

**Житомирський державний університет імені Івана Франка
Студентське наукове товариство
фізико-математичного факультету**

НАУКОВИЙ ПОШУК МОЛОДИХ ДОСЛІДНИКІВ

Випуск VII

Житомир

Видавництво ЖДУ ім. Івана Франка

2014

УДК 378.937
НЗ2

*Рекомендовано вченою радою Житомирського державного університету
імені Івана Франка, протокол № 8 від 28 березня 2014 року*

РЕЦЕНЗЕНТИ: **Коваль В. О.** – доктор фізико-математичних наук,
професор, Житомирський державний технологічний
університет;

Антонова О. Є. – доктор педагогічних наук, професор,
Житомирський державний університет імені Івана
Франка.

НЗ2 Науковий пошук молодих дослідників: збірник наукових праць
студентів, магістрантів та викладачів / за ред. О. М. Королук. –
Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014. – Вип. 7. – 266 с.

У збірнику представлено результати науково-дослідницької роботи
за актуальними напрямками фізико-математичних, психолого-
педагогічних наук та інформаційних технологій магістрантів, студентів-
дипломників, членів проблемних груп та наукових гуртків, здобувачів і

© Видавництво Житомирського державного
університету імені Івана Франка, 2014

Чемерис О. А.,

кандидат педагогічних наук,

доцент кафедри алгебри та геометрії

ПОПУЛЯРИЗАЦІЯ ЛІНІЙ ДРУГОГО ПОРЯДКУ ДЛЯ СТУДЕНТІВ НАПРЯМУ ПІДГОТОВКИ «ФІЗИКА*»

Предметом аналітичної геометрії є вивчення геометричних фігур засобами алгебраїчного аналізу, а її методом є метод координат, за допомогою якого реалізується застосування алгебраїчної теорії в геометрії до вивчення найпростіших фігур [1, с. 16].

Для студентів напряму підготовки 6.040203 «Фізика*» аналітична геометрія є нормативною дисципліною і вивчається два семестри на першому та третьому курсах. Достатня кількість годин (біля 200) дозволяє детально розглядати різні геометричні об'єкти, серед яких центральне місце посідають лінії другого порядку.

Еліпс, гіперболу параболу називають також конічними перерізами, оскільки їх можна дістати як лінії перетину звичайного кругового конуса з площиною. Криві другого порядку відіграють величезну роль у різних галузях науки. Наприклад, рух матеріальної точки під впливом центрального поля сили тяжіння відбувається вздовж однієї з цих ліній тощо. Розглянемо узагальнено область використання ліній другого порядку в фізиці.

Еліпсом називається геометричне місце точок, сума відстаней яких від двох фіксованих точок площини, що називаються **фокусами**, є величина стала [2, с. 139]. Еліпс можна розглядати як символ репродукції, ділення, з'єднання зовнішньої замкнутості з внутрішньою відкритістю, із зародженням двостороннього руху, і навпаки, як фазу, що передуює стискові до кола (точки).

У еліпс, як і в коло, ми можемо вписати багато різних трикутників і описати їх навколо нього, але осі симетрії рівнобедрених і рівносторонніх трикутників завжди будуть збігатися з віссю симетрії еліпса. Рівносторонніх трикутників у еліпс можна вписати всього чотири (по два рівних на кожній з осей, але орієнтованих вершинами в протилежні сторони). Тому

трикутний контур є найкоротшим шляхом для кругообігу енергії всередині еліпса. Частиними випадками еліпса є коло та відрізок прямої, який з'єднує фокуси еліпса. Коло – це еліпс, фокуси якого злились в одну точку, а відрізок прямої – це еліпс, трансформований від стиску у частину прямої.

Еліпс на відміну від кола втрачає колову симетрію, а отже й можливість вільно обертатися. Роль еліпса ще більш різноманітна, ніж роль кола, яке є його частинним випадком. Кожна з планет рухається по еліпсу, в одному з фокусів якого знаходиться Сонце. По еліпсу рухається й Місяць, та штучні супутники, які досягають першої космічної швидкості, й астероїди, та комети. Властивості еліпса використовують у так званих «випрямлячах». У них еліптичний або коловий рух перетворюють в прямолінійний. У еліптичних шестернях при рівномірному обертанні однієї шестерні можна одержати обертання, що періодично прискорює або сповільнює іншу. Отже, еліпси дозволяють не лише змінювати траєкторію руху, але й швидкість. Аналогічною системою є й система, утворена Сонцем і планетами. Планети рухаються по еліптичній орбіті то з прискоренням, то із сповільненням.

Фокальні властивості еліпса використовуються в лінзових і дзеркальних антенах. Якщо помістити джерело світла (чи тепла) в один з фокусів еліпса (еліпсоїда), то після відображення від еліпса всі промені сконцентруються в іншому фокусі і небезпечна речовина може запалитися. Це ще порівняно недавно вражало глядачів. Звідси й походять слова: цирковий фокус фокусник (*фокус* — латинское слово, що означає джерело).

Парабола є геометричним місцем точок, рівновіддалених від заданої точки (фокуса) та заданої прямої (директриси). Вісь симетрії параболи називають оптичною віссю або просто віссю. Точка, в якій вісь перетинає параболу, називається її вершиною. Відстань від довільної точки параболи до фокуса називають фокальним радіусом.

Базовим прямокутником еліптичної параболи є прямокутник зі співвідношенням сторін 2:1. Мала вісь прямокутника співпадає з фокальною віссю параболи, а її фокус лежить на перетині цієї осі з перпендикулярною до неї стороною базового прямокутника, яка називається розширенням параболи. Аналогічна парабола може бути розташована з іншої сторони прямокутника. Граничним випадком параболи, якщо її вершина прямує до нескінченності, є пара паралельних прямих.

Парабола перетворює сферичну хвилю, яка виходить з її фокуса в пласку (промені паралельні до її фокальної осі). І навпаки, пласку хвилю, яка приходить, концентрує у фокусі. Тим самим вона здійснює передавання енергії з свого фокуса в «нескінченість» і концентрує у своєму фокусі енергію, яка приходить з «нескінченості».

Застосування параболи досить різноматне. В оптиці та антенній техніці людиною, найчастіше використовуються фокальні властивості поверхонь, утворених при обертанні параболи (параболоїдів). Форму параболи зазвичай має й арка моста. По параболі падає струмінь води, що викидається фонтаном. По параболічній траєкторії віддаляється від планети довільне тіло, яке досягає другої космічної швидкості.

Гіпербола є геометричним місцем точок, різниця відстаней яких від двох заданих точок (фокусів) є сталою. Ця різниця дорівнює відстані між вершинами двох гілок гіперболи чи одній стороні прямокутника, що задає гіперболу. Вона менша за відстань між фокусами, але не рівна нулеві. Базовим прямокутником гіперболи може бути прямокутник із довільним співвідношенням сторін, який задає параметри для двох спряжених гіпербол. Якщо базовим прямокутником гіперболи є квадрат, то утворюються дві рівнобічні (рівносторонні) гіперболи.

Точки перетину осей базового прямокутника з його ж сторонами є вершинами гіпербол. Діагоналі базового прямокутника (дві прямі, що перетинаються), є граничними випадками гіпербол, фокуси яких наближаються до його вершин.

Значення гіперболи визначається застосуванням поверхонь, які вона утворює при обертанні (гіперболоїди однопорожнинний та двопорожнинний). Закон Бойля-Маріотта (добуток тиску на об'єм є величина стала) описується рівнянням рівносторонньої гіперболи. По гіперболі рухаються тіла, які досягають третьої космічної швидкості. Форму, схожу до рівносторонньої гіперболи, можна знайти й серед фігур Хладні, якщо до країв пластини з піском доторкнутися смичком. Це ще раз доводить, що ті або інші видимі предметні форми можна створити за допомогою невидимих коливань, в цьому випадку звукових.

З усього описаного випливає, що усі перераховані лінії другого порядку можуть мати як прашура одне й те саме коло, в яке проникли енергетичні промені (чи навіть один промінь) та утворили ті чи інші енергетичні контури, які поклали початок для тієї чи іншої геометричної гілки «еволюційного розвитку».

Підсумовуючи сказане, можна зробити висновок, що лише відповідна професійна підготовка, високий рівень математичної й інформаційної культури, наполеглива праця викладачів і студентів, здобутий досвід нададуть можливість майбутнім учителям фізики ефективно застосовувати математичні моделі в своїй професійній діяльності. І перші знання, вміння і навички такої роботи необхідно здобути саме під час навчання у нашому університеті.

Література

1. Яковець В.П. Аналітична геометрія : навч. посіб. / Яковець В.П., Боровик В.Н., Ваврикович Л.В. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2004. – 296 с.
2. Білоусова В.П. Аналітична геометрія / Білоусова В.П., Ільїн І.Г., Сергунова О.П., Котлова В.М. – К. : Рад. шк., 1957. – 382 с.
3. Физика и геометрия реального мира [Електронний ресурс]. – Режим доступу до сторінки: <http://zi2.zavantag.com/docs/1000/index-1121372-1.html?page=23>