

18. Bak S. The existence of heteroclinic traveling waves in the discrete sine-Gordon equation with nonlinear interaction on a 2D-lattice / S. Bak // Journal of mathematical physics, analysis, geometry. – 2018. – Vol. 14, № 1. – P. 16-26.
19. Feckan M. Traveling waves in Hamiltonian systems on 2D lattices with nearest neighbour interactions / M. Feckan, V. Rothos // Nonlinearity. – 2007. – 20. – P. 319–341.
20. Friesecke G. Geometric solitary waves in a 2D math-spring lattice / G. Friesecke, K. Matthies // Discrete and continuous dynamical systems. – 2003. – Volume 3, №1 (February). – P. 105–114.
21. Pankov A. Gap solitons in periodic discrete NLS equations // Nonlinearity. – 2006. – 19. – P. 27–40.
22. Pankov A. Periodic and decaying solutions in DNLS with saturable nonlinearity / A. Pankov, V. Rothos // Proc. Royal Society A. – 2008. – 464. – P. 3219–3236.

APPLICATION OF NEHARI MANIFOLD IN THE PROBLEM OF THE EXISTENCE OF STANDARD WAVES IN THE DISCRETE NONLINEAR SCHRÖDINGER TYPE EQUATION

Abstract. A discrete nonlinear Schrödinger equation on a two-dimensional lattice is studied. Using the method of critical points using a variety of Nehari we obtain the result of the existence of solutions in the form of standing waves with periodic amplitude.

Keywords: discrete nonlinear Schrödinger equation, 2D-lattice, standing waves, critical points, Nehari manifold.

Тетяна Бех

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ З ЕКОНОМІКИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Анотація. У даній статті продемонстровано використання функцій, зокрема квадратичної функції, для розв'язування прикладних економічних задач.

Ключові слова: економічне мислення, прибуток, собівартість, відсоток, рентабельність функція попиту.

Однією з найважливіших задач сучасної школи є розвиток в учнів здібностей самостійно розв'язувати життєво важливі задачі. В умовах переходу до ринкової економіки особливо актуальним є формування в учнів економічного мислення, яке забезпечує розуміння сутності економічних процесів.

Економічна освіта є важливою складовою шкільної освіти в цілому. Взаємозв'язок економіки з різними шкільними дисциплінами, зокрема з математикою, дозволяє формувати всесторонньо розвинену особистість, яка здатна поєднувати особисті інтереси з інтересами суспільства. Економічна освіта повинна сформувати у школярів такий рівень економічного мислення, щоб вони могли самостійно й аргументовано пояснювати економічні явища й прогнозувати свої дії.

Одним із самих розповсюджених засобів виховання економічної грамотності на уроках математики є задачі, пов'язані з виробничою та іншими видами економічної діяльності [3].

У підручниках із математики є низка задач, у яких використовуються такі поняття як собівартість, прибуток, рентабельність, дохід, об'єм виробництва продукції (робіт і послуг) тощо. Але учні часто вбачають у задачі лише привід для виконання математичних дій. Її економічний зміст проходить повз увагою школярів. Тому вчителю бажано провести спеціальну бесіду, присвячену пізнавальному елементу задачі. Перед розв'язуванням задачі доцільно пояснити учням поняття про знаходження відсоткового відношення чисел, знаходження відсотків від даного числа, складного відсотку, поняття рентабельності, собівартості, витрат, тощо.

Відсоток – одна із самих складних тем для школярів. Це можна пояснити тим, що поняття відсотка не є математичним, а швидше стосується економічних і виробничих категорій.

Задачі на обчислення складних відсотків мають особливий економічний зміст, засобом якого визначається рівень ризику в процесі прийняття рішень з оптимізації виробництва; визначення спрямованості вкладання ресурсів тощо.

Лише увійшовши в курс справи, звикнувши до нових слів, учень може зрозуміти, чому відбувається така невідповідність: якщо число x збільшити на число y , а потім отриманий результат зменшити на y , то знову отримаємо x , але якщо число x збільшити на 10%, а потім отриманий результат зменшити на 10%, то отримаємо не x , а $0,99x$.

У даній статті ми хочемо продемонструвати використання функцій, зокрема квадратичної функції, для розв'язування економічних задач.

Відомо, що роздрібна ціна одиниці продукції залежить від того, яку кількість одиниць цієї продукції можна реалізувати на ринку за певний період часу. Якщо позначити роздрібну ціну одиниці продукції p (вимірюється в грошових одиницях), а кількість проданих одиниць продукції, тобто обсяг продажу – x , то залежність між p та x можна записати у вигляді $p = f(x)$. Назвемо цю рівність рівнянням попиту, а $f(x)$ в цьому випадку – функцією попиту [2]. Конкретний вигляд функції попиту, зазвичай, встановлюють маркетингові відділи компаній, які займаються реалізацією даної продукції. При цьому найчастіше застосовується лінійна функція. Наприклад, маркетинговий відділ компанії, що реалізує мебелі гарнітури запропонував функцію попиту у вигляді:

$$p = -20x + 14100.$$

Від'ємний кутовий коефіцієнт функції визначається важливим законом економіки, згідно з яким зі збільшенням попиту (x) роздрібна ціна одиниці продукції (p) падає, тобто функція попиту завжди спадає. Визначимо загальний прибуток, який компанія отримує від продажу x одиниць продукції за ціною p грн. за одиницю. Позначимо загальний прибуток $R = R(x)$. Очевидно, що $R(x) = px$, або $R(x) = x(-20x + 14100) = -20x^2 + 14100x$.

Так само, як для функції попиту відповідний відділ компанії встановлює і вигляд функції ціни, тобто залежність між ціною одиниці продукції, в яку вона обійшлася компанії, і кількістю виготовлених одиниць продукції. Позначимо цінову функцію $C(x)$. Як правило, цінова функція є функція лінійна, тобто $C(x) = kx + b$, де b так звана фіксована ціна, в яку входить вартість приміщень, обладнання, електрики тощо; kx – змінна ціна, до якої належать витрати на матеріал, оплата праці тощо. Нехай для нашого випадку цінова функція має вигляд $C(x) = 100x + 1200000$.

Тобто виробництво 300 меблевих гарнітурів обійдеться компанії в суму

$$C(300) = 100 \cdot 300 + 1200000 = 1230000 \text{ грн.}$$

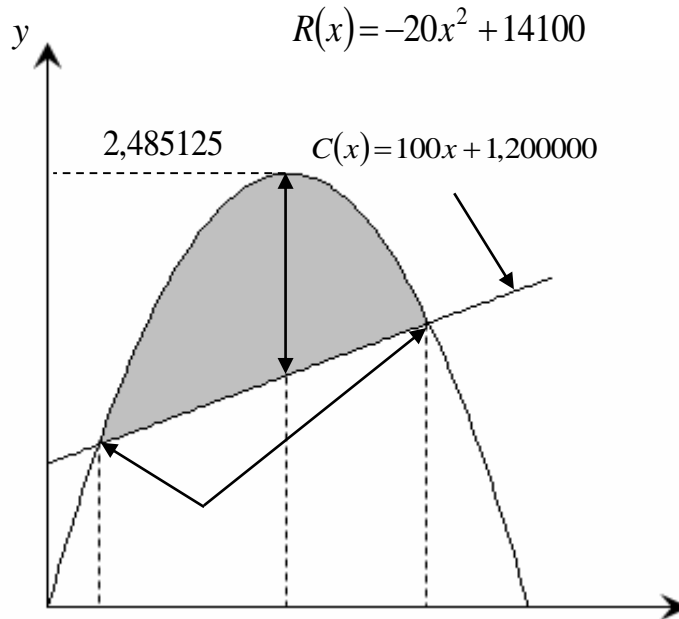
Побудуємо графіки доходу та цінової функції в одній системі координат (рис. 1).

Зрозуміло, що графіки перетнуться в точках, в яких дохід від продажу товару дорівнює ціні. Точки перетину цих графіків називаються «точками беззбитковості». Зрозуміло також, що додатним дохід буде якраз між точками беззбитковості. Отже, визначимо функцію прибутку $P(x)$ як різницю між функцією доходу і функцією ціни, тобто

$$P(x) = R(x) - C(x),$$

або для нашого випадку:

$$-20x^2 + 14100x - (100x + 1200000) = -20x^2 + 14000x - 1200000.$$



Оскільки в точках безбитковості виконується $R(x) = C(x)$ або $P(x) = 0$, знайдемо точки безбитковості, розв'язуючи рівняння:

$$-20x^2 + 14000x - 1200000 = 0.$$

$$x_1 = 100 \quad x_2 = 600.$$

Отже, прибуток буде додатним, якщо x – кількість проданих одиниць продукції належатиме проміжку $100 < x < 600$. Графіком функції прибутку $P(x) = -20x^2 + 14000x - 1200000$ є парабола, гілки якої направлені вниз, отже функція набуває свого найбільшого значення в точці вершини параболи, де

$$x = -\frac{14000}{2(-20)} = 350.$$

$$\text{Підрахуємо } P(350) = -20 \cdot 350 + 14100 = 7100.$$

Отже, максимальний прибуток становить 7100 грн. при реалізації 350 одиниць продукції.

Висновки. Використання математичного апарату у взаємозв'язку з конкретними економічними проблемами, а також використання знань організації інформаційних процесів обробки економічної інформації дозволяє:

- підвищити сприйняття учнями інформаційного змісту економічних понять;
- сформуванати навички вміння розв'язання економічних задач;
- розвивати елементи економічного мислення на основі математичного апарату й інформаційних технологій обробки економічної інформації [3, с. 3].

Список використаних джерел

1. Дрогожилова І. В. Квадратична функція та її властивості. Урок алгебри в 9 класі. / І.В. Дрогожилова // Математика в школах України. – 2009. – №32. – С. 28.
2. Дудченко О.О. Створення системи математичних задач для формування фінансових вмінь учнів основної школи / О.О. Дудченко // Методичний пошук вчителя математики: зб. наук. праць за матеріалами I Всеукр. дистанц. наук.-практ. конф., 16 березня 2017 р. / Міністерство освіти і науки

України, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського [та ін.]. – Вінниця, 2017 – 269 с.

3. Козар Т.М. Економічне виховання на уроках математики / Т.М. Козар // Математика. – 2007. – №7. – С.1 - 4.

4. Моськіна Л.Є. Економіка на уроках математики у 7 кл. / Л.Є. Моськіна // Математика в школах України. – 2007. – №11. –С.23 - 26.

SOLVING APPLIED ECONOMIC TASKS FOR MATHEMATICS

***Abstract.** In this article we show the use of functions, in particular, the quadratic function, for solving applied economic problems.*

***Keywords:** economic thinking, profit, cost, percentage, profitability, demand function.*

Олександра Білик, Олександра Райковська, Леся Вотякова

ФОРМУВАННЯ ОПЕРАЦІЙ МИСЛЕННЯ У ШКОЛЯРІВ В ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ

***Анотація.** В роботі розкрито сутність операцій мислення у школярів, а також: аналіз, порівняння, класифікація та узагальнення мисленнєвих операцій.*

***Ключові слова:** мисленні операції, навчання, засвоєння розумових операцій.*

Процес мислення являє собою сукупність різних операцій. Важливе місце серед них вчені надають порівнянню, аналізу, синтезу, узагальненню і класифікації. В процесі навчання вчитель, повідомляючи деякі факти, тим самим формує у школярів ті чи інші операції мислення (в деяких випадках навіть не здогадуючись про це); знайомлячи учнів з операціями мислення, він використовує для цього фактичний матеріал. Роз'єднати ці процеси не можна так як вони є єдиним цілим. Однак можна спеціально акцентувати увагу на якусь із цих сторін. Тоді кожна із них набуває цілком певне призначення. В таких випадках відбувається своєрідна поляризація фактичного матеріалу і умінь користуватися розумовими операціями. Інакше кажучи, в процесі навчання розумові операції можуть виступати в одному випадках у якості цілі, а в інших – як засіб. З вище сказаного, можна говорити те, що розумова операція може розглядатися з двох точок бачення, які детермінують і словесне визначення даних понять. Важливою умовою у формуванні умінь і навичок розумової діяльності учнів є розуміння суті тої чи іншої розумової операції, тобто вміння свідомо застосування вивченні знання на практиці. Але на жаль, практика показує, що основна маса учнів необдуманно розв'язують задачі аби відшукати готовий шаблон, інакше кажучи не використовують можливості розумових операцій або не знає цих можливостей, тобто не розуміє їх суті. В даному випадку необхідна спеціальна робота вчителя, що буде мотивувати учня на глибоке розуміння своїх дій.

Засвоєння будь-яких розумових операцій проходить кілька стадій. Назвемо їх умовно стихійною, напів стихійною, свідомою. Під час стихійної стадії учень здійснює розумову операцію на практиці, але не усвідомлює, як він це робить. На напів стихійній стадії учень здійснює розумову операцію на практиці, усвідомлює як він це робить, але не розуміє сутності цієї операції, вважаючи, що її застосування відбувається самостійно, без будь-яких правил. На свідомій стадії учень усвідомлено використовує знання правил здійснення розумової операції і розуміє, що ті правила спеціально сформовані вченими. Ми знаємо, що вже діти дошкільного віку володіють усіма операціями мислення, хоч і лише в найелементарніших формах. Отже вчитель має в цьому відношенні справу не з «чистою дошкою», а з деякими рівнями розвитку операцій, і йому необхідно розпочинати не з «самого початку»: він використовує знання і вміння, які засвоїли учні або в процесі наслідування, або в результаті спеціального навчання.