

**Олійник Алла Михайлівна,**

**учитель української мови школи №9 м. Києва.**

**Спеціаліст вищої категорії, учитель-методист.**

**Житнікова Світлана Миколаївна,**

**учитель математики школи №9 м. Києва.**

**Спеціаліст вищої категорії, учитель-методист.**

## **Тема: Інтелектуальні та духовні надбання – найцінніші скарби людства**

*Бінарний урок – українська мова і математика, 10 клас*

**Мета:** з української мови: узагальнити та систематизувати вивчене про самотійні та службові частини мови, удосконалити орфографічні навички, розвивати вміння робити лінгвістичні дослідження; за допомогою мовленнєво-комунікативного дидактичного матеріалу сприяти підвищенню загальної освіченості старшокласників; виховувати любов до рідного слова, шанобливе ставлення до видатних українців;

з математики: повторити метод математичної індукції; удосконалити навички застосування цього методу для доведення тотожностей; повторити геометричний зміст визначеного інтеграла і його використання при обчисленні інтегралів, які «не беруться»; познайомити учнів з методом Остроградського при обчисленні інтегралів дробово - раціональних функцій; розвивати вміння розв'язувати системи рівнянь, вміння зводити дроби до спільного знаменника; розвивати навички логічного мислення; виховувати почуття патріотизму і гордості за наших видатних співвітчизників.

**Тип уроку:** урок формування практичних умінь і навичок

**Вид уроку:** інтегрований

**Обладнання:** портрети математиків, кросворд

### **Хід уроку**

#### **Епіграф**

*Ми - спадкоємці спадків розграбованих.*

*Ми - власники сплюндрованих святинь.*

*Ми вже як тіні на своїй землі,*

*Хто розуміє нашу ностальгію?*

Ліна Костенко

*Людина міряється не з ніг до голови,*

*а від голови до неба.*

Конфуцій

## **I. Мотивація навчання школярів**

### **Організаційний момент**

#### **Прийом «Передбачення»**

Робота з епіграфами (Поясніть зміст цих епіграфів. Чому, на вашу думку, ми розпочали урок саме з них?)

#### **Слово учителя математики.**

Ми живемо у нелегкий час, який увійде в історію, як буремний, нестабільний, але водночас він дає змогу українцям переосмислити свою роль на теренах людства. Тривалий час з нас хотіли вирвати історичну пам'ять і перетворити на безвольних рабів. Незаслужено замовчувались ті талановиті вчені, які не з власної волі змушені були працювати поза межами України. Серед таких визначних людей були математики: Михайло Остроградський – один з найвидатніших математиків світу, Михайло Кравчук – учений, поліномами якого користуються навіть в Америці, Георгій Вороний, який працював у галузі чисел.

## **II. Ознайомлення учнів з темою, метою і завданнями уроку.**

### **Слово вчителя української мови**

У нас сьогодні незвичайний урок, адже ми спробуємо поєднати вивчення математики з українською мовою. Ці дві науки протягом історії довели, що вони є рушійною силою цивілізації та залишаються необхідними людям і до нині. Це доводить стрімкий розвиток сучасної освіти, що вимагає від підростаючого покоління високоінтелектуальних та духовно багатих особистостей. Тож ми сьогодні спробуємо провести експеримент, чи можуть гармонійно уживатись ці дві науки без зазіхання на першість.

## **III. Актуалізація опорних знань**

### **Групова робота. Гра «Інтелектуал»**

**Клас поділений на групи (мовознавців та знавців математики). Кожна з груп заздалегідь підготувала по 6 запитань, які пропонує до уваги іншим учням.**

### **Запитання від знавців математики**

1. Як розкласти квадратний тричлен на множники ( $ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$ , де  $x_1$  і  $x_2$  – корені квадратного тричлена)
2. Рівняння кола  
 $((x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$ , де  $(a; b)$  – центр кола,  $|R|$  – радіус кола)
3. Механічний зміст визначеного інтеграла (Миттєва швидкість зміни функції)
4. Рівняння півкола, центр якого лежить на осі абсцис  
 $(y = \sqrt{R^2 - (x - a)^2}$  або  $y = -\sqrt{R^2 - (x - a)^2}$ )
5. Первісна  $\frac{1}{x} (\ln|x| + c)$
6. Властивості натурального ряду чисел ( - Найменше натуральне число 1.
  - Найбільшого натурального числа не існує.
  - Кожне натуральне число починаючи з другого на 1 більше, ніж попереднє.
  - Кожне натуральне число починаючи з другого є середнім арифметичним між двома рівновіддаленими від нього...)

### **Запитання від мовознавців за темою «Самостійні частини мови»:**

- 1) Чим відрізняються лексичне та граматичне значення слова? Яка суперечність існує між граматичним показником роду і реальною віднесеністю іменника *Микола* до чоловічого роду? (Лексичне значення слова – це його семантика, яку створив народ, творець цієї мови. Граматичне значення вказує на приналежність слова до певної частини мови та на його граматичні ознаки. Флексія *а* – показник жіночого

- роду, але слово *Микола* відносимо до чоловічого роду як і слово *мужчина*.)
- 2) Чи належать до назв істот слова *бактерія, мікроба, ембріон, зародок*? (Назви мікроорганізмів вважають неістотами).
  - 3) Визначте числову парадоксальність іменників *Кордільєри, Суми, Анди, Черкаси*. (Всі ці іменники вживаються лише у формі множини, але називають одиничні предмети.)
  - 4) Поясніть спільність та відмінність прикметників *бджолиний* та *бджоляний*. (*Бджолиний* – вироблений бджолами, *бджоляний* – призначений для бджіл. Ці слова є прикметниками до слова *бджола*.)
  - 5) Як правильно сказати «*Два з половиною рази* чи *два з половиною рази*»? (У сполученні з числівником та іменником *половина* говорять *два з половиною рази*, але якщо говориться про числівник виражений десятковим дробом, то *раз* має форму родового відмінка – *два й сім десятих рази*.)
  - 6) Якою частиною мови є слово *все* у реченнях: Я веду спостереження за мовою молоді і *все* записую у зошит. Я читаю твори класиків і *все* дивуюсь їх мовному колориту. (У першому реченні *все* – займенник, у другому *все* набуває прислівникового значення.)

### III. Виконання системи дослідницьких завдань.

#### Слово вчителя української мови.

Побутує думка, що талановита людина – талановита в усьому. Тільки посправжньому талановиті люди здатні відкривати горизонти для прояву своїх здібностей. Але найбільшим даром, яким наділив їх Всевишній, було уміння служити людям, титанічна праця до скону та священна любов до своєї Батьківщини. Такими були вчені, про яких ми сьогодні поговоримо.

#### 1) Інтерактивна вправа «Я – редактор»

**Завдання:** відредагуйте текст, розкриваючи дужки та знявши риси. Обґрунтуйте свій вибір. Зробіть синтаксичний розбір виділеного речення та визначте частини мови.

Михайло (О, о)строградський належав до кагорти вчених, які, не\маючи можливості жити (у, в, на) (У,у)країні, творили наукову славу чужих держав. Проте він до кінця життя залишався щирим (У,у)країнцем. Щороку він виїжджав на село, відвідуючи свою багатостражденну (Б,б)атьківщину, де (з, із) усіма спілкувався лише (У,у)країнською мовою, ходив з дітьми колядувати (і, та) щедрувати. **Крім того, (О,о)строградський входив (у, в) коло друзів (У,у)країнського генія (Т,т)араса (Ш,ш)евченка, знайомство (з, із) яким відбулося у (П,п)етербурзі 1837 року за сприяння (Ж,ж)уковського.** Тарас (Ш,ш)евченко виявив себе не\тільки геніальним поетом. Він цікавився (і, й) суспільними науками, (і, й) точними – астрономією, математикою (і, й) фізикою. Під час навчання в (П,п)етербурзькій (А,а)кадемії мистецтв (Ш,ш)евченко відвідував лекції (О,о)строградського.



Цих двох геніїв єднала любов до рідної землі, її мови, пісні (і, та) думки про визволення (У,у)країнського народу, бо вони обидва зазнали великих утисків (з, із) боку царської влади. *(За В.Шендеровським)*

### **Лінгвістичне спостереження.**

Поміркуйте, чи граматично правильно вжито форму «виїжджав на село» чи, можливо, правильно було б сказати «виїжджав у село»?

### **Група мовознавців.**

Мовознавець Є.Чак вважає, що граматично можливі обидва варіанти, але кожен з них пов'язаний з певними смисловими відтінками. Коли кажуть

«виїжджав на село», то цим хочуть підкреслити, що людина перебуває не в місті, а в сільській місцевості; фраза «виїжджав у село» означає, що співбесідникам відомо, про яке конкретне село йдеться.

### Слово учителя математики.

Михайло Остроградський вважається одним з провідних математиків середини XIX ст. У 2001 році ЮНЕСКО внесла Михайла Васильовича Остроградського до списку видатних математиків світу.

Одним із його досягнень є *метод інтегрування*, названий на честь винахідника. Розглянемо його на прикладі.

**Задача.** Знайти невизначений інтеграл  $\int \frac{x^2 - 19x + 6}{(x-1)(x^2 + 5x + 6)} dx$

*Розв'язування:*

$$\begin{aligned} \frac{x^2 - 19x + 6}{(x-1)(x^2 + 5x + 6)} &= \frac{x^2 - 19x + 6}{(x-1)(x+3)(x+2)} = \frac{A}{x-1} + \frac{B}{x+3} + \frac{C}{x+2} = \\ &= \frac{A(x+3)(x+2) + B(x-1)(x+2) + C(x-1)(x+3)}{(x-1)(x+3)(x+2)} = \\ &= \frac{A(x^2 + 5x + 6) + B(x^2 + x - 2) + C(x^2 + 2x - 3)}{(x-1)(x+3)(x+2)} = \\ &= \frac{(A+B+C)x^2 + (5A+B+2C)x + (6A-2B-3C)}{(x-1)(x+3)(x+2)} \end{aligned}$$

Прирівнюючи відповідні коефіцієнти многочленів чисельника, приходимо до наступної системи рівнянь.

$$\begin{cases} A + B + C = 1; (1) \\ 5A + B + 2C = -19; (2) \\ 6A - 2B - 3C = 6; (3) \end{cases}$$

$$(1): C = 1 - A - B;$$

$$\begin{cases} 5A + B + 2(1 - A - B) = -19; \\ 6A - 2B - 3(1 - A - B) = 6; \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3A - B = -21; \\ 9A + B = 9; \end{cases} +$$

$$12A = -12;$$

$$A = -1;$$

$$\begin{cases} -1 + B + C = 1; \\ -5 + B + 2C = -19; \end{cases}$$

$$\begin{cases} B + C = 2; \\ B + 2C = -14; \end{cases} -$$

$$C = -16;$$

$$B = 18.$$

$$\begin{aligned} \int \frac{x^2 - 19x + 6}{(x-1)(x^2 + 5x + 6)} dx &= \int \left( \frac{-1}{x-1} + \frac{18}{x+3} + \frac{-16}{x+2} \right) dx = \\ &= -\ln|x-1| + 18\ln|x+3| - 16\ln|x+2| + C \end{aligned}$$

Метод Остроградського ще називають *методом невизначених коефіцієнтів*.

### Знавці математики

**Михайло Пилипович Кравчук** - український математик, доктор фізико-математичних наук (з 1924), академік АН УРСР (з 1929), професор Київського політехнічного інституту, народився 9 жовтня 1892 року в містечку Човниця, що на Волині, помер 9 березня 1942 року на Колимі.

Його вважають учителем всесвітньо відомих конструкторів ракетної та космічної техніки, академіків Архипа Люльки, Сергія Корольова, Володимира Челомея. Методи М. Кравчука використані в США, Японії та інших країнах при моделюванні кібернетичної техніки. Наукові праці М. Кравчука широко використовували американські автори першого у світі комп'ютера. Він мав широкі контакти із світовою математичною громадськістю. Був співавтором першого тритомного словника. Наукові праці стосуються алгебри, математичного аналізу, диференціальних та інтегральних рівнянь, теорії функцій та інших розділів математики.





У характеристиці на звання академіка зазначалось: «Жодне явище у створенні математичної науки в Україні не сталося без його участі: перші українські школи, перші курси, перші університети, українська математична термінологія та наукова мова – все це творилося з активної участі Михайла Кравчука»

### **Вибірковий диктант на відновлення висловлення**

**Завдання:** *закінчити висловлення українського математика М.Кравчука «ніякої достовірності немає в науках там, де не можна застосувати...», виписавши лише ті прислівники, які пишуться разом та підкресливши третю від початку літеру.*

Казна(коли), мало(помалу), тим(часово), з(ранку), на(щастя), до(тепер), десь(то), кінець(кінцем), одним(одно), с(пересердя), по(друге), без(кінця), чи(мало), по(одному), право(руч), в(цілому), потім, пліч(о)пліч, аби(як), законно, з(кінця)в(кінець), слушно.

**Ключ:** «...математику»

### **Орфографічне дослідження**

**Завдання:** поясніть, чому прислівники *пліч-о-пліч*, *хоч-не-хоч*, *віч-на-віч* треба писати через два дефіси, а *з кінця в кінець*, *сам на сам*, *день у день* – окремо?

### **Група мовознавців**

В «Українському правописі» сказано, що окремо пишуться словосполучення, які мають значення прислівників і складаються з двох іменників з одним або двома прийменниками, наприклад, *рік у рік*, *раз у раз*.

### **Слово вчителя математики**

При розв'язуванні задач з використанням *диференціального і інтегрального числення* часто приходиться мати справу з інтегралами, які не «беруться»,

тобто, можна знайти їх значення тільки використовуючи геометричний зміст визначеного інтеграла.

**Метод «Прес».** Поясніть, **у чому полягає геометричний зміст визначеного інтеграла?** (Площа криволінійної трапеції, обмеженої графіком функції  $y = f(x)$  віссю абсцис та прямими  $x=a, x=b$ )

Прикладом інтеграла, який «не береться» є наступний інтеграл:

$$\int_2^4 \sqrt{4x - x^2} dx$$

Підінтегральна функція  $y = \sqrt{4x - x^2}$

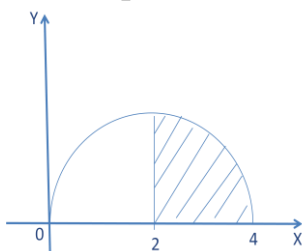
$$\begin{cases} y \geq 0; \\ y^2 = 4x - x^2. \end{cases}$$

$$\begin{cases} y \geq 0; \\ x^2 - 4x + y^2 = 0; \end{cases}$$

$$\begin{cases} y \geq 0; \\ x^2 - 2 \cdot x \cdot 2 + 2^2 - 2^2 + y^2 = 0; \end{cases}$$

$$\begin{cases} y \geq 0; \\ (x - 2)^2 + y^2 = 4. \end{cases}$$

Отже, графіком є півколо з центром в точці (2;0) і радіусом 2.



Тоді значенням інтеграла буде площа чверті круга

$$\int_2^4 \sqrt{4x - x^2} dx = \frac{\pi \cdot 2^2}{4} = \pi.$$

**Задачі для самостійної роботи.** Знайти значення таких інтегралів

$$1) \int_{-4}^{-2} \sqrt{-x^2 - 6x - 8} dx; 2) \int_5^{11} \sqrt{16x - x^2 - 55} dx.$$

### Лінгвістичне дослідження-характеристика

(Проходить у вигляді судового процесу, на якому присутні суддя (вчитель), прокурор (один з учнів), адвокати (всі інші учні)).

Предметом розгляду є з'ясування, якою частиною мови є слова *коло* та *круг*.

**Прокурор:** ці слова є простими похідними прийменниками. Крім того, прийменник *коло* має синоніми *біля*, *близько*, *поблизу*, *поруч*, а прийменник *круг* має синонім *навколо*.

**Адвокат:** заперечую, усім відомо, що слова *коло* і *круг* є іменниками. Іменник *коло* належить до середнього роду, 2 відміни однини, називного відмінка, а іменник *круг* - чоловічого роду, 2 відміни однини, називного відмінка.

**Прокурор:** погоджуюсь з вами, колего, що ці прийменники колись були іменниками, тому їх і називають вторинними(похідними) відіменними.

**Адвокат:** не згоден з формулюванням «колись були», адже слова *коло* та *круг* є іменниками. Хочу нагадати вам, колего, що існує такий спосіб словотвору як перехід слів з однієї частини мови в іншу, який супроводжується перетворенням відповідних парадигматичних характеристик (*конверсія*). Типовим прикладом конверсії в українській мові є *препозитивація (перехід)* іменників у прийменники.

**Прокурор:** можливо, ви наведете приклади препозитивації в українській мові?



## 8. Український математик, який працював у галузі теорії чисел (Вороний)

### Знавці математики

**Георгій Феодосійович Вороний** (1868 - 1908) - *видатний* український математик, член-кореспондент Російської Академії наук з 1907 року, професор Варшавського університету, народився в селі Журавка Полтавської губернії колишньої Російської Імперії (нині — Варвинського району Чернігівської області). Він говорив: «Тільки математика, як яскрава зірка, блищить переді мною і на неї всі мої сподівання». Батько - Феодосій Якович Вороний (1837-1910) - педагог, випускник Київського університету Св. Володимира, професор Ніжинського ліцею, згодом - директор Прилуцької гімназії, людина *прогресивних* поглядів, ініціатор (разом з Михайлом Драгомановим) створення в Києві безплатних недільних шкіл для робітничої молоді, активний член створеної при Київському університеті *студентської* Громади, його громадську діяльність в студентські роки відзначали Олена Пчілка, Іван Нечуй-Левицький, листувався з Григорієм Галаганом з питань педагогіки і педагогічних кадрів.



Георгій Вороний працював головним чином в області теорії чисел та був переконаний, «що на ґрунті наукової діяльності і тільки на ньому знайде своє щастя». За життя вченого ним було опубліковано шість фундаментальних монографій та шість невеликих за обсягом праць. Кожна з його монографій відкривала нову галузь досліджень, але і кожна його *невеличка* робота давала новий несподіваний погляд на проблему і ставала поштовхом для нових наукових пошуків.

### Вибірковий диктант

*Завдання:* прослухайте текст, випишіть прикметники, визначте їх розряди за значенням, поясніть творення виділених слів, підберіть синонім до слова *фундаментальних* (за потреби скористайтесь словником).

### Слово учителя математики.

Одним із основних методів теорії чисел є *метод математичної індукції*, який часто використовують для доведення тотожностей та нерівностей. Давайте пригадаємо, в чому він полягає.

*Якщо відомо, що деяке твердження правильне для 1 (інколи для іншого найменшого допустимого натурального числа), і із припущення, що твердження правильне для деякого n, випливає справедливість для n+1, тоді це твердження правильне для всіх натуральних чисел.*

**Задача.** Довести тотожність.  $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$

*Доведення:*

- 1) Перевіримо правильність твердження при  $n=1$ .

$$1^2 = \frac{1(1+1)(2 \cdot 1 + 1)}{6}$$

$$1 = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3}{6};$$

$$1 = 1$$

- 1) Припустимо, що твердження правильне при  $n=k$ , тобто,

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + k^2 = \frac{k(k+1)(2k+1)}{6}.$$

- 2) Доведемо правильність твердження при  $n=k+1$ , тобто, покажемо що

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + (k+1)^2 = \frac{(k+1)(k+2)(2k+3)}{6}$$

$$1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + k^2 + (k+1)^2 = \frac{k(k+1)(2k+1)}{6} + (k+1)^2 ==$$

$$\frac{k(k+1)(2k+1) + 6(k+1)^2}{6} == \frac{(k+1)(k(2k+1) + 6(k+1))}{6} =$$

$$\frac{(k+1)(2k^2 + 7k + 6)}{6} = \frac{(k+1)(k+2)(2k+3)}{6} \quad \text{Що й треба було довести.}$$

Отже, рівність правильна для будь – якого натурального числа.

#### IV. Рефлексійно – оцінний етап

##### Кейс – метод

Складіть пам'ятку: 1) з почутого на уроці я використаю...

2) при виборі майбутньої професії я скористаюсь знаннями про...

#### V. Домашнє завдання

*З української мови:* підтвердити або спростувати думку відомого китайського філософа Конфуція «Те, що незрозуміло, потрібно з'ясувати» (формат ЗНО), скориставшись прикладами із сьогоднішнього уроку. Зробити спостереження над тим, які частини мови переважають у вашому творі і пояснити чому.

*З математики:* 1) Знайти значення таких інтегралів

$$а) \int_{-4}^{-2} \sqrt{-x^2 - 6x - 8} dx; б) \int_5^{11} \sqrt{16x - x^2 - 55} dx; в) \int_4^5 \frac{x^2 - 11x - 31}{(x^2 - x - 6)(2x + 5)} dx.$$

2) Довести

$$а) 1 \cdot 2 \cdot 3 + 2 \cdot 3 \cdot 4 + \dots + n(n + 1)(n + 2) = \frac{n(n + 1)(n + 2)(n + 3)}{4}$$

$$б) \frac{1^2}{1 \cdot 3} + \frac{2^2}{3 \cdot 5} + \dots + \frac{n^2}{(2n - 1)(2n + 1)} = \frac{n(n + 1)}{2(2n + 1)}$$