

О. М. Коломісць

кандидат педагогічних наук, доцент,
Черкаський національний університет
ім. Богдана Хмельницького,
м. Черкаси,

А. О. Діденко

магістрант,
Черкаський національний університет
ім. Богдана Хмельницького,
м. Черкаси,

К. І. Ясінська,

магістрант,
Черкаський національний університет
ім. Богдана Хмельницького,
м. Черкаси

ДОСЛІДЖЕННЯ КРИВИХ У ФОРМУВАННІ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ СТУДЕНТІВ

Дослідницькі уміння відносять до загальнонавчальних, їх можна формувати у студентів під час навчання різних дисциплін, зокрема і під час навчання диференціальної геометрії. У навчанні студентів важливим є не тільки об'єктивний результат їх дослідницької діяльності, а й набуті уміння. На нашу думку, доцільним є залучення студентів спочатку до навчально-дослідницької діяльності під час вивчення диференціальної геометрії, а потім до науково-дослідницької діяльності під час написання магістерської роботи. Навчально-дослідницька робота, на відміну від науково-дослідницької діяльності, передбачає відкриття суб'єктивно нових знань.

Методика дослідження кривих у диференціальній геометрії дає великі можливості формування у студентів дослідницьких умінь. Тому під час вивчення теорії кривих доцільно ознайомити студентів із способами утворення нових кривих та пропонувати їм дослідити окремі геометричні місця точок, (радіальні криві, подери, еволюти, евольвенти тощо), криві механічного походження, образи кривих при перетворенні інверсії тощо. Так студентам було запропоновано дослідити криві, отримані у результаті інверсії лінії 2-го порядку. Інверсні образи кривих досліджувалися двома способами: аналітичним та геометричним.

Перший спосіб полягає у наступному: щоб знайти образ кривої необхідно у її рівняння підставити формули інверсії та дослідити отримане рівняння.

Другий спосіб полягає у використанні геометричних властивостей інверсії, а саме: точки, які належать колу інверсії, відображаються самі в себе; точки, які належать колу інверсії, відображаються у точки поза ним, і навпаки; способу побудови образу точок при інверсії тощо.

Зокрема для інверсії образу гіперболи студентами було отримано наступні результати.

Перший спосіб. Нехай дано гіперболу $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ і коло інверсії $(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = r^2$.

Підставивши формули інверсії $\begin{cases} x' = \frac{r^2(x - x_0)}{(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2} + x_0, \\ y' = \frac{r^2(y - y_0)}{(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2} + y_0 \end{cases}$ у рівняння гіперболи, отримуємо рівняння її

інверсного образу:

$$\begin{aligned} b^2(r^2(x - x_0) + x_0(x - x_0)^2 + x_0(y - y_0)^2)^2 - a^2(r^2(y - y_0) + y_0(x - x_0)^2 + y_0(y - y_0)^2) = \\ = a^2b^2((x - x_0)^2 + (y - y_0)^2)^2. \end{aligned}$$

Дане рівняння конкретизовано для різних параметрів: розглянуто різні розміщення центра інверсного кола відносно гіперболи та різні значення радіуса інверсного кола. Для кожного конкретного випадку досліджено отримані криві за загальною схемою (симетричність кривої, точки перетину кривої з осями координат, асимптоти, особливі точки, точки, в яких дотичні паралельні осям координат тощо).

Зокрема, якщо центр інверсного кола є центром гіперболи $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$, то рівняння образу гіперболи набуде вигляду: $9x^4 + 9y^4 + 18x^2y^2 - 256(x^2 - y^2) = 0$. У результаті дослідження даного

рівняння з'ясовано що, крива симетрична відносно осей координат; $O(0;0)$, $A\left(5\frac{1}{3};0\right)$, $B\left(-5\frac{1}{3};0\right)$ – точки перетину з віссю OX , а $O(0;0)$ – точка перетину з віссю ординат; асимптот не має; $C(0;0)$ – точка самоперетину (рис. 2).

Другий спосіб. На рисунку 1 зображено гіперболу та інверсне коло (центр інверсного кола є центром гіперболи). Для побудови образу гіперболи використано наступне: точки перетину кола інверсії і гіперболи є нерухомими; образи віток гіперболи проходять через центр інверсного кола; шукана крива є замкненою. Точки гіперболи, які належать інверсному колу, відображаються у точки, що лежать поза ним і навпаки. Для більш точної побудови шуканої кривої доцільно побудувати образи кількох її точок, наприклад образи точок A і B (рис. 2).

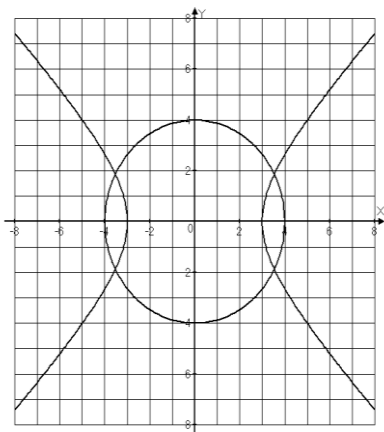


Рис. 1

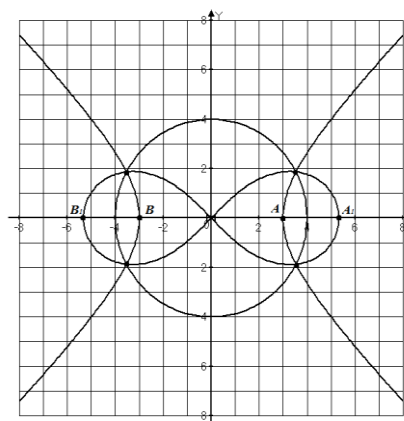


Рис. 2

Список використаної літератури

1. Савелов А. А. Плоские кривые / А. А. Савелов. – М., 1960. – 293 с.
2. Стеблянок П. О., Коломієць О. М. / Основи диференціальної геометрії (застосування сучасних комп'ютерних технологій, зокрема системи MatLab) : Навчальний посібник для студентів університетів / Стеблянок П. О., Коломієць О. М. – Черкаси : Вид. від. ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2011. – 204 с.

Анотація. Коломієць О. М., Діденко А. О., Ясинська К. І. Дослідження кривих у формуванні дослідницьких умінь студентів.

Описано досвід формування у студентів дослідницьких умінь під час навчання диференціальної геометрії.

Ключові слова: навчання студентів, дослідницька діяльність.

Аннотация. Коломиец О. М., Диденко А. О., Ясинская Е. И. Исследование кривых в формировании исследовательских умений студентов. Описано опыт формирования исследовательских умений у студентов во время обучения дифференциальной геометрии.

Ключевые слова: обучение студентов, исследовательская деятельность.

Summary. Kolomiyyets O.M., Didenko A. O., Yasinska K. I. The study of curves in forming students' research skills. The experience of formation exploratory skills in students in learning the differential geometry is described.

Key words: teaching students, exploratory activity.