УДК 373.5:51

Чінчой А. О.
Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка

СТВОРЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ЗАДАЧ З ЕЛЕМЕНТАМИ ІСТОРИЗМУ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ УЧНІВ ГУМАНІТАРНИХ КЛАСІВ

У статті розкрита методика навчання учнів гуманітарних класів створенню математичних задач з історичним змістом.
Ключові слова: *пізнавальний інтерес, математичні задачі з історичним змістом.*

Математика займає особливе місце серед шкільних предметів, оскільки може розв'язувати завдання, пов'язані з різноманітними явищами природи і суспільної діяльності, що сприяє розширенню кругозору й розвитку мислення учнів. Для підвищення рівня мотивації при навчанні математики в гуманітарних класах значну увагу приділяють пізнавальному інтересу учнів.

Джерелами формування пізнавального інтересу на уроках математики є *зміст навчального матеріалу* та *організація навчального процесу* (методи, форми, які використовує вчитель у процесі роботи).

Щоб стимулювати пізнавальну діяльність учнів, *зміст навчального матеріалу*, має містити елементи історизму (тоді учні усвідомлюють етапи розвитку математики) та задачі практичного характеру (щоб учні розуміли практичну значущість набутих знань).

Застосування історичних задач у навчальному процесі сприяє підвищенню зацікавленості математикою, кращому й глибшому засвоєнню навчального матеріалу, формуванню світогляду учнів.

Різні напрямки і засоби реалізації принципу практичної спрямованості навчання математики висвітлені в методичних доробках: З. І. Слєпкань, Г. П. Бевза, М. І. Бурди, В. О. Швеця, Б. В. Гнеденка, Ю. М. Колягіна, Н. А. Тарасенкової та ін. Деякі аспекти добору прикладних задач, зокрема, задач історичного змісту, досліджували В. Г. Бевз, І. М. Шапіро, Н. Я. Віленкін, Г. В. Дорофєєва, І. Я. Детман та ін.

Для гуманітарних класів профільної школи розроблені потужна методика навчання математики і дидактичний матеріал практичного змісту, але завжди залишається актуальною проблема пізнавального інтересу учнів. Частково розв'язати цю проблему можна за рахунок краєзнавчого матеріалу історичного змісту.

Метою статті є розробка й теоретичне обґрунтування методики створення учнями гуманітарних класів математичних задач з історичним змістом.

Математична задача з історичним змістом – це різновид задачі практичного змісту, яка розкриває застосування математики в суміжних дисциплінах, при виконанні розмаїття вимог і дій [1, с. 5]. Такі задачі мають відповідати таким вимогам: 1) пізнавальна цінність та виховний вплив на учнів; 2) доступність використаного в задачі математичного матеріалу; 3) реальність описаних ситуацій, числових значень, даних, постановки питання й отриманого розв'язку.

Створення математичних задач розвиває конструктивні здібності учнів та практичне й просторове мислення. Під час створення задачі учень натрапляє на велику кількість проблем, які необхідно розв'язати:

1) надлишкова або недостатня кількість даних в умові задачі;
2) застосування математичного апарату;
3) створення математичної моделі задачі;

4) реальність процесів та подій, розкритих у задачній ситуації;

5) не суперечність даних задачі між собою.

Основним є навчити учнів виділяти суттєві ознаки понять, які визначають обране явище, здійснювати правильний вибір математичного апарату для розв'язання поставленої проблеми та визначати достовірність отриманого результату й здійснювати перевірку. Цей процес можна розпочинати з практичних робіт, що передбачають підготовку учнів до створення таких задач, розкривати основні етапи із створення задачі (виділяти суттєві фактори, що по-різному впливають на досліджуване явище, здійснити аналіз розв'язання, правильно розуміти отриманий результат).

Вимоги до задач створюваних учнями

1. Описана в задачі практична ситуація має бути зрозуміла для учня, знайома за досвідом його трудової, творчої та майбутньої професійної діяльності.

2. Задача має бути підібрана так, щоб модель її розв'язання відповідала рівню математичних знань учнів.

3. При створенні математичної моделі задачі допустимі спрощення й відмова від деяких факторів, що впливають на вивчення явища, застосування яких полегшило б учням розв'язання математичної задачі. Такі спрощення підвищують рівень наближеності отриманого результату. Вони є прийнятними тією мірою, у якій їх застосування не змінює суть практичної задачі.

Оскільки задачі, які ми розглядаємо в першу чергу, призначені для учнів гуманітарного профілю належну увагу слід приділяти *ілюстративному матеріалу*. У шкільній практиці найчастіше використовують такі ілюстрації: фотографії, які містять конкретні образи об'єктів; навчальні або композиційні ілюстрації; схематичні ілюстрації (схеми, діаграми тощо).

Окремі задачі передбачають виконання графічних завдань. Наочність – одна із особливостей геометрії, вона допомагає визначати властивості геометричної фігури, зрозуміти й запам'ятати їх. Але наочність не є достатньою без доведення визначених властивостей. Створення малюнків до задач є основним етапом у розв'язанні задачі з геометрії, тому важливо навчити учнів правильно виконувати малюнки до задач, вміти зображати властивості фігур, враховуючи умову задачі та особливості самого об'єкта, що досліджується.

Види задач практичного змісту

1. Задачі на складання таблиць (повідомляється математичне правило, на основі якого має бути заповнена таблиця. Це може бути формула або графік).

Задача № 1. Дано переріз рову Єлисаветградської фортеці. Знайти площу заповненої водою частини рову, якщо його глибина h м, а ширина b м і кут між поверхнею води та стінкою рову дорівнює α. Розв'язок подати у вигляді таблиці для різних значень вхідних параметрів a, b, α.

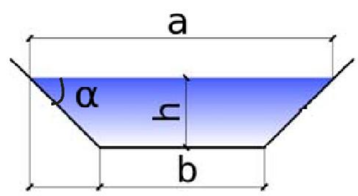

Рис. 1. Переріз рову фортеці

Розв'язання: Переріз рову фортеці відповідно до рисунку 1 має форму рівнобічної трапеції.

$S_{трапеції} = \frac{a+b}{2} \cdot h$, де h – глибина рову, b – ширина дна (основа трапеції), a – довжина водної поверхні перерізу рову (основа трапеції). Щоб знайти площу перерізу, необхідно знайти основу трапеції a. Розглянемо рис. 2.

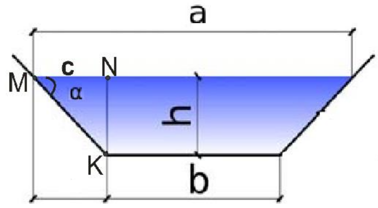

Рис. 2. Переріз рову

З ΔKMN : $c = MN = \frac{KN}{tg\alpha}$. Так як трапеція рівнобічна

$a = 2 \cdot c + b = 2 \cdot \frac{KN}{tg\alpha} + b = 2 \cdot \frac{h}{tg\alpha} + b$

Загальна формула $S_{трапеції} = \dfrac{2 \cdot \dfrac{h}{tg\alpha} + b + b}{2} \cdot h = \left(\dfrac{h}{tg\alpha} + b \right) \cdot h$

Таблиця 1

Значення площі перерізу рову

Дані	*Випадок № 1*	*Випадок № 2*	*Випадок № 3*	*Випадок № 4*
b	20 м	35 м	25 м	30 м
h	10 м	15 м	$10\sqrt{3}$ м	$15\sqrt{2}$ м
α	30°	45°	60°	75°
$S_{перерізу}$	$100\sqrt{3}+300$ м^2	750 м^2	$350\sqrt{3}$ м^2	$900-225\sqrt{3}$ м^2

Примітка: у випадку № 4 застосуємо формулу $tg(\alpha+\beta) = \dfrac{tg\alpha + tg\beta}{1 - tg\alpha \cdot tg\beta}$.

2. Задачі на визначення значень величин, що зустрічаються в практичній діяльності (розв'язання задачі зводиться до обчислення числового значення алгебраїчного виразу).

Розглянемо задачу з курсу стереометрії на застосування знань та вмінь з теми "Перпендикуляр і похила".

Рис. 3. Підвал фортеці

Задача № 2. Підземний склад (рис. 3) з порохом та боєприпасами, що розміщувався в центрі фортеці Св. Єлизаветти має форму напівциліндра. Як розмітити дві підпорки, основи яких повинні бути однаково віддаленими за підлогою і від найближчої стінки та міститись на відстані 2 м одна від одної. Визначити висоту підпорок, якщо ширина підвалу дорівнює 8 м.

Розв'язання: Розглянемо схематичне зображення підвалу (рис. 4).

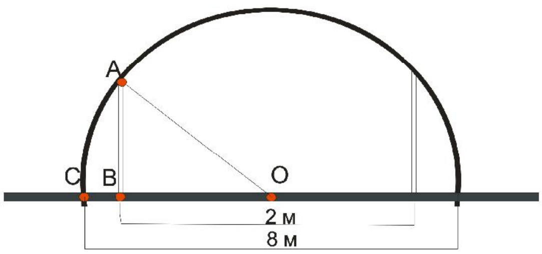

Рис. 4. Схематичне зображення підвалу фортеці

Проаналізувавши умову задачі встановлюємо, що шуканою величиною є AB – висота підпорки. Підвал має форму напівциліндра, а тому CO – радіус кола, що є перерізом підвалу.

$CO = \dfrac{d}{2} = \dfrac{8}{2} = 4$, де d – діаметр перерізу підвалу. Відстань між підпорками 2 м, BO=1 м, AO – радіус перерізу. За теоремою Піфагора: $AB^2 = AO^2 - BO^2$, $AB = \sqrt{4^2 - 1^2} = \sqrt{3}$.

Відповідь: Висота підпорок $\sqrt{3}$ м.

3. Задачі на застосування та обґрунтування формул (пошук походження формул, їх доведення з використанням теоретичних знань, розв'язки можуть бути знайдені наближено).

Задача №3. Оборонний вал фортеці Святої Єлизавети має форму правильного дванадцятикутника. Установити довжину сторони правильного дванадцятикутника, що міститься в центрі фортеці, коли відомо, що радіус кола, описаного навколо фортеці, дорівнює 50 м.

Розв'язання: Пригадаємо формулу, що пов'язує сторону правильного дванадцятикутника із радіусом описаного навколо нього кола. Правило арабського математика ал-Кархі [2, с. 92].

$$a^2 = \left(\left(\frac{d}{2} - \sqrt{\left(\frac{d}{2}\right)^2 - \left(\frac{d}{4}\right)^2} \right)^2 + \left(\frac{d}{4}\right)^2 \right)$$, де d – діаметр кола описаного навколо правильного многокутника.

$$d = 2 \cdot r = 2 \cdot 50 = 100$$

$$a^2 = \left(\left(\frac{d}{2} - \sqrt{\left(\frac{d}{2}\right)^2 - \left(\frac{d}{4}\right)^2} \right)^2 + \left(\frac{d}{4}\right)^2 \right) = \left(\left(\frac{100}{2} - \sqrt{\left(\frac{100}{2}\right)^2 - \left(\frac{100}{4}\right)^2} \right)^2 + \left(\frac{100}{4}\right)^2 \right) =$$

$$= \left(\left(50 - \sqrt{(50)^2 - (25)^2} \right)^2 + (25)^2 \right) = 2500 \cdot (2 - \sqrt{3})$$

$$a = \sqrt{2500 \cdot (2 - \sqrt{3})} = 50\sqrt{2 - \sqrt{3}}$$

Відповідь: сторона правильного дванадцятикутника, що розміщений у середині фортеці, $50\sqrt{2 - \sqrt{3}}$.

4. Задачі на виведення формул залежностей, що трапляються на практиці (розв'язання задач може бути істинним, якщо наявні чіткі відомості про виробничий процес, про явище, яке необхідно описати на мові математики).

5. Задачі на побудову функцій (побудова й визначення властивостей функцій, які описують залежності з практичного життя).

Види практичних робіт, що готують учня до створення власних задач

Пізнавальні роботи мають на меті поставити учнів в умови відкриття ними нових математичних фактів. Встановлена закономірність дає можливість учням висунути гіпотезу, яка або підтверджується, або спростовується доведенням.

Тренувальні роботи ставлять за мету виробити в учнів уміння застосовувати теоретичні знання з математики до розв'язання конкретних задач. Виконання таких робіт пов'язане з вимірюванням лінійних розмірів, площ плоских фігур, об'ємів і площ поверхонь просторових тіл.

Задача № 4. За ілюстрацією (рис. 5) встановити вид і знайти градусну міру зображеного кута.

Розв'язання: Кут, зображений на малюнку, є двогранним кутом (кут між двома площинами). Щоб знайти градусну міру двогранного кута, треба розглянути відповідний лінійний кут двогранного кута. Побудуємо спрощений малюнок (рис. 6).

Рис. 5. Інгульський міст

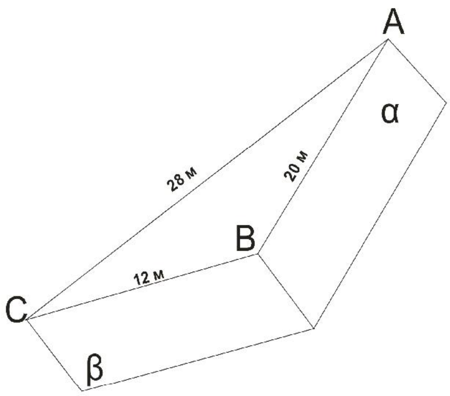

Рис. 6. Схематичне зображення

Необхідно знайти кут між площинами α і β. Шуканий кут $\angle ABC$. За теоремою косинусів виразимо $\cos\angle ABC$.

$$\cos\angle ABC = \frac{AB^2 + BC^2 - AC^2}{2\cdot AB\cdot BC} = \frac{20^2 + 12^2 - 28^2}{2\cdot 20\cdot 12} = -\frac{1}{2} = -\cos 60^0 = \cos 120^0$$

Відповідь: кут між площинами на рисунку є двогранним і його градусна міра дорівнює 120^0.

Вимірювальні роботи на місцевості пов'язані з вимірюванням реальних відстаней, у тому числі й між недоступними предметами, висот, площ земельних ділянок, знімком плану місцевості. Цінність вимірювальних робіт на місцевості є важливою для математичної освіти учнів.

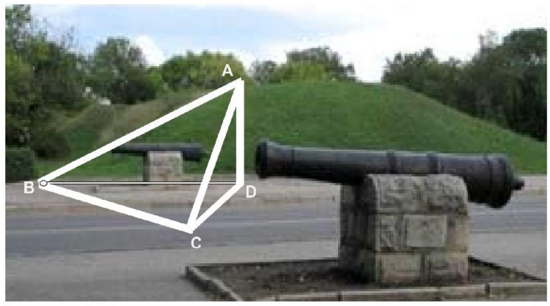

Рис. 7. Вал фортеці

Задача № 5. З вершини валу фортеці прокладено дорогу під кутом 10^0 до його підошви, найбільший кут нахилу дорівнює 30^0. Під яким кутом до підошви валу треба прокласти дорогу?

Розв`язання: Побудуємо схематичне зображення рис. 8. Знайдемо $\angle ABC$.

Уведемо допоміжну величину. Нехай $AD = a$, тоді $AC = 2a$ як гіпотенуза проти кута 30°.

$$AB = \frac{BC}{\sin 16^0} = \frac{a}{\sin 16^0},$$

$$\sin\angle ABC = \frac{BD}{AB} = \frac{2a}{\frac{a}{\sin 16^0}} = 2\cdot\sin 16^0.$$

$\sin 16^0 = 0{,}2756$ і $\sin\angle ABC = 0{,}5512$,

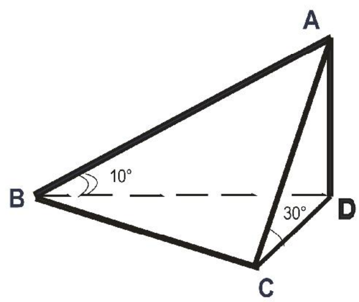

Рис. 8. Схематичне зображення валу

Відповідь: під кутом $\angle ABC \approx 33^0$ до підошви валу треба прокласти дорогу.

У роботі із закріплення знань важливе місце займають задачі практичного змісту з елементами історизму, які учні складають самостійно. Під час їх створення застосовують знання, вміння та навички, які школярі набули на уроках, екскурсіях, при відвіданні музею. Це сприяє глибшому засвоєнню навчального матеріалу та подальшому практичному застосуванню.

Використана література:

1. *Шапиро И. М.* Исспользование задач с практическим содержанием в преподавании математики / И. М. Шапиро. – М. : Просвещение, 1990. – 96 с.
2. *Малыгин К. А.* Элементы историзма в преподавании математик в средней школе / К. А. Малыгин. – М. : Просвещение, 1963. – 226 с.

Чинчей А. А. Создание математических задач с элементами историзма как средство формирования познавательного интереса учеников гуманитарных классов.

В статье раскрыта методика создания учениками гуманитарных классов задач с историческим содержанием.

Ключевые слова: *познавательный интерес, задачи с историческим содержанием.*

Chinchey A. O. Creation of mathematical tasks with the elements of historical method as a mean of forming of cognitive interest of students of humanitarian classes.

This article describes a technique for creating classes pupils humanitarian tasks Some of the elements of historicism.

Keywords: *students create math problems, problems with historical content.*

УДК 378.016:514.752

Шаповалова Н. В., Панченко Л. Л.
Національний педагогічний університет
імені М. П. Драгоманова

ДИФЕРЕНЦІАЛЬНА ГЕОМЕТРІЯ У ФОРМУВАННІ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ І ФІЗИКИ

У статті розглянуті мета, зміст, основні завдання та форми організації навчання диференціальної геометрії студентів педагогічних вищих навчальних закладів в умовах особистісно орієнтованого навчання з урахуванням навчальних можливостей студентів. Запропонована система навчання диференціальної геометрії з використанням модульної технології та рейтингового оцінювання якості засвоєння навчального матеріалу для формування професійних компетентностей майбутніх вчителів математики і фізики.

Ключові слова: *диференціальна геометрія, компетентність, міжпредметні зв'язки, навчання, навчальний процес, фізика.*

Розвиток системи освіти має відбуватися відповідно до потреб і запитів суспільства. В умовах ускладнення та диференціації соціальних, економічних та культурних процесів перед освітою постає завдання цілеспрямованого формування особистості, здатної не тільки відтворювати отримані фахові знання, але й виступати повноправним суб'єктом суспільного життя, зберігаючи при цьому власну соціокультурну індивідуальність у гармонії всіх її культурних якостей. Освіта має перетворитися у цілісну полікомпонентну систему і передавати культурні надбання світової цивілізації у їх структурній повноті, формувати всі основні види діяльності, розвивати у повному обсязі творчі сили кожної людини. Професійна компетентність спеціаліста передбачає не тільки фахові навички та вміння, а і багато інших якостей, зокрема, загальну культуру особистості, професійну майстерність, світогляд тощо.

Головними компонентами педагогічної освіти є загальноосвітня, загально педагогічна та спеціальна педагогічна підготовка. Кожний педагог, крім опанування