

Проведений нами аналіз різних підходів до класифікації наукових шкіл дав змогу сформулювати характерні ознаки, функції, специфічні особливості, котрі можуть слугувати критеріями під час систематизації та класифікації науково-методичних шкіл. Проте, існує ряд інших менш значимих ознак та характеристик синтез яких може слугувати для розробки нових принципів класифікації наукових шкіл.

Використана література:

1. Антонов А. Н. Преемственность и возникновение нового знания в науке / А. Н. Антонов. – М. : Изд-во Московского университета, 1985. – 171 с.
2. Грезнева О. Ю. Научные школы / О. Ю. Грезнева. – М. : Институт теории образования и педагогики РАО, 2003. – 69 с.
3. Ланге К. А. “Классические” и современные научные школы и научно-исследовательские объединения / К. А. Ланге // Школы в науке / под ред. С. Р. Микулинского, М. Г. Ярошевского, Г. Кребера, Г. Штейнера. – М. : Наука, 1977. – С. 265-274.
4. Устенко О. Наукові школи як фундамент вищої освіти / О. Устенко // Психологія і суспільство. – 2002. – № 3/4. – С. 11-19.
5. Ярошевский М. Г. Логика развития науки и научная школа / М. Г. Ярошевский // Школы в науке / Под ред. С. Р. Микулинского, М. Г. Ярошевского, Г. Кребера, Г. Штейнера. – М. : Наука, 1977. – С. 7-97.

Тимошенко А. А. Классификация научных школ.

В статье осуществлен анализ различных подходов к классификации научных школ, результаты которого позволили сформировать собственные характерные признаки, функции, специфические особенности, которые могут служить критериями при систематизации и классификации научно-методических школ.

Ключевые слова: научная школа, научная методическая школа, классификация научных школ, функции научных школ.

Tymoshenko A. A. Classification of scientific schools.

The article presents the analysis of the different approaches to the classification of scientific schools, the results of which allowed to form their own specific features, functions, specific features, which can serve as criteria for the systematization and classification of scientific and methodological schools.

Keywords: scientific school, scientific methodological school, classification of scientific schools, science schools function.

УДК 371.321

**Тищук В. І., Семещук І. Л., Мислінчук В. О.
Рівненський державний гуманітарний університет**

ВИВЧЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕЛЕКТРОСТАТИЧНОГО ПОЛЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Запропоновано інноваційний підхід до вивчення основних властивостей електростатичного поля з використанням комп'ютерної математичної моделі, яка відтворює лінії, що є слідами еквіпотенціальних поверхонь електростатичного поля двох точкових зарядів на площині, де розташовані ці заряди.

Ключові слова: методична інновація, комп'ютерна математична модель, еквіпотенціальні лінії.

На сьогодні серед проблем, безпосередньо пов'язаних з підвищенням якості навчання, його інтенсифікації, оптимізації, інновації, саме інноваційні процеси привертають до себе чи не найбільшу увагу. Вони зумовлені низкою протиріч, які різняться джерелами, предметним походженням, складністю.

Основне протиріччя розвитку системи освіти – невідповідність традиційних методів, засобів, технологій і форм навчання, виховання і розвитку учнів новим соціально-економічним умовам життя. Неадекватний і неоднозначний розвиток науково-технічного прогресу, ринкових форм господарювання, соціальні та економічні стреси викликають необхідність принципового оновлення змісту, структури, форм, методів, засобів, технологій і педагогічних умов навчання основам наук в сучасній загальноосвітній школі.

Методичні інновації – це результат творчого пошуку оригінальних, нестандартних і нетривіальних рішень різноманітних дидактичних проблем. Прямим продуктом творчого пошуку можуть бути нові технології навчання, включно з комп'ютерними, електронно-комунікативні засоби навчання, оригінальні дидактичні системи навчання, новий навчальний експеримент та ін. Побічним продуктом інновацій як процесу пошуково-творчої діяльності є зростання професійної майстерності учителя-предметника, його рівня культури, формування специфічного фізичного стилю мислення, наукового світогляду, експериментальної майстерності.

Учитель-предметник – це вирішальний і незамінний фактор навчання, і від нього у величезній мірі залежить успіх нововведень. Творчі пошуки учителів-новаторів – Б. І. Дегтярьова, В. Г. Ільченко, М. М. Палтишева, В. Ф. Шаталова, О. М. Желюка та ін. – уже створили вагомий набір інновацій, які значно збагатили практику роботи середньої загальноосвітньої школи, теоретичні і методологічні основи методики фізики як наукової дисципліни.

Ядром або “концептом” інновації є принципово нова ідея. Джерелом її може бути дослідницька діяльність вченого-методиста або пошукова практика учителя-новатора. І хоч ця ідея технологічно матеріалізується, трансформується, все ж, як стверджував К. Д. Ушинський, не технологія, не досвід, а саме ідея покладена в його основу.

Чи можливо навчити конкретну особу творчості, пошуку нових ідей? Одні стверджують, що це неможливо, що це дається від Бога. Інші переконані, що це не тільки можливе, але його необхідно робити вже в середній загальноосвітній школі. Відомий дидакт Ю. К. Бабанський вважав, що навчання творчості починається з уміння визначати оптимальні дидактичні рішення, відбирати раціональний для даної ситуації зміст, форму, технологію, методи і засоби навчання, розвитку і виховання учнів.

Сьогодні в теорії і практиці методики фізики як науки спостерігаються переходи до електронно-комп'ютерних технологій навчання. Комп'ютерна техніка у поєднанні зі спеціально розробленими експериментально-дослідними програмними засобами, призначеними для отримання, накопичення і видачі на вимогу навчальної експериментальної інформації про зміни параметрів фізичних величин і їх характеристик може з успіхом використовуватись на всіх етапах навчального процесу.

Інноваційні процеси в методиці фізики, які пов'язані з використанням комп'ютерної техніки, забезпечують перенесення ідей і уявлень з однієї галузі знань в іншу, ефективно використання понятійно-концептуального апарату, методів та інших пізнавальних засобів одних областей педагогічної науки іншими, що веде до посилення інтегративної ролі фізичної науки.

Інновації неможливі без впровадження дослідницької діяльності учнів у навчальному процесі. Це дозволяє зробити його особистісно орієнтованим, таким, що розвиває пізнавальну самостійність, дає простір для проявів самодіяльності учнів, їх самореалізації, надає їм можливості набувати знань і вмінь. Особливе значення для формування в учнів умінь дослідницької діяльності має вміння вчителя створювати такі навчально-пізнавальні педагогічні ситуації, коли учень має право вибору задачі для

розв'язування, де йому надається можливість самостійно проводити дослідження. При цьому вчитель - партнер і порадник дитини, вміло керує і спрямовує роботу учнів, не обмежує їх уяву і самостійність як у роботі, так і у прийнятті рішень. Важливо, щоб учень мав право на власну думку, у тому числі і хибну, право вибору власного темпу навчання, право вибору рівня складності завдання, право вибору зручної наочної опори.

Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) є невід'ємним інструментом досліджень у навчальному процесі. Їх використання дозволяє розширити дидактичні можливості дослідницького методу, не зводять його лише до методів спостереження та експерименту, лабораторного методу. Крім того, застосування педагогічних програмних засобів на уроках фізики дозволяє зробити навчальний процес діалогічним, тобто є комфортним, індивідуалізованим і емоційно насиченим.

Комп'ютеризоване фізичне дослідження можна реалізувати використовуючи педагогічний програмний засіб *GRANI* під час вивчення теми "Електричне поле" в 11 класі загальноосвітньої школи.

Нашою метою було:

- навчити учнів створювати за допомогою програми *GRANI* зображення ліній, що є слідами екіпотенціальних поверхонь електричного поля двох точкових зарядів на площині, де розташовані ці заряди, для різних значень потенціалу. Заряди знаходяться у вакуумі на відстані l один від одного.

- дослідити, як зміна значення l , або зміна значення величини зарядів q_1 і q_2 впливає на властивості електричного поля.

- результати дослідження (віртуальний експеримент) перенести на реальні фізичні явища і процеси, що притаманні електричному полю.

Розв'язуючи дану задачу ми за допомогою програми *GRANI* маємо отримати графічне зображення об'єкта, яке буде не просто допоміжним ілюстративним засобом, що полегшує засвоєння знань, а стане самостійним джерелом отримання нових знань. Для цього створюваний образ повинен мати динамічний характер, а в новій версії програми *GRANI* зроблено можливим побудову об'єктів з використанням динамічних параметрів.

Для побудови ліній, що є слідами екіпотенціальних поверхонь електричного поля двох точкових зарядів на площині, де розташовані ці заряди, спочатку необхідно отримати їх рівняння. Скористаємось координатним методом. Розглянемо поле двох позитивних точкових зарядів $q_1 = q_2$, які знаходяться на відстані $l = 2d$ один відносно іншого (рис. 1). Точка відліку O знаходиться на однаковій відстані від обох зарядів на лінії, яка їх сполучає, так що $AO = BO = d$.

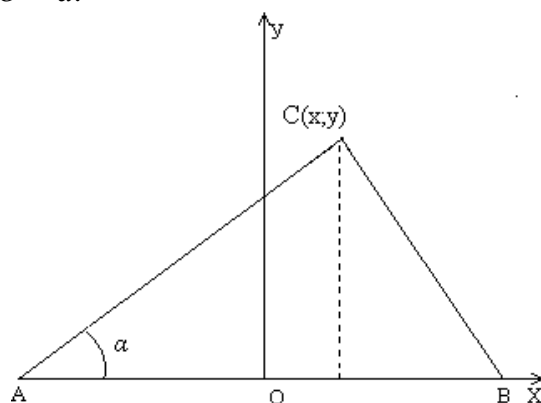


Рис. 1

Оскільки потенціал точкового заряду q_1 на відстані AC дорівнює $= \frac{q_1 k}{AC}$, а

точкового заряду $q_2 = \frac{q_2 k}{BC}$, то потенціал системи двох однакових точкових зарядів визначатиметься за формулою

$$= k \left(\frac{q_1}{\sqrt{(x-d)^2 + y^2}} + \frac{q_2}{\sqrt{(x+d)^2 + y^2}} \right),$$

а рівняння шуканої

лінії

$$\frac{q_1}{\sqrt{(x-d)^2 + y^2}} + \frac{q_2}{\sqrt{(x+d)^2 + y^2}} = \text{const}$$

Для спрощення виразу рахуватимемо величину заряду $|q| = \frac{1}{9} \cdot 10^{-9}$ Кл, тоді значення const змінюватиметься в межах від 0,1 до 3,0 з кроком 0,1.

Потенціал двох різнойменних точкових зарядів визначається аналогічно. Матимемо:

$$= k \left(\frac{q_1}{\sqrt{(x-d)^2 + y^2}} - \frac{q_2}{\sqrt{(x+d)^2 + y^2}} \right)$$

Рівняння ліній, що є слідами еквіпотенціальних поверхонь електричного поля двох точкових зарядів на площині, де розташовані ці заряди,

має вигляд:

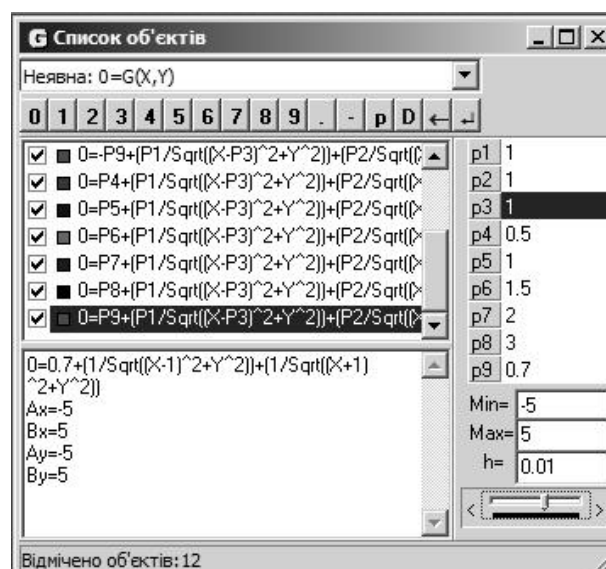
$$\frac{q_1}{\sqrt{(x-d)^2 + y^2}} - \frac{q_2}{\sqrt{(x+d)^2 + y^2}} = \text{const}$$

Скориставшись програмою *GRANI* отримуємо графіки цих залежностей при різних значеннях величини потенціалу.

При створенні об'єкту з використанням програми *GRANI* вираз, що задає залежність між змінними буде містити декілька параметрів. Введемо позначення: $q_1 = P1$, $q_2 = P2$, $d = P3$, $\text{const} = P4$ ($P5 \dots P9$ – для ліній, що відповідають різним значенням потенціалу). Порядок використання параметрів при створенні об'єкта є довільним. Праворуч від списку об'єктів є таблиця із дев'яти елементів з підписами $p1, p2, \dots, p9$. Кожен рядок таблиці відповідає одному з динамічних параметрів, які можуть бути використані в аналітичному записі при створенні об'єкту (вибираємо тип типу об'єкту "Неявна: $0 = G(X,Y)$ "). Якщо жоден з параметрів не використаний – таблиця порожня. Для параметрів, які використовуються, відповідні рядки таблиці містять поточне значення цього параметру. Для створення об'єкту в програмі *GRANI* треба записати вираз, що задає залежність між змінними ϕ, q_1, q_2 і d з врахуванням введених позначень: $0 = P4 + (P1/\text{Sqrt}((X-P3)^2+Y^2)) + (P2/\text{Sqrt}((X+P3)^2+Y^2))$.

У результаті введення всіх параметрів отримаємо зображення, яке подано на рис. 2 (для однакових точкових зарядів) та на рис. 3 (для різнойменних точкових зарядів).

Після того як були отримані зображення поля двох рівних за абсолютною величиною точкових зарядів, з'являється бажання отримати зображення поля двох точкових зарядів, величини яких різняться один від одного ($|q_1| \neq |q_2|$). Це спонукає їх до проведення комп'ютерних експериментів з математичними моделями – рівняннями ліній, що є слідами еквіпотенціальних поверхонь електричного поля.



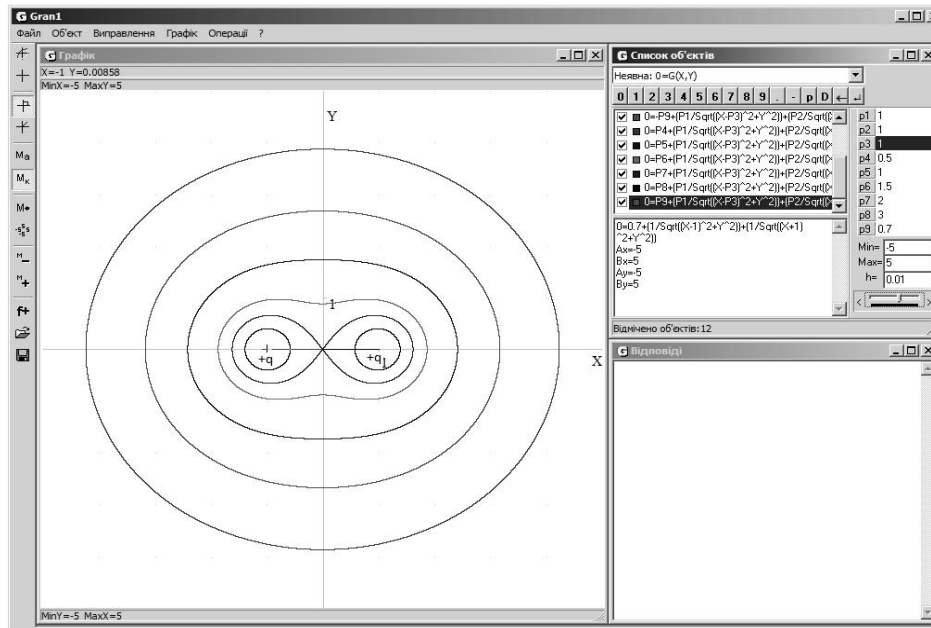


Рис. 2

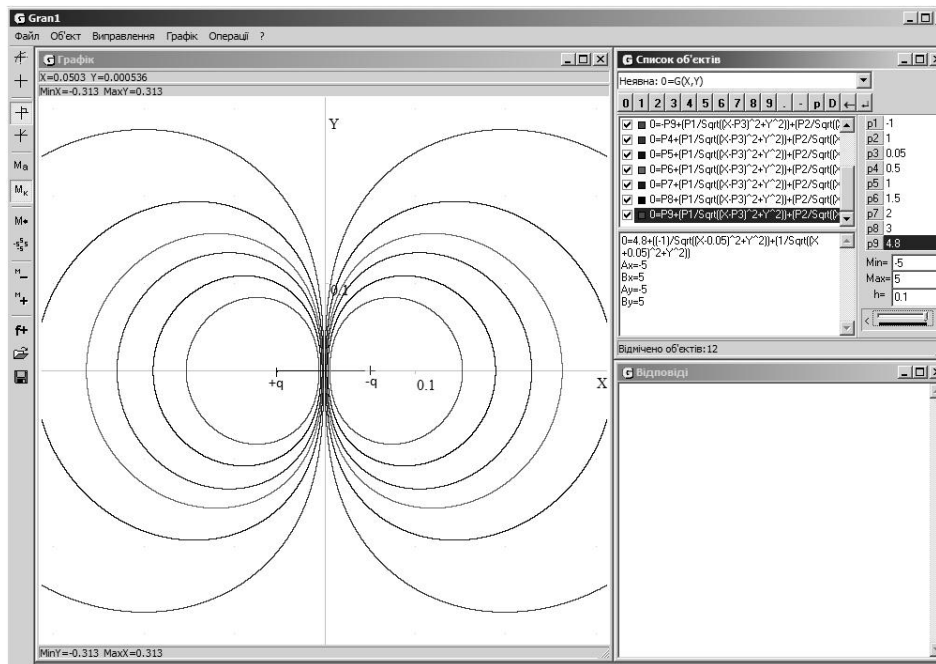


Рис. 3

У нижній частині вікна “Список об’єктів” знаходиться “бігунок”, за допомогою якого можна змінювати значення поточного параметра. Переміщення бігунка на одну позицію ліворуч або праворуч приводить до зменшення або збільшення значення параметра на приріст h . Граничні позиції бігунка відповідають значенням Min та Max . Якщо в процесі роботи необхідно надати параметру уточнюючого значення, це можна зробити, ввівши значення параметра безпосередньо в таблицю. Зміна будь-якого з динамічних параметрів призводить до того, що графіки всіх об’єктів, які містять цей параметр, перемальовуються.

Змінюючи таким чином значення величини зарядів q_1 і q_2 є можливість спостерігати зміни, які відбуваються на екрані монітора, і на їх основі робити висновки про властивості електричних полів. На рис. 4 зображено поле двох однойменних точкових зарядів,

величина яких відрізняється у два рази, а на рисунку 5 – поле двох різнойменних точкових зарядів, значення яких відрізняється у два рази.

Порівнюючи отримані зображення з попередніми спостерігаємо зміни, що відбуваються при цьому. На рис. 5, на відміну від рисунка 3, бачимо як поле більшого заряду (що знаходиться зліва) неначе “огортає” поле меншого заряду.

Важливо дослідити, як впливає на загальну картину електричного поля зміна сталої $\text{const} = C$. Для цього потрібно змінюючи значення параметра P4, спостерігати за змінами на екрані монітора. Для випадку однойменних зарядів (рис. 4), якщо $C \gg 1$, то рівняння задає дві замкнені криві, що схожі на кола, причому одна з яких оточує заряд q_1 , а друга – заряд q_2 . При зменшенні сталої C кола починають все більше деформуватися і стають схожими на “овали”, які зовні схожі на еліпси. При певному критичному значенні C_1 овали дотикнуться один до одного. Відбудеться це якраз у внутрішній точці. Ця точка лежить на прямій, що з'єднує два заряди і знаходиться між ними. Її наявність обумовлена тим, що сила кулонівської взаємодії з боку поля, створеного цими зарядами, на вміщений в дану точку пробний заряд дорівнюватиме нулю. Це точка рівноваги. При цьому чим більше q , тим далі від нього буде знаходитися ця точка. При подальшому зменшенні величини C ($C < C_1$) горловина, що з'єднує колишні овали, почне розширюватися і поступово збільшуючись перетворюватиметься на овал.

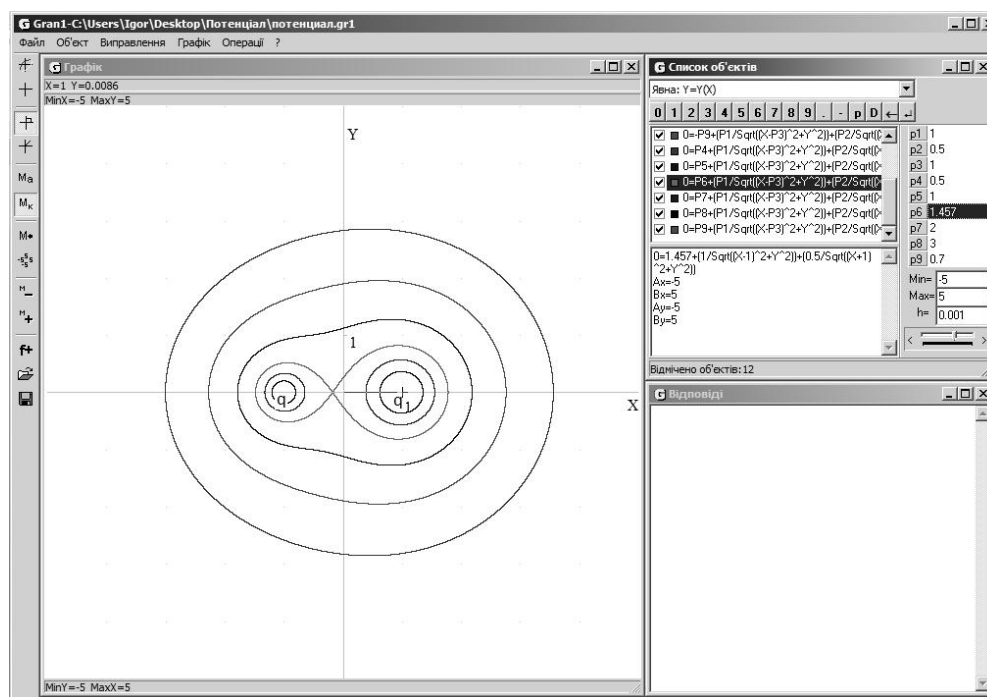


Рис. 4

Для випадку різнойменних зарядів (рис. 5) при певному значенні сталої C теж з'являється точка рівноваги (еквіпотенціальна лінія більшого заряду наче “перехрещується”). Щоб визначити координати цих точок треба навести курсор в потрібну точку і в лівому верхньому кутку вікна “Графік” прочитати значення шуканих координат.

Учням доцільно запропонувати у відповідному фізичному експерименті підтвердити реальність отриманих результатів. Наприклад, створивши за допомогою наявного у фізичному кабінеті обладнання відповідне електричне поле і за допомогою пробного заряду (маленька заряджена кулька з поліуретану), підвішений на тонкій нитці, відшукати точку в якій дія електричного поля буде мінімальною, або переміщуючи полум'я свічки, відшукати точку, де полум'я не буде відхилятися.

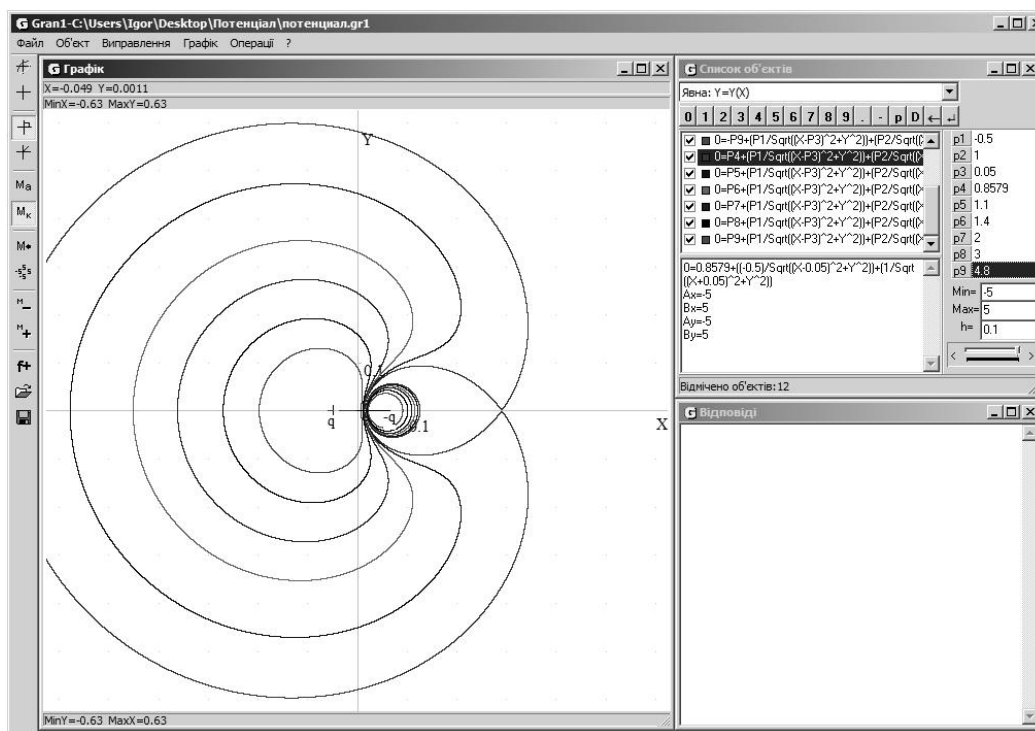


Рис. 5

Якщо вибудовувати ці лінії так, щоб вони відповідали значенням потенціалу, який змінюватиметься на однакову величину, то відстань між сусідніми лініями буде пропорційною напруженості поля: там де більша напруженість поля, там і еквіпотенціальні поверхні знаходяться щільніше одна до одної.

Далі пропонуємо учням з'ясувати, як вплине на загальну картину електричного поля зміна відстані між зарядами. Це легко отримати, якщо змінити значення d (параметр P3). Після порівняння отриманих зображень з попередніми робиться висновок, що за умови збільшення відстані між зарядами щільність еквіпотенціальних поверхонь зменшується, напруженість поля спадає і дія з боку електричного поля зменшується.

Підсумовуючи, можна стверджувати, що створена з використанням програмного педагогічного засобу GRAN 1 графічна опора (лінії, що є слідами еквіпотенціальних поверхонь електричного поля двох точкових зарядів на площині, де розташовані ці заряди) створює умови для вивчення найбільш абстрактних властивостей електричного поля.

В процесі розв'язування таких завдань в учнів формуються уміння досліджувати об'єкт та його властивості, експериментувати в ситуації невизначеності, висувати гіпотези. Процес моделювання в цьому випадку спрямований на опрацювання задач відкритого типу (задач з нечітко сформульованою умовою). Постановка наступного завдання виникає в процесі створення таких моделей і може розвиватися у напрямку їх ускладнення. Саме такі задачі сприяють посиленню пізнавальної мотивації, підвищуючи суб'єктивну значущість для учнів дослідницької діяльності в навчанні. З позиції теорії розвивального навчання найбільш важлива тут саме можливість використання комп'ютерного моделювання як засобу розвитку операційних структур мислення, пов'язаних із творчими здібностями та творчою продуктивністю.

Використана література:

1. Бабанський Ю. К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе / Ю. К. Бабанский. – М. : Просвещение, 1985. – 208 с.
2. Жалдак М. І. Математика з комп'ютером : посібник для вчителів. / М. І. Жалдак, Ю. В. Горошко,

- Є. Ф. Вінниченко. – К. : РНЦ “ДІНІТ”, 2004. – 254 с.
3. Жалдак М. І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики: посібник для вчителів / М. І. Жалдак, В. В. Лапінський, М. І. Шут. – К. : РНЦ “ДІНІТ”, 2004. – 110 с.
 4. Калапуша Л. Р. Моделювання у вивченні фізики / Л. Р. Калапуша. – К. : Рад.шк., 1982. – 158 с.
 5. Тищук В. І. Інноваційні процеси в методиці навчання фізики / В. І. Тищук, О. В. Сергєєв // Наукові записки Рівненського педінституту : зб. наук. праць. – Випуск 2. – Рівне : РДПІ, 1997. – С. 4-12.
 6. Семешук І. Л. Формування дослідницьких умінь учнів у процесі навчання фізики з використанням програми “GRANI” / І. Л. Семешук // Науково-методичний журнал “Нова педагогічна думка”. – Рівне, 2008. – № 3. – С. 79-82.

Тищук В. І., Семешук І. Л., Мыслинчук В. А. Использование физического компьютерного эксперимента при изучении свойств электростатического поля.

Предложено инновационный подход к изучению основных свойств электростатического поля с использованием компьютерной математической модели, позволяющей воссоздавать линии, являющимися следами эквипотенциальных поверхностей электростатического поля двух точечных зарядов на плоскости, где расположены эти заряды.

Ключевые слова: методическая инновация, компьютерная математическая модель, эквипотенциальные линии.

Tyshchuk V. I., Semeshchuk I. L., Myslinchuk V. A. Using of physical computer experiment for the study of properties of the electrostatic field.

Offered an innovative approach to the study of basic properties of electrostatic field using computer mathematical model for recreating a line are showing signs of ekvipotencial'nyh surfaces of two point charges of elektrostatičeskogo fields in the plane, where are these charges.

Keywords: methodical innovation, computer mathematical model, ekvipotencial'nye line.

УДК 52 (07)

Ткаченко І. А.
Уманський державний педагогічний університет
імені Павла Тичини

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ФІЗИЧНИХ І АСТРОНОМІЧНИХ ЗНАНЬ У ВІДОБРАЖЕННІ РОЗВИТКУ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ КАРТИНИ СВІТУ

Проаналізовано структуру природничо-наукового знання у контексті генералізації фізики і астрономії як фундаментальних наук.

Ключові слова: природничо-наукові знання, фізика, астрономія.

Об'єктивною необхідністю суттєвої зміни структури і змісту природничо-наукової освіти є лише поява нових теорій, що принципово змінюють природничо-наукову картину світу. Тому реформування або трансформація природничо-наукової освіти, в тому числі й з метою більш повного відображення в ній тенденцій розвитку природничо-наукових знань повинні бути одночасно й адекватними цілям природничо-наукової освіти в цілому.

Завдяки взаємопереплетенню протилежних тенденцій, – диференціації і інтеграції наукових знань, – склалася сучасна структура наукового природознавства. Вона являє собою велику різноманітність диференційованих (фізика, хімія, біологія, географія), інтегрованих (фізична хімія, астрофізика, біофізика) і синтетичних наук. Сформувався сучасний підхід до вивчення і розуміння явищ природи: лише у різноманітності та у взаємозв'язках природничих наук, що складають єдину систему природничо-наукових знань, можливе адекватне пізнання природи як цілісного утворення. Зміст і структура