

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ**

**МАТЕРІАЛИ**

**V НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**«ІНФОРМАЦІЙНІ МОДЕЛІ,  
СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ»**



**1–2 лютого 2018 року**

**ТЕРНОПІЛЬ  
2018**

### ФОРМУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ ВМІНЬ І НАВИКІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ (РОЗДІЛ «МЕХАНІКА»)

Щоб сформуванню компетентного випускника у всіх потенційно значущих сферах діяльності, необхідно застосовувати активні методи навчання, технології, що розвивають насамперед пізнавальну, комунікативну й особистісну активність студентів.

Тож пропонується підхід, який реалізований на компетентнісній основі. Сутність його полягає в конструюванні такого змісту, який «не зводиться до знаннево-орієнтованого компонента, а передбачає цілісний досвід розв'язування життєвих проблем, виконання ключових функцій, соціальних ролей, компетентностей».

Дослідники вважають, що навчальний характер задачі визначає орієнтація її змісту і методів розв'язання на оволодіння студентами системи предметних знань, умінь і навичок, формування спеціальних предметних компетентностей, розвиток системи психологічних властивостей і якостей особистості.

Ще донедавна проблема в створенні нової навчально-наукової літератури не була такою нагальною, посібники видавалися, по-перше, централізовано, по-друге, «навіки», бо були усталеними, консервативними. З одного боку, це мало позитивні риси: підручник укладався тривалий час кваліфікованим колективом авторів, видавався з дотриманням усіх норм, відповідно до стандартів. З іншого боку, авторитарна держава мала авторитарну науку та освіту, плюралізм наукової думки був неприпустимий.

Враховуючи розвиток науки в наш час, вища освіта потребує нового навчально-методичного забезпечення (підручників, навчальних посібників, навчально-методичних комплексів тощо) і тому постала проблема у розробці збірника задач з загальної фізики, який би відповідав, по-перше, вимогам навчальної програми для педагогічних вузів та, по-друге, реаліям сьогодення рівня освіти.

Для цього нами розробляється навчальний посібник «Загальна фізика. Механіка. Збірник задач», адже важливим видом навчальної діяльності студента при вивченні загальної фізики є розв'язування задач, в процесі якого студенти знайомляться з основними методами фізичних досліджень і розрахунків.

Кожен розділ даного посібника буде поділено на параграфи, структура яких є наступною (рис. 1):

- короткий виклад теоретичного матеріалу;
- приклади розв'язування типових задач;
- задачі для самостійного розв'язування.

1. ДИНАМІКА МАТЕРІАЛЬНОЇ ТОЧКИ ТА ПОСТУПАЛЬНОГО РУХУ ТІВРОГО ТІЛА

На відміну від кінематики динаміка вивчає рух і врівноважені рухи, що обумовлені дією зовнішніх сил. Основні і основні величини в динаміці – це сила. Навчально, що сила – фізична величина, що є причиною прискорення частинки, тобто причиною зміни швидкості частинки.

Рівняння сили – це векторна сума всіх прикладених до частинки сил.  $F = F_1 + F_2 + \dots + F_n = \sum F_i$  (2.1)

Закон Ньютона або інерціальна система – це система матеріальних точок, на яку не діють зовнішні сили або рівноважна зовнішня сила дорівнює нулю. Імпульс частинки:  $p = mv$  (2.2)

Імпульс системи частинки:  $P = \sum p_i$  (2.3)

де  $P$  – імпульс  $i$ -ої частинки,  $n$  – кількість частинки системи.

Рівняння руху частинки та поступального руху системи частинки:  $\frac{dp}{dt} = F$  або  $m \frac{dv}{dt} = F$  (2.4)

де  $F = \sum F_i$  – рівноважна всіх сил, що діють на частинку.

У простих на осі декартових координат отримуємо три диференціальні рівняння:

$\frac{dp_x}{dt} = F_x = m \frac{dv_x}{dt} = ma_x$ ,  $\frac{dp_y}{dt} = F_y = m \frac{dv_y}{dt} = ma_y$ ,  $\frac{dp_z}{dt} = F_z = m \frac{dv_z}{dt} = ma_z$  (2.5)

де  $F_x, F_y, F_z$  – проекції вектора сили на координатні осі.

Знаючи імпульс частинки дозволить імпульс сили, що діє на частинку:

$p_2 - p_1 = \int F dt$  (2.6)

$\Delta v = \Delta p / \Delta t = \Delta p / \Delta t = \Delta p / \Delta t$

Знаючи швидкість частинки і виражену в кількості складових  $i=1,2,3$ .

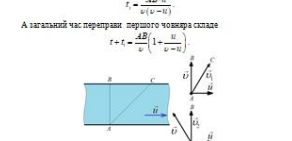
Випадок: 100

Питання 1. Два човни повинні перетнути річку і плути А в пункт В. Один з них випливає човні по прямій АВ і досягає протилежного берега, опиняється в точці С. Для того, щоб потрапити в пункт В, він рухається проти течії від пункту С до пункту В. Другий човник випливає човні так, що відразу, досягнувши протилежного берега, опиняється в пункті В. Але і він потрапить в пункт В тільки в тому разі, коли рівні швидкості човна відносно води в обох випадках однакові і дорівнює  $v = 5,2$  м/с, швидкості течії води  $v_0 = 1,2$  м/с.

Розв'язати. Першого човника зносить течією. Отже, поки він доїде відстані АВ зі швидкістю  $v$  і витратить на це час  $t = \frac{AB}{v}$ , течія знесить його і швидкістю  $u$  і знесить на відстань  $BC = ut = \frac{AB \cdot u}{v}$ . Цю відстань йому доведеться долати проти течії зі швидкістю  $v-u$ , і він витратить на це час  $t_2 = \frac{BC}{v-u}$ .

$t_1 = \frac{AB}{v}$ ,  $t_2 = \frac{AB \cdot u}{v(v-u)}$

А загальний час перепливу другого човника складе  $t = t_1 + t_2 = \frac{AB}{v} \left( 1 + \frac{u}{v-u} \right)$



Тепер другий човник. Він випливає човні так, щоб потрапити в пункт В відразу, отже, він випливає від точки С відносно течії проти швидкості течії (див. рис.), його швидкість відносно берега  $v_0$  (першого

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ

Імпульс. Закон збереження імпульсу.

3.1. Матеріальна точка масою  $m$  рухається і постійно кутовому швидкості  $\omega$  по колу радіусом  $R$ . Визначити зміну імпульсу за  $t=14$  періоду ( $\Delta p = \sqrt{2} m \omega R$ )

3.2. Тіло масою  $m$  обертається з постійною швидкістю  $\omega$  по колу радіусом  $R$ . Визначити модуль середнього змінного доцентрового сили через: а) чотири періоди, б) півперіоду, у) період ( $2m \cdot \sqrt{2} \cdot \omega R, 2m \cdot \omega R, 0$ )

3.3. Металева кулька масою  $m$  падає з висотою  $h$  на сталеву плиту, відскоку від неї на висоту  $h_1$  см. Знайти імпульс сили, отриманий плитою за час удару, і швидкість теплової, що виділяється при ударі? У загальному випадку знайдіть імпульс кульки при ударі? ( $h_1 = h, h_1 = 0, h_1 = 0,8h$ )

3.4. Металева кулька масою  $m$  падає на металеву горизонтальну поверхню. У момент зіткнення швидкість кульки  $u$  направлена під кутом  $\alpha$  до нормалі. Зіткнення абсолютно пружке. Визначити зміну імпульсу кульки, якщо а) поверхня шершавою, б) поверхня рухомися і швидкістю  $v$  зустріч кульки відносно нормалі. (2m v cos alpha, 2m v cos alpha + m v)

3.5. Кулька масою  $200$  г рухається зі швидкістю  $10$  м/с під кутом  $30^\circ$  до площини стілки. Після удару кулька відскочила від стілки, пручення модуля її швидкості не змінився. Визначити імпульс, отриманий стінкою. (2 мс, 0)

3.6. Стержень довжиною  $6$  см і масою  $1$  г вращається в стійку під кутом  $60^\circ$  до нормалі і під тиском двох кутів змінюється від неї. Швидкість струни  $15$  м/с. Знайти імпульс  $F$  струни тисне на стіну? (13,5 Н)

3.7. Кулька падає на стіну під кутом  $30^\circ$  до неї. Під дією куту кулька відскочила від стілки, якщо коефіцієнт тертя  $0,1$ . ( $\beta = \arctan(3/4) = 36,87^\circ$ ,  $\beta = 33,13^\circ$ ,  $\beta = 21^\circ$ ,  $\beta = 75^\circ$ )

3.8. На тіло діє сила, модуль якої змінюється за законом  $F = At^2 + Bt$ , де  $A = 3$  Н/с<sup>2</sup>,  $B = 2$  Н/с. Визначити модуль імпульсу під час  $t$  і момент часу  $t_0$ , якщо при  $t = 0$  імпульс дорівнює нулю. (12 мс, 0)

3.9. Автомобіль масою  $m = 2 \cdot 10^3$  кг рухається зі швидкістю  $v = 90$  км/год. В момент часу  $t = 0$  на нього починає діяти горизонтальна сила

Рис. 1. Приклад структурних елементів посібника

|   |     |
|---|-----|
| <b>Н. Яворська, А. Яворський</b>  |     |
| ПОРІВНЯННЯ ДЕРЕВ РІШЕНЬ ТА НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ<br>КЛАСИФІКАЦІЇ ТЕКСТІВ В ЗАДАЧАХ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ                | 104 |
| <b>СЕКЦІЯ 6. НОВІТНІ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНІ ТА ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ</b>  |     |
| <b>І. Гінсіровська</b>  |     |
| ПЕДАГОГІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ ФОРМУВАННЯ ГОТОВНОСТІ<br>СТУДЕНТІВ ТЕХНІЧНИХ ЗАКЛАДІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ДО<br>РОЗРОБЛЕННЯ ІННОВАЦІЙ | 105 |
| <b>Л. Дідух</b>   |     |
| СПІНОННА ФОРМА ПОЛЯРНОЇ МОДЕЛІ: ТЕМПЕРАТУРИ НЕЕЛЯ І<br>ВЕРВЕЯ ВУЗЬКОЗОННИХ МАТЕРІАЛІВ                                 | 106 |
| <b>О. Крамар</b>  |     |
| ОСОБЛИВОСТІ АНАЛІЗУ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ РОБОТИ<br>ВИКЛАДАЧА НА ВІДКРИТИХ ЗАНЯТТЯХ З ФІЗИКИ                               | 107 |
| <b>В. Кульчицький</b>   |     |
| ФОРМУВАННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ПОНЯТЬ У<br>СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ АТОМА ВОДНЮ У<br>КВАНТОВІЙ МЕХАНІЦІ      | 108 |
| <b>В. Мацюк</b>   |     |
| ВИКОРИСТАННЯ СИНЕРГЕТИЧНОГО ПІДХОДУ ПІД ЧАС<br>ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ (ВНЗ)                      | 109 |
| <b>С. Мохун, Ю. Борсук</b>  |     |
| ПРОВЕДЕННЯ АСТРОНОМІЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ ЗА<br>ДОПОМОГОЮ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ   | 110 |
| <b>С. Мохун, М. Гой</b>   |     |
| ФОРМУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ ВМІНЬ І НАВИКІВ ПІД ЧАС<br>ВИВЧЕННЯ ЗАГАЛЬНОЇ ФІЗИКИ (РОЗДІЛ «МЕХАНІКА»)                        | 111 |
| <b>С. Мохун, Р. Зарівняк</b>  |     |
| ФОРМУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ ВМІНЬ І НАВИКІВ ПІД ЧАС<br>ПРОВЕДЕННЯ ПРАКТИКУМУ З АСТРОНОМІЇ                                   | 112 |
| <b>О. Назаревич, Л. Назаревич</b>   |     |
| ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ<br>АУДІОПОДКАСТІВ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ УКРАЇНСЬКОЇ МОВИ ЯК<br>ІНОЗЕМНОЇ                 | 113 |
| <b>Б. Ковалюк, Ю. Нікіфоров, Ніщенко М.</b>   |     |
| МЕТОД ЯДЕРНОЇ $\gamma$ -РЕЗОНАНСНОЇ СПЕКТРОСКОПІЇ ПРИ<br>ВИВЧЕННІ ЛАЗЕРНОГО УДАРНО-ХВИЛЬОВОГО ВПЛИВУ                  | 114 |
| <b>Ю. Нікіфоров, Б. Ковалюк, С. Малюта</b>  |     |
| ТЕПЛОВИЙ ТА УДАРНО ХВИЛЬОВИЙ ФАКТОРИ ЛАЗЕРНОЇ ДІЇ НА<br>ДОМШКИ В АЛЮМІНІЄВОМУ СПЛАВІ                                  | 115 |
| <b>В. Пасічник, Н. Кунанець Т. Шестакевич, В. Андруник</b>  |     |
| ЕРГОНОІЧНІСТЬ ДОВІДКОВИХ ОНЛАЙН РЕСУРСІВ ДЛЯ ОСІБ З<br>ОСОБЛИВИМИ ПОТРЕБАМИ   | 116 |
| <b>А. Пікалова</b>  |     |
| ВИКОРИСТАННЯ ІГРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОФЕСІЙНО<br>ОРІЄНТОВАНОМУ НАВЧАННІ ІНОЗЕМНИХ МОВ                                  | 117 |
| <b>Г. Процик</b>  |     |
| МЕТОД ПРОЕКТІВ  | 118 |
| <b>О. Сіткар</b>  |     |
| ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ<br>КУРСУ «ФІЗИКА» ЗА ДОПОМОГОЮ ЕЛЕКТРОННИХ НАВЧАЛЬНИХ<br>КУРСІВ | 119 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>L. Tamoshkina, M. Nakonechnyi</b><br>INCREASING THE RELIABILITY OF PREDICTING THE INTEGRITY OF<br>STRUCTURES BY AUTOMATED INDENTATIONS ANALYSIS AND<br>ACOUSTIC IMAGES ANALYSIS | 98  |
| <b>V.Khomko, O. Pastukh</b><br>DEVELOPMENT OF THE SYSTEM FOR REMOTE CONTROL UNMANNED<br>GROUND VEHICLES  | 99  |
| <b>Ye. Zhbanov, N. Zagorodna</b><br>IMPORTANCE OF DEVELOPING A SECURITY STRATEGY FOR THE E-<br>COMMERCE PLATFORM, AS A COMPONENT OF TRAFFIC ARBITRAGE                              | 100 |
| <b>O.Maksymets</b><br>MACHINE LEARNING METHODS OF ATTACKS DETECTION ON<br>COMPUTER SYSTEMS   | 101 |
| <b>O. Ohirko</b><br>SECURITY OF INFORMATION AND COMMUNICATION SYSTEMS  | 102 |
| <b>A.Yavorskuy, N. Yavorska</b><br>INFORMATION SECURITY THREATS IN WIRELESS SENSOR NETWORKS  | 103 |
| <b>N. Yavorska, A. Yavorskuy</b><br>COMPARISON OF TREE SOLUTIONS AND NEURAL NETWORKS FOR TEXT<br>CLASSIFICATION IN THE INFORMATION SECURITY PROBLEMS                               | 104 |
| <b>I. Hinsirovska</b><br>PEDAGOGICAL TECHNOLOGY FOR TRAINING OF THE STUDENTS OF<br>HIGHER TECHNICAL EDUCATIONAL INSTITUTIONS FOR INNOVATIONS<br>DEVELOPMENT                        | 105 |
| <b>L. Diduh</b><br>SPINON-FORM OF THE POLAR MODEL: TEMPERATURE NEEL AND<br>TEMPERATURE VERWEY IN NARROW-BAND MATERIALS   | 106 |
| <b>O. Kramar</b><br>PECULARITIES OF ANALYSIS OF LECTURER’S RESULTS ON OPEN<br>LESSONS IN PHYSICS   | 107 |
| <b>V. Kulchytskyi</b><br>FORMATION OF BASIC FUNDAMENTAL NOTIONS IN THE PROCESS OF<br>THE HYDROGEN ATOM STUDY IN QUANTUM MECHANICS  | 108 |
| <b>V. Matsyuk</b><br>USING OF SYNERGETIC APPROACH FOR PHYSICS STUDY IN HIGHER<br>EDUCATIONAL STUDIES   | 109 |
| <b>S.Mohun, Y. Borsuk</b><br>CONDUCTING ASTRONOMICAL OBSERVATIONS WITH THE HELP OF<br>MODERN TECHNOLOGIES  | 110 |
| <b>S. Mohun, M. Goj</b><br>DEVELOPING PRACTICAL SKILLS AND ABILITIES IN THE STUDY OF<br>GENERAL PHYSICS (SECTION “MECHANICS”)  | 111 |
| <b>S.Mohun, R. Zarivniak</b><br>DEVELOPING PRACTICAL SKILLS AND ABILITIES DURING A WORKSHOP<br>IN ASTRONOMY  | 112 |
| <b>O. Nazarevych, L. Nazarevych</b><br>USING INFORMATION TECHNOLOGY OF AUDIO PODCASTS FOR<br>LEARNING UKRAINIAN AS A FOREIGN LANGUAGE  | 113 |
| <b>B.Kovalyuk, Yu.Nikiforov, M. Nischenko</b><br>METHOD OF NUCLEAR RESONANCE SCALE IN LASER SHOCK WAVES<br>STUDIES   | 114 |