

ЗОЛОТІ СПРАЛІ В ПРИРОДІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Висвітлено окремі сторони математичної краси та гармонії навколишнього світу.

Ключові слова: спіраль, золота спіраль, кардіоида.

Abstract

The separate sides of mathematical beauty and harmony of the surrounding world are described.

Keywords: spiral, golden spiral, cardioid.

Вступ

Процеси, що відбуваються навколо нас можуть бути описані математичними методами у вигляді математичних моделей. Усе в природі, що набувало якусь форму, утворювалося, росло, прагнуло знайти місце у просторі і зберегти себе. Це прагнення знаходить реалізацію, в основному, у двох варіантах – зростання вгору або розстилання на поверхні землі і закручення у спіраль [1].

Основна частина

У природі все підпорядковане строгим математичним законам. Наприклад, бджоли будують стільники у формі шестигранних призм невеликого об'єму, однакової висоти, таким чином вирішуючи проблему максимального заповнення простору.

Спіраль – це плоска крива, яка багаторазово обходить одну з точок площини. Цю точку називають полюсом спіралі. Рівняння спіралі в полярній системі координат $\rho = f(\varphi)$, де функція f монотонно зростає чи монотонно спадає із збільшенням кута φ .

На тенденцію природи до спіральності звернув увагу ще Гете. Він називав її «кривою життя».

Спіралі дуже поширені у природі. Спіраль можна побачити у розташуванні насіння соняшнику, у шишках сосни, ананасах, кактусах тощо. Спільна робота ботаніків і математиків пролила світло на ці дивні явища природи. Спіраллю закручується ураган. Переляканий табун північних оленів розбігається по спіралі. Водорості спірогіри мають вигляд закрученої спіралі, молекула ДНК закручена подвійною спіраллю [2].

Прикладом закручення в спіраль є мушля. Форма спіральної скрученої мушлі привернула увагу Архімеда. Він вивчав її і вивів рівняння спіралі $\rho = a\varphi$. Геометричною властивістю спіралі Архімеда є рівномірне збільшення кроку (відстань між витками спіралі), яке дорівнює $2\pi a$. Спіраль Архімеда та інші спіральні залежності широко застосовуються у техніці. Так, її застосовували для підйому води при зрошенні території і для осушення заболочених місць. Металева пластинка у вигляді половини витка спіралі Архімеда використовується в конденсаторі змінної ємності.

В полярних координатах можна задати криву, яку називають кордіоїдою $\rho = a(1 + \cos \varphi)$. Листки багатьох рослин в природі мають таку або дуже схожу форму. Цікавим є факт, що кардоїда гармонійно вміщує в собі значну кількість кіл різного радіуса, а сама є траєкторією руху довільної точки M кола радіуса r , що котиться без ковзання вздовж нерухомого кола того ж радіуса.

Розвиток комп'ютерної техніки удосконалив математичне моделювання, зробив його ефективнішим та яскравішим, з'явилася можливість побачити наочно поєднання досконалості математичних формул і краси природи.

Висновок

Таким чином, досягнення сучасної математики наштовхують на думку, що на перший погляд спостережуваний в природі хаос має строгую складну послідовність дій, обумовлену циклічними процесами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Коломієць А. М. Математична гармонія природи. Книга для вчителя. – Вінниця, ТОВ «Ландо ЛТД», 2007. – 235 с.
2. Принципи формоутворення у природі.. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.grandbiology.com/biols-251-1.html>

Рудич Єлизавета Олександрівна студент групи 2АКІТ-176, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Прозор Олена Петрівна - к. п. н., доцент кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Науковий керівник: **Петрук Віра Андріївна** – д. п. н., професор, академік Академії наук прикладної радіотехніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Rudych Elizabeth O. – Department of Computer Systems and Automatics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: liza79682@gmail.com

Prozor Olena P. – Sn. Sc. (Eng), Assistant Professor of the Department of Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya

Supervisor: **Petruk Vera A.** – Dc. Sc. (Eng), Professor, Academician of the Academy of Applied Radio Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia