

Красножон О.Б.,
Бердянський державний
педагогічний інститут
ім. П.Д.Осипенко

ПРО ВИКОРИСТАННЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМП'ЮТЕРА У ВИКЛАДАННІ АЛГЕБРИ ТА ГЕОМЕТРІЇ МАЙБУТНІМ ВЧИТЕЛЯМ ФІЗИКИ

Розширення мережі спеціалізованих шкіл і класів актуалізує питання про внесення змін у математичну підготовку майбутніх вчителів фізики. Засвоєння учнями навчальних закладів матеріалу з фізики вимагає від них досконалого та повного оперування фундаментальними математичними поняттями та закономірностями. Необхідно вчасно виявляти та попереджати формалізм у засвоєнні учнями сутності математичних категорій та властивостей тих чи інших явищ, що описуються відповідною математичною моделлю. Вчитель повинен постійно сприяти формуванню одночасно із засвоєнням навчального матеріалу образів тих понять, що розглядаються на уроці, активізувати образне мислення. Свідомість учня повинна постійно та адекватно відтворювати навчальний матеріал не тільки у вигляді формулювань та словесних утворень, а й у вигляді певних предметів та аналогій реального матеріального світу.

Саме фізика як наука, засобами якої людство намагається поставити собі на службу досягнення в галузі математики, надає вчителю унікальну можливість продемонструвати практичну значимість виявлених вченими закономірностей оточуючого нас матеріального світу. Нехтування цією можливістю з боку педагога може звести нанівець не тільки зусилля викладачів дисциплін математичного циклу, але, що ще більш неприпустимо, обумовити руйнування мотиваційної складової навчальної діяльності учня.

Однак слід зауважити, що ілюструванню практичного застосування виведених вчителем та засвоєних учнями тверджень, що визначають та описують певні процеси реального світу, передуює відображення всього причинно–наслідкового ланцюжка математичних міркувань у свідомості учня. Це – своєрідна вистава, в якій в ролі акторів виступають вихідні твердження та поняття, а режисером є вчитель.

Без певного емоційного забарвлення, формування конкретного образного змісту сподіватися на успішне засвоєння матеріалу учнями не доводиться.

Математика є дисципліною, ступінь абстрагованості якої набагато вища фізики. Деякі математичні явища можна візуалізувати, оперуючи знову ж таки виключно математичним інструментарієм. Тому без залучення нових інформаційних технологій досягти вагомих результатів у вивченні дисциплін математичного циклу неможливо.

Вчитель повинен продемонструвати студентам, як за допомогою комп'ютерної техніки можна інтенсифікувати засвоєння навчального матеріалу учнями, а також оперативно, вірогідно, наочно та якісно підтвердити істинність своїх висновків та умовиводів. Крім того, важко переоцінити властивість комп'ютера безпосередньо залучати учня до впливу, втручання та керування процесом, що відображається на екрані монітора. Завдяки інтерактивності учень від пасивного сприймача матеріалу перетворюється на безпосереднього учасника та керівника, експериментатора та дослідника. Формування експериментаторських та дослідницьких вмінь та навиків дозволяють учню самостійно, без втручання та допомоги вчителя, отримувати висновки або відповіді на сформульовані вчителем або власні питання, що є дуже корисним для активізації пізнавальної діяльності учня.

Все це доцільно продемонструвати студентам при викладанні математичних дисциплін. Наприклад, при вивченні курсу алгебри та геометрії у педагогічному вузі перед студентами фізичної спеціалізації стоїть складна задача: опанувати та засвоїти елементи теорії векторних просторів, матриць та визначників, кривих та поверхонь другого порядку тощо. Навіть нескладні за структурою задачі потребують величезної кількості різноманітних обчислень, таких, наприклад, як відшукування оберненої матриці, добутку двох або кількох матриць, обчислення визначників четвертого та п'ятого порядків тощо. Зрозуміло, що такі однотипні обчислення не сприяють активізації інтересу студентів до розв'язування задачі, подальших обчислень та отримання остаточного результату. Більш того, існує дуже велика ймовірність отримати хибні результати вже на перших етапах розв'язування задачі, тому подальші обчислення втрачають всякий сенс. За умов досконалого засвоєння технологій обчислення обернених матриць, добутку матриць, визначників високого порядку тощо, про що свідчило б неодноразове безпомилкове виконання названих

операцій студентами, доцільно автоматизувати ці обчислення програмними засобами.

Скористатися можливостями програмного засобу DERIVE з автоматизації обчислень може запропонувати студентам викладач на практичних заняттях у педагогічному вузі. Програма DERIVE дуже проста у використанні і тому не потребує багато часу на її засвоєння студентами. Вона може бути використана при розв'язуванні таких допоміжних задач курсу алгебри та геометрії, як:

1. знаходження матриці, оберненої даній матриці;
2. обчислення визначників;
3. знаходження добутку матриць.

При цьому студенти за допомогою меню знаходять відповідні опції, вводять необхідні дані та отримують результат.

Перелік функцій програмного засобу DERIVE дозволяє автоматизувати обчислення результатів розв'язування широкого спектру задач. Операції над векторами, матрицями, розв'язування систем лінійних рівнянь – ось далеко не повний перелік засобів автоматизації обчислень, який може використовувати викладач–алгебраїст у своїй роботі. Широкі можливості використання програми DERIVE з аналітичної геометрії. Побудова зображень поверхонь, описаних рівняннями виду $z=f(x, y)$, декартові прямокутні та полярні координати, побудова графіків функцій і є в своїй сукупності тими засобами візуалізації та наочності, без яких неможливе засвоєння матеріалу.

Додамо до цього ще оперативність та простоту вихідних параметрів, можливість спостерігання об'єктів в динаміці, компактність та зручність розміщення рисунків на екрані. Переваги використання програми DERIVE очевидні.

Наведемо приклади задач, розв'язування яких можна автоматизувати за допомогою такого програмного засобу, як DERIVE.

Задача 1. Лінійне відображення φ лінійного простору \mathbf{R}^3 має в базисі

$e_1=(8, -6, 7)$, $e_2=(-16, 7, -13)$, $e_3=(9, -3, 7)$ матрицю

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -18 & 15 \\ -1 & -22 & 20 \\ 1 & -25 & 22 \end{pmatrix}.$$

Знайдіть матрицю B цього ж відображення в базисі $e_1'=(1, -2, 1)$, $e_2'=(3, -1, 2)$, $e_3'=(2, 1, 2)$.

Розв'язок.

Спочатку знаходимо матрицю переходу T від базису e_1, e_2, e_3 до базису e_1', e_2', e_3' .

Маємо за означенням

$$(e_1', e_2', e_3') = (e_1, e_2, e_3) * T,$$

що рівносильно матричному рівнянню

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ -2 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 & -16 & 9 \\ -6 & 7 & -3 \\ 7 & -13 & 7 \end{pmatrix} * T.$$

Звідки маємо:

$$T = \begin{pmatrix} 8 & -16 & 9 \\ -6 & 7 & -3 \\ 7 & -13 & 7 \end{pmatrix}^{-1} * \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ -2 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$$

За допомогою програмного засобу DERIVE студенти знаходять спочатку

матрицю $\begin{pmatrix} 8 & -16 & 9 \\ -6 & 7 & -3 \\ 7 & -13 & 7 \end{pmatrix}^{-1}$, а потім добуток матриць $\begin{pmatrix} 8 & -16 & 9 \\ -6 & 7 & -3 \\ 7 & -13 & 7 \end{pmatrix}^{-1} * \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ -2 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$,

тобто матрицю T .

Наступним кроком розв'язування задачі буде автоматизоване обчислення матриці, оберненої до матриці T , тобто матриці T^{-1} .

Шукану матрицю B лінійного відображення φ в базисі e_1', e_2', e_3' знаходимо за відомою формулою

$$B = T^{-1} A T.$$

Тобто студенти перемножують за допомогою програми DERIVE матриці T^{-1} , A , T та отримують результат.

Відповідь:

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 3 & -1 & -2 \\ 2 & -3 & 1 \end{pmatrix}$$

- матриця відображення φ в базисі e_1', e_2', e_3' .

Задача 2. Розв'язати матричним способом систему рівнянь

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + 6x_3 = 17 \\ 3x_1 + 4x_2 - x_3 = -3 \\ x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 10 \end{cases}$$

Розв'язок.

Студенти записують дану систему у матричному виді, і, використовуючи матричний метод, знаходять стовпчик-розв'язок системи, який обчислюється за формулою:

$$X = A^{-1} B.$$

Після автоматизованого обчислення операцій над матрицями студенти знаходять стовпчик-розв'язок даної системи:

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 6 \\ 3 & 4 & -1 \\ 1 & -5 & 2 \end{pmatrix}^{-1} * \begin{pmatrix} 17 \\ -3 \\ 10 \end{pmatrix}.$$

Відповідь: $x_1 = 1$, $x_2 = -1$, $x_3 = 2$.

Звернемо увагу ще на один програмний засіб-GRAN-3D, який може бути використаний для оптимізації розв'язування задач з геометрії на практичних заняттях у педагогічному вузі.

Доцільність використання цього програмного засобу в навчальному процесі підтверджена досвідом та обумовлена широким спектром можливостей щодо візуалізації та обробки графічної інформації. Матеріалізація умови задачі у графічних зображеннях підводить учня до з'ясування можливих шляхів її розв'язування. Зникає необхідність у побудові допоміжних рисунків, різного роду деталізацій завдяки можливості масштабування та обертання зображення. Скорочення часу на виконання рутинних та однотипних операцій сприятиме інтенсифікації навчального процесу, більш ефективному використанню робочого часу.

Наведемо приклад розв'язування геометричної задачі за допомогою програмного засобу GRAN-3D.

Задача 3. Знайти об'єм циліндра, вписаного у куб об'ємом 8 куб. од.

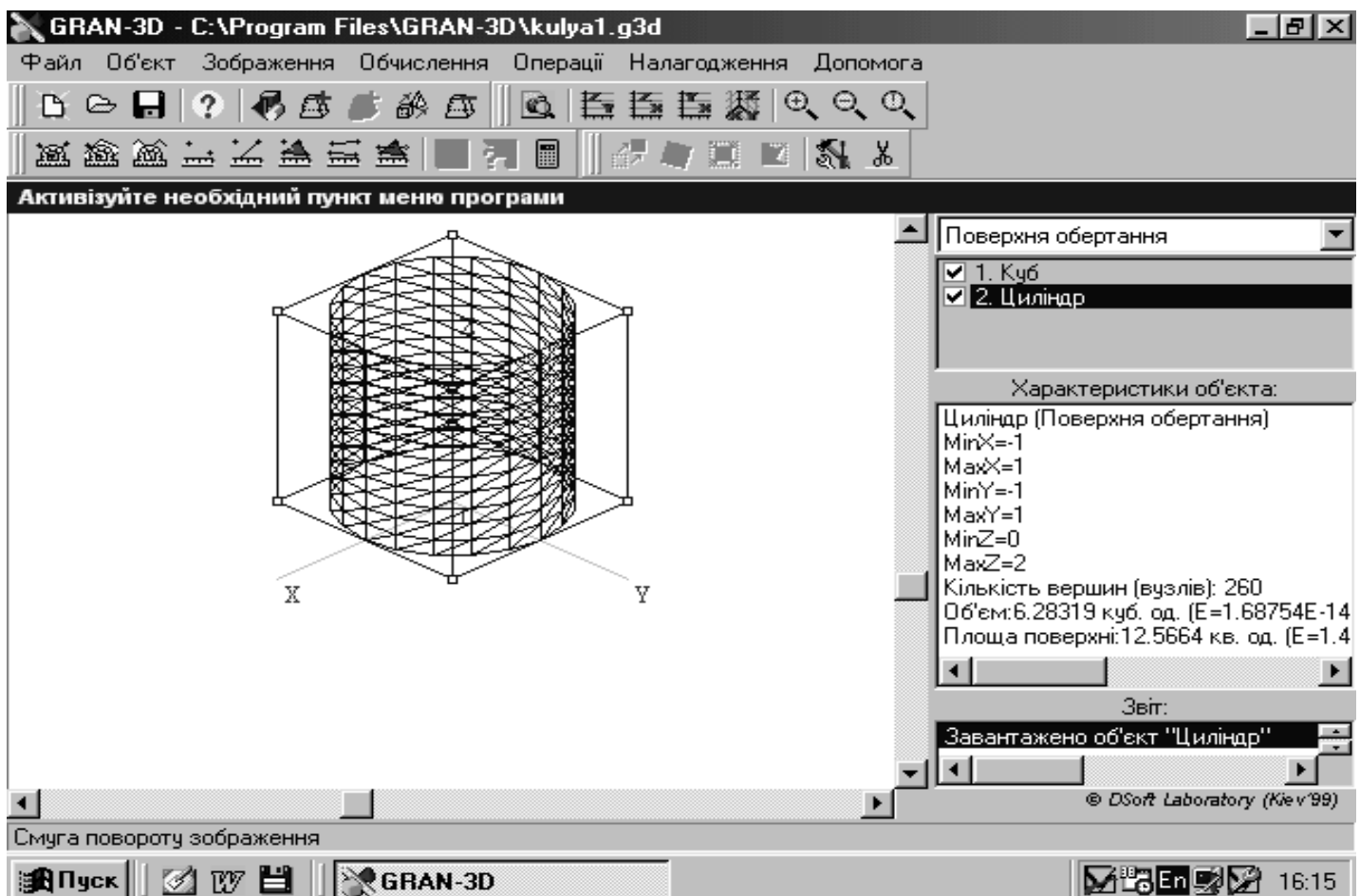
Розв'язок.

Студенти в опції "Об'єкт" програми GRAN-3D вибирають послугу "Створити базовий об'єкт", потім "Куб". Вибирають спосіб задання кубу – "Об'єм" і у

відповідний рядок заносять число 8, підтверджують введення даних натисканням клавіш “Створити” та ОК. На екрані з’являється зображення кубу заданого об’єму.

З вікна “Характеристика об’єкта” дізнаємося, що вписаний в цей куб циліндр матиме висоту 2 од., радіус основи – 1 од. Виконавши аналогічну процедуру побудови просторової фігури – в нашому випадку циліндра – читаємо з вікна “Характеристика об’єкта” шуканий об’єм циліндра, який приблизно дорівнюватиме 6,28 куб. од.

Результат виконання всіх вищезазначених операцій проілюструємо наступним рисунком:



Відповідь: 6,28 куб. од.

Програмні засоби GRAN-3D та DERIVE відповідають всім вимогам, висунутим до педагогічних програмних засобів, мають відповідні сертифікації. Апробація цих програмних продуктів відбулась в багатьох учбових закладах України. Використання нових інформаційних технологій дозволить вчителю

підвищити ефективність засвоєння матеріалу учнями, сприятиме формуванню та розвитку комп'ютерної грамотності, забезпечить досягнення вагомих результатів в майбутній педагогічній роботі.

Використання персонального комп'ютера в процесі викладання математичних дисциплін дозволить завдяки набутим навичкам роботи майбутнім вчителям фізики ефективно використовувати ПК при проведенні експериментальної роботи або уроків з фізики. Визначивши алгоритм розв'язку задачі, учні безпосередні обчислення можуть виконувати за допомогою таких програмних продуктів, як GRAN та DERIVE. Це надасть можливість вчителю фізики значно збільшити кількість розв'язуваних на уроці завдань, більш ефективно використовувати робочий час. Як правило, учні із задоволенням працюють на комп'ютері, процес розв'язування задач набуває емоційного забарвлення, зростає зацікавленість учнів у вивченні навчального матеріалу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках математики: Посібник для вчителів – К.: Техніка, 1997.-303 с.: іл.
2. Комп'ютерно-орієнтовні системи навчання: Зб. наук. праць / Редкол. – К.: “Комп'ютер у школі та сім'ї”. – 1998. – 231 с.
3. Комп'ютерно-орієнтовні системи навчання: Зб. наук. праць / Редкол. – К.: НПУ імені М.П.Драгоманова. – Випуск 2. – 2000.-326 с.
4. Назієв Е.Х. та ін. Лінійна алгебра та аналітична геометрія: Навч. посібник / Е.Х.Назієв, М.В. Владіміров, О.А. Миронець. – К.: Либідь, 1997. – 152 с.
5. Нечаев В.А. Задачник – практикум по алгебре. Группы. Кольца. Поля. Векторные и евклидовы пространства. Линейные отображения. – М.: Просвещение, 1983.– 120 с.
6. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре. – М.: Наука, 1967 г.–384с.
7. Система тренировочных задач и упражнений по математике. А.Я. Симонов, Д.С. Бакаев, А.Г. Эпельман и др. – М.: Просвещение, 1991. – 208 с.: ил.