

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІННОВАЦІЙНИХ ОСВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ В СИСТЕМІ ОСВІТИ «ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ
НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД – ДОУНІВЕРСИТЕТСЬКА ПІДГОТОВКА – ВИЩИЙ
НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД»

Матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції
18 квітня 2018 року

КИЇВ 2019

Актуальні проблеми в системі освіти: загальноосвітній навчальний заклад – доуніверситетська підготовка – вищий навчальний заклад : зб. наук. праць матеріалів IV Всеукраїнської науково-практичної конференції, 18 квітня 2018 р., м. Київ, Національний авіаційний університет / наук. ред. Н. П. Муранова. – К. : НАУ, 2019. – 218 с.

До наукового збірника увійшли наукові статті доповідей учасників IV Всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми в системі освіти: загальноосвітній навчальний заклад – доуніверситетська підготовка – вищий навчальний заклад» (18 квітня 2018 року, м. Київ), що проводилася в Навчально-науковому інституті інноваційних освітніх технологій Національного авіаційного університету спільно з науковими установами та навчальними закладами освіти України. Адресований науковцям, аспірантам, викладачам ЗЗСО і ЗВО та працівникам у галузі освіти.

Редакційна колегія:

Муранова Н. П., доктор педагогічних наук, професор, директор Навчально-наукового інституту інноваційних освітніх технологій Національного авіаційного університету (голова);

Бруйка О. О., кандидат технічних наук, доцент, завідувач підготовчого відділення громадян України Навчально-наукового інституту інноваційних освітніх технологій Національного авіаційного університету;

Бугайов О. Є., кандидат технічних наук, доцент, кафедри базових і спеціальних дисциплін Навчально-наукового інституту інноваційних освітніх технологій Національного авіаційного університету.

Рекомендовано до друку

Науково-методично-редакційною радою Навчально-наукового інституту інноваційних освітніх технологій Національного авіаційного університету (протокол № 4 від 19.04.2019 р.).

За достовірність наведених даних і посилань несе відповідальність автор публікації.

ЗМІСТ

<i>Абрамян Олександр, Дубінченко Юрій.</i> Гуманістичні аспекти військової освіти.....	5
<i>Анненков Віктор.</i> Формування компетентнісного підходу у студентів в навчальному закладі як важлива компонента якості підготовки фахівців	8
<i>Аптілонова Тетяна.</i> Gamification as the active method of teaching.....	14
<i>Ануфрієва Надія.</i> Формування етнокультурної компетентності студентів ВНЗ I-II рівнів акредитації (на матеріалі реконструкції календарно-обрядових свят під час проведення виховних заходів).....	17
<i>Безносок Олександр.</i> Василь Сухомлинський про розвиток науки про школу.....	21
<i>Білан Максим, Гальчус Андрій.</i> Компоненти лінгвістичного забезпечення в інтелектуальних системах автоматизації навчання у вищій школі	25
<i>Біляковська Ольга.</i> Ресурсний підхід у професійній підготовці майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін.....	28
<i>Бобро Тетяна.</i> Елементи STEM освіти при вивченні фізики.....	31
<i>Бордюк Юлія.</i> Критерії, показники та рівні сформованості готовності вихователів до роботи з дітьми в умовах спеціальних груп дошкільних навчальних закладів.....	36
<i>Боровик Людмила, Рудик Олександр, Боднарівський Віктор.</i> Методичне впровадження CAD/CAE-систем у професійну підготовку інженера.....	44
<i>Bruiaka Olga.</i> Femtosecond laser machining of cutting tool of «VolKar»	48
<i>Бугайов Олександр.</i> Деякі особливості застосування англійських артиклів із окремими іменниками ..	51
<i>Власюк Оксана, Дараган Тетяна, Тимошенко Наталія.</i> Особливості демократизації освітнього процесу в системі вищої освіти України.....	54
<i>Восковцова Ірина.</i> Використання інформаційно-комунікаційних технологій на уроках англійської мови.....	58
<i>Гришук Юлія.</i> Особливості розвитку системи неперервної освіти в республіці польща.....	61
<i>Груциньська Наталія.</i> Управління та економіка освіти в сучасних умовах розвитку суспільства.....	65
<i>Гулько Любов.</i> Порівняння змісту терміна «прикладна лінгвістика» у працях українських та китайських вчених	68
<i>Дем'янюк Олексій, Коваль Юрій.</i> Особистісно орієнтований підхід до виховання особистості у навчально-виховному процесі ВНЗ	72
<i>Єфремова Галина.</i> Розвиток професійної компетентності педагогів в умовах післядипломної освіти	77
<i>Іванова Ірина.</i> Тенденції ринку освітніх послуг та інвестування у відтворення людського капіталу	80
<i>Ковальчук Наталія.</i> Активізація навчально- дослідницької діяльності в умовах особистісно орієнтованого навчання	86
<i>Кондратюк Людмила.</i> Використання інформаційно-комунікаційних технологій і електронних засобів навчання в процесі вивчення дисципліни «основи екології».....	90
<i>Костенко Галина, Ковтун Наталія.</i> Використання інформаційно-комунікаційних технологій при викладанні економічних дисциплін.....	93
<i>Кресан Тетяна.</i> Формування іншомовної комунікативної компетентності студентів художніх Спеціальностей	95
<i>Лугова Тетяна.</i> Методична компетентність учителя-філолога: структура і зміст.....	98
<i>Максимчук Віра, Ямковий Олександр.</i> Інтегровані бінарні заняття як засіб активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів	102
<i>Максютенко Ірина.</i> Обґрунтування необхідності відкриття спеціалізації «соціальна орієнтація бізнесу».....	105
<i>Мержвинська Анна.</i> Аналіз ролі й функцій викладача дистанційної форми навчання в сучасній системі вищої освіти	109
<i>Moiseeva Natalia.</i> Development of professionally-oriented tasks for students-geographers	112
<i>Нежива Ольга.</i> Футурологічний проект освітньої політики в Україні	114
<i>Одарченко Роман, Андрусак Наталія.</i> Удосконалення системи професійної орієнтації, як складника забезпечення едукативних очікувань стейкхолдерів вищої освіти України.....	116
<i>Острівська Людмила.</i> Проблеми та перспективи використання інноваційних технологій у сучасній	

Матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції 18 квітня 2018 року

школі.....	121
Полющенко Ірина. Огляд і аналіз досліджень у галузі інформаційної культури.....	126
Попов Петро. Самостійна робота студентів з вищої математики у коледжах: особливості, форми організації, проблеми.....	130
Примакова Віталія. Розвиток життєвої компетентності особистості в умовах освітніх Трансформацій.....	135
Приходько Оксана. Стратегії літературознавчого аналізу художнього твору у процесі підготовки старшокласників до складання ЗНО.....	138
Samoilenko Nataliya. Global englishes: teaching and learning challenges.....	141
Свентицька Валентина. Взаємозв'язок фізичних констант як один із факторів узагальнення знань із фізики.....	144
Сидорович Марина. Наукова студентська група «цитоеколог» як формат відкритої освіти в класичному університеті.....	147
Сіткар Віктор, Сіткар Степан. Центр довузівської підготовки як важлива складова профорієнтації, контролю та моніторингу знань майбутніх абітурієнтів.....	152
Скоробогатько Катерина. Інноваційні технології на уроках української мови та літератури в умовах ліцею з посиленою військово-фізичною підготовкою.....	155
Степанюк Наталія. Питання реформування системи державного управління в Україні.....	159
Супрун Дар'я. Впровадження інноваційних технологій в контексті новітніх тенденцій професійної підготовки психологів.....	161
Тандир Лариса. Особливості мотивації навчальної діяльності студентів технічних спеціальностей.....	166
Трегубова Галина. Тестовий контроль як ефективний засіб перевірки рівня якості знань студентів.....	171
Триколенко Софія. Мистецтво, що окрилює.....	175
Федірко Наталія. Продуктивне застосування освітніх інновацій у викладанні іноземної мови.....	178
Федулова Любов. Формування інноваційно-креативного мислення при викладанні управлінських дисциплін.....	180
Хребет Валерій. Про деякі особливості контролю знань на заняттях із математики.....	187
Чібісова Ірина, Муранова Наталія. Щодо критеріїв ефективності освіти.....	190
Шевченко Вікторія. Сутність та принципи службової етики.....	194
Шевченко Віта. Застосування інформаційно-комунікаційних технологій та електронних засобів під час викладання української літератури та мови.....	196
Шевченко Олександр. Методологія проведення лекційного заняття «державна реєстрація земельних ділянок» у фаховій підготовці майбутніх землевпорядників.....	201
Ямкова Тетяна. Тестовий контроль в системі оцінювання навчальних досягнень студентів.....	204
Ямковий Олександр. Практична підготовка фахівців у вищих навчальних закладах I–II рівня акредитації: стан та проблеми.....	207
Янчук Наталія. Формування мовнокомунікативної компетенції майбутніх учителів-словесників засобами лінгвістичних дисциплін.....	210
Яригіна Єлизавета. Оцінювання – найважливіший компонент гарантії якості в закладі вищої освіти.....	213
Відомості про авторів.....	216

УДК 53.081.6:373.58(045)

Свентицька Валентина, м. Бориспіль

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ФІЗИЧНИХ КОНСТАНТ ЯК ОДИН ІЗ ФАКТОРІВ УЗАГАЛЬНЕННЯ ЗНАНЬ ІЗ ФІЗИКИ

У статті розглянуто роль фундаментальних фізичних констант для усвідомлення зв'язку між фізичними теоріями з різних областей фізики для узагальнення знань слухачів підготовчих курсів.

Ключові слова: фундаментальні фізичні константи, узагальнення фізичних знань, фізична картина світу, курси підготовки до ЗНО.

The article considers the role of fundamental physical constants for understanding the connection between physical theories from different fields of physics for generalizing the knowledge of the students of the preparatory courses.

Keywords: fundamental physical constants, a generalization of physical knowledge, physical picture of the world, training courses for EIT.

Постановка проблеми. У програмі зовнішнього незалежного оцінювання з фізики для осіб, які бажають здобувати вищу освіту на основі повної загальної середньої освіти зазначено, що мета зовнішнього незалежного оцінювання з фізики полягає в тому, щоб оцінити вміння учасників зовнішнього незалежного оцінювання:

- встановлювати зв'язок між явищами навколишнього світу на основі знання законів фізики та фундаментальних фізичних експериментів;
- визначати загальні риси і суттєві відмінності змісту фізичних явищ та процесів, межі застосування фізичних законів;
- використовувати теоретичні знання для розв'язування задач різного типу [1].

Провідною метою фізичної освіти є засвоєння певного фізично конкретного матеріалу, який у своїй сутнісній основі є низкою конкретних фізичних понять та фізичних законів. Однак, поряд з цим, важливим уявляється також і формування певних загально-фізичних уявлень, зокрема, стосовно фундаментальних фізичних властивостей природи. [6, с. 146]. Ці загально-фізичні уявлення утворюють ядро природничо-наукового світогляду і складають основу онтологічної складової фізичної картини світу, яка передбачає розуміння сутнісних загальних фізичних властивостей реальності, що виявляються на ґрунті її фізичного опису [7, с. 155].

Мета статті – окреслити роль усвідомлення абітурієнтами зв'язку між фундаментальними фізичними константами в процесі підготовки до ЗНО з метою узагальнення знань з фізики в процесі підготовки майбутніх студентів технічних університетів.

Головне завдання, що стоїть перед викладачем курсів підготовки до ЗНО – допомогти слухачам систематизувати знання з фізики, укласти їх в чітку, логічну схему, сформувати уявлення слухачів про фізичну картину світу як сукупність гармонійно пов'язаних між собою сил і взаємодій, що панують у Всесвіті.

Фундаментальні константи якраз і пов'язують між собою теорії з різноманітних областей фізики, що пояснюють, здавалось би, зовсім різні явища або взаємодії. Наприклад, стала Больцмана об'єднує макро- і мікросвіт, пов'язуючи середню кінетичну енергію молекул з температурою тіла. Стала Планка стоїть на межі між класичними теоріями і квантовою механікою. Швидкість світла є верхньою межею як для швидкості руху будь-якої матеріальної частинки, так і для швидкості поширення електромагнітних взаємодій, являє собою граничну швидкість поширення будь-яких фізичних впливів і є інваріантною при переході від однієї системи відліку до іншої як в класичній так і в релятивістській механіці.

Фундаментальна фізична стала (константа) – фізична стала, значення якої, визначене експериментально в обраній системі одиниць, містить інформацію про найзагальніші (фундаментальні) властивості матерії і є незмінним за будь-яких умов. Вона характеризує не окремі тіла, а фізичні властивості нашого світу в цілому. Фундаментальні фізичні константи використовують у теоретичній фізиці при математичному описі навколишнього світу [5].

Проблемою походження фундаментальних фізичних констант, визначення їх методологічної ролі в побудові фундаментальних теоретичних моделей фізичних явищ, які покладені в основу природничо-наукових уявлень, цікавились відомі фізики: П. Дірак, В. Гінзбург, А. Зельманов, В. Кречет, А. Лінде, М. Марков, М. Осборн, В. Паулі, М. Планк, І. Розенталь, А. Сахаров, К. Станюкович, А. Еддінгтон, С. Хокінг та ін.

Матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції 18 квітня 2018 року

Фундаментальних сталих досить багато [5], однак в курсі фізики середньої школи використовуються лише декілька: гравітаційна стала G , швидкість світла у вакуумі c , стала Планка h , елементарний заряд e , електрична стала ϵ_0 , магнітна стала μ_0 , стала Больцмана k^* , стала Авогадро N_A , маси спокою електрона, протона, нейтрона, атомна одиниця маси. Чисельні значення фундаментальних сталих відіграють вирішальну роль в існуванні наявної фізичної структури природи та її фізичного опису.

У сучасних шкільних підручниках фізики зв'язок між фундаментальними фізичними сталими майже не прослідковується. Лише в підручниках для академічного і профільного рівня приведено наступні міркування [2, 3]. Цікавий результат отримуємо, коли обчислимо добуток двох сталих – електричної ϵ_0 та магнітної μ_0 . Для зручності значення електричної сталої запишемо у вигляді

$$\epsilon_0 = \frac{1}{4\pi \cdot 9 \cdot 10^9} \frac{Кл^2}{Н \cdot м^2}. \text{Отримаємо}$$

$$\epsilon_0 \mu_0 = \frac{1}{4\pi \cdot 9 \cdot 10^9} \frac{Кл^2}{Н \cdot м^2} \cdot 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{Н}{А^2} = \frac{1}{9 \cdot 10^{16}} \frac{Кл^2}{А^2 \cdot м^2}. \text{Оскільки } 1 А = Кл/с, \text{ то}$$

$$\epsilon_0 \mu_0 = \frac{1}{9 \cdot 10^{16} м^2 / с^2} = \frac{1}{(3 \cdot 10^8 м/с)^2}. \text{ А як відомо, – це швидкість світла, яку прийнято позначати } c.$$

Отже, $\epsilon_0 \mu_0 = \frac{1}{c^2}$. Отримане співвідношення вказує на єдину природу електричних, магнітних і світлових

явищ [3]. Звідки, $c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \epsilon_0}}$

Як просто і красиво. Одним із найважливіших евристичних принципів, що допомагають знаходити істину в фізиці, – принцип краси теорії, закону, концепції. Природа красива. Ефективні теорії завжди красиві. Але красиві вони не тому, що ефективні, а тому, що наділені внутрішньою симетрією і економічні з погляду математики [4].

Той факт, що швидкість світла виражається через основні фундаментальні сталі електричного і магнітного полів, є дивовижним і переконливим свідченням єдності фізичних явищ та геніальності законів, які ці явища описують. У другій половині XIX століття одержала бурхливий розвиток теорія оптичних, електричних і магнітних явищ, в основі яких лежали закони руху та взаємодії електричних зарядів. До початку XIX століття електрика, оптика і магнетизм розглядалися як окремі явища у деяких питаннях подібних, але абсолютно незалежних і не пов'язаних між собою.

Розрахована константа, яка пов'язує електричні та магнітні явища, чисельно співпадає з квадратом швидкості світла. Цей збіг величин, які характеризують електричні (E), магнітні (B) та оптичні (c) явища, у одному співвідношенні не може бути випадковим. Велика кількість математиків та фізиків, зокрема сам Вебер, усвідомлювали тісний взаємозв'язок між електричними, магнітними та оптичними явищами і тому шукали шлях до відкриття містка, який з'єднав би електромагнетизм і оптику. Швидкість світла і є тією константою, яка пов'язувала між собою електромагнітні та оптичні явища. Ці пошуки, як відомо, завершив Максвелл після того, як розроблені Фарадеєм прості методи експерименту, пролили світло на нові факти і породили нові переконання.

У 60-х рр. XIX століття Дж. Максвелл створив теорію електромагнітного поля, одним з наслідків якої було встановлення можливості існування електромагнітних хвиль. За розрахунками швидкість поширення електромагнітних хвиль дорівнювала швидкості світла. На основі своїх теоретичних досліджень Максвелл дійшов висновку, що світло – це окремий випадок електромагнітних хвиль. Після дослідів Г. Герца жодних сумнівів щодо електромагнітної природи світла не залишилось [2].

Ці історичні та наукові відомості можуть остаточно привести слухачів до усвідомлення природи світла, як одного з діапазонів шкали електромагнітного випромінювання.

Інший приклад – це універсальна газова стала R . За своїм фізичним змістом вона чисельно рівна роботі розширення одного моля ідеального газу в ізобарному процесі при збільшенні температури на 1 К. Її значення пов'язане зі сталою Больцмана k та сталою Авогадро N_A співвідношенням $R = k \cdot N_A$. Число Авогадро – це кількість атомів або молекул в одному молі будь-якої речовини. Стала Больцмана – фізична стала, що визначає зв'язок між температурою тіла та середньою кінетичною енергією однієї молекули. Отже універсальна газова стала є своєрідним містком між фізичними величинами, що характеризують макросвіт та мікросвіт.

Ще один приклад фундаментальної фізичної константи, яка в шкільних підручниках при виведенні

другого закону Фарадея вводиться для об'єднання добутку числа Авогадро на заряд електрона $F = e \cdot N_A$. Фізичний зміст сталої Фарадея, що прямо впливає з цієї формули, обов'язково потрібно розкрити разом із слухачами. Добуток даних двох констант – це не що інше, як заряд одного моля одновалентних іонів. Стала Фарадея F чисельно рівна електричному заряду, який повинен пройти через електроліт, щоб на електроді виділився один моль одновалентної речовини. Потрібно підкреслити, що, знаючи числове значення сталої Фарадея, обчислюють значення заряду одновалентного іона, і воно дорівнює значенню заряду електрона. Саме на основі праць М. Фарадея з дослідження явища електролізу було зроблено перші обґрунтовані припущення про те, що електрика складається з особливих частинок. Цю найменшу порцію електрики, яку часто називають елементарним зарядом, ірландський фізик Г. Стоней в 1891 р. назвав електроном. Його відкрив англійський фізик Дж. Томсон у 1897 р. Він вперше визначив питомий заряд електрона e/m . Ця величина виявилася рівною $1,7588 \cdot 10^{11}$ Кл/кг. А пряме експериментальне вимірювання елементарного заряду у 1909 р. виконав американський фізик Р. Мілікен.

Досить цікавим прикладом зв'язку між фізичними константами є атомна одиниця маси. Вона чисельно дорівнює $1/12$ маси ядра атома вуглецю. З іншого боку, 1 а.о.м. – це величина, обернена числу Авогадро, тобто $1/N_A$ г. Такий вибір атомної одиниці маси зручний тим, що молярна маса певного елемента, виражена у грамах на моль, цілком збігається із масою цього елемента, вираженою в а.о.м.

Таким чином стає очевидним, що завдяки постійному розгляду в процесі підготовки до ЗНО фізичного змісту фундаментальних фізичних констант та їх взаємозв'язку, у слухачів підготовчих курсів формується уявлення про фізичну науку як про цілісну систему фізичних знань, чітко впорядковану, логічну, зрозумілу. Це допомагає слухачам сформувати природничо-науковий світогляд, краще осмислити фундаментальні фізичні закономірності, запам'ятати їх математичні моделі та вільно застосовувати їх для розв'язування задач.

Література

1. Програма зовнішнього незалежного оцінювання з фізики для осіб, які бажають здобувати вищу освіту на основі повної загальної середньої освіти. – Режим доступу : <https://zno-ua.net/lesson/physics/>
2. Бар'яхтар В. Г. Фізика. 11 клас. Академічний рівень: Профільний рівень : підручник для загальноосвіт. навч. закл. / В. Г. Бар'яхтар, Ф. Я. Божинова, М. М. Кірюхін, О. О. Кірюхіна. – Х. : Вид-во «Ранок», 2011. – 320 с.
3. Засекіна Т. М. Фізика. 11 клас. Академічний рівень : підручник для загальноосвіт. навч. закладів / Т. М. Засекіна, Д. О. Засекін. – Х. : Сичія, 2011. – 335 с : іл.
4. Девис П. Суперсила. – М. : Мир. 1989. – 272 с.
5. CODATA Internationally recommended values of the Fundamental Physical Constants [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://physics.nist.gov/cuu/Constants/>
6. Фоменко В. В. Роль та місце фізичного моделювання в курсі фізики для нефізичних спеціальностей вищих навчальних закладів // Наукові записки. – Вип. 55. – Серія : Педагогічні науки. – Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. В. Винниченка. – 2004. – 356 с.
7. Фоменко В. В. Формування світоглядних якостей особистості в курсі загальної фізики на ґрунті навчальних фізичних моделей // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. І. Огієнка. Серія педагогічна / [редкол.: П. С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національний університет ім. І. Огієнка, 2015. – Вип. 21 : Дидактика фізики як концептуальна основа формування компетентнісних і світоглядних якостей майбутнього фахівця фізико-технологічного профілю. – 356 с.
8. Муранова Н. П. Фізика. : [навч. посіб.] / О. Я. Кузнецова, Н. П. Муранова. – К. : Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2009 – Ч. 1. – 2009. – 328 с.
9. Муранова Н. П. Фізика. : [навч. посіб.] / О. Я. Кузнецова, Н. П. Муранова. – К. : Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2009 – Ч. 2. – 2009. – 292 с.