

Про комп'ютерний супровід викладання геометрії

Яхненко І.В., Лутфуллін М.В.

Полтавський національний педагогічний університет ім. В.Г. Короленка
yaxnenko@yandex.ru; M.Lutfullin@i.ua

Обґрунтовано необхідність використання наочності у викладанні геометрії. Розглянуто можливості систем комп'ютерної математики, зокрема Maxima, для побудови унаочнень під час вивчення студентами аналітичної та диференціальної геометрії.

Такий навчальний предмет як геометрія важливий не тільки для підготовки спеціалістів, чия професія пов'язана з математикою, але і для розвитку будь-якої освіченої людини. Як в часи виникнення математики як науки геометричні фігури були містком, що пов'язували її із повсякденним життям, так і сьогодні застосування математичних досягнень до розв'язання різноманітних прикладних завдань вимагає розвиненого образного мислення, сформованих просторових уявлень і уяви.

З основними просторовими фігурами і їх властивостями людина знайомиться в дошкільному віці. Серед шкільних навчальних дисциплін найбільш важливе значення для розвитку просторового мислення мають геометрія та креслення, яке зараз викладають далеко не в усіх школах. Педагогічні дослідження показують, що більшість учнів і студентів мають наочно-образний тип мислення. Для людей з таким видом мислення наочність є необхідною для ефективного розв'язання задач і важливою ланкою при встановленні зв'язку нового поняття з уже відомими поняттями. В процесі вивчення аналітичної геометрії уявлення про просторові фігури повинні стати достатньо глибокими і служити для засвоєння властивостей пов'язаних з ними понять алгебри та аналізу.

Основним об'єктом геометрії як науки є просторова фігура, тому висновки, які роблять студенти при вивченні аналітичної геометрії, базуються на зображеннях фігур і спираються на наочні уявлення. Структура просторового образу істотно залежить від характеру наочної основи, оскільки вона допомагає створити студентам образ досліджуваного об'єкта, щоб в подальшому вони могли сформулювати правильні висновки.

Розуміння задач властивостей просторових фігур найкраще можна досягти дослідженням моделей цих фігур та виконанням їх якісних креслень. Проте виконання "твердої" моделі до кожної задачі неможливе, а креслення і рисунки студенти перших курсів виконують часто на незадовільному рівні, так що вони скоріше затумують розуміння задачі ні прояснюють його.

В умовах обмеженого навчального часу вельми корисним може бути використання систем комп'ютерної математики (СКМ), що дозволить швидко будувати моделі фігур та їх взаємного розташування і виконувати громіздкі обчислення. Звичайно, зображення на екрані на відміну від "твердої" моделі ми сприймаємо лише зором, але сучасні СКМ дозволяють

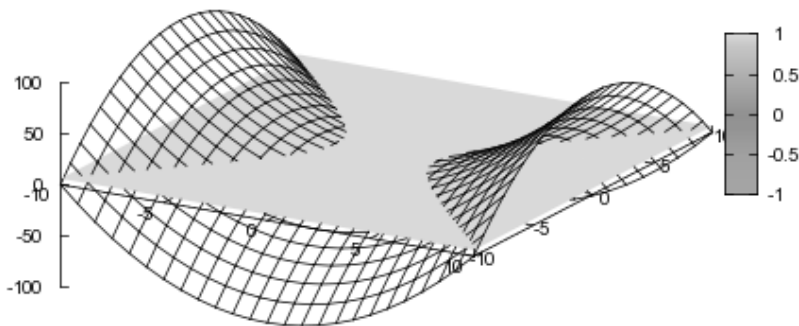
його розглядати з різних точок зору, крім того використання анімації дозволяє розглядати властивості, що залежать від параметрів (наприклад вигляд кривої від ексцентриситета, кількість точок перетину від коефіцієнтів рівнянь фігур) і розуміти динамічні процеси і перетворення (поверхні обертання, циклоїда, репер Френе).

При використанні СКМ збагачується досвід студентів, з'являється можливість експериментувати: порівнювати різні частини і елементи фігури; при виділенні і засвоєнні істотних ознак понять, що формуються, забезпечувати варіацію ознак фігури; доповнювати зображення необхідними елементами; виключати зайвий елемент; змінювати зображення окремих елементів об'єкта; коригувати місце окремих елементів у зображенні.

Серед СКМ досить популярними є Maple, Derive, GRAN 3D та інші [2]. У цій роботі ми розглядаємо можливості СКМ Махіма, що є вільним ПЗ і розвивається під ліцензією GPL [3,4]. Побудову графіків Махіма здійснює з допомогою пакета Gnuplot, який і самостійно може бути використаний для побудови геометричних зображень з навчальною метою.

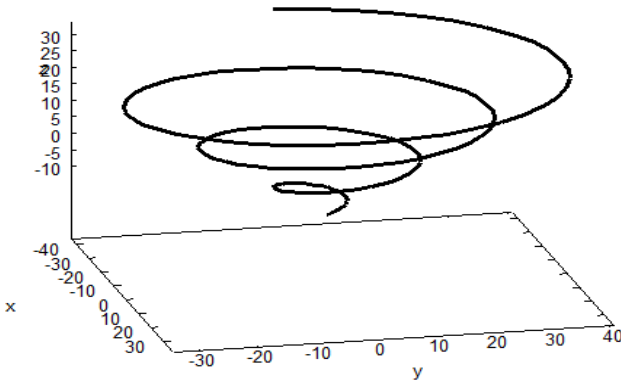
Далі наводимо декілька зображень, отриманих з допомогою цих ПЗ.

Перетин гіперболічного параболоїда і площини

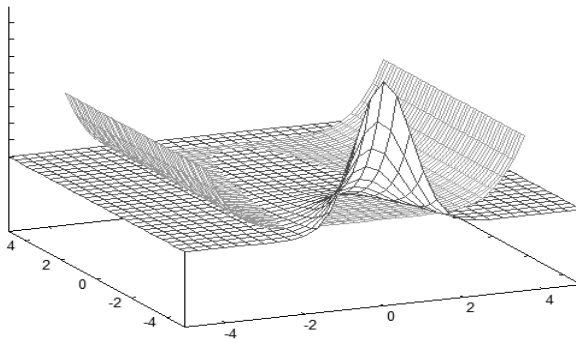


Наочність, зокрема комп'ютерна, допомагає студентам розвивати свою просторову уяву і формувати правильні і різносторонні уявлення про властивості геометричних об'єктів. Таким чином, вона протистоїть вербалізму, чисто словесному навчанню, проведеному у формі абстрактних міркувань, зміст яких не завжди зрозумілий студентам чи учням.

Конічна гвинтова лінія



Перетин поверхонь $z=300*\exp(-x^2-y^2)-1$ та $z=5*x^6+2*y$



Література

1. Ленчук И.Г., Лысенко Н.П., Лось Л.В., Фонарюк Е.В. Упорядочение профессиональных качеств студентов обогащением вычислительных предложений стереометрии конструктивным содержанием // Вісник Черкаського університету, № 150, 2009. (див. також http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Vchu/N150/N150p152-164.pdf)
2. Сінько Ю.І. Системи комп'ютерної математики та їх роль у математичній освіті // [Електронний ресурс] <http://ite.ksu.ks.ua/?q=en/node/532>
3. Пронкевич С. Maxima — Минимализм в математике // [Електронний ресурс] <http://www.ky.by/index2009361105.htm>
4. Тарнавский Т. Maxima — максимум свободы символьных вычислений // [Електронний ресурс] <http://maxima.sourceforge.net/ru/maxima-tarnavsky-1.html>