

- і Міжнар. наук.-практ. онлайн-інтернет конф., м. Кропивницький, 7-14 травня 2021 року / Відп. ред. М.І. Садовий. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2021. С. 66-68.
2. Говикович, М. В., Воробкевич, А.Ю, Мусихіна, Н.П. (2014). Теоретичні основи електротехніки. Част. 2. Збірник задач: Навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 404 с.
  3. Маляр, В. С. (2018). Теоретичні основи електротехніки. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 416 с.
  4. Alexander, C. K., Sadiku, M. N., & Sadiku, M. (2007). *Fundamentals of electric circuits*. Boston: McGraw-Hill Higher Education.

## ЗАДАЧІ ПРИРОДНИЧОГО ХАРАКТЕРУ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

**Мілян Роксолана Степанівна**

кандидат педагогічних наук, асистент кафедри математики та методики її навчання, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[milian\\_r@tnpu.edu.ua](mailto:milian_r@tnpu.edu.ua)

**Бондарчук Володимир Романович**

студент спеціальності 014.04 Середня освіта (Математика), Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[bondarchuk2864@gmail.com](mailto:bondarchuk2864@gmail.com)

У шкільному курсі алгебри і початків аналізу вже стало традиційним перед введенням означення похідної розглядати класичні задачі, які привели до даного поняття: фізичну задачу про знаходження миттєвої швидкості і геометричну задачу про знаходження дотичної до кривої в даній точці. При розв'язуванні згаданих задач проводяться ті ж самі міркування, що і при розв'язуванні прикладних задач природничого характеру, а саме задачі на знаходження швидкості зростання популяції. Розв'язування таких задач буде корисним для учнів, оскільки демонструють прикладні аспекти складного для учнів поняття. Пропонуємо деякі приклади задач, які можуть бути використані на уроках алгебри і початків аналізу під час вивчення похідної функції.

**Задача 1.** Число  $N$  бактерій у деякій біомасі змінюється за законом  $N(t) = 500 + 54t + 2t^2$  Скільки бактерій було в біомасі у початковий момент  $t = 0$  ? Яка швидкість приросту числа бактерій в момент часу 4 хв?

*Розв'язання.* Зрозуміло, що у початковий момент часу  $t = 0$  у біомасі було 500 бактерій. Оскільки швидкість приросту числа бактерій є похідною від чисельності популяції, тобто  $v(t) = N'(t)$ , то для відповіді на друге питання використаємо правило знаходження похідної.

1) Надамо  $t$  приросту  $\Delta t$ .

2) Знайдемо приріст залежної змінної  $\Delta N$ :

$$\Delta N = N(t + \Delta t) - N(t) =$$

$$= 500 + 54(t + \Delta t) + 2(t + \Delta t)^2 - (500 + 54t + 2t^2) = 54\Delta t + 4t\Delta t + 2(\Delta t)^2 = \Delta t(54 + 4t + 2\Delta t).$$

3) Складемо відношення  $\frac{\Delta N(t)}{\Delta t} : \frac{\Delta N}{\Delta t} = 54 + 4t + 2\Delta t$ .

4) Знайдемо границю цього відношення, якщо  $\Delta t \rightarrow 0$ :  $\lim_{\Delta t \rightarrow 0} (54 + 4t + 2\Delta t) = 54 + 4t$ .

Ця границя і є швидкістю приросту числа бактерій в момент часу  $t$ . Тому, коли час становить 4 хв, то  $v = 77$  бакт/хв.

Відповідь. 77 бактерій.

**Задача 2.** У живильне середовище вносять популяцію, що налічує 1000 бактерій. Чисельність цієї популяції зростає за законом  $p(t) = 1000 + \frac{1000t}{100 + t^2}$ , де  $t$  вимірюється в годинах. Знайдіть максимальний розмір цієї популяції.

*Розв'язання.* Знайшовши похідну функції  $p'(t) = \frac{1000(100 - t^2)}{(100 + t^2)^2}$  і

розв'язавши рівняння  $p'(t) = 0$ , з'ясуємо що критичними точками є  $t_0 = \pm 10$ . Оскільки час  $t > 0$ , то на всій області визначення функція має єдину критичну точку  $t_0 = 10$ . При переході через цю точку знак похідної змінюється з «+» на «-», отже, на основі достатньої умови існування екстремуму в точці робимо висновок, що точка  $t_0 = 10$  є точкою максимуму функції  $p(t)$ . Максимальний розмір цієї популяції дорівнює  $p(10) = 1050$  бактерій.

Відповідь. 1050 бактерій.

**Задача 3.** Кількість хворих  $p(t)$  під час епідемії грипу змінювалась з часом  $t$  (вимірюється днями) від початку вакцинації населення за законом  $p(t) = \frac{200t}{t^2 + 100}$ . Визначте час максимуму захворювання, інтервали його зростання і спадання.

*Розв'язання.* Необхідно дослідити  $p(t)$  на екстремум та знайти інтервали зростання і спадання:  $p'(t) = 200 \frac{t^2 + 100 - 2t^2}{(t^2 + 100)^2} = 200 \frac{100 - t^2}{(t^2 + 100)^2}$ .

Інтервал зростання:  $100 - t^2 > 0$ ;  $t^2 < 100$ ;  $0 \leq t < 10$ , та як  $t \geq 0$ .

Інтервал спадання:  $100 - t^2 < 0$ ;  $t^2 > 100$ ;  $t > 0$ . Так як при переході через  $t_1 = 10$  похідна змінює знак з «+» на «-», то в точці  $t_1$  функція  $p(t)$  має максимум.

$$P_{\max}(10) = \frac{2000}{200} = 10.$$

Відповідь.  $t = 10$ .

Задачі такого типу розв'язуються не лише за правилом знаходження похідної, а й використовуючи диференціювання функції, що відіграє роль математичних моделей для прикладних задач.

Розглянуті задачі є прикладом задач природничого характеру, математична модель яких передбачена умовою. Їх можна розглядати, наприклад, на етапі актуалізації знань з метою створення проблемної ситуації перед вивченням похідної, а також достатньої умови існування екстремуму функції в точці. Після того, як учні ознайомляться з похідною та достатньою ознакою екстремуму і правилом дослідження функції на екстремум, корисно розв'язати з ними другу та третю задачі, а також запропонувати для самостійного розв'язування декілька подібних задач.

Навички та вміння, які здобудуть учні розв'язуючи такого типу задачі, допоможуть учням усвідомити можливості застосування похідної для дослідження різноманітних процесів і явищ в природничих, соціальних, економічних науках.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Соколенко Л.О., Філон Л.Г., Швець В.О. Прикладні задачі природничого характеру в курсі алгебри і початків аналізу: практикум. Навчальний посібник. Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2010. 128 с.
2. Чорний В.З., Хохлова Л.Г., Хома-Могильська С.Г. Прикладні аспекти диференціального числення: Навчальний посібник.-Тернопіль: "Тайп", 2016. 72с.

### МОДЕЛІ БІЛІНГВАЛЬНОЇ ОСВІТИ: ВИКОРИСТАННЯ У ПРОЦЕСІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ

**Степанюк Алла Василівна**

доктор педагогічних наук, професор кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін, Тернопільський національний педагогічний університет імені

Володимира Гнатюка

[alstep@tnpu.edu.ua](mailto:alstep@tnpu.edu.ua)

**Олендр Тетяна Михайлівна**

кандидат педагогічних наук, доцент, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка

[olendr@tnpu.edu.ua](mailto:olendr@tnpu.edu.ua)

Утвердження безальтернативного європейського вибору України, а також інформаційна єдність сучасного світу спонукає до проведення нової іншомовної політики в нашій державі. На часі перегляд цілей навчання іноземної мови у закладах вищої педагогічної освіти, запровадження нового змісту навчання, а також розробка сучасних технологій, які сприяли б досягненню поставлених цілей. Результатом такого нововведення має стати формування фахівця, здатного