

співпраці, суперництва, самоуправління, виховання через колектив, залучення учнів до науково-технічного мистецтва, відповідальності кожного за навчання і дисципліну в класі, а головне – навчання математики [1, с. 21]. Гра сприяє формуванню міцних розрахункових навиків та умінь, а також сприяє розвитку пізнавального інтересу як одного з важливих мотивів навчально-пізнавальної діяльності, розвитку логічного мислення і розвитку особистісних якостей учня.

Математичні ігри дозволяють уникнути перевтоми, що дуже важливо в роботі з дітьми з затримкою психічного розвитку. Ігри об'єднують навчання та гру, роботу та відпочинок, розвивають математичні здібності, кмітливість, логічне мислення.

Ігрові форми потрібно застосовувати систематично, зацікавленість учнів до нерозв'язаних питань настільки велика, що вони звертаються до дорослих, гортають книги в пошуку відповіді, дізнаються і отримують задоволення.

У соціально-психологічному аспекті надавати перевагу дидактичним іграм: за характером ігрового процесу – стратегічним; за включенням гри в процес навчання – ігри-змагання; за збігом чи відмінністю цілей та інтересів – з однаковими цілями та інтересами [2, с. 10].

Таким чином, ігрова діяльність на уроках, безперечно, підвищує творчу активність як учителя, так і учнів, знімає втому, напругу розумової праці, підвищує працездатність.

Користь гри в процесі навчання не ставиться під сумнів. Урок – це міжособистісні і колективні стосунки, котрі теж формуються за допомогою ігрових ситуацій, учні оволодівають певними навиками і вміннями, формуються позитивні якості особистості, впевненість у собі, терпеливість, вміння працювати в колективі. Зацікавившись, учні не помічають що навчаються: пізнають, запам'ятовують нове, орієнтуються в незвичайних ситуаціях, поповняють запас понять, розвивають фантазію. Навіть самі пасивні з учнів долучаються до гри з великим бажанням, додаючи всіх зусиль.

#### Список використаних джерел:

1. Коваленко В.Г. Дидактические игры на уроках математики. / В.Г. Коваленко // – М.: Просвещение, 1990. – 96 с.
2. Тополя Л.В. Дидактичні ігри, їх види, цільове призначення і функції в навчальному процесі // Дидактика математики: проблеми і дослідження. – Міжнародний збірник наукових робіт. – Донецьк: ТЕАН, 2001. – Вип. 16. – С. 167–173.

**Дворецька Т.О.**

*викладач,*

*Національний університет цивільного захисту України*

#### ДОСЛІДЖЕННЯ КРИВИХ ДРУГОГО ПОРЯДКУ: ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА

Більшість типів ліній другого порядку відомі давно, їх досить добре вивчив Апполоній. Він утворював основні типи ліній другого порядку як плоскі перерізи кругового конуса, тому в математичній літературі лінії другого порядку відомі ще як конічні перерізи.

Криві другого порядку – геометричне місце точок на площині, декартові координати яких задаються рівнянням другого степеня:

$$a_{11}x^2 + 2a_{12}xy + a_{22}y^2 + 2a_{13}x + 2a_{23}y + a_{33} = 0,$$

де хоча б один з коефіцієнтів  $a_{11}$ ,  $a_{12}$ ,  $a_{22}$  відмінний від нуля.

Вид кривої залежить від чотирьох інваріантів:

– інваріанти відносно повороту та зсуву системи координат:

$$\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{12} & a_{22} & a_{23} \\ a_{13} & a_{23} & a_{33} \end{vmatrix}$$

$$D = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{12} & a_{22} \end{vmatrix}$$

$$I = \text{tr} \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{12} & a_{22} \end{pmatrix} = a_{11} + a_{22}$$

– інваріант відносно повороту системи координат (напів-інваріант):

$$B = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{13} & a_{33} \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} a_{22} & a_{23} \\ a_{23} & a_{33} \end{vmatrix}$$

Основними кривими другого порядку є коло, еліпс, гіпербола і парабола.

Таблиця 1

**Канонічні рівняння основних кривих другого порядку**

Вид кривої	Канонічне рівняння	Інваріанти
Невыроджені криві ( $\Delta \neq 0$ )		
Еліпс	$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$	$\Delta < 0$ $D > 0$ $I = a^2 + b^2$
Гіпербола	$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$	$\Delta > 0$ $D < 0$ $I = a^2 - b^2$
Парабола	$y^2 = 2px$	$\Delta > 0$ $D = 0$ $I = 1$

Джерело: [1, с. 398]

Лінії другого порядку часто зустрічаються в явищах навколишнього світу. Ще Кеплер, спостерігаючи за рухом планет навколо Сонця, склав таблиці, що описували їх положення на небесній сфері і підтверджували той факт, що всі планети рухаються навколо Сонця по еліпсах. По гіперболі або параболі рухаються комети. Траєкторія руху тіла, кинутого під кутом до горизонту, є параболою. Космічні кораблі, ракети, залежно від заданої їм швидкості, рухаються по колу, еліпсу, параболі чи гіперболі.

Еліпс використовується і в техніці: еліптичний циркуль для креслення еліпса і на його зворотній дії побудовано патрон Леонардо да Вінчі для верстатів, за допомогою яких обробляються деталі з перерізом еліптичної форми. У конструкціях ряду верстатів застосовуються зубчасті еліптичні передачі.

Від прожектора світлові промені йдуть паралельним пучком, а їх дзеркала параболічні, тобто будь-який їх осьовий переріз є параболою. І навпаки, лінза з осьовим параболічним перерізом збирає паралельні промені в одну точку. На цій основі можна за допомогою такої лінзи одержувати в її фокусі високі температури.

Також, наприклад, якщо задано гранично допустимий час прибуття перших пожежних підрозділів на пожежу  $t_{max}$ , то максимально допустима відстань від пожежі до пожежного депо буде дорівнювати  $S_{max} = V_{cp} t_{max}$ , де  $V_{cp}$  – середня швидкість пожежного автомобіля. Для знаходження площі, яку захищає підрозділ

необхідно використовувати коло [2]. Тоді можна застосувати метод найменших квадратів і знайти необхідні параметри як розв'язок задачі мінімізації :

$$\sum_{i=1}^n (S_i - K_{зб} R_i)^2 \rightarrow \min$$

Якщо вирішувати задачу гасіння лісових пожеж літаками [3], або задачу визначення концентрації небезпечних хімічних речовин під впливом вітру – необхідно використовувати еліпс.

Криві другого порядку розпочинають вивчати у шкільному курсі геометрії і продовжують поглиблювати та розширювати ці знання у вишах. Загальновідомо, що знання з вищої математики є важливим інструментарієм, фундаментом для оволодіння системою фахових знань для майбутнього фахівця будь-якої галузі. І саме криві другого порядку є широкою платформою для науковців і практиків для подальших дослідів, відкриттів, моделювання, застосування на практиці набутих знань не тільки в математиці, а й в багатьох суміжних галузях науки.

А взагалі, математика – це такий доступний інструмент для розвитку мислення, що будь-хто має можливість розвинути такі важливі якості, як уміння прогнозувати, тобто мислити на кілька кроків вперед, абстрактне мислення, аналітичні, дедуктивні, критичні здібності, здібність концентруватися, а також розвинути пам'ять і посилити швидкість мислення, що в будь-які часи важливо для людини будь-якої професії та віку.

#### **Список використаних джерел:**

1. Постников М.М. Аналитическая геометрия – М.: Наука, 1973. – 754 с.
2. Комп'ютерна програма «Покриття» / В.М. Альбоций, С.В. Говаленков, О.І. Крайнюк, О.Є. Басманов. Свідоцтво № 22272. К.: МОН України, 2007.
3. Оценка использования летательных аппаратов для создания объёмно-детонирующих смесей при тушении лесных пожаров / Мунтян В.К., Говаленков С.В., Назаренко А.А. Міжнародна науково-практична конференція «Пожежна безпека – 2011». Харків: НУЦЗ України, 2011.