

УДК 515.2+563.3

РОЗВ'ЯЗАННЯ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАДАЧ ЗА ДОПОМОГОЮ АНАЛІТИЧНИХ ОБЧИСЛЕНЬ ТА ГРАФІЧНИХ ПОБУДОВ

Бакалова В.М., к.т.н.

Баскова Г.В.

Баскова О.О.

Нікітіна Є.

Національний технічний університет України "КПІ"

Тел.(068) 805-21-10

Анотація – розглянуто основні підходи логічного структурування та подання учбового матеріалу для студентів технічних напрямів підготовки.

Ключові слова – інженерні задачі, алгоритм, моделювання, просторова уява, обчислення, логічне мислення.

Постановка проблеми. В умовах реалізації в Україні положень Болонського процесу нові форми і методи навчання технічних дисциплін за кредитно-модульною системою набувають особистого значення. Динаміка сучасних ринкових процесів висуває нові вимоги до підвищення якості професійної підготовки фахівців інженерно-технічного профілю.

Тому для професійного розвитку студентів треба враховувати зміст, форми, засоби та методи навчання, а також моніторинг результатів його знань.

Аналіз останніх досліджень. Набуття якості знань студентів залежить від рівня підготовки учнів 10 – 11 класів за такими дисциплінами як геометрія, стереометрія, креслення. Але на превелику жаль такий предмет як креслення вивчають у школі факультативно. Після набуття шкільних знань з геометрії у студента сформовано відношення до розв'язання геометричних задач як метричних за алгоритмом: формула – обчислення з використанням тригонометричних функцій для знаходження параметрів.

Вивчення стереометрії у школі дає просторову уяву яка в основному зводиться до знаходження прямокутного трикутника на площині або у просторі, за допомогою якого обчислюється той чи інший параметр формули рішення.

Тому набуття знань учнів з геометрії, стереометрії, креслення повинно розглядатися комплексно, а ці предмети бути базовими

дисциплінами для розв'язання студентами інженерних задач з курсу “Нарисна геометрія та інженерна графіка”.

Формування цілей статті. Моделювання та дослідження геометричних властивостей моделей потребують знання інженерно-графічних дисциплін, таких як “Нарисна геометрія” та “Інженерна графіка”. Але на превеликий жаль в даний час геометричне моделювання викликає у студента труднощі, тому як він у школі звик розглядати розв'язання задач як обчислення, а не за допомогою графічних побудов та вимірювань. А тому методика викладання дисципліни “Нарисна геометрія” та “Інженерна графіка” потребує нових підходів, засобів, методів.

Основна частина. Моделювання та дослідження геометричних властивостей об'єктів різних галузей виробництва потребують знання інженерно-графічних дисциплін, які дають майбутнім спеціалістам - інженерам теоретичну базу, просторову уяву, логічне мислення. До вивчення курсу нарисної геометрії та інженерної графіки у вузі студент у школі вчив геометрію. Після вивчення цього предмету в школі у студента вироблено ставлення до геометричних задач тільки як до метричних, розв'язання яких йде за алгоритмом формула - обчислення з використанням тригонометричних функцій для знаходження параметрів формули.

Просторова уява починає працювати при вивченні розділу стереометрії і в основному зводиться до положення прямокутного трикутника на площині, у просторі, за допомогою якого обчислюється той чи інший параметр формули розв'язку.

У школі не дають інформацію про те, що ці задачі можна розв'язувати іншим способом - графічним. Так як в шкільній програмі розв'язуванню задач за допомогою графічних побудов відводиться дуже мало часу або їх немає взагалі.

Додатковий поштовх у розвитку просторового мислення отримують учні, що вивчають предмет креслення, який в даний час вчать на жаль факультативно. Метод проєкцій виробляє сумарну уяву просторового об'єкту і як результат - зображення його на площині, а потім і розв'язання оберненої задачі: зображення - просторова уява.

Таким чином, просторове мислення отримувало додатковий розвиток. В даний час геометричне моделювання задачі викликає труднощі у учнів, так як вони звикли розглядати рішення задачі як обчислення, а не графічна побудова, вимірювання. При викладанні курсу нарисної геометрії та інженерної графіки дуже важко подолати у студента цей бар'єр, закладений школою. Тобто перевести його мислення на алгоритм спочатку просторового моделювання, потім зображення на площині, бачення результату, його вимірювань і тільки потім за необхідністю - обчислення.

Демонстрація розв'язання елементарної шкільної задачі графічно, аналіз переваг та недоліків дозволяє підвищити інтерес до курсу. Розглянемо приклади розв'язання задачі за допомогою обчислень та графічних побудов(див.рис.2).

Наприклад: У циліндрі на відстані 8см від осі та паралельно до неї проведено переріз, діагональ його дорівнює 13см. Знайти радіус основи циліндра, якщо його висота дорівнює 5см (див.рис.1).

Умова:
 $OO^I=5\text{см}$
 $OK=8\text{см}$
 $AB^I=13\text{см}$
 $R=?$

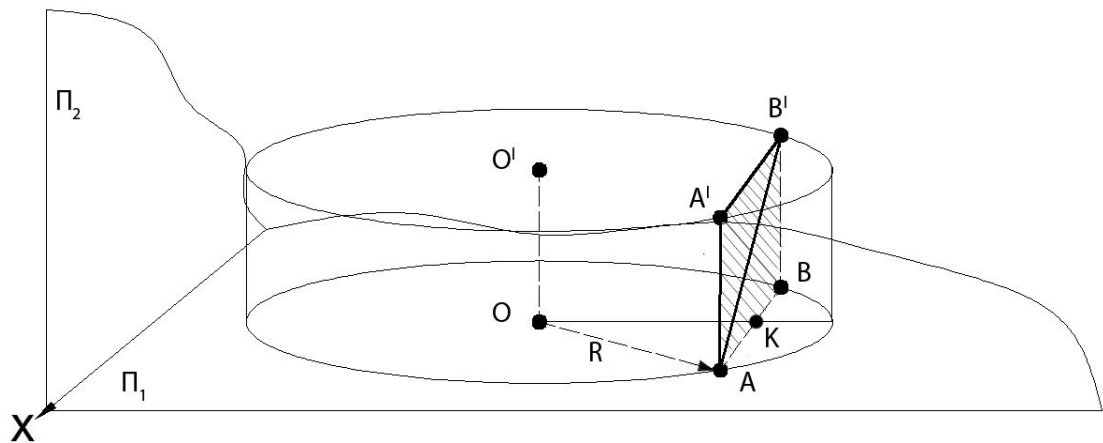


Рис.1

Розв'язання задачі за допомогою аналітичних обчислень:

1. $AB = \sqrt{AB'^2 - BB'^2} = \sqrt{169 - 25} = 12 \text{ см.}$
2. $AK = KB = AB/2 = 6 \text{ см.}$
3. $R = OA = \sqrt{OK^2 + AK^2} = \sqrt{64 + 36} = 10 \text{ см.}$

Графічний спосіб розв'язання задачі:

1. На фронтальній площині проєкцій побудувати заданий переріз.

2. На горизонтальній площині проєкцій показати положення цього перерізу відносно осі циліндра (вісь OO_1 -задана на довільній відстані від осі OX ; вісь циліндра співпадає з віссю симетрії перерізу на фронтальній площині проєкцій).

3. На горизонтальній площині проєкцій показати і виміряти шуканий радіус циліндра.

Перевага: немає необхідності проводити додаткові докази та обчислення.

Недолік: залежність точності обчислень від точності побудов.

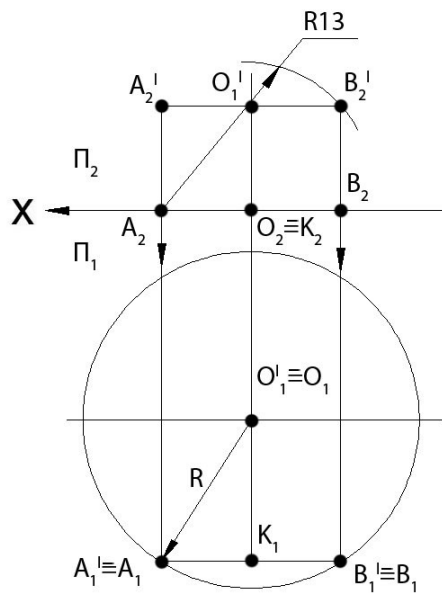


Рис.2

Моделювання задачі на площині, що виводить на рішення, і викликає найбільші труднощі. Так як у студента немає просторової уяви, то йому дуже важко уявити фронтальну проекцію (головний вид) та горизонтальну проекцію (вид зверху) геометричного об'єкта.

У зв'язку з цим при вивченні на початку курсу нарисної геометрії моделювання точки, прямої і площини, виникає потреба в різнобічному їх просторовому поданні.

При моделюванні точки можливо її зображення за трьома заданими координатами (відстані до відповідних площин проєкцій), за двома координатами і відповідній відстані до однієї з осей, як точки перетину прямої і площини, як точки перетину трьох площин, як точки перетину двох прямих, як точки перетину двох площин і прямої, що належить одній з них, як точки перетину прямої з поверхнею і т.п.

Моделювання прямої (відрізка) можна розглядати як моделювання точки. Тобто кожна з точок її може бути задана одним із способів, вказаних вище. Пряма може бути задана як лінія перетину двох площин або навіть поверхонь. Моделювання площини можна розглядати на базі моделювання як точки, так і прямої.

Студентам необхідний тренінг перед розв'язанням складних позиційних і метричних задач з нарисної геометрії. Щоб активізувати просторове мислення і перехід до зображення геометричних об'єктів на площині, студентам, як завдання, запропонувати самим складати задачі на побудову точки, прямої, площини і, таким чином, відпрацювати всебічне представлення основних геометричних об'єктів у просторі і на площині.

Висновки. Для підвищення якості і ефективності навчання студентів технічних напрямів підготовки необхідно приділяти увагу засвоєнню знань учнів з геометрії та креслення. Тому що неналежне засвоєння шкільних знань погіршує вивчення нарисної геометрії та інженерної графіки і знижує рівень знань студентів.

Таким чином, щоб студенти досконало володіли сучасними знаннями, уміннями та навичками, необхідно безперервно удосконалювати систему навчання, шукати шляхи підвищення її ефективності, збільшувати обсяг аудиторних занять, забезпечувати перевірку якості знань студентів шляхом проведення модульних контрольних робіт, олімпіад, виявляти нові форми організації самостійної роботи студентів, проводити дистанційне навчання, підвищувати рівень комп'ютерного забезпечення.

Література

1. Ванін В.В. Інженерна графіка: Підручник /В.В. Ванін, Перевертун, Т.М. Надкернична, Т.М.Власюк Г.Г. – К.: ВНУ, 2009.- 400с.
2. Хмеленко О.С. Нарисна геометрія.: Підручник . – К.: Кондор, 2008.- 440с.