ГІПЕРКОМПЛЕКСНІ ЧИСЛОВІ СИСТЕМИ НА ФАКУЛЬТАТИВНИХ ЗАНЯТТЯХ В ЗЗСО

Стефурак Христина Миколаївна

студентка 5-го курсу факультету математики та інформатики, Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича, Чернівці, Україна

stefurak.khrystyna@chnu.edu.ua

Боднарук Світлана Богданівна

кандидат фіз.-мат. наук, доцент кафедри алгебри та інформатики, Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича, Чернівці, Україна

s.bodnaruk@chnu.edu.ua

Гіперкомплексні числові системи є розширенням поля комплексних чисел. Їх вивчення є новим напрямом сучасної математики, що бере початок у дев'ятнадцятому столітті та інтенсивно розвивається у наші дні в роботах вітчизняних та зарубіжних вчених. [1]

Актуальним є дослідження можливості вивчення гіперкомплексних числових систем на факультативних заняттях з математики в ЗЗСО. Нами зроблено підбір матеріалу, що може стати основою факультативного курсу «Гіперкомплексні числові системи» для учнів 10-11 класів.

Зокрема, розглянуто двовимірні асоціативно – комутативні алгебри над полем дійсних чисел: алгебри дуальних та подвійних чисел. Наведено приклади розв`язування квадратних та кубічних рівнянь у цих множинах гіперкомплексних чисел і побудовано їх розв'язки на декартовій площині.

Розглянемо загальний випадок розв'язання зведеного кубічного рівняння у одній із цих систем. Нехай $x+iy$ - невідоме подвійне число (x, y - дійсні числа, i – уявна одиниця, $i^2=1$), a, b, c, d - відомі дійсні числа. Розв'яжемо наступне кубічне рівняння:

$$(x+yi)^3+(a+bi)(x+yi)+(c+di)=0+0i \tag{1}$$

Воно рівносильне системі рівнянь:

$$\begin{cases} x^3+3xy^2+ax+by+c=0 \\ y^3+3x^2y+ay+bx+d=0 \end{cases} \tag{2}$$

розв'язання якої зводиться до розв'язання зведеного кубічного рівняння вигляду $t^3+At+B=0$, але тепер вже із дійсними коефіцієнтами та змінною $t\in\Re$.

Корені цього рівняння знаходимо за відомими формулами Кардано.

Отримано відповідь на питання про кількість коренів та знайдено умови на коефіцієнти рівняння (1), при виконанні яких це рівняння має один, два, три або дев'ять розв'язків.

Окрім розв'язування рівнянь такого типу аналітичними методами, можна візуалізувати їх розв'язки за допомогою сучасного програмно-педагогічного забезпечення. Зокрема, буде доцільно продемонструвати учням за допомогою пакета динамічної геометрії GeoGebra поведінку графічних образів, які задаються системою (2) при зміні значень дійсних параметрів a, b, c, d.

Наведемо нижче випадки коли вказана система має один (рис. 1), два (рис.2), три (рис. 3), або дев'ять (рис. 4) розв'язків.

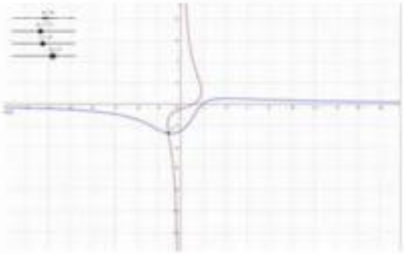

Рис. 1

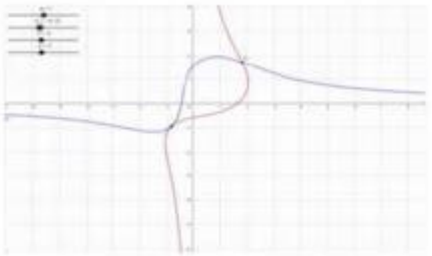

Рис. 2

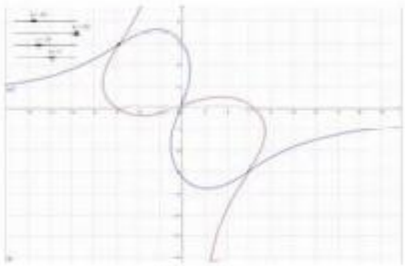

Рис. 3

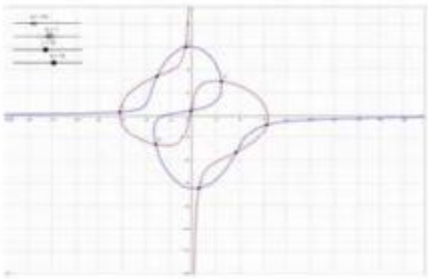

Рис. 4

Список використаних джерел

1. Синьков М.В., Синькова Т.В., Боярінова Ю.Є. Гіперкомплексні числові системи: основи теорії, практичні використання, бібліографія. – К.: ІПРІ НАНУ, 2009. – 49 С.