

- школы. Зб. наук. доп. і ст. "Комп'ютерні технології та вища освіта людей з особливими потребами".— К.: Вища шк, 2002.— С. 68–75.
- Половина Г.П., Швець В.Д. Механіка: Навч-метод. посібник для студентів з особливими потребами.— К.: Україна, 2003.
 - Швець В.Д. Элементы статистической физики. Навчально-методичний посібник.— К.: Україна, 2003
 - Фрид Э. Элементарное введение в абстрактную алгебру.— М.: Мир, 1979.
 - Ахо А., Холкрофт Дж., Ульман Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов.— М.: Мир, 1978.
 - Ахо А.В., Холкрофт Д.Е., Ульман Д.Д. Структуры данных и алгоритмы.— СПб.: Изд.дом «Вильямс», 2001
 - Новиков Ф.А. Дискретная математика для программиста.— СПб.: Питер, 2001
 - Савченко В.С., Мушегян Х.С., Саргісон Р.В. Розв'язування задач із застосуванням елементів теорії графів під час вивчення явища електролізу // Збірник "Розв'язування задач з фізики" / Під ред. Є.В. Коршака.— К.: Рад.школа, 1989.— С.95–98.
 - Савченко В.С., Мушегян Х.С. Застосування елементів теорії графів при викладанні фізики // Збірник "Викладання фізики в школі" / Під ред. Є.В. Коршака.— К.: Рад.школа, 1981.
 - Швець В.Д., Половина Г.П. Інтенсифікація навчального процесу з використанням друкованої основи. Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету. Серія: педагогічні науки.— 2002.— Вип.42.— С. 81–84.
 - Стремецька Л.А., Швець В.Д. Зошит з друкованою основою для лабораторного практикуму з фізики. Матер. Всеукр. наук.-практ. конференції "Проблеми методики викладання фізики на сучасному етапі".— Кіровоград, 2000.— С. 215–217
 - Сологуб А.И. Креативное образование: талант и здоровье.— Кривой Рог: Иви, 2000.
 - Попов Э.В., Фоминих И.Б., Кисель Е.Б. Статические и динамические экспертные системы.— М.: Финансы и статистика, 1996.
 - Вагин В.Н. Дедукция и обобщение в системах искусственного интеллекта.— М.: Наука, 1986.

УДК 371.311

С.І. СКРИПНИК,
кандидат технічних наук, доцент

ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ СТУДЕНТАМ ІЗ ФІЗИЧНИМИ ВАДАМИ ТА СТУДЕНТАМ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

В работе представлена методика изложения ряда разделов общего курса физики, которая дает возможность более эффективно и глубже усваивать программный материал студентам с ограниченными возможностями. При этом время изложения материала сокращается на 30 %.

In paper procedure of an account of a series of sections of the common course of physics, which enables more effectively and more deeply to acquire the program material by students with restricted possibilities, is represented. Thus the time of the material account is reduced to 30 %.

У [1] було висвітлено особливості викладання фізики студентам з обмеженими можливостями на прикладі теми "Електростатичні та магнітні поля".

Зараз із тією ж метою пропонується методика викладання теми "Гармонічні коливання", якій передують питання "Загальні відомості про коливання", де дається визначення та класифікація коливань.

Далі порядок викладання такий:

1. Схожість механічних і електромагнітних коливань.

Існує схожість закономірностей і математичних методів дослідження та описання коливань різної природи [2]. Цю схожість добре видно на рис. 1, де показано енергетичний стан пружинного маятника (а) та електромагнітного коливального контуру (б) через чверть періоду.

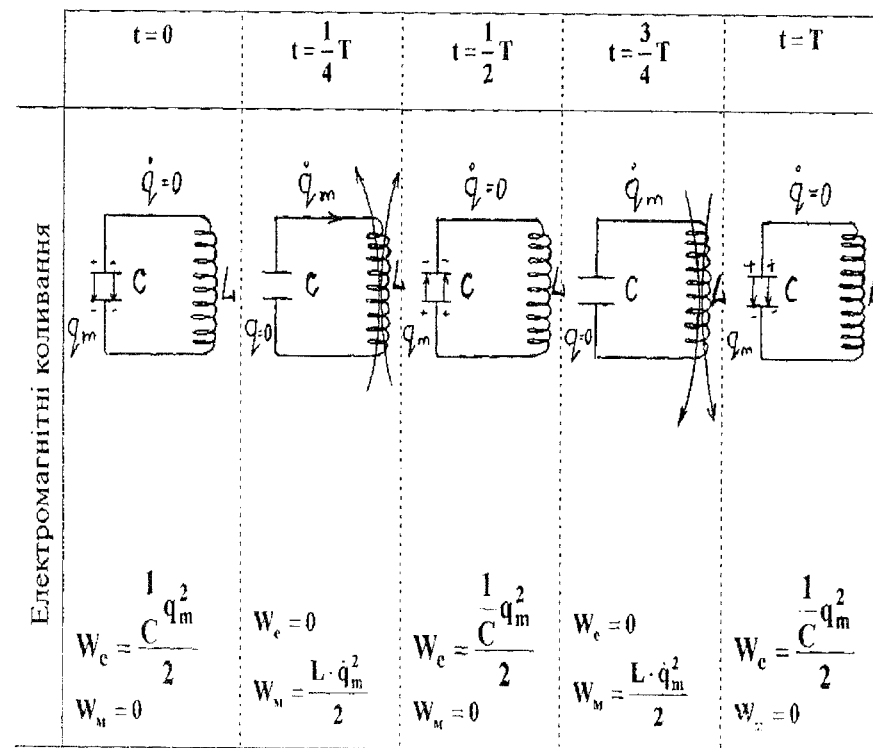


Рис. 1а

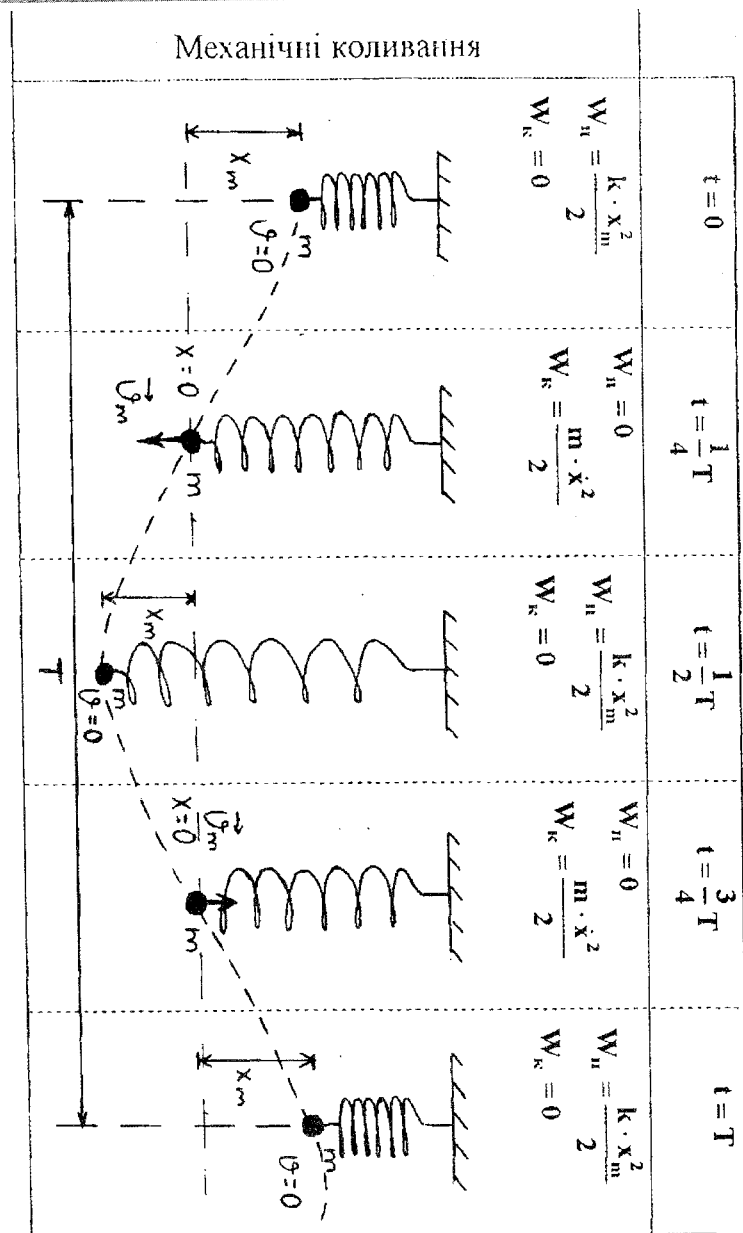


Рис. 16

Це також добре видно на рис.2, де показано залежність значень кінетичної (W_k) та потенціальної (W_n) енергій пружинного маятника від зменшення x його відносно положення рівноваги і паралельно залежності енергії (W_M) магнітного поля соленоїда контура та енергії (W_e) електричного поля конденсатора від величини заряду q на конденсаторі.

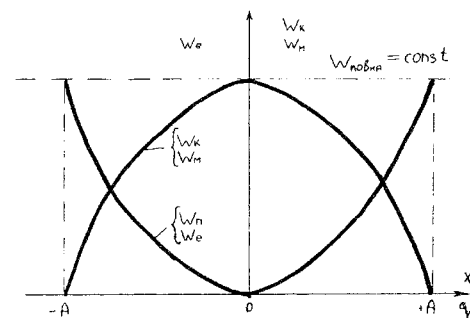


Рис. 2

Якщо прийняти відповідність величин (див. таблицю), які характеризують механічні та електромагнітні коливання, то добре видно схожість цих двох коливань і математичних методів їх описання [3].

Зіставлення величин, які характеризують відповідно механічні та електромагнітні коливання:

Механічні коливання	Електромагнітні коливання
m – маса тіла пружинного маятника.	L – індуктивність соленоїда коливного контура.
k – коефіцієнт пружності пружини.	$\frac{1}{C}$ – обернена величина до ємності конденсатора
x – зміщення тіла пружинного маятника.	q – заряд конденсатора коливного контура.
\dot{x} – швидкість тіла пружинного маятника.	\dot{q} – сила струму в коливному контурі.
W_n – потенціальна енергія пружини.	W_e – енергія електричного поля конденсатора.
W_k – кінетична енергія тіла пружинного маятника.	W_M – енергія магнітного поля соленоїда коливного контура.

Беручи до уваги схожість закономірностей і математичних методів описання коливань різної природи, будемо надалі описувати коливання, переважно розглядаючи паралельно механічні й електромагнітні.

2. Гармонічні коливання.

Вільні власні коливання, які протікають без опору середовища, є найпростішими коливаннями. Вони називаються гармонічними, тому що коливання (періодична зміна) фізичних величин залежно від часу виражається синусоїдальною або косинусоїдальною функціями. На практиці в макросвіті таких коливань не існує, але в разі малого опору середовища коливання можна вважати майже гармонічними. В такому випадку доцільно користуватися відповідними математичними викладками, які при цьому є відносно простими.

Розглянемо коливання паралельно на приладах горизонтального пружинного маятника (рис. 3, а) без опору середовища та електромагнітного коливного контура, в якого омичний опір R відсутній.

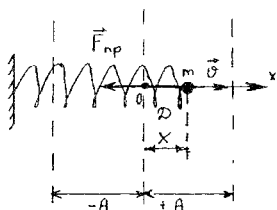


Рис. 3а

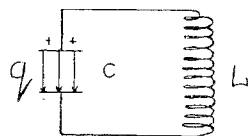


Рис. 3б

Механічні коливання	Електромагнітні коливання
Запишемо другий закон Ньютона для рухомої кульки D масою m пружинного маятника: $m \cdot a = F_{\text{пр}}$, але $a = \ddot{x}$ і $F_{\text{пр}} = -kx$, тоді $m \cdot \ddot{x} + k \cdot x = 0$ (1). Або запишемо так: $\ddot{x} + \omega_0^2 x = 0$ (2).	Запишемо другий закон Кірхгофа для контура, що складається лише з конденсатора ємністю C та соленоїда індуктивністю L : $U_L + U_C = 0$ але $U_L = L \cdot \dot{q}$ і $U_C = \frac{q}{C}$, тоді $L \cdot \dot{q} + \frac{1}{C} q = 0$ (1'). Або запишемо так: $\ddot{q} + \omega_0^2 q = 0$ (2').

Тут ω_0 – власна циклічна частота відповідно для пружинного маятника

$\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$ (k – коефіцієнт пружності пружини) і для коливного

електромагнітного контуру $\omega_0 = \sqrt{\frac{1}{L \cdot C}}$. Як бачимо ω_0 в обох випадках

визначається величинами, що характеризують коливну систему, тому ця частота і називається власною.

З іншого боку, циклічна частота ω пов'язана з частотою ν та періодом T коливання формулами:

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot \nu = \frac{2 \cdot \pi}{T}.$$

Виходячи з вищесказаного, можна виразити період коливання T через

величини, що характеризують коливну систему. Формула $T_0 = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{\frac{m}{k}}$

виражає власний період коливання пружинного маятника, а формула $T_0 = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C}$ (формула Томсона) виражає власний період коливання коливного електромагнітного контура.

Як бачимо, рівняння (2) і (2') ідентичні, тому надалі доцільно користуватися одним загальним рівнянням виду:

$$\ddot{S} + \omega_0^2 S = 0. \quad (3)$$

Тут S може бути будь-якою величиною, яка періодично змінюється в коливній системі (зміщення, заряд, напруга, струм, швидкість, прискорення тощо).

Рівняння (2), (2') і (3) є рівняннями гармонічного коливання в диференційному вигляді.

Можна показати, що рівняння виду

$$S = A \cos(\omega_0 t + \varphi_0) \quad (4)$$

$$S = A \sin(\omega_0 t + \varphi_0) \quad (4')$$

є розв'язками рівняння (3). Тут $(\omega_0 t + \varphi_0)$ є фаза, φ_0 – початкова фаза, A – амплітудне значення величини S .

Насправді, взявши другу похідну, наприклад, від рівняння (4) та підставивши значення S та \ddot{S} в рівняння (3), одержимо тотожність. Це і підтверджує, що рівняння (4) та (4') є розв'язками рівняння (3).

Рівняння (4) та (4') називаються рівняннями гармонічного коливання у явному вигляді.

У випадку механічних коливань (4) та (4') виражають гармонічне коливання переміщення x , а у випадку електромагнітних коливань – заряду q на обкладках конденсатора, тобто

$$q = q_m \cos(\omega_0 t + \varphi_0). \quad (4'')$$

Поділивши праву і ліву частини рівняння (4'') на ємність конденсатора C , одержимо рівняння коливання напруги U_C на обкладках конденсатора:

$$U_C = \frac{q}{C} = U_m \cos(\omega_0 t + \varphi_0). \quad (4''')$$

Перша похідна рівняння (4)

$$\dot{S} = -A \cdot \omega_0 \sin(\omega_0 t + \varphi_0) \quad (5)$$

у випадку механічних коливань, виражає рівняння швидкості \dot{x} , де $-A \cdot \omega_0$ – амплітудне значення швидкості; у випадку електромагнітних коливань – виражає рівняння сили струму \dot{q} в коливному контурі, де $-A \cdot \omega_0$ – амплітудне значення струму.

Друга похідна рівняння (4)

$$\ddot{S} = -A \cdot \omega_0^2 \cos(\omega_0 t + \varphi_0) \quad (6)$$

у випадку механічних коливань, виражає рівняння прискорення \ddot{x} , де $-A \cdot \omega_0^2$ – амплітудне значення прискорення; у випадку електромагнітних коливань – виражає швидкість зміни струму \dot{q} .

На рис. 4 представлено зміну переміщення x , швидкості \dot{x} та прискорення \ddot{x} кульки пружинного маятника в залежності від часу t .

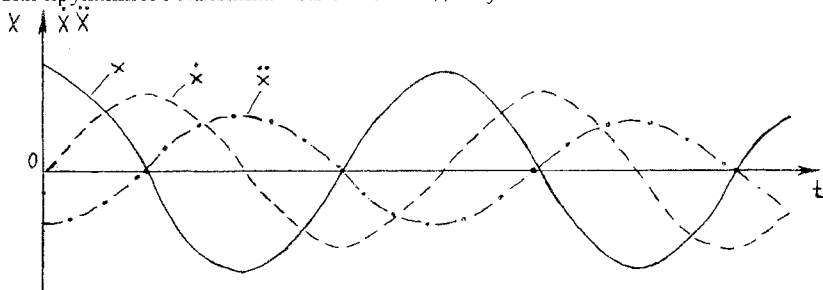


Рис. 4

На рис. 5 показано зміну заряду q , напруги U_C на конденсаторі та зміну струму q в контурі залежно від часу t .

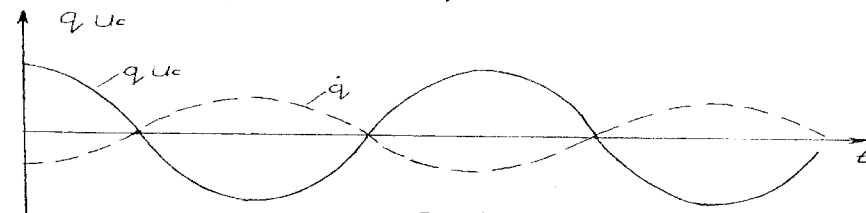


Рис. 5

Як бачимо, амплітудні значення всіх величин x , \dot{x} , \ddot{x} , q , U_C , q в гармонічних коливаннях не змінюються в часі.

Як приклади гармонічних коливань пропонується подальший розгляд механічних осциляторів на прикладі математичного і фізичного маятників та розгляд електромагнітних осциляторів на прикладі електричного пружного диполя. Звертаємо увагу на те, що розгляд гармонічних коливань закінчується їх суперпозицією і як приклад застосування розглядається принцип дії електронно-променевої трубки.

Висновки

Практика викладання теми запропонованим методом показала, що:

- 1) часу на висвітлення теми застосовується до 40 %;
- 2) студенти краще і глибше засвоюють програмний матеріал;
- 3) студенти більш глибоко розуміють фізичні процеси.

ЛІТЕРАТУРА

1. Скрипник С.І. Особливості викладання фізики студентам з особливими потребами // Вісник університету "Україна". — 2003. — № 2.
2. Кучерук І.М. та ін. Загальний курс фізики. — Т. 1-2. — К.: Техніка, 2001.
3. Трофімов Т.І. Курс фізики. — М.: Вища шк., 1990.

Т.В. ЩИРИЦЯ,

кандидат філософських наук, доцент

РОЛЬ МОВЛЕННЄВИХ АКТИВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ З ОСОБЛИВИМИ ПОТРЕБАМИ

Дан соціально-філософський аналіз онтологічних оснований естетичного мовлення в рамках лінгвістического повороту як визначального парадигму сучасного філософствования. Исползую