

СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕСТІВ У СИСТЕМІ ДИНАМІЧНОЇ МАТЕМАТИКИ GEOGEBRA

Довбня Петро Іванович,

доцент кафедри математики, інформатики та методики навчання ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди», кандидат педагогічних наук, доцент, do_bre@ukr.net.

Анотація. У статті розглядається технологія побудови інтерактивних комп'ютерних тестів зі шкільної математики за допомогою системи динамічної математики GeoGebra і пропонуються варіанти їх удосконалення.

Ключові слова: GeoGebra, система динамічної математики, динамічний текст, комп'ютерне тестування, математика.



Серед комп'ютерних програм динамічної математики особливе місце займає **GeoGebra**. Вона користується все більшою популярністю як серед шкільних учителів, так і серед викладачів вищих навчальних закладів, оскільки поєднує важливі математичні дисципліни (геометрія, алгебра, математичний аналіз і статистика), має у своєму арсеналі значний набір інструментів для створення динамічних комп'ютерних моделей (ДКМ), JAVA-аплетів для вставки на Веб-сторінки сайтів, інтеграцію із системою дистанційної освіти Moodle. Інтерфейс програми відрізняється простотою і зрозумілістю [1].

Розглянемо додаткові можливості програми GeoGebra в моделюванні динамічних текстів, тобто текстів, які можуть змінюватися з перетвореннями геометричної конструкції на кресленні й оформлюватися відповідно до вимог користувача. За допомогою таких текстів можна вводити потрібну інформацію, вибирати тексти, які подані у графічному вікні, та давати оцінку правильності результату, що є важливим в організації комп'ютерного тестування учнів або в розробці серії індивідуальних і диференціальних завдань тощо.

Процес створення інтерактивних комп'ютерних тестів, тобто тестів, для спілкування з користувачем, за допомогою пакета GeoGebra заснований на використанні об'єктів типу **Повзунок** і **Умови відображення об'єкта** [2].

Покажемо властивості зазначених об'єктів. Об'єкт **Повзунок** розташовується на панелі інструментів у розділі «Дії над об'єктами» (рис. 1).

Після вибору інструмента **Повзунок** необхідно натиснути лівою кнопкою миші в будь-якому місці графічного вікна. У результаті з'явиться діалогове вікно:

1. Вибір типу даних (число, кут, ціле). Зауважимо, що під даними «Число» розробники програми GeoGebra розуміють параметричне задання довжини якого-небудь відрізка, під «Кут» — параметрич-

не задання кутової міри, а під «Ціле» — цілочисло-ву величину.

2. Ім'я повзунка. За цим ім'ям до нього можна буде звертатися й робити зміни.

3. Функція «Випадкове число» викидає довільне число під час анімації повзунка.

4. Налаштування «Інтервал»: мінімальне і максимальне значення повзунка, а також приріст, за яким будуть відбуватися зміни (рис. 2).

На закладці **Повзунок** можна вибрати горизонтальне чи вертикальне розміщення повзунка, його розміри і зафіксувати сам повзунок на графічному полі, встановивши «прапорець» *закріплений*, щоб виключити можливість випадкового переміщення повзунка (рис. 3).

На закладці **Анімація** задається швидкість повзунка, а також напрям анімації (рис. 4). Наприклад, швидкість 1 означає, що анімація займає близько 10 секунд, щоб пройти інтервал повзунка один раз. Також задаються циклічні зміни параметра:

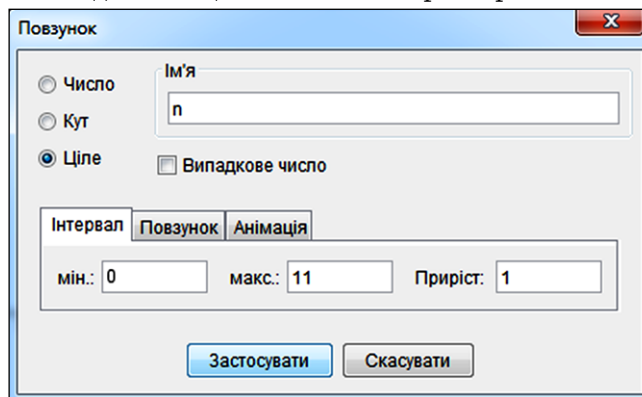


Рис. 2. Діалогове вікно інструмента Повзунок

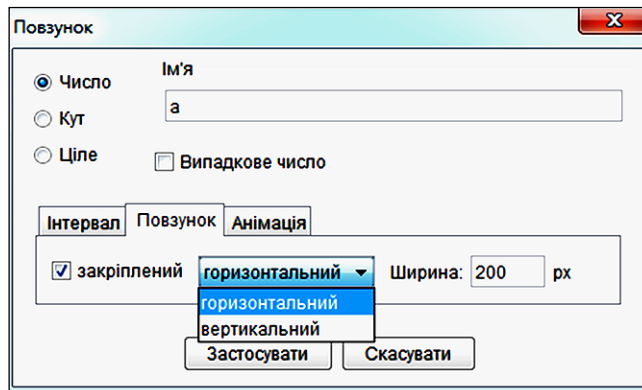


Рис. 3. Вікно закладки Повзунок

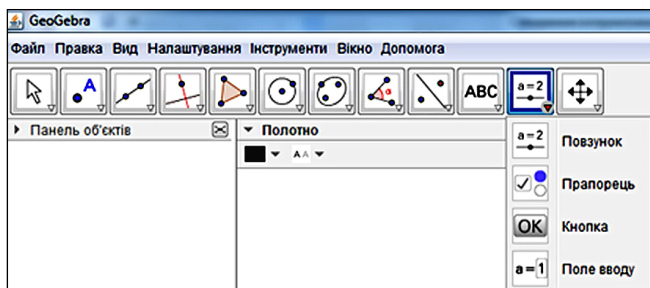


Рис. 1. Повзунок на панелі інструментів

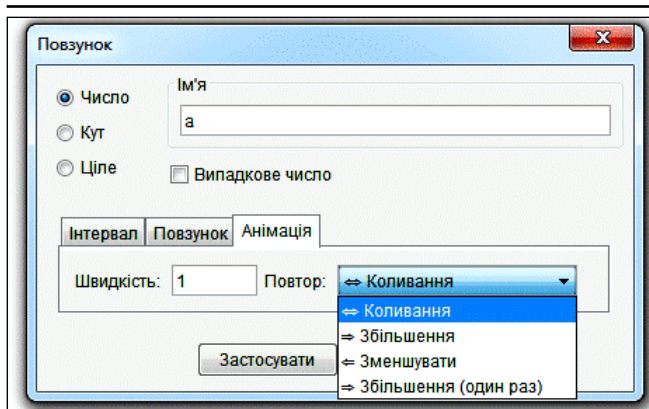


Рис. 4. Вікно закладки Анімація

- **Коливання** (циклічні зміни значення параметра від мінімального до максимального і навпаки);
- **Збільшення** (циклічні зміни значення параметра від мінімального до максимального; при досягненні максимального значення відбувається стрибкоподібний перехід до мінімального);
- **Зменшувати** (циклічні зміни значення параметра від мінімального до максимального; при досягненні мінімального значення відбувається стрибкоподібний перехід до максимального).

Для визначення умов видимості об'єкта чи надпису потрібно натиснути на нього правою кнопкою миші і в діалозі **Властивості** на закладці **Додатково** ввести **Умови відображення об'єкту** — значення повзунка n , за якого даний надпис чи об'єкт має бути видимим (рис. 5).

Розглянемо застосування зазначених об'єктів для побудови тесту «Графіки елементарних функцій» із 10 завдань. Спочатку створимо повзунок n , який може змінювати своє значення, для визначення початку тестування, умов тестових завдань, підсумку опитування. Тобто, у характеристиці повзунка потрібно вказати такі параметри:

- значення n визначити як **Ціле**;
- **мінімум** поставити — 0;
- **максимум** — 11 (на 1 більше, ніж кількість запитань, оскільки за останнього значення будуть виведені результати тестування);
- **приріст** — 1.

Спочатку встановити повзунок на 0 і подати інформацію про тест: назву, опис тесту, час виконання, авторство тощо. Для створення в графічному вікні системи комп'ютерної математики GeoGebra тексту необхідно в панелі інструментів вибрати інструмент **ABC Напис** і натиснути лівою кнопкою миші на графічному полі й отримати вікно діалогу і внести текст тестового завдання (рис. 6).

Для вертикального чи похилого розміщення тексту скористайтеся текстовими командами **Вертикальний Текст**, **Повернути Текст** зі списку команд

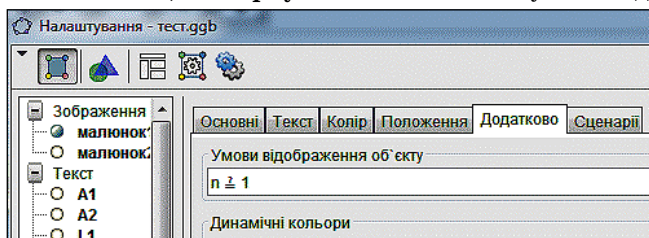


Рис. 5. Умови відображення об'єкта

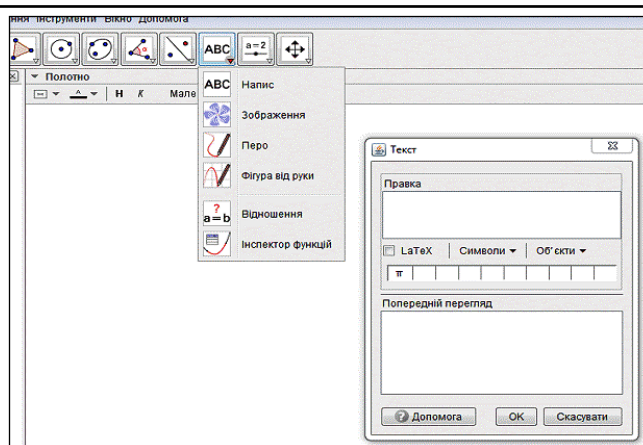


Рис. 6. Інструмент ABC Напис і його діалогове вікно

СДМ GeoGebra. Якщо для умови завдання потрібні зображення, то їх можна копіювати як із графічного вікна, так із вибраних файлів, скориставшись розділом «Правка» на панелі інструментів. Для надписів, які у подальшому тестуванні не будуть потрібні, вказати умову видимості $n=0$.

Далі перевести повзунок на $n=1$ й оформити перше завдання тесту. Праворуч від умови завдання для вибору відповідей створити другий повзунок з іменем i . Для нього вказати **мінімальне значення 0**, **максимальне значення 4** (максимальний номер відповіді) і **приріст 1**. Вибрати **вертикальне** положення повзунка.

Навпроти кожного значення повзунка i розмістити надписи — варіанти відповідей. Натиснувши правою кнопкою миші на повзунок, у контекстному меню, яке з'явилося необхідно прибрати «прапорець» **Показувати позначення**, і встановити «прапорець» **Закріплений**, щоб запобігти випадковому переміщенню повзунка під час відповіді на запитання тесту. Для всіх об'єктів, які стосуються першого завдання тесту встановлюємо умову видимості $n=1$. У результаті у графічному вікні буде отримано результат, що представлений на рис. 7.

Якщо потрібно зробити появу відповідей на запитання видимими, то значення параметра n має дорівнювати номеру запитання, а значення параметра i повзунка відповіді — номеру відповіді, тобто умова відображення надпису буде складатися з двох умов, зв'язаних операцією кон'юнкції. У даному випадку це буде $n=1 \wedge i=3$.

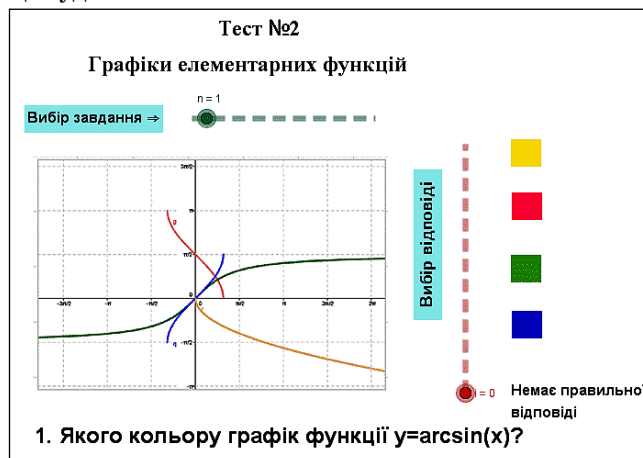


Рис. 7. Перше тестове завдання

Аналогічно створюються друге (рис. 8) та інші завдання тесту.

Для відображення результатів тестування можна вибрати один із запропонованих способів.

1. Створити динамічний текст. Статична (постійна, незмінна) частина тексту в СДМ GeoGebra вводиться в лашках. Динамічна частина тексту (у нашому випадку — кількість правильних відповідей) приєднується до статичної частини за допомогою символу «+» (оператора конкатенації). Кількість правильних відповідей легко визначити за допомогою логічної команди розгалуження **Якщо**[<Умова>, <То>, <Інакше>]. У нашому випадку результати тестування подамо у вигляді «**Правильних відповідей:**» + **Якщо** [n=1∧i=2,1,0]+**Якщо** [n=2∧i=3,1,0]+...+**Якщо** [n=10∧i=4,1,0] «із 10». Якщо, наприклад, буде 8 правильних відповідей, то на екрані з'явиться надпис «Правильних відповідей 8 із 10».

2. Створити таблицю результатів за допомогою текстових команд СДМ GeoGebra. Для цього потрібно ввести нові змінні **b1=Якщо**[n=1∧i=2,1,0], **b2=Якщо** [n=2∧i=3,1,0], ..., **b10=Якщо**[n=10∧i=1,1,0], які будуть визначати правильність відповіді на відповідне запитання тесту і змінні $b_{11}=b_1+b_2+\dots+b_{10}$ і $b_{12}=\frac{b_{11} \times 12}{n}$, які визначатимуть суму правильних відповідей та оцінку за 12-бальною шкалою. Для останньої змінної перейти у **Властивості/Текст/Округлення** і встановити «0-десяткових розрядів». Далі за допомогою команди **Таблиця Текст** із списку команд розділу **Текст** створити таблицю у вигляді рядка **Таблиця Текст** [{1,2,...,10}, {b1,b2,...,b10,b11,b12}] або стовпчика **Таблиця Текст** [{1, b1},{2, b2},..., {10, b10}, {11, b11}, {12, b12}].

3. Для отримання висновків у вигляді таблиці можна в головному меню **Вид** відкрити **Таблицю** та заповнити комірки утвореної таблиці, використовуючи команди **Сума** і **Середнє арифметичне** в панелі інструментів для **Табличного Виду**. Після заповнення таблиці створюємо її за допомогою відповідної команди на панелі інструментів або за допомогою правої кнопки миші — **Створити/Таблиця**. Результат тестування показано на рис. 9.

Для всіх об'єктів, які стосуються тільки підбиття підсумків тестування у **Властивостях/Додатково** позначити умову відображення (для нашого випадку n=11). Зберігаємо тест для роботи з учнями **Файл/Експортувати/Інтерактивне креслення**.

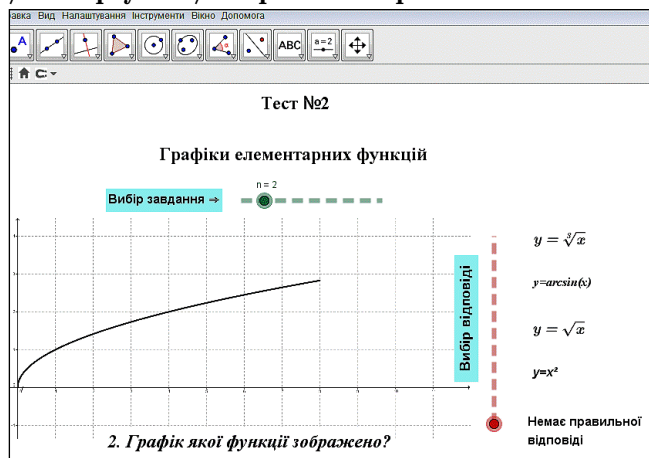


Рис. 8. Друге тестове завдання

завдання	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сума	Оцінка
бали	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	8	4

Рис. 9. Результат тестування

Удосконалення комп'ютерного тесту чи інтерактивних індивідуальних завдань, створених у СДМ GeoGebra можна реалізувати як через поліпшення зовнішнього вигляду завдань, шляхом зміни кольорів, розмірів, видимості (прозорості, напівпрозорості, невидимості), їх розташування тощо, так і через створення можливостей діалогу з учнем, регулювання темпу процесу тестування; фіксації і повернення до раніше пропущених тестових завдань, створення динамічних змін тестових завдань, упродовження гнучкої шкали оцінювання результату тестування і його автоматичного оформлення у вигляді тексту, таблиці, графіка, діаграми тощо. Побудова інтерактивних динамічних комп'ютерних тестів, індивідуальних або диференційованих завдань для учнів за допомогою СДМ GeoGebra є перспективним напрямом у модернізації процесів вивчення і викладання математики.

* * *

Довбня П. И. Создание интерактивных тестов в системе динамической математики GeoGebra

Аннотация. В статье рассматривается технология построения интерактивных компьютерных тестов по школьной математике с помощью системы динамической математики GeoGebra и предлагаются варианты их усовершенствования.

Ключевые слова: GeoGebra, система динамической математики, динамический текст, компьютерное тестирование, математика.

* * *

Dovbnia Petro. The creation of interactive tests in the system of dynamic mathematics GeoGebra

Annotation. In the article we examine the technology of building of interactive computer tests for mathematics school program by means of the system of dynamic mathematics GeoGebra and we suggest the options for its improvement.

Keywords: GeoGebra, dynamic mathematics system, dynamic text, computer testing, mathematics.

Література

1. Ракута В. М. Система динамічної математики GeoGebra як інноваційний засіб для вивчення математики [Електронний ресурс] / В. М. Ракута // Інформаційні технології і засоби навчання. — 2012. — №4 (30). — Режим доступу до журналу : <http://www.journal.iitta.gov.ua>.
2. Hohenwarter Markus. Введение в GeoGebra (версия 4.2). [Електронний ресурс] / Markus Hohenwarter, Judith Hohenwarter. — 153 с. — Режим доступу : <http://www.geogebra.org/book/intro-ru>.