

ВЛАСТИВОСТІ КРИВИХ ЛІНІЙ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ ПРИ УТВОРЕННІ ПОВЕРХОНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Подані означення кривих ліній (кола, еліпса, гіперболи, параболи, спіралі Архімеда, гвинтової лінії, циклоїди, астроїди) та продемонстровані їх ілюстрації. Визначена їх область застосування.

Ключові слова: криві лінії, фокус, директриса, коло, еліпс, гіпербола, парабола, спіраль Архімеда, гвинтова лінія, циклоїда, астроїда.

Abstract

Characteristics of lines (circles, ellipses, hyperbole, parabola, Archimedean spirals, screw lines, cycloids, astroids) are given and their illustrations are shown. Their application area is determined.

Keywords: line curves, focus, director, circle, ellipse, hyperbola, parabola, Archimedean spiral, screw line, cycloid, astroid.

Вступ

Криві лінії використовуються в різноманітних галузях науки та техніки і знаходять своє застосування в практиці моделювання та побудови багатокомпонентних систем.

Математичні властивості кривих та їх побудова [1] не в повній мірі вивчаються в середній школі, а їх побудова досить обмежена при вивченні нарисної геометрії. Літературні джерела [3] та дистанційна освіта [4] в певній мірі сприяють розумінню побудов кривих.

Тому ставиться за мету – більш глибоке вивчення властивостей кривих та їх застосування в наукових та технічних напрямках.

Властивості кривих та їх застосування

Коло – сукупність усіх точок на площині, які знаходяться на однаковій відстані від заданої точки O , що називається центром кола (рис. 1, а). В подальшому розвиток теорії кіл призвів до створення тригонометрії, теорії коливань та інших головних розділів науки та техніки.

Еліпс – крива на площині, що проходить довкола двох точок фокусів, таким чином, що сума відстаней до двох точок фокусів залишається сталою для кожної точки кривої (рис. 1, б).

Згідно Закону, відкритого на початку XVII ст. німецьким астрономом Йоганном Кеплером, всі планети рухаються навколо Сонця по орбітах, які мають форму еліпса.

Гіпербола – називається множина всіх точок площини, модуль різниці відстаней від кожної з яких до двох даних точок тієї ж площини, які називаються фокусами F_1 та F_2 , є величина постійна (рис. 1, в), менша ніж відстань між фокусами.

Гіперболу можна побачити при використанні багатьох сонячних годинників. Гіпербола служить підставою для вирішення задач в системах навігації.

Парабола – геометричне місце точок (рис. 1, г), що рівновіддалені від точки (фокуса F) і прямої (директриси d).

Властивості параболи використовують у конструкціях прожекторів, автомобільних фар, телескопів, сонячних електростанцій.

Спіраль Архімеда – крива, яку описує точка M під час її рівномірного руху зі швидкістю v уздовж прямої (рис. 1, д), що рівномірно обертається в площині навколо однієї зі своїх точок O із кутовою швидкістю ω .

Спіраль названо ім'ям Архімеда, який вивчив її властивості. У вигляді спіралі Архімеда виглядає: платівка, одна з деталей із швейної машини, мушля равлика, більшість галактик, включно з нашою.

Гвинтова лінія – крива в тривимірному просторі, яка розташована на циліндрі або конусі обертання, що перетинає твірні під одним і тим же кутом (рис. 1, д).

Типовими прикладами є форма різьби на гвинті, гвинтових сходів, пружини. Така ж форма зустрічається у природі, дуже відомі подвійна спіраль ДНК та спіралі вторинної структури білків.

Циклоїда – визначається як траєкторія фіксованої точки кола радіуса r , що котиться без ковзання по прямій (рис. 1, е).

Першим циклоїду почав вивчати італійський астроном Галілео Галілей. В XVII ст. англійський архітектор та математик Кристофер Рен визначив довжину циклоїди для архітектурних побудов.

Астроїда – крива, яку описує точка кола, що котиться без ковзання по колу вчетверо більшого радіуса, дотикаючись до нього зсередини (рис. 1, ж).

Деталі машин, які здійснюють одночасно рівномірний обертальний і поступальний рух, описують циклоїдальні криві (циклоїда, епіциклоїда, гіпоциклоїда, трохоїда, астроїда).

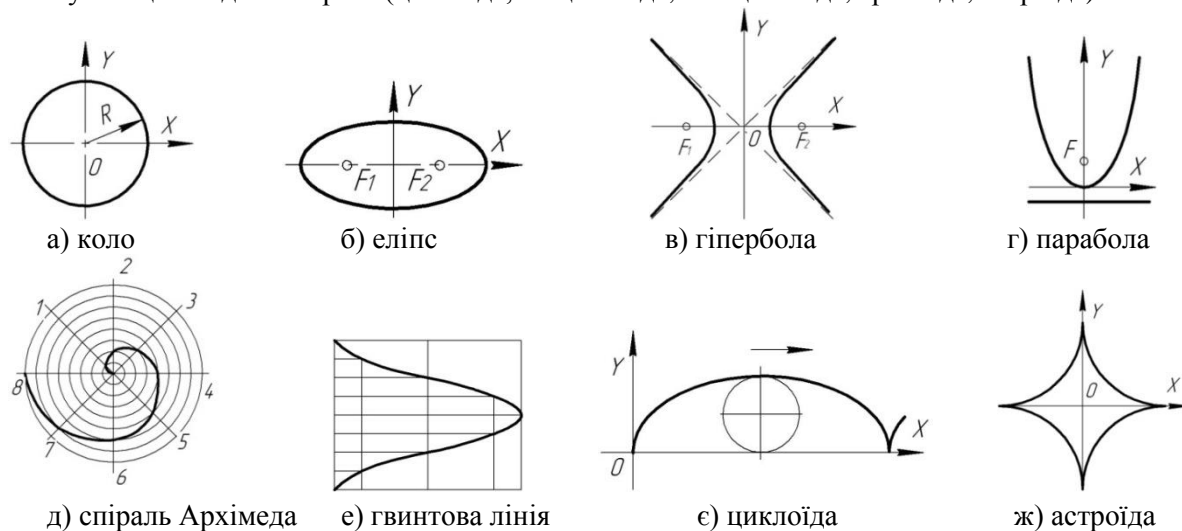


Рисунок 1 – Криві лінії

Висновок

Виконаний аналіз відомих кривих ліній дозволяє людині більш глибоко сприймати навколишнє середовище з можливістю використання їх в технічних додатках.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Акопян А. А. Геометрические свойства кривых второго порядка / Акопян А. А., Заславский А. В. – М. : МЦНМО, 2007.– 136 с.
2. Кабаков М. Г. Технология производства гидроприводов/ Кабаков М. Г., Стесин С. П. – М. : Машиностроение, 2016. – 192 с.
3. Слободянюк О. В. Формування вмінь студентів з інженерної та комп'ютерної графіки в умовах дистанційного навчання: монографія / О. В. Слободянюк, В. Б. Мокін, Б. І. Мокін. – Вінниця: ВНТУ, 2016. – 208 с.

Буда Антоніна Героніївна – к.т.н., доцент, доцент кафедри САКМІГ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: antbu@ukr.net.

Завальнюк Ольга Олександрівна – студентка групи ІПМ–186, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: olyazavalnyuk@gmail.com.

Науковий керівник: **Буда Антоніна Героніївна** – к.т.н., доцент кафедри системного аналізу, комп'ютерного моніторингу та інженерної графіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Buda Antonina G. – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of Computer ecological-economic monitoring and engineering graphics, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail : antbu@ukr.net.

Zavalnyuk Olga O. – Department of engineering and transport, Vinnitsya National Technical University, Vinnitsya, e-mail :olyazavalnyuk@gmail.com.

Supervisor: **Buda Antonina G.** – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of computer ecological-economic monitoring and engineering graphics, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa.