

УДК 37.016:51:373.5

DOI: 10.31652/3041-2277-2026-5-36-49

## Мотиваційні задачі для вивчення теми «Функції» учнями ліцею

**Тетяна Годя**

УДУ імені Михайла Драгоманова, Київ, Україна

E-mail: [t.yu.hoda@npu.edu.ua](mailto:t.yu.hoda@npu.edu.ua)ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7595-363X>

**Анотація.** У сучасній математичній освіті існує розрив між абстрактністю математичних понять та їхнім практичним застосуванням у реальному житті в межах реалізації реформи Нової української школи (НУШ). У зв'язку з цим актуальною педагогічною проблемою є розробка та впровадження системи мотиваційних задач, які б демонстрували практичну цінність теми «Функції», сприяли формуванню в учнів ключових освітніх компетентностей. У статті досліджено методичні аспекти формування мотивації та пізнавального інтересу учнів ліцею під час вивчення змістової лінії «Функції» в шкільному курсі математики.

Метою статті є розробка та демонстрація прикладів мотиваційних задач життєвого й прикладного характеру, які доцільно використовувати для вивчення теми «Функції» учнями ліцею. Ми пропонуємо систему компетентнісних задач із розгорнутими методичними коментарями для дослідження властивостей степеневі, тригонометричних, показникової та логарифмічної функцій. Використовуючи методи математичного та комп'ютерного моделювання проблемних ситуацій, ми інтегруємо реальні життєві й професійні кейси із таких сучасних галузей, як хвильова інженерія, індустрія розваг (GameDev), фінансова грамотність та ІТ-підприємництво. Продемонстровано використання проблемних ситуацій, зокрема на прикладі когнітивного дисонансу між шкільними формулами складних відсотків та алгоритмами реальних банківських калькуляторів, а також застосування графічних калькуляторів (GeoGebra, Desmos тощо) для мінімізації рутинних обчислень та зміщення акценту на глибинний аналіз математичних моделей. Використання таких мотиваційних задач на початку вивчення теми знімає страх перед вивченням змістової лінії «Функції». Практичне значення розроблених матеріалів полягає у можливості їх безпосереднього використання вчителями математики для підвищення пізнавального інтересу та розвитку критичного мислення учнів ліцеїв.

**Ключові слова:** Нова українська школа, сучасні технології навчання математики, компетентнісний підхід до навчання; прикладне спрямування шкільного курсу математики, функції та їх графіки.

UDC 37.016:51:373.5

DOI: 10.31652/3041-2277-2026-5-36-49

## Motivational tasks for learning the topic «Functions» by lyceum students

**Tetiana Hoda**

Dragomanov Ukrainian State University, Kyiv, Ukraine

E-mail: [t.yu.hoda@npu.edu.ua](mailto:t.yu.hoda@npu.edu.ua)ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7595-363X>

---

**Abstract.** In modern mathematics education, there is a gap between the abstract nature of mathematical concepts and their practical application in real life within the framework of implementing the New Ukrainian School (NUS) reform. In this regard, a pressing pedagogical issue is the development and implementation of a system of motivational tasks that would demonstrate the practical value of the topic «Functions» and contribute to the formation of students' key educational competences. The article investigates the methodological aspects of developing motivation and cognitive interest among lyceum students while studying the «Functions» content line in the school mathematics course.

The purpose of the article is to design and demonstrate examples of real-world and applied motivational tasks suitable for studying the topic «Functions» by lyceum students. We propose a system of competence-based tasks accompanied by detailed methodological comments for exploring the properties of power, trigonometric, exponential, and logarithmic functions. Using the methods of mathematical and computer modeling of problem-based situations, we integrate real-life and professional cases from contemporary fields such as wave engineering, the entertainment industry (GameDev), financial literacy, and IT entrepreneurship. The use of problem-based situations is demonstrated, specifically through the cognitive dissonance between school formulas for compound interest and the algorithms of real-world banking calculators, as well as the application of graphing calculators (such as GeoGebra, Desmos, etc.) to minimize routine calculations and shift the focus toward the deep analysis of mathematical models. Introducing such motivational tasks at the beginning of a topic eliminates the fear of studying the 'Functions' content line. The practical significance of the developed materials lies in the possibility of their direct use by mathematics teachers to enhance cognitive interest and foster critical thinking in lyceum students.

**Keywords:** New Ukrainian School, modern technologies of teaching mathematics, competency-based approach to learning, applied orientation of the school mathematics course, functions and their graphs.

---

**Постановка проблеми. Аналіз джерел та останніх досліджень.** Математична освіта в Україні знаходиться на етапі переходу від формального засвоєння знань до формування ключових компетентностей учнів, зокрема їхньої здатності застосовувати математичні інструменти математичний апарат для розв'язання прикладних задач. Тема «Функції» є однією з фундаментальних і водночас складних тем для сприйняття учнями в шкільному курсі математики. Традиційний підхід до вивчення функцій розширюється і доповнюється сучасними засобами навчання, актуальними темами завдань, задачами які виникають у зв'язку із розвитком технологій та появою нових професій.

При вивченні функцій у ліцях виникає потреба встановити зв'язок між абстрактними поняттями теми «Функції» та їх застосуванням (у фізиці, економіці, біології тощо). У зв'язку з цим актуальною педагогічною проблемою є розробка та впровадження системи мотиваційних задач, які б демонстрували практичну цінність теми «Функції», сприяли формуванню в учнів ключових освітніх компетентностей.

Проблематика мотиваційних задач не є новою для шкільної освіти. Як зазначено в дослідженні Н. Черненко (Черненко, 2002) навчання математики через прикладні, практичні задачі, вправи – один із шляхів удосконалення процесу навчання, активізації пізнавальної діяльності учнів, що посилює світоглядні аспекти навчання. Проблема мотивації навчальної діяльності також займалися О. Лавринюк, В. Кириченко (Лавринюк & Кириченко, 2023), С. Кошута (Кошута, 2022), В. Манько (Манько, 2013). Дослідження проведене О. Столярчук (Столярчук, 2022) показує, що основною мотивацією до навчання є професійний ріст та особистісний розвиток. Також не втрачає актуальності спілкування з однолітками, а винагорода від дорослих, вплив батьків та вчителів грає найменшу роль. Спираючись на вище зазначені дослідження, ми вбачаємо розв'язання проблеми низької мотивації учнів до вивчення теми «Функції» у використанні мотиваційних задач під час вивчення даної теми.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Не зважаючи на проведені дослідження, питання розробки мотиваційних задач для теми «Функції» у ліцях залишається недостатньо розкритою. Мотиваційні задачі мають бути актуальними та динамічними, відповідати інтересам учнів і враховувати їхні вікові особливості.

**Метою статті** є розробка та демонстрація прикладів мотиваційних задач життєвого й прикладного характеру, які доцільно використовувати для вивчення теми «Функції» учнями ліцею.

**Виклад основного матеріалу.** Вивчення теми «Функції» у ліцеї містить низку спільних компонентів: організаційні форми та моделі навчання; спільний інструментарій (засоби навчання); методичні прийоми та підходи; оцінювання та рефлексія; побудова індивідуальної траєкторії. Цілісний підхід та єдина система вивчення дозволяє учням не просто запам'ятовувати формули, а розвивати навички самостійності, цифрової грамотності та критичного мислення незалежно від конкретної математичної теми.

Проте окрім спільних рис вивчення степеневій, тригонометричних, показникової та логарифмічної функцій різниться специфікою їх застосування до розв'язування прикладних задач. Відповідно до вимог Державного стандарту (КМУ, 2024) щодо формування математичної компетентності, такі прикладні та компетентнісні задачі доцільно впроваджувати на етапі мотивації навчальної діяльності (для створення проблемних ситуацій та стимулювання інтересу, як зазначає О. Пометун (Пометун, 2007)) або на етапі закріплення знань (для відпрацювання практичних навичок за методикою Н. Тарасенкової (Тарасенкова, 2016)). Наведемо приклади задач, розв'язання та методичні коментарі для степеневій, тригонометричних, показникової та логарифмічної функцій, які доцільно буде використовувати на етапі мотивації навчальної діяльності.

### Степенева функція

**Задача.** Потужність сигналу Wi-Fi залежить від відстані до роутера й описується степеневою функцією  $I(d) = k \cdot d^{-2}$  де  $I$  – інтенсивність (Вт/м<sup>2</sup>),  $d$  – відстань у м,  $k$  – потужність джерела у Вт. Обчисліть, як зміниться інтенсивність сигналу для користувача, якщо він відійде від роутера: а) у 2 рази далі; б) у 3 рази далі.

#### Розв'язання.

$d_1$  – початкова відстань;  $d_2$  – нова відстань;  $I_1(d_1) = k \cdot d_1^{-2}$ ;  $I_2(d_2) = k \cdot d_2^{-2}$

$$а) d_2 = 2 \cdot d_1; I_2(d_2) = k \cdot d_2^{-2} = \frac{k}{d_2^2} = \frac{k}{(2 \cdot d_1)^2} = \frac{k}{4 \cdot d_1^2} = \frac{1}{4} \cdot \left(\frac{k}{d_1^2}\right) = \frac{1}{4} \cdot I_1$$

$$б) d_2 = 3 \cdot d_1; I_2(d_2) = k \cdot d_2^{-2} = \frac{k}{d_2^2} = \frac{k}{(3 \cdot d_1)^2} = \frac{k}{9 \cdot d_1^2} = \frac{1}{9} \cdot \left(\frac{k}{d_1^2}\right) = \frac{1}{9} \cdot I_1$$

#### Методичний коментар:

1. Актуальність теми. Запропонована задача безпосередньо відповідає сучасним запитам математичної освіти в Україні та концепції НУШ. Замість абстрактних моделей учням пропонується реальний кейс із їхнього щоденного життя (якість бездротового інтернету залежно від розташування в помешканні). Актуальність полягає у розв'язанні проблеми відірваності шкільної теорії від практики: задача наочно демонструє, як суто математичні властивості степеня з від'ємним показником керують сучасними технологіями, з якими підлітки взаємодіють щохвилини.

2. Достатній теоретичний рівень. Задача базується на фундаментальному законі класичної фізики та хвильової інженерії – «Законі обернених квадратів». У зміст інтегровано об'єктивні наукові факти (тривимірне сферичне поширення електромагнітних хвиль у просторі) та технічні реалії роботи побутової електроніки. Математичний апарат задачі вимагає від учнів застосування властивостей степеневій функції з від'ємним парним показником, зокрема тотожності  $f(x) = k \cdot x^{-2} = \frac{k}{x^2}$ , що забезпечує глибоке засвоєння теми «Степенева функція» в 10 класі.

3. Дослідницький характер. Завдання вимагає від учнів елементів дослідження. Замість прямого обчислення за готовим шаблоном, учні мають проаналізувати побутову гіпотезу

(«якщо відстань більша втричі, то сигнал слабший втричі») та спростувати її за допомогою математичного моделювання. Процес розв'язання передбачає роботу з функціональною залежністю.

4. Зміст та практичне застосування. Зміст задачі логічно пов'язує фізичні й технічні величини (інтенсивність хвилі, відстань до джерела) із математичним поняттям аргументу та функції. Завдяки сильному когнітивному дисонансу (учні підсвідомо очікували погіршення сигналу лише в 3 рази, а математично отримали – в 9 разів), задача гарантує довготривале запам'ятовування властивостей функції  $y = x^{-2}$  та форми її графіка. Задачу рекомендується використовувати на етапі мотивації (для створення проблемної ситуації під час введення функцій з від'ємними показниками).

5. Відповідність навчальним програмам. Задача повністю відповідає чинній навчальній програмі з математики (рівень стандарту та профільний рівень) для 10 класу, розділ «Степенева функція». Зміст завдання органічно базується на раніше засвоєних учнями знаннях: властивості степеня з цілим від'ємним показником; поняття функції, аргументу, залежної змінної та коефіцієнта пропорційності.

6. Грамотність і естетичність оформлення. Текст задачі сформульовано літературною українською мовою з дотриманням сучасних лінгвістичних норм педагогічного стилю. Використано стандартизовану наукову термінологію та міжнародну систему одиниць (СІ) для позначення відстаней (м) та інтенсивності випромінювання ( $\text{Вт}/\text{м}^2$ ). Математичні вирази, формули та варіанти відповідей оформлені за допомогою чіткого символічного запису, що полегшує візуальне сприйняття матеріалу.

7. Компетентності, які розвиває ця задача. Робота над задачею забезпечує формування ключових і предметних компетентностей відповідно до Державного стандарту профільної середньої освіти:

- Математична компетентність: формує вміння розробляти, аналізувати та інтерпретувати математичні моделі реальних процесів; оперувати степеневими виразами для швидких усних розрахунків; досліджувати поведінку функції при зміні аргументу.
- Цифрова компетентність: допомагає учням зрозуміти фізико-математичні принципи роботи бездротових мереж (Wi-Fi, мобільний зв'язок), що сприяє усвідомленому та грамотному налаштуванню домашнього цифрового середовища (наприклад, правильного вибору місця для роутера в квартирі).
- Компетентність у галузі природничих наук, техніки і технологій: реалізує глибокий міжпредметний зв'язок із фізикою (тема «Електромагнітні хвилі», геометричне поширення енергії у вигляді сфери) та знайомить із поняттям константи джерела випромінювання.

- Уміння навчатися впродовж життя: розвиває критичне мислення, логіку, здатність аналізувати побутові життєві ситуації за допомогою точних наукових інструментів та піддавати сумніву хибні інтуїтивні висновки.

### Тригонометричні функції

**Задача.** Уявіть, що ви – розробники комп'ютерних ігор (наприклад, симулятора парку розваг) або інженери з безпеки. У вашому парку запускають нове гігантське колесо огляду. Кабінка з пасажирами починає рух з найнижчої точки (платформи), яка піднята над землею на 2м. Найвища точка, якої досягають відвідувачі на вершині колеса, становить 50 м. Повне коло колесо здійснює рівно за 4 хвилини. Через 1 хвилину після старту на атракціоні раптово вимкнулося світло й колесо зупинилося. Потрібно терміново викликати рятувальників із висувною драбиною. На яку саме висоту в метрах має висуватися драбина? Як це швидко прорахувати, якщо ми знаємо лише час зупинки – 1 хвилинка? Чи можна описати рух кабінки вгору і вниз однією універсальною математичною формулою, щоб оператор атракціону завжди бачив точну висоту пасажирів на своєму моніторі в реальному часі?

#### Розв'язання

Для розв'язання задачі будуюмо модель у GeoGebra (рис.1).

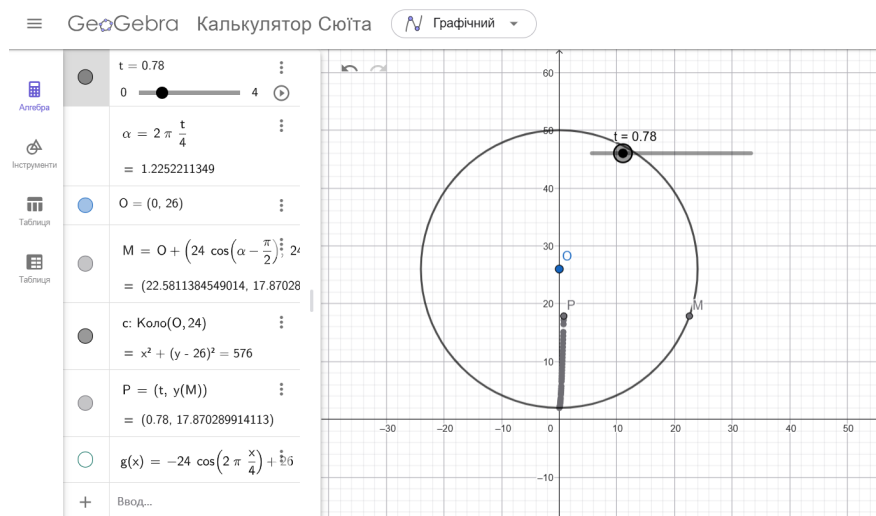


Рисунок 1. Модель колеса огляду

Після моделювання задачі учні мають отримати відповідь 26 м.

**Примітка:** Для правильного позиціонування об'єкта в системі координат учні мають вирахувати радіус ( $R$ ) та центр колеса ( $M$ ): найнижча точка – 2 м, найвища – 50 м, отже діаметр становить  $50 - 2 = 48$  м. Радіус колеса:  $R = 24$  м. Центр колеса  $M$  по осі  $Oy$  піднятий на висоту:  $2 + 24 = 26$  м. Вводиться точка центра:  $M = (0, 26)$ . Будується коло за центром і радіусом:  $c = \text{Circle}(M, 24)$ . Оскільки рух починається з найнижчої точки (2 м) і йде вгору, позицію кабінки (точки  $P$ ) залежно від часу  $t$  найзручніше задати через параметричне рівняння або функцію косинуса. Період коливань становить 4 хвилини, тому кутова швидкість –  $\omega = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2}$ . Для

формування зв'язку між рухом по колу та графіком синуса, у GeoGebra будується універсальна функція висоти  $h(t)$  та залежна динамічна точка графіка:  $G = (t, y(P))$ . Якщо увімкнути для точки  $G$  функцію «Залишати слід» (Trace On), то під час обертання колеса на екрані паралельно вимальовуватиметься ідеальна косинусоїда.

### Методичний коментар

1. Актуальність теми. Запропонована нами задача безпосередньо відповідає сучасним потребам організації навчально-виховної роботи у старшій школі відповідно до реформи НУШ. Тематика індустрії розваг, геймдеву (GameDev / розробки комп'ютерних ігор) та екстремальних атракціонів є максимально близькою, динамічною та зрозумілою сучасному поколінню учнів. Практична значущість полягає в тому, що задача руйнує стереотип про «відірваність» тригонометрії від реального життя. Вона наочно демонструє, що проектування безпекових систем атракціонів та створення ігрових симуляцій підпорядковується чітким математичним закономірностям – періодичним тригонометричним функціям.

2. Достатній теоретичний рівень. Тему розкрито на сучасному рівні розвитку наукових знань про прикладну інженерію та комп'ютерне моделювання фізичних процесів. У змісті матеріалу використано об'єктивні факти:

- Кінематика колового руху: Взаємозв'язок між лінійним переміщенням точки по колу та її проекцією на вертикальну вісь (висоту над землею).
- Конструктивні параметри як параметри функції: Наявність мінімальної та максимальної висоти над землею (2 м і 50 м), що безпосередньо визначають амплітуду косинусоїди та вертикальне зміщення її графіка.
- Математичний апарат задачі повністю коректний: Учні оперують поняттями періоду циклу ( $T = 4$  хв), циклічної частоти, екстремумів функції та досліджують поведінку періодичної залежності на конкретному часовому проміжку ( $t = 1$  хв).

3. Дослідницький характер. Задача має яскраво виражений дослідницький характер, оскільки стає для учнів інтелектуальним викликом на етапі мотивації. Поставлене проблемне запитання про порятунок людей змушує школярів аналізувати динаміку руху. Учні стикаються з математичним парадоксом: висота кабінки залежить від часу нелінійно (за чверть часу оберту кабінка пройшла не чверть усього шляху, а піднялася до рівня центра осі колеса – 26 м). Це спонукає учнів до критичного мислення, висування гіпотез та усвідомлення того, що прості лінійні чи квадратичні функції не здатні описати циклічний процес, вимагаючи пошуку абсолютно нового математичного інструменту.

4. Зміст та практичне застосування. Матеріал викладено послідовно, емоційно, що ідеально для перших хвилин уроку. Очікується, що завдяки створенню проблемної ситуації (екстрена зупинка атракціону), рівень залученості учнів та їхній пізнавальний інтерес до вивчення властивостей тригонометричних функцій зросте. Задачу необхідно використовувати на етапі мотивації та актуалізації опорних знань під час вивчення теми

«Тригонометричні функції», або як стартовий кейс на інтегрованих уроках (Математика + Фізика / Інформатика).

5. Відповідність навчальним програмам. Зміст задачі повністю відповідає чинній навчальній програмі з алгебри та початків аналізу для 10 класу (рівень стандарту та профільний рівень), розділ «Тригонометричні функції». Сюжет побудовано як місток від геометрії до математичного аналізу, спираючись на раніше набуті знання: означення синуса і косинуса гострого кута в прямокутному трикутнику; поняття декартових координат точки на одиничному колі; співвідношення між часом, швидкістю та періодом повторення процесів.

6. Грамотність і естетичність оформлення. Текст задачі сформульовано літературною українською мовою з дотриманням наукової та технічної термінології. Структура задачі розроблена з урахуванням її миттєвої інтеграції в сучасне цифрове середовище GeoGebra або Desmos. Візуалізація «розгортання» обертового кола у хвилю синусоїди в GeoGebra забезпечує високий естетичний, технологічний та наочний рівень початку уроку.

7. Компетентності, які розвиває ця задача:

- Математична компетентність: вміння перекладати реальну життєву ситуацію мовою математичних символів; інтуїтивне розуміння періодичності, амплітуди та зміщення графіка функції до їхнього формального вивчення.
- Компетентність у галузі природничих наук, техніки і технологій (STEM-орієнтація): розуміння інженерних принципів безпеки та технічних розрахунків механізмів; моделювання фізичного руху за допомогою математичного апарату.
- Інформаційно-комунікаційна компетентність: формування наочно-образного мислення через роботу з динамічними графопобудовниками; розуміння алгоритмів, за якими розробники комп'ютерних ігор створюють траєкторії об'єктів у віртуальному просторі.
- Громадянські та соціальні компетентності: усвідомлення важливості точних інженерних розрахунків для забезпечення безпеки життя та здоров'я людей у публічних просторах.
- Уміння навчатися впродовж життя: формування стійкої внутрішньої мотивації до навчання; здатність бачити математичні закони в оточуючому середовищі (від годинників до парків розваг).

### Показникова функція

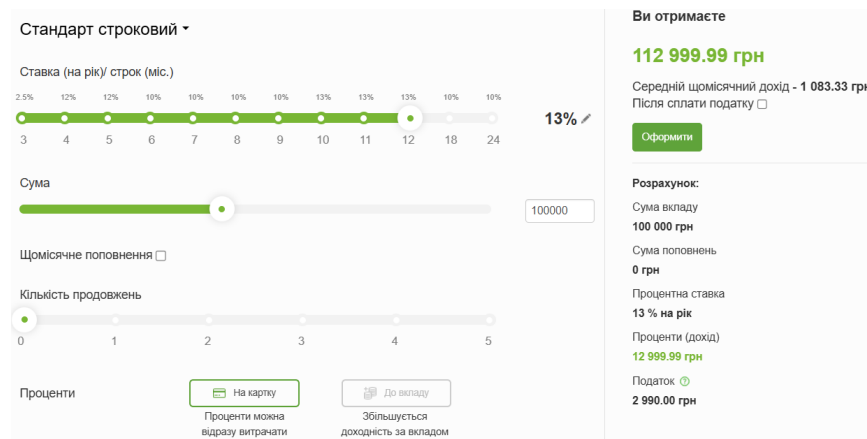
Задача. Анна має 100 000 грн і хоче розмістити їх на депозит під  $n$  % річних строком на один рік. Використайте депозитний калькулятор будь-якого банку та дослідіть, як змінюється кінцева сума вкладу залежно від способу нарахування відсотків. Порівняйте результати для таких умов: без капіталізації відсотків та зі щомісячною капіталізацією відсотків. Який депозит є вигіднішим? Чому за однакової річної ставки кінцева сума буде різною?

## Розв'язання

Відкриваємо депозитний калькулятор, обираємо потрібні нам дані для розрахунку двох різних стратегій. Відсотки по депозиту в різних банках можуть відрізнятися.

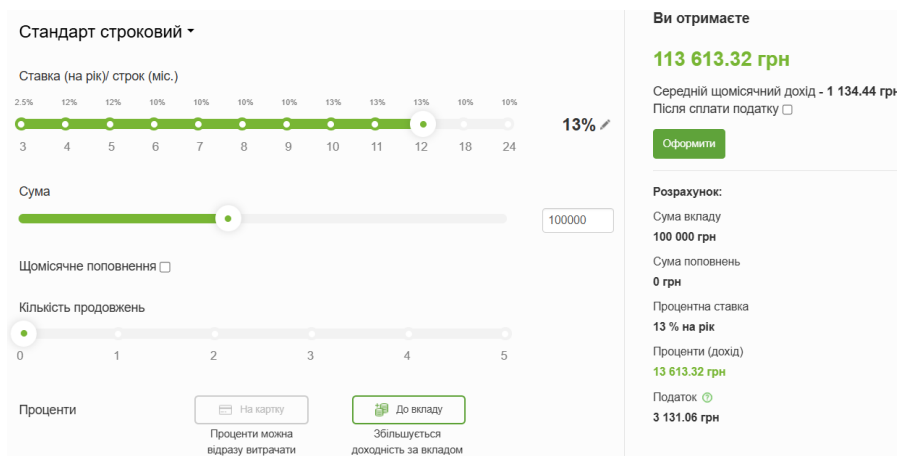
Наприклад, у ПриватБанку на 1 рік відсоткова ставка 13%. Депозит «Стандарт строковий» пропонує 2 варіанти:

1. На карту (проценти можна витратити одразу): кінцева сума – 112 999.99 грн (рис. 2).



**Рисунок 2. Розрахунок депозиту (проценти можна відразу витратити)**

2. До вкладу (збільшується доходність за вкладом): кінцева сума – 113 613.32 грн (рис. 3).



**Рисунок 2. Розрахунок депозиту (збільшується доходність за вкладом)**

Чому за однакової річної ставки кінцева сума буде різною?

На карту:  $100\,000 + 100\,000 \cdot 0,13 = 113\,000$ .

До вкладу:  $100\,000 \cdot \left(1 + \frac{0,13}{12}\right)^{12} = 113\,803,25$

За однакової відсоткової ставки депозит із капіталізацією завжди принесе більше грошей, тому що база нарахування постійно зростає.

Примітка. Рекомендуємо вказати учням на відмінності розрахунків між депозитним калькулятором та за формулами. Відмінність трапляється через дискретність часу та податок на прибуток.

## Методичний коментар

1. Актуальність теми. Запропонована задача безпосередньо відповідає сучасним запитам профільної математичної освіти в Україні та концепції НУШ. Замість абстрактних теоретичних розрахунків учням пропонується реальний кейс із повсякденного фінансового життя (вибір вигідного банківського вкладу та оптимізація власних заощаджень). Актуальність полягає у розв'язанні проблеми відірваності шкільної теорії від практики: задача наочно демонструє, як суто математичні властивості показникової функції безпосередньо впливають на добробут родини, розвивають фінансову культуру та критичне мислення майбутніх вкладників.

2. Достатній теоретичний рівень. Задача базується на економічних поняттях простих та складних відсотках (капіталізації), які мають відображення в реальному банківському секторі України. Математичний апарат задачі вимагає від учнів розуміння різниці між двома математичними моделями: лінійною (де приріст є постійним, оскільки відсотки нараховуються на початкову суму) та показниковою (де приріст є прогресивним, оскільки відсотки нараховуються на вже збільшену суму). Інтеграція діючих умов комерційних банків (на прикладі ставки 13% у ПриватБанку) забезпечує високу наукову та прикладну точність матеріалу.

3. Дослідницький характер. Завдання має яскраво виражений дослідницький, пошуковий характер. Замість роботи за жорстким текстовим алгоритмом, учні самостійно використовують відкриті цифрові джерела (онлайн-калькулятори), експериментують із налаштуваннями інтерфейсу, аналізують отримані дані та шукають відповідь на проблемне питання: «Чому за однакової річної ставки кінцева сума буде різною?». Процес розв'язання вимагає від здобувачів освіти висунення гіпотези, її емпіричної перевірки за допомогою ІКТ та формулювання самостійного узагальнювального висновку про переваги капіталізації.

4. Зміст та практичне застосування. Зміст задачі логічно пов'язує фінансові інструменти (деPOSITNІ програми, банківська ставка, капіталізація) з математичними поняттями функції, аргументу та швидкості зростання графіків. Завдяки виникненню очевидного математичного дисонансу (номінальна ставка в обох випадках однакова – 13%, але фінансовий результат різний), задача гарантує довготривале розуміння суті «складного відсотка» та механізму його нарахування. Матеріал рекомендується використовувати на етапі мотивації вивчення показникової функції (як класичну проблемну ситуацію), під час уроків-практикумів із фінансової математики, або як індивідуальний домашній міні проєкт.

5. Відповідність навчальним програмам. Задача повністю відповідає чинній навчальній програмі з математики (рівень стандарту та профільний рівень) для 10–11 класів, розділи «Показникова функція» та «Прикладні задачі на відсоткові розрахунки». Зміст завдання органічно базується на раніше засвоєних учнями знаннях: поняття відсотка від числа та знаходження числа за його відсотком; формула складних відсотків.

6. Грамотність і естетичність оформлення. Текст задачі та її розв'язання сформульовані

сучасною літературною українською мовою з дотриманням норм економічної та педагогічної термінології. Використано чіткі назви реальних банківських продуктів («Стандарт строковий»), що підсилює довіру до завдання. Числові дані округлені за правилами банківського обліку (до сотих, тобто до копійок), що демонструє учням культуру оформлення реальних фінансових документів.

7. Компетентності, які розвиває ця задача. Робота над задачею забезпечує формування ключових і предметних компетентностей відповідно до Державного стандарту профільної середньої освіти:

- Математична компетентність: формує вміння інтерпретувати графічні та числові результати, отримані за допомогою математичного моделювання; порівнювати лінійні та показникові моделі; робити точні розрахунки на основі реальних даних.
- Цифрова компетентність: розвиває навички впевненого використання вебдодатків, онлайн-симуляторів та фінансових калькуляторів для розв'язання повсякденних життєвих задач.
- Підприємливість та фінансова грамотність: є ключовим елементом цієї задачі; вчить підлітків свідомо оцінювати фінансові ризики та вигоди, розуміти капіталізацію як інструмент захисту грошей від інфляції, аналізувати умови банківських угод для оптимізації власного або сімейного бюджету.
- Уміння навчатися впродовж життя: формує критичне мислення, здатність піддавати сумніву поверхові твердження (що однакова ставка завжди дає однаковий дохід) та самостійно шукати істину через практичне дослідження.

### Логарифмічна функція

**Задача.** Ви відкрили власний ІТ-стартап і поклали перший прибуток у розмірі 10 000 грн на депозит. Банк пропонує 10% річних у гривні. За скільки місяців сума на вашому рахунку: а) подвоїться; б) збільшиться в  $x$  разів?

**Розв'язання:**

а)  $A = A_0 \times \left(1 + \frac{p}{12}\right)^m$ ,  $A_0$  – початкова сума вкладу;  $A$  – кінцева сума;  $p$  – річна ставка у вигляді десяткового дробу;  $m$  – кількість місяців, яку нам потрібно знайти.

$$2A_0 = A \times \left(1 + \frac{0,1}{12}\right)^m$$

$$2 = (1 + 0,008)^m$$

$$2 = (1,008)^m$$

$$m = \log_{1,008} 2 \approx 87 \text{ місяців}$$

б) Міркуючи аналогічно отримаємо значення

$$m = \log_{1,008} x$$

Відповідь: а) 87 місяців; б)  $\log_{1,008} x$  місяців.

Примітка: в результаті учні отримують формулу залежності кількості місяців ( $m$ ) від того, у скільки разів збільшується сума ( $x$ ):

$$m(x) = \log_{1,008} x$$

Якщо ми замінімо  $m(x)$  на  $y$ , то отримаємо класичну логарифмічну функцію:

$$y = \log_a x, \quad \text{де } a = 1,008$$

### Методичний коментар

1. Актуальність теми. Запропонована задача безпосередньо відповідає сучасним запитам профільної математичної освіти в Україні та концепції НУШ. Замість сухого означення нової математичної функції учням пропонується життєвий кейс із близької їм сфери (розвиток ІТ-стартапу та планування капіталу). Актуальність полягає у створенні штучного інтересу до вивчення нової теми: задача наочно демонструє, що логарифм – це не вигадана абстракція, а конкретний інструмент, який виник із практичної потреби дізнатися точний час (термін), коли капітал досягне бажаного фінансового результату.

2. Достатній теоретичний рівень. Задача побудована на логічному переході від прикладної фінансової моделі (складних відсотків із щомісячною капіталізацією) до вивчення логарифмічної функції. Математичний апарат задачі вимагає від учнів вміння розв'язувати показникові рівняння. Перша частина завдання спирається на означення логарифма як операції, оберненої до піднесення до степеня для обчислення конкретного часу подвоєння капіталу. Друга частина підводить учнів до розуміння логарифмічної функції як математичної моделі.

3. Дослідницький характер. Завдання має яскраво виражений евристичний характер, оскільки побудоване на методі створення проблемної ситуації. Коли учні вміють застосовувати формулу складних відсотків, у них виникає ситуація успіху. Проте зустріч із формулою

$m(x) = \log_{1,008} x$ , викликає у них когнітивний дисонанс.

4. Зміст та практичне застосування. Зміст задачі органічно поєднує фінансову термінологію (початковий капітал, прибуток, депозит, швидкість росту) із суто алгебраїчними поняттями. У процесі розв'язання учні усвідомлюють, що логарифмічна функція є інструментом зворотного прогнозування – вона шукає «час», коли відомий «результат». Матеріал рекомендується використовувати як «гачок» (мотиваційний бліц) на перших хвилинах уроку під час вивчення теми «Логарифмічна функція» у 11 класі.

5. Відповідність навчальним програмам. Задача повністю відповідає чинній навчальній програмі з математики (рівень стандарту та профільний рівень) для 11 класу. Зміст завдання базується на міжпредметних зв'язках та забезпечує наступність навчання: вміння застосовувати показникові функції з основою  $a > 1$  та означення логарифма, як показника степеня.

6. Грамотність і естетичність оформлення. Текст задачі та її аналітичне розв'язання сформульовані сучасною літературною українською мовою з дотриманням педагогічних і лінгвістичних норм. Покроковий запис переходу від показникового рівняння до логарифмічного виразу і далі до логарифмічної функції оформлено математично коректно. Використання знака наближеного дорівнює ( $\approx$ ) при округленні результату до сотих виховує в учнів графічну та обчислювальну культуру.

7. Компетентності, які розвиває ця задача. Розв'язання задачі гарантує всебічний розвиток ключових компетентностей відповідно до Державного стандарту:

- Математична компетентність: розвиває вміння будувати та досліджувати математичні моделі реальних процесів, переходити від однієї функціональної моделі (показникової) до іншої (логарифмічної), виконувати наближені обчислення.
- Підприємливість та фінансова грамотність: допомагає учням зрозуміти часову вартість грошей, логіку накопичення капіталу, важливість математичного планування та прогнозування в бізнесі й стартап-культурі.
- Уміння навчатися впродовж життя: формує здатність аналізувати нестандартні ситуації, помічати межі своїх поточних знань та свідомо приймати нові математичні інструменти для розширення цих меж.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** У статті обґрунтовано методичну проблему використання мотиваційних задач при вивченні теми «Функції» учнями ліцею та наведено приклади мотиваційних задач з методичними коментарями для вивчення степеневі, тригонометричних, показникової та логарифмічної функцій. Наведені задачі враховують вікові особливості старшокласників та відповідають засадам НУШ. В подальших дослідженнях проблематика мотиваційних задач може бути розширеною і доповненою задачами для закріплення знань і вмінь, створенні практичних кейсів. Дані задачі можна доповнювати сучасними засобами навчання, що дозволить зменшити розрив між абстрактністю математичних понять та життям.

**Конфлікт інтересів.** Автор декларує, що не має конфлікту інтересів стосовно даного дослідження, в тому числі фінансового, особистісного характеру, авторства чи іншого характеру, що міг би вплинути на дослідження та його результати, представлені в даній статті.

**Використання засобів штучного інтелекту.** Автор підтверджує, що не використовував технології штучного інтелекту при створенні представленої роботи. Автор заявляє, що під час написання цієї статті штучний інтелект був використаний для редагування (виправлення орфографії, пунктуації) та частково для перекладу англійською мовою.

#### Список використаних джерел

Кабінет Міністрів України. (2024). Державний стандарт профільної середньої освіти (Постанова № 851 від 25 липня 2024 р.).

- Кошута, С. В. (2022). Мотивація пізнавального інтересу учнів при вивченні теми: «Степенева функція та її властивості» під час дистанційного навчання. *Наукові записки молодих учених*, (10). <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/SNYS/article/view/1951>
- Лавринюк, О., & Кириченко, В. (2023). Мотивація до навчальної діяльності: аналіз сучасних теорій. *Журнал соціальної та практичної психології*, (1), 34–39. <https://doi.org/10.32782/psy-2023-1-6>
- Манько, В. (2013). Роль мотивації в підвищенні навчальних досягнень учнів. *Завучу. Усе для роботи*, (9–10), 34–37.
- Пометун, О. (2007). *Енциклопедія інтерактивного навчання*. Репозиторій ЛДУФК. <https://repository.ldufk.edu.ua/items/e2000c32-02ef-4328-8b55-94ef327ded2f>
- Столярчук, О. А. (2022). Навчання та психоемоційний стан українських підлітків в умовах війни в Україні. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Психологія*, (1), 115–120. <https://doi.org/10.32782/psy-visnyk/2022.1.22>
- Тарасенкова, Н. А. (2016). Компетентнісний підхід у навчанні математики: теоретичний аспект. *Математика в рідній школі*, 11(179), 26–30.
- Черненко, Н. А. (2002). Мотиваційна функція задач у навчанні математики. В І. О. Теплицький (Відп. ред.), *Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: збірник наукових праць: В 3-х томах: Т. 1: Теорія та методика навчання математики* (с. 407–411). Видавничий відділ НацМетАУ.

### References

- Chernenko, N. A. (2002). Motyvatsiina funktsiia zadach u navchanni matematyky [Motivational function of problems in teaching mathematics]. In I. O. Teplytskyi (Ed.), *Teoriia ta metodyka navchannia matematyky, fizyky, informatyky: zbirnyk naukovykh prats: V 3-kh tomakh: T. 1: Teoriia ta metodyka navchannia matematyky* (pp. 407–411). Publishing Department of NMetAU.
- Lavryniuk, O., & Kyrychenko, V. (2023). Motyvatsiia do navchalnoi diialnosti: analiz suchasnykh teorii [Motivation for learning activity: Analysis of modern theories]. *Zhurnal sotsialnoi ta praktychnoi psykholohii*, (1), 34–39. <https://doi.org/10.32782/psy-2023-1-6>
- Koshuta, S. V. (2022). Motyvatsiia piznavalnoho interesu uchniv pry vyvchenni temy: «Stepeneva funktsiia ta ii vlastyivosti» pid chas dystantsiinoho navchannia [Motivation of students' cognitive interest when studying the topic: "Power function and its properties" during distance learning]. *Naukovi zapysky molodykh uchenykh*, (10). <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/SNYS/article/view/1951>
- Manko, V. (2013). Rol motyvatsii v pidvyshchenni navchalnykh dosiahnen uchniv [The role of motivation in increasing students' educational achievements]. *Zavuchu. Use dlia roboty*, (9–10), 34–37.
- Pometun, O. (2007). *Entsyklopediya interaktyvnoho navchannia* [Encyclopedia of interactive learning]. LDUFK Repository. <https://repository.ldufk.edu.ua/items/e2000c32-02ef-4328-8b55-94ef327ded2f>
- Taraskova, N. A. (2016). Kompetentnisnyi pidkhid u navchanni matematyky: teoretychnyi aspekt [Competence-based approach in teaching mathematics: Theoretical aspect]. *Matematyka v Ridnii Shkoli*, 11(179), 26–30.
- Stoliarchuk, O. A. (2022). Navchannia ta psykhoemotsiinyi stan ukrainskykh pidlitkiv v umovakh viiny v Ukraini [Education and psycho-emotional state of Ukrainian adolescents during the war in Ukraine]. *Naukovyi Visnyk Uzhhorodskoho Natsionalnoho Universytetu. Serii: Psykholohiia*, (1), 115–120. <https://doi.org/10.32782/psy-visnyk/2022.1.22>
- Cabinet of Ministers of Ukraine. (2024). *Derzhavnyi standart profilnoi serednoi osvity* [State standard of upper secondary education] (Resolution No. 851 of July 25, 2024).

Отримано / Received 14.07.2026

Прийнято до друку / Accepted 21.07.2026

Опубліковано / Published 29.07.2026