

# МАТЕМАТИКА В ШКОЛІ

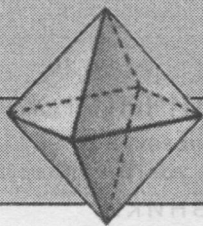


**4'2011**

ІНДЕКС 74326

МЕТОД АНАЛОГІЇ  
У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ

ВИКОРИСТАННЯ ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧ  
У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ПОКАЗНИКОВИХ  
РІВНЯНЬ У КЛАСАХ РІЗНИХ ПРОФІЛІВ  
ІСТОРИЗМИ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ



## З М І С Т

## ГОТУЄМОСЯ ДО НЕЗАЛЕЖНОГО ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ

*Юрій ЗАХАРІЙЧЕНКО, Олександр ШКОЛЬНИЙ*  
Якісна тематична підготовка до зовнішнього незалежного оцінювання з математики: поради зацікавленим (*продовження*) ... 3

## МЕТОДИКА, ДОСВІД, ПОШУК

*Ірина КОРНЕЙЧУК*  
Застосування методу аналогії у навчанні математики ... 13

*Юлія ЛУЦИК*  
Урок вивчення нового матеріалу з теми «Лінійна функція» ... 19

*Наталія МОДЯГІНА*  
Історизми у навчанні математики ... 22

## ПРОФІЛЬНЕ НАВЧАННЯ

*Василь КУШНІР, Ренат РІЖНЯК*  
Інтеграція знань та умінь учнів при універсалізації способу розв'язування різних математичних задач ... 26

*Віталій АЧКАН*  
Використання прикладних задач у процесі вивчення показникових рівнянь у класах різних профілів ... 31

## СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ

*Володимир ВОЛИНСЬКИЙ, Олексій КРАСОВСЬКИЙ, Оксана ЧОРНОУС, Тетяна ЯКУШИНА*  
Вимоги до створення електронних підручників ... 36

## УВАГА, КОНКУРС!

*Олег МАКАРЧУК, Олексій ТОМАЩУК, Василь ШВЕЦЬ, Олександр ШКОЛЬНИЙ*  
Цей прекрасний світ задач ... 38

## ЦЕ ЦІКАВО

*Григорій БЕВЗ*  
Про нумерологію (*закінчення*) ... 44

## ВІТАЄМО ЮВІЛЯРА!

Щоб добре жити, треба життям дорожити (*інтерв'ю з Г. П. Бевзом*) ... 46

## НАШІ АВТОРИ

*АЧКАН Віталій Валентинович* – старший викладач кафедри математики, методики викладання математики Бердянського державного педагогічного університету  
*БЕВЗ Григорій Петрович* – доцент, кандидат педагогічних наук, м. Київ  
*ВОЛИНСЬКИЙ Володимир Павлович* – доцент, завідувач лабораторії шкільного обладнання Інституту педагогіки НАПН України, кандидат педагогічних наук  
*ЗАХАРІЙЧЕНКО Юрій Олексійович* – доцент кафедри математики НаУКМА, кандидат фізико-математичних наук  
*КОРНЕЙЧУК Ірина Валеріївна* – викладач кафедри математики та методики викладання математики Дрогобицького державного педагогічного університету ім. І. Франка  
*КРАСОВСЬКИЙ Олексій Сергійович* – молодший науковий співробітник лабораторії шкільного обладнання Інституту педагогіки НАПН України  
*КУШНІР Василь Андрійович* – професор кафедри педагогіки Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка, доктор педагогічних наук  
*ЛУЦИК Юлія Сергіївна* – вчитель математики ЗОШ І – III ступенів с. Старі Безрадиці Обухівського району Київської області  
*МАКАРЧУК Олег Петрович* – аспірант кафедри вищої математики Фізико-математичного інституту НПУ ім. М. Драгоманова  
*МОДЯГІНА Наталія Володимирівна* – вчитель першої категорії ліцею «Престиж», м. Київ  
*РІЖНЯК Ренат Ярославович* – професор кафедри математики Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка, кандидат педагогічних наук  
*ТОМАЩУК Олексій Петрович* – викладач Міжрегіональної академії управління персоналом, кандидат педагогічних наук  
*ЧОРНОУС Оксана Володимирівна* – молодший науковий співробітник лабораторії шкільного обладнання Інституту педагогіки НАПН України, кандидат педагогічних наук  
*ШВЕЦЬ Василь Олександрович* – професор, завідувач кафедри математики і теорії та методики викладання математики Фізико-математичного інституту НПУ ім. М. Драгоманова, кандидат педагогічних наук  
*ШКОЛЬНИЙ Олександр Володимирович* – доцент кафедри вищої математики Фізико-математичного інституту НПУ ім. М. Драгоманова, кандидат фізико-математичних наук  
*ЯКУШИНА Тетяна Вікторівна* – науковий співробітник лабораторії шкільного обладнання Інституту педагогіки НАПН України

## КОРЕСПОНДЕНТАМ ЖУРНАЛУ

Тим, хто хоче виступити на сторінках журналу «Математика в школі», повідомляємо вимоги, які повинні задовольняти матеріали, що надходять до редакції.

Рукопис статті адресується до однієї з рубрик журналу. Можна запропонувати нову рубрику.

- Автор подає до редакції рукопис українською мовою у двох примірниках, обсягом до 12 сторінок формату А4.

- Автор підписує другий примірник рукопису, стверджуючи цим достовірність дат, цитат, фактів тощо.

- Текст рукопису має бути набраний на комп'ютері (друк з одного боку сторінки, півтора інтервали між рядками, розмір шрифту 14) у текстовому редакторі Microsoft Word версії не вище Microsoft Word-2000, а формули – у редакторі формул Microsoft Equation версії не вище Microsoft Equation-3.01. Дискети авторам статей не повертаються. Ілюстрації подаються на окремих аркушах.

До рукописів, які містять задачі, обов'язково додавати розв'язання всіх задач.

- Поля сторінок рукопису: ліве і нижнє – 25 мм, верхнє – 20 мм, праве – 10 мм.

- Обов'язковим є електронний варіант тексту та ілюстрацій.

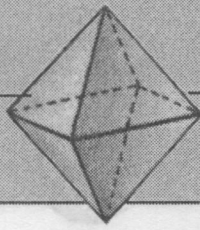
- Бібліографія до рукопису має бути складена з додержанням правил стандартів.

- До рукопису додаються дані про авторів (прізвище, ім'я, по батькові, місце роботи, посада, адреса, телефон).

- Статті, які передбачається використати при поданні до захисту дисертаційних робіт, надсилати з рецензією та зазначенням рубрики «Наукові дослідження».

- Прохання не надсилати ті самі матеріали водночас до нашого журналу та інших видань.

Редакція журналу



Володимир ВОЛИНСЬКИЙ, Олексій КРАСОВСЬКИЙ,  
Оксана ЧОРНОУС, Тетяна ЯКУШИНА

## Вимоги до створення електронних підручників

**З**а останні роки науковцями разом із учителями створено чимало електронних підручників (ЕП), а МОН України впроваджено їх у практику роботи шкіл. Водночас проведені констатувальні дослідження показують, що результати їх використання не завжди очікувані. Це передусім зумовлено недосконалістю розроблених вимог до конструювання ЕП. Наслідок — ЕП не задовольняють усі вимоги до використання їх як автономних засобів навчання (ЗН), самонавчання. Якими вони мають бути?

Проблема є актуальною сьогодні — у час активізації процесу інформатизації освіти (ІО). Розв'язання вищезазначеної проблеми, на наш погляд, буде практично недостатнім без залучення основних фахівців навчання — вчителів-предметників. Саме їхній досвід — це той арсенал, рушій, без якого ЕП будуть малоефективним ЗН. На допомогу вчителям-предметникам і спрямований зміст даної статті, у якій на основі аналізу результатів проведених досліджень сформульовано педагогічні та організаційно-технічні вимоги, які потрібно практично реалізовувати у процесі конструювання і створення ЕП, щоб вони стали дійсно дієвими й ефективними для використання у комплексі із традиційними підручниками та ЗН.

ЕП — це нормативні засоби навчання, самонавчання. Тому педагогічні вимоги та їх реалізація у процесі їх конструювання мають забезпечувати якісне виконання передусім завдань навчальних програм, інтенсифікації і раціоналізації процесу навчання, самонавчання. Загалом їх можна сформулювати у такій формі змістового визначення.

**Призначення ЕП.** Навчально-пізнавальна інформація про явища і процеси, що вивчаються; організація навчання, самонавчання та контроль навчальних досягнень учнів; створення сприятливих передумов для урізноманітнення способів, форм, методів і прийомів подачі та пояснення навчального матеріалу, мотивації, інтенсифікації та раціоналізації навчальної діяльності учнів.

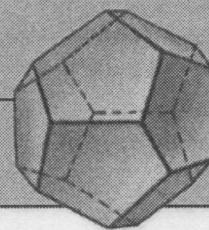
**Структура ЕП.** Вступна частина — це автономний інформаційно і логічно завершений блок навчального матеріалу з програмно-педагогічним забезпеченням (ППЗн.), який передбачає ознайомлення користувача: зі змістом і призначенням ЕП, інструкцією раціонального використання; змістом, змістовими ознаками навчального матеріалу ЕП. Структуру вступної частини ЕП доречно здійснювати за такими автономними інформаційними елементами. 1) **Титульна сторінка** — ознайомлення з назвою і реквізитами ЕП. 2) **Передмова** — інформації для визначення мети, завдань, призначення ЕП, проблем, які вирішуватимуться під час опрацювання його змісту. 3) **Інструкція** — ознайомлення з правилами, прийомами, способами користування ЕП. 4) **Зміст** — перелік назв складових частин, розділів, параграфів ЕП. 5) **Пояснювальна** записка містить інформацію про мету навчання, самонавчання та особливості її досягнення.

**Основна частина ЕП** — це система розділів ЕП, що призначені для подачі та пояснення інваріантних і варіативних компонентів програмового навчального матеріалу. При цьому кожний розділ структурується за окремими змістовими і логічно закінченими інформаційними елементами — автономними блоками навчального матеріалу. **Вступ** містить навчальний матеріал для ознайомлення з переліком та змістовими ознаками проблем, завдань, які вирішуватимуться під час вивчення розділу та здійснення мотивації навчальної діяльності учнів. **Навчальні теми** — це навчальний матеріал 1–3 параграфів сподієних за змістовими ознаками і завданнями, які будуть вирішуватись під час її вивчення. Навчальний матеріал кожної теми повинен містити інформацію достатню для виконання завдань навчання, самонавчання, а тому бути автономним із власними вступними, основними, заключними блоками логічно і змістово закінченого навчального матеріалу, які призначені для мотивації навчальної діяльності учнів; ознайомлення з переліком завдань, що будуть вирішуватись; подачі інформації про явища і процеси, що будуть пояснюватись і вивчатись; узагальнення навчального матеріалу у формі висновків, таблиць, малюнків, схем, комплексів систематизованих формул; формулювання запитань, вправ, задач; пояснення виконання лабораторно-практичних робіт; формулювання тестових завдань для контролю якості знань, умінь і навичок їх застосування; ознайомлення з правильними відповідями на запитання, розв'язаннями задач і вправ. **Висновки та практичні завдання** — це узагальнення навчального матеріалу розділу. При цьому слід зазначити, що обсяг навчального матеріалу однієї теми заняття має визначатися із розрахунків можливості його опрацювання і виконання поставлених завдань за час, який не перевищує 45 хвилин роботи учня старших класів із використанням ЕП.

**Заключна частина ЕП** (у формі додатків). Основне її призначення — це подача систематизованої навчальної інформації, яку потрібно використовувати у процесі навчання і самонавчання та розв'язання поставлених завдань.

**Змістове наповнення складових частин і автономних інформаційних елементів ЕП навчальним матеріалом.** До вступної частини ЕП та її складових елементів необхідно включати обов'язкову інформацію.

На **титульних сторінках** розміщують таку інформацію: назву ЕП, прізвища автора, консультантів, рецензентів, фахових і технічних редакторів, коректорів, дизайнерів, художників, режисерів ЕП; номер і рік видання, логотип фірми створення ЕП; гриф МОН України про використання ЕП у закладах освіти; інтелектуальну та майнову власність із відповідним шифром; перелік назв складових та елементів ЕП (зміст). Цю інформацію розміщують зазвичай на першій і другій титульних сторінках ЕП. У **передмові** розміщують інформацію про: змістові ознаки



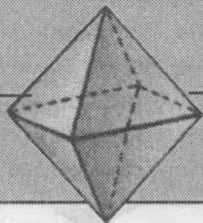
презентації ЕП з використанням малюнків, мультимедійних засобів (статична і динамічна аудіовізуальна наочність, друкований текст), які узагальнено відображають специфіку навчального предмета. Ці інформаційні компоненти слід подавати з урахуванням вікових психологічних особливостей школярів. Для учнів молодших класів — це переважно аудіовізуальна інформація ігрового та мультиплікаційного характеру з ілюстраціями явищ і процесів, які вивчатимуться. Для учнів старших класів — текстова і аудіовізуальна інформація про специфіку навчального предмета. В інструкції користувача розміщують інформацію про техніко-комунікативні можливості та правила роботи з ЕП. Зокрема: систему умовних позначень, особливості використання ППЗн. У пояснювальній записці розміщують навчально-пізнавальну, операційно-діяльнісну інформацію, яка визначає і формулює головну мету навчання, самонавчання з використанням ЕП. Наприклад: завдання початкової, базової, старшої школи; програму вивчення навчального матеріалу ЕП на стандартному, академічному, профільному рівнях (для старшої школи); критерії оцінювання навчальних досягнень учнів; володіння теоретичними знаннями; критерії оцінювання навчальних досягнень під час розв'язування задач; критерії оцінювання навчальних досягнень під час виконання лабораторно-практичних робіт; способи подачі інформації; розподіл у навчальних програмах кількості годин (уроків), відведених на вивчення окремих розділів ЕП; важливість і актуальність використання ЕП у процесі навчання, самонавчання; інструкцію з користування ЕП з використанням комп'ютерної техніки та ППЗн.

До основної частини ЕП та її складових необхідно включати таку інформацію. До вступу основної частини навчально-пізнавальну інформацію про: основні завдання, проблеми, які вирішуватимуться у процесі опрацювання змісту кожного розділу ЕП; взаємозв'язки навчального матеріалу з сучасними досягненнями науки, техніки тощо; способи, форми і методи, які використовуються під час подачі та пояснення навчального матеріалу; тематичні назви лабораторно-практичних робіт, які потрібно виконати; назви використовуваних відеофрагментів, аудитивних записів; план подачі навчального матеріалу в розділі. До вступної частини кожної навчальної теми включають інформацію, що визначає назву теми, розкриває і пояснює проблеми та завдання, які будуть вирішуватися; встановлює план подачі навчального матеріалу; актуалізує систему знань, умінь і навичок, необхідних для якісного й ефективного сприймання та усвідомлення навчального матеріалу; визначає зміст запитань, на які потрібно дати відповіді, або завдання, які потрібно вирішити. До основної частини навчальної теми включають навчально-пізнавальну інформацію, що пояснює сутність явищ і процесів, які вивчаються, визначає змістові ознаки навчального матеріалу для повторення і узагальнення знань, формулює зміст задач, вправ, які потрібно розв'язати, виконати для тестового контролю навчальних досягнень учнів. Тобто навчальний матеріал кожної теми і розділу ЕП структурується і змістово наповнюється за модульним принципом із виконанням таких дидактичних

завдань: визначення мети та завдання навчання; проведення актуалізації знань та мотивації навчальної діяльності; ознайомлення з планом подачі навчального матеріалу та переліком завдань, які потрібно виконати; проведення повторення, узагальнення та систематизації знань; формулювання вмінь і навичок використання знань у практичній діяльності; контроль навчальних досягнень учнів. До висновків і практичних завдань кожного розділу включається інформація, що визначає змістові ознаки навчального матеріалу для повторення і узагальнення знань; ознайомлення із системою вправ, запитань, задач формування умінь і навичок застосування знань у практичній діяльності; проведення тестового контролю навчальних досягнень учнів.

До заключної частини ЕП включають інформацію у формі систематизованих довідкових таблиць, малюнків; відеофрагментів із відеофільмів, за допомогою яких демонструються і пояснюються явища та процеси, що вивчаються, зміст і технологія виконання лабораторно-практичних робіт; збірника задач, вправ та їх розв'язків; списку предметно-систематизованого переліку назв науково-популярних, навчально-методичних та інших джерел, рекомендованих до опрацювання з метою поглиблення і розширення знань про явища і процеси, що пояснюються у ЕП; термінологічного словника.

Для повнішої практичної реалізації доступності навчання і самонавчання, змістова інформація кожного розділу і навчальних тем повинна створювати сприятливі передумови для забезпечення диференціації навчального навантаження і визначенням вправ, задач і запитань із послідовним зростанням складності; цільової орієнтації; виділення ключових, типових, творчих завдань, які передбачають отримання знань про знання та виконання розумових дій порівняння, узагальнення, систематизації, класифікації знань. При цьому раціональним є чотирирівневий розподіл вправ за складністю. Корисно збільшувати кількість розвивальних вправ, зокрема завдань і запитань типу: «доведіть думку автора»; «переконайте опонента»; «уявіть себе на місці...»; «як ви думаєте, чому...?». А також забезпечити варіативний вибір на визначення логічної послідовності дій розуміння основної думки, формування аудитивних умінь контролю й оцінювання власних дій, на формування вмінь читати мовчки, вголос. Та за всіх умов загальною вимогою формування системи вправ, запитань тощо і включення їх до ЕП є повне охоплення змісту програмового навчального матеріалу для формування вмінь і навичок застосування набутих знань у практичній діяльності, урізноманітнення способів подачі і пояснення навчального матеріалу. При цьому до основних слід віднести такі: текстовий спосіб для відтворення друкованим способом змісту пояснень, висловлювань, думок, вправ, задач тощо; аудитивний спосіб для відтворення змісту пояснень, висловлювань, думок, вправ, задач, інших ознак явищ і процесів, за допомогою звукової подачі слів, музики, «звукових ефектів»; візуальний спосіб для наочного ілюстрування явищ, процесів, об'єктів, у формі безпосереднього або опосередкованого зображення їхніх ознак; графічний



спосіб — різновид візуального способу для опосередкованого відтворення у формі зображень ознак та властивостей явищ, процесів та об'єктів, зазвичай у вигляді таблиць, графіків, діаграм, схем тощо; аудіовізуальний спосіб для комплексного використання аудитивного візуального та графічного способів відтворення змістових і операційно-діяльних ознак, висловлювань, думок, а також вправ, задач, інших явищ і процесів, що вивчаються. Як правило, аудіовізуальний спосіб подачі та пояснення навчального матеріалу реалізується за допомогою спеціально створених і дидактично призначених для використання у процесі навчання, самонавчання відеофрагментів, відеофільмів. Їх загальна назва — засоби відеоінформації (ЗВ), можуть застосовуватись у процесі формування системи нових знань, умінь і навичок їх використання; організації практичної діяльності учнів; повторення, узагальнення й систематизації знань; унаочнення та пояснення виконання лабораторно-практичних робіт; мотивації навчально-пізнавальної діяльності.

Для практичної реалізації результатів конструювання і змістового наповнення складових і навчальних тем ЕП інформацією, потрібно написати сценарій. Його раціонально подати у формі комплексу кадрів, у які включено навчальний матеріал кожної автономної частини ЕП. Зокрема: титульної сто-

рінки; передмови; змісту; презентації; інструкції; пояснювальної записки; навчальної теми; розділу; заключної частини ЕП.

При цьому для кожного кадра визначаються техніко-комунікативні можливості ППЗн. Наприклад, вибору способів подачі навчально-пізнавальної інформації; використання гіпертекстових, гіпермедійних систем оперативного одержання навчально-пізнавальної, керівної інформації, її трансформації, навігації; методик, технологій подачі та пояснення навчально-пізнавальної інформації для розв'язання поставлених завдань.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Архипова А. И. Ученик нового поколения как важнейшее средство информатизации среднего образования / А. И. Архипова // Телекоммуникации и информатизация образования. — 2005. — № 5.

2. Биков В. Засоби навчання нового покоління в комп'ютерному орієнтованому навчальному середовищі / В. Биков // Комп'ютер у школі та сім'ї. — 2005. — № 5.

3. Гевал П. Вчителі та учні: 160 авторських програм: Навчально-методичне забезпечення комп'ютерно-орієнтованих уроків / П. Гевал // Відкритий урок. — 2004. — № 1—2.

4. Жалдак М. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики [Текст] / М. Жалдак, В. Лапінський, М. І. Шут // Інформатика (Шкільний світ). — 2004. — № 42; № 43; № 44; № 45; № 46—47; № 48.

## УВАГА, КОНКУРС!

Олег МАКАРЧУК, Олексій ТОМАЩУК,  
Василь ШВЕЦЬ, Олександр ШКОЛЬНИЙ

## Цей прекрасний світ задач

Розв'язання задач, розміщених у № 10 за 2006 р. та № 1 і № 4 за 2007 р.

Даною статтею автори завершують цикл публікацій розв'язань задач, що пропонувалися учням під час конкурсу розв'язування задач, який проводився останні декілька років на сторінках журналу. Ми висловлюємо щирі вдячність усім тим, хто брав у ньому активну участь — і як автор завдань, і як дописувач.

Однак, на нашу думку, цей конкурс потребує певної модернізації. Зокрема, ми вважаємо, що в подальшому не варто відкладати публікацію розв'язань на тривалий термін, очікуючи надходження листів від усіх учасників за весь навчальний рік. Надалі ми плануємо публікувати розв'язання попередньої підбірки завдань разом і новими задачами.

Сподіваємося, що в оновленому форматі конкурс стане в пригоді всім симпатикам математичної творчості. До нових зустрічей у цьому прекрасному світі задач!

Задачі з № 10 за 2006 р.

263.  $n$  геологів знайшли  $2n - 1$  камінь масою

1 кг, 2 кг, ...,  $(2n - 1)$  кг. Ці каміні вони розклали по своїх рюкзаках так, що маса кожного рюкзака збільшилася на одну і ту саму кількість кілограмів. Як вони це зробили?

В. Черкасенко, м. Миколаїв

**Розв'язання.** Геологи розклали каміні по своїх рюкзаках так: перший геолог узяв камінь масою  $(2n - 1)$  кг, другий геолог узяв два каміні масами  $(2n - 2)$  кг і 1 кг, третій — масами  $(2n - 3)$  кг і 2 кг, ...,  $n$ -й — масами  $n$  кг і  $n - 1$  кг. У результаті маса кожного рюкзака збільшилася на  $(2n - 1)$  кг.

264. Нехай  $h_a, h_b, h_c$  — висоти довільного трикутника. Доведіть нерівність  $\frac{h_a \cdot h_b}{h_a + h_b} < h_c < \frac{h_a \cdot h_b}{|h_a - h_b|}$ .

Р. Ушаков, м. Київ

**Розв'язання.** Нехай  $a, b, c$  — довжини сторін трикутника,  $S$  — його лоща. Тоді  $a = \frac{2S}{h_a}$ ,  $b = \frac{2S}{h_b}$ ,

$c = \frac{2S}{h_c}$ . За нерівністю трикутника:  $|a - b| < c < a + b$ , звідки