ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
за матеріалами Міжнародної науково-методичної інтернет-конференції

COLLECTION OF THESES OF REPORTS
according to the materials of the International Scientific and Methodological Internet Conference

«ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ STEM-ОСВІТИ В УМОВАХ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО НАПРЯМУ»

"TECHNOLOGICAL PROVISION OF STEM EDUCATION IN THE CONDITIONS OF TRAINING A SCIENCE AND MATHEMATICS SPECIALIST"

присвяченої 105-й річниці
Кам'янець-Подільського національного університету
імені Івана Огієнка

dedicated to the 105 th anniversary Kamianets-Podilskyi
Ivan Ohienko National University

26-27 жовтня 2023 року
м. Кам'янець-Подільський, Україна

October 26-27, 2023
s. Kamianets-Podilskyi, Ukraine

УДК 37: 51..53+57
ББК 74.585
З 1020

Рецензенти:

Дуганець В. І. професор, доктор педагогічних наук, професор кафедри тракторів, автомобілів та енергетичних засобів, Подільський державний університет

Павленко А.І. професор, доктор педагогічних наук, завідувач кафедри соціальної роботи, Хортицька національна академія

Федорчук В.А. професор, доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерних наук, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

З 1020

Збірник тез доповідей за матеріалами міжнародної науково-методичної конференції «Технологічне забезпечення STEM-освіти в умовах підготовки фахівця природничо-математичного напряму» присвяченої 105-й річниці Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, Кам'янець-Подільський, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2023, 188 с.

У збірці тез доповідей знайшли своє відображення результати інноваційних досліджень в галузі формування природничо-математичної компетентності та світоглядних характеристик особистості майбутніх фахівців у умовах STEM освіти.

Для науковців, педагогів, здобувачів Ph.D., магістрантів та студентів

Друкується згідно рішення вченої ради Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (протокол №13 від 26.10.2023 р.)

УДК 37: 51..53+57
ББК 74.585
© Автори тез
© Аркадій КУХ

ЗМІСТ

МІЖНАРОДНА НАУКОВО-МЕТОДИЧНА ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЯ «ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ STEM-ОСВІТИ В УМОВАХ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦЯ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО НАПРЯМУ»....8
ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ....13
Ангеліна САМАР, Юлія ПРИДЕТКЕВИЧ ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ХІМІЇ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСІВ ТА МОБІЛЬНИХ ЗАСТОСУНКІВ....13
Андрій АНДРЄЄВ, Олена АНДРЄЄВА, Олександра СТЕПАНОВА ОСОБЛИВОСТІ ДВОРІВНЕВОЇ СИСТЕМИ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ....15
Андрій ПАЛАМАР, Аркадій КУХ ЕФЕКТ КИРЛІАН ТА ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ В ДОСЛІДЖЕННІ БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ....17
Андрій РИБАЛКО, Олена РИБАЛКО, Тетяна КРОКА ЛОКАЛЬНО-ДОСЛІДНИЦЬКІ ЗАДАЧІ ЯК ДИДАКТИЧНИЙ ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ STEM-ДОСЛІДЖЕНЬ....19
Анна ТКАЧЕНКО, Валерій ГРИЦЕНКО, Людмила КУЛИК АКТУАЛЬНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ПРЕДМЕТНО-МЕТОДИЧНИХ КОМПЕТЕНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ....22
Антоніна ДРАБЧУК, Богдан СІТАРСЬКИЙ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕЛЕКТ-КАРТ НА УРОКАХ ФІЗИКИ....24
Богдан ПАВЛЮК, Аркадій КУХ ВІРТУАЛЬНИЙ ЕКСПЕРМЕНТ НА УРОКАХ ФІЗИКИ....26
Viorel BOCANCEA CLASA VILTORULUI: PREZENTAREA GHIDULUI METODIC PROIECTE STEM/STEAM LA FIZICĂ....29
Віталій САВЧЕНКО ДЕДУКЦІЯ В ОНЛАЙН ФІЗИЦІ....31
Вадим ПЯТКОВСЬКИЙ, Аркадій КУХ ДОПОВНЕНА РЕАЛЬНІСТЬ НА УРОКАХ ФІЗИКИ 35
Владислав НЕТЕЧА, Оксана КУХ 3D МОДЕЛЮВАННЯ МЕХАНІЧНИХ ЯВИЩ В СЕРЕДОВИЩІ TINKERCAD....36
Володимир СИРОТЮК РОЛЬ ПІДРУЧНИКА «ФІЗИКА І АСТРОНОМІЯ» В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЗАГАЛЬНОСВІТНІХ ЗАКЛАДІВ....40
Галина КОВАЛЬЧУК, Віктор ЖУРБЕЙ ОСОБЛИВОСТІ 3D ПРОТОТИПІЮВАННЯ....43
Галина РОКИЦЬКА, Анастасія ПОЛЮХОВИЧ ВПРОВАДЖЕННЯ АНГЛОМОВНОГО НАУКОВОГО СТУДЕНТСЬКОГО РОЗМОВНОГО КЛУБУ – ENGLISH SCIENCE STUDENTS SPEAKING CLUB (ES³C) НА СПЕЦІАЛЬНОСТЯХ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОГО НАПРЯМКУ....45
Галина РОКИЦЬКА, Ріта ГРАНАТ, Юрій МИРОШНІЧЕНКО ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТА КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ АСТРОНОМІЇ 47
Ганна АРКУШИНА ВИКОРИСТАННЯ ОСВІТНІХ ТА НАУКОВИХ ІНТЕРНЕТ-ПЛАТФОРМ В ПРИРОДНИЧО-НАУКОВІЙ ОСВІТІ СТУДЕНТІВ....50
Ганна ДЕФОРЖ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН....52
Ганна ЧЕРНЮК МІСЦЕ І ЗНАЧЕННЯ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ КОНЦЕПЦІЙ ПРОСТОРУ І ЧАСУ В ГЕОГРАФІЇ....54
Діана БОБИК МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ЙМОВІРНОСТЕЙ І МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ» В КУРСІ МАТЕМАТИКИ 11 КЛАСУ НА РІВНІ СТАНДАРТУ....58

Діана ЛАВРЕНЧУК СІНГАПУРСЬКА МАТЕМАТИКА *60*
Ігор КАСІЯНИК, Борис МАТВІЙЧУК, Ольга МАТУЗ, Ганна ЧЕРНЮК ФОРМУВАННЯ СВІТОГЛЯДУ СТУДЕНТІВ НА ВЗАЄМОДІЇ СУСПІЛЬСТВА І ПРИРОДИ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИЧНОЇ ГЕОГРАФІЇ *62*
Ігор ЦИБУЛЯ, Оксана КУХ МОДЕЛЮВАННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ ЗАСОБАМИ GNU OKTAVE *65*
Ірина САЛЬНИК, Едуард СІРИК НЕПЕРЕРВНА ОСВІТА ЯК ОСНОВА ФОРМУВАННЯ ЦІЛІСНОЇ СИСТЕМИ ЗНАНЬ З ПРИРОДНИЧИХ НАУК *68*
Ірина ФІЛІППЕНКО РЕЛЕВАНТНІСТЬ НАВЧАННЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ З ФІЗИКИ В УМОВАХ ОНЛАЙН-НАВЧАННЯ *70*
Катерина ГЕСЕЛЕВА, Тетяна ДУМАНСЬКА ПРИКЛАДНІ ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ STEM-КОМПЕТЕНТНОСТІ *73*
Катерина ІЛЬНІЦЬКА, Юрій КРАСНОБОКИЙ Ігор ТКАЧЕНКО НОВІ АСПЕКТИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ З ПРИРОДНИЧИХ НАУК ЯК РЕАКЦІЯ НА ВИКЛИКИ СЬОГОДЕННЯ *75*
Катерина СОРОЩУК ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВОГО ВИМІРЮВАЛЬНОГО КОМП'ЮТЕРНОГО КОМПЛЕКСУ «POLYNOM» НА УРОКАХ ПРИРОДНИЧОГО ЦИКЛУ *78*
Лариса ДРАПАК ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ В УМОВАХ НУШ *80*
Людмила БЛАГОДАРЕНКО, Сергій ВАСИЛЕНКО, Сергій КОЗЕРЕНКО ВИСВІТЛЕННЯ ОКРЕМИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕКЗОТИЧНИХ ЯДЕР В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ З ФІЗИКИ *83*
Людмила СЛОБОДЯНЮК ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ФАХОВИХ МОЛОДШИХ БАКАЛАВРІВ З КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ В УМОВАХ МУЛЬТИДИСЦИПЛІНАРНОСТІ STEM-ОСВІТИ В ЗАКЛАДАХ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ *85*
Марина МЯСТКОВСЬКА, Віталій ІВАНЮК, Дарія МЯСТКОВСЬКА ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕХНОЛОГІЙ ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ *88*
Максим РОКИЦЬКИЙ, Людмила БЛАГОДАРЕНКО ІНТЕГРОВАНИЙ ПІДХІД ДО ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНИХ ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДНИЧОГО ЦИКЛУ ЯК ЧИННИК ЕФЕКТИВНОСТІ ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ СУЧАСНОГО НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ *90*
Марія БРИЧКА, Петро АТАМАНЧУК ГРАМОТНЕ ФОРМУВАННЯ КОНСУЛЬТАТИВНО-РЕПЕТИТОРСЬКОЇ ГРУПИ ЯК ЗАПОРУКА ЯКІСНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВЗАЄМОНАВЧАННЯ *93*
Микола ЧУМАК ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ФІЗИЧНІ ОСНОВИ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ» В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ *97*
Микола ШУТ, Людмила БЛАГОДАРЕНКО, Тарас СІЧКАР ПРИРОДНИЧОНАУКОВА ОСВІТА ЯК ВІДДЗЕРКАЛЕННЯ СТАНУ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СФЕРИ СУСПІЛЬСТВА *100*
Михайло МАРТИНЮК, Олександр ПІДГОРНИЙ ОПТИМІЗАЦІЯ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ДО ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ ЦІЛІСНИХ УЯВЛЕНЬ ПРО ПРИРОДНИЧО-НАУКОВУ КАРТИНУ СВІТУ ЗАСОБАМИ МОДЕЛЮВАННЯ *102*
Оксана ЧОРНА ПІДГОТОВКА МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ДО ФОРМУВАННЯ ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У ЗДОБУВАЧІВ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ *106*

УДК 378.53

Катерина ІЛЬНІЦЬКА, Юрій КРАСНОБОКИЙ, Ігор ТКАЧЕНКО

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

НОВІ АСПЕКТИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ З ПРИРОДНИЧИХ НАУК ЯК РЕАКЦІЯ НА ВИКЛИКИ СЬОГОДЕННЯ

Анотація: у пропонованому матеріалі мова йде про необхідність перенесення акцентів на практичних і лабораторних заняттях з оптики загального курсу фізики на розрахунки конкретних оптичних систем, які використовуються у військовій справі.

Ключові слова: війна, оптика, дрон, лінза, окуляр, зорова труба.

Незаперечним є причинно-наслідковий зв'язок між потребою реформування (модернізації) системи освіти і запитами на неї суспільства, яке постійно перебуває у динамічному розвитку. Особливо така мотивація з боку суспільства зростає, коли перед ним виникають раптові непланові, непередбачувані виклики. У нашому випадку ми маємо на увазі нинішню загарбницьку війну росії проти України [1]. До розв'язання виникаючих проблем суспільство (держава) завжди закликає освіту і науку.

Згідно зі спостереженнями і висновками багатьох вітчизняних і зарубіжних експертів, які ґрунтуються на аналізі перебігу і результатів багатьох воєн, поряд із загальним трагізмом їх наслідків, війни все ж стимулюють й розвиток нових технологій. Тож і згадувану називають «війною технологій».

Ми звернемо увагу лише на один її аспект – масове застосування непілотованих літальних апаратів, зокрема «дронів». Дрони, як уже відомо, використовуються для розвідки, пошуку необхідних об'єктів, враження ворожих цілей тощо. Поряд з іншим оснащенням одним з основних елементів дронів є їх якісна оптична система – їх «очі». Крім цього, в арсеналі військових використовується широкий асортимент оптичних «інструментів»: біноклі, зорові труби, перископи тощо.

Тож, на нашу думку, освіта і наука мають звернути увагу на цей «оптичний запит», і приділяти йому максимальну увагу, починаючи уже зі школи. Зокрема, у системі занять із загального курсу фізики з підготовки майбутніх учителів природничих наук за вивчення студентами розділу «оптика» на лабораторно-практичних заняттях ми робимо акцент на розрахунки реальних оптичних систем. Нижче наводимо приклади таких завдань.

Задача 1. Розрахувати для «дрона» ахроматичний *об'єктив* з фокусною відстанню $f = 50$ *см*, який складається з двох лінз. Передня (перша) двоопукла лінза виготовлена із крону К1, а задня (друга) – із флінту Ф8. Задня лінза – опукло-вгнута і звернена опуклою поверхнею назовні. Радіус кривизни цієї поверхні 100 *см*.

Для розв'язання задачі вводимо позначення:

R'_1 – радіус першої сферичної поверхні першої лінзи,

R''_1 – радіус другої сферичної поверхні першої лінзи,

R'_2 – радіус першої сферичної поверхні другої лінзи,

R''_2 – радіус другої сферичної поверхні другої лінзи.

Хроматичної аберації позбавляються шляхом комбінування лінз, які виготовлені із скла з різними оптичними властивостями, що й передбачено умовою задачі (це марки «крон» К1 і «флінт» Ф8). Щоб виготовити об'єктив із заданою фокусною відстанню, потрібно розрахувати, які фокусні відстані повинні мати складові його лінзи. Як відомо з геометричної оптики, фокусні відстані лінз залежать від радіусів кривизни їх сферичних поверхонь.

На цьому етапі практичного заняття перед студентами ставиться завдання пригадати необхідні формули. Виявляється, що до цих формул входять коефіцієнти дисперсії ν (або числа Аббе) цих марок скла і відповідні їм показники заломлення n_D для жовтої фраунгоферової D-лінії натрію. З таблиць, які є у відповідних довідниках, знаходимо:

для першої лінзи $\nu_1 = 65{,}1$, $n_D = 1{,}4982$;

для другої лінзи $\nu_2 = 35{,}6$, $n_D = 1{,}6248$.

За відомими з теорії формулами обчислюємо фокусні відстані лінз:

$$f_1 = f\frac{\nu_1 - \nu_2}{\nu_1} = 50\frac{65{,}1 - 35{,}6}{65{,}1} = 22{,}66 \quad (см);$$

$$f_2 = f\frac{\nu_1 - \nu_2}{\nu_2} = -50\frac{65{,}1 - 35{,}6}{35{,}6} = -41{,}43 \quad (см).$$

За подальших розрахунків враховуємо правило знаків щодо напрямку поширення світлових променів до відповідних сферичних поверхонь лінз (так, для двоопуклої лінзи $R_1 > 0$, $R_2 < 0$, а фокусна відстань f додатна; для двовгнутої лінзи $R_1 < 0$, $R_2 > 0$, а фокусна відстань f від'ємна). Для нашої задачі це означає, що $R''_2 = -100$ *см*. Визначаємо R''_1:

$$R''_1 = \frac{(n_D - 1)f_2 R''_2}{(n_D - 1)f_2 + R''_2} = \frac{0{,}6248 \cdot 41{,}43 \cdot 100}{0{,}6248 \cdot 41{,}43 - 100} = -34{,}93 \quad (см).$$

Оскільки за умовою задачі лінзи склеєні, то такій же величині дорівнює й радіус R'_2. Враховуючи це, визначаємо величину радіуса R'_1:

$$R_1' = \frac{(n_D - 1) f_1 R_2'}{(n_D - 1) f_1 + R_2'} = -\frac{0{,}4982 \cdot 22{,}66 \cdot 34{,}93}{0{,}4982 \cdot 22{,}66 - 34{,}93} = 16{,}68$$

(*см*).

Іншим прикладом є задача на розрахунок *зорових труб*.

Задача 2. Якою має бути товста скляна лінза з показником заломлення $n > 1$, щоб вона діяла як зорова труба, що дає прямі збільшені зображення віддалених предметів з кутовим збільшенням N? Якою повинна бути товщина d такої лінзи, якщо радіуси кривизни її передньої і задньої сферичних поверхонь дорівнюють відповідно R_1 і R_2? Як пов'язане кутове збільшення N з радіусами кривизни R_1 і R_2?

Враховуючи обмежений обсяг сторінок тез і порівняно простоту розв'язку цієї задачі, тут наводимо лише відповіді на її запитання: 1) передня поверхня лінзи повинна бути опуклою, а задня вгнутою, за цього $R_1 > R_2$; 2) $d = n\,(R_1 - R_2) / (n - 1)$; 3) $N = R_1 / R_2$. Цю задачу і її розв'язок спеціально пропонуємо у загальному вигляді з тим, щоб за потреби розрахунку параметрів конкретної зорової труби, можна було підставити лише їх значення.

На цю ж тематику формулюємо й завдання для *лабораторного дослідження*: за допомогою двох скляних призм сконструювати «зорову трубу» для розгляду віддалених предметів, яка б давала їх подібне зображення з довільним збільшенням. Маніпулюючи з призмами, студенти приходять до висновку, що призми необхідно розташувати взаємно перпендикулярно, повертаючи їх навколо напрямків ребер таким чином, щоб збільшення у двох взаємно перпендикулярних напрямках були однаковими.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

Ільніцька К.С., Миколайко В.В. Особливості практичної підготовки здобувачів вищої освіти педагогічних спеціальностей в умовах запровадження воєнного стану. Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук в контексті вимог Нової української школи : збірник тез доповідей IV Міжнародної науково-практичної конференції, м. Тернопіль, 26—27 травня 2022 р. Тернопіль, 2022. С. 95—98.