

М. П. Красницький

Відокремлений структурний підрозділ Полтавський політехнічний фаховий коледж
Харківського технічного університету «Харківський політехнічний інститут»

м. Полтава

kramp@ukr.net

В. О. Марченко

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка

м. Полтава

marvalent@ukr.net

ДИФЕРЕНЦІЙОВАНЕ ВИВЧЕННЯ МЕТОДУ КООРДИНАТ У КУРСІ АНАЛІТИЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ

Серед різних підходів до обґрунтування евклідової геометрії можна виділити чотири основних: класичний (запропонований самим Евклідом, а в сучасному вигляді реалізований через систему аксіом Гільберта), координатний, векторний, використання геометричних перетворень. Аналітичні методи, обумовлені трьома останніми підходами, стали потужним засобом сучасних досліджень у різних галузях математики, зокрема й геометрії. Проте їх теоретичні основи в класичній аксіоматиці, на яку спирається курс елементарної геометрії, стають штучно побудованими теоріями, які (на перший погляд) не мають прямого відношення до геометрії. Як результат — одностороннє, часто розрізнене засвоєння студентами геометричних фактів, що вивчаються в програмовому розділі “Системи координат. Координатний метод” як у планіметрії, так і в стереометрії. Розглянемо ряд особливостей вивчення координат у просторі, які сприяють усуненню цих недоліків.

1. У диференційованих освітніх цілях даного розділу нами передбачено формування у студентів умінь застосовувати відповідні методи до розв’язування задач підвищеної складності.

2. Ознайомлення студентів із суттю й структурою методу координат і векторного методу забезпечує покрокове їх опанування різними категоріями здобувачів освіти в темпі, який відповідає рівню розвитку здібностей, сформованості знань, умінь і навичок кожної особистості. Виділені алгоритми цих методів і таблиці перекладу геометричних фактів на мову координат і мову векторів [1] викладач може використовувати в якості диференційованої допомоги студентам у ході розв’язування задач тощо.

3. Для забезпечення внутріпредметних зв’язків і формування у студентів вміння переносити знання в нову ситуацію бажано розглянути в якості задач і довести методом координат (векторним методом) вивчені ще в школі ознаки взаємного розташування прямих, прямих і площин, теореми трьох перпендикулярів тощо.

4. Система задач підручника може бути доповнена й афінними задачами [2] виду:

- Довести, що відрізки, які сполучають середини протилежних ребер правильного тетраедра, перетинаються в одній точці й діляться нею навпіл.
- Довести, що відрізки, які сполучають середини протилежних ребер довільного тетраедра, перетинаються в одній точці й діляться нею навпіл.
- Довести, що відрізки, які сполучають вершини правильного тетраедра з центрами мас протилежних граней, перетинаються в одній точці.
- Довести, що відрізки, які сполучають вершини довільного тетраедра з центрами мас протилежних граней, перетинаються в одній точці.
- Довести, що діагоналі куба перетинаються в одній точці й діляться нею навпіл.

- Довести, що діагоналі прямокутного паралелепіпеда перетинаються в одній точці й діляться нею навпіл.
- Довести, що діагоналі довільного похилого паралелепіпеда перетинаються в одній точці й діляться нею навпіл.

Зазначимо, що в подібних задачах поступово може узагальнюватись тип многогранника, досліджувані відрізки, прямі тощо, що в свою чергу забезпечує їх ускладнення. Не зважаючи на те, що структура розв'язання задачі в кожному випадку аналогічна, зміна умов створює нову просторову ситуацію, в якій розглядувані об'єкти мають схожу властивість. Таким чином створюються умови для узагальнення отриманого результату і виокремлення певної властивості цілого класу геометричних фігур. Зауважимо, що наявність у деяких задачах метрично визначених об'єктів (правильний тетраедр, куб, прямокутний паралелепіпед) дозволяє їх розв'язання як із застосуванням декартової прямокутної, так і афінної систем координат. Це, своєю чергою, підштовхує студентів до пошуку оптимальних шляхів розв'язування задач.

5. Ще один тип задач, якими ми пропонуємо доповнити даний розділ, попередньо ввівши поняття *геометричного місця точок простору як сукупності точок простору, що мають однакову властивість*, — це задачі на знаходження деяких геометричних місць точок простору. Наприклад, можна запропонувати такі задачі [2]:

- Указати геометричне місце точок простору, рівновіддалених від кінців відрізка AB , якщо $A(-2; 0; 3)$, $B(5; -1; 2)$.
- Знайти геометричне місце точок простору, віддалених на задану відстань від вказаної точки. Skorиставшись одержаною формулою, записати рівняння вказаного ГМТ, якщо відстань дорівнює 4, а точка має координати $(2; 3; -5)$.
- Знайти геометричне місце точок простору, які є вершинами рівнобедреного трикутника з основою AB , якщо $A(-2; 0; 3)$, $B(5; -1; 2)$.
- Знайти геометричне місце точок простору, які є вершинами правильного трикутника з основою AB , якщо $A(-2; 0; 3)$, $B(5; -1; 2)$.
- Знайти геометричне місце точок простору, яке утворюють вершини C і D квадрата $ABCD$, якщо $A(-2; 0; 3)$, $B(5; -1; 2)$.

Розв'язавши, наприклад, третю і четверту задачі із щойно запропонованих, студенти одержать рівняння площини і кола (як перерізу сфери площиною) відповідно. У ході розв'язування подібних задач окремим студентам можна запропонувати самостійно дослідити координатним методом взаємне розташування сфери і площини. Результатами цього дослідження в майбутньому можна скористатися у ході вивчення поверхонь обертаня та їх властивостей.

Література

1. Методи та прийоми навчальної діяльності: довідник з вивчення математики / [упорядник М. П. Красницький]. *Математика (додаток)*. 2001. №23-24 (131-132). 44 с.
2. Красницький М. П., Марченко В. О. Аналітична геометрія в просторі : навч. посібн. ; за ред. В. О. Марченка. Полтава : ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2020. 120 с.

Анотація. Красницький М. П., Марченко В. О. Диференційоване вивчення методу координат у курсі аналітичної геометрії. Розглянуто ряд особливостей вивчення методу координат у курсі аналітичної геометрії в просторі на основі диференційованого підходу.

Ключові слова: координати, освітні цілі, теорема, задача, геометричне місце точок простору, диференціація.

Summary. Krasnytskyi M., Marchenko V. Differentiated study of the method of coordinates in the course of analytical geometry. A number of features of studying the method of coordinates in the course of analytical geometry in space on the basis of a differentiated approach are considered.

Key words: coordinates, educational goals, the theorem, the problem is, the locus of points in space, differentiation.