

## Про розв'язування задач з параметрами з використанням комп'ютера

*Підгорна Тетяна Володимирівна*

кандидат педагогічних наук, доцент

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

**Анотація.** Для розв'язування задач з параметрами потрібно особлива глибина аналізу умови і логічної схеми розв'язку задачі. Визначено, що для розв'язування задач з параметрами доцільно використовувати комп'ютер, зокрема, програму GRAN1. Наведено приклад розв'язування задачі з параметрами за допомогою GRAN1.

**Ключові слова:** задачі з параметрами, програма GRAN1.

Вивчення фізичних, хімічних, економічних і багато інших закономірностей часто призводить до розв'язування задач з параметрами, до дослідження процесів в залежності від значень параметрів. Практично кожна задача з підручника фізики або економіки – це текстова алгебраїчна задача з параметрами. Для розв'язування задач з параметрами потрібно особлива глибина аналізу умови і логічної схеми розв'язку задачі.

В [2] визначено такі основні типові помилки, що допускають учні під час розв'язування задач з параметрами:

- зміна області допустимих значень змінної або функції;
- невраховування властивостей функцій (наприклад, показникової) в залежності від значення параметра;
- перехід до наслідка, а не до рівносильного рівняння або нерівності;
- зміна степеня виразу при різних значеннях параметра;
- неповне дослідження можливих випадків.

Виправленню і запобіганню зазначених помилок сприяє використання комп'ютерних програм під час розв'язування задач з параметрами, зокрема, систем комп'ютерної математики, програм для побудови графіків функцій.

Задачі з параметрами можна розв'язувати аналітично або графічно, однак знання школярів обмежуються вміннями будувати графіки елементарних функцій і виконувати певні перетворення цих графіків. Також, одним з основних етапів розв'язування задач з параметрами є визначення області значень. Визначити область значень можна графічно. Значно розширити коло задач з параметрами, що можуть розв'язувати учні, можна за рахунок сучасного програмного забезпечення, зокрема програм за допомогою яких можна будувати графіки функцій, що задані неявно.

Прикладом такої програми є GRAN1 [4]. Програма GRAN1 призначена для графічного аналізу функцій, звідки і походить її назва (G<sup>R</sup>aphic ANalysis). Програма розроблена в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова. Програмний продукт вільно поширюваний. Його можна завантажити використовуючи посилання <http://ktoi.ii.npu.edu.ua/index.php/uk/gran1>. Під час роботи з програмою можна вибрати інтерфейс з однією з мов: українська, російська, англійська, польська [3]. Однією з функцій даної програми є задання функції з параметром, значення якого можна легко змінювати, а графік даної функції перебудовується автоматично в залежності від значення параметра.

Розглянемо приклад розв'язування задачі з параметрами за допомогою програми GRAN1.

**Приклад[1]:** При яких значеннях  $a$  рівняння

$a^2 \left| a + \frac{x}{a^2} \right| + |1 + x| = 1 - a^3$  має не менше чотирьох різних розв'язків, що є цілими числами?

Побудуємо графік функції, що відповідає даному рівнянню, за різних значень параметра, використовуючи програму GRAN1 (рис. 1). Параметр  $a$  буде позначено через  $p1$ .

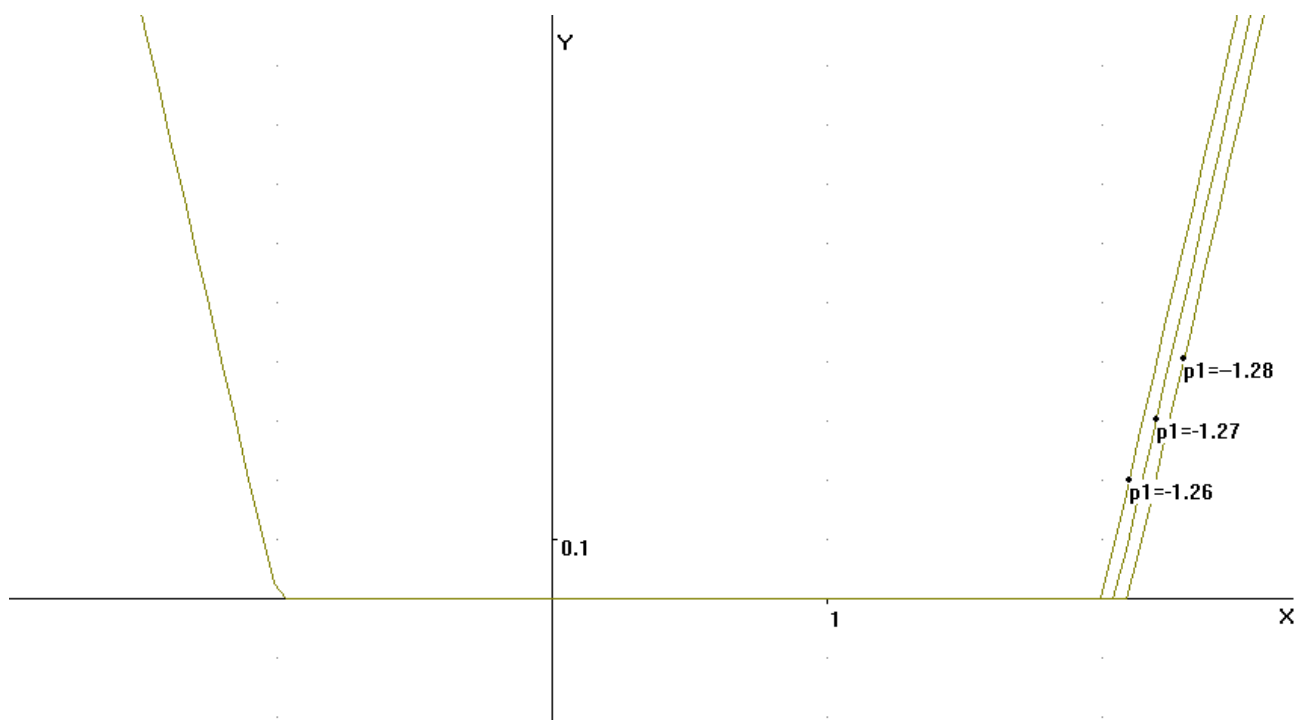


Рис. 1

Аналізуючи отримані зображення визначаємо, що  $a \leq -1.27$ .

Аналітичний спосіб: Перетворимо вихідне рівняння до виду

$$|x + a^3| + |x + 1| = 1 - a^3.$$

Очевидно, що коли  $a=0$  це рівняння не рівносильно вихідному. Однак, якщо  $a=0$ , то остання рівняння має вид

$$|x| + |x + 1| = 1,$$

і, зрозуміло, що множина його розв'язків є множина точок відрізка  $[-1; 0]$ , в якому є лише два цілих числа, а не чотири, як потрібно за умовою. Тому для розв'язування задачі потрібно дослідити отримане рівняння.

$a^3 \leq 1$ , так як ліва частина рівняння невід'ємна. Тепер скористаємося геометричною інтерпретацією модуля. Тоді шукане значення змінної  $x$  – це координати точок числової прямої, у яких сума відстаней до точок  $-a^3$  і  $-1$  дорівнює  $1 - a^3$ , тобто дорівнює довжині відрізка  $[-1; -a^3]$ . Отже, кожна точка відрізка  $[-1; -a^3]$  є розв'язком рівняння. Тепер потрібно визначити який відрізок  $[-1; -a^3]$  містить чотири цілих числа. Цими числами будуть  $-1, 0, 1, 2$ . Звідси отримуємо умову  $2 \leq -a^3$  або  $a \leq -\sqrt[3]{2}$ .

**Відповідь:**  $a \leq -\sqrt[3]{2} \approx -1.27$ .

Використання аналітичного способу розв'язування задач з параметрами в поєднанні з графічним і з використанням комп'ютера сприяє більш свідомому розумінню процесу розв'язування таких задач, формуванню у учнів елементів дослідницької діяльності.

#### Список використаних джерел

1. Горнштейн П.И., Полонский В.Б., Якир М.С. Задачи с параметрами. – К.: РИА «Текст»; МП «ОКО», 1992. – 290 с.
2. Антонюк О.П. Задачі на дослідження та їх вплив на рівень інтелектуального розвитку студентів // Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції „Досягнення вищої школи”, Софія, 2010, URL: [http://www.rusnauka.com/33\\_DWS\\_2010/33\\_DWS\\_2010/Pedagogica/74329.doc.htm](http://www.rusnauka.com/33_DWS_2010/33_DWS_2010/Pedagogica/74329.doc.htm).
3. Жалдак М.И. Математика с компьютером: пособие для учителей / М.И. Жалдак, Ю.В. Горошко, Е.Ф. Винниченко. - Киев: РУНЦ «ДИНИТ», 2004. - 252 с.
4. GRAN1 [Электронный ресурс]. – Педагогическое программное средство «GRAN1», 2014. – Режим доступа: <http://ktoi.ii.npu.edu.ua/index.php/uk/gran1>.