ст. викладач, Шестаковська І.В., студентка. ....	102

<b>РОЗВ'ЯЗАННЯ СИСТЕМ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ МЕТОДОМ ЕЙЛЕРА У ПРОГРАМНОМУ КОМПЛЕКСІ МATHCAD</b>	
Луданов Д.К., ст. викладач, Подима Г.С., ст. викладач, Керімова Р.М., студентка.....	105
<b>ІНТЕРПОЛЯЦІЯ ФУНКЦІЙ У ПРОГРАМНОМУ КОМПЛЕКСІ МATHCAD МЕТОДАМИ ЛАГРАНЖА І НЬЮТОНА</b>	
Луданов Д.К., ст. викладач, Подима Г.С., ст. викладач, Чернецький Д.М., студент.....	109
<b>ДОСЛІДЖЕННЯ АПРОКСИМАЦІЇ ФУНКЦІЇ ТА ЇЇ ПЕРШОЇ ПОХІДНОЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ПОЛІНОМА ЛАГРАНЖА У ПРОГРАМНОМУ КОМПЛЕКСІ МATHCAD</b>	
Луданов Д.К., ст. викладач, Подима Г.С., ст. викладач, Дорошенко М.В., студентка.....	111
<b>ГЕОМЕТРИЧНИЙ ЗМІСТ МЕТОДУ МНОЖНИКІВ ЛАГРАНЖА</b>	
Авдієнко М.О., студентка, Яблонський П.М., к.т.н., доцент.....	116
<b>ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ ПОВЕРХНІ КРАПЛІ РІДИНИ (ВОДИ) В ЕКСПЕРИМЕНТАХ З ЕФЕКТОМ ЛЕЙДЕНФРОСТА</b>	
Швачко Є.О., студент, Яблонський П.М., к.т.н., доцент.....	121
<b>НОВА КОНСТРУКЦІЯ УНІВЕРСАЛЬНОЇ САДОВО-ГОРОДНИЦЬКОЇ МАШИНИ</b>	
Юрчук В.П., д.т.н., професор, Козловський А.Г., магістр, Півень Н.В., ст. викладач, Березницький Н.О., студент, Чередниченко В.І., студент.....	126
<b>ДО ОСОБЛИВОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАВДАНЬ З КУРСУ «КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА</b>	
Пелеванюк І.Д., студент., Залевський С.В., к.т.н., доцент.....	130
<b>ПЕРШИЙ ДОСВІД СТВОРЕННЯ ЕМБЛЕМИ ІНСТИТУТУ АЕРОКОСМІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ (ІАТ)</b>	
Коробко І.В., д.т.н., професор, Юрчук В.П. д.т.н., професор, Скорняков В.А., студент.....	133
<b>3D МОДЕЛЮВАННЯ ТА ГРАФІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ В АРХІТЕКТУРІ</b>	
Гумен О.М., д.т.н., професор, Качковський І.О., студент, Хорошко І.В., студент.....	137
<b>ШКОДА АБО КОРИСТЬ ЇЖИ З МІКРОХВИЛЬОВОЇ ПЕЧІ</b>	
Селіна І.Б., ст.викладач, Козюк І.М., студентка.....	140
<b>ВИЗУАЛІЗАЦІЯ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ ФРАКТАЛОВ С ПОМОЩЬЮ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ</b>	
Залевська О.В., к.т.н., Мирошніченко І.В., Крижановська О.В., студентка.....	143
<b>ПОБУДОВА ПОЛОЖЕННЯ ТОЧКИ З ВІД'ЄМНИМИ КООРДИНАТАМИ ВІДПОВІДНО ДО ЕПЮРА МОНЖА</b>	
Юрчук В.П., д.т.н., проф., озловський А. Г., магістр, Муханова Є. Є., студент, Сенченко Є. Ю., студент.....	147