

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені М. П. ДРАГОМАНОВА



# Матеріали

МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

«ОСВІТА ТА НАУКА : ПАМ'ЯТАЮЧИ ПРО МИНУЛЕ,  
ТВОРИМО МАЙБУТНЄ»

## ЗМІСТ


<b><i>Aleksieienko-Lemovska Lyudmila</i></b>	8-10
Development of the educational experts' professional competence in conducting institutional audit in educational institutions	
<b><i>Chumak Mykola</i></b>	11-13
The problem of improving the content of modern higher education	
<b><i>Shkolnyi Oleksandr</i></b>	14-17
On modern thematic preparation for eia in mathematics: coordinates and vectors	
<b><i>Атаманчук Вікторія, Атаманчук Петро</i></b>	18-24
Формування природничо-наукової компетентності майбутнього педагога	
<b><i>Березинець Олександра</i></b>	25-28
Використання комп'ютерних анімацій при вивченні шкільного курсу фізики	
<b><i>Боднар Олег, Оснел Лошима, Марія Грація Андріані, Антоніо Дессанті, Вінченцо Томаселли, Ватаманеску Лівій</i></b>	29-33
Дистанційне навчання як спосіб підготовки резидентів-дитячих хірургів країн, що розвиваються	
<b><i>Бойко Віктор</i></b>	34-38
Розв'язування учнями ключових фізичних задач як засіб підвищення рівня вивчення фізики в школі	
<b><i>Бойко Микола, Бойко Лідія</i></b>	39-42
Слово про вчителя	
<b><i>Букач Вікторія</i></b>	43-45
Методичні особливості вивчення фізичних основ атомної енергетики на уроках фізики	
<b><i>Величко Степан</i></b>	46-50
Думаючи про майбутнє, згадаємо минуле!	
<b><i>Веселко Вадим</i></b>	51-53
Якість освітніх послуг : інституційні виміри	
<b><i>Воевода Лілія</i></b>	54-57
Методичні особливості формування предметних та ключових компетентностей учнів на уроках фізики	
<b><i>Войтків Галина</i></b>	58-62
Формування методичної складової професійної компетентності студентів спеціальності середня освіта (фізика) засобами цифрових інструментів	
<b><i>Волинець Тетяна</i></b>	63-66
Євгеній Василій Коршак - голова журі олімпіад юних фізиків	

<b>Гриценко Анна</b>	67-70
Методика формування відомостей про структурну організацію матерії на уроках фізики в 10 класі	
<b>Демкова Віта</b>	71-74
Навчальний фізичний експеримент в хмаро орієнтованому середовищі	
<b>Дерман Анна</b>	75-79
Використання Arduino на позакласних заняттях із фізики	
<b>Дудка Тетяна</b>	80-82
Сучасні аспекти професійної підготовки майбутніх менеджерів соціокультурної діяльності туристичного профілю	
<b>Заболотний Володимир, Мисліцька Наталія, Слободянюк Ірина</b>	83-87
Методичні прийоми навчання фізики учнів Z-покоління	
<b>Закаблуковська Ольга</b>	88-91
Використання STEM-освіти в сучасному навчанні	
<b>Калашник Ірина</b>	92-96
Сучасні наукові дослідження: теорія, методика, практика в педагогіці	
<b>Касянова Ганна</b>	97-101
Формування екологічного мислення учнів основної школи під час навчального процесу з фізики засобами традиційних і нових технологій навчання	
<b>Кириленко Олена, Шкіль Любов, Токарева Інна</b>	102-107
Знайомство з сузір'ями північної півкулі засобами мобільного додатку	
<b>Кобзар Жанна</b>	108-109
Внесок вітчизняних фізичних лабораторій у розвиток фізико-математичних факультетів перших класичних університетів на теренах України (кін. XIX – поч. XX ст.)	
<b>Коваленко Олена</b>	110-113
Принципи і закономірності проектування та організації навчально-дослідної діяльності учнів при вивченні фізики в школі	
<b>Ковмір Наталія</b>	114-118
Інтегрований урок з фізики та інформатики як засіб підвищення мотивації учнів до навчання	
<b>Кондрацька Галина</b>	119-123
Соціокультурне середовище у підготовці фахівців для сучасної школи	
<b>Кошинська Марина</b>	124-126
Використання натурного та комп'ютерного фізичного експерименту при вивченні розділу механіка в старшій школі	


<b>Кулик Людмила, Ткаченко Анна</b> Підготовка майбутніх вчителів фізики до реалізації профільного навчання у старшій школі	127-130
<b>Кульчицький Віктор</b> Формування фундаментальних фізичних понять в учнів профільних класів у процесі вивчення електродинаміки	131-136
<b>Кух Оксана, Кух Аркадій</b> Менеджмент інноваційної освітньої діяльності та його структура	137-142
<b>Куценко Тетяна</b> Університет св. Володимира – столичний осередок розвитку фізичної науки	143-144
<b>Ляшенко Олександр</b> Проблеми оновлення змісту базової середньої освіти Нової української школи	145-148
<b>Марійчук Руслан</b> Впровадження принципів "зеленої хімії" при підготовці спеціалістів хімічних та екологічних спеціальностей	149-150
<b>Маркусь Ірина</b> Концептуальна проєкція завдань дуальної освіти на сучасні соціокультурні реалії	151-153
<b>Мартинюк Олександр</b> Особливості ефективного використання цифрових та мережевих технологій у процесі навчання фізики	154-158
<b>Мацюк Віктор</b> Роль особистості Євгенія Васильовича Коршака у розвитку методики навчання фізики	159-162
<b>Меняйлов Микола</b> Спогади про Євгенія Васильовича Коршака (минула бувальщина)	163-165
<b>Науменко Оксана</b> Інституційний аудит – як основна складова перспективи розвитку професійно-технічних закладів освіти	166-169
<b>Олексюк Марта</b> Особливості екологічної освіти у вищих навчальних закладах зарубіжних країн	170-178
<b>Олефіренко Тарас</b> Національна система вищої освіти: проблеми та перспективи розвитку	179-180
<b>Опачко Магдалина</b> Формування компетентності дидактичного моделювання у майбутніх учителів фізики	181-186
<b>Остапчук Микола</b> Особистісно-розвивальна модель методичної системи навчання фізики	187-189

<b>Павленко Анатолій</b>	190-194
Науково-педагогічна і освітня діяльність професора Є.В.Коршака: погляд із минулого в майбутнє	
<b>Повар Світлана</b>	195-197
Аспекти дистанційного підходу до навчання	
<b>Пудченко Сергій</b>	198-204
Про маловідоме і невідоме з історії кафедр фізики НПУ імені М.П. Драгоманова	
<b>Рибальченко Василь, Симонець Євген, Рибальченко Інна</b>	205-208
Сучасні технології дистанційного навчання за спеціальністю «Дитяча хірургія» під час карантину	
<b>Рибка Людмила</b>	209-211
Особливості використання проєктів на уроках фізики	
<b>Садовий Микола, Трифонова Олена</b>	212-215
Є.В. Коршак і розвиток наукової педагогічної думки на Кіровоградщині	
<b>Семерня Оксана, Рудницька Жанна</b>	216-221
Методи формування професійних компетентностей екологів: моделювання та прогнозування	
<b>Семещук Ігор, Нечипорук Богдан, Мислінчук Володимир</b>	222-226
Особливості використання міжпредметних зв'язків для підвищення наукового рівня майбутніх вчителів фізики	
<b>Сиротюк Володимир</b>	227-230
Пам'ять про велику людину: вченого, методиста, вчителя – Коршака Євгенія Васильовича	
<b>Сільвейстр Анатолій, Моклюк Микола</b>	231-235
Фундаменталізація як одна з тенденцій підвищення якості вищої професійної освіти	
<b>Сліпухіна Ірина, Меньяйлов Сергій</b>	236-239
Ціннісні засади навчання фізики майбутніх інженерів	
<b>Слободянюк Людмила</b>	240-242
Фізичний експеримент як засіб для розвитку пізнавального інтересу в студентів коледжу при вивченні фізики	
<b>Смірнов Віталій, Ковальчук Галина, Міненко Андрій, Велігін Павло, Атаманчук Петро</b>	243-250
Оперативний контроль якості навчання фізиці	
<b>Сосницька Наталія, Данченко Микола, Рожкова Олена</b>	251-255
Фізичний експеримент як засіб розвитку SOFT SKILLS у студентів інженерних спеціальностей	
<b>Стецик Сергій</b>	256-260
Умови розвитку творчості в майбутнього вчителя фізики	

<b>Терещук Андрій, Терещук Сергій, Колмакова Віра</b> Застосування технології мобільного навчання для розвитку STEM-освіти у вимірі нової української школи	261-263
<b>Топоріна Марія</b> Розвиток творчого мислення учнів на уроках фізики з використанням методу проєктів	264-267
<b>Ущатовська Ірина</b> Назва бренду: до визначення маркетингових та лінгвістичних характеристик	268-271
<b>Фофанов Олександр, Фофанов Вячеслав, Юрцева Алла, Надбродна Ольга</b> Особливості дистанційного навчання студентів-медиків на клінічних кафедрах в умовах карантину	272-276
<b>Хуторна Анна</b> Вплив високоосвічених європейських наукових кіл на розвиток фізичної науки у вітчизняних класичних університетах (XIX ст.)	277-278
<b>Цоколенко Олександр</b> Євгеній Васильович Коршак про видатних учених	279-283
<b>Чінчой Олександр</b> Розширення кругозору учнів під час вивчення практичного використання аеродинаміки в сучасних видах спорту	284-287
<b>Шатковська Галина, Літвинчук Світлана</b> Компетентність як педагогічне явище	288-290
<b>Шевченко Лариса</b> Розвиток ключових фахових компетентностей медичних сестер в сучасному освітньому просторі	291-294
<b>Шкуренко Олександра</b> Реалізація здоров'язбережувальних технологій у процесі вивчення інформатики	295-298
<b>Шут Микола, Благодаренко Людмила, Січкара Тарас</b> Нова спеціальність «Середня освіта (Фізика) та робототехніка» : актуальність і перспективи	299-303
<b>Пудченко Сергій, Остролицька Наталія</b> Професор Коршак Є.В. – популяризатор науки на фізико-математичному факультеті НПУ імені М.П. Драгоманова	304-309
<b>Кух Аркадій, Кух Оксана</b> Експеримент в технології наочного навчання	310-315
<b>Пудченко Сергій, Васьковська Ольга</b> Михайло Васильович Остроградський	316-320
<b>Морозов Микола, Халанчук Лариса, Кравець Василь, Рожкова Олена</b> Застосування математичного моделювання у лабораторному практикумі з фізики	321-327



**\*\*\*** Матеріали конференції друкуються в авторській редакції. За науковий зміст і якість поданих матеріалів відповідальність несуть учасники конференції



**ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ НАУКОВОГО  
РІВНЯ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ**

**Семещук Ігор Лаврентійович**

кандидат педагогічних наук, доцент, Костопільський  
НВК «ЗОШ I ступеня – гімназія імені Т,Г,Шевченка»,  
semeshchuk@ukr.net

**Нечипорук Богдан Дмитрович**

кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
Рівненський державний гуманітарний університет,  
bodya-54@ukr.net

**Мислінчук Володимир Олександрович**

кандидат педагогічних наук, доцент, Рівненський  
державний гуманітарний університет,  
mislya@ukr.net.

Актуальною методичною проблемою при підготовці майбутніх вчителів фізики залишається проблема міжпредметних зв'язків яка в наш час обумовлена рівнем інтеграції наук одна в одну. Особливо слід звернути увагу на взаємне проникнення математики, фізики та інформатики. Важливо цілеспрямовано формувати математичні поняття на такому рівні, щоб потім їх ефективно можна було використовувати при навчанні фізики. Для фізики математика не тільки дає обчислювальний апарат, способи вираження фізичних законів у вигляді елементарних алгебраїчних та тригонометричних функцій, але вона також збагачує курс фізики в ідейному відношенні, що дає змогу підвищити науковий рівень викладання фізики.

Проблема міжпредметних зв'язків, яка була започаткована у ході створення системи знань про природу та пошуках шляхів відображення цих знань у змісті навчальних предметів, привертала увагу ще Я. А. Коменського, В. Р. Песталоцці, К. Д. Ушинського.

Здійснення двосторонніх зв'язків фізики і математики доцільно проводити, зокрема,



на основі загальних понять цих дисциплін. В якості одного з таких понять, на основі якого ми розглядаємо міжпредметні зв'язки фізики і математики, було обрано поняття експоненти. Цей вибір не випадковий. Показникові функції  $i$ , в тому числі, експоненти зустрічаються в багатьох задачах, де швидкість зміни деякої величини пропорційна вже досягнутому значенню самої цієї величини.

Розглянемо процес розрядки конденсатора. Спробуємо отримати рівняння, яке пов'язуватиме величину електричного заряду, що залишається на пластинах конденсатора з часом, протягом якого відбувається розрядка конденсатора. Припустимо, що в початковий момент заряд конденсатора був рівний  $q_0$ , а в момент часу  $t$  став рівним  $q$ . Час  $t$  ми можемо розділити на  $n$  маленьких рівних відрізків часу, кожний з таких відрізків позначимо  $\Delta t$ , тобто ми можемо записати  $\Delta t = t / n$ .

Нехай протягом кожного проміжку часу  $\Delta t = 0,01\text{с}$  заряд конденсатора зменшується на величину  $\Delta q = q - q_0$ . Якщо цей інтервал збільшити, скажімо, до 0.02 або 0,03 секунди, то і величина заряду зміниться в 2 або 3 рази. Іншими словами, зміна заряду конденсатора за час  $\Delta t$ , пропорційна цьому відрізку часу і заряду конденсатора, який був на початку розглянутого проміжку часу. Математично цю залежність можна представити у вигляді пропорції:

$$\Delta q \sim q_0 \cdot \Delta t.$$

Введемо коефіцієнт пропорційності  $k$  і запишемо цю пропорцію у вигляді рівності:

$$\Delta q = k q_0 \cdot \Delta t \quad (1)$$

Заряд конденсатора в кінці першого відрізка часу дорівнює  $q_1 = q_0 - \Delta q$ , а якщо використовувати попередню рівність, то можна записати:

$$q_1 = q_0 - k q_0 \cdot \Delta t.$$

Тепер треба визначити заряд конденсатора в кінці другого відрізка часу. Маємо:  $\Delta q = k q_1 \cdot \Delta t = k (q_0 - k q_0 \cdot \Delta t) \Delta t$ ,

$$q_2 = q_1 - \Delta q = q_0 - k q_0 \cdot \Delta t - k (q_0 - k q_0 \cdot \Delta t) \Delta t = q_0 (1 - k \cdot \Delta t)^2$$

Тепер наступним кроком буде визначення заряду конденсатора в кінці третього відрізка часу. Аналогічно матимемо:

$$\Delta q = k q_2 \cdot \Delta t = k q_0 (1 - k \cdot \Delta t)^2 \Delta t$$

$$q_3 = q_2 - \Delta q = q_0 (1 - k \cdot \Delta t)^3$$

Після цього легко помітити закономірність в отриманих результатах і перейти до узагальнення. Якщо ми продовжимо обчислювати заряд конденсатора в кінці кожного проміжку часу, то побачимо, що ця величина дорівнює заряду конденсатора в кінці попереднього відрізка часу, помноженому на вираз  $(1 - k \cdot \Delta t)$ .

В кінці  $n$ -го відрізка часу:  $q_n = q_0 (1 - k \Delta t)^n$ , де  $q_n = q$  – заряд конденсатора після закінчення часу  $t$ . Час  $t$  ми розділили на  $n$  інтервалів довжиною  $\Delta t$ . Таким чином,  $t = n \Delta t$  і  $\Delta t = t / n$ .

Підставимо замість  $\Delta t$  його значення і отримаємо:

$$q = q_0 \left(1 - \frac{kt}{n}\right)^n$$

Вираз  $\left(1 - \frac{kt}{n}\right)^n$  можна розкласти в біноміальний ряд:

$$\begin{aligned} \left(1 - \frac{kt}{n}\right)^n &= \left(1 + \left(-\frac{kt}{n}\right)\right)^n = \\ &= 1 + n \left(-\frac{kt}{n}\right) + n(n-1) \cdot \left(-\frac{kt}{n}\right)^2 \frac{1}{2!} + n(n-1)(n-2) \cdot \left(-\frac{kt}{n}\right)^3 \frac{1}{3!} + \dots \end{aligned}$$

Якщо інтервал  $\Delta t$  досить малий, тоді час  $t$  складається з величезної кількості таких інтервалів. Ми хочемо обчислити суму членів цього біноміального ряду при дуже великому  $n$ . При досить великих значеннях  $n$  будь-який член цього ряду істотно спрощується. Це відбувається за рахунок того, що всі члени, що містять  $n$ , такі як  $n(n-1)(n-2)$ , стають просто степенями з основою  $n$ , в даному випадку просто  $n^3$ . А раз так, то вони скорочуються зі степенями з основою  $n$  в знаменниках виразів  $\left(-\frac{kt}{n}\right)$ , причому показники степенів завжди збігаються.

Таким чином, границя нашого біноміального ряду дорівнює

$$1 + \frac{(-kt)}{1} + \frac{(-kt)^2}{2!} + \frac{(-kt)^3}{3!} + \dots + \frac{(-kt)^m}{m!} + \dots$$

Отже, заряд конденсатора через час  $t$ , можна записати у вигляді:

$$q = q_0 \left(1 + \frac{(-kt)}{1} + \frac{(-kt)^2}{2!} + \frac{(-kt)^3}{3!} + \dots + \frac{(-kt)^m}{m!} + \dots\right).$$

Припустимо, що  $kt = 1$ , підставимо це значення в наш ряд і, наприклад, для  $m = 8$  отримаємо  $1 - 1 + 1/2 - 1/6 + 1/24 - 1/120 + 1/720 - 1/5040 + 1/40320$ .

Якщо обчислити число, обернене до знайденого, виходить 2,71828... .

Будь-який математик знає це число – це число  $e$ , маленька, зручна, неперіодична константа, відома ще з часів Леонарда Ейлера, який показав, що:

$$e^x = 1 + \frac{x}{1} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^m}{m!} + \dots$$

Тоді наше рівняння залежності заряду конденсатора від часу під час його розрядки стане зовсім простим:

$$q = q_0 e^{-kt} \quad (2)$$

Визначимося з коефіцієнтом пропорційності  $k$ . Нехай  $C$  – ємність конденсатора,  $R$  – опір, через який він розряджається,  $q$  – заряд конденсатора в момент часу  $t$  (в момент  $t = 0$  ми замикаємо коло),  $\varphi_1 - \varphi_2$  – різниця потенціалів, що відповідає заряду  $q$ ,  $I$  – струм в момент часу  $t$ ,  $\Delta q$  – зміна заряду на обкладках за час  $\Delta t$ .

Оскільки  $\Delta q \approx I * \Delta t$ ,  $I = \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{R} = \frac{q}{CR}$ , то  $\Delta q \approx \frac{q}{CR} \Delta t$ . Порівнюючи отримане рівняння з рівнянням (1), отримуємо  $k = \frac{1}{CR}$ .

Враховуючи це, рівняння (2) набуває вигляду:

$$q = q_0 e^{-\frac{t}{RC}} \quad (3)$$

Тепер визначимо натуральний логарифм як степінь, до якого треба піднести число  $e$ , щоб отримати дане число. (Аналогічно тому, як логарифми за основою 10 позначаються  $lg$ , короткий запис логарифма за основою  $e$  –  $ln$ .) Переписавши отримане рівняння в логарифмічній формі, одержимо

$$t = -CR \ln \left( \frac{q}{q_0} \right).$$

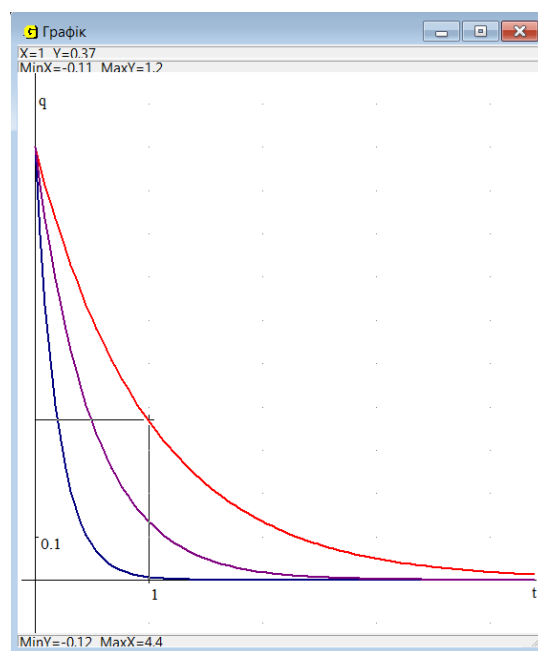
Останнє рівняння показує час, через який заряд конденсатора зменшиться від початкового значення  $q_0$  до значення  $q$ .

На нашу думку, найкращим способом продемонструвати ефективність реалізації міжпредметних зв'язків фізики і математики в навчальному процесі є застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Найпростіше використати

програму GRAN, в якій зроблено можливим побудову об'єктів з використанням динамічних параметрів. При створенні об'єкту вираз, що задає залежність (3) має містити декілька параметрів.

В нашому випадку математична модель буде містити три параметри:  $q_0 = P1$ ,  $R = P2$  та  $C = P3$ . Вираз набуває вигляду:  $Y = P1 * \text{Exp}(-(X/P2 * P3))$ . На рисунку представлено результати моделювання для випадку, коли  $q_0 = 1 \text{ Кл}$ ,  $R = 10 \text{ Ом}$ , а параметр  $P3$  набуває різних значень ( $C = 1, 2, 5 \text{ Ф}$ ).

Проведені дослідження дають нам підстави стверджувати, що саме такий підхід до формування поняття експоненти дозволяє розглянути не тільки загальні математичні ідеї, але і конкретні питання курсу фізики. Це сприяє посиленню пізнавальної мотивації студентів, є цікавим для них, демонструє ефективність міжпредметних зв'язків, надає їм можливість набувати знання і вміння, які будуть потрібні протягом життя.



### Література

1. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках фізики: Посібник для вчителів / М.І.Жалдак, Ю.К.Набочук, І.Л. Семешук – Костопіль, РОСА, 2005. – 228с.
2. Семешук І.Л. Інновації щодо реалізації міжпредметних зв'язків у розв'язуванні задач на екстремуми / І.Л. Семешук, В.І.Тищук, Я.Р.Мойсієвич // Наукові записки.– Випуск 9 – Серія: Проблеми методики фізико-математичної та технологічної освіти. Частина 2. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2016. – 312с. – С. 190 – 198.



Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Освіта та наука : пам'ятаючи про минуле, творимо майбутнє» / Відповідальний редактор проф. Т.Ю. Дудка. – К., 2020. – 319 с.

