

6. Мінаєв Ю.П. Про втілення принципу інтеграції в освітні стандарти профільної школи // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. Випуск 3. Серія: пед. науки: Збірник. — Чернігів: ЧДПУ. — 2000. — №3. — С. 88 — 92.

7. Мінаєв Ю.П. Технологія розвитку критичного мислення при навчанні природничо-математичних дисциплін // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. Випуск 32. — Частина 2. — Херсон: Видавництво ХДПУ. — 2002. — С. 85 — 90.

8. Швець О., Бойко Л. Міжпредметні зв'язки математики і фізики: стан, проблеми, перспективи // Фізика та астрономія в школі. — 2002. — №6. — С. 21 — 25.

9. Эрдниев П.М., Эрдниев Б.П. Укрупнение дидактических единиц в обучении математике: Кн. для учителя. — М.: Просвещение, 1986. — 255 с.

УДК 372.853

Мисліцька Н.А.,

¹Національний педагогічний університет ім.М.П.Драгоманова,
м. Київ

Заболотний В.Ф., Б.А.Сусь

Вінницький державний педагогічний університет ім. М.М.Коцюбинського
м. Вінниця

Використання комп'ютерного моделювання при вивченні криволінійного руху

Серед багатьох методів наукового пізнання чимале місце займає метод моделювання, який широко використовується в багатьох галузях науки, зокрема і у фізиці. Застосування його в навчальному процесі — одне із актуальних питань як педагогіки, так і методики викладання фізики, адже сам процес формування знань пов'язаний з перетворенням у свідомості учня одних моделей на інші. Використання моделей з навчальною метою допомагає виділити і відобразити найважливіші для пізнання зв'язки в явищах, які часто бувають недоступними для безпосереднього спостереження, і водночас, допомагають розкрити механізм перебігу відповідних процесів [1].

Моделюючі комп'ютерні програми являють собою не просто електронне доповнення до традиційного підручника, а, по суті, свого роду настільну лабораторію для індивідуальної інтерактивної роботи учня з математичною моделлю фізичного явища. В цьому відношенні моделюючі програми принципово відрізняються від традиційно навчальних-контролюючих, так як саме при моделюванні фізичних явищ по-справжньому використовуються унікальні можливості, які надає комп'ютер. Комп'ютерні програми дозволяють отримати наочні ілюстрації фізичних явищ у всій їх динаміці, відтворювати тонкі деталі явищ, які, зазвичай, складно помітити при безпосередньому спостереженні, змінювати часовий масштаб явищ, будувати (одночасно із спостереженням процесу) графіки, які його описують. Особливу роль грає можливість змінювати в широких межах параметри системи, що вивчається, і умови експерименту, розглядаючи в тому числі і ті ситуації, які, з тих чи інших причин, неможливо реалізувати в реальному експерименті.

Комп'ютерні моделі — ефективний засіб пізнавальної діяльності учнів, які відкривають для учителя широкі можливості для удосконалення уроку. Використовуючи навчальні комп'ютерні моделі, учитель може подати матеріал більш наглядно, продемонструвати його нові і несподівані сторони невідомим раніше способом, що, в свою чергу, підвищує інтерес учнів до предмету і сприяє поглибленню розуміння навчального матеріалу. Важливо, що моделі дозволяють спостерігати на екрані комп'ютера імітацію складних і небезпечних процесів, зокрема роботу ядерного реактора і лазерної установки, різні види рухів і коливань тощо, що сприяє глибокому усвідомленню навчального матеріалу. Найголовніше полягає в тому, що учні можуть керувати моделюючими процесами, змінюючи відповідні параметри моделі, що безумовно відкриває можливості для виконання творчих та конструктивних завдань. В ряді випадків комп'ютерне моделювання може замінити досліди, які варто проводити в фізичних лабораторіях, але вони складні і небезпечні, наприклад, досліди зі ртуттю не рекомендують проводити в школі, тому комп'ютерна модель досліду Торріччелі, який досить інформативний для формування поняття атмосферного тиску, ефективно впливає на навчальний процес. Суттєво те, що комп'ютерне моделювання дозволяє зекономити час як при підготовці до уроку, так і на самих уроках і під час самостійної роботи учня над вивченим матеріалом.

Нами розробляються педагогічні програмні засоби, які викладачі університету використовують на заняттях з методики викладання фізики, а студенти апробовують на уроках з фізики в школі під час педагогічної практики. При розробці таких навчальних програм значна увага приділяється комп'ютерному моделюванню.

При створенні педагогічних програмних засобів враховуються принципи застосування комп'ютерної моделі на заняттях, а саме:

- модель явища необхідно використовувати лише в тому випадку, коли неможливо провести експеримент, або, коли це явище протікає дуже швидко і за ним складно спостерігати;
- комп'ютерна модель повинна сприяти спостереженню явища в деталях або слугувати ілюстрацією умови задачі, яка розв'язується;

- в результаті роботи з моделлю учні (студенти) повинні виявити як якісні, так і кількісні залежності між величинами, що характеризують явище;
- при роботі з моделлю необхідно пропонувати учням завдання різного рівня складності, зокрема такі, що вимагають самостійної творчості.

Для прикладу розглянемо комп'ютерне моделювання до навчальної програмованої розробки для дослідження руху тіла в полі тяжіння Землі, а саме руху тіла, кинутого під деяким кутом до горизонту. Мотиви вибору базуються на низці типових помилок, які абітурієнти (студенти) припускають під час пояснення таких рухів. З іншого боку — важливість теми для подальшого формування понять про рух планет навколо Сонця, при розгляді штучних супутників Землі тощо. Розпочинаючи вивчати тему, варто чітко, опираючись на принципи послідовності, пояснити учням потребу розглядати складний рух тіл в полі тяжіння Землі і вивчати його, розглядаючи два простих незалежних прямолінійних рухи. По-друге, для ґрунтовного розуміння матеріалу даної теми необхідно оперувати об'ємним математичним апаратом. По-третє, складність «бачення» змінних і незмінних параметрів, які характеризують рух та суперпозицію двох рухів на базі класичного демонстраційного експерименту і власного досвіду спостережень. Знання таких параметрів та вміння підбирати їх необхідні з метою зручнішого використання таких рухів для потреб людини.

Це і обумовило вибір даної теми для розробки методики її викладання з використанням елементів комп'ютерного моделювання.

При поясненні даної теми традиційними методами більшість учнів засвоюють її поверхово, оскільки, як відмічалось, матеріал складний і об'ємний, а часу для вивчення виділяється мало — лише дві години. Підвищити якість засвоєння даного матеріалу, на нашу думку, можна, поєднуючи традиційне викладання з використанням інформаційних технологій. Наведемо приклад методики організації закріплення, систематизації та узагальнення знань учнів з цієї теми.

Запропонована навчальна програма передбачає всі етапи формування понятійного апарату теми. На початку аналізуються можливі результати руху, в залежності від напрямків вектора швидкості і вектора сили, що призводить до висновку про необхідність та зручність розгляду такого складного руху як двох незалежних лінійних — вертикального і горизонтального. Поступовий та відокремлений розгляд кожного руху зокрема, досить суттєво усвідомлюється учнем, що в подальшому спростує спостереження за складним рухом. На екрані монітора розглядають зміну модуля і напрямку вертикальної складової вектора швидкості, постійність модуля і напрямку горизонтальної. При цьому учитель наголошує про причини саме такого руху. На екрані монітора виводяться в певній послідовності математичні формули. Учитель, натискуванням на клавіатуру, регулює темп роботи над математичним апаратом, а в разі потреби (для класів гуманітарного напрямку) зупиняється лише на вихідних і результатах математичних викладок, звертає увагу учнів на область визначення отриманої функціональної залежності. Завершується вивчення складанням опорного конспекту (зображений на екрані монітора), в якому подані формули, означення, що будуть необхідні при поглибленні знань та формуванні практичних умінь і навичок застосовувати їх на практиці.

З метою закріплення матеріалу та розвитку творчих здібностей учнів зручно, завершуючи вивчення теми, учителю запропонувати проблемне завдання — використовуючи комп'ютерну програму дослідити залежність дальності польоту тіла від кута кидання, порівняти види та форму траєкторії руху тіла. При цьому пропонується в зошитах самостійно замалювати схематично траєкторію руху для трьох випадків: $\alpha < 45^\circ$ ($\alpha = 30^\circ$), $\alpha = 45^\circ$, $\alpha > 45^\circ$ ($\alpha = 60^\circ$).

Знаючи типові помилки, які допускають учні, а саме не враховують, що максимальна дальність польоту досягається при куті кидання $\alpha = 45^\circ$, а після цього дальність зменшується, учитель може з використанням комп'ютерної програми спростувати ці помилки і показати правильні результати. (рис.1.)

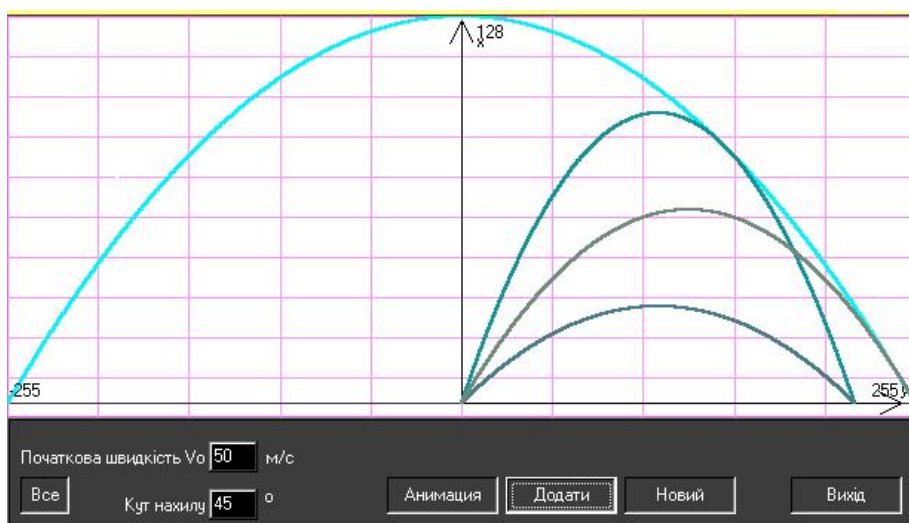


Рис.1

При введенні у вікно параметрів програми числових значень швидкості і кута кидання (це може зробити як учень, так і учитель), отримуємо на екрані траєкторію руху тіла. Програма дозволяє змінювати числові значення кута кидання і тим самим спостерігати зображення різних траєкторій та порівнювати характеристики руху тіла, такі як дальність польоту, висоту підняття, час польоту. Розроблена програма дозволяє не лише отримувати вигляд траєкторії,

але й моделювати рухи кожного з «тіл» вздовж траєкторій (рис.2), визначати області максимального враження. При цьому вчитель звертає увагу учнів на час польоту тіл, а спостереження дозволяє учням аналізувати отримані математичні залежності та спростувати або підтвердити передбачення результатів такого руху.

На нашу думку, саме такого типу навчальні комп'ютерні програми стануть ефективним помічником вчителю під час уроку, а учневі дозволять глибоко засвоїти відповідний навчальний матеріал. В навчальній програмі передбачено перехід до вивчення руху тіл, кинутих горизонтально. Доповненням в аспекті розвитку творчих здібностей є завдання доведення учням того факту, що досліджувана траєкторія задовольняє відомому з математики рівнянню параболи $y = kx^2$.

Досвід використання інформаційних технологій як у вищих навчальних закладах, так і в середніх закладах освіти, дозволяє запропонувати наступні принципи комп'ютерної підтримки занять і уроків з фізики:

- Комп'ютер не замінює викладача або вчителя. Лише вчитель, використовуючи різноманітні методичні прийоми та технічні засоби, зокрема, НІТН. Саме вчитель може спрямовувати увагу учнів на ті чи інші аспекти даного явища, оцінити їх зусилля і сприяти їхньому навчанню.
- Методика проведення уроків фізики з використанням інформаційних технологій суттєво залежить від фахової підготовки вчителя і від якостей навчальних комп'ютерних програм, які використовує учитель.
- Комп'ютерну модель слід використовувати в разі відсутності можливості продемонструвати дане явище. Зручно користуватись комп'ютерною моделлю для багаторазового повторення, розгляду швидкоплинних процесів, детального спостереження складних явищ тощо.

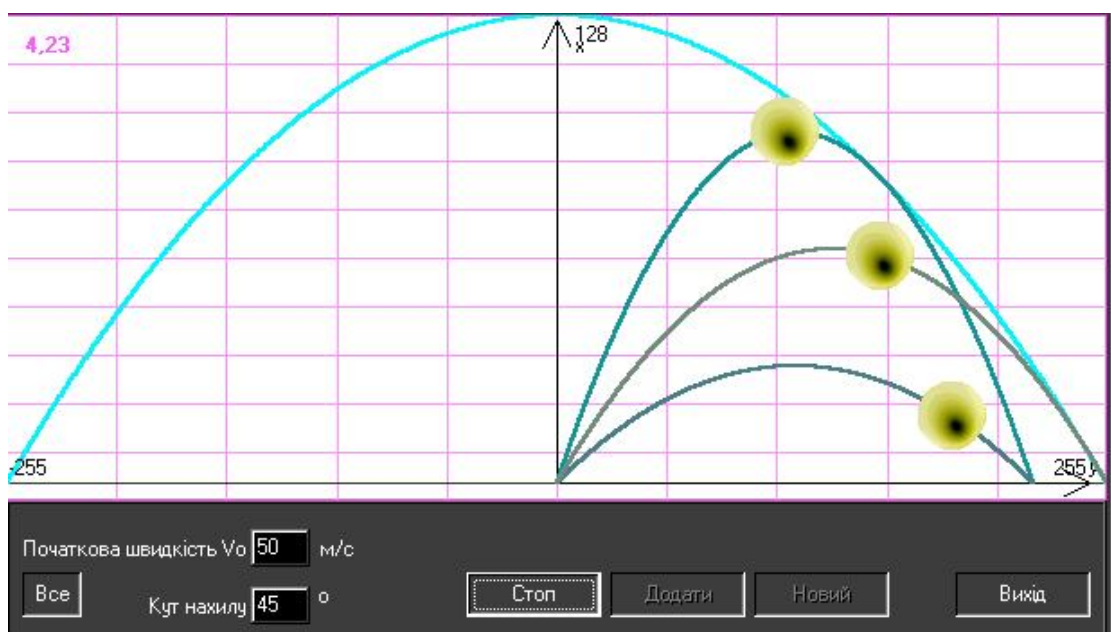


Рис.2.

Література

1. Бігун М.І. Використання елементів комп'ютерного моделювання при вивченні фізики. // Освіта — 2003, № 34, С.5.
2. Зеленський О. Комп'ютерне моделювання як засіб пізнавальної діяльності учнів. // Фізика та астрономія в школі. - 2000 – № 1 — С.32-34.
3. Семко О. Комп'ютерне моделювання у шкільній фізиці. // Рідна школа –1996. — № 1 — С.25.
4. Теория и методика обучения физике в школе: Частные вопросы: Учеб. Пособие для студ. пед.вузов/ С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурышева, Т.И.Носова и др.; под. ред. С.Е.Каменецкого.- М.: Издательский центр «Академия», 2000. — 384 с.