

УДК 37.031.4

Покришень Дмитро Анатолійович, кандидат педагогічних наук, завідувач кафедри інформаційно-комунікаційних технологій в освіті, Чернігівський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти імені К. Д. Ушинського, м. Чернігів, e-mail: pokryshen@ukr.net

Носенко Євгенія Юріївна, старший викладач кафедри інформаційно-комунікаційних технологій в освіті, Чернігівський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти імені К. Д. Ушинського, м. Чернігів, e-mail: evgeniya_nosenko@mail.ru

ІКТ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ СИСТЕМИ НЕРІВНОСТЕЙ

Анотація

Про вплив інформаційно-комунікаційних технологій навчання на розвиток творчого мислення, використання учнями і студентами евристичного методу у процесі вивчення курсу математики й інформатики. Вивчення різних програмних засобів на заняттях з інформатики дає змогу одночасно поєднувати вивчення або повторення матеріалу з інших дисциплін (математика, фізика та інші). Розглянуто з коротким описом декілька програмних продуктів різних виробників з різною методичною направленістю. Наведено приклади використання математичних задач у вивченні інформатики за допомогою програмних продуктів GRAN 1, Wolfram|Alpha, Microsoft Mathematics 4.0.

Ключові слова: інформаційно-комунікаційні технології, інформатика, математика, система нерівностей, GRAN 1, Wolfram|Alpha, Microsoft Mathematics 4.0.

Постановка проблеми. Нині отримали розвиток і широко розповсюдження глобальні інформаційно-комунікаційні мережі, з'явилися принципово нові технічні можливості. Традиційне навчання стає все більш комп'ютеризоване і переростає в мережеве, дистанційне, інтерактивне. Предметні, ключові та інформаційні компетентності успішно формуються у разі правильного поєднання різноманітних методів, прийомів та форм навчання, педагогічно і методично доцільного використання різних дидактичних засобів: реальних об'єктів, наочних посібників, а

також сучасних технічних засобів навчання. Досягнення даної мети також буде відповідати і державній цільовій програмі «Сто відсотків».

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вплив на формування і розвиток творчого мислення учнів і студентів шляхом візуалізації абстрактних величин розглядається в роботах М. І. Жалдака [6], Ю. В. Горошко [2], В. І. Ключко [4], С. П. Семенця [9], І. Л. Семещука [10]. Використання ІКТ на заняттях з математики розглядаються у роботах Л. В. Грамбовської [3], Т. Г. Крамаренко [7], С. А. Ракова [8], Т. В. Зайцева, П. І. Довбні. Але досить мало приділено уваги аналізу і порівнянню різних програмних продуктів, які можуть бути використанні на заняттях інформатики. А також за їх допомогою розв'язуванню не тільки найпростіших завдань, але й більш складних, таких як нерівності і системи нерівностей.

Формулювання цілей статті. Розглянути програмні продукти різних розробників, які можна використати на заняттях з інформатики і математики. Навести приклади розв'язування за їх допомогою нерівностей і систем нерівностей. Які можна використати на факультативних заняттях з інформатики і математики або під час проведення бінарних уроків інформатика-математика в дев'ятому класі за академічним і профільним рівнем для закріплення теми «Графіки рівнянь, нерівностей і систем», а також з рівнем поглибленого вивчення для вивчення даної теми на уроках математики. Матеріали даної статті можуть бути використані на курсах підвищення кваліфікації педагогічних працівників.

Виклад основного матеріалу дослідження. У межах однієї статті не можливо розглянути всі існуючі програмні продукти тому зупинимось на таких програмних засобах:

- GRAN 1

Розроблений академіком НАПН М. І. Жалдаком, науковцями А. В. Пеньковим та Ю. В. Горошком. Педагогічний програмний продукт призначений для підтримки навчання математики (алгебри, геометрії, вищої математики та ін.). Програма призначена для графічного аналізу функцій, звідки і походить її назва (GRaphic ANalysis).

- Wolfram|Alpha

Безкоштовний технічний ресурс Wolfram|Alpha (<http://www.wolframalpha.com>) від компанії Wolfram Research. Wolfram|Alpha є новим способом отримання даних і

відповідей – без використання пошуку в мережі, а за допомогою швидких розрахунків, основою яких є величезна колекція вбудованих даних, алгоритмів та методів [11].

- Microsoft Mathematics 4.0

Розроблений корпорацією Microsoft. Додаток Mathematics 4.0 містить набір математичних засобів, які допомагають за допомогою графічного калькулятора будувати двовимірні (2D) і тривимірні (3D) графіки, поетапно розв'язувати рівняння й нерівності, виконувати спрощення алгебраїчних виразів, що дає можливість виконувати завдання з математики та інших точних наук [12].

Розв'яжемо різними способами нерівність, продемонструвавши можливість творчо підходити до розв'язування різних завдань.

Приклад 1. Побудувати графік нерівності $(y - x^2)(x^2 + y^2 - 25) \leq 0$.

Розв'язання.

I спосіб [5]

Розглянемо дві системи нерівностей:

$$\text{а) } \begin{cases} y - x^2 \geq 0 \\ x^2 + y^2 \leq 25 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y \geq x^2 \\ x^2 + y^2 \leq 25 \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} y - x^2 \leq 0 \\ x^2 + y^2 \geq 25 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y \leq x^2 \\ x^2 + y^2 \geq 25 \end{cases}$$

Зрозуміло, що графіком нерівності $x^2 + y^2 \leq r^2$ є точки площини, які лежать всередині або поза колом $x^2 + y^2 = r^2$. Враховуючи нерівності $y \geq x^2$ для першої і $y \leq x^2$ для другої системи, будуюмо графік вихідної нерівності (рис. 1).

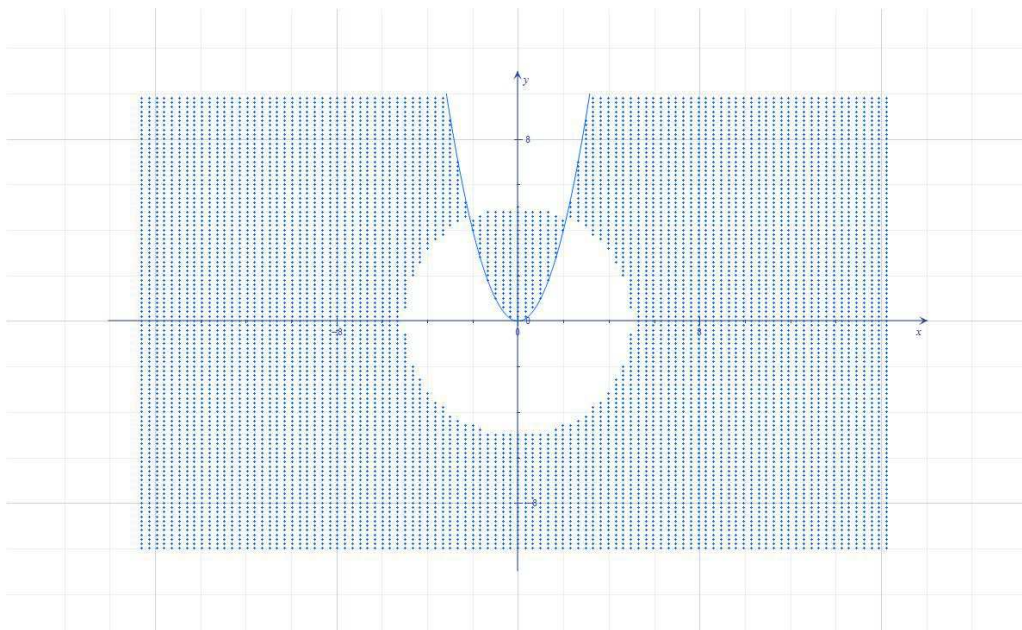


Рис. 1

II спосіб (ППЗ «GRAN 1»)

У списку об'єктів вибираємо «Неявна: $0=G(X,Y)$ ». Викликаємо контекстне меню і вибираємо команду «Створити». У вікні, що з'явилося, у рядок **0=** вводим вираз: **$(Y-X^2)*(X^2+Y^2-25)$** . Далі в меню «Графік» обираємо підменю «Побудувати» й отримаємо лише графік параболи і кола (синій контур). Для розв'язання нерівності в меню «Операції» обираємо підменю «Нерівності», «С-ма нерівностей $G(x,y)<0$ ». Також у підменю «Параметри вікна «Графік»», меню «Графік», переходимо на закладку «Кольори», у списку тем обираємо «Додаткові побудови 1» і змінюємо білий колір на інший, відмінний від кольору фону.

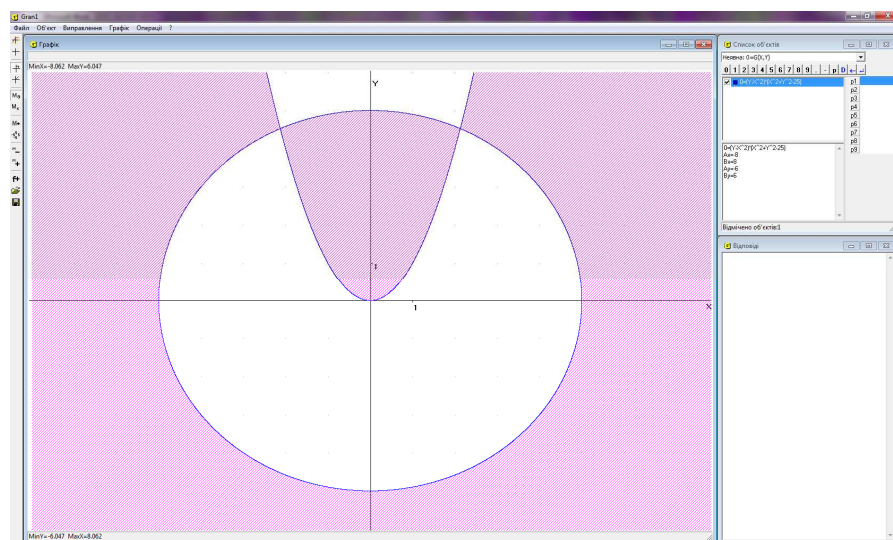


Рис. 2

III спосіб (Wolfram|Alpha)

Технічний ресурс **Wolfram|Alpha** ми також можемо використати для побудови графіків і їх дослідження.

1. Уводимо формулу нерівності:



2. Далі натискаємо 

3. Отриманий результат (рис. 3) можемо зберегти у форматі PDF, для цього необхідно натиснути  :

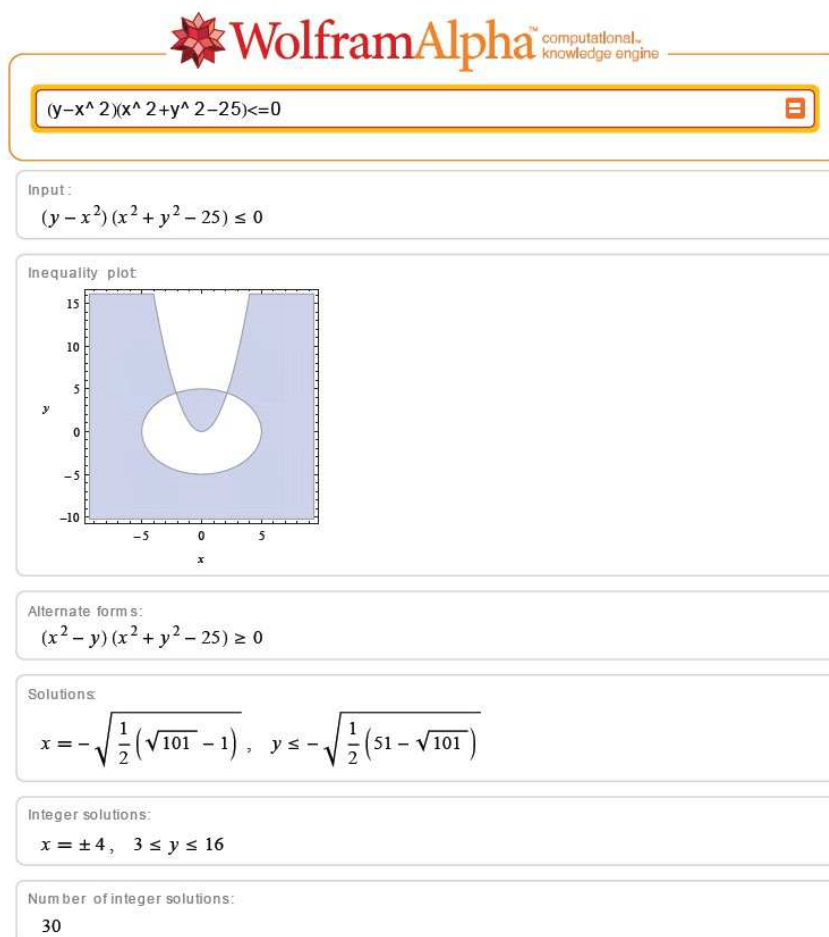
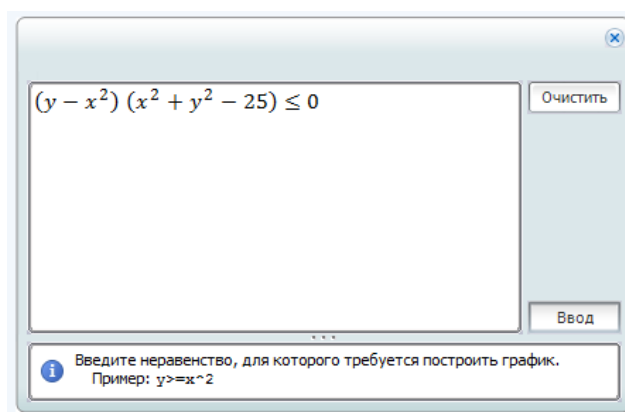


Рис. 3

IV спосіб (ППЗ «Microsoft Mathematics 4.0»)

Для побудови графіків переходимо на вкладку «Построение графиков», далі обираємо «Неравенства». У вікні під першим номером вводимо формулу за

допомогою вбудованого багатофункціонального графічного калькулятора (який можна знайти на вкладці «Представление», кнопка «Панель калькулятора»):



Далі натискаємо кнопку «Ввод», а потім «График».

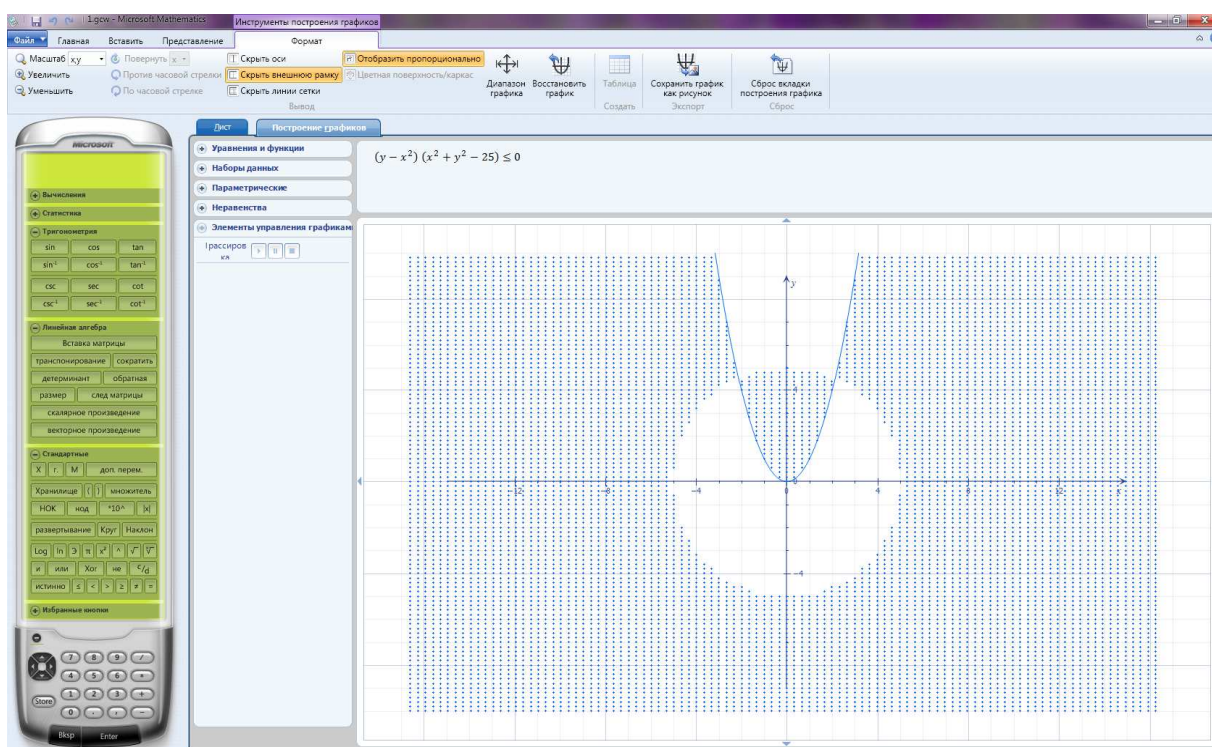


Рис. 4

Далі розглянемо приклад із збірника конкурсних задач з математики, що пропонувалися на вступних екзаменах до вищих навчальних закладів [1].

Приклад 2. На координатній площині $ХОУ$ відмітити множину точок, координати яких задовольняють нерівність $4 \leq x^2 + y^2 \leq 2(|x| + |y|)$

Розв'язання.

І спосіб (ППЗ «Microsoft Mathematics 4.0»)

Дана нерівність рівносильна системі нерівностей:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \geq 4 \\ x^2 + y^2 \leq 2(|x| + |y|) \end{cases}$$

Розглянемо покрокову побудову графіка. Аналогічно до попереднього прикладу побудуємо окремо першу (рис. 5) і другу нерівність (рис. 6).

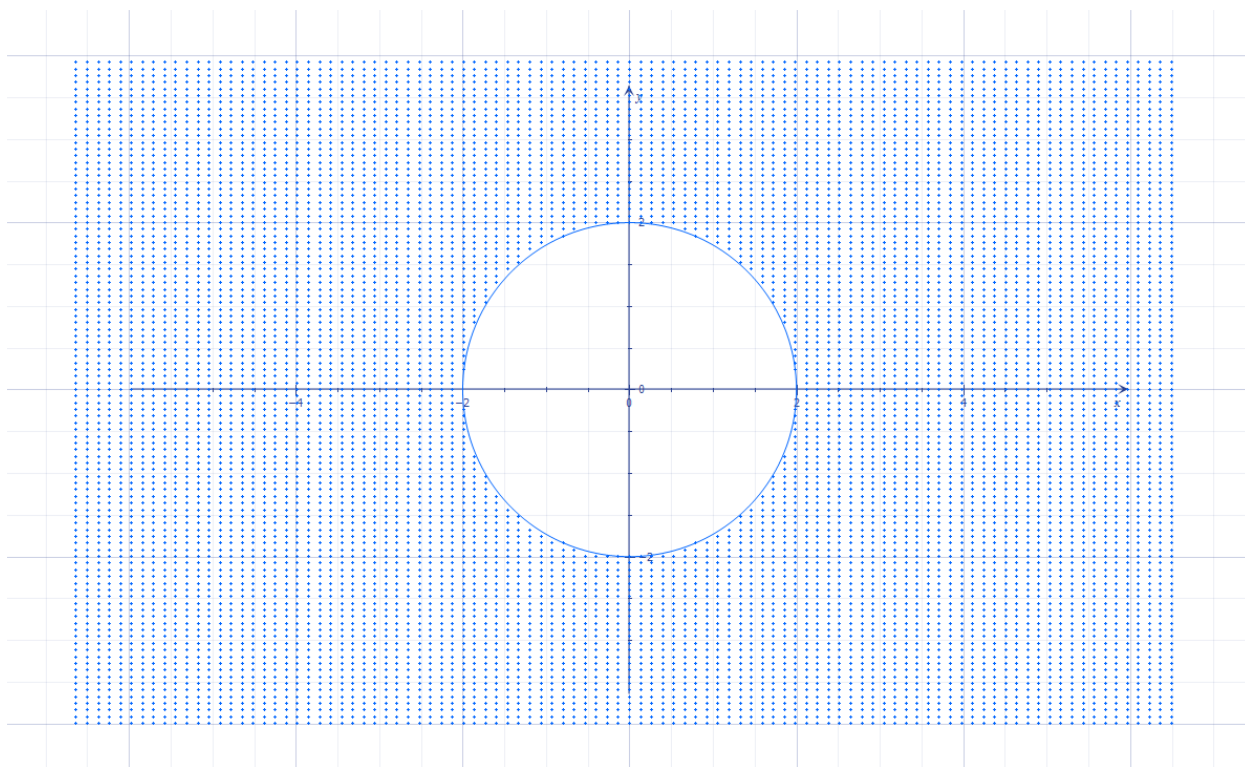


Рис. 5

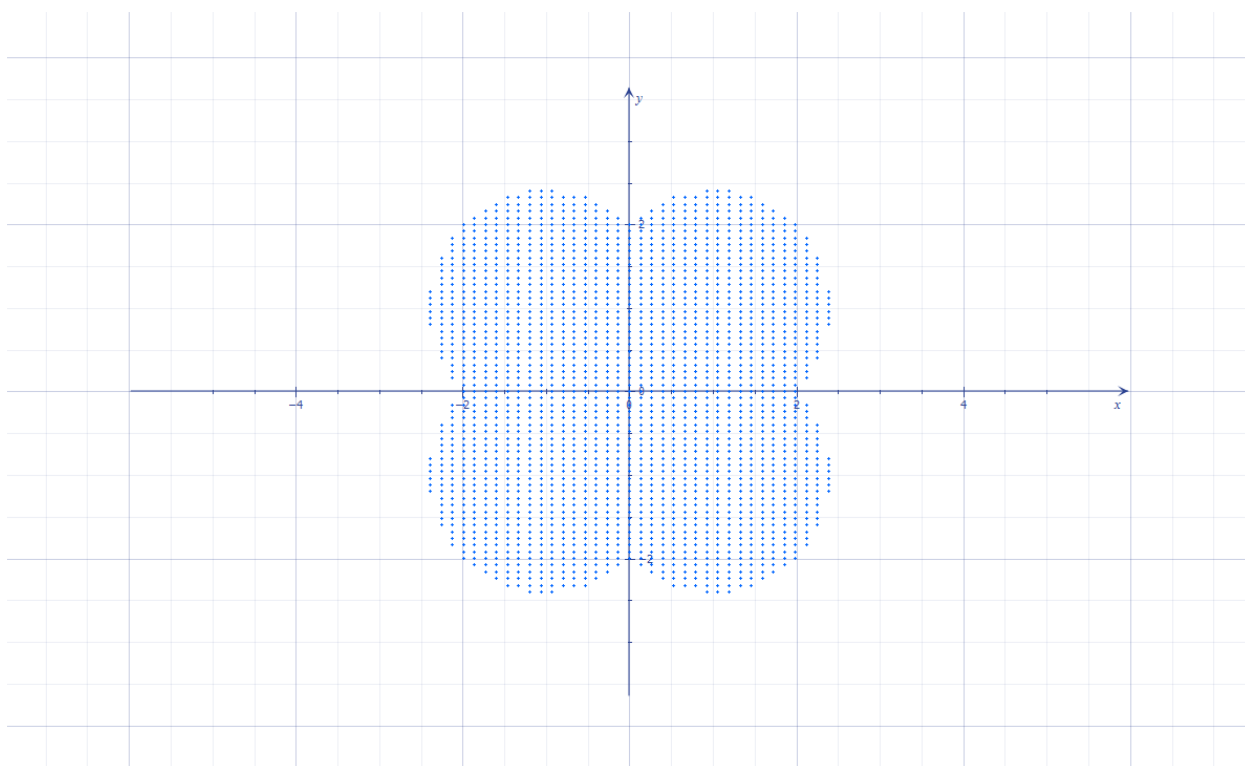


Рис. 6

Для того щоб отримати розв'язок нерівності, необхідно в меню «Нерівності» в окремих вікнах під номерами один і два вводимо формули $x^2 + y^2 \geq 4$ і $x^2 + y^2 \leq 2(|x| + |y|)$. Для того щоб отримати перетин графіків, натискаємо на кнопку «Или» й обираємо «И».

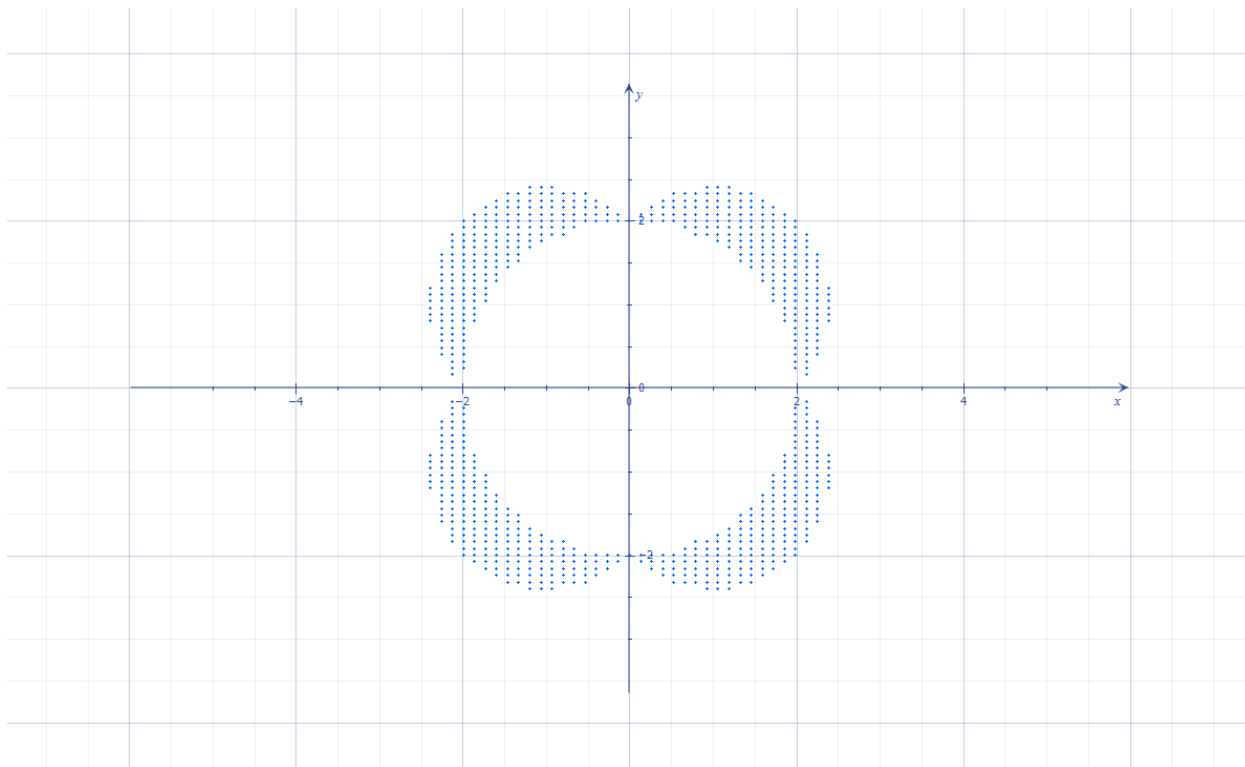


Рис. 7

II спосіб (ППЗ «GRAN 1»)

У списку об'єктів вибираємо «Неявна: $0=G(X,Y)$ ». Викликаємо контекстне меню і вибираємо команду «Створити». У вікні, що з'явилося, у рядок **0=** вводимо вираз: **4-X^2-Y^2**. Аналогічно створюємо **X^2+Y^2-2*(Abs(X)+Abs(Y))**.

Для розв'язання нерівності в меню «Операції» обираємо підменю «Нерівності», «С-ма нерівностей $G(x,y)<0$ ».

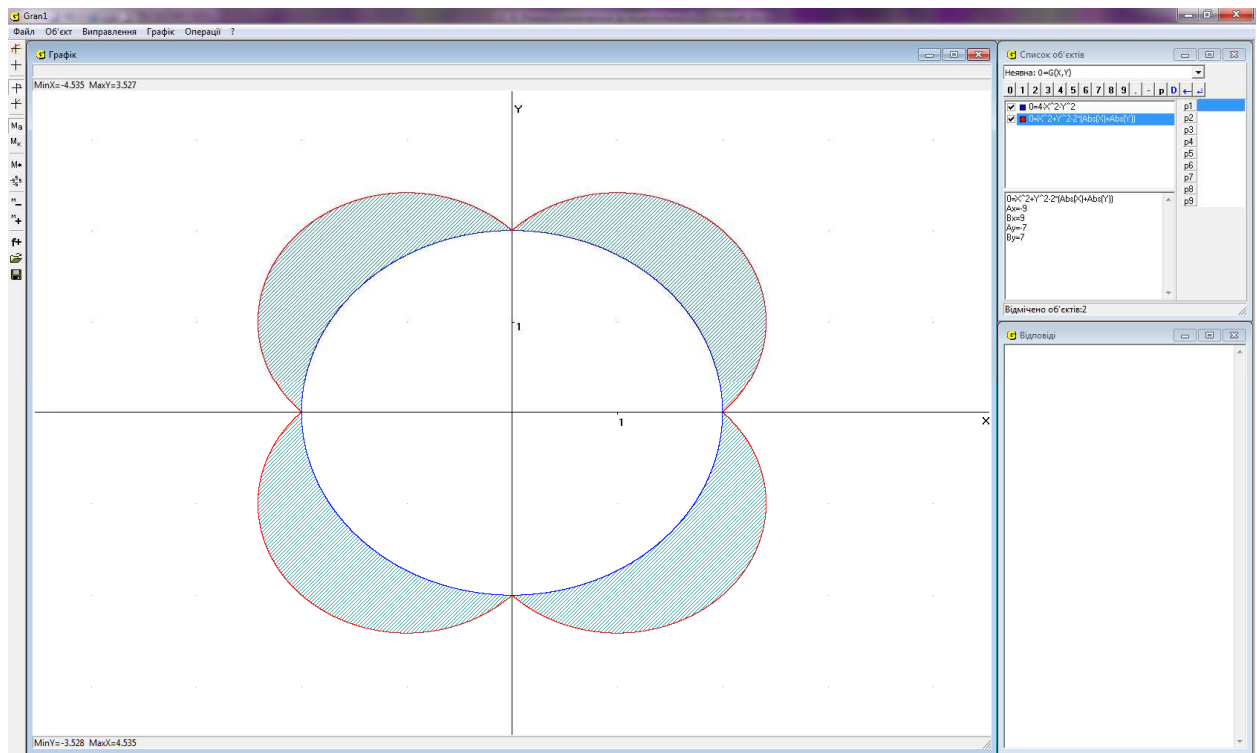


Рис. 8

Висновки

Перевагами ППЗ «**GRAN1**» є україномовний інтерфейс, доступний і зручний у використанні, методично орієнтований на програму математики в українських школах, про нього написано велику кількість посібників і методичних рекомендацій щодо його використання. Несуттєвими недоліками є відсутність поділок на осях координат, можливість побудови нерівностей, коли ті задані лише неявними функціями, а також неможливість побудови нерівностей з різними знаками одночасно.

Перевагами ресурсу «**Wolfram|Alpha**» є його доступність, працює за відсутності підключення до глобальної мережі, а також можливість встановлення на мобільних пристроях (iOS, Android) за відносно невисоку вартість \$2,9. Недоліками є англomовний інтерфейс.

Перевагами **Microsoft Mathematics 4.0** є безкоштовність програмного продукту, зручний інтерфейс, засоби навігації, точність побудови графіків, можливість отримувати переріз і сукупність декількох графіків, можливість збереження окремо графіка у форматі jpg, bmp, gif, а також експорт результатів у MS Word 2007 (2010). Відповідно до явних недоліків можна віднести неможливість

експорту результатів у MS Word 2003, а також відсутність програмного продукту, адаптованого для україномовного користувача.

Розгляд різноманітного програмного забезпечення на заняттях з інформатики дозволить учням або студентам надати можливість вільно вибирати між різними засобами, а також сформувати предметні й інформаційні компетентності, творчо підходити до розв'язування типових задач.

Список використаних джерел

1. Сборник конкурсных задач по математике: с методическим указанием решения : учебн. пособие / В. М. Говоров, П. Т. Дыбов, Н. В. Мирошин, С. Ф. Смирнова. – 2-е изд. – М. : Наука. Гл. ред. физ.-мат., 1986. – 384 с.
2. *Горошко Ю. В.* Вплив нової інформаційної технології на практичну значимість результатів навчання математики в старших класах середньої школи : автореф. дис. канд. пед. наук. / Ю. В. Горошко. – К., 1992. – 20 с.
3. *Грамбовская Л. В.* Исследовательский подход на базе ИКТ при решении геометрических задач на построение / Л. В. Грамбовская // Проблемы совершенствования качества образования в русле акмеологии : межд. науч.-практ. конф. (Гомель, 18–19 ноября 2010 г.) : сб. материалов. — Гомель, 2010. – Вып. XII. Ч. 1. – С. 94–96.
4. *Клочко В. І.* Комп'ютерно-орієнтована методика узагальнення і систематизації знань та вмінь в процесі навчання студентів аналітичної геометрії : монографія / В. І. Клочко, М. Б. Ковальчук. – К., 2009. – 116 с.
5. *Коваленко В. Г.* Алгебра : експерим. навч. посібник для 9 кл. шк. з поглибл. вивченням математики і спеціалізов. шк. фізико-мат. профілю / В. Г. Коваленко, В. Я. Кривошесєв, О. В. Старосельцева. – 3-тє вид. – К. : Освіта, 1998. – 228 с.
6. *Жалдак М. І.* Комп'ютер на уроках фізики: посібник для вчителів / М. І. Жалдак, Ю. К. Набочук, І. Л. Семешук. – Костопіль: РВП"РОСА", 2005. – 228 с.
7. *Крамаренко Т. Г.* Уроки математики з комп'ютером : посібник для вчителів і студентів / Т. Г. Крамаренко; за ред. М. І. Жалдака. – Кривий Ріг : Видавничий дім, 2008. – 272 с.

8. *Раков С. А.* Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ / С. А. Раков. – Х. : Факт, 2005. – 360 с.
9. *Семенець С. П.* Розвиток продуктивного мислення учнів при вивченні алгебри і початків аналізу : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / С. П. Семенець; Національний педагогічний ун-т ім. М. П. Драгоманова. – К., 1998. – 220 с.
10. *Семещук І. Л.* Формування основних понять механіки в курсі фізики середньої школи з використанням сучасних інформаційних технологій : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / І. Л. Семещук; Міжнародний ун-т "Рівненський економіко-гуманітарний ін-т" ім. Степана Дем'янчука. – Рівне, 2004. – 247 с.
11. About Wolfram|Alpha [Електронний ресурс] // Wolfram|Alpha. – Режим доступу : <http://www.wolframalpha.com/about.html>.
12. Microsoft Mathematics 4.0 [Електронний ресурс] // Microsoft Download Centre. – Режим доступу : <http://www.microsoft.com/downloads/ru-ru/details.aspx?FamilyID=9caca722-5235-401c-8d3f-9e242b794c3a>.

ИКТ ДЛЯ РЕШЕНИЯ СИСТЕМЫ НЕРАВЕНСТВ

Покрышень Дмитрий Анатольевич, кандидат педагогических наук, заведующий кафедрой информационно-коммуникационных технологий в образовании, Черниговский областной институт последипломного педагогического образования имени К. Д. Ушинского, г. Чернигов, e-mail: pokryshen@ukr.net

Носенко Евгения Юрьевна, старший преподаватель кафедры информационно-коммуникационных технологий в образовании Черниговского областного института последипломного образования имени К. Д. Ушинского, г. Чернигов, e-mail: evgeniya_nosenko@mail.ru

Аннотация

О влиянии информационно-коммуникативных технологий обучения на развитие творческого мышления, использование учащимися и студентами эвристического метода при изучении курса математики и информатики. Изучение различных программных средств на занятиях по информатике позволяет одновременно совмещать изучение или повторение материала по другим дисциплинам (математика, физика и другие). Рассмотрены с краткими описанием несколько программных продуктов разных производителей с различной

методической направленностью. Приведены примеры использования математических задач при изучении информатики с помощью программных продуктов GRAN 1, Wolfram|Alpha, Microsoft Mathematics 4.0.

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии, информатика, математика, система неравенств, GRAN 1, Wolfram|Alpha, Microsoft Mathematics 4.0.

ICT FOR DECISION OF INEQUALITIES

Dmytro A. Pokryshen, PhD (pedagogical sciences), Head of the Department of information and communication technologies in education, Chernigov Regional Institute of Vocational Pedagogical Education by K. D. Ushinskiy, Chernigov, e-mail: pokryshen@ukr.net

Evgeniya Yu. Nosenko, senior lecturer, Department of information and communication technologies in education, Chernigov Regional Institute of Vocational Pedagogical Education by K. D. Ushinskiy, Chernigov, e-mail: evgeniya_nosenko@mail.ru

Resume

About the effect of ICT on the development of teaching creative thinking, the usage of the heuristic method in the study of mathematics and computer science by pupils and students. The study of various software tools in lessons of informatics allows to combine simultaneously the learning or revise of material on other disciplines (mathematics, physics, etc.). Several software products from different vendors with different methodological orientation are examined with a brief description. Examples of the usage of mathematical problems in the study of informatics using the software GRAN 1, Wolfram|Alpha, Microsoft Mathematics 4.0 are presented.

Keywords: information and communication technologies, computer science, mathematics, the system of inequalities, GRAN 1, Wolfram|Alpha, Microsoft Mathematics 4.0.