

ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ СЕРЕДОВИЩ ДИНАМІЧНОЇ МАТЕМАТИКИ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ (методичні рекомендації)

Светлова Т. В., методист математики

КЗ Сумський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти

Необхідною умовою підвищення якості освіти є запровадження в навчальний процес інформаційно-комунікаційних технологій та їх ефективне використання. Одним із перспективних напрямів інформатизації шкільної математичної освіти є використання в навчальному процесі систем комп'ютерної математики, зокрема, систем динамічної математики.

Рекомендуємо в процесі навчання математики використовувати найбільш поширені комп'ютерні середовища, які підтримують вивчення шкільної математики:

- ✓ <http://www.cabri.com> — Cabri 3D (чернетка для інформатики);
- ✓ <http://www.dynamicgeometry.com> — Geometer's Sketchpad (блокнот геометра);
- ✓ <http://www.geogebra.org> — GeoGebra;
- ✓ <http://www.geogebra.org> — GeoGebra 5.0;
- ✓ <http://www.cinderella.de> — Cinderella;
- ✓ <http://geonext.uni-bayreuth.de> — GeoNext;
- ✓ <http://www.int-edu.ru> — Живая Геометрия;
- ✓ <http://www.int-edu.ru> — Живая Математика;
- ✓ <http://obr.1c.ru/mathkit> — Математический конструктор;
- ✓ http://dg.osenkov.com/index_ru.html — DG (Динамічна геометрія);
- ✓ <http://math.exeter.edu/rparris/winggeom.html> — Winggeom;

- ✓ <http://www.geocentral.net/geometria/ru> — Geometria;
- ✓ <http://www.raumgeometrie.de/drupal> — Archimedes Geo3D.

Основне призначення Cabri 3D — конструювання моделей у віртуальному просторі — результаті паралельного (центрального) проєктування частини тривимірного евклідового простору на площину екрана, що сприймається як тривимірне. Віртуальні лінійка (відрізок, промінь, пряма) та циркулі (у фіксованій площині — коло, у просторі — сфера) дозволяють застосовувати всі класичні алгоритми задач на побудову.

Середовище Cabri 3D дозволяє не тільки моделювати просторові фігури, а й знаходити їх розгортки, але програмний продукт — ліцензований (можна завантажити лише пробну версію на 30 діб).

Рекомендуємо в процесі навчання математики використовувати GeoGebra — педагогічний програмний продукт, який поєднує динамічну геометрію, алгебру, математичний аналіз і статистику. За допомогою GeoGebra можна швидко створювати високоякісні графічні зображення математичних об'єктів (графіки функцій, графіки рівнянь, геометричні фігури, формули тощо) і потім їх зберігати у файлах графічних форматів (png; svg) або експортувати до буфера обміну. Після цього отримані рисунки можна використовувати для створення друкованих дидактичних матеріалів, мультимедійних презентацій навчального призначення тощо.

Система динамічної математики GeoGebra має потужний набір інструментів, за допомогою яких можна розв'язувати різноманітні типи математичних задач.

1) Алгебра та початки аналізу:

- ✓ обчислення значення виразів;
- ✓ спрощення дробово-раціональних виразів;
- ✓ розкладання многочленів на множники;
- ✓ розкладання на прості множники числа;
- ✓ знаходження НСД і НСК декількох чисел;
- ✓ побудова графіків функцій і рівнянь, заданих аналітично;
- ✓ графічне розв'язування рівнянь і їх систем;
- ✓ знаходження координат точок перетину графіків двох функцій на заданому проміжку;
- ✓ графічне розв'язування нерівностей та їх систем;
- ✓ побудова дотичної і нормалі до графіка функції в заданій точці з одночасним знаходженням їх рівнянь;
- ✓ дослідження функції на заданому проміжку (знаходження найбільших і найменших значень, екстремум, довжина кривої, нулі функції, точки перегину (для поліномів) тощо);
- ✓ виконання чисельного інтегрування та його геометрична ілюстрація;
- ✓ знаходження первісної, похідної функції та побудова їх графіків.

2) Геометрія:

- ✓ побудова різноманітних геометричних фігур на площині (точок, прямих, променів, ламаних, векторів, кутів, многокутників, правильних многокутників, бісектрис кутів, серединних перпендикулярів, паралельних і перпендикулярних прямих, кіл (за центром і точкою, за центром і радіусом, за трьома точками), дуг кіл і конічних перерізів, дотичних до кола тощо);
- ✓ обчислення: площ многокутника, круга, частини площини, обмеженої еліпсом, сектора;
- ✓ знаходження: градусної міри кута, довжини відрізка, периметра многокутника, довжини вектора, відстані від точки до пря-

мої, тангенса кута між прямою і додатним напрямком осі абсцис тощо;

- ✓ перетворення фігур на площині: симетрія відносно точки і прямої, поворот навколо точки, гомотетія, паралельне перенесення;
- ✓ знаходження точок перетину двох фігур (двох прямих, прямої і кола тощо);
- ✓ знаходження середини відрізка, центра кола (еліпса).

На сучасному етапі розвитку шкільної математичної освіти використання комп'ютерних моделей у навчальному процесі є однією з передумов підвищення його результативності. Середовище GeoGebra має у своєму арсеналі великий набір інструментів для створення динамічних комп'ютерних моделей. Для вивчення математики можна використовувати комп'ютерні моделі з різною метою, а саме:

- ✓ інтерактивні комп'ютерні моделі як динамічні наочні посібники;
- ✓ інтерактивні комп'ютерні моделі, що використовуються для організації евристичного навчання;
- ✓ моделі, призначені для автоматизації обчислень;
- ✓ інтерактивні комп'ютерні моделі, що використовуються як вправи на готових кресленнях;
- ✓ інтерактивні комп'ютерні моделі для автоматизації процесу створення навчальних вправ і завдань тощо.

З метою забезпечення оптимальних умов для використання комп'ютерних моделей у процесі вивчення шкільного курсу математики рекомендуємо інтернет-ресурс «Бібліотека комп'ютерних моделей» (<https://sites.google.com/site/biblkompmo>). Комп'ютерні моделі, подані на них, систематизовані відповідно до розділів чинної програми з математики. Для кожної моделі відведено окрему веб-сторінку, на якій розташована модель у вигляді гаджету Google, посилання на модель у вигляді окремої веб-сторінки, що зберігається на сервері GeoGebra, відомості про розробників і авторів перекладу й адаптації, методичні рекомендації щодо її використання, посилання на добірки завдань до моделі тощо.

НА ДОПОМОГУ ВЧИТЕЛЮ

Учитель має можливість скористатися бібліотекою в режимі он-лайн або використати модель у вигляді інтерактивної веб-сторінки чи у форматі «ggb», попередньо завантаживши їх. Кожен користувач може модернізувати існуючу модель із метою оптимального її пристосування до потреб конкретної навчальної ситуації.

Система динамічної математики GeoGebra має засоби для інтеграції із сучасними веб-технологіями (Веб2.0, Веб3.0, хмарні обчислення, Wiki-технології, Moodle), а це створює можливості для застосування GeoGebra з метою інтернет-підтримки навчально-виховного процесу, а також для використання в процесі створення дистанційних форм навчання математики.

Версія середовища GeoGebra 5.0 є однією з найновіших програм, які з'явилися на ринку динамічних середовищ. До неї додано стереометричні інструменти, які у ранніх версіях відсутні: у середовищі можна будувати прямі і площини, базові просторові фігури, динамічно змінювати ракурс зображення (ефект обертання), розробниками передбачено можливість правильного зображення видимих і невидимих елементів («розумні» ребра), імітацію освітлення, можливість використання перспектив.

Комп'ютерні інструменти програми динамічної математики GeoGebra 5.0 дозволяють підтримувати 3D-формат, здійснювати побудову динамічного сліду для 3D-об'єктів, здійснювати 3D-перетворення для об'єктів, заданих аналітично.

Рекомендуємо в процесі моделювання уроку із застосуванням комп'ютерних інструментів систем динамічної математики врахувати методичні аспекти:

- ✓ цілеспрямованість (відповідність мети і завдань уроку проєктованим результатам);
- ✓ оптимальність (оптимальний підбір змістового матеріалу та застосування комп'ютерних інструментів середовищ динамічної математики);
- ✓ технологічність (дієвість та доцільність вибраних методів, форм, засобів);
- ✓ логічність (логіка пізнання та відпрацювання алгоритмічних процедур досягнення результату в процесі використання комп'ю-

терних інструментів систем динамічної математики);

- ✓ цілісність (наявність структурних зв'язків і залежностей між усіма етапами уроку).

Використання сучасних середовищ динамічної математики в процесі навчання математики надає можливість динамічно варіювати вихідні математичні об'єкти для візуалізації їх властивостей, дозволяє інтерактивно змінювати певну кількість параметрів модельованого об'єкта, причому учень може безпосередньо бачити результат впливу зміни тих чи інших параметрів на стан чи поведінку об'єкта.

Застосування комп'ютерних інструментів систем динамічної математики в процесі навчання математики підвищує рівень активності і мотивацію учнів, розвиває здібності альтернативного мислення, формує вміння розробляти стратегію пошуку рішень як навчальних, так і практичних завдань, дозволяє прогнозувати результати реалізації прийнятих рішень на основі моделювання досліджуваних об'єктів, явищ, процесів і взаємозв'язків між ними.

ЛІТЕРАТУРА

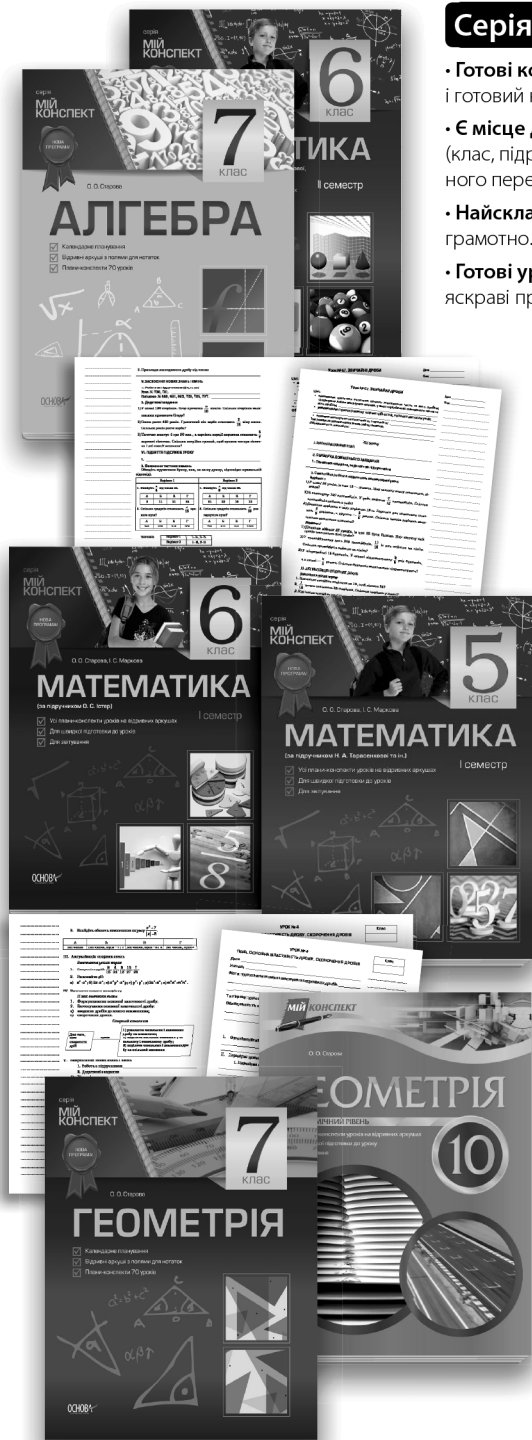
1. Зеленьак О. П. Стереометрія з комп'ютером? / О. П. Зеленьак // Інформаційні технології в освіті. — 2013. — № 15. — С. 146–157.
2. Ракута В. М. Система динамічної математики GeoGebra як інноваційний засіб для вивчення математики / В. М. Ракута // Інформаційні технології і засоби навчання. — 2012. — № 4 (30).
3. Ракута В. М. Бібліотека комп'ютерних моделей як необхідна складова сучасного навчального середовища / Ракута В. М. // Наукові записки. — Вип. 98. — Серія: Педагогічні науки. — Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2011. — С. 246–249.
4. Семеніхіна О. В. Застосування комп'ютера при вивченні математики. Програми динамічної математики : Навчальний посібник / О. В. Семеніхіна, М. Г. Друшляк. — Суми : СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2014. — 180 с.
5. Семеніхіна О. В. Інструментарій програми GEOGEBRA 5.0 і його використання для розв'язування задач стереометрії / О. В. Семеніхіна, М. Г. Друшляк // Інформаційні технології і засоби навчання. — 2014. — № 6 (44). — С. 124–133.

Ці посібники допоможуть вам швидко готуватися до уроків! Якість, перевірена часом!

8 клас за новою програмою!

Серія «Мій конспект»

- **Готові конспекти уроків** розміщено на окремих аркушах з **перфорацією**: відкриваєте — і готовий конспект у вас перед очима.
- **Є місце для записів** — вам залишилося лише заповнити ту інформацію, що стосується саме вас (клас, підручник, номер вправи та домашнє завдання тощо). Завдяки записам конспект із друковано-ного перетворюється на рукописний, тобто на ваш власний!
- **Найскладніше** — «шапку уроку» — оформили замість вас фахівці — правильно, методично грамотно.
- **Готові уроки** — це канва, на яку ви нанизуєте свій візерунок. Його створять додаткові завдання, яскраві приклади, спілкування з учнями.



| Математика | | | |
|------------|--|-------|-------|
| Код | Клас | Стор. | Ціна |
| 20ПМ70 | 5 клас. I семестр (за під. О. С. Істер) | 128 | 25,00 |
| 20ПМ71 | 5 клас. II семестр (за під. О. С. Істер) | 152 | 25,00 |
| 20ПМ73 | 5 клас. I семестр (за під. А. Г. Мерзляка, В. Б. Полонського, М. С. Якіра) | 132 | 25,00 |
| 20ПМ74 | 5 клас. II семестр (за під. А. Г. Мерзляка, В. Б. Полонського, М. С. Якіра) | 152 | 25,00 |
| 20ПММ5 | 5 клас. I семестр (за під. Н. А. Тарасенкова, І. М. Богатирьова, О. П. Бочко) | 136 | 25,00 |
| 20ПММ6 | 5 клас. II семестр (за під. Н. А. Тарасенкова, І. М. Богатирьова, О. П. Бочко) | 160 | 25,00 |
| 20ПММ1 | 6 клас. I семестр (за під. О. С. Істер) | 136 | 35,00 |
| 20ПММ2 | 6 клас. II семестр (за під. О. С. Істер) | 160 | 40,00 |
| 20ПММ3 | 6 клас. I семестр (за під. А. Г. Мерзляка, В. Б. Полонського, М. С. Якіра) | 160 | 35,00 |
| 20ПММ4 | 6 клас. II семестр (за під. А. Г. Мерзляка, В. Б. Полонського, М. С. Якіра) | 160 | 35,00 |
| 20ПММ7 | 6 клас. I семестр (за під. Н. А. Тарасенкова, І. М. Богатирьова, О. П. Бочко) | 136 | 35,00 |
| 20ПММ8 | 6 клас. II семестр (за під. Н. А. Тарасенкова, І. М. Богатирьова, О. П. Бочко) | 136 | 35,00 |
| Алгебра | | | |
| Код | Клас | Стор. | Ціна |
| 20ПММ012 | 7 клас | 144 | 45,00 |
| 20ПММ014 | 8 клас | 144 | 40,00 |
| 20ПМ55 | 10 клас. Академічний рівень | 144 | 30,00 |
| 20ПМ52 | 10 клас. Рівень стандарту | 112 | 30,00 |
| 20ПМ61 | 11 клас. I семестр. Академічний рівень | 96 | 25,00 |
| 20ПМ66 | 11 клас. II семестр. Академічний рівень | 120 | 25,00 |
| 20ПМ67 | 11 клас. Рівень стандарту | 112 | 25,00 |
| Геометрія | | | |
| Код | Клас | Стор. | Ціна |
| 20ПММ013 | 7 клас | 144 | 45,00 |
| 20ПММ015 | 8 клас | 144 | 40,00 |
| 20ПМ57 | 10 клас. Академічний рівень | 144 | 30,00 |
| 20ПМ49 | 10 клас. Рівень стандарту | 104 | 30,00 |
| 20ПМ62 | 11 клас. Академічний рівень | 144 | 30,00 |
| 20ПМ68 | 11 клас. Рівень стандарту | 72 | 20,00 |

👉 — кількість обмежена

укр. мова, формат А4, м'яка обкладинка

Будьте забезпечені розробками уроків на весь навчальний рік!

Замовлення можна зробити:

на сайті <http://book.osnova.com.ua>;
за тел.: (057) 731-96-35;

Мінімальне замовлення — 2 посібники/диски. Вартість поштової доставки
Укрпоштою — 12,95 грн. Тарифи інших перевізників дізнавайтесь додатково.

🌳 Жодне дерево не постраждало!

ОСНОВА