

УДК 510.2:371.3

ВИКОРИСТАННЯ ЗАДАЧ ПРИКЛАДНОГО ЗМІСТУ ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИКИ У СТАРШІЙ ШКОЛІ

Жалоба Марія, Ізюмченко Людмила

Науковий керівник – канд. фіз.-мат. наук, доцент Ізюмченко Л.В.

Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені

Володимира Винниченка

Анотація. Прикладна спрямованість шкільного курсу математики – одна із цілей математичної освіти і основа, на якій опанування учнями математичних знань, вмінь та навичок їх використовувати, відбувається значно ефективніше. У статті йдеться про необхідність практичної спрямованості задач при вивченні математики у старшій школі. Розглянуто приклади задач на тему ресурсо- та енергозбереження, економії сімейного бюджету. Показано актуальність проблеми та необхідність змінити підхід до умов задач, змістивши акцент на ті задачі, які диктує постіндустріальне інформаційне суспільство. Також акцентовано увагу на необхідності збільшення відсотку задач економічного змісту та завданнях прикладного змісту ЗНО з математики

Ключові слова: задача, практична спрямованість, задача прикладного характеру.

Use of the applicable content task for studying mathematics in the old school

Zhaloba Maria, Iziiumchenko Liudmyla

Scientific adviser: candidate of physical and mathematical sciences, associate professor

Iziiumchenko L.V.

*Central Ukrainian State Pedagogical University named after V.Vynnychenko, Kropivnitsky,
Ukraine*

Summary: The applied orientation of the school course of mathematics is one of the goals of mathematical education and the basis, on which students master mathematical knowledge, skills and abilities to use it, more effectively. The article says about the necessity of practical orientation of tasks while studying mathematics in high school. There were considered the examples of problems on resource- and energy saving, saving family budget. There was shown the actuality of the problem and the necessity to change the approach to the conditions of tasks, with the emphasis on those tasks, that are dictated by the post-industrial informational society. The emphasis is also placed on the necessity to increase the percentage of tasks of economic content and the tasks of the applied content of the TEC in mathematics IEE in mathematics.

Keywords: task, practical orientation, problem of applied character.

Постановка проблеми. Сучасні потреби розвитку України вимагають переходу на нову, більш гнучку, ніж існуюча, стратегію математичної освіти. Особистісна спрямованість освіти є однією з основних тенденцій розвитку сучасної школи. У новому Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти визначені вимоги до освіченості учнів основної і старшої школи.

Для успішної участі у сучасному суспільному житті особистість повинна володіти певними прийомами природничо-математичної діяльності та навичками їх застосувань до розв'язання практичних задач. Одним з головних завдань є забезпечення умов для досягнення кожним учнем практичної компетентності, яка є важливим показником природничої підготовки молоді. Вона певною мірою свідчить про готовність молоді до повсякденного життя, до найважливіших видів суспільної діяльності, до оволодіння професійною освітою.

Серед завдань галузі можна виділити практичну спрямованість уроків математики – уміння застосовувати математичні методи у процесі розв'язування навчальних і практичних задач, використовувати математичні знання і вміння під час вивчення інших навчальних предметів, використовувати отриману інформацію в особистому житті. [2]

Мета та завдання. Теоретично обґрунтувати необхідність використання задач практичного змісту з метою реалізації прикладної спрямованості шкільного курсу математики; з'ясувати можливості розширення спектру застосувань практичних задач; довести необхідність збільшувати кількість практичних задач в процесі вивчення математики; продемонструвати на прикладах зразки рекомендованих задач; показати перспективи застосування практичного підходу в процесі вивчення математики.

Виклад основного матеріалу. В.Г. Болтянський писав, що «задачі прикладного характеру мають у загальноосвітній школі важливе значення перш за все для виховання в учнів інтересу до математики. На прикладі добре складених задач прикладного змісту учні будуть переконуватись у значенні

математики для різноманітних сфер людської діяльності, в її користі і необхідності для практичної роботи, побачать широту можливих застосувань математики, зрозуміють її роль в сучасній культурі» [1].

Розв'язування задач практичного змісту сприяє підвищенню ефективності навчання математики. Звернення до прикладів із життя і навколишньої дійсності полегшує вчителю організацію цілеспрямованої навчальної діяльності учнів. Основним завданням прикладних задач є завдання пов'язати реальне життя з математикою. Звертаємо увагу на те, що серед завдань зовнішнього незалежного оцінювання з математики, яке складають учні 11 класі, містяться задачі практичного змісту та прикладні завдання.

Економічний розвиток деяких країн показує, що фінансово-економічна обізнаність у країні є головним джерелом фінансового розвитку держави. Не випадково в розвинутих країнах цьому приділяється велика увага: з фінансовими проблемами учні знайомляться вже з перших шкільних років та протягом всього навчального періоду поповнюють навичками розв'язання фінансово-математичних задач. Сьогодні, коли умови ринкових відносин у державі набувають все більших обертів, доцільно адаптувати учнів до розв'язання низки фінансових проблем реального життя.

Бюджет кожної сім'ї є важливою складовою фінансової системи держави. Серед багатьох аспектів проблеми підготовки учнів до дорослого життя важливим є формування в них уявлення про сімейний бюджет та його особливості. Адже розумне планування власних доходів та витрат дозволяє родині заощаджувати кошти та спрямовувати їх на підвищення добробуту. Гарним засобом формування таких уявлень є математичні задачі на сімейний бюджет, які можна пропонувати учням під час навчання математики та підготовки до складання ЗНО з математики. Наведемо приклад такої задачі.

Задача 1. Нехай x – всі доходи родини за місяць, а витрати в середньому становлять 1800 грн. на місяць. Скласти функцію прибутку родини: а) за місяць; б) за рік.

Розв'язання.

За місяць функція прибутку виглядатиме так: $y = x - 1800$. Тоді за рік $y = (x - 1800) \cdot 12$.

Відповідь: функція прибутку за місяць $y = x - 1800$ (грн.); за рік $y = (x - 1800) \cdot 12$ (грн.).

Проблема теплозбереження є актуальною у сучасному житті. Донедавна вважалося, що енергоресурси майже нічого не коштують і завжди будуть доступними. Така споживацька психологія є неприйнятною в умовах сучасної ринкової економіки. У реаліях сьогодення панівним має бути принцип – за споживання треба платити. Тому основним завданням є вироблення в учнів розуміння того, що тепло, вода, газ, світло – це цінний ресурс, товар, який треба заощаджувати, тому що джерела цих ресурсів не є невичерпними. Інший виховний аспект даного питання – економічний. Як заощадити кошти сімейного бюджету, що для цього потрібно робити, можна проілюструвати на прикладі таких задач.

Задача 2. Цівка води товщиною в сірник за тиждень може призвести до втрат 480 л води. Скільки літрів води буде втрачено, якщо 1000 чоловік залишать не до кінця закритими крани? Скільком мешканцям вистачило б цієї води, якщо мінімальна її потреба для однієї людини на добу становить 30 л?

Розв'язання.

1) $480 \cdot 1000 = 480000$ (л.) – буде втрачено.

2) $480000 : 30 = 16000$ (чол.)

Відповідь: 16000 чоловік.

Ця задача змушує учнів замислитись, як іноді людська недбалість приводить до значних втрат такого дорогоцінного ресурсу як вода.

Задача 3. При чищенні зубів мама економно витрачає воду (прикриває кран, поки чистить зуби), а тато забуває це робити. Діти зробили виміри витрат води за показаннями лічильника і обчислили, що мама витрачає 1,5 літри кожного ранку, а тато у 2 рази більше. На скільки літрів більше витратить води за місяць тато, ніж мама?

Розв'язання.

Нехай у місяці 30 днів.

1) $1,5 \cdot 30 = 45(\text{л.})$ – витрачає мама.

2) $3 \cdot 30 = 90(\text{л.})$ – витрачає тато.

3) $90 - 45 = 45(\text{л.})$

Відповідь: на 45 літрів.

Виховне навантаження задач – розвиток економічних навичок, зв'язок з життям, необхідність задуматись над заощадженням води як для збереження ресурсу так і для економії сімейного бюджету.

Інша тема, яка актуальна на сьогоднішньому етапі – збереження електроенергії.

Задача 4. Кімната обладнана приладами освітлення, які споживають 300 Вт. Якщо замінити їх на енергозберігаючі прилади, то витрати скоротяться на 70%. Скільки ват протягом доби можна заощадити, використовуючи енергозберігаючі прилади?

Розв'язання.

$$\frac{300 \cdot 70}{100} = 210(\text{Вт}).$$

Відповідь: можна заощадити 210 Вт.

Задача 5. Сім'я з трьох чоловік у жовтні витратила 150 кВт електроенергії, а в листопаді на 20% більше. Якщо 1 кВт коштує 0,9 грн., скільки заплатили за електроенергію у жовтні? листопаді?

Розв'язання.

1) $150 + \frac{150 \cdot 20}{100} = 180 (\text{кВт})$ – витратили у листопаді.

2) $150 \cdot 0,9 = 135 (\text{грн.})$ – заплатили у жовтні.

3) $180 \cdot 0,9 = 162 (\text{грн.})$ – заплатили у листопаді.

Відповідь: 162 грн. заплатили за електроенергію у листопаді.

Очевидно, що завдання такого типу може запропонувати вчитель, а можуть скласти і учні, проаналізувавши проблему заощадження сімейного бюджету власної родини (приймаючи участь у проектній діяльності,

організованій вчителем), наприклад, з питання збереження теплоносіїв, плата за які невпинно зростає і б'є по гаманцям споживачів.

Задача 6. Сім'я, яка проживає у будинку без лічильника на тепло, щомісячно платить за опалення 350 грн. А сім'я, яка проживає у будинку з тепловим лічильником, платить 250 грн. На скільки відсотків більше платить сім'я з першого будинку (без теплового лічильника) у порівнянні з другою сім'єю (з тепловим лічильником)?

Розв'язання.

Оскільки відбувається порівняння з другою сім'єю, то її приймаємо за 100 %. Складемо пропорцію: 250 грн. – 100 %, 350 грн. – x %. Тоді $x = \frac{350 \cdot 100 \%}{250} = 140 \%$. Таким чином, на 40 % відсотків більше платить сім'я з першого будинку (без теплового лічильника).

Відповідь: на 40%.

Задача 7. У будинку 10 дерев'яних вікон. Заміна 1 вікна збереже 2% тепла. За місяць родина платить 1200 гривень за теплопостачання. На скільки скоротиться плата родини у разі заміни усіх вікон щомісяця?

Розв'язання.

Заміна 10 вікон збереже 20 % тепла. А тому математична модель задачі зводиться до відшукання 20 % від 1200 грн.: $\frac{1200 \cdot 20}{100} = 240$ (грн). Отже, в разі заміни всіх вікон щомісячна плата родини скоротиться на 240 гривень.

Відповідь: на 240 гривень.

Економне використання газу у побуті теж необхідне для збереження цього цінного природного багатства. Під час виконання завдання проекту учні зацікавились, яким чином можна економно використовувати газ у повсякденному житті. І ось така задача була запропонована учнями:

Задача 8. При приготуванні їжі на одній конфорці за 1 день витрачається $0,12 \text{ м}^3$ газу при інтенсивному вогні. Якщо тиск газу зробити помірним, то економія буде складати 30 %. Один кубічний метр газу коштує 6,95 грн. Якою

буде економія сімейного бюджету а) за місяць (30 днів), б) за рік (12 місяців), якщо використовується три конфорки?

Розв'язання.

Знайдемо, якою буде економії газу за один день (на одній конфорці):

$$\frac{0,12 \cdot 30}{100} = 0,036 (\text{м}^3), \text{ а за 30 днів ця економія складе } 1,08 \text{ м}^3 \text{ (} 0,036 \cdot 30 = 1,08 \text{ м}^3 \text{)}.$$

Тоді на трьох конфорках – це буде у три рази більше, тобто $3,24 \text{ м}^3$; це буде коштувати 22,52 грн. ($3,24 \cdot 6,95 \approx 22,52 \text{ грн}$). Тоді за 12 місяців економія складе 270, 24 грн. ($22,52 \cdot 12 = 270,24 \text{ грн}$).

Відповідь: економія за місяць складе 22,52 грн., за рік – 270,24 гривень.

Підсумки зовнішнього незалежного оцінювання з математики стверджують, що значна кількість учнів навіть не намагаються розв'язати задачі практичного змісту, і відсоток правильних відповідей на задачі такого типу дуже невисокий, а тому на уроках математики та при підготовці до ЗНО важливо розв'язувати такі задачі.

Наведемо приклади геометричних задач практичного змісту, зокрема, із завдань ЗНО.

Задача 9. На фарбування поверхні кулі діаметром 30 см витратили одну банку фарби. На скільки кульок діаметром 10 см вистачить такої банки фарби?

Вказівка: використайте подібність двох куль; коефіцієнт подібності $k = 30 : 10 = 3$; відношення площ подібних фігур $k^2 = 9$.

Відповідь: 9.

Задача 10. У магазині продаються дві піци однакової товщини різного діаметру: 30 см та 40 см. Ціна першої 60 грн., другої – 80 грн. Яку піцу купити вигідніше?

Вказівка: форма піци – циліндр, оскільки висоти циліндрів однакові, то об'єми відносяться як площі основ; коефіцієнт подібності $k = 30 : 40 = 3 : 4$; відношення площ подібних фігур $k^2 = 9 : 16$. Якщо першу піцу взяти за еталон, тоді ціна другої має бути $60 : \frac{9}{16} \approx 106,67$ грн., а вона коштує 80 грн.

Відповідь: Вигідніше купити другу піцу.

Задача 11 (ЗНО, 2009 р.). Свинцеву кулю радіуса 5 см переплавили в кульки однакового розміру, радіус кожної з яких – 1 см. Скільки таких кульок одержали? Втратами свинцю під час переплавлення знехтуйте.

Відповідь: 125.

Задача 12 (ЗНО, 2009 р.). Кімната має форму прямокутного паралелепіпеда (ширина кімнати – 4 м, довжина – 5 м, висота – 2,5 м). Площа стін дорівнює 0,8 площі бічної поверхні цього паралелепіпеда. Скільки фарби (у кг) потрібно, щоб повністю пофарбувати стіни і стелю цієї кімнати, якщо на 1 м² витрачається 0,25 кг фарби?

Розв'язання.

Площа бічної поверхні будь-якої прямої призми обчислюється за формулою: $S_b = P_{osn} \cdot h$, а тому маємо $P_{osn} = 2 \cdot (a + b)$, $P_{osn} = 2 \cdot (4 + 5) = 18$ м, бічна поверхня $S_b = 18 \cdot 2,5 = 45$ м². Тоді площа стін $0,8 \cdot S_b = 0,8 \cdot 45 = 36$ м², площа стелі $S_{osn} = 4 \cdot 5 = 20$ м². А тоді поверхня, яку треба фарбувати, має площу $S = 36 + 20 = 56$ м². Уся фарба, яка потрібна, відповідно: $56 \cdot 0,25 = 14$ кг.

Відповідь: 14 кг.

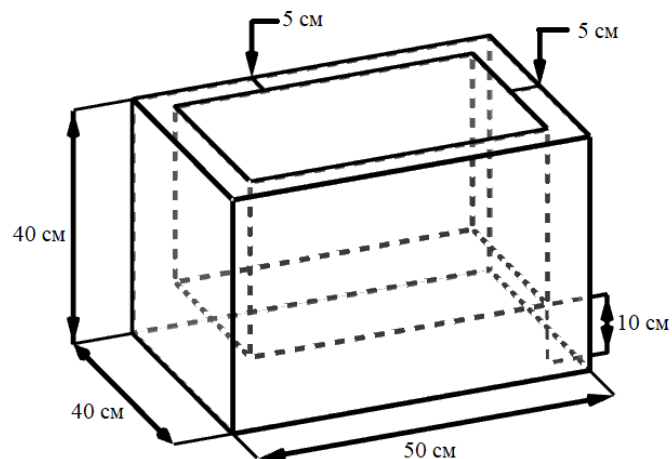
Задача 13. (ЗНО, 2010 р.) Цеглина має форму прямокутного паралелепіпеда з вимірами 25 см, 12 см, 6,5 см. Знайдіть масу m цеглини (для знаходження маси цеглини скористайтеся формулою $m = \rho V$, де $\rho = 1,8 \text{ г/см}^3$ – густина цегли).

Відповідь: 3,51 кг.

Задача 14. (ЗНО, 2007 р.) Для опалювальної системи будинку необхідні радіатори із розрахунку: три одиниці на 50 м³. Яку кількість одиниць радіаторів треба замовити, якщо новий будинок має форму прямокутного паралелепіпеда розміру 15 м x 18 м x 25 м?

Відповідь: 405.

Задача 15. (ЗНО, 2014 р.) На площі міста встановили однакові бетонні ємності для квітів, виготовлені у формі прямокутних паралелепіпедів, виміри яких дорівнюють 40 см, 40 см і 50 см (див. рис.). Товщина кожної з чотирьох бічних стінок становить 5 см, а товщина днища –



10 см. Який об'єм бетону (у м³) було використано для виготовлення 10 таких ємностей? Утратами бетону під час виготовлення знехтуйте.

Відповідь: 0,44 м³.

Задача 16. У циліндричній посудині рівень води дорівнює 11 см. У посудину опускають важку кулю, поверхня і об'єм якої виражаються одним числом. Після занурення кулі рівень води піднявся до країв посудини. Знайти висоту посудини (у см), якщо довжина радіуса її основи дорівнює 6 см [3].

Відповідь: 12.

Наведемо приклад задачі інтегративного характеру, яка має прикладний аспект, і пов'язує геометрію та елементи математичного аналізу з реальною задачею:

Задача 17. Консервна банка має форму циліндра. Якими мають бути розміри цієї банки (радіус основи, висота) та яким має бути відношення висоти циліндра до діаметра основи, щоб на виготовлення банки йшло якнайменше матеріалу, якщо вміст цієї банки 0,25 л? Відповіді розмірів указати у см, виконавши округлення до десятих.

Розв'язання.

Складемо математичну модель задачі: є циліндр, об'єм якого сталий. Потрібно досягти найменшого значення площі повної поверхні циліндра.

Об'єм циліндра обчислюється за формулою $V = \pi R^2 \cdot h$, $V = 0,25$ дм³. Позначимо радіус основи через x , тоді висота $h = \frac{V}{\pi x^2} = \frac{0,25}{\pi x^2}$. Площа повної

поверхні обчислюється за формулою $S = 2\pi R h + 2\pi R^2$, звідки $S(x) = 2\pi x \cdot \frac{0,25}{\pi x^2} + 2\pi x^2$ або $S(x) = \frac{0,5}{x} + 2\pi x^2$. Необхідною умовою мінімуму

функції є рівність нулю похідної: $S'(x) = -\frac{0,5}{x^2} + 4\pi x$, звідки маємо рівняння:

$$-\frac{0,5}{x^2} + 4\pi x = 0, \text{ а тоді } -0,5 + 4\pi x^3 = 0. \text{ Звідси маємо } x = \sqrt[3]{\frac{0,5}{4\pi}} = \frac{1}{2} \sqrt[3]{\frac{1}{\pi}} \approx 0,3414 \text{ дм.}$$

Оскільки друга похідна $S''(x) = \frac{1}{x^3} + 4\pi$ у цій точці додатна, то $x \approx 0,3414$ є

точкою мінімуму функції $S(x)$. Тоді висота $h = \frac{0,25}{\pi x^2} \approx \frac{0,25}{\pi \cdot 0,3414^2} \approx 0,6828$ дм.

Оскільки відповідь потребує запису у сантиметрах (і округлених до десятих), то маємо: $R = 3,414 \approx 3,4$ см, $h = 6,828 \approx 6,8$ см. Відношення висоти до діаметра

$$\text{основи: } \frac{h}{d} = \frac{h}{2R} \approx \frac{6,828}{2 \cdot 3,414} = 1.$$

$$\text{Відповідь: } R \approx 3,4 \text{ см, } h \approx 6,8 \text{ см; } \frac{h}{d} \approx 1.$$

Висновки та перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження: Прикладна спрямованість навчання математики формує в учнів розуміння математики, як методу пізнання та перетворення оточуючого світу, який має розглядатися не тільки областю застосувань математики, а й невичерпним джерелом нових математичних ідей. Навчання математичного моделювання, застосування математичних знань до розв'язування задач прикладного змісту, що виникають поза межами математики і розв'язуються математичними методами, сприяє зміцненню мотивації навчання, системності, дієвості, гнучкості знань, стимулює пізнавальні інтереси учнів. Проблема посилення прикладної спрямованості навчання математики в основній школі, інноваційний характер введеної навчальної практики учнів загальноосвітніх навчальних закладів, відсутність навчально-методичного забезпечення для проведення предметної практики з математики, як комплексної позаурочної форми навчання в умовах запровадження освітніх стандартів та особистісного спрямування шкільної освіти базового рівня й обумовили вибір теми роботи. У педагогічних дослідженнях прикладну спрямованість математики розуміють як

змістовний та методологічний зв'язок шкільного курсу з практикою, що передбачає формування в учнів умінь, необхідних для розв'язування засобами математики практичних задач.

Подальші дослідження у цій тематиці можуть бути пов'язані з накопиченням і складанням нових математичних задач прикладного та практичного змісту із різних сфер побуту, виробництва та оточуючого середовища.

Список літератури:

1. Бевз Г.П. Методика викладання математики. – К.: «Вища школа», 1989. – 367 с.
2. Бевз Г. П. Прикладна спрямованість шкільного курсу геометрії: Посіб. для вчителя / Г. П. Бевз. К.: Видавниче підприємство «Перше вересня», 1999. – 56 с.
3. Ізюмченко Л.В., Ботузова Ю.В., Ткаченко Л.А. Інтенсифікація підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання з математики (стереометрія). – Кропивницький: КОШПО імені Василя Сухомлинського, 2018. – 121 с.