

рівняння Ріккати, щодо перетворення його в диференціальне рівняння Бернуллі та лінійне неоднорідне диференціальне рівняння 1-го порядку. Наведено чисельні приклади.

Ключові слова: диференціальне рівняння Ріккати, загальний розв'язок диференціального рівняння, частковий розв'язок.

Abstract. Prydukha A. About one method for solving the Rikkati equations. *The article gives the basic definitions of the Riccati differential equations. The main property of the general solution of the Riccati scalar equation in relation to its transformation into the Bernoulli differential equation and the first order linear nonhomogeneous differential equation is considered. Numerous examples are given.*

Key words: Riccati differential equation, the general solution of the Riccati equation, particular solution.

Приходько Олена

Магістрантка, спеціальності «Середня освіта (Математика)»

elena95aleksandrova@gmail.com

Науковий керівник – О.О. Одінцова

РОЗВИТОК ПРОСТОРОВОЇ УЯВИ УЧНІВ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ КОНСТРУКТИВНИХ ЗАДАЧ НА ПОБУДОВУ НА УРОКАХ СТЕРЕОМЕТРІЇ

При вивченні предметів курсу середньої і старшої школи учні повинні не тільки опанувати основами різних наук, але й ознайомитися з основами виробничих процесів. Отже актуальності набуває питання розвитку навичок з побудови та читання креслень, необхідних і інженеру, і архітектору, і будь-якому кваліфікованому робітнику-новатору. У світлі цих завдань важливе місце займає проблема розвитку просторових уявлень на уроках математики, зокрема, планіметрії та стереометрії.

На даний час, науково технічний прогрес спонукає вчителів до застосування інформаційно-комунікативних технологій (ІКТ) та програм динамічної математики на уроках стереометрії, що безумовно мають позитивний вплив на розвиток просторової уяви в учнів. Застосування таких програм, як GRAN 3D, GeoGebra, Maple, «Живая геометрия», та інших, у навчальному процесі надає можливість створити динамічні моделі для ілюстрації, візуалізації та демонстрації різних математичних понять, означень, теорем, моделей плоских фігур, а також просторових фігур та їх розгортки.

Проблемами впровадження сучасних ІКТ у навчання математики займалися такі дослідники, як, В. І. Клочко, М. Б. Ковальчук, В. М. Ракута, М. І. Жалдак [1] та багато інших науковців. Результати досліджень цих науковців показують, що впровадження ІКТ у навчальний процес дозволяє розширити можливості вчителя у реалізації дидактичних принципів та сприяти активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів, але готові конструкції знижують мобільність просторового мислення, тобто учні не зможуть здобути достатньо практичних навичок виконання рисунків та використання їх, як допоміжних засобів при розв'язанні задач. Таким чином зв'язок теорії з практикою, що є найважливішим при вивченні будь-якої дисципліни, не реалізується.

У процесі розв'язування задач на уроках геометрії досить часто в учнів виникають труднощі саме з побудовою рисунка до задачі. Створення рисунка є незамінною

частиною розв'язування геометричних задач, зокрема задач на побудову. Теоретико-методичні аспекти формування умінь та навичок учнів побудови зображень стереометричних фігур та розвитку просторової уяви висвітлювались у працях Н. В. Литвиненка [4], А. А. Заславського [2], П. Г. Казакова [3], З. І. Слєпкань [6], В. О. Швець, І. С. Якиманської [7] та інших.

І. С. Якиманська [7] під просторовою уявою пропонує розуміти вільне володіння та оперування просторовими образами, які створюються на різній наочній основі, їх перетворення із врахуванням вимог задачі. Готові конструкції, створені у програмах динамічної математики, можуть дати уявлення про властивості просторових фігур та їх елементів, навіть дещо прискорити навчальний процес. Такі моделі виглядають значно зрозуміліше, ніж рисунки на площині, які не можна обертати чи змінювати їх параметри. Але практичні навички учні можуть здобути тільки виконуючи креслення самостійно. Звісно ж без використання готових моделей просторових тіл не відбувається вивчення стереометрії. На уроках доцільно використовувати наприклад каркаси об'ємних тіл, пропонуючи учням з різних ракурсів виконувати рисунок, щоб при розв'язанні задачі вони могли уявити найвдаліше розташування фігури, та зобразити її проекцію на папері у найзручнішому ракурсі.

За результатами останніх ЗНО, у тому числі і пробного ЗНО 2019 року, відзначається зниження геометричної підготовленості учнів. За офіційним звітом про проведення в 2018 році зовнішнього незалежного оцінювання, із 33-х завдань налічували: 3 – з вибором однієї правильної відповіді, 1 – на встановлення відповідності, 1 – відкрита форма з розгорнутою відповіддю. Навіть серед тестових завдань виникли проблеми. При аналізі статистичних даних результатів виконання завдань сертифікаційної роботи, було виявлено, що найскладнішими виявилися завдання зі стереометрії, а саме з використанням розгортки та перерізу тіла, що складається з найпростіших елементів. Майже третина учасників тестування показали незнання основних аксіом стереометрії та властивостей паралельних прямих. Завдання на встановлення відповідності, пов'язане з порівнянням параметрів циліндра і конуса з відомими об'ємами, не виконали взагалі лише 20% і воно виявилось не складнішим за інші завдання такого типу. Більше як 80 % – не змогли зобразити переріз правильної чотирикутної піраміди заданою площиною, не кажучи вже про визначення виду перерізу та обчислення його периметру.

Також розробники сертифікаційної роботи вважають доцільним збільшити частку стереометричних і планіметричних задач з практичним змістом. Зокрема вже у пробному ЗНО завдання що потребує розгорнутої відповіді вже дещо складніше.

Задача. Площина β проходить через точку A , розташовану на поверхні кулі. Відстань від центра цієї кулі до площини β дорівнює d (d менше радіуса кулі, $d \neq 0$). Радіус кулі, проведений в точку A , утворює з площиною β кут α .

1. Зобразіть переріз кулі площиною α і укажіть на рисунку відстань α .
2. Обґрунтуйте положення кута α .
3. Визначте площу цього перерізу.

Як бачимо, розв'язання такої задачі, потребує навичок побудови рисунка, знання понять і формул, а також сформованих складних стереометричних уявлень. Натомість у шкільній програмі скорочуються і викидаються години на розв'язання задач на побудову об'ємних тіл. Ще у далекому 1946 році М. Ф. Четверухін зазначав: «... доводиться визнати, що середня школа не дає необхідної підготовки учням у області просторових уявлень і умінь застосовувати останні у повсякденному житті... можна вказати дві головні причини цього явища. Перша – це погана постановка, а іноді і повна відсутність креслення (а також малювання) у школі. Друга причина – незадовільна методика викладання курсу геометрії (особливо – стереометрії) у школі. Зокрема, майже повна

відсутність задач з геометричним змістом, недостатня увага до геометричних побудов» [4].

Попри багаторазові реформування системи освіти, ця проблема актуальна і нині. У підручниках зі стереометрії взагалі відсутні задачі на побудову просторових фігур, натомість багато завдань вже на побудову їх перерізів, тому, за відсутності практики у виконанні рисунків, завдання зі стереометрії виявляються для випускників чи не найскладнішими.

Перед тим, як переходити до розв'язування обчислювальних стереометричних задач, треба навчити дітей правил побудови рисунка – проекції просторової фігури. Модель і рисунок дають змогу учням виокремити потрібні властивості просторових фігур і абстрагуватися від не важливих, виконати узагальнення, помітити потрібні відношення і зв'язки між елементами фігур, здійснити аналіз через синтез під час доведення теорем і розв'язування задач. Для формування в учнів просторових уявлень і розвитку уяви важливо починати не тільки їх запровадження понять, аксіом та теорем, а і задач на побудову проекцій плоских многокутників, побудови перпендикуляра до прямої і площини, перпендикулярної прямої до даної прямої чи до даної площини, та інші. Саме такі конструктивні задачі є опорними при розв'язанні обчислювальних задач, що потребують побудови проекцій просторових фігур, чи їх комбінацій, чи задач на побудову. Навіть найпростіші задачі зазначеного типу можуть викликати труднощі при розв'язуванні, або і взагалі унеможливити їх розв'язування, через помилки при виконанні рисунка. Приведемо приклад неправильного розв'язання таких задач.

Задача 1. Сторона рівностороннього трикутника дорівнює 3 см. Знайти відстань від площини трикутника до точки, яка рівновіддалена від його вершин на 2 см.

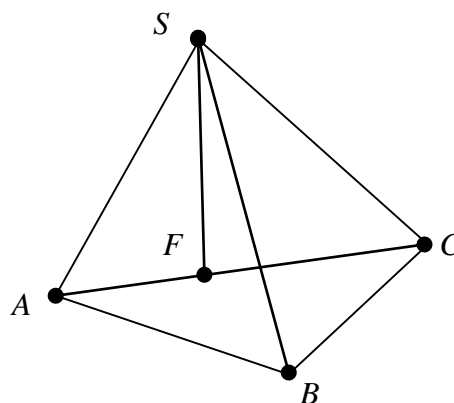


Рис. 1

Задачу розв'язано неправильно, оскільки деякі елементи зображені не за правилами побудови, а саме AC та SF мають бути штриховими лініями, відстань SF побудовано в площині ASC (Рис.1). Тому попередньо доцільно запропонувати задачу на побудову прямої перпендикулярної даній площині, що проходить через задану точку, разом з тим повторюючи та закріплюючи правила побудови рисунка проекції просторової фігури.

Отже, питання розв'язування конструктивних задач не тільки розвивають просторові уявлення, вони виробляють навички побудови рисунка при розв'язуванні обчислювальних задач. Дослідження труднощів, що виникають при розв'язуванні задач, показують, що учні у більшості випадків не можуть розв'язати задачу з числовими даними, оскільки не можуть побудувати правильний рисунок.

Ефективним засобом розвитку просторової уяви, накопичення стереометричних образів математичних понять, активізації уяви, як вже зазначалося раніше, є навчальні програми динамічної математики, але використання на уроках математики комп'ютерної

графіки не повинно бути основним засобом формування просторових уявлень, так як вони не забезпечують повною мірою розвиток навичок розв'язування стереометричних задач. Тому доцільно при вивченні стереометрії збільшити кількість годин на розв'язування конструктивних задач на побудову.

Список використаних джерел

1. Жалдак М. І. Математика з комп'ютером: Посібник для вчителів / М.І. Жалдак – К.: Техніка, – 2008. – 280 с.
2. Заславський А. А. Геометричні перетворення / А.А. Заславський. – М.: МЦНМО, 2004. – 86с.
3. Казаков П. Г. Параллельные проекции и методы решения конструктивных задач: Пособие для учителей / П. Г. Казаков. – М.: Учпедгиз, – 1960. – 116 с.
4. Литвиненко Н. В. Задачи на развитие пространственных представлений : книга для учителя / Н. В. Литвиненко. – М.: Просвещение, – 1991. – 127 с.
5. Офіційний звіт про проведення в 2018 році зовнішнього незалежного оцінювання результатів навчання, здобутих на основі повної загальної середньої освіти : у 2 т. / Київ : УЦОЯО, 2018. Т. 2. 350с.
6. Слєпкань З.І. Методика навчання математики / З.І. Слєпкань. – К.: Вища шк., 2006. – 582 с.
7. Якиманская И. С. Развитие пространственного мышления школьников / И. С. Якиманская – М. : Педагогика, 1980. – 240 с.

Анотація. Приходько О. Розвиток просторової уяви учнів при розв'язуванні конструктивних задач на побудову на уроках стереометрії. У даній статті розглянуто важливість розв'язування задач на побудову на уроках стереометрії в школі, що сприятиме формуванню просторових уявлень та просторової уяви учнів. Висновки зроблені на основі аналізу публікацій дослідників та звітної документації щодо результатів ЗНО 2018.

Ключові слова: Конструктивні задачі, просторові уявлення, просторова уява, побудова рисунка, стереометричні образи.

Abstract. Prykhodko O. Development of Students' Spatial Imagination in Solving Constructional Problems at the Lessons of Stereometry. There are consider the importance of solving tasks for construction at the lessons of stereometry in the school, which will contribute to the formation of spatial representations and spatial imagination of students in this article. The findings are based on the analysis of the researchers' publications and the reporting on the results of the EIA in 2018.

Keywords: Constructive tasks, spatial representations, spatial imagination, drawing design, stereometric images.