ЗАСТОСУВАННЯ ГРАФІЧНОГО МЕТОДУ У ПРОЦЕСІ ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНОПРИСКОРЕНОГО ПРЯМОЛІНІЙНОГО РУХУ

Світлана ЄФИМЕНКО

Стаття присвячена проблемі формування інтегрованих знань про графічний метод у процесі викладання фізики, зокрема під час виконання фізичного експерименту у процесі вивчення фізики з ВНЗ І-ІІІ рівнів акредитації техніко-технологічного напрямку підготовки молодших фахівців.

The article deals with the problem of formation the integrated knowledge about a graphical method in teaching physics, particularly during the physical experiment.

Постановка проблеми Однією з вагомих проблем на сучасному етапі національного відродження та захисту державності України є проблема відтворення інтелектуального, духовного потенціалу народу, а також виходу вітчизняної науки, техніки і культури на світовий рівень. Вирішальну роль у розв’ язанні цієї проблеми відводять саме системі освіти, яка поряд з процесами інтеграції у Європейській освітній простір, передбачає приведення змісту освіти у відповідність зі змінами, що відбуваються у суспільному житті. Разом з тим вона сприяє всебічному розвитоку особистості як найвищої цінності суспільства. Виходячи із зазначеного та у відповідності до потреб держави система освіти має бути спрямованою на забезпечення фундаментальної наукової підготовки фахівців на розширення їхнього політехнічного світогляду, а також на забезпечення випереджувального зростання кваліфікації майбутнього робітника та спеціаліста [6].

На шляху вирішення цих завдань провідна роль відводиться фізиці, бо вона закладає основи світорозуміння на різних рівнях пізнання природи і дає загальне обґрунтування сучасної природничо-наукової картини світу й одночасно постає невід’ємною складовою культури високотехнологічного інформаційного суспільства.

Формування якісного рівня фізичного знання, досягнення освітньої, виховної, розвивальної мети, передбачених змістом освіти, забезпечується узгодженою суб'єкт-об'єктною взаємодією, яка реалізується у процесі навчання. Сам процес навчання охоплює такі основні компоненти: зміст навчання, з чітко окресленими метою та завданнями; діяльність суб'єкта(студента) у процесі навчання(учіння); процес викладання; засоби навчання.

Як показує досвід, результативність навчального процесу у значній мірі залежить від діяльності викладача, яка забезпечується вдалим добором методів, прийомів, способів і організаційних форм навчання, що відповідають пізнавальним можливостям, індивідуальним особливостям та інтересам студентів і визначаються специфікою обраного напрямку підготовки. Слід зауважити, що додавши до цього ретельно підібраний навчальний матеріал з фізики на основі загальнодидактичних принципів науковості, системності знань, доступності, принципу зв'язку навчання з життям, з практикою, та доповнивши їх оновленими принципами інноваційності у поєднанні з традиційністю;

диференціації та інтеграції знань, можна реалізувати мету всебічного розвитку особистості, її творчих та пізнавальних здібностей [5].

Серед загальнонаукових методів дослідження, якому у процесі навчання фізиці в останній час намагаються приділити особливу увагу, вагоме місце посідає графічний метод. Так у підручниках з фізики для 7-8 класів Є.В.Коршака, О.І.Ляшенка, В.Ф.Савченка [3; 4]) суттєво посилена роль графіків та графічних зображень, вправ і т.п., що відображає сутність графічного методу дослідження природних явищ [7]. Використання графічного методу знайшло поширення також у підручниках з фізики за 10, 11 класи В.Г.Бар'яхтар, Ф.Я.Божинової [1; 2], які акцентують увагу на перевагах графічного методу обробки результатів під час виконання лабораторних робіт. Проблема розвитку графічних знань та умінь у процесі навчання фізики у загальноосвітній школі знайшла відображення в працях М.М.Бориса, О.І.Бугайова, С.П.Величка, С.У.Гончаренка, С.П. Параскевича, Л.І.Резнікова, І.В.Сальник та інших учених і дослідників та вчителів-практиків.

Не зважаючи на це, аналіз відвіданих нами занять викладачів фізики та аналіз науково-методичної літератури свідчить, що графічному методу вивчення фізичних явищ, процесів та закономірностей приділяється мало уваги. Викладачі пояснюють обмежене використання графічного методу пізнання низьким рівнем графічних знань, умінь, здобутих під час вивчення математики та відсутністю розробленої методичної системи їх формування на заняттях з фізики, що, зрозуміло, впливає на якість опанування як загальноосвітньою компонентою, так і на рівень здобуття професійної освіти, яка обумовлена визначеними напрямами фахової підготовки і напрямлена на формування професійної компетентності.

Тому, на нашу думку, потрібно створити таку методичну систему, яка, враховуючи міжпредметні зв'язкі фізики з предметами як загальноосвітнього, так і спеціального циклів, сприяла б формуванню інтегрованих уявлень про графічний метод пізнання у фізиці. Так застосування графічного методу на основі математичних знань студентів у процесі вивчення фізичних понять, закономірностей, фізичних явищ може бути одним із досить ефективних напрямків удосконалення навчання фізики, що у подальшому дозволить сформувати професійні компетентності (зокрема, графічну) майбутніх фахівців техніко-технологічного напрямку.

Мета статті: на прикладі лабораторної роботи "Вимірювання прискорення та миттєвої швидкості тіла при рівноприскореному русі", що пропонується нами для виконання студентами першого курсу коледжів та технікумів під час вивчення розділу "Механіка", показати один із способів більш ґрунтовного розуміння механічних процесів (рівноприскореного руху) і понять (переміщення, прискорення, миттєва швидкість), який полягає у поєднанні експериментального та графічного методів вивчення рівноприскореного руху з одночасним закріпленням математичних навичок, зокрема графічних.

Попередньо до виконання лабораторної роботи студенти знайомляться з поняттям миттєвої швидкості, розглядається той факт, що миттєва швидкість відповідає тангенсу кута нахилу дотичної (з поняттям дотичної студенти оперують дещо раніше у курсі

математики) до графіка функції *S(t),* а у випадку лінійної залежності *S(t)*-тангенсу кута нахилу прямої *S(t).*

Безпосередньо в ході виконання лабораторної роботи, студенти згадують спосіб побудови дотичної до параболи в даній точці, який вивчається в курсі математичного аналізу:

У математичному аналізі дотичною до кривої в даній точці M_0 називається граничне положення січної M_0M_1 за умови, що точка M_1 прямує до точки M_0 по даній кривій (рис.1). Рівняння січної M_0M_1 має вигляд:

$$y = a(x_0 + x_1)(x - x_0) + ax_0^2 \quad (1)$$

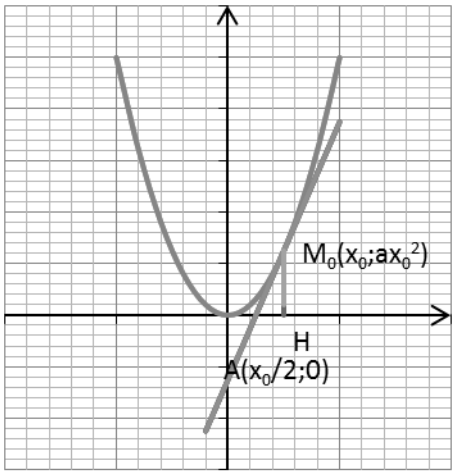

Рис.1 Геометричний зміст дотичної

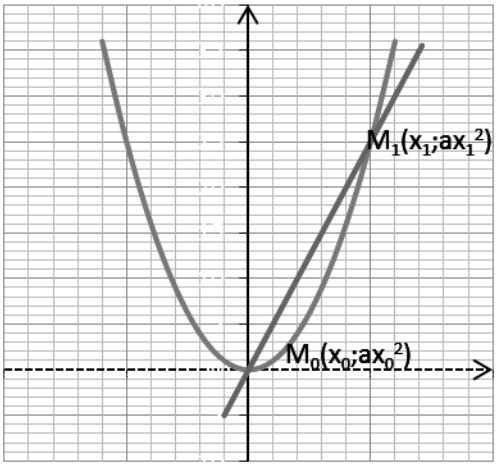

Рис.2 Побудова дотичної до параболи

Якщо x_1 прямує до x_0, то рівняння січної M_0M_1 (1) переходить в рівняння дотичної в точці $M_0(x_0; ax_0^2)$. Рівняння дотичної до параболі $y = ax^2$ в точці M_0 $(x_0; ax_0^2)$:

$$y = 2ax_0x - ax_0^2 \quad (2)$$

Дотична перетинає вісь абсцис у точці $A(x_0/2; 0)$, що випливає з рівняння дотичної (2) при y=0. Цей факт дає можливість побудувати дотичну до параболи у даній точці M_0 за допомогою циркуля і лінійки. Для цього потрібно провести перпендикуляр M_0H з даної точки M_0 до осі абсцис, а потім побудувати середину відрізка OH, якою буде точка A. Проведемо пряму через точки A і M_0. Пряма AM_0 є дотичною до параболи у даній точці M_0 (Рис.2).

Лабораторна робота «***Вимірювання прискорення та миттєвої швидкості тіла при рівноприскореному русі»***

Мета роботи: користуючись експериментально-графічним методом, визначити прискорення і миттєву швидкість тіла при рівноприскореному прямолінійному русі, дослідити залежність швидкості руху тіла від часу.

Обладнання: жолоб, штатив з муфтою і затискачем, лінійка, секундомір, металева кулька, металевий циліндр, таблиця значень тригонометричних функцій.

1 Теоретичні відомості мають описати теорію руху кульки по похилій площині, який є прикладом рівноприскореного прямолінійного руху. Шлях S, який проходить

кулька за час t у ході рівноприскореного прямолінійного руху без початкової швидкості, дорівнює:

$$S = \frac{at^2}{2} \quad (1.1),$$

де a - прискорення, з яким рухається кулька.

Залежність $S(t)$ є квадратичною функцією, графік якої для $a_x>0$; $\upsilon_0=0$ представлений на рис. 3 і має вигляд параболи.

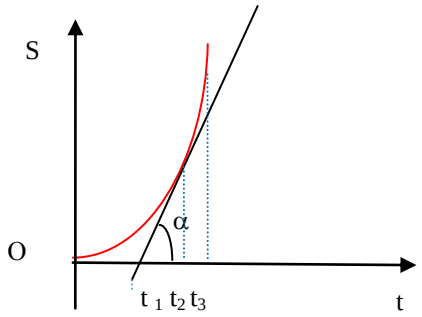

Рис. 3. Графік залежності S(t)

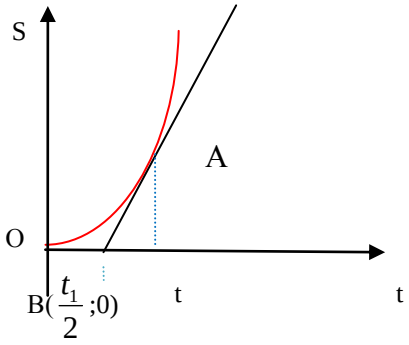

Рис. 4. Побудова дотичної до графіка S(t)

Тангенс кута нахилу дотичної, проведеної до графіка функції $S(t)$ в деякій точці, що відповідає часу t, визначає швидкість тіла в даний момент часу $tg\alpha=\upsilon$. Швидкість, яку набуває тіло в будь-який момент часу t під час прямолінійного рівноприскореного руху без початкової швидкості, також можна отримати з формули

$$\upsilon = at \quad (1.2).$$

Визначивши час руху кульки та її швидкість у цей момент за графіком, прискорення її руху дорівнюватиме:

$$a = \frac{\upsilon}{t} \quad (1.3)$$

Для побудови дотичної доцільно користуватись таким геометричним прийомом:

1) обравши довільну точку А на параболі, опустити з неї перпендикуляр на вісь часу (даний час відповідатиме часу t) рис 4;

2) поділити відрізок О t навпіл отримати точку з координатами $(\frac{t}{2};0)$;

3) провести пряму АВ, яка і буде дотичною до графіка функції в точці t;

Ніякі виміри не робляться абсолютно точно. Вони завжди проводяться з деякою похибкою, пов'язаною з недосконалістю засобів вимірювання й інших причин. Але і при наявності похибок є декілька способів проведення достовірних вимірів. Найбільш простий з них - обчислення середнього арифметичного з результатів декількох незалежних вимірів однієї й тієї ж величини, якщо умови досліду не змінюються. Це й пропонується зробити в роботі.

Виконання роботи передбачає зібрати установку, визначити певні параметри, записати їх у таблицю і зробити необхідні розрахунки

За отриманими результатами слід побудувати графік залежності переміщення від часу $S(t_{сер})$, а також, застосовуючи геометричний прийом побудови дотичної до параболи,

треба провести дотичні до графіка функції в точках, що відповідають значенням часу, отриманим у досліді.

Користуючись транспортиром, визначають кути нахилу дотичних до позитивного напрямку осі часу і за таблицею значень тригонометричних функцій для кожного кута знаходять миттєву швидкість руху кульки $\upsilon = tg\alpha$. Отримані результати занесять до таблиці 1.

Користуючись формулою (1.3), обчислюють прискорення руху кульки для кожного досліду та його середнє значення, після чого роблять висновок за результатами роботи та з'ясовують залежність миттєвої швидкості руху тіла від кута нахилу дотичної до графіка функції в різні моменти часу .

Таблиця 1.

Результати вимірювань і обчислень

Номер досліду	t, с	$t_{сер}$, с	S,м	$\alpha,^0$	υ, м/с	a, м/с^2	$a_{сер}$, м/с^2
1							
2							
3							

Після виконання лабораторної роботи корисно запропонувати студентам домашнє завдання, яке продемонструє всі можливі шляхи розв'язання задач на рівноприскорений прямолінійний рух, і сприятиме систематизації навчального матеріалу.

Домашнє завдання: За результатами роботи визначте аналітично прискорення руху кульки, використовуючи формулу (1.1). Заповніть таблицю, порівняйте результати графічного і аналітичного способів визначення прискорення.

Висновки. Наведений приклад використання експериментально-графічного методу під час дослідження рівноприскореного прямолінійного руху сприяє: якісному опануванню фізичними знаннями; розвитку графічної культури студентів; формуванню інтегрованих уявлень про графічний метод у процесі навчання фізики; засвоєнню математичних понять (у нашому прикладі, зокрема, диференціального та інтегрального числення, яке історично виникло з потреб механіки).

Необхідність забезпечення фундаментальної фізичної підготовки майбутніх фахівців технічного напрямку, формування їх професійної компетентності вимагає перегляду ролі графічного методу у навчанні студентів (як у загальноосвітній так і у спеціальній підготовці) та розробки методичної системи його використання на заняттях з фізики.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. В. Г. Бар'яхтар, Ф. Я. Божинова Фізика 10 клас. Академічний рівень: Підручник для загальноосвітніх навч. закл./ Бар'яхтар В. Г., Божинова Ф.Я.-Х.:Видавництво «Ранок»,2010-286 с.

2. В. Г. Бар'яхтар, Ф. Я. Божинова Фізика 11 клас. Академічний рівень Профільний рівень.: Підручник для загальноосвітніх навч. закл./ Бар'яхтар В. Г., Божинова Ф.Я., Кірюхін М.М., Кірюхіна О.О.-Х.:Видавництво «Ранок»,2011-320 с.

3. Коршак Є.В. , Ляшенко О.І., Савченко В.Ф. Фізика, 7 клас: Підручник для серед. загальноосв. шк. – К.: Ірпінь, 1998.-160 с.

4. Коршак Є.В., Ляшенко О.І., Савченко В.Ф. Фізика, 8 клас: Підручник для серед.загальноосв.шк. – К.: Ірпінь, 1999.-192 с.

5. Педагогіка вищої школи : навчальний посібник / З. Н. Курлянд, Р. І. Хмелюк, А. В. Семенова ; ред. З. Н. Курлянд ; М-во освіти і науки України. - 3-тє вид., перероб. і доп. - Київ : Знання, 2007. - 495 с.

6. Постанова від 3 листопада 1993 р. N 896 Про Державну національну програму "Освіта" ("Україна XXI століття") [Електронний ресурс]- Режим доступу: http://zakon3.rada.gov.ua

7. Сальник, Ірина Володимирівна. Графічний метод дослідження природних явищ у шкільному курсі фізики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / І. В. Сальник ; Кіровоградський держ. пед. ун-т ім. В. Винниченка. - Кіровоград, 2000. –238 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Єфименко Світлана Миколаївна –викладач вищої категорії Хіміко-технологічного коледжу імені Івана Кожедуба Шосткинського інституту Сумського державного університету, аспірант Кіровоградського державного педагогічному університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: сучасні педагогічні технології.

ОБОБЩАЮЩИЙ УРОК ФИЗИКИ

Тамара ЖЕЛОНКИНА, Светлана ЛУКАШЕВИЧ, Евгений ШЕРШНЕВ

В статье рассматривается один из видов уроков – обобщающий урок, который служит для закрепления знаний учащихся. В качестве примера приводится урок-повторение материала по световым явлениям физики.

The article deals with one of the types of lessons – a summarizing lesson that serves to consolidate the students' knowledge. As an example, the lesson-repetition of the material on the light phenomena of physics is provided.

Постановка проблемы. Урок, как педагогическая система имеет свой состав и структуру. Он состоит из разных частей компонентов и элементов (вводной части, организационного момента, опроса, объяснения, средств, приемов и способов решения задач урока и т.п.), которые связаны и взаимодействуют в определенной последовательности. Состав урока, его отдельные элементы могут рассматриваться по-разному: как этапы урока, учебные ситуации, звенья учебного процесса и пр.

Структура урока рассматривается, вообще говоря, на трех уровнях: дидактическом, логико-психологическом и методическом. Поскольку нас интересует (в рамках методики преподавания физики) структура современного урока физики, ограничим себя рассмотрением структуры урока на методическом уровне. Одним из видов уроков, который служит для закрепления знаний учащихся является обобщающий урок.

Анализ актуальных исследований. Обобщающий урок физики -- сравнительно новый тип урока, по многим признакам отличающийся от традиционного повторительно-обобщающего урока. Целью повторительно-обобщающего урока является, прежде всего, повторение и закрепление материала, а также его обобщение в том или ином систематизированном виде (чаще всего с помощью таблиц, в которые заносится изученный школьниками учебный материал). Организуется подобный урок в конце изучения темы или раздела курса. Целесообразность повторительно-обобщающих уроков не вызывает сомнения; они достаточно популярны среди учителей физики.

Цель статьи. Целью обобщающего урока является обобщение знаний учащихся. На