О. А. Чемерис,

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри алгебри та геометрії

м. Житомир, Україна

Моделюючий підхід у викладанні проективної геометрії

Постановка проблеми. І знову освітня політика України потерпає змін, які орієнтовані на досягнення сучасного світового рівня. Освіта сьогодні – це, в першу чергу, розвиток людини, розвиток особистості, яка була б адекватною і конкурентноспроможною у житті. Вона передбачає докорінне покращення змісту, форм і методів навчання, збільшення інтелектуального потенціалу країни.

Проблема ефективного використання у навчально-виховному процесі інноваційних методів навчання завжди була актуальною. Однією з найважливіших задач стає розвиток логіки мислення майбутніх фахівців, вміння користуватися знаннями та бути здатним до самоосвіти. Акцент у професійній підготовці переноситься з традиційного навчання на формування ключових компетенцій [1].

Аналіз попередніх досліджень. На сучасному етапі розвитку системи освіти йде пошук шляхів забезпечення компетентної фундаментальної освіти, яку академік В.А. Садовнічий розглядає як таку, що дає можливість людині в подальшому самостійно працювати, навчатися та переучуватися. Саме людина знає закони природи, закони розвитку суспільства, вміє логічно міркувати, аналізувати та пов'язувати факти, приймати рішення, вивчати явища з наукової точки зору. Таку освіту забезпечують фундаментальні науки [2, с. 7].

Однак рівень фундаментальної підготовки майбутніх учителів не відповідає вимогам європейських стандартів. Особливо це стосується майбутніх учителів математики, оскільки система знань, умінь та навичок, якою оволодівають студенти фізико-математичного факультету, реалізується на високому рівні складності. Останнє зумовлює потребу узагальнення досвіду фундаментальної підготовки майбутніх учителів математики та вимагає оновлення її теоретико-методологічних засад.

Головною рисою компетентності випускників фізико-математичного факультету має бути опанування ними методу математичного моделювання, методологія якого описана ґрунтовно такими науковцями: А.М. Колмогоровим, А.М. Тихоновим, О.А. Самарським, Б.В. Гнеденком. Тому формування вмінь математичного моделювання при вивченні фундаментальних курсів (математичного аналізу, елементарної математики, різних розділів геометрії, алгебри й теорії чисел, теорії ймовірностей та математичної статистики, спецкурсів тощо) є одним з найважливіших дидактичних завдань фізико-математичного факультету. Цьому присвячені праці Т.В. Крилової, Л.І. Нічугівської, Л.Л. Панченко.

Мета статті – розкрити основні моменти методу математичного моделювання та навести приклади його використання на практичних заняттях з проективної геометрії.

Виклад основного матеріалу. Метою навчання математичним методам є показ можливостей використання математики для розв’язання практичних задач, у навчанні студентів реалізації цих можливостей на виробництві, в побуті, у науковій роботі. Самим істотним компонентом процесу розв’язання практичних задач методами математики є математичне моделювання. Тому досягнення вказаної мети повинно бути обов’язково пов’язане з формуванням у студентів умінь будувати й досліджувати математичні моделі. Це буде сприяти оволодінню моделюванням не лише як методом розв’язання практичних задач, але й як методом наукового пізнання, будуть розв'язані питання розуміння значущості абстрактних математичних понять (наукових моделей) в пізнанні реальної дійсності.

У наш час моделювання дуже широко застосовується не лише в наукових дослідженнях, але й при розв'язуванні задач, які виникають в техніці, економіці, геології, медицині тощо. Тому поняття «моделювання» й «модель» розглядають в широкому розумінні.

Під математичним моделюванням розуміють вивчення властивостей об'єкта на його математичній моделі [3, с. 3]. Математичне моделювання розглядають як засіб наукового дослідження та навчального пізнання, необхідний для утворення математичних абстракцій при введенні математичних понять та як метод розв'язування прикладних задач [4, с. 35].

Під математичною моделлю розуміють наближений опис якого-небудь класу явищ зовнішнього світу, виражений за допомогою математичної символіки [3, с. 5].

Частіше за все математична модель являє собою дещо спрощену схему (опис) оригіналу, а отже, має певний ступінь похибки. Одна й та ж модель може описувати різні процеси, об'єкти; тому результати внутрімодельного дослідження одного явища частіше за все можуть бути перенесені на інше.

Моделювання може бути використане у навчанні таким чином:

- по-перше, воно виступає як зміст, який повинен бути засвоєний студентами в результаті навчання, і як спосіб пізнання, яким повинен оволодіти майбутній фахівець;
- по-друге, моделювання є одним із навчальних засобів, за допомогою яких формується навчальна діяльність студентів.

За метою використання в навчанні моделювання ділять на два типи: моделювання об'єктів вивчення (відображає предметну сторону навчальної діяльності студентів) та моделювання дій і операцій щодо вивчення цих об’єктів. У реальній навчальній діяльності ці дві сторони завжди єдині, тому в більшості випадків навчальні моделі використовують і як моделі, тих об’єктів, які вивчаються, так і моделі дій для цього вивчення.

Наведемо приклади деяких моделей у проективній геометрії.

Приклад І. Використання моделей при викладанні теоретичного матеріалу. Наприклад, утворення ліній другого порядку (гіперболи, параболи) можна пояснити на прикладі перетину невласної прямої з еліпсом (це буде модель, яку ми на афінній площині подаємо як перетин еліпса і власної прямої) (див. рис. 1, 2).

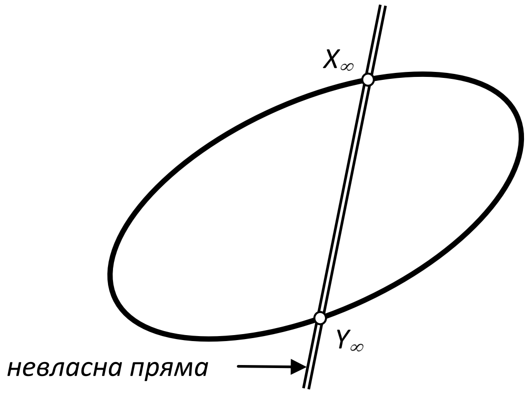
<table>
<tr>
<td>Вважатимемо гіперболічним ряд другого порядку, якщо дві його довільні точки розміщені на невласній прямій</td>
<td>

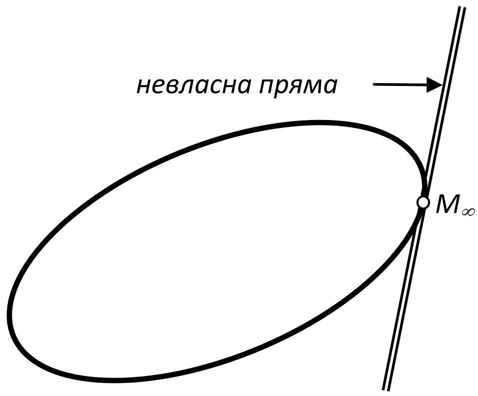
Рис. 1. Модель гіперболи</td>
</tr>
<tr>
<td>Вважатимемо параболічним ряд другого порядку, якщо одна його довільна точка розміщені на невласній прямій</td>
<td>

Рис. 2. Модель параболи</td>
</tr>
</table>

Приклад ІІ. Базовими поняттями теми «Проективна відповідність форм другого ступеня» є «ряди точок другого порядку (лінії другого порядку)» і «пучки другого порядку», які використовують для означення наступних геометричних фігур.

Фігура, яка складається із шести точок ряду другого порядку і шести відрізків, які послідовно з'єднують ці точки, називається *шестивершинником* (шестикутником), вписаним у лінію другого порядку. Фігура, утворена шістьма прямими пучка другого порядку, жодні три з яких не належать одній точці, називається *шестисторонником*.

Довільний шестивершинник, вписаний у лінію другого порядку, має властивість, сформульовану Б. Паскалем, що точки перетину пар протилежних сторін лежать на одній прямій (прямій Паскаля) (див. рис. 3).

Тому якщо вершини шестикутника (точки) занумерувати від 1 до 6, то матимемо таку *модель-схему для розв'язування задач на теорему Паскаля:*

$$\left.\begin{array}{l}(1,2)\cap(4,5)=X\\(2,3)\cap(5,6)=Y\\(3,4)\cap(6,1)=Z\end{array}\right\}\text{ – пряма Паскаля } p$$

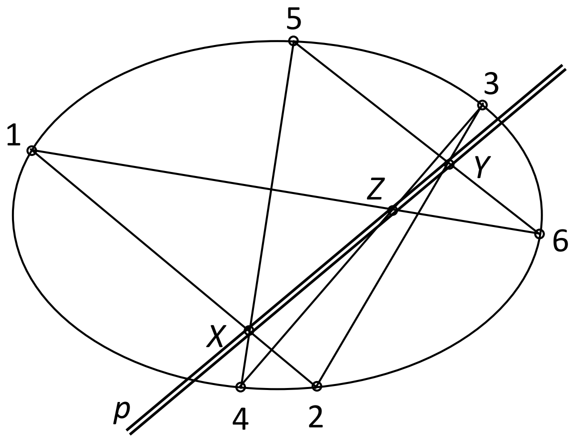


Рис. 3

Довільний шестисторонник, сторони якого належать прямим пучка другого порядку, має властивість, сформульовану Ш. Бріаншоном, що три прямі, які сполучають його протилежні вершини, належать одній точці (точці Бріаншона) (див. рис. 4).

Тому якщо сторони шестисторонника (прямі) занумерувати від 1 до 6, то матимемо таку *модель-схему для розв'язування задач на теорему Бріаншона:*

$$\left.\begin{array}{l}(1,2)-(4,5)\\(2,3)-(5,6)\\(3,4)-(6,1)\end{array}\right\}-Б \text{ – точка Бріаншона}$$

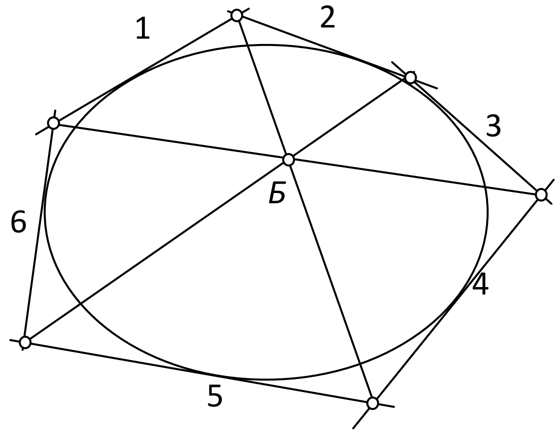


Рис. 4

Задача. Зробити рисунок до теореми Бріаншона, коли точка Бріаншона є невласною.

Розв'язання.

Розв'яжемо задачу, використовуючи відповідну *модель-схему*. Занумеруємо прямі – сторони шестикутника від 1 до 6 і запишемо модель-схему розв'язування задач на теорему Бріаншона згідно умови:

$$\left.\begin{array}{l}(1,2)-(4,5)\\(2,3)-(5,6)\\(3,4)-(6,1)\end{array}\right\} Б \equiv B_\infty$$

Точка Бріаншона є невласною, отже прямі $(1,2)-(4,5)$, $(2,3)-(5,6)$, $(3,4)-(6,1)$ мають бути на рисунку паралельні (див. рис. 5).

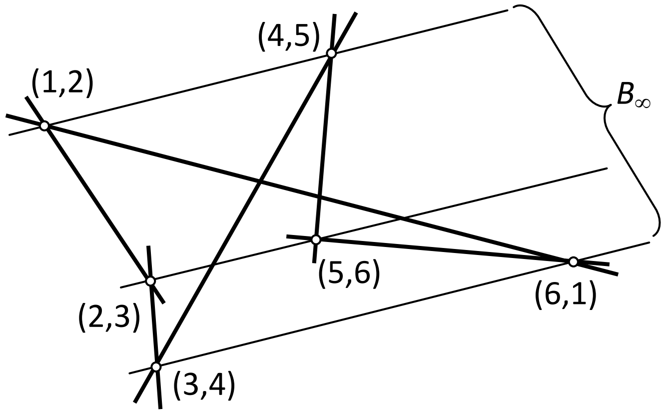


Рис. 5

Висновки. Використання математичних моделей при викладанні фундаментальних дисциплін значно полегшує сприймання матеріалу і дозволяє розв'язувати практичні задачі, які є основою формування у майбутніх фахівців умінь математичного моделювання.

Література:

1. Якісна освіта– запорука самореалізації особистості: Тези доповіді Міністра освіти і наукиь України Станіслава Ніколаєнка на Підсумковій колегії МОН України 17 серпня 2007 року // Освіта України. – 2007. – № 59 (839). – С. 1-33.

2. Садовничий В.А. Пока не поздно. Уже опаздываем. Образование, которое мы можем потерять. – М.: МГУ, 2002. – 199 с.

3. Станжицький О.М. Основи математичного моделювання: навч. посібн. / Станжицький О.М., Таран Є.Ю., Гординський Л.Д. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2006. – 96 с.

4. Панченко Л.Л. Деякі психологічні особливості формування вмінь математичного моделювання у майбутніх учителів математики // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. Випуск VII: В 3-х томах. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2008. – Т. 1: Теорія та методика навчання математики. – С. 34-41.

5. Боровик В.Н. Курс вищої геометрії: навч. посібн. / Боровик В.Н., Яковець В.П. – Суми: ВТД «Університетська книга», 20004. – 464 с.