УДК 378.147:515:516

Крівцов В. В., к.т.н., доцент; Дєєв С. С., к.т.н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ІНТЕРАКТИВНІ МЕТОДИ НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ НАРИСНОЇ ГЕОМЕТРІЇ

Наведено приклади завдань з різних тем курсу нарисної геометрії із застосуванням інтерактивних методів навчання.
Ключові слова: інтерактивний метод навчання, нарисна геометрія.

Приведены примеры заданий из различных тем курса начертательной геометрии с применением интерактивных методов обучения.
Ключевые слова: интерактивный метод обучения, начертательная геометрия.

Examples of tasks are made from different descriptive of course of a sketch geometry with application of interactive methods of studies.
Keywords: interactive method of studies, descriptive geometry.

Нестандартне завдання – поняття дуже широке. Воно включає цілу низку ознак, що дозволяють відрізнити завдання цього типу від традиційних (стандартних). Головною відмінністю нестандартних завдань є їх зв'язок з діяльністю, яку в психології називають продуктивною, творчою.

Впровадження інтерактивних форм і методів навчання – один з найважливіших напрямків удосконалення підготовки студентів у сучасному вищому навчальному закладі. Серед різних інтерактивних методів навчання слід виділити метод аналізу конкретних практичних ситуацій.

Цей метод передбачає перехід від накопичення знань до дієвого, практичного їх застосування. Він дозволяє навчити студентів аналізувати інформацію, визначати головні місця, вибирати альтернативні шляхи розв'язування, оцінювати їх та знаходити оптимальний варіант дій.

Впровадження методу конкретних ситуацій можна розподілити на окремі етапи:

- підготовчий етап;
- ознайомлювальний етап;
- аналітичний етап;
- підсумковий етап.

На першому етапі викладач конкретизує цілі, розробляє відповідну конкретну ситуацію та сценарій заняття. Під час розробки важливо враховувати такі обов'язкові вимоги:

- приклад повинен логічно продовжувати зміст теоретичного курсу;

- складність завдання повинна враховувати рівень можливостей студентів, тобто з одного боку, бути посильним, а з іншого, викликати бажання з ним справитися і відчути задоволення від отриманого результату.

На другому етапі відбувається залучення студентів до живого обговорення запропонованого завдання. Викладач визначає контекст майбутньої роботи, звертаючись до теоретичних положень, на яких ґрунтується розв'язування даного завдання.

Під час проведення аналізу доцільно враховувати такі рекомендації:

- виявлення проблеми;
- постановка проблеми вимагає ясності, чіткості та стислості її формулювання;
- різні способи дії;
- альтернативні шляхи розв'язування та їх обґрунтування;
- аналіз позитивних та негативних рішень.

Результативність методу конкретних ситуацій збільшується завдяки аналітичній роботі студентів , коли вони можуть співставити та порівняти декілька варіантів розв'язання однієї проблеми.

Наведемо приклади завдань з різних тем курсу нарисної геометрії із застосуванням інтерактивного методу навчання – методу аналізу конкретних ситуацій.

Практичне заняття 1. Тема «Проеціювання точки»

Завдання. Визначити відстань точки А (40, 20, 30) від осей проекцій x, y, z та точки О – початку координат.

Актуалізація теоретичних знань студентів:

- які координати точки вказують на її віддаленість від площин проекцій?
- Якщо три координати точки відрізняються від нуля, де відносно площин проекцій знаходиться ця точка?

Проблемне питання: Чи можна відразу, без додаткових графічних побудов, визначити відстань від точки А до осей проекцій x, y, z?

Проблемне питання. Те ж саме, але до точки початку координат.

Рекомендації: Якщо виникають труднощі з відповідями, запропонувати студентам поруч з епюром точки А (рис. 1) виконати її наочне зображення (рис. 2) в системі трьох площин проекцій і на ньому показати відповідні відстані.

Так, на рис. 2 відрізки AA_x, AA_y, AA_z визначають відстань точки А відповідно до осей x, y, z.

Викладач запропоновує студентам показати на епюрі відрізки, що відповідають зазначеним на наочному зображенні.

Після цього студенти знаходять на наочному зображенні відрізок, що визначає відстань від точки А до точки початку координат (це відрізок АО на рис. 2).

Студенти пояснюють, чому при визначення цієї відстані потрібно додатково побудувати прямокутний трикутник, причому різних варіантів побудови трикутників – три. Всі дають однаковий результат.

Практичне заняття 2. Тема «Проеціювання прямої, взаємне положення прямих»

Завдання. Через точку Е провести пряму, яка перетинає прямі АВ і CD, (рис. 3).

Актуалізація теоретичних знань студентів:

- дати характеристику прямих АВ і CD;
- які характерні графічні особливості прямих, що перетинаються?
- зобразити епюр прямих, що перетинаються, одна з яких перпендикулярна до горизонтальної площини проекцій (аналог прямої АВ).

Аналіз отриманих результатів. Звернути увагу, що при перетині прямих, одна з яких є проеціюючою, проекція точки перетину збігається з проеціюючою проекцією прямої, яка є також точкою. Причому слід зазначити, що інша проекція точки перетину може бути розміщена довільно на тій проекції проеціюючої прямої, яка перпендикулярна до осі проекцій.

Проблемні питання:

- чи можливе проведення прямої через точку і дві задані прямі?
- чи має значення порядок проведення проекцій прямої, що перетинає точку і дві прямі для розв'язання даної задачі?

Студенти пояснюють, чому потрібно спочатку провести горизонтальну проекцію прямої, що перетинає задані прямі і точку, а потім фронтальну.

Розв'язування завдання дано на рис. 4.

Завдання. Через точку С провести пряму *l*, що перетинає пряму АВ і вісь проекцій *x*, (рис. 5).

Актуалізація теоретичних знань студентів:

- чи можна вісь *x* прийняти за пряму, яку повинна перетинати пряма
- *l* ?
- як вісь *x* розміщена і як вона проеціюється на профільну площину проекцій?

Викладач поступово підводить студентів до висновку, що найпростіший спосіб розв'язування цього завдання – це побудова спочатку профільної проекції прямої *l*, яка проходить через профільну проекцію точки С і точку початку координат (рис. 6).

Практичне заняття 3. Тема «Площина»

Завдання. Визначити, чи належать точки А, С, D і F одній площині (рис. 7).

Актуалізація теоретичних знань студентів:

- яка геометрична фігура може мати чотири вершини?

- викладач дає пропозицію накреслити студентам для порівняння та аналізу наочне зображення та епюр просторової та плоскої геометричної фігури з чотирма вершинами.

На рис. 8 і на рис. 10 дано наочне зображення та епюр просторової трьохмірної геометричної фігури з чотирма вершинами – піраміди ACDF, а на рис. 9 і рис. 11 – плоскої геометричної фігури також з чотирма вершинами – чотирикутника ACDF.

Творча робота студентів:

- яке взаємне положення займають ребра піраміди, проекції яких проведені в середині обрису піраміди?
- яке взаємне положення займають відрізки прямих, що з'єднують протилежні вершини чотирикутника?

Після відповідей на поставлені запитання студенти впевнено графічно доведуть і пояснять (рис. 12), що задані чотири точки A, C, D і F не лежать в одній площині.

Практичне заняття 4. Тема «Взаємне положення двох площин, прямої та площини»

Завдання. Через точку A провести пряму, що перетинає пряму BC і ED.

Слово викладача. Викладач розповідає, що геометричним місцем точок, прямих в просторі (ГМП) називається сукупність елементів, які задовольняють заданій умові. Наводяться приклади найбільш характерних ГМП.

Творче завдання: Що є геометричним місцем прямих, що проходять через точку A і перетинають пряму ED.

Відповідь: Це є площина, що задається точкою A і прямою ED.

Актуалізація теоретичних знань студентів. Перевірити взаємне положення прямої BC відносно площини, що задана точкою A і прямою ED. Можливі три положення: пряма належить площині, паралельна або перетинає площину.

Творче завдання:

- оскільки пряма BC перетинає площину, то як повинна проходити пряма, що виходить з точки A і при цьому перетинає прямі BC і ED?

Для кращого усвідомлення ходу розв'язування завдання доцільно побудувати наочне зображення площини, що задана точкою A і прямою ED (рис. 14), і показати, що шукана пряма пройде через точку A, точку K перетину прямої BC із заданою площиною та перетне пряму ED в точці M. Ця пряма проходить через три точки A, K, M, які лежать в одній площині, що задана точкою A і прямою ED.

Розв'язування задачі наведено на рис. 15.

Викладачу доцільно запропонувати студентам пошукати інші шляхи розв'язування цього завдання.

Один з них полягає в тому, що потрібно взяти дві площини – одну, що задається точкою A і прямою ED (як це зроблено на рис. 14), а другу – точкою

А і прямою ВС. Лінія перетину цих двох площин і буде шуканою прямою, що проходить через точку А і перетинає ВС і ED.

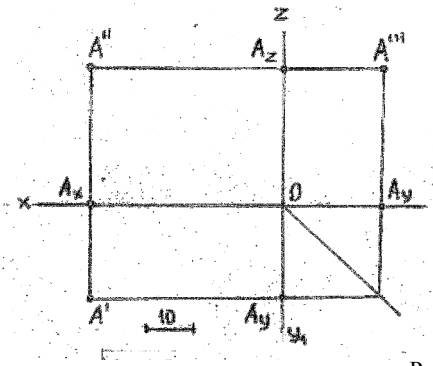

Рис. 1. Епюр точки А
(до практичного заняття № 1)

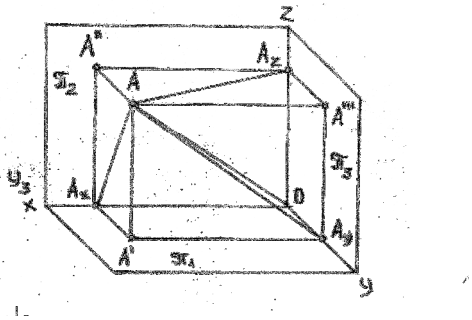

Рис. 2. Наочне зображення точки А і її проекцій із відрізками для визначення заданих відстаней (до практичного заняття № 1)

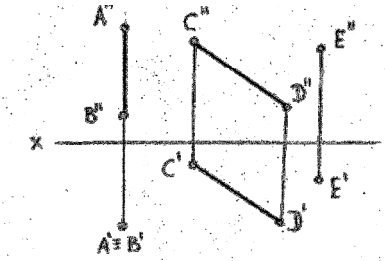

Рис. 3. Графічна умова завдання
(до практичного заняття № 2)

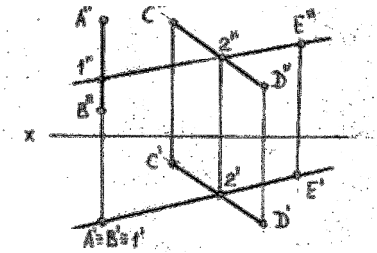

Рис. 4. Розв'язання завдання, графічна умова якого зображена на рис. 3 (до практичного заняття № 2)

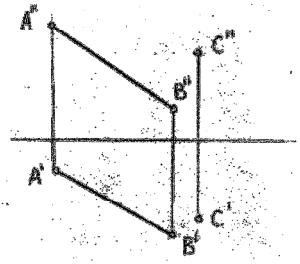

Рис. 5. Графічна умова завдання
(до практичного заняття № 2)

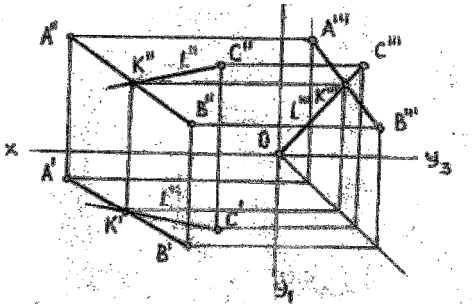

Рис. 6. Розв'язання завдання, графічна умова якого зображена на рис. 5
(до практичного заняття № 2)

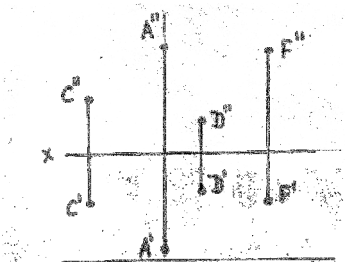

Рис. 7. Графічна умова завдання (до практичного заняття № 3)

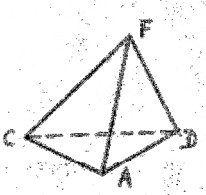

Рис. 8. Наочне зображення просторової фігури-піраміди

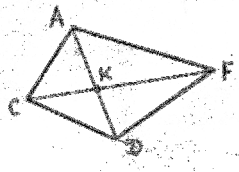

Рис. 9. Зображення плоского чотирикутника

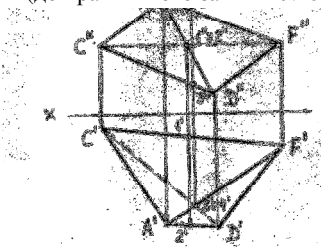

Рис. 10. Епюр піраміди

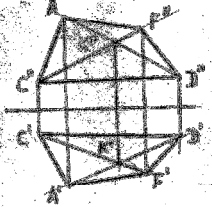

Рис. 11. Епюр плоского чотирикутника

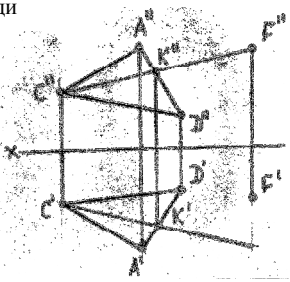

Рис. 12. Розв'язування завдання, графічна умова якого зображена на рис. 7 (до практичного заняття № 3)

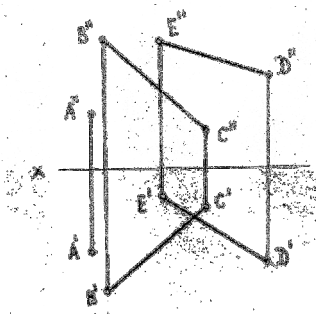

Рис. 13. Графічна умова завдання (до практичного заняття № 4)

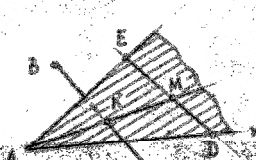

Рис. 14. Розв'язування завдання на наочному зображення

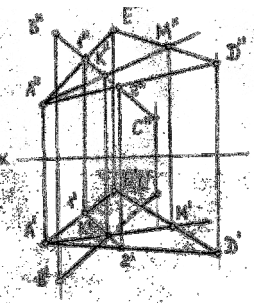

Рис. 15. Розв'язування завдання, графічна умова якого зображена на рис. 13 (до практичного заняття № 4)

Рецензент: д.т.н., доцент Науменко Ю. В. (НУВГП)