Scientific journal
PHYSICAL AND MATHEMATICAL EDUCATION
Has been issued since 2013.

Науковий журнал
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНА ОСВІТА
Видається з 2013.

ISSN 2413-158X (online)
ISSN 2413-1571 (print)

http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/

Денисенко В.М. Практична самореалізація вчителя: прикладні задачі як засіб активізації пізнавальної діяльності учнів на уроках математики. Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 4(26). Частина 2. С. 72-78.

Denysenko V. Practical Self-Realization of a Teacher: Applied Problems as a Means of Activating Students' Cognitive Activity in Mathematics Lessons. Physical and Mathematical Education. 2020. Issue 4(26). Part 2. P. 72-78.

DOI 10.31110/2413-1571-2020-026-4-037

В.М. Денисенко
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Україна

ПРАКТИЧНА САМОРЕАЛІЗАЦІЯ ВЧИТЕЛЯ:
ПРИКЛАДНІ ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

АНОТАЦІЯ

Формулювання проблеми. *У національній державній програмі «Освіта» (Україна XXI століття) зазначено, що загальна середня освіта має забезпечувати продовження всебічного розвитку дитини як цілісної особистості її здібностей і обдаровань, збагачення на цій основі інтелектуального потенціалу народу, його духовності та культури, формування громадянина України, здатного до свідомого суспільного вибору. Потяг до знань, високу пізнавальну активність та уміння самовдосконалюватися необхідно розвивати й виховувати ще у школі. Серед завдань, що ставляться у наші дні перед школою, одним із найважливіших є підвищення інтересу учнів до навчання.*

Матеріали і методи: *аналіз методичної літератури, чинних навчальних програм та підручників; аналіз досвіду працюючих учителів математики.*

Результати. *Приклади задач для використання на уроках математики.*

Висновки. *Використання прикладних завдань спрощує роботу вчителя математики і його підготовку до занять.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: самореалізація вчителя, прикладні завдання, пізнавальна діяльність, математика, методична підготовка, діяльність вчителя, професійна освіта.

Сучасна освіта все більше наголошує на необхідності формування не лише теоретичних знань, а й практичних умінь та навичок. Математика, як фундаментальна наука, відіграє важливу роль у розвитку логічного мислення, аналітичних здібностей та творчого потенціалу учнів. Однак, традиційні методи навчання математики часто не дозволяють повністю залучити учнів до навчального процесу та розвинути в них інтерес до предмета.

Саме тому актуальним є пошук нових підходів та методів, які б зробили уроки математики більш цікавими, змістовними та ефективними. Одним із таких методів є використання прикладних задач.

Прикладні задачі – це завдання, які моделюють реальні життєві ситуації та вимагають від учнів не тільки знання математичних формул і теорем, а й уміння застосовувати їх для розв'язання практичних проблем.

Аналіз науково-методичної літератури [1-8] дозволив викреслити завдання прикладного характеру, які можна використовувати в ході вивчення математики в основній школі.

Задача 1.

Знайти об’єм цеглини, розміри якої 250х120х65(мм).

Що в даній задачі є математичною моделлю? (задача про об’єм паралелепіпеда).

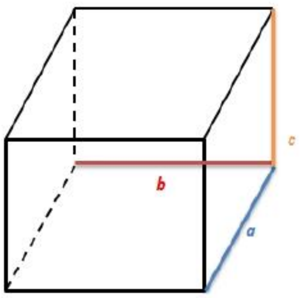

Рис. 1.

Розв'язання

Візьмемо прямокутний паралелепіпед зі сторонами a, b, c. Його об'єм дорівнює V=abc. В нас a=250, b=120, c=65. Отже, V=250*120*65=1950000 мм^3 = 1950 см^3.

В деяких задачах для їх розв'язку необхідно складати рівняння або системи рівнянь, які і будуть математичними моделями даних задач.

Задача 2.

Ресора складається з 10 сталевих смуг. Довжина верхньої смуги 105 см., а кожна інша на 9 см. коротша від попередньої. Знайти суму довжин усіх смуг ресори.

Рис. 2.(один із зразків ресори)

Розв'язання

Математична модель суми арифметичної прогресії, у якої a_1=105, d= - 9, n=10.
Тоді a_{10}=a_1+(10-1)d=105-81=24.
Sn= 6,45м.

Задача 3.

Сова може знищити за добу m мишей, а лисиця в 3 рази більше.
Скільки мишей можуть знищити за добу сова і лисиця разом?Обчисліть, якщо m=8.

Рис. 3.

Розв'язання

3m+m=4m×8=32
Відповідь: 4m; 32 миші.

Задача 4.

Два трактористи, працюючи разом спахують землю за 6 днів. За скільки днів виконав би цю роботу другий тракторист, якщо перший її може виконати за 14 днів?

Рис. 4.

Розв'язання

Записуємо рівняння:
6×(14+x)=14x
84+6x=14x
x=10.5. Відповідь: за 10.5 днів.

Задача 5.

Корова прив'язана на галявині до кілка мотузкою довжиною 8м. Яку площу вона з'їдає?

Рис. 5.

Розв'язання

Візьмемо круг з радіусом r, площа круга дорівнює S=r2, тоді Sкр≈3,14× 8^2 ≈3,14×64≈200м2.

Задача 7.

Скільки потрібно фарби, щоб пофарбувати кулю діаметром 2,4 м, якщо на пофарбування 1 $м^2$ витрачається 120 г фарби?

Розв'язання

Для розв'язання даної задачі потрібно записати формулу площі кулі $S = 4\pi R^2$ або через діаметр $S = \pi d^2$. Знайдемо площу нашої кулі: $S = 3{,}14 \cdot 2{,}4^2 = 18{,}08$ $м^2$. Знаючи, що на 1 $м^2$ йде 120 г фарби, знайдемо скільки фарби потрібно, щоб пофарбувати кулю площею 18,08 $м^2$:

$18{,}08 \cdot 120 = 2169{,}6$ (г).

Отже, для того, щоб пофарбувати кулю діаметром 2,4 м потрібно 2169,6 г або 2 кг 169, 6 г фарби.

Відповідь. 2 кг 169,6 г.

Задача 8.

Миша-полівка з'їдає за добу 50 г зерна. Сова знищує за добу 8 мишей.

Яку економію зерна дасть сова за своє життя, якщо сови в середньому живуть 200 років?

Рис. 6.

Розв'язання

50×8=400(зерна в день)

365×200=73000(днів проживе сова)

73000×400=29200000г

Відповідь: 29 т 2 ц.

Задача 9

Щороку з заводу «Хімпром» в атмосферу викидається 57 млн. т оксиду азоту, двоокису сірки на 10 млн. т менше, а оксиду вуглецю на 120 млн. т більше, ніж оксиду азоту і двоокису сірки разом. Скільки всіх речовин викидається в атмосферу за рік?

Рис. 7.

Розв'язання

Двооксиду=57-10=47

Оксиду і вуглецю=57+47=104

Оксиду вуглецю=104+120=224

Всього=104+224=328

Задача 10.

Фірма складається з двох відділень, сумарна величина прибутку яких у минулому році склала 13 млн. Грн. На цей рік заплановано збільшення прибутку першого відділення на 75%, а другого - на 140%. В результаті сумарний прибуток фірми повинна вирости в два рази.

Яка величина прибутку кожного з відділень 1) в минулому році? 2) в поточному році?

Розв'язання

Позначимо за х прибуток першого відділення і через прибуток другого відділення в минулому році. Тоді умову задачі можна записати в такий спосіб:

$$\begin{cases} x+y=13 \\ 1{,}75x+2{,}4y=26 \end{cases}$$

Вирішуючи систему з двох рівнянь з двома змінними, отримай, що:

$$\begin{cases} x=8 \\ y=5 \end{cases}$$

Отже,

1) прибуток в минулому році у першого відділення 8 млн. Р., У другого - 5 млн. грн.,

2) прибуток в цьому році у першого відділення 1,75*8=14 млн. грн., у другого – 12 млн. грн.

Задача 11.

Перед торговим підприємством виникла проблема - в якому співвідношенні закупити товари А і В: можна закупити 5 одиниць товару А і 8 одиниць товару В - всього за 92 тис. грн., А можна, навпаки, закупити 8 одиниць товару А і 5 одиниць товару В .

Торговельне підприємство зупинилося на першому варіанті, так як при цьому економиться сума, достатня для закупівлі 2-х одиниць товар А.

Яка ціна товару А і товару В?

Розв'язання

Позначимо через х і у відповідно вартість одиниць товарів А і В. тоді умову задачі можна записати так:

$$\begin{cases} 5x+8y=92 \\ 8x+5y=92+2x \end{cases}$$

$$\begin{cases} 5x+8y=92 \\ 6x+5y=92 \end{cases}$$

Вирішуючи цю систему, отримуємо:

$$\begin{cases} x=12 \\ y=4 \end{cases}$$

Отже, вартість однієї одиниці товару А - 12 тис. грн., А ціна товару В - 4 тис. грн.

Для вирішення наступного завдання потрібно пояснити сенс деяких економічних термінів. А саме, що таке ринкова рівновага. Ринкова рівновага - це ситуація, при якій величина попиту дорівнює величині пропозиції.

Задача 12.

Функція пропозиції на деякий товар має вигляд $q=\frac{35}{3}p-700$, а функція попиту – q= -p +820

(q–кількість товару (в шт.), а p – ціна товару (в тыс. р.).)

Знайдіть:

- ринкова рівновага;
- ціну, при якій дефіцит складе 494 тис. грн.

Розв'язання

1) Ринкова рівновага знайдемо, вирішивши систему рівнянь

$$\begin{cases} q=\dfrac{35}{3}p-700 \\ q=-p+820 \end{cases}$$

Звідси отримуємо $\frac{35}{3}p-700=-p+820$, або $\frac{38}{3}p=1520$.

Отже, p = 120, тоді q = 700. Отже, рівноважна ціна становить 120 тис. Грн. За цією ціною буде придбано 700 шт. продукції.

2) Оскільки при дефіциті обсяг попиту перевищує обсяг пропозиції на 494 тис. Грн., То слід знайти таку ціну p_0, звідси при якій виконується рівність:

$-p_0+820-\frac{35}{3}p_0+700=494.\ p_0=81.$

Наведемо ще два завдання без рішення, які можна використовувати при вивченні даної теми.

Задача 13.

Функція попиту на ринку деякого товару має вигляд $q=575-\frac{1}{2}p$, а функція пропозиції $\frac{25}{6}p-125.$

Знайдіть:

- ринкова рівновага;

• виручку продавця при продажі товару в момент ринкової рівноваги;

• ціну, при якій надлишкова пропозиція складає 420 ум. од.

Можна також запропонувати увазі учнів завдання фінансового характеру, як приклад прикладних задач, що використовують апарат простих і складних відсотків при побудові математичної моделі.

Задача 14.

Вкладник відкрив рахунок і поклав на нього суму в 25000 грн. терміном на 4 роки під прості (без капіталізації) відсотки за ставкою 11,5% річних. Якою буде сума, яку вкладник отримає при закритті вкладу? На скільки гривень виросте внесок за 4 роки? Чому дорівнює коефіцієнт нарощення (тобто на скільки відсотків зросте сума вкладу)?

Рис.8.

Розв'язання

Позначимо через S_0 початковий капітал, p – процентна ставка, n – кількість повних років, S_n – сума капіталу з нарахованими відсотками на кінець n-го року.сумма капитала с начисленными процентами на конец n-го года.

Тоді модель функціонування вкладу шляхом нарахування простих відсотків буде виглядати наступним чином:

$S_n = \left(1 + \frac{n \times p}{100}\right) \times S_0$.

Дана формула і буде висловлювати математичну модель даної економічної завдання.

Проведемо розрахунки, використовуючи дані завдання. Так як n=4, p=11,5, а $S_0 = 25000$, отримуємо

$S_2 = \left(1 + \frac{4 \times 11{,}5}{100}\right) \times 25000 = 1{,}46 \times 25000 = 36500$.

Сума вкладу через 4 роки буде дорівнює 36500 грн., Тобто внесок виросте на 11500 грн.

Коефіцієнтом нарощення простих відсотків називають відношення

$\frac{S_n}{S_0} = 1 + \frac{n \times p}{100}$. Він показує, у скільки разів зріс первісний внесок S_0 за n років зберігання цієї суми в банку за схемою простих відсотків з річною ставкою p%.

В даному випадку коефіцієнт нарощення дорівнює 1,46.

Задача 15.

У банку отримана позика в розмірі 40 тис. Дол. США на 8 років на наступних умовах: для перших трьох років процентна ставка дорівнює 28% річних, на наступний рік вона збільшується на 2%, і на наступні роки ще на 2,5%. Знайдіть суму, яка повинна бути повернена банку після закінчення терміну позики при щорічних нарахуваннях складних відсотків.

(Складний відсоток (або по-іншому "відсоток на відсоток") - це таке збільшення капіталу, коли накопичена за перший період сума додається до первісної, тобто, кажучи економічною мовою, початкова сума капіталізується, і в новому періоді відсоток буде нараховуватися вже на нову, збільшену суму.)

Рис. 9.

Розв'язання

Розіб'ємо весь термін на періоди рівній річної процентної ставки. У перший період йде нарахування p_1 % річних, довжина періоду – n_1 років, потім n_2 років йде нарахування p_2 % річних, і в третій період тривалістю n_3 року йде нарахування p_3 % і т.д. Тоді за перший період буде нарахована наступна сума:

$S_1 = S_0\left(1 + \frac{p_1}{100}\right)$,

за другий і третій відповідно:

$S_2 = S_1\left(1 + \frac{p_2}{100}\right)$ і $S_3 = S_2\left(1 + \frac{p_3}{100}\right)$

і т.д. Значить, по закінченні $n = n_1 + n_2 + .. + n_k$ років нарощена сума S дорівнює

$S = S_0 \times \left(1 + \frac{p_1}{100}\right)^{n_2} \times \left(1 + \frac{p_2}{100}\right)^{n_2} \times \ldots \times \left(1 + \frac{p_k}{100}\right)^{n_k}$.

У нашій задачі три періоди. У перший період йде нарахування 28% річних, довжина періоду - 3 роки, потім 1 рік йде нарахування 30%, і в третій період - 4 роки - йде нарахування 32,5%. Тоді за перший період буде нарахована наступна сума:.

$$S = 40 \times \left(1+\frac{28}{100}\right)^3 \times \left(1+\frac{30}{100}\right)^1 \times \left(1+\frac{32{,}5}{100}\right)^4 = 40 \times 1{,}28^3 \times 1{,}3 \times 1{,}325^4 \approx 336{,}122$$

Сума повернення дорівнює 336,122 тис. Дол. США з точністю до долара.

Завдання з економічним змістом є практичними завданнями. А їх рішення, безперечно, сприяє більш якісному засвоєнню змісту курсу математики середньої школи, дозволяє здійснювати перенесення отриманих знань і умінь в економіку, що в свою чергу, активізує інтерес школярів до завдань прикладного характеру і вивчення математики в цілому. Такі завдання дозволяють найбільш повно реалізовувати прикладну спрямованість у навчанні і сприяють більш якісному засвоєнню самого навчального матеріалу і формуванню вміння вирішувати завдання даного типу.

Задача 16.

Дві фірми А та С виробляють однотипну продукцію за однаковою відпускною ціною. Причому знаходяться один від одного на відстані 150 км. Транспортні витрати на перевезення одиниці продукції з фірми А становлять 2 гр.од./км, а з С – 3 гр.од./км. Як треба розмістити ринок збуту по відношенню до цих двох фірм так, щоб витрати споживачів були однакові?

Розв'язання

Нехай ціна продукції кожної фірми становить р (гр.од.). Виконаємо рисунок (рис.). Проведемо осі координат через середину відстані між фірмами А та С. Отже, точки будуть мати координати А(75;0) , а С(75;0).

Припустимо, що споживач знаходиться в точці В (х; у) . Тоді відстань від споживача до фірми А буде с (км), а від споживача до фірми С - а (км). Таким чином, витрати споживача на придбання продукції фірми А становитимуть:

р+2с, а фірми С - р +3а .

Витрати споживачів однакові, якщо: р+2с= р +3а.

Отже, 2с=3а.

Складемо рівняння: $c = \sqrt{(75+x)^2+y^2}, a = \sqrt{(75-x)^2+y^2}$.

Отримаємо: $2\sqrt{(75+x)^2+y^2} = 3\sqrt{(75+x)^2+y^2}$.

У результаті перетворення отримаємо: $x^2+y^2-390x+5625=0$.

Виділимо повний квадрат:

$(x-\ 95)^2+y^2=180^2$

Це рівняння кола з центром в точці (195;0) та радіусом 180.

Отже, для тих споживачів, які знаходяться на колі витрати на придбання продукції фірм А та С будуть однаковими.

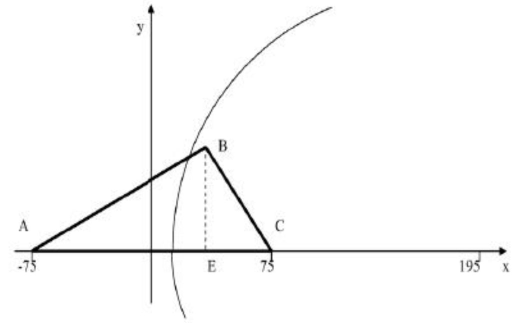

Рис. 10.

За допомогою зв'язку навчання з життям треба забезпечувати розуміння об'єктивності наукових теорій, збагачувати учнів знаннями, які надаватимуть можливість розв'язувати посильні практичні задачі.

Список використаних джерел

1. Ачкан В. В. Використання прикладних задач у процесі вивчення похідної у курсі алгебри та початків аналізу в класах різних профілів. Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Сер.: Педагогічні науки. 2014. № 1. С. 12–23.
2. Мінтій І. С., Петров В. В. Математичне моделювання та прикладні задачі в шкільному курсі математики. Математика в школі. 2007. № 1 (67). С. 3-8.
3. Прус А.В. Загальні питання прикладної спрямованості шкільного курсу математики. Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. 2007. Вип. 34. С. 67 – 71.
4. Розуменко А.О., Розуменко А.М. Прикладні задачі як засіб розвитку ймовірнісного мислення учнів. Фізико-математична освіта. 2018. Випуск 2(16). С. 107-111.
5. Семеніхіна О., Друшляк М. Розв'язування задач шкільного курсу статистики у середовищах Granl і GeoGebra: порівняльний аналіз. Фізико-математична освіта, 2015. № 1 (4). С. 21-30.
6. Семеніхіна О.В., Друшляк М.Г. Практика використання параметричного кольору в програмах динамічної математики при розв'язуванні задач на ГМТ. Фізико-математична освіта, 2015. Випуск 2 (5). С. 65-72.
7. Соколенко Л. О. Система прикладних задач природничого характеру як засіб формування евристичної діяльності учнів. Дидактика математики: проблеми і дослідження : міжнародний збірник наукових робіт. Донецьк: ДонНУ, 2009. № 32. С. 24 – 28.
8. Хворостіна Ю.В., Удовиченко О.М., Юрченко А.О. Особливості використання дидактичних ігор на уроках математики. Інноваційна педагогіка, 2019. Випуск 19. Том 3. С. 141-146.

References

1. Achkan V. V. Vykorystannia prykladnykh zadach u protsesi vyvchennia pokhidnoi u kursi alhebry ta pochatkiv analizu v klasakh riznykh profiliv. Naukovi zapysky Berdianskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu. Ser.: Pedahohichni nauky. 2014. № 1. S. 12–23.
2. Mintii I. S., Petrov V. V. Matematychne modeliuvannia ta prykladni zadachi v shkilnomu kursi matematyky. Matematyka v shkoli. 2007. № 1 (67). S. 3-8.
3. Prus A.V. Zahalni pytannia prykladnoi spriamovanosti shkilnoho kursu matematyky. Visnyk Zhytomyrskoho derzhavnoho universytetu imeni Ivana Franka. 2007. Vyp. 34. S. 67 – 71.
4. Rozumenko A.O., Rozumenko A.M. Prykladni zadachi yak zasib rozvytku ymovirnisnoho myslennia uchniv. Fizyko-matematychna osvita. 2018. Vypusk 2(16). S. 107-111.
5. Semenikhina O., Drushliak M. Rozviazuvannia zadach shkilnoho kursu statystyky u seredovyshchakh Granl i GeoGebra: porivnialnyi analiz. Fizyko-matematychna osvita, 2015. № 1 (4). S. 21-30.
6. Semenikhina O.V., Drushliak M.H. Praktyka vykorystannia parametrychnoho koloru v prohramakh dynamichnoi matematyky pry rozviazuvanni zadach na HMT. Fizyko-matematychna osvita, 2015. Vypusk 2 (5). S. 65-72.
7. Sokolenko L. O. Systema prykladnykh zadach pryrodnychoho kharakteru yak zasib formuvannia evrystychnoi diialnosti uchniv. Dydaktyka matematyky: problemy i doslidzhennia : mizhnarodnyi zbirnyk naukovykh robit. Donetsk: DonNU, 2009. № 32. S. 24 – 28.
8. Khvorostina Yu.V., Udovychenko O.M., Yurchenko A.O. Osoblyvosti vykorystannia dydaktychnykh ihor na urokakh matematyky. Innovatsiina pedahohika, 2019. Vypusk 19. Tom 3. S. 141-146.

PRACTICAL SELF-REALIZATION OF A TEACHER: APPLIED PROBLEMS AS A MEANS OF ACTIVATING STUDENTS' COGNITIVE ACTIVITY IN MATHEMATICS LESSONS

Vitalii Denysenko

Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko, Ukraine

Abstract.

Problem formulation. *The national state program "Education" (Ukraine XXI Century) states that general secondary education should ensure the continued comprehensive development of a child as a holistic individual, nurturing their abilities and talents, thereby enriching the intellectual potential, spirituality, and culture of the nation, and forming a citizen of Ukraine capable of making conscious societal choices. The desire for knowledge, high cognitive activity, and the ability to self-improve must be developed and fostered from the school years. Among the tasks currently facing schools, one of the most important is increasing students' interest in learning.*

Materials and methods: *Analysis of methodological literature, current curricula, and textbooks; analysis of the experience of practicing mathematics teachers.*

Results. *Examples of problems for use in mathematics lessons.*

Conclusions. *The use of applied problems simplifies the work of mathematics teachers and their lesson preparation.*

Key words: *teacher self-realization, applied problems, cognitive activity, mathematics, methodological preparation, teacher activity, professional education.*