

Серія «Мій конспект»  
Заснована 2008 року

О. О. Старова

# АЛГЕБРА

## і початки аналізу

РІВЕНЬ СТАНДАРТУ



Друге видання

Харків  
Видавнича група «Основа»  
2012

УДК 512  
ББК 22.14  
С77

**Старова О. О.**

С77 Алгебра та початки аналізу. 10 клас. Рівень стандарту. — 2-ге вид. — Х. : Вид. група «Основа», 2012. — 112 с. — (Серія «Мій конспект»).

ISBN 978-617-00-0535-9.

Видання «Мій конспект» — це нова серія посібників, які ставлять за мету надати допомогу вчителю в підготовці до уроку. Автор пропонує базову основу, використовуючи яку, кожен учитель може створити власний конспект уроку.

Посібник розрахований на вчителів загальноосвітніх закладів, які працюють у 10 класі за 12-річною програмою (рівень стандарту).

**УДК 512**  
**ББК 22.14**

*Навчальне видання*

Серія «Мій конспект»

СТАРОВА Ольга Олександрівна

**АЛГЕБРА ТА ПОЧАТКИ АНАЛІЗУ. 10 КЛАС.  
РІВЕНЬ СТАНДАРТУ**

2-ге видання

Навчально-методичний посібник

Головний редактор *І. С. Маркова*  
Редактор *Г. О. Новак*  
Коректор *О. М. Журенко*  
Комп'ютерна верстка *О. В. Лебедєва*

Підп. до друку 29.01.2010. Формат 60×90/8. Папір офсет.  
Гарнітура Шкільна. Друк офсет. Ум. друк. арк. 14,0. Зам. № 10-04/19-05.

ТОВ «Видавнича група «Основа»».  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2911 від 25.07.2007.  
Україна, 61001 Харків, вул. Плеханівська, 66. Тел. (057) 731-96-33

ISBN 978-617-00-0535-9

© Старова О. О., 2010  
© ТОВ «Видавнича група «Основа»», 2012

## ЗМІСТ

Вступ . . . . .	4
Урок № 1. Вступ . . . . .	5
Урок № 2. Дійсні числа та обчислення . . . . .	7
Урок № 3. Дійсні числа та обчислення . . . . .	9
Урок № 4. Відсоткові розрахунки . . . . .	11
Урок № 5. Відсоткові розрахунки . . . . .	13
Урок № 6. Числові функції. Область визначення і множина значень функції . . . . .	15
Урок № 7. Способи задання функцій. Графік функції . . . . .	17
Урок № 8. Монотонність функцій . . . . .	19
Урок № 9. Парність і непарність функцій . . . . .	21
Урок № 10. Неперервність функцій . . . . .	23
Урок № 11. Розв'язування типових вправ . . . . .	25
Урок № 12. Контрольна робота № 1 . . . . .	27
Урок № 13. Корінь $n$ -го степеня. Арифметичний корінь $n$ -го степеня, його властивості . . . . .	29
Урок № 14. Корінь $n$ -го степеня. Арифметичний корінь $n$ -го степеня, його властивості . . . . .	31
Урок № 15. Корінь $n$ -го степеня. Арифметичний корінь $n$ -го степеня, його властивості . . . . .	33
Урок № 16. Розв'язування задач . . . . .	35
Урок № 17. Степінь із раціональним показником та його властивості . . . . .	37
Урок № 18. Степінь із раціональним показником та його властивості . . . . .	39
Урок № 19. Степінь із раціональним показником та його властивості . . . . .	41
Урок № 20. Степенева функція, її властивості та графік . . . . .	43
Урок № 21. Степенева функція, її властивості і графік . . . . .	45
Урок № 22. Розв'язування типових вправ . . . . .	47
Урок № 23. Контрольна робота № 2 . . . . .	49
Урок № 24. Радіанне вимірювання кутів . . . . .	51
Урок № 25. Синус, косинус, тангенс, котангенс кута. Тригонометричні функції числового аргументу . . . . .	53
Урок № 26. Синус, косинус, тангенс, котангенс кута. Тригонометричні функції числового аргументу . . . . .	55
Урок № 27. Основні співвідношення між тригонометричними функціями одного аргументу . . . . .	57
Урок № 28. Основні співвідношення між тригонометричними функціями одного аргументу . . . . .	59
Урок № 29. Періодичність функцій. Властивості тригонометричних функцій . . . . .	61
Урок № 30. Властивості та графіки тригонометричних функцій . . . . .	63
Урок № 31. Властивості та графіки тригонометричних функцій . . . . .	65
Урок № 32. Властивості та графіки тригонометричних функцій . . . . .	67
Урок № 33. Гармонічні коливання . . . . .	69
Урок № 34. Розв'язування задач . . . . .	71
Урок № 35. Контрольна робота № 3 . . . . .	73
Урок № 36. Тригонометричні формули додавання . . . . .	75
Урок № 37. Тригонометричні формули подвійного кута . . . . .	77
Урок № 38. Формули зведення . . . . .	79
Урок № 39. Формули зведення . . . . .	81
Урок № 40. Перетворення суми і різниці тригонометричних функцій на добуток . . . . .	83
Урок № 41. Перетворення добутку тригонометричних функцій на суму . . . . .	85
Урок № 42. Розв'язування задач . . . . .	87
Урок № 43. Найпростіші тригонометричні рівняння . . . . .	89
Урок № 44. Найпростіші тригонометричні рівняння . . . . .	91
Урок № 45. Найпростіші тригонометричні рівняння . . . . .	93
Урок № 46. Найпростіші тригонометричні нерівності . . . . .	95
Урок № 47. Найпростіші тригонометричні нерівності . . . . .	97
Урок № 48. Розв'язування задач . . . . .	99
Урок № 49. Контрольна робота № 4 . . . . .	101
Урок № 50. Повторення поняття функції та її властивостей . . . . .	103
Урок № 51. Повторення понять кореня $n$ -го степеня та степеня з раціональним показником . . . . .	105
Урок № 52. Повторення означення та властивостей тригонометричних функцій . . . . .	107
Урок № 53. Підсумкова контрольна робота . . . . .	109
Урок № 54. Узагальнення матеріалу, вивченого за рік . . . . .	111

## ВСТУП

Пропонований посібник призначений для вчителів, які викладають алгебру та початки аналізу в 10 класі за програмою дванадцятирічної школи «Математика. 5–12 класи для загальноосвітніх навчальних закладів». — К.: Ірпінь, 2005 на рівні стандарту.

Основна мета посібника — надати допомогу вчителю під час підготовки до проведення уроків. У наведених конспектах подається тема, дидактична мета (розвивальну та виховну вчитель записує на власний розсуд), тип уроку.

Змістова частина конспектів уроків має заголовок «Хід уроку». Тут відображено: етапи уроку; зміст навчального матеріалу, що виноситься на урок; система типових завдань, необхідна для досягнення дидактичної мети.

Розробляючи плани-конспекти уроків, автор дбав про те, щоб систематично перевірявся рівень засвоєння учнями матеріалу, вивченого на попередніх уроках. Для цього в конспектах передбачено різноманітні форми організації учнів на етапі актуалізації опорних знань: фронтальне опитування, самостійні роботи, математичні диктанти, тестові завдання тощо.

Конспекти деяких уроків містять опорні схеми, за якими вчитель може організувати узагальнення, систематизацію або повторення теоретичних відомостей.

У посібнику наведено тексти контрольних робіт у двох варіантах, які складені з урахуванням чотирьох рівнів навчальних досягнень учнів. Наведені додаткові завдання можна використовувати для колективної, самостійної або індивідуальної роботи з учнями під час закріплення знань.

Учням з високим рівнем навчальних досягнень можна запропонувати для виконання вдома завдання підвищеної складності. Проведення організаційного етапу, перевірки домашнього завдання та підбиття підсумків уроку вчитель планує залежно від особливостей класу, методів роботи, власного досвіду.

Автор сподівається, що вчителі не формально використовуватимуть матеріали посібника, а візьмуть їх за основу й творчо доповнять пропоновані поурочні конспекти, враховуючи особливості кожного класу.

Клас

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** ознайомити учнів зі змістом та завданнями курсу алгебри і початків аналізу; встановити рівень володіння навчальним матеріалом курсу алгебри основної школи шляхом проведення діагностичної роботи.

**Тип уроку:** комбінований.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

### ХІД УРОКУ

#### I. Організаційний етап

#### II. Вступна бесіда

1. Що вивчає предмет «Алгебра і початки аналізу»?
2. На яких засадах побудовано курс алгебри і початків аналізу в старшій школі?
3. Прикладна спрямованість математики і зокрема алгебри і початків аналізу.
4. У чому полягає метод математичного моделювання?
5. Приклади прикладних задач та способів їх розв'язання:

6. Практичне застосування — головна мета вивчення математики.

#### III. Діагностична робота

##### Варіант 1

1. Значення якого з наведених виразів є натуральним числом?  
А)  $3\frac{1}{4} - 5,25$ ; Б)  $7\frac{1}{5} \cdot 7$ ; В)  $9\frac{1}{4} : 3\frac{1}{4}$ ; Г)  $37,8 + \frac{1}{5}$ .
2. Укажіть натуральне одноцифрове число, яке треба додати до числа 542, щоб одержана сума ділилася на 2 і на 3 одночасно.  
А) 1; Б) 2; В) 4; Г) 8.
3. Порівняйте числа  $a$  і  $b$ , якщо різниця  $b - a$  є квадратом деякого числа. А)  $a = b$ ; Б)  $a < b$ ; В)  $a > b$ ; Г)  $a \leq b$ .
4. Скільки відсотків години становить 48 хвилин?  
А) 48 %; Б) 80 %; В) 72 %; Г) 60 %.
5. Графіком якої з наведених функцій є пряма?  
А)  $y = \frac{4}{x} + 5$ ; Б)  $y = 4x^2 + 5$ ; В)  $y = -\frac{x}{4} + 5$ ; Г)  $y = 4\sqrt{x} + 5$ .
6. Якому з наведених виразів тотожно дорівнює вираз  $x^4 + x^3 - x - 1$ ?  
А)  $(x+1)^2(x^2+x+1)$ ; Б)  $(x^2-x+1)(x-1)^2$ ;  
В)  $(x-1)^3(x+1)$ ; Г)  $(x^2-1)(x^2+x+1)$ .
7. Спростіть вираз  $(1-\sqrt{8})^2 + 4\sqrt{2}$ .  
А)  $9+8\sqrt{2}$ ; Б)  $9+4\sqrt{2}$ ; В) 9; Г)  $-7+4\sqrt{2}$ .

8. Обчисліть:  $\frac{49^7 \cdot (7^{-2})^3}{7^7}$ . А) 14; Б) 7; В)  $\frac{1}{7}$ ; Г) 49.

9. Скільки цілих чисел є розв'язками системи нерівностей  $\begin{cases} 3x+4 \geq -11, \\ 2-1,5x > 6\frac{1}{2}? \end{cases}$  А) 3; Б) 2; В) 1; Г) 4.

10. Знайдіть область визначення функції  $y = \sqrt{6+x-x^2}$ .  
А)  $(-2; 3)$ ; Б)  $(-\infty; -2) \cup (3; +\infty)$ ; В)  $[-2; 3]$ ; Г)  $[-3; 2]$ .

11. Графік якої з наведених функцій не перетинає вісь абсцис?  
А)  $y = 2x^2 + 3x - 5$ ; Б)  $y = x^2 - 3x + 5$ ; В)  $y = 3x^2 - 2x - 5$ ; Г)  $y = -x^2 - 3x + 5$ .

12. Обчисліть суму нескінченної геометричної прогресії, другий член якої  $b_2 = 16$ , а знаменник  $q = \frac{2}{3}$ . А) 48; Б) 72; В)  $\frac{32}{9}$ ; Г) 36.

**Варіант 2**

1. Значення якого з наведених виразів є натуральним числом?

А)  $3\frac{1}{2} \cdot 3$ ; Б)  $6\frac{1}{3} : 2\frac{1}{3}$ ; В)  $7,25 - 9\frac{1}{4}$ ; Г)  $2,75 + 25\frac{1}{4}$ .

2. Укажіть натуральне одноцифрове число, яке треба додати до числа 475, щоб одержана сума ділилася на 2 і на 3 одночасно.

А) 1; Б) 3; В) 5; Г) 7.

3. Порівняйте числа  $c$  і  $d$ , якщо різниця  $c - d$  є квадратом деякого числа. А)  $c \geq d$ ; Б)  $c > d$ ; В)  $c = d$ ; Г)  $c \leq d$ .

4. Скільки відсотків години становить 18 хвилин?

А) 18 %; Б) 30 %; В) 42 %; Г) 54 %.

5. Графіком якої з наведених функцій є пряма?

А)  $y = \sqrt{9x} + 2$ ; Б)  $y = 2 - \frac{x}{9}$ ; В)  $y = 9x^2 + 2$ ; Г)  $y = 2 - \frac{9}{x}$ .

6. Якому з наведених виразів тотожно дорівнює вираз  $x^4 - x^3 + x - 1$ ?

А)  $(x-1)^2(x^2+x+1)$ ; Б)  $(x^2+x+1)(x+1)^2$ ;

В)  $(x^2-1)(x^2-x+1)$ ; Г)  $(x-1)^3(x+1)$ .

7. Спростіть вираз  $(\sqrt{3}+2)^2 - \sqrt{48}$ . А)  $7-8\sqrt{3}$ ; Б)  $7-4\sqrt{3}$ ; В) 7; Г)  $11-4\sqrt{3}$ .

8. Обчисліть:  $\frac{25^5 \cdot (5^{-3})^2}{5^5}$ . А) 5; Б) 25; В)  $\frac{1}{5}$ ; Г) 10.

9. Скільки цілих чисел є розв'язками системи нерівностей  $\begin{cases} 2x+5 > 3, \\ 1,8-3x \geq -7\frac{1}{5}? \end{cases}$  А) 1; Б) 3; В) 5; Г) жодного.

10. Знайдіть область визначення функції  $y = \sqrt{6-x-x^2}$ .  
А)  $(-3; 2)$ ; Б)  $(-2; 3)$ ; В)  $[-3; 2]$ ; Г)  $(-\infty; -3] \cup [2; +\infty)$ .

11. Графік якої з наведених функцій не перетинає вісь абсцис?

А)  $y = 4x^2 - x + 3$ ; Б)  $y = 4x^2 + x - 3$ ; В)  $y = x^2 - 4x + 3$ ; Г)  $y = -x^2 - x + 3$ .

12. Обчисліть суму нескінченної геометричної прогресії, другий член якої  $b_2 = 32$ , а знаменник  $q = \frac{1}{3}$ . А) 64; Б) 78; В) 144; Г) 48.

**IV. Підбиття підсумків уроку**

**V. Домашнє завдання**

Завдання за підручником: \_\_\_\_\_

## ТЕМА. ДІЙСНІ ЧИСЛА ТА ОБЧИСЛЕННЯ

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** узагальнити та розширити знання учнів про дійсні числа; удосконалити вміння виконувати дії над дійсними числами. \_\_\_\_\_**Тип уроку:** узагальнення знань і вмінь.**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

## ХІД УРОКУ

## I. Організаційний етап

## II. Перевірка домашнього завдання

## III. Актуалізація опорних знань і вмінь

## Виконання усних вправ

1) Встановіть, чи є натуральним числом значення виразу:

а)  $100:3+1$ ; б)  $100:(3+1)$ ; в)  $2-4,2:2,1$ ; г)  $3\frac{1}{2}-\frac{1}{4}+5\cdot 0,15$ ;д)  $\sqrt{9}+\sqrt{160}$ ; е)  $\sqrt{5,76}+\sqrt{6,76}$ .

2) Виконайте дії, обираючи найзручніший спосіб обчислення:

а)  $132+(214-32)$ ; б)  $2,38-(1,38+0,87)$ ;в)  $3,5\cdot 1,2+3,5\cdot 3,8+3,5\cdot 4,3+3,5\cdot 0,7$ ; г)  $36\cdot\left(\frac{17}{18}-\frac{11}{12}+\frac{8}{9}-\frac{5}{6}\right)$ ;д)  $99\cdot 77$ ; е)  $63\cdot 101$ ; ж)  $105^2-25$ ; з)  $11,2^2-1,44$ .

3) Знайдіть число, дві третини якого дорівнюють чотирьом дев'ятим від 225.

4) Чотири п'ятнадцятих одного числа дорівнюють 36, дві дев'ятих частини іншого числа дорівнюють 30. Яке число більше і на скільки?

5) Чи правильна нерівність: а)  $-8:2 < 10:(-3)$ ; б)  $3\frac{1}{3}-5 < -1\frac{2}{3}$ ;в)  $1-0,8:0,04 > -10$ ; г)  $\frac{2}{0,3:(10-5)-0,15} > 0$ ?6) Порівняйте дроби  $\frac{13}{18}$  і  $\frac{14}{19}$ .

## IV. Вивчення нового матеріалу, удосконалення знань

## План вивчення теми

1. Натуральні числа.

2. Основна теорема арифметики (про єдино можливий спосіб розкладання натуральних чисел на прості множники).





## ТЕМА. ДІЙСНІ ЧИСЛА ТА ОБЧИСЛЕННЯ

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** удосконалити вміння знаходити значення величин за формулами; виконувати обчислення, використовуючи різні одиниці вимірювання; виконувати дії над ірраціональними числами. \_\_\_\_\_

**Тип уроку:** удосконалення знань і вмінь.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

## ХІД УРОКУ

## I. Організаційний етап

## II. Перевірка домашнього завдання

## 1. Перевірка завдання, заданого за підручником

## 2. Виконання усних вправ

- 1) Наведіть приклад цілого числа, яке:
  - а) є натуральним; б) не є натуральним.
- 2) Наведіть приклад дійсного числа, яке:
  - а) є раціональним; б) не є раціональним.
- 3) Чи правильне твердження:
  - а)  $0$  — натуральне число; б)  $\frac{1}{2}$  — раціональне число;
  - в)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  — раціональне число; г)  $-5$  — ціле число?
- 4) Які з наведених тверджень правильні:
  - а) будь-яке раціональне число є дійсним;
  - б) будь-яке дійсне число є раціональним;
  - в) будь-яке дійсне число є ірраціональним;
  - г) будь-яке ірраціональне число є дійсним?
- 5) Виконайте дії та встановіть вид числа:
  - а)  $6 - 3 \cdot 9$ ; б)  $\frac{3}{5} \cdot \frac{169}{113} + \frac{2}{5} \cdot \frac{169}{113}$ ; в)  $\frac{7}{33} \cdot \frac{11}{111} - \frac{4}{33} \cdot \frac{11}{111}$ ;
  - г)  $\sqrt{1,44} - \sqrt{10,24}$ ; д)  $\sqrt{\frac{11}{12} - \frac{7}{15}}$ ; е)  $\sqrt{3,48 + 35,36} \cdot \frac{1}{2}$ .

..... III. Удосконалення знань і вмінь

..... 1. Робота з підручником \_\_\_\_\_

..... 2. Додаткові завдання

- ..... 1) Виконайте дії:
- ..... а) 2 доби 15 годин + 4 доби 3 години + 5 діб 6 годин;
- ..... б) 5 діб – 22 години; в) 6 діб – 3 доби 11 годин;
- ..... г) 7 діб 6 годин – 4 доби 12 годин; д) 8 т – 340 кг;
- ..... е) 7 т 100 кг – 3 т 200 кг; ж) 3 м – 1 см; з) 4 дм – 20 мм;
- ..... и)  $52 \text{ м}^2 - 79 \text{ дм}^2$ ; к)  $15 \text{ дм}^2 - 10 \text{ дм}^2 59 \text{ см}^2$ .
- ..... 2) Знайдіть відстань (у км), яку автівка подолає за 2 години, рухаючись зі швидкістю  $1333\frac{1}{3}$  м/хв.
- ..... 3) Знайдіть урожайність (у ц/га) пшениці, якщо з ділянки прямокутної форми розмірами 2698 м на 4 км зібрали 3777,2 т пшениці.
- ..... 4) Доведіть ірраціональність чисел:
- ..... а)  $\sqrt{3}$ ; б)  $\sqrt{17}$ ; в)  $\sqrt[3]{12}$ ; г)  $\sqrt{2} + \sqrt{3}$ ; д)  $\frac{1}{\sqrt{2} + \sqrt{3}}$ .
- ..... 5) Доведіть, що дані числа раціональні:
- ..... а)  $\frac{\sqrt{3} + \sqrt{2}}{\sqrt{3} - \sqrt{2}} - 2\sqrt{6}$ ; б)  $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3 + 2\sqrt{2}}} - \frac{\sqrt{6 - 4\sqrt{2}}}{2\sqrt{2} - 3}$ .
- ..... б) Спростіть вираз  $(2\sqrt{8} + 3\sqrt{5} - 7\sqrt{2})(\sqrt{72} - 5\sqrt{20} - 2\sqrt{2})$ .

..... IV. Підбиття підсумків уроку

..... V. Домашнє завдання

..... 1. Завдання за підручником: \_\_\_\_\_

..... 2. Додаткове завдання. Спростіть вираз:

..... а)  $\sqrt{2 + \sqrt{9 + 4\sqrt{2}}}$ ; б)  $\sqrt{3 - \sqrt{5 - \sqrt{13 + \sqrt{48}}}}$ .

..... Вказівка. Скористайтеся формулами:

..... 
$$\sqrt{A + \sqrt{B}} = \sqrt{\frac{A + \sqrt{A^2 - B}}{2}} + \sqrt{\frac{A - \sqrt{A^2 - B}}{2}};$$

..... 
$$\sqrt{A - \sqrt{B}} = \sqrt{\frac{A + \sqrt{A^2 - B}}{2}} - \sqrt{\frac{A - \sqrt{A^2 - B}}{2}}.$$

..... Доведіть самостійно.

## ТЕМА. ВІДСОТКОВІ РОЗРАХУНКИ

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** узагальнити знання учнів про відсотки; удосконалити вміння виконувати вправи та розв'язувати задачі, що передбачають відсоткові розрахунки.

**Тип уроку:** удосконалення знань і вмінь.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

## ХІД УРОКУ

## I. Організаційний етап

## II. Перевірка домашнього завдання

## 1. Перевірка завдання, заданого за підручником

## 2. Самостійна робота з подальшою взаємоперевіркою

Варіант 1	Варіант 2
1) Обчисліть найбільш раціональним способом і вкажіть властивості, які були використані:	
а) $\left(5\frac{1}{12} - 3\frac{1}{4}\right) \cdot 24$ ; б) $\left(333\frac{1}{3} \cdot 4\right) \cdot \left(\frac{3}{125} \cdot \frac{1}{16}\right)$ ;	а) $27 \cdot \left(3\frac{1}{9} - 5\frac{1}{3}\right)$ ; б) $\left(29\frac{1}{4} \cdot 3\right) \cdot \left(\frac{4}{39} \cdot \frac{1}{15}\right)$ ;
в) $\left(\frac{1}{10} - 3\frac{1}{2}\right) + \frac{9}{10}$	в) $\left(\frac{1}{7} - 5\frac{1}{4}\right) + \frac{6}{7}$
2) Зобразіть точками на прямій раціональні числа:	
$-3; -\frac{7}{2}; 0; 2,6$	$-5; -\frac{9}{2}; 0; 1,8$
3) Звільніться від ірраціональності в знаменнику дробу:	
а) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3} + \sqrt{5}}$ ; б)* $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt[3]{3} - \sqrt[3]{2}}$	а) $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5} - \sqrt{2}}$ ; б)* $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt[3]{5} + \sqrt[3]{2}}$
4) Площа одного поля 2 га 3 а, а другого — 19 758 м <sup>2</sup> . Скільки центнерів картоплі необхідно, щоб засіяти обидва поля, якщо для того, щоб засіяти 4 а необхідно 58,2 кг картоплі?	4) Площа одного поля 1 га 9 а, а другого — 17 986 м <sup>2</sup> . Скільки тонн картоплі необхідно, щоб засіяти обидва поля, якщо для того, щоб засіяти 6 а необхідно 87,3 кг картоплі?
5) Доведіть, що рівняння	
$x^2 = 2$	$x^2 = 5$
не має раціональних коренів	

### III. Актуалізація опорних знань

#### Фронтальне опитування

1. Що називається відсотком?
2. Подайте у вигляді дроби (звичайного і десяткового):  
 $2\%$ ;  $20\%$ ;  $50\%$ ;  $63,5\%$ ;  $75\%$ ;  $100\%$ ;  $137\%$ ;  $250\%$ .
3. Подайте у вигляді відсотків:  $0,3$ ;  $0,04$ ;  $0,23$ ;  $\frac{1}{2}$ ;  $1,05$ ;  $1\frac{3}{4}$ ;  $2,45$ .
4. Що називається пропорцією? Наведіть приклади пропорцій.
5. Знайдіть невідомий член пропорції:  
а)  $\frac{x}{100} = \frac{3}{5}$ ; б)  $\frac{2}{x} = \frac{100}{30}$ ; в)  $\frac{1}{4} = \frac{x}{100}$ ; г)  $\frac{2}{5} = \frac{100}{x}$ .

### IV. Узагальнення навчального матеріалу

#### План узагальнення теми

1. Основні задачі на відсотки:
  - 1) знаходження відсотків від числа;
  - 2) знаходження числа за його відсотками;
  - 3) знаходження відсоткового відношення двох чисел.
2. Що означає:
  - 1) зменшення величини на  $50\%$ ;
  - 2) збільшення величини на  $100\%$ ; на  $200\%$ ; на  $300\%$  і т. д.?
3. Розв'язування задач на сплави і суміші.
4. Формула складних відсотків та її застосування.

### V. Засвоєння знань і вмінь

#### 1. Робота з підручником

#### 2. Додаткові завдання

- 1) Знайдіть число, яке після зменшення його на  $19\%$  дорівнює  $7,29$ .
- 2) Знайдіть число, яке після збільшення його на  $5\%$  дорівнює  $72$ .
- 3) Сплав має масу  $2$  кг і складається зі срібла та міді, причому маса срібла складає  $14\frac{2}{7}\%$  маси міді. Скільки кілограмів срібла в сплаві?
- 4) Одноцифрове число збільшили на  $10$ . Якщо тепер одержане число збільшити на таку ж кількість відсотків, як і в перший раз, то дістанемо  $72$ . Знайдіть початкове одноцифрове число.

### VI. Підбиття підсумків уроку

### VII. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником:
2. *Додаткове завдання.* Об'єм речовини  $A$  складає половину суми об'ємів речовин  $B$  і  $C$ , а об'єм речовини  $B$  складає  $20\%$  суми об'ємів речовин  $A$  і  $C$ . Знайдіть відношення об'єму речовини  $C$  до суми об'ємів речовин  $A$  і  $B$ .

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** удосконалити вміння виконувати відсоткові розрахунки, зокрема розв'язувати задачі на складні відсотки. \_\_\_\_\_**Тип уроку:** удосконалення знань і вмінь.**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

## ХІД УРОКУ

## I. Організаційний етап

## II. Перевірка домашнього завдання

## 1. Перевірка завдання, заданого за підручником

## 2. Виконання тестових завдань

*Варіант 1*

- 1) Сплав містить 8 % міді. Скільки кілограмів міді міститься в 320 кг сплаву? А) 26 кг; Б) 25,6 кг; В) 40 кг; Г) 34,9 кг.
- 2) Знайдіть число, якщо 42 % його становить 12,6.  
А) 45; Б) 5,292; В) 30; Г) 6,3.
- 3) Із 160 книг 22 були детективами. Який відсоток усіх книг становлять детективи? А) 22 % ; Б) 13,75 % ; В) 15,2 % ; Г) 12,25 % .
- 4) Скільки грамів 4-відсоткового розчину солі треба додати до 60 г 10-відсоткового, щоб отримати 6-відсотковий розчин солі?  
А) 30 г; Б) 60 г; В) 90 г; Г) 120 г.

*Варіант 2*

- 1) Розчин містить 7 % солі. Скільки грамів солі міститься в 140 г розчину? А) 20 г; Б) 9,8 г; В) 10,2 г; Г) 18,6 г.
- 2) Знайдіть число, якщо 37 % його становить 14,8.  
А) 250; Б) 40; В) 140; Г) 130,5.
- 3) Із 16 дівчат класу 9 білявок. Який відсоток усіх дівчат класу становлять білявки? А) 90 % ; Б) 65,3 % ; В) 56,25 % ; Г) 53,5 % .
- 4) Скільки грамів 8-відсоткового розчину солі треба додати до 156 г 3-відсоткового, щоб отримати 5-відсотковий розчин солі?  
А) 100 г; Б) 110 г; В) 104 г; Г) 108 г.

## III. Удосконалення знань і вмінь

## 1. Робота з підручником \_\_\_\_\_

## 2. Додаткові завдання

- 1) Для випікання пшеничного хліба взяли стільки кілограмів борошна, скільки відсотків складає припек на це борошно. Для



ТЕМА. ЧИСЛОВІ ФУНКЦІЇ. ОБЛАСТЬ ВИЗНАЧЕННЯ І МНОЖИНА  
ЗНАЧЕНЬ ФУНКЦІЇ

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** повторити поняття функції, області визначення і множини значень функції; сформулювати поняття числової функції; удосконалити вміння знаходити область визначення і множину значень функції. \_\_\_\_\_

**Тип уроку:** комбінований.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

## ХІД УРОКУ

## I. Організаційний етап

## II. Перевірка домашнього завдання

## 1. Перевірка завдання, заданого за підручником

## 2. Самостійна робота з подальшою взаємоперевіркою

*Варіант 1*

- 1) Вкладник поклав до банку 4000 грн під 8 % річних. Скільки грошей буде на його рахунку через два роки?
- 2) Банк сплачує своїм вкладникам 6 % річних. Скільки грошей треба покласти в банк, щоб через рік отримати 480 грн прибутку?
- 3) Поклавши до банку 900 грн, через рік клієнт отримав відсотки, що становили 108 грн. Скільки відсотків річних сплачує цей банк?

*Варіант 2*

- 1) Вкладник поклав до банку 2000 грн під 6 % річних. Скільки грошей буде на його рахунку через два роки?
- 2) Банк сплачує своїм вкладникам 8 % річних. Скільки грошей треба покласти в банк, щоб через рік отримати 600 грн прибутку?
- 3) Поклавши до банку 1100 грн, через рік клієнт отримав відсотки, що становили 88 грн. Скільки відсотків річних сплачує цей банк?

## III. Актуалізація опорних знань і вмінь

## Виконання усних вправ

- 1) Знайдіть значення виразу  $4x^2 + 2x - 7$ , якщо  $x = 0,5; 1; -1$ .
- 2) Знайдіть значення виразу  $\frac{\sqrt{2x^2 + 14}}{x - 1}$ , якщо  $x = -1; \sqrt{11}; 1$ .
- 3) При яких значеннях змінної не має змісту вираз: а)  $\frac{1}{x}$ ; б)  $\frac{1}{x - 5}$ ;  
в)  $\frac{1}{2x + 6}$ ; г)  $\frac{5}{x^2 - 5x + 4}$ ; д)  $\frac{x^2 - 5x + 4}{5}$ ; е)  $\sqrt{2x + 5}$ ; ж)  $\sqrt{12x^2 + 6}$ ; з)  $\frac{1}{\sqrt{3x - 9}}$ ?

## IV. Повторення й розширення відомостей про функцію

*План вивчення теми*

1. Що називається функцією? функціональною залежністю?

2. Що таке аргумент і значення функції?
3. Знаходження значення функції за заданим значенням аргумента.
4. Означення числової функції.
5. Що називається областю визначення функції?
6. Що називається множиною (областю) значень функції?
7. Види функцій, їх області визначення та множини значень.

Види функцій	Область визначення	Множина значень
Лінійна: $y = kx + b$	$(-\infty; +\infty)$	$(-\infty; +\infty)$
Пряма пропорційність: $y = kx$	$(-\infty; +\infty)$	$(-\infty; +\infty)$
Обернена пропорційність: $y = \frac{k}{x}$	$(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$	$(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$
Квадратична функція: $f(x) = ax^2 + bx + c$	$(-\infty; +\infty)$	при $a > 0$ $\left[ \frac{-b^2 + 4ac}{4a}; +\infty \right)$ ; при $a < 0$ $\left( -\infty; \frac{-b^2 + 4ac}{4a} \right]$
Функція $y = \sqrt{x}$	$[0; +\infty)$	$[0; +\infty)$
Функція $y =  x $	$(-\infty; +\infty)$	$[0; +\infty)$

## V. Засвоєння знань і вмінь

### 1. Робота з підручником

### 2. Додаткові завдання

- 1) Чи є функцією відповідність між множинами:
  - а) значень периметрів і площ квадратів;
  - б) значень температури і кількістю агрегатних станів води?  
Відповідь обґрунтуйте, застосовуючи означення функції.
- 2) Наведіть приклади функцій із фізики, техніки, навколишнього середовища.
- 3) Для функцій  $f(x) = x + 1$ ;  $f(x) = |x|$ ;  $f(x) = \frac{1}{x}$ ;  $f(x) = x^2$ ;  $f(x) = x + \frac{1}{x}$ ;  
 $f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ 1, & \text{при } x > 0; \end{cases}$   $f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0, \\ x, & \text{при } x > 0; \end{cases}$   $f(x) = \begin{cases} -x^2, & \text{при } x \leq 0, \\ x^2, & \text{при } x > 0 \end{cases}$   
 обчисліть значення: а)  $f(1)$ ; б)  $f(-2)$ ; в)  $f\left(\frac{1}{2}\right) + f\left(\frac{3}{4}\right)$ ; г)  $f(t)$ .
- 4) Знайдіть область визначення функції: а)  $f(x) = \frac{3}{x^2 - 1}$ ;
- б)  $f(x) = \sqrt{x} + \sqrt{2 - x}$ ; в)  $f(x) = \frac{x}{x^2 + x + 1}$ ; г)  $f(x) = \frac{1}{x} + \frac{1}{\sqrt{x - 1}}$ .
- 5) Знайдіть множину значень функції:
  - а)  $f(x) = 1$ ; б)  $f(x) = x$ ; в)  $f(x) = \sqrt{x^2 + 1}$ ; г)  $f(x) = x^2 - 5x + 6$ .

## VI. Підбиття підсумків уроку

## VII. Домашнє завдання

Завдання за підручником: \_\_\_\_\_



## ТЕМА. СПОСОБИ ЗАДАННЯ ФУНКЦІЙ. ГРАФІК ФУНКЦІЙ

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** повторити і розширити відомості про способи задання функцій та графік функції; повторити загальний вигляд графіків деяких видів функцій, способи перетворення графіків функцій. \_\_\_\_\_

**Тип уроку:** удосконалення знань і вмінь.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

## ХІД УРОКУ

## I. Організаційний етап

## II. Перевірка домашнього завдання

## 1. Перевірка завдання, заданого за підручником

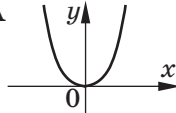
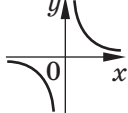
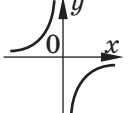
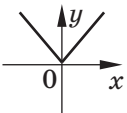
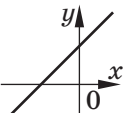
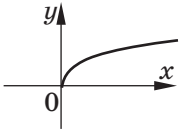
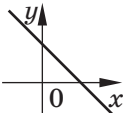
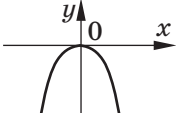
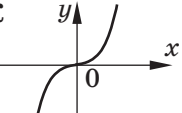
## 2. Математичний диктант

- 1) Якщо  $f(x) = \sqrt{x+1}$  [ $g(x) = \sqrt{x+1}$ ], то  $f(0) = \dots$  [ $g(0) = \dots$ ],  $f(1) = \dots$  [ $g(1) = \dots$ ],  $f(8) = \dots$  [ $g(9) = \dots$ ],  $f(3t) = \dots$  [ $g(4t) = \dots$ ].
- 2) Областю визначення функції  $f(x) = ax^5 + bx$  [ $g(x) = ax^3 + x^2$ ] є...
- 3) Областю визначення функції  $f(x) = \sqrt{x^2 - 1}$  [ $g(x) = \sqrt{x^4 - 1}$ ] є...
- 4) Областю визначення функції  $f(x) = \frac{2x}{x^2 + 4}$  [ $g(x) = \frac{3x}{x^2 + 9}$ ] є...
- 5) Областю визначення функції  $f(x) = \frac{2x - 4}{\sqrt{2x - 4}}$  [ $g(x) = \frac{5x - 10}{\sqrt{5x - 10}}$ ] є...
- 6) Множиною значень функції  $f(x) = \frac{x}{5} + 10$  [ $g(x) = \frac{x}{3} - 6$ ] є...
- 7) Множиною значень функції  $f(x) = x^2 + 5$  [ $g(x) = x^2 + 3$ ] є...
- 8) Множиною значень функції  $f(x) = \sqrt{100x}$  [ $g(x) = \sqrt{25x}$ ] є...
- 9) Множиною значень функції  $f(x) = |x - 2|$  [ $g(x) = |x - 3|$ ] є...

## III. Актуалізація опорних знань

## Бліцопитування

Встановіть відповідність між функцією та її графіком:

	Функції	Графіки функцій		
1	$y = kx + b, k > 0$	А 	Б 	В 
2	$y = kx + b, k < 0$			
3	$y = ax^2, a > 0$			
4	$y = ax^2, a < 0$	Г 	Д 	Е 
5	$y = \frac{k}{x}, k > 0$			
6	$y = \frac{k}{x}, k < 0$			
7	$y = x^3$	Ж 	З 	К 
8	$y =  x $			
9	$y = \sqrt{x}$			

#### IV. Повторення й розширення відомостей про функцію

*План вивчення теми*

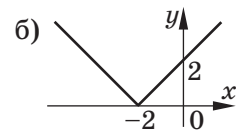
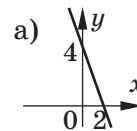
- Способи задання функцій: 1) аналітичний (у вигляді формули  $y = f(x)$ ); 2) заданням множини пар  $(x; f(x))$ ; 3) графічний.
- Означення графіка функції.
- Умова, за якої множина точок координатної площини є графіком функції.
- Перетворення графіків функцій:  
 $f(x) \rightarrow f(x \pm a); f(x) \rightarrow f(x) \pm a; f(x) \rightarrow f(-x); f(x) \rightarrow -f(x);$   
 $f(x) \rightarrow f(kx); f(x) \rightarrow kf(x); f(x) \rightarrow f(|x|); f(x) \rightarrow |f(x)|.$

#### V. Засвоєння знань і вмінь

##### 1. Робота з підручником

##### 2. Додаткові завдання

- Побудуйте графік якої-небудь функції  $f$ , для якої:
  - $D(f) = [-2; 4], E(f) = [-3; 3]$ ; б)  $D(f) = (-5; 3), E(f) = [2; 6]$ ;
  - $D(f) = (0; 9), E(f) = [-1; 5]$ ; г)  $D(f) = [-5; 0], E(f) = (1; 5)$ .
- Побудуйте графік функції: а)  $y = 1 + \frac{1}{2}\sqrt{x}$ ; б)  $y = \frac{1}{2}x^3 + 2$ ; в)  $y = |x - 1|$ ;
- г)  $y = \sqrt{2x - 2}$ ; д)  $y = \begin{cases} x^2 - 4, & \text{при } x \geq 2, \\ 2 - x, & \text{при } x < 2; \end{cases}$  е)  $y = \begin{cases} 3 - x^2, & \text{при } x > 1, \\ x - 2, & \text{при } x \leq 1. \end{cases}$
- При яких значеннях  $a$  точка  $P(4; 4)$  належить графіку функції  $y = a\sqrt{x}$ ?
- Задайте аналітично функцію, графік якої зображено на *рисунку*.



#### VI. Підбиття підсумків уроку

#### VII. Домашнє завдання

- Завдання за підручником:
- Додаткове завдання. Доведіть, що точка  $P(t^2 + 1; t^3 + t)$  при будь-якому додатному  $t$  належить графіку функції  $y = x\sqrt{x - 1}$ .

Клас

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** сформувати поняття функції, зростаючої на множині  $X$ , спадної на множині  $X$ , монотонної на множині  $X$ ; домогтися засвоєння властивостей зростаючих та спадних функцій; сформувати вміння за графіком функції знаходити проміжки зростання і спадання функції. \_\_\_\_\_

**Тип уроку:** засвоєння нових знань і вмінь.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

ХІД УРОКУ

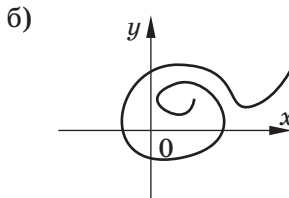
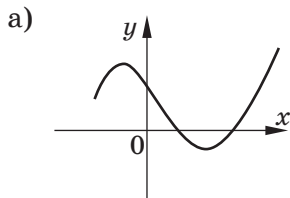
I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

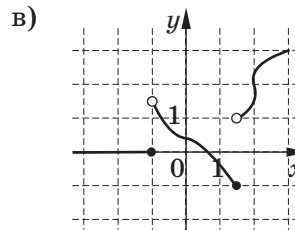
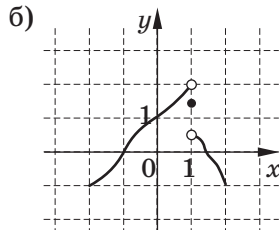
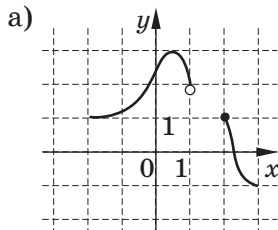
1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Виконання усних вправ

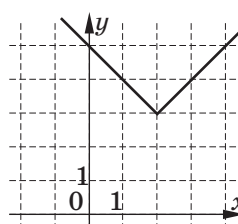
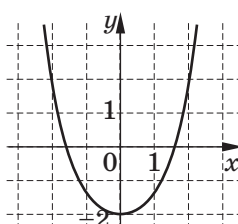
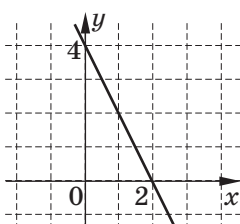
1) Чи є графіком функції фігура, зображена на *рисунку*?



2) Знайдіть область визначення і множину значень функції, графік якої зображено на *рисунку*:



3) Задайте аналітично функцію, графік якої зображено на *рисунку*:



.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

### III. Вивчення нового матеріалу

*План вивчення теми*

1. Означення функції, зростаючої на множині  $X$ .
  2. Означення функції, спадної на множині  $X$ .
  3. Означення монотонної функції.
  4. Властивості зростаючих і спадних функцій.
  5. «Поведінка» графіка функції на проміжках зростання і спадання.
  6. Приклади зростаючих і спадних функцій:
- 
- 

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

### IV. Засвоєння нових знань і вмінь

#### 1. Робота з підручником

---

#### 2. Додаткові завдання

- 1) Накресліть ескіз графіка функції  $f$ , якщо:
  - а)  $f$  зростає на проміжку  $(-\infty; -2]$  і спадає на проміжку  $[-2; +\infty)$ ;
  - б)  $f$  зростає на проміжках  $(-\infty; 2]$  і  $[0; 3]$ , спадає на проміжках  $[2; 0]$  і  $[3; +\infty)$ ;
  - в)  $f$  спадає на проміжку  $(-\infty; -1]$  і зростає на проміжку  $[-1; +\infty)$ ;
  - г)  $f$  спадає на проміжках  $(-\infty; 1]$  і  $[4; +\infty)$ , зростає на проміжку  $[1; 4]$ .
- 2) Доведіть, що функція:
  - а)  $f(x) = x^4 + 3x$  зростає на  $[0; +\infty)$ ;
  - б)  $f(x) = -x^3 - 2x$  спадає на множині дійсних чисел;
  - в)  $f(x) = x^6 - 0,5$  спадає на  $(-\infty; 0]$ ;
  - г)  $f(x) = x^5 + 1,5x$  зростає на множині дійсних чисел.
- 3) Знайдіть проміжки зростання і спадання функції:
  - а)  $y = \frac{1}{(x-2)^2} + 1$ ; б)  $y = \frac{1}{(x+1)^3} - 2$ ; в)  $y = 4|x| - x^2$ ; г)  $y = x^2 - 2|x|$ .

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

### V. Підбиття підсумків уроку

---

---

### VI. Домашнє завдання

#### 1. Завдання за підручником:

---

2. *Додаткове завдання.* Доведіть, що:
  - а) якщо функція зростає на проміжках  $[a; b]$  і  $[b; c]$ , то вона зростає на проміжку  $[a; c]$ ;
  - б) якщо функція  $y = f(x)$  зростає на деякому проміжку, то функція  $y = -f(x)$  спадає на цьому проміжку;
  - в) якщо функція  $y = f(x)$  зростає на деякому проміжку і  $f(x) > 0$  при всіх  $x$  із цього проміжка, то функція  $y = \frac{1}{f(x)}$  спадає на цьому проміжку.

## ТЕМА. ПАРНІСТЬ І НЕПАРНІСТЬ ФУНКЦІЙ

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** сформувати поняття парних і непарних функцій; домогтися засвоєння властивостей графіків парних і непарних функцій; сформувати вміння розв'язувати вправи, в яких передбачено дослідження функцій на парність і непарність.

**Тип уроку:** засвоєння нових знань, умінь, навичок.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

## ХІД УРОКУ

## I. Організаційний етап

## II. Перевірка домашнього завдання

## 1. Перевірка завдання, заданого за підручником

## 2. Виконання тестових завдань

## Варіант 1

1) Яка з наведених функцій зростає на всій області визначення?

А)  $y = x^2$ ; Б)  $y = 3 + \frac{x}{2}$ ; В)  $y = \frac{1}{x}$ ; Г)  $y = 2 - 3x$ .

2) Знайдіть проміжки спадання функції  $f(x) = -2x^2 + 6x - 7$ .

А)  $(-\infty; 1,5]$ ; Б)  $[1,5; +\infty)$ ; В)  $(-\infty; +\infty)$ ; Г)  $(-\infty; -1,5]$ .

3) Яке з наведених тверджень неправильне?

А) Якщо функція  $f(x)$  зростає на множині  $X$  і  $a$  — стала величина, то функція  $f(x) + a$  також зростає на цій множині.

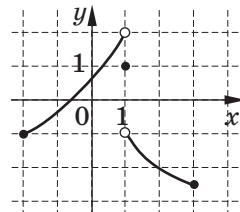
Б) Якщо функція  $f(x)$  спадає на множині  $X$  і  $a > 0$  — стала величина, то функція  $af(x)$  також спадає на цій множині.

В) Якщо функції  $f(x)$  і  $g(x)$  зростають на множині  $X$ , то  $f(x) + g(x)$  також зростає на цій множині.

Г) Якщо функція  $f(x)$  не змінює знак на множині  $X$  і спадає на цій множині, то  $\frac{1}{f(x)}$  також спадає на множині  $X$ .

4) Користуючись графіком функції, зображеним на *рисунку*, вкажіть проміжки зростання цієї функції.

А)  $[-2; 1)$ ; Б)  $[-1; 2)$ ; В)  $(1; 3)$ ; Г)  $[-2; 1)$  і  $(1; 3]$ .



## Варіант 2

1) Яка з наведених функцій спадає на всій області визначення?

А)  $y = \frac{1}{2}x^2$ ; Б)  $y = |x|$ ; В)  $y = \frac{1}{x}$ ; Г)  $y = \frac{x}{3} + 2$ .

2) Знайдіть проміжки зростання функції  $f(x) = -x^2 + 2x + 3$ .

А)  $(-\infty; 1]$ ; Б)  $[1; +\infty)$ ; В)  $(-\infty; 3]$ ; Г)  $(-\infty; 1)$  і  $(1; +\infty)$ .

3) Яке з наведених тверджень неправильне?

А) Якщо  $f(x)$  спадає на множині  $X$  і  $a$  — стала величина, то функція  $f(x) + a$  також спадає на множині  $X$ .

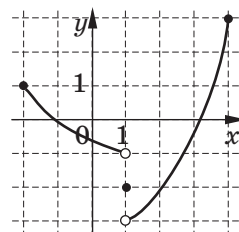
Б) Якщо функція  $f(x)$  зростає на множині  $X$  і  $a > 0$  — стала величина, то функція  $af(x)$  також зростає на множині  $X$ .

В) Якщо функції  $f(x)$  і  $g(x)$  спадають на множині  $X$ , то  $f(x) + g(x)$  також спадає на цій множині.

Г) Якщо функція  $f(x)$  не змінює знак на множині  $X$  і зростає на цій множині, то  $\frac{1}{f(x)}$  також зростає на множині  $X$ .

4) Користуючись графіком функції, зображеним на *рисунку*, вкажіть проміжки спадання цієї функції.

А)  $(1; 4]$ ; Б)  $[-2; 1)$ ; В)  $(-1; 1]$ ; Г)  $[-2; 1)$  і  $(1; 4]$ .



### III. Актуалізація опорних знань

#### Виконання усних вправ

1. Знайдіть область визначення функції:

а)  $f(x) = \frac{x^2}{x^2 - 4}$ ; б)  $f(x) = \frac{5}{(x-1)(x+2)}$ ; в)  $f(x) = \frac{3x}{x^2 + 3}$ .

2. Знайдіть  $f(-x)$ , якщо:

а)  $f(x) = x^2 + x^4$ ; б)  $f(x) = x^3 + x$ ; в)  $f(x) = \frac{5x}{x+5}$ .

### IV. Вивчення нового матеріалу

#### План вивчення теми

1. Означення парної функції.

2. Означення непарної функції.

3. Властивості графіків парних і непарних функцій.

### V. Засвоєння нових знань і вмінь

#### 1. Робота з підручником

#### 2. Додаткові завдання

Доведіть, що:

а) сума (різниця) двох непарних функцій є непарною функцією;

б) добуток парної і непарної функцій є непарною функцією;

в) добуток двох непарних функцій є парною функцією;

г) частка двох парних (непарних) функцій є парною функцією.

### VI. Підбиття підсумків уроку

### VII. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником:

Клас

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** сформувати поняття неперервної функції, точки розриву функції; домогтися засвоєння властивостей графіків неперервних у деяких проміжках функцій; сформувати вміння розв'язувати вправи, що передбачають дослідження функцій на неперервність.

**Тип уроку:** засвоєння нових знань і вмінь.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Виконання усних вправ

Визначте, які з функцій, графіки яких зображені на *рисунках*, є парними, а які — непарними.

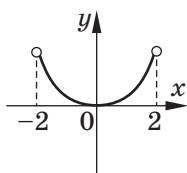


Рис. 1

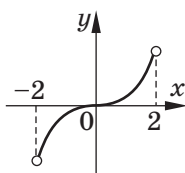


Рис. 2

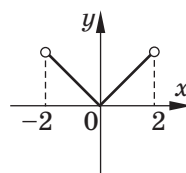


Рис. 3

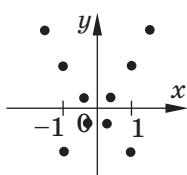


Рис. 4

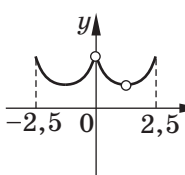


Рис. 5

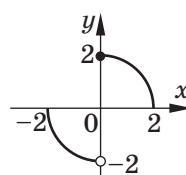


Рис. 6

3. Самостійна робота з подальшою перевіркою

Варіант 1	Варіант 2
1) Доведіть, що функція є парною: $f(x) = 3x^2 + x^4$	$f(x) = 4x^6 - x^2$
2) Доведіть, що функція є непарною: $f(x) = \frac{3x}{x^6 + 2}$	$f(x) = \frac{x^4 + 1}{2x^3}$
3) Дослідіть на парність і непарність функцію: $f(x) =  x - 2 $	$f(x) =  x + 3 $

Варіант 1	Варіант 2
4) Доведіть, що функція	
$f(x) = \frac{1}{x^2}$ є парною	$f(x) = \frac{1}{x^3}$ є непарною
і побудуйте її графік	

### III. Актуалізація опорних знань і вмінь

#### Виконання усних вправ

Знайдіть область визначення функції:

а)  $f(x) = \frac{2}{3x} + \frac{2x}{3}$ ; б)  $f(x) = \frac{1}{x-1} + \frac{2}{x+2}$ ; в)  $f(x) = \frac{x^3}{4} + \frac{x^2}{3} + \frac{x}{2}$ ;  
 г)  $f(x) = \frac{1}{x^2 + 5x + 6}$ ; д)  $f(x) = \frac{x^3}{x^2 + 5x + 10}$ ; е)  $f(x) = \frac{x^2 - 1}{x + 1}$ .

### IV. Вивчення нового матеріалу

#### План вивчення теми

1. Поняття про неперервність функцій.
2. Що таке точка розриву функції?
3. Графік функції, неперервної на проміжку.
4. Приклади неперервних функцій та функцій, які не є неперервними на множині дійсних чисел:

### V. Засвоєння нових знань і вмінь

#### 1. Робота з підручником

#### 2. Додаткові завдання

1) Знайдіть точки розриву функції, якщо вони існують:

а)  $f(x) = \frac{x}{x^2 + 4}$ ; б)  $f(x) = \frac{7}{x^2 - 7}$ ; в)  $f(x) = \frac{1}{x^2 + x + 4}$ ;  
 г)  $f(x) = \frac{x-1}{x^2 + 2x - 3}$ ; д)  $f(x) = \frac{x}{x^2 + 5x + 2}$ ; е)  $f(x) = \frac{1}{x} + \frac{1}{x^3 - 1}$ .

2) Побудуйте графік функції:

а)  $f(x) = \frac{x^2 - 1}{x - 1}$ ; б)  $f(x) = \frac{x^2 + 3x + 2}{x + 2}$ ; в)  $f(x) = \frac{\sqrt{x^2 - 4x + 4}}{x - 2}$ .

3) Чи є неперервною на множині дійсних чисел функція:

а)  $f(x) = \begin{cases} x+1, & x < 0, \\ x^2 + 1, & x \geq 0; \end{cases}$  б)  $f(x) = \begin{cases} x+1, & x < 0, \\ (x+1)^2, & x \geq 0; \end{cases}$   
 в)  $f(x) = \begin{cases} x^3, & x \leq 0, \\ x+3, & x > 0; \end{cases}$  г)  $f(x) = \begin{cases} x-2, & x < 2, \\ x, & x > 2? \end{cases}$

### VI. Підбиття підсумків уроку

### VII. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником: \_\_\_\_\_
2. *Додаткове завдання.* Наведіть приклад якої-небудь функції, яка неперервна на всій множині дійсних чисел, крім 0 і 5, причому число 0 належить області визначення цієї функції, а число 5 — не належить. Побудуйте графік цієї функції.



Клас

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** узагальнити та систематизувати знання учнів із теми «Дійсні числа. Числові функції»; удосконалити вміння розв'язувати задачі із зазначеної теми.

**Тип уроку:** узагальнення та систематизація знань.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

ХІД УРОКУ

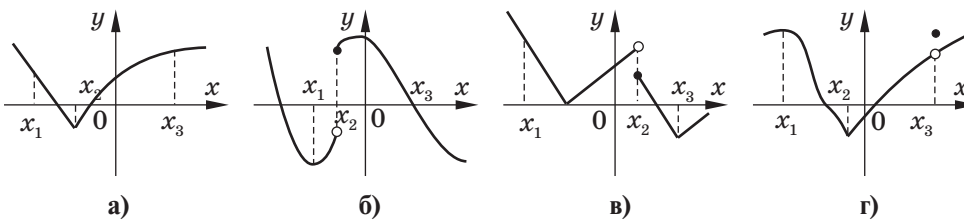
I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Виконання усних вправ

1) Чи є неперервною в кожній із точок  $x_1, x_2, x_3$  функція, графік якої зображено на *рисунку*:



2) Чи є функція  $f$  неперервною в кожній точці заданого проміжка:

а)  $f(x) = x^3 - 4x, (-\infty; +\infty)$ ; б)  $f(x) = \frac{\sqrt{x}}{x-1}, [2; +\infty)$ ;

в)  $f(x) = x^2 + 2x - 1, [-10; 20]$ ; г)  $f(x) = 5x - \sqrt{x}, (0; +\infty)$ ?

III. Узагальнення та систематизація знань

Фронтальне опитування

- Сформулюйте означення раціонального та ірраціонального чисел. Наведіть приклади.
- Які числа називають дійсними?
- Що таке відсоток? Які основні задачі на відсотки ви знаєте?



Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** перевірити рівень засвоєння знань учнів із теми «Дійсні числа. Числові функції».**Тип уроку:** контроль знань і вмінь.**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

## ХІД УРОКУ

## I. Організаційний етап

## II. Перевірка домашнього завдання

## III. Текст контрольної роботи № 1

*Варіант 1**Початковий та середній рівні навчальних досягнень*  
У завданнях 1–6 виберіть правильну відповідь.

- Яке з наведених чисел є раціональним?  
А)  $\sqrt{0,625}$ ; Б)  $\sqrt{6250}$ ; В)  $\sqrt{6,25}$ ; Г)  $\sqrt{62,5}$ .
- Порівняйте числа  $0,4248$  і  $\frac{3}{7}$ . А)  $0,4285 > \frac{3}{7}$ ; Б)  $0,4285 < \frac{3}{7}$ ;  
В)  $0,4285 = \frac{3}{7}$ ; Г) порівняти неможливо.
- Знайдіть число, 55 % якого дорівнюють 90.  
А) 110; Б) 180; В) 115,6; Г) 163,(63).
- Знайдіть область визначення функції  $y = \frac{1}{\sqrt{x^2 - 6x + 9}}$ .  
А)  $(-\infty; +\infty)$ ; Б)  $(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$ ; В)  $[3; +\infty)$ ; Г)  $(-\infty; 3) \cup (3; +\infty)$ .
- Знайдіть множину значень функції  $y = -2x^2 + 4x - 10$ .  
А)  $(-\infty; -10]$ ; Б)  $(-\infty; -8]$ ; В)  $(-\infty; +\infty)$ ; Г)  $[-2; 4]$ .
- Яка з наведених функцій є парною?  
А)  $f(x) = 2x + 2$ ; Б)  $f(x) = x^2 + 3$ ; В)  $f(x) = x(x^2 + 1)$ ; Г)  $f(x) = x^3 + 8$ .

*Достатній рівень навчальних досягнень*

- Швидкість потяга збільшилася з 70 до 85 км/год. На скільки відсотків зменшився час, який витрачає потяг на один і той самий шлях? Результат округліть до десятих.
- Побудуйте графік функції  $f(x) = \begin{cases} x - 1, & \text{при } x \leq -1, \\ 1 - x^2, & \text{при } x > -1. \end{cases}$

Чи належить її області визначення точка, у якій функція не є неперервною?

*Високий рівень навчальних досягнень*

9. Доведіть, що функція  $f(x) = \frac{1}{x-1}$  є спадною на кожному з проміжків  $(-\infty; 1)$  і  $(1; +\infty)$ , але не на їх об'єднанні.

**Варіант 2**

*Початковий та середній рівні навчальних досягнень*

У завданнях 1–6 виберіть правильну відповідь.

1. Яке з наведених чисел є раціональним?  
 А)  $\sqrt{2,025}$ ; Б)  $\sqrt{20,25}$ ; В)  $\sqrt{202,5}$ ; Г)  $\sqrt{20250}$ .
2. Порівняйте числа  $\frac{4}{7}$  і 0,5714.  
 А)  $\frac{4}{7} < 0,5714$ ; Б)  $\frac{4}{7} > 0,5714$ ; В)  $\frac{4}{7} = 0,5714$ ; Г) порівняти неможливо.
3. Знайдіть число, 45 % якого дорівнює 70.  
 А) 90; Б) 140; В) 155,(5); Г) 166,16.
4. Знайдіть область визначення функції  $y = \frac{1}{\sqrt{x^2 - 10x + 25}}$ .  
 А)  $(-\infty; +\infty)$ ; Б)  $(-\infty; 5) \cup (5; +\infty)$ ; В)  $[5; +\infty)$ ; Г)  $(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$ .
5. Знайдіть множину значень функції  $y = -3x^2 + 6x - 1$ .  
 А)  $(-\infty; 2]$ ; Б)  $[2; +\infty)$ ; В)  $(-\infty; +\infty)$ ; Г)  $[-3; 6]$ .
6. Яка з наведених функцій є непарною?  
 А)  $f(x) = \frac{x^2}{x+1}$ ; Б)  $f(x) = x^3 + 1$ ; В)  $f(x) = \frac{1}{x^5}$ ; Г)  $f(x) = x^4 + 13$ .

*Достатній рівень навчальних досягнень*

7. Швидкість автівки збільшилася з 75 до 80 км/год. На скільки відсотків зменшився час, який витрачає автівка на один і той самий шлях?
8. Побудуйте графік функції  $f(x) = \begin{cases} x+2, & \text{при } x < 1, \\ \frac{1}{x}, & \text{при } x \geq 1. \end{cases}$

Чи належить її області визначення точка, в якій функція не є неперервною?

*Високий рівень навчальних досягнень*

9. Доведіть, що функція  $f(x) = \frac{1}{x+2}$  є спадною на кожному з проміжків  $(-\infty; -2)$  і  $(-2; +\infty)$ , але не на їх об'єднанні.

**IV. Підбиття підсумків уроку**

---

**V. Домашнє завдання**

1. Завдання за підручником: \_\_\_\_\_
2. Повторити означення та властивості квадратних коренів; означення арифметичного квадратного кореня.
3. *Додаткове завдання.* Функція  $f(x)$  є зростаючою на проміжках:  
 а)  $[0; 2]$  і  $[1; 3]$ ; б)  $[0; 2]$  і  $[2; 3]$ ; в)  $[0; 2]$  і  $(2; 3]$ ; г)  $[0; 2]$  і  $[2; 3]$ .

Чи можна стверджувати, що в такому випадку функція буде зростаючою на проміжку  $[0; 3]$ ? Наведіть доведення або приклади, що спростовують це твердження.

Клас

**ТЕМА. КОРИНЬ  $n$ -ГО СТЕПЕНЯ.  
АРИФМЕТИЧНИЙ КОРИНЬ  $n$ -ГО СТЕПЕНЯ, ЙОГО ВЛАСТИВОСТІ**

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** сформувати поняття кореня  $n$ -го степеня, арифметичного кореня  $n$ -го степеня; домогтися засвоєння властивостей кореня  $n$ -го степеня.

**Тип уроку:** засвоєння нових знань.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

**ХІД УРОКУ**

**I. Організаційний етап**

**II. Аналіз контрольної роботи**

**III. Перевірка домашнього завдання**

**IV. Актуалізація опорних знань і вмінь**

**1. Фронтальне опитування**

- 1) Що називають квадратним коренем з числа  $a$ ?
- 2) Чи існує квадратний корінь з від'ємного числа?
- 3) Що називають арифметичним квадратним коренем?
- 4) Сформулюйте теорему про:
  - а) корінь із добутку; б) корінь із дробу; в) корінь із степеня.
- 5) Назвіть праві частини тотожностей:

$$(\sqrt{a})^2 = \dots; \sqrt{a} \cdot \sqrt{b} = \dots; \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \dots; \sqrt{a^{2k}} = \dots$$

- 6) Яке перетворення називають винесенням множника з-під знака кореня? Наведіть приклади.
- 7) Яке перетворення називають внесенням множника під знак кореня? Наведіть приклади.
- 8) Яке перетворення називають звільненням дробу від ірраціональності в знаменнику? Наведіть приклади.

**2. Самостійна робота з подальшою перевіркою та обговоренням**

Варіант 1	Варіант 2
1) Серед наведених укажіть вирази, які не мають змісту:	
$\sqrt{9}; \sqrt{10}; \sqrt{-4}; \sqrt{0,1}; \sqrt{-0,01}; \sqrt{1}$	$\sqrt{16}; \sqrt{17}; \sqrt{-9}; \sqrt{0,2}; \sqrt{-1}; \sqrt{0}$

Варіант 1	Варіант 2
2) Закресліть неправильні рівності:	
$\sqrt{144} = 12$ ; $\sqrt{0} = 0$ ; $\sqrt{0,81} = 0,9$ ; $\sqrt{490} = 70$ ; $\sqrt{36} = -6$	$\sqrt{169} = 13$ ; $\sqrt{640} = 80$ ; $\sqrt{1} = 1$ ; $\sqrt{0,36} = 0,6$ ; $\sqrt{49} = -7$
3) Знайдіть значення арифметичного квадратного кореня:	
а) $\sqrt{16}$ ; б) $\sqrt{0,25}$ ; в) $\sqrt{5\frac{4}{9}}$	а) $\sqrt{25}$ ; б) $\sqrt{0,49}$ ; в) $\sqrt{6\frac{1}{4}}$
4) Знайдіть значення виразу:	
а) $\sqrt{9 \cdot 49}$ ; б) $\sqrt{0,2} \cdot \sqrt{1,8}$ ; в) $\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{112}}$ ; г) $\sqrt{5^6}$	а) $\sqrt{25} \cdot \sqrt{81}$ ; б) $\sqrt{0,3} \cdot \sqrt{2,7}$ ; в) $\frac{\sqrt{1,5}}{\sqrt{54}}$ ; г) $\sqrt{2^8}$
5) Порівняйте значення виразів:	
а) $3\sqrt{2}$ і $\sqrt{20}$ ; б) $7\sqrt{3}$ і $3\sqrt{7}$	а) $3\sqrt{5}$ і $\sqrt{45}$ ; б) $6\sqrt{2}$ і $2\sqrt{6}$
6) Спростіть вираз:	
а) $\sqrt{a^8 b^{12} c^2}$ , де $c < 0$ ;	а) $\sqrt{x^6 y^{12} m^8}$ , де $x \leq 0$ ;
б) $\sqrt{(a-b)^2}$ , де $b > a$	б) $\sqrt{(x-y)^2}$ , де $x < y$

## V. Вивчення нового матеріалу

*План вивчення теми*

1. Означення кореня  $n$ -го степеня з числа  $a$ .
2. Означення арифметичного кореня  $n$ -го степеня з числа  $a$ .
3. Показник кореня, підкореневий вираз, радикал.
4. Область допустимих значень виразів із коренями  $n$ -го степеня.
5. Властивості арифметичних коренів  $n$ -го степеня: для будь-якого натурального  $n$ , цілого  $k$  і будь-яких невід'ємних  $a$  і  $b$ :
  - 1)  $\sqrt[n]{ab} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$ ;
  - 2)  $\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$  ( $b \neq 0$ );
  - 3)  $\sqrt[n]{\sqrt[k]{a}} = \sqrt[nk]{a}$  ( $k > 0$ );
  - 4)  $\sqrt[n]{a^k} = \sqrt[nk]{a^k}$  ( $k > 0$ );
  - 5)  $\sqrt[n]{a^k} = (\sqrt[n]{a})^k$ ;
- 6) для будь-яких чисел  $a$  і  $b$ , таких, що  $0 \leq a < b$ ,  $\sqrt[n]{a} < \sqrt[n]{b}$ .
6. Приклади обчислення коренів  $n$ -го степеня і застосування властивостей арифметичних коренів  $n$ -го степеня:

## VI. Засвоєння нових знань і вмінь

Робота з підручником \_\_\_\_\_

## VII. Підбиття підсумків уроку

## VIII. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником: \_\_\_\_\_
2. *Додаткове завдання.* При яких значеннях змінної має зміст вираз  $\sqrt[8]{b^2 + b - 12}$ ?

ТЕМА. **КОРІНЬ  $n$ -ГО СТЕПЕНЯ.**  
**АРИФМЕТИЧНИЙ КОРІНЬ  $n$ -ГО СТЕПЕНЯ, ЙОГО ВЛАСТИВОСТІ**

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** закріпити вміння обчислювати та порівнювати значення виразів, які містять корені  $n$ -го степеня, застосовувати властивості арифметичних коренів  $n$ -го степеня.

**Тип уроку:** застосування знань, умінь, навичок.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

## ХІД УРОКУ

## I. Організаційний етап

## II. Перевірка домашнього завдання

## 1. Перевірка завдання, заданого за підручником

## 2. Математичний диктант

- 1) Коренем  $n$ -го степеня із числа  $a$  називається...
- 2) Вираз  $\sqrt[n]{2a} \left[ \sqrt[3]{4b} \right]$  має зміст, якщо...
- 3) Вираз  $\sqrt[m]{t-6} \left[ \sqrt[10]{8-n} \right]$  має зміст, якщо...
- 4) Значення виразу  $\sqrt[3]{216} \left[ \sqrt[4]{625} \right]$  дорівнює...
- 5) Значення виразу  $\sqrt[5]{-\frac{1}{32}} \left[ \sqrt[3]{-\frac{1}{125}} \right]$  дорівнює...
- 6) Значення виразу  $\sqrt[4]{8} \cdot \sqrt[4]{2} \left[ \sqrt[5]{4} \cdot \sqrt[5]{8} \right]$  дорівнює...
- 7) Значення виразу  $\left( \sqrt[3]{13} \right)^3 \left[ \left( \sqrt[5]{15} \right)^5 \right]$  дорівнює...
- 8) Рівняння  $x^3 = -5 \left[ x^5 = -3 \right]$  має... (укажіть кількість) коренів.
- 9) Рівняння  $x^6 = 17 \left[ x^4 = 19 \right]$  має... коренів.
- 10) Рівняння  $x^8 = -20 \left[ x^6 = -30 \right]$  має... коренів.
- 11) Коренями рівняння  $x^4 = 81 \left[ x^6 = 64 \right]$  є числа...
- 12) Коренем рівняння  $x^3 = -0,001 \left[ x^3 = -\frac{1}{27} \right]$  є число...

**III. Застосування знань і вмінь**

**1. Робота за підручником**

**2. Додаткові завдання**

1) Знайдіть значення виразу:

а)  $\sqrt[4]{16 \cdot 625}$ ;  $\sqrt[5]{243 \cdot 32}$ ;  $\sqrt[3]{8 \cdot 343}$ ;  $\sqrt[4]{0,0001 \cdot 81}$ ;

б)  $\sqrt[3]{9 \cdot 24}$ ;  $\sqrt[4]{48 \cdot 27}$ ;  $\sqrt[3]{75 \cdot 45}$ ;  $\sqrt[5]{160 \cdot 625}$ ;

в)  $\sqrt[5]{27 \cdot 9}$ ;  $\sqrt[7]{16 \cdot \sqrt{-8}}$ ;  $\sqrt[3]{9 \cdot 9}$ ;  $\sqrt[3]{-25 \cdot \sqrt[6]{25}}$ ;

г)  $\frac{\sqrt[4]{128}}{\sqrt[4]{8}}$ ;  $\frac{\sqrt[6]{128}}{\sqrt[6]{2}}$ ;  $\frac{\sqrt[3]{243}}{\sqrt[3]{-9}}$ ;  $\frac{\sqrt[3]{-625}}{\sqrt[3]{-5}}$ .

2) Обчисліть:

а)  $\sqrt[4]{\frac{16}{81}} + \sqrt[3]{-\frac{1}{8}}$ ; б)  $\sqrt[5]{0,00032} + \sqrt[3]{-0,008}$ ; в)  $1,5 \sqrt[6]{\frac{1}{64}} - \sqrt[4]{\frac{81}{625}}$ ;

г)  $\sqrt[5]{7 \frac{19}{32}} + \sqrt{12,25}$ ; д)  $\sqrt[4]{3 \frac{3}{8} \cdot \frac{1}{2}} + \frac{\sqrt[4]{5}}{\sqrt[4]{80}}$ ; е)  $\sqrt[5]{-\frac{243}{1024}} \cdot \sqrt[3]{-4 \frac{17}{27}}$ .

3) Порівняйте числа:

а)  $\sqrt[5]{0,2}$  і  $0$ ;  $\sqrt[12]{0,4}$  і  $\sqrt[12]{\frac{5}{12}}$ ;  $\sqrt[7]{1,8}$  і  $1$ ;  $\sqrt[8]{0,2}$  і  $\sqrt[8]{0,3}$ ;

б)  $\sqrt{0,3}$  і  $\sqrt[5]{0,05}$ ;  $\sqrt[3]{4}$  і  $\sqrt[5]{8}$ ;  $\sqrt[3]{7}$  і  $\sqrt[6]{40}$ ;  $\sqrt{5}$  і  $\sqrt[8]{500}$ ;

в)  $\sqrt[3]{-0,4}$  і  $\sqrt[5]{-0,3}$ ;  $\sqrt[5]{-5}$  і  $\sqrt[3]{-3}$ ;  $\sqrt[3]{-2}$  і  $\sqrt[3]{-4}$ ;  $\sqrt[3]{-5}$  і  $\sqrt[5]{-3}$ .

4) Спростіть вираз:

а)  $\sqrt[3]{\sqrt{5}}$ ; б)  $\sqrt[4]{\sqrt{2}}$ ; в)  $\sqrt[10]{6^5}$ ; г)  $\sqrt[4]{\sqrt[3]{81}}$ ;

д)  $\sqrt[6]{c^3}$ ; е)  $\sqrt{a\sqrt{a}}$ ; ж)  $\sqrt[3]{b\sqrt[4]{b}}$ ; з)  $\sqrt[9]{x^2 \sqrt[4]{x}}$ .

5) Знайдіть значення виразу:

а)  $\sqrt{3-\sqrt{5}} \cdot \sqrt{3+\sqrt{5}}$ ; б)  $\sqrt[3]{10+\sqrt{73}} \cdot \sqrt[3]{10-\sqrt{73}}$ ;

в)  $\sqrt[4]{9-\sqrt{65}} \cdot \sqrt[4]{9+\sqrt{65}}$ ; г)  $\frac{\sqrt[3]{(4+\sqrt{17})^2}}{\sqrt[3]{4-\sqrt{17}}} + \sqrt{17}$ .

**IV. Підбиття підсумків уроку**

**V. Домашнє завдання**

1. Завдання за підручником:

2. *Додаткове завдання.* Знайдіть значення виразу:

а)  $\sqrt[3]{1+\sqrt{2}} \cdot \sqrt[6]{3-2\sqrt{2}}$ ; б)  $\sqrt[3]{1-\sqrt{3}} \cdot \sqrt[6]{4+2\sqrt{3}}$ .



ТЕМА. **КОРІНЬ  $n$ -ГО СТЕПЕНЯ.**  
**АРИФМЕТИЧНИЙ КОРІНЬ  $n$ -ГО СТЕПЕНЯ, ЙОГО ВЛАСТИВОСТІ**

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** удосконалити вміння обчислювати значення виразів, які містять корені, застосовувати властивості арифметичних коренів  $n$ -го степеня; сформулювати вміння виносити множники з-під знаку кореня та вносити множники під знак кореня  $n$ -го степеня. \_\_\_\_\_

**Тип уроку:** удосконалення знань, умінь, навичок.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

## ХІД УРОКУ

## I. Організаційний етап

## II. Перевірка домашнього завдання

## 1. Перевірка завдання, заданого за підручником

## 2. Виконання тестових завдань

*Варіант 1*

1) Обчисліть:  $\sqrt[3]{-\frac{1}{27}}$ .

А)  $-\frac{1}{9}$ ; Б)  $\frac{1}{3}$ ; В)  $-\frac{1}{3}$ ; Г) вираз не має змісту.2) Укажіть два послідовних цілих числа, між якими знаходиться число  $\sqrt[5]{30}$ :

А) 1 і 2; Б) 2 і 3; В) 5 і 6; Г) 4 і 5.

3) Знайдіть значення виразу  $\sqrt[5]{3^5 \cdot 2^3} \cdot \sqrt[5]{2^7}$ .

А) 486; Б) 6; В) 243; Г) 4.

4) Порівняйте числа  $\sqrt[5]{3}$  і  $\sqrt[15]{26}$ .А)  $\sqrt[5]{3} > \sqrt[15]{26}$ ; Б)  $\sqrt[5]{3} < \sqrt[15]{26}$ ; В)  $\sqrt[5]{3} = \sqrt[15]{26}$ ; Г) порівняти неможливо.5) Розташуйте в порядку зростання числа:  $\sqrt{2}$ ;  $\sqrt[3]{3}$ ;  $\sqrt[6]{4}$ .А)  $\sqrt{2}$ ;  $\sqrt[3]{3}$ ;  $\sqrt[6]{4}$ ; Б)  $\sqrt[6]{4}$ ;  $\sqrt{2}$ ;  $\sqrt[3]{3}$ ; В)  $\sqrt[3]{3}$ ;  $\sqrt[6]{4}$ ;  $\sqrt{2}$ ; Г)  $\sqrt[3]{3}$ ;  $\sqrt{2}$ ;  $\sqrt[6]{4}$ .*Варіант 2*

1) Обчисліть:  $\sqrt[3]{-\frac{1}{125}}$ .

А)  $\frac{1}{25}$ ; Б)  $-\frac{1}{5}$ ; В)  $\frac{1}{5}$ ; Г) вираз не має змісту.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- 2) Укажіть два послідових цілих числах, між якими знаходиться число  $\sqrt[5]{48}$ .  
 А) 2 і 3; Б) 3 і 4; В) 9 і 10; Г) 4 і 5.
- 3) Знайдіть значення виразу  $\sqrt[7]{3^7} \cdot 5^4 \cdot \sqrt[7]{5^3}$ .  
 А) 75; Б) 45; В) 15; Г) 375.
- 4) Порівняйте числа  $\sqrt[6]{2}$  і  $\sqrt[18]{10}$ .  
 А)  $\sqrt[6]{2} > \sqrt[18]{10}$ ; Б)  $\sqrt[6]{2} < \sqrt[18]{10}$ ; В)  $\sqrt[6]{2} = \sqrt[18]{10}$ ; Г) порівняти неможливо.
- 5) Розташуйте в порядку зростання числа:  $\sqrt{3}; \sqrt[3]{4}; \sqrt[4]{5}$ .  
 А)  $\sqrt[4]{5}; \sqrt[3]{4}; \sqrt{3}$ ; Б)  $\sqrt[4]{5}; \sqrt{3}; \sqrt[3]{4}$ ; В)  $\sqrt[3]{4}; \sqrt{3}; \sqrt[4]{5}$ ; Г)  $\sqrt{3}; \sqrt[3]{4}; \sqrt[4]{5}$ .

**III. Удосконалення знань і вмінь**

*План вивчення теми*

1. Винесення множника з-під знака кореня.  
 2. Внесення множника під знак кореня.  
 3. Приклади зазначених перетворень виразів:

.....  
.....  
.....  
.....

**IV. Розв'язування задач**

**1. Робота з підручником**

.....  
.....  
.....

**2. Додаткові завдання**

- 1) Знаючи, що  $x \geq 0$  і  $y \geq 0$ , подайте у вигляді одночлена вираз:  
 а)  $\sqrt{36x^2}$ ; б)  $\sqrt[3]{27y^6}$ ; в)  $\sqrt[5]{32x^5y^{15}}$ ; г)  $\sqrt[4]{\frac{16x^8y^4}{625}}$ .
- 2) Винесіть множник з-під знака кореня:  
 а)  $\sqrt[4]{16a}$ ; б)  $\sqrt{50b^3}$ ; в)  $\sqrt[3]{40c^5}$ ; г)  $\sqrt[4]{243x^7}$ .
- 3) Внесіть множник під знак кореня:  
 а)  $4\sqrt[3]{3x}$ ; б)  $2\sqrt[3]{2y}$ ; в)  $a\sqrt[4]{3}$ , де  $a \geq 0$ ; г)  $b\sqrt[5]{4b^2}$ , де  $b \leq 0$ .
- 4) Розв'яжіть рівняння:  
 а)  $\sqrt{x} - 5\sqrt[4]{x} = 0$ ; б)  $\sqrt[3]{x} + 2\sqrt[6]{x} = 0$ ; в)  $\sqrt[5]{x} + 3\sqrt[10]{x} - 10 = 0$ .
- 5) Подайте вираз у вигляді дроби, знаменник якого не містить радикала:  
 а)  $\frac{1}{\sqrt[3]{2} - \sqrt[3]{3}}$ ; б)  $\frac{2}{a - \sqrt[3]{b}}$ ; в)  $\frac{3a}{\sqrt[3]{a^2} - \sqrt[3]{ab} + \sqrt[3]{b^2}}$ .

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**V. Підбиття підсумків уроку**

.....  
.....  
.....

**VI. Домашнє завдання**

**1. Завдання за підручником:**

.....  
.....

2. *Додаткове завдання.* Спростіть вираз  $8b\sqrt[5]{3b^{-4}} - 3\sqrt[5]{96b} - b^2\sqrt[5]{3b^{-9}}$ .

Клас

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** узагальнити та систематизувати знання учнів із теми «Означення та властивості арифметичного кореня  $n$ -го степеня»; удосконалити вміння розв'язувати задачі з цієї теми. \_\_\_\_\_

**Тип уроку:** узагальнення та систематизація знань.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Виконання усних вправ

- 1) Знайдіть значення виразу: а)  $\sqrt{0,25}$ ;  $\sqrt[3]{343}$ ;  $\sqrt[4]{0,0016}$ ;  $\sqrt[5]{-\frac{1}{243}}$ ;  
 б)  $\sqrt[3]{27 \cdot 64}$ ;  $\sqrt[4]{3^8 \cdot 2^4}$ ;  $\sqrt[7]{\frac{5^7}{2^{14}}}$ ;  $\sqrt[3]{\frac{3^9}{0,125}}$ ; в)  $\sqrt[4]{8} \cdot \sqrt[4]{2}$ ;  $\sqrt[3]{5} \cdot \sqrt[3]{25}$ ;  $\sqrt[5]{32}$ ;  $\sqrt[6]{\frac{2^{12}}{4^6}}$ .  
 2) Обчисліть: а)  $(\sqrt{15})^2$ ; б)  $(-\sqrt[3]{9})^3$ ; в)  $(-\sqrt[4]{17})^4$ ; г)  $-\sqrt[4]{17^4}$ .  
 3) При яких значеннях змінної має зміст вираз:  
 а)  $\sqrt[8]{x+8}$ ; б)  $\sqrt[7]{y-2}$ ; в)  $\sqrt[4]{b(b-3)}$ ; г)  $\sqrt[6]{a^2 - a - 30}$ ?

III. Узагальнення та систематизація знань

Заповніть порожні місця в таблиці.

Означення арифметичного кореня $n$ -го степеня	Приклади
Властивості арифметичного кореня $n$ -го степеня	Приклади
1. $\sqrt[n]{a \cdot b} = \dots$	
2. $\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \dots$	
3. $\sqrt[n]{\sqrt[k]{a}} = \dots$	
4. $\sqrt[nk]{a^k} = \dots$	
5. $\sqrt[n]{a^k} = \dots$	

#### IV. Розв'язування задач

##### 1. Робота з підручником

##### 2. Додаткові завдання

1) Обчисліть:

а)  $\frac{\sqrt[4]{16 \cdot 25}}{\sqrt[4]{25}}$ ; б)  $\sqrt[3]{1 \frac{1}{3}} \cdot \sqrt[3]{1 \frac{7}{9}}$ .

2) Спростіть вираз ( $a \geq 0, x \geq 0$ ):

а)  $\sqrt[3]{ax^5}$ ; б)  $\sqrt[3]{\sqrt{ax^5}}$ ; в)  $\sqrt[3]{2\sqrt{ax^5}}$ ; г)  $\sqrt{2\sqrt[3]{ax^5}}$ .

3) Піднесіть до степеня:

а)  $(\sqrt[3]{4x^2})^2$ ; б)  $(2\sqrt[3]{3x^2})^3$ ; в)  $(\sqrt[6]{2} - \sqrt{2})^2$ .

4) Спростіть:

а)  $\frac{2\sqrt[6]{4\sqrt{2}}}{\sqrt[4]{8\sqrt[3]{4}}}$ ; б)  $\left(\frac{\sqrt[3]{9\sqrt{3}}}{\sqrt{3\sqrt{3}}}\right)^3$ .

##### 3. Самостійна робота з подальшою перевіркою та обговоренням

Варіант 1	Варіант 2
1) Спростіть вираз:	
а) $\sqrt[3]{8a} + \sqrt[3]{125a}$ ; б) $\sqrt[5]{32a} - \sqrt[3]{27a^3}$ ; в) $\sqrt[3]{a\sqrt{a}}$ ; г) $\sqrt[3]{\sqrt{m^3}}$ ; д) $\sqrt[15]{a^5}$	а) $\sqrt[4]{16b} + \sqrt[4]{81b}$ ; б) $\sqrt[3]{8a^3} - \sqrt[5]{32a^5}$ ; в) $\sqrt[5]{a^4\sqrt{a}}$ ; г) $\sqrt[5]{\sqrt[3]{a^5}}$ ; д) $\sqrt[21]{a^7}$
2) Знайдіть значення виразу:	
а) $\sqrt{0,25} - \sqrt[3]{0,008}$ ; б) $\sqrt[5]{-32}$ ; в) $\sqrt[4]{(-10)^4}$ ; г) $\sqrt[4]{12^{12}}$	а) $\sqrt{0,16} - \sqrt[3]{0,001}$ ; б) $\sqrt[3]{-27}$ ; в) $\sqrt[6]{(-8)^6}$ ; г) $\sqrt[6]{3^{18}}$
3) Розв'яжіть рівняння:	
а) $\sqrt[3]{x} = 125$ ; б) $\sqrt[3]{x} = -4$	а) $\sqrt[3]{x} = 4$ ; б) $\sqrt[5]{x} = -2$
4) Скоротіть дріб	
$\frac{\sqrt{x}-9}{\sqrt[4]{x}-3}$	$\frac{\sqrt{x}-16}{\sqrt[4]{x}+4}$

#### IV. Підбиття підсумків уроку

#### V. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником:

2. Додаткове завдання. Функцію задано формулою  $f(x) = \sqrt[5]{x^2 + x}$ .

Порівняйте  $f\left(-\frac{1}{5}\right)$  і  $f(-0,5)$ .

3. Повторити означення і властивості степеня з цілим показником.

ТЕМА. **СТЕПІНЬ ІЗ РАЦІОНАЛЬНИМ ПОКАЗНИКОМ  
ТА ЙОГО ВЛАСТИВОСТІ**

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** сформулювати поняття степеня з раціональним показником; домогтися засвоєння властивостей степеня з раціональним показником.

**Тип уроку:** засвоєння нових знань і вмінь.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

## ХІД УРОКУ

## I. Організаційний етап

## II. Перевірка домашнього завдання

## III. Актуалізація опорних знань і вмінь

## Фронтальне опитування

1. Сформулюйте означення степеня з від'ємним і з нульовим показниками.

2. Подайте дріб у вигляді степеня з від'ємним показником:

а)  $\frac{1}{2^5}$ ; б)  $\frac{1}{3^3}$ ; в)  $\frac{1}{20}$ ; г)  $\frac{1}{a^6}$ ; д)  $\frac{2}{b}$ ; е)  $\frac{3a}{b^5}$ .

3. Обчисліть:

а)  $2^{-3}$ ; б)  $(-3)^{-2}$ ; в)  $1^{-10}$ ; г)  $\left(\frac{3}{7}\right)^{-2}$ ; д)  $\left(\frac{1}{2}\right)^{-1}$ ;

е)  $(-12)^0$ ; ж)  $1,057^0$ ; з)  $25^{-1} + 0,96$ ; і)  $\left(\frac{2}{3}\right)^{-2} - 2^{-2}$ .

4. Сформулюйте властивості степеня з цілим показником.

5. Виконайте дії:

а)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{-2} \cdot \frac{1}{3}$ ; б)  $\left(-\frac{1}{9}\right)^{-3} \cdot \left(\frac{1}{9}\right)^2$ ; в)  $2^3 : 2^5$ ; г)  $(0,1)^2 : (0,1)^{-2}$ .

6. Спростіть вираз:

а)  $(a^2b)^{-1}$ ; б)  $(b^{-3})^2$ ; в)  $(2a^2)^{-2}$ ; г)  $\left(-\frac{2xy^{-2}}{x^{-3}}\right)^2$ .

#### IV. Вивчення нового матеріалу

##### План вивчення теми

1. Означення степеня з раціональним показником.
  2. Рівність  $0^r = 0$ .
  3. Властивості степенів з раціональними показниками:
    - 1) для будь-якого  $a > 0$  і будь-якого  $r$  — раціонального:  $a^r > 0$  (випливає з означення);
    - 2) для будь-якого натурального  $k$ :  $a^{\frac{mk}{nk}} = a^{\frac{m}{n}}$ ;
    - 3)  $a^r \cdot a^s = a^{r+s}$ ;
    - 4)  $a^r : a^s = a^{r-s}$ ;
    - 5)  $(a^r)^s = a^{r \cdot s}$ ;
    - 6)  $(ab)^r = a^r \cdot b^r$ ;
    - 7)  $\left(\frac{a}{b}\right)^r = \frac{a^r}{b^r}$ ;для будь-яких раціональних чисел  $r$  і  $s$  та будь-яких додатних  $a$  і  $b$
  - 8) якщо  $r$  — раціональне число і  $0 < a < b$ , то
$$a^r < b^r \text{ при } r > 0, a^r > b^r \text{ при } r < 0;$$
  - 9) якщо  $r$  і  $s$  — раціональні числа і  $r > s$ , то
$$a^r > a^s \text{ при } a > 1, a^r < a^s \text{ при } 0 < a < 1.$$
4. Приклади степенів з раціональними показниками:

#### V. Засвоєння нових знань і вмінь

##### 1. Робота з підручником

##### 2. Додаткові завдання

- 1) Подайте у вигляді степеня з раціональним показником вираз:
  - а)  $\sqrt{13}; \sqrt[3]{3^5}; \sqrt[9]{11^{19}}; \sqrt[7]{a^{13}}; \sqrt[3]{7^{-11}}; \sqrt[5]{5^{-15}}; \sqrt[13]{b^{-6}}$ ;
  - б)  $2\sqrt{8a}; 3\sqrt[5]{3^4 c^2}; \frac{1}{8}\sqrt[7]{2^5 ax^3}; \frac{1}{9}\sqrt[11]{(3^5):(a^5 b)}; \sqrt[3]{a^2 \sqrt[4]{a}}$ ;
  - в)  $\sqrt[7]{(x+y)^3}; \sqrt[3]{x^2 + y^2}$ .
- 2) Подайте у вигляді кореня степінь з раціональним показником:
  - а)  $6^{\frac{1}{2}}; 5^{\frac{3}{4}}; 12^{-\frac{1}{3}}; 23^{-\frac{4}{5}}$ ; б)  $a^{0,5}; b^{2,5}; x^{-0,5}; y^{-1,5}$ .
- 3) Обчисліть: а)  $-5 \cdot 0,001^{-\frac{2}{3}}$ ; б)  $0,0625^{-\frac{1}{4}}$ ; в)  $\left(3\frac{3}{8}\right)^{-\frac{4}{3}}$ ; г)  $\left(4\frac{17}{27}\right)^{-\frac{1}{6}}$ .

#### VI. Підбиття підсумків уроку

#### VII. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником:

2. Додаткове завдання. Знайдіть значення виразу

$$0,001^{-\frac{1}{3}} - (-2)^{-2} \cdot 64^{\frac{2}{3}} - 8^{-1\frac{1}{3}} + (9^0)^{\frac{1}{5}}.$$

**ТЕМА. СТЕПІНЬ ІЗ РАЦІОНАЛЬНИМ ПОКАЗНИКОМ  
ТА ЙОГО ВЛАСТИВОСТІ**

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** удосконалити вміння застосовувати означення та властивості степеня з раціональним показником до розв'язування вправ. \_\_\_\_\_

**Тип уроку:** удосконалення знань і вмінь.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

## ХІД УРОКУ

## I. Організаційний етап

## II. Перевірка домашнього завдання

## 1. Перевірка завдання, заданого за підручником

## 2. Математичний диктант

Варіант 1	Варіант 2
1) Подайте у вигляді кореня степінь з раціональним показником:	
$5^{\frac{1}{2}}; 3^3; 10^{-\frac{1}{4}}; y^{2,5}; 2x^{\frac{1}{4}}; (3b)^{-1,5}$	$3^2; 5^{\frac{3}{4}}; 7^{-\frac{1}{3}}; a^{1,5}; 4b^{\frac{1}{5}}; (5x)^{-2,5}$
2) Замініть степенем з раціональним показником арифметичний корінь:	
$\sqrt{3}; \sqrt[3]{5}; \sqrt[5]{9^2}; \sqrt[10]{b^3}; \sqrt[8]{2x}; \sqrt[6]{8x^3}; \sqrt[4]{3^{-1}}; \sqrt[3]{x^{-4}}$	$\sqrt{5}; \sqrt[3]{7}; \sqrt[7]{4^2}; \sqrt[5]{x^3}; \sqrt[10]{4a}; \sqrt[8]{16b^4}; \sqrt[3]{5^{-1}}; \sqrt[6]{a^{-5}}$
3) Обчисліть:	
$9^{\frac{1}{2}}; 36^{-\frac{1}{2}}; 2 \cdot 125^{-\frac{1}{3}}$	$16^{\frac{1}{2}}; 25^{-\frac{1}{2}}; 7 \cdot 81^{-\frac{1}{4}}$
4) Чи має зміст вираз:	
$5^{\frac{2}{3}}; 5^{-\frac{2}{3}}; 0^{\frac{3}{5}}; 0^{-\frac{3}{5}}; (-3)^4; (-3)^{-\frac{1}{7}}?$	$7^{\frac{3}{4}}; 7^{-\frac{3}{4}}; 0^{\frac{4}{7}}; 0^{-\frac{4}{7}}; (-5)^2; (-5)^{-\frac{1}{3}}?$
5) Розв'яжіть рівняння:	
$x^{\frac{1}{2}} = 3; x^{\frac{1}{5}} = 2; (x+2)^{\frac{1}{3}} = 0$	$x^{\frac{1}{2}} = 5; x^{\frac{1}{3}} = 3; (x+3)^{\frac{1}{4}} = 0$
6) Знайдіть область визначення функції:	
$f(x) = x^{\frac{2}{3}}; f(x) = x^{-0,6}$	$f(x) = x^{\frac{4}{9}}; f(x) = x^{-0,7}$

## III. Удосконалення знань і вмінь

## 1. Робота з підручником \_\_\_\_\_

## 2. Додаткові завдання

1) Знайдіть значення виразу:

а)  $243^{0,4} \cdot 9^{-\frac{1}{2}}$ ; б)  $8^{\frac{1}{3}} \cdot 81^{0,25}$ ; в)  $8^{\frac{1}{2}} : \left(8^{\frac{1}{6}} \cdot 9^{\frac{3}{2}}\right)$ ; г)  $\left(\frac{27^3}{125^6}\right)^{\frac{2}{9}}$ ; д)  $\left(\frac{64^4}{3^8}\right)^{-\frac{1}{8}}$ ;

е)  $(100000)^{0,3} \cdot (0,000001)^{\frac{1}{3}}$ ; ж)  $\left(1\frac{11}{25}\right)^{-0,5} \cdot \left(4\frac{17}{27}\right)^{-\frac{1}{3}}$ .

2) Обчисліть: а)  $\sqrt[3]{36} \cdot 2^{\frac{4}{3}} : 3^{\frac{1}{6}}$ ; б)  $\sqrt{5^3} \cdot \sqrt[3]{25^{-0,75}} : \left(5^{\frac{11}{8}} \cdot \sqrt[8]{5^5}\right)$ ;

в)  $\sqrt[3]{100} \cdot (\sqrt{2})^{\frac{8}{3}} \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^{-\frac{1}{3}}$ ; г)  $\sqrt[7]{\frac{1}{9}} : 243^{\frac{1}{7}} \cdot (7\sqrt{7})^{\frac{2}{3}}$ .

3) Порівняйте числа: а)  $\sqrt[7]{3^3}$  і  $3^{\frac{19}{49}}$ ; б)  $\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{5}{3}}$  і  $\sqrt[7]{\frac{1}{32}}$ ; в)  $\left(\frac{1}{2}\right)^{-\frac{5}{7}}$  і  $\sqrt{2} \cdot 2^{\frac{3}{14}}$ ;

г)  $(\sqrt{3})^{-\frac{5}{6}}$  і  $\sqrt[3]{3^{-1} \cdot \sqrt{\frac{1}{3}}}$ ; д)  $3^{600}$  і  $5^{400}$ ; е)  $4^{-\frac{1}{4}}$  і  $5^{-\frac{1}{5}}$ .

4) При яких значеннях змінної  $a$  правильна рівність:

а)  $\left(a^{\frac{1}{3}}\right)^3 = a$ ; б)  $(a^3)^{\frac{1}{3}} = a$ ; в)  $\left(a^{\frac{1}{3}}\right)^3 = -a$ ; г)  $(a^4)^{\frac{1}{4}} = -a$ ;

д)  $(a^{0,7})^{\frac{10}{7}} = a$ ; е)  $(a^8)^{-\frac{1}{8}} = \frac{1}{|a|}$ ?

5) Спростіть вираз і обчисліть його значення:

а)  $27^{\frac{2}{3}} + \left(\frac{1}{16}\right)^{-0,75} - 25^{-0,5}$ ; б)  $81^{0,75} + \left(\frac{1}{125}\right)^{-\frac{1}{3}} - \left(\frac{1}{32}\right)^{-\frac{3}{5}}$ ;

в)  $(2,5^{1,5} + 0,4^{1,5}) : (\sqrt{2,5} + \sqrt{0,4})$ .

6) Виразіть залежність між  $x$  і  $y$  формулою, якщо:

а)  $x = a^{0,25}$ ;  $y = a^{-0,25}$ ; б)  $x = a^{\frac{1}{3}}$ ;  $y = a^{\frac{1}{6}}$ ; в)  $x = \sqrt{a}$ ;  $y = \sqrt{a-3}$ .

## IV. Підбиття підсумків уроку

## V. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником: \_\_\_\_\_

2. Додаткове завдання. Знайдіть значення виразу:

а)  $\frac{\sqrt[4]{7^3 \sqrt{54}} + 15^{\frac{1}{3}} \sqrt[3]{128}}{\sqrt[3]{4^4 \sqrt{32}} + \sqrt[3]{9^4 \sqrt{162}}}$ ; б)  $\frac{5^{\frac{1}{3}} \sqrt[3]{4^3 \sqrt{192}} + 7^{\frac{1}{3}} \sqrt[3]{18^3 \sqrt{81}}}{\sqrt[3]{12^3 \sqrt{24}} + 6^{\frac{1}{3}} \sqrt[3]{375}}$ .



**ТЕМА. СТЕПІНЬ ІЗ РАЦІОНАЛЬНИМ ПОКАЗНИКОМ  
ТА ЙОГО ВЛАСТИВОСТІ**

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** сформувати вміння застосовувати означення та властивості степеня з раціональним показником до перетворення виразів. \_\_\_\_\_

**Тип уроку:** застосування знань і вмінь.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

ХІД УРОКУ

**I. Організаційний етап**

**II. Перевірка домашнього завдання**

**1. Перевірка завдання, заданого за підручником**

**2. Самостійна робота з подальшою взаємоперевіркою**

Варіант 1	Варіант 2
<b>1) Подайте у вигляді степеня вираз:</b>	
а) $x^{\frac{1}{2}} \cdot x^{\frac{1}{3}}$ ; б) $\left(x^{\frac{1}{2}}\right)^{\frac{1}{3}}$ ; в) $x^{\frac{1}{2}} : x^{\frac{1}{3}}$ ;	а) $a^{\frac{1}{2}} \cdot a^{\frac{1}{5}}$ ; б) $\left(a^{\frac{1}{2}}\right)^{\frac{1}{5}}$ ; в) $a^{\frac{1}{2}} : a^{\frac{1}{5}}$ ;
г) $y : y^{\frac{2}{3}}$ ; д) $x^{\frac{1}{2}} \cdot x^{\frac{1}{6}} \cdot x^{-\frac{1}{3}}$ ; е) $(y^{0,5})^{0,7} \cdot y^{0,15}$ ;	г) $a : a^{\frac{3}{5}}$ ; д) $a^{\frac{2}{3}} \cdot a^{\frac{1}{6}} \cdot a^{-\frac{1}{2}}$ ; е) $(b^{0,6})^{0,3} \cdot b^{0,32}$ ;
з) $\left(y^{\frac{5}{7}}\right)^{1,4} \cdot \left(y^{-\frac{3}{8}}\right)^{2,4}$ ; і) $\frac{y^{\frac{5}{6}} \cdot y^{\frac{2}{3}}}{y^{-0,5}}$ .	з) $\left(b^{\frac{3}{8}}\right)^{1,6} \cdot \left(b^{-\frac{2}{7}}\right)^{1,4}$ ; і) $\frac{b^{\frac{5}{8}} \cdot b^{\frac{1}{4}}}{b^{-0,125}}$ .
<b>2) Обчисліть:</b>	
а) $(5^{0,6})^{-0,6} \cdot (0,2)^{-2,36}$ ; б) $\left(2^{\frac{1}{7}}\right)^{1,4} \cdot 4^{0,1}$	а) $(2^{0,5})^{-0,5} \cdot (0,5)^{-1,25}$ ; б) $\left(3^{\frac{1}{9}}\right)^{1,8} \cdot 9^{0,1}$
<b>3) Враховуючи, що <math>a &gt; 0</math>, подайте у вигляді квадрата вираз:</b>	
$a^4; a^{-2}; a; a^{\frac{1}{2}}; a^{\frac{2}{5}}$	$a^8; a^{-4}; a; a^{\frac{1}{4}}; a^{\frac{2}{3}}$
<b>4) Враховуючи, що <math>b &gt; 0</math>, подайте у вигляді куба вираз:</b>	
$b^9; b^{-6}; b; b^{\frac{1}{6}}; b^{\frac{3}{2}}$	$b^6; b^{-9}; b; b^{\frac{1}{3}}; b^{\frac{3}{5}}$

**III. Актуалізація опорних знань і вмінь**

**Фронтальне опитування**

- Назвіть способи розкладання многочленів на множники.
- Винесіть за дужки спільний множник: а)  $a^2 - 4a^3$ ; б)  $a^3 + a$ ; в)  $6a - 3\sqrt{a}$ .



## ТЕМА. СТЕПЕНЕВА ФУНКЦІЯ, ЇЇ ВЛАСТИВОСТІ ТА ГРАФІК

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** сформулювати поняття степеневі функції; домогтися засвоєння властивостей степеневі функції; розглянути загальний вигляд графіків степеневі функції.

**Тип уроку:** засвоєння нових знань.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

## ХІД УРОКУ

## I. Організаційний етап

## II. Перевірка домашнього завдання

## 1. Перевірка завдання, заданого за підручником

## 2. Розв'язування вправ

1) Колективне розв'язування вправ, аналогічних тим, що були задані додому.

2) Індивідуальні завдання підвищеної складності для учнів, які мають достатній та високий рівні знань. Спростіть вираз:

$$\begin{aligned}
 \text{а) } & \left( \frac{a^{0,5} - b^{0,5}}{a^{0,5} + b^{0,5}} + \frac{2a^{0,5}b^{0,5}}{a - b} \right) \cdot \frac{a - 2a^{0,5}b^{0,5} + b}{a + b}; \quad \text{б) } \left( \frac{a^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{1}{2}}}{a - b} - \frac{1}{a^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{1}{2}}} \right) \cdot \frac{a + 2a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}} + b}{4b^{\frac{1}{2}}}; \\
 \text{в) } & \frac{a + b}{a + 2a^{0,5}b^{0,5} + b} : \left( \frac{a^{0,5} + b^{0,5}}{a^{0,5} - b^{0,5}} - \frac{2a^{0,5}b^{0,5}}{a - b} \right); \quad \text{г) } \left( \frac{1}{a^{0,5} + b^{0,5}} - \frac{a^{0,5} + b^{0,5}}{a - b} \right) : \frac{2b^{0,5}}{a - 2a^{0,5}b^{0,5} + b}.
 \end{aligned}$$

## III. Актуалізація опорних знань

## 1. Групове виконання роботи

Учні класу об'єднуються у чотири групи, кожна з яких виконує завдання.

1) Побудуйте графік функції:  $y = x^2$  (1 група);  $y = x^3$  (2 група);  $y = \frac{1}{x}$  (3 група);  $y = \sqrt{x}$  (4 група).

2) Користуючись графіком функції:

а) вкажіть область визначення, множину значень, проміжки зростання і спадання функції;

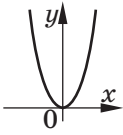
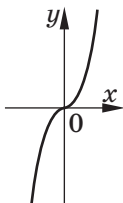
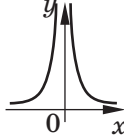
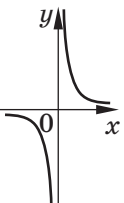
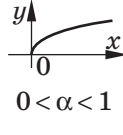
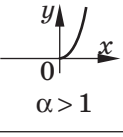
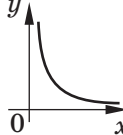
б) з'ясуйте, чи є задана функція парною або непарною, неперервною.

2. Перевірка та обговорення виконаної роботи.

#### IV. Вивчення нового матеріалу

##### План вивчення теми

1. Означення степеневі функції.
2. Властивості та графіки степеневих функцій.

$f(x) = x^\alpha$	$\alpha$ — натуральне		$\alpha$ — ціле від'ємне		$\alpha$ — не ціле	
	парне	непарне	парне	непарне	додатне	від'ємне
1. Область визначення	$(-\infty; +\infty)$	$(-\infty; +\infty)$	$(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$	$(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$	$[0; +\infty)$	$(0; +\infty)$
2. Множина значень	$[0; +\infty)$	$(-\infty; +\infty)$	$(0; +\infty)$	$(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$	$[0; +\infty)$	$(0; +\infty)$
3. Зростання і спадання	$(-\infty; 0)$ — спадає $(0; +\infty)$ — зростає	зростає	$(-\infty; 0)$ — зростає $(0; +\infty)$ — спадає	$(-\infty; 0)$ — спадає $(0; +\infty)$ — спадає	зростає	спадає
4. Парність, непарність	парна	непарна	парна	непарна	ні парна, ні непарна	ні парна, ні непарна
5. Графік	$y = x^{2n}, n \in N$ 	$y = x^{2n+1}, n \in N$ 	$y = x^{\frac{1}{2n}}, n \in N$ 	$y = x^{\frac{1}{2n+1}}, n \in N$ 	$y = x^\alpha$  $0 < \alpha < 1$  $\alpha > 1$	$y = x^\alpha$ 

#### V. Засвоєння знань і вмінь

##### 1. Робота з підручником

##### 2. Додаткові завдання

1) Знайдіть область визначення функції:

а)  $y = (x+7)^8$ ; б)  $y = (x-13)^{13}$ ; в)  $y = (x-5)^{-3}$ ; г)  $y = (x^2-4)^{-6}$ ;

д)  $y = (x^2+9)^{-7}$ ; е)  $y = (x^2-5x+6)^{-9}$ ; ж)  $y = (x+1)^{\frac{3}{2}}$ ; з)  $y = (2x-5)^{\frac{7}{2}}$ ;

и)  $y = (x^2-3x+2)^{\frac{11}{2}}$ ; к)  $y = (x^2+8x+15)^{\frac{4}{3}}$ .

2) Укажіть множину значень функції:

а)  $y = x^{10} + 1$ ; б)  $y = (x+5)^{12}$ ; в)  $y = (x+1)^7$ ; г)  $y = x^{-4} + 5$ ; д)  $y = x^{\frac{3}{4}} + 1$ ;

е)  $y = (x-2)^{\frac{5}{6}}$ ; ж)  $y = x^{\frac{1}{2}} - 4$ ; з)  $y = (x-3)^{-0,9}$ .

3) Укажіть проміжки зростання та спадання функції:

а)  $y = x^{18}$ ; б)  $y = x^{21}$ ; в)  $y = x^{-16}$ ; г)  $y = x^{-17}$ ; д)  $y = x^{0,3}$ ; е)  $y = x^{-2,7}$ .

#### VI. Підбиття підсумків уроку

#### VII. Домашнє завдання

Завдання за підручником:

Клас

ТЕМА. **СТЕПЕНЕВА ФУНКЦІЯ, ЇЇ ВЛАСТИВОСТІ І ГРАФІК**

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** удосконалити вміння виконувати вправи, що передбачають застосування властивостей та графіків степеневих функцій; розглянути приклади моделювання реальних процесів за допомогою степеневих функцій.

**Тип уроку:** удосконалення знань і вмінь.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

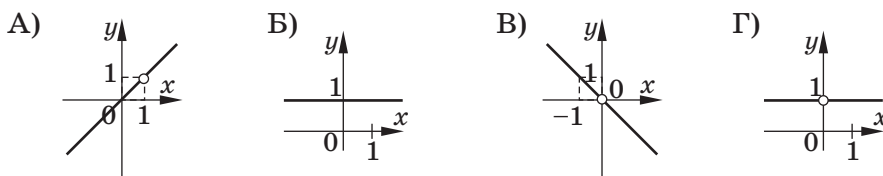
II. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Виконання тестових завдань

*Варіант 1*

- Знайдіть область визначення функції  $f(x) = (2x - 3)^{\frac{3}{7}}$ .  
 А)  $(1,5; +\infty)$ ; Б)  $(-\infty; +\infty)$ ; В)  $[1,5; +\infty)$ ; Г)  $[0; +\infty)$ .
- Множиною значень якої з наведених функцій є об'єднання проміжків  $(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$ ?  
 А)  $f(x) = x^{-101}$ ; Б)  $f(x) = x^{101}$ ; В)  $f(x) = x^{\frac{1}{101}}$ ; Г)  $f(x) = x^{-\frac{1}{101}}$ .
- Яка з наведених функцій зростає на множині всіх дійсних чисел?  
 А)  $f(x) = x^{13}$ ; Б)  $f(x) = x^{-13}$ ; В)  $f(x) = x^{\frac{1}{13}}$ ; Г)  $f(x) = x^{\frac{1}{13}}$ .
- Яка з наведених функцій є парною?  
 А)  $f(x) = x^5 + 10$ ; Б)  $f(x) = x^{\frac{1}{4}} - 2$ ; В)  $f(x) = x^{-8} + 16$ ; Г)  $f(x) = x^{10} - 5x$ .
- Який з наведених графіків є графіком функції  $y = x^\alpha$ , якщо  $\alpha = 0$ ?



*Варіант 2*

- Знайдіть область визначення функції  $f(x) = (2x + 5)^{-\frac{2}{9}}$ .  
 А)  $[-2,5; +\infty)$ ; Б)  $(0; +\infty)$ ; В)  $(-2,5; +\infty)$ ; Г)  $(-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$ .

2) Множиною значень якої з наведених функцій є проміжок  $[0; +\infty)$ ?

А)  $f(x) = x^{505}$ ; Б)  $f(x) = x^{-505}$ ; В)  $f(x) = x^{-\frac{1}{505}}$ ; Г)  $f(x) = x^{\frac{1}{505}}$ .

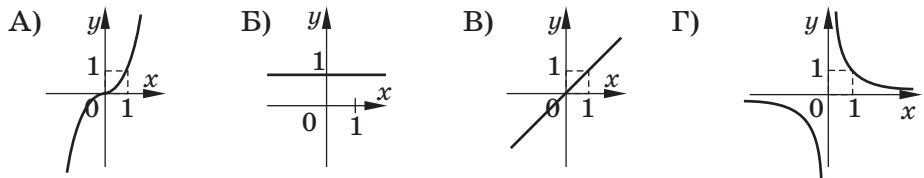
3) Яка з наведених функцій спадає, якщо  $x \in (0; +\infty)$ ?

А)  $f(x) = x^{-\frac{1}{11}}$ ; Б)  $f(x) = x^{11}$ ; В)  $f(x) = x^{12}$ ; Г)  $f(x) = x^{\frac{1}{12}}$ .

4) Яка з наведених функцій є парною?

А)  $f(x) = x^7 + 7$ ; Б)  $f(x) = x^{-10} + 11$ ; В)  $f(x) = x^{-11} + 10$ ; Г)  $f(x) = x^{\frac{1}{12}} + 3$ .

5) Який з наведених графіків є графіком функції  $y = x^\alpha$ , якщо  $\alpha = -1$ ?



### III. Удосконалення знань і вмінь

#### 1. Приклади реальних процесів, які моделюються за допомогою степеневих функцій:

- залежність довжини гальмівного шляху автівки від її швидкості:  $S = \frac{v^2 k}{254\phi}$ , де  $k$  — експлуатаційний коефіцієнт,  $\phi$  — коефіцієнт зчеплення покриття з дорогою,  $k, \phi = \text{const}$ ;
- залежність кінетичної енергії тіла заданої маси від його швидкості:  $k = \frac{mv^2}{2}$ ;
- залежність відстані від часу під час вільного падіння тіла:  $S = gt^2$ ,  $g = \text{const}$ ,  $g \approx 4,9 \text{ м/с}^2$ ;

#### 2. Робота з підручником \_\_\_\_\_

#### 3. Додаткові завдання

- 1) Сталева болванка має циліндричну форму, причому діаметр основи дорівнює висоті болванки. Об'єм такої болванки можна обчислити за формулою  $V = \frac{\pi d^3}{4}$ .
- а) Знайдіть масу болванки, якщо  $d = 1,4$  м, густина сталі  $7,9 \text{ г/см}^3$ .  
 б) Яка висота болванки, якщо її об'єм приблизно дорівнює  $1,04 \text{ м}^3$ ?
- 2) Розв'яжіть графічно рівняння: а)  $\sqrt[3]{x+1} = -x$ ; б)  $\frac{1}{x} = x+3$ ; в)  $x^4 = \sqrt{x}$ .

### IV. Підбиття підсумків уроку

### V. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником: \_\_\_\_\_

2. Додаткове завдання. Порівняйте з одиницею число:

а)  $\left(\frac{3}{4}\right)^{\frac{10}{3}}$ ; б)  $\left(\frac{2}{7}\right)^{\frac{6}{5}}$ ; в)  $\left(\frac{13}{17}\right)^0$ .

## ТЕМА. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ТИПОВИХ ВПРАВ

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** узагальнити та систематизувати знання учнів із теми «Степеневі функції»; удосконалити вміння розв'язувати задачі із зазначеної теми.

**Тип уроку:** узагальнення та систематизація знань.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

## ХІД УРОКУ

## I. Організаційний етап

## II. Перевірка домашнього завдання

## 1. Перевірка завдання, заданого за підручником

## 2. Виконання усних вправ

- 1) Відомо, що  $f(x) = x^{100}$ . Порівняйте:
  - а)  $f(0,125)$  і  $f(0,13)$ ; б)  $f(-245)$  і  $f(-239)$ ; в)  $f(-5,7)$  і  $f(5,7)$ .
- 2) Відомо, що  $f(x) = x^{101}$ . Порівняйте:
  - а)  $f(0,123)$  і  $f(1,13)$ ; б)  $f(-2,7)$  і  $f(-2,2)$ ; в)  $f(-4,1)$  і  $f(4,1)$ .
- 3) Відомо, що  $f(x) = x^{-80}$ . Порівняйте:
  - а)  $f(0,098)$  і  $f(0,1)$ ; б)  $f(-49)$  і  $f(-50)$ ; в)  $f(-0,5)$  і  $f(0,5)$ .
- 4) Відомо, що  $f(x) = x^{-95}$ . Порівняйте:
  - а)  $f(2,08)$  і  $f(21,3)$ ; б)  $f(-37)$  і  $f(-38)$ ; в)  $f(-1;1)$  і  $f(1,1)$ .
- 5)  $f(x) = x^\alpha$ . Порівняйте  $f(3,71)$  і  $f(3,07)$ , якщо: а)  $\alpha = -\frac{4}{7}$ ; б)  $\alpha = \frac{4}{7}$ .
- 6) Чи належить графіку функції:
  - а)  $y = x^9$  точка  $A(-2,1; 548,471)$ ; б)  $y = x^8$  точка  $B(-2,01; 250,4781)$ ;
  - в)  $y = x^{-6}$  точка  $C(-2,2; -2494,357888)$ ;
  - г)  $y = x^{\frac{3}{2}}$  точка  $D(-0,1; -0,031622)$ ?

## III. Узагальнення та систематизація знань

## Фронтальне опитування

- 1) Сформулюйте означення арифметичного кореня  $n$ -го степеня з числа  $a$ . Чи є:
  - а) число  $\frac{1}{3}$  арифметичним коренем четвертого степеня з числа  $\frac{1}{81}$ ;
  - б) число  $-\frac{1}{5}$  арифметичним коренем третього степеня з числа  $-\frac{1}{125}$ ?





Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** перевірити рівень засвоєння знань учнів із теми «Степеневі функції».**Тип уроку:** контроль знань і вмінь.**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

## ХІД УРОКУ

## I. Організаційний етап

## II. Перевірка домашнього завдання

## III. Текст контрольної роботи № 2

*Варіант 1**Початковий та середній рівні навчальних досягнень*

У завданнях 1–6 виберіть правильну відповідь.

1. Яка з наведених рівностей правильна?

А)  $\sqrt[4]{16} = 4$ ; Б)  $\sqrt[3]{\frac{1}{8}} = -2$ ; В)  $\sqrt[5]{-32} = -2$ ; Г)  $\sqrt[17]{1} = -1$ .

2. Знайдіть значення виразу  $\sqrt[3]{4^6 \cdot 5^3}$ . А) 20; Б) 10; В) 40; Г) 80.3. Подайте у вигляді дроби вираз  $2bc^{-2}$ .

А)  $\frac{2b}{c^2}$ ; Б)  $\frac{1}{2bc^2}$ ; В)  $\frac{1}{4b^2c^2}$ ; Г)  $\frac{c}{2b}$ .

4. Подайте вираз  $y^{\frac{5}{3}} \sqrt[3]{y}$  у вигляді степеня з основою  $y$ .

А)  $y^5$ ; Б)  $y^2$ ; В)  $y^3$ ; Г)  $y^{\frac{5}{9}}$ .

5. Відомо, що  $f(x) = x^{-0,6}$ . Порівняйте  $f\left(\frac{2}{5}\right)$  і  $f\left(\frac{3}{4}\right)$ .

А)  $f\left(\frac{2}{5}\right) > f\left(\frac{3}{4}\right)$ ; Б)  $f\left(\frac{2}{5}\right) < f\left(\frac{3}{4}\right)$ ; В)  $f\left(\frac{2}{5}\right) = f\left(\frac{3}{4}\right)$ ;

Г) порівняти неможливо.

6. Скільки коренів має рівняння  $x^{4,5} = 4,5$ ?

А) Один; Б) два; В) жодного; Г) безліч.

*Достатній рівень навчальних досягнень*7. Обчисліть:  $\sqrt[5]{7 - \sqrt{17}} \cdot \sqrt[5]{\sqrt{17} + 7}$ .

8. Знайдіть значення виразу  $\frac{y^{\frac{1}{2}} + 7}{y + 7y^{\frac{1}{2}}}$ , якщо  $y = 3,5$ .

*Високий рівень навчальних досягнень*

9. Спростіть вираз  $\left( \frac{a}{a^{\frac{1}{2}} b^{\frac{1}{2}} + b} - \frac{b^{0,5}}{a^{0,5} + b^{0,5}} \right) \cdot \frac{3b^{1,5}}{\sqrt{a} - \sqrt{b}}$ .

**Варіант 2**

*Початковий та середній рівні навчальних досягнень*

У завданнях 1–6 виберіть правильну відповідь.

1. Яка з наведених рівностей правильна?

А)  $\sqrt[3]{27} = 9$ ; Б)  $\sqrt[5]{\frac{1}{32}} = -2$ ; В)  $\sqrt[3]{-8} = -2$ ; Г)  $\sqrt[19]{1} = -1$ .

2. Знайдіть значення виразу  $\sqrt[4]{9^8 \cdot 2^4}$ . А) 6; Б) 18; В) 36; Г) 162.

3. Подайте у вигляді дроби вираз  $2ab^{-3}$ .

А)  $\frac{1}{2ab^3}$ ; Б)  $\frac{1}{8a^3b^3}$ ; В)  $\frac{2a}{b^3}$ ; Г)  $\frac{b^3}{2a}$ .

4. Подайте вираз  $x^{\frac{7}{4}} \sqrt[4]{x}$  у вигляді степеня з основою  $x$ :

А)  $x^7$ ; Б)  $x^4$ ; В)  $x^2$ ; Г)  $x^{\frac{7}{16}}$ .

5. Відомо, що  $f(x) = x^{2,7}$ . Порівняйте  $f\left(\frac{4}{7}\right)$  і  $f\left(\frac{2}{3}\right)$ :

А)  $f\left(\frac{4}{7}\right) > f\left(\frac{2}{3}\right)$ ; Б)  $f\left(\frac{4}{7}\right) < f\left(\frac{2}{3}\right)$ ; В)  $f\left(\frac{4}{7}\right) = f\left(\frac{2}{3}\right)$ ;

Г) порівняти неможливо.

6) Скільки коренів має рівняння  $x^{-3,5} = -3,5$ ?

А) Один; Б) два; В) жодного; Г) безліч.

*Достатній рівень навчальних досягнень*

7. Обчисліть:  $\sqrt[4]{11 - \sqrt{40}} \cdot \sqrt[4]{\sqrt{40} + 11}$ .

8. Знайдіть значення виразу  $\frac{x^{\frac{1}{2}} - 5}{x - 5x^{\frac{1}{2}}}$ , якщо  $x = 2,5$ .

*Високий рівень навчальних досягнень*

9. Спростіть вираз  $\left( \frac{c^{0,5}}{c^{\frac{1}{2}} - d^{\frac{1}{2}}} - \frac{d}{c - c^{0,5} d^{0,5}} \right) \cdot \frac{5c^{1,5}}{\sqrt{c} + \sqrt{d}}$ .

**IV. Підбиття підсумків уроку**

**V. Домашнє завдання**

1. Завдання за підручником: \_\_\_\_\_

2. *Додаткове завдання.* Винесіть множник з-під знака кореня  $\sqrt{1 - 3a + 3a^2 - a^3}$ , якщо  $a \leq 1$ .

Клас

ТЕМА. РАДІАННЕ ВИМІРЮВАННЯ КУТІВ

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** сформувати поняття кута повороту, поняття радіана; сформувати вміння переходити від радіанної кута до градусної і навпаки. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Тип уроку:** засвоєння нових знань і вмінь.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

ХІД УРОКУ

**I. Організаційний етап**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**II. Аналіз контрольної роботи**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**III. Перевірка домашнього завдання**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**IV. Актуалізація опорних знань**

**Фронтальне опитування**

1. Сформулюйте означення кута.
2. Назвіть одиниці вимірювання кутів.
3. Чому дорівнює градусна міра прямого кута; розгорнутого кута?
4. Що таке  $1^\circ$ ?
5. Сформулюйте означення центрального кута.
6. Що називається дугою кола?
7. Як знайти довжину дуги кола, яка відповідає центральному куту  $n^\circ$ ?

**V. Вивчення нового матеріалу**

*План вивчення теми*

1. Означення кута повороту.
2. Додатні та від'ємні значення кутів повороту.
3. Що таке 1 радіан?
4. Перехід від градусної міри кута до радіанної.
5. Перехід від радіанної міри кута до градусної.
6. Одиничне коло. Поворот точки навколо початку координат.

## VI. Засвоєння нових знань

### 1. Робота з підручником

#### 2. Додаткові завдання

- 1) Знайдіть градусну міру кута, радіанна міра якого дорівнює:  
а)  $\frac{\pi}{2}$ ; б)  $\frac{3}{2}\pi$ ; в)  $\frac{2\pi}{3}$ ; г)  $\frac{4}{5}\pi$ ; д)  $2\pi$ ; е)  $-\frac{5\pi}{6}$ ; ж)  $12\pi$ ; з)  $10$ .
- 2) Виразіть кут  $\alpha$  в радіанах, якщо:  
а)  $\alpha = 54^\circ$ ; б)  $\alpha = 200^\circ$ ; в)  $\alpha = 225^\circ$ ; г)  $\alpha = 390^\circ$ ; д)  $\alpha = -45^\circ$ ; е)  $\alpha = -60^\circ$ .
- 3) Виразіть у радіанах кут, суміжний з кутом  $\alpha$ , якщо:  
а)  $\alpha = \frac{5\pi}{6}$ ; б)  $\alpha = \frac{11}{12}\pi$ ; в)  $\alpha = 0,3\pi$ .
- 4) Кути трикутника пропорційні числам 2, 3, 5. Знайдіть кути трикутника в радіанах. Визначте вид цього трикутника.
- 5) Виразіть у радіанах кути рівнобедреного прямокутного трикутника.
- 6) У рівнобедреному трикутнику кут при вершині дорівнює  $45^\circ$ . Виразіть у радіанах кути цього трикутника.
- 7) Скільки сторін має правильний багатокутник, зовнішній кут якого дорівнює  $\frac{\pi}{6}$ ?
- 8) Знайдіть координати точки одиничного кола, отриманої поворотом точки  $P(1; 0)$  на кут:  
а)  $\pi$ ;  $-\frac{3\pi}{2}$ ;  $-\frac{\pi}{2}$ ;  $\frac{\pi}{2}$ ;  $5\pi$ ;  $-5\pi$ ;  $4\pi$ ; б)  $360^\circ$ ;  $270^\circ$ ;  $-180^\circ$ ;  $720^\circ$ ;  $-450^\circ$ .
- 9) Визначте координатну чверть, у якій розташована точка, отримана поворотом точки  $P(1; 0)$  на кут:  
а)  $\frac{5\pi}{4}$ ; б)  $-\frac{14\pi}{3}$ ; в)  $380^\circ$ ; г)  $-380^\circ$ ; д) 4,5.
- 10) Запишіть усі кути, на які треба повернути точку  $P(1; 0)$ , щоб отримати точку: а)  $A(0; 1)$ ; б)  $B(-1; 0)$ ; в)  $C(1; 0)$ .
- 11) Накресліть коло з центром у початку координат і зобразіть кут повороту, який дорівнює: а)  $30^\circ$ ; б)  $-\frac{\pi}{3}$ ; в)  $-210^\circ$ ; г)  $\frac{5\pi}{6}$ .

## VII. Підбиття підсумків уроку

## VIII. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником:

2. Додаткове завдання. Запишіть усі кути, на які треба повернути точку  $P(1; 0)$ , щоб отримати точку: а)  $A\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}; \frac{1}{2}\right)$ ; б)  $B\left(-\frac{1}{2}; -\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ .
3. Повторити означення синуса, косинуса, тангенса гострого кута прямокутного трикутника.

Клас

**ТЕМА. СИНУС, КОСИНУС, ТАНГЕНС, КОТАНГЕНС КУТА.  
ТРИГОНОМЕТРИЧНІ ФУНКЦІЇ ЧИСЛОВОГО АРГУМЕНТУ**

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** сформувати поняття синуса, косинуса, тангенса, котангенса кута, тригонометричних функцій числового аргументу; домогтися засвоєння значень тригонометричних функцій окремих чисел, знаків синуса, косинуса, тангенса і котангенса в кожній із чотирьох координатних чвертей.

**Тип уроку:** засвоєння нових знань, умінь, навичок.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

**ХІД УРОКУ**

**I. Організаційний етап**

**II. Перевірка домашнього завдання**

**1. Перевірка завдання, заданого за підручником**

**2. Самостійна робота з подальшою взаємоперевіркою**  
Заповніть порожні місця в таблиці.

**Варіант 1**

Градуси		45	105		135			70		
Радіани	$\frac{\pi}{3}$			$\frac{2}{3}\pi$		$\frac{\pi}{5}$	$\frac{4}{5}\pi$		$\frac{7}{9}\pi$	$3\pi$

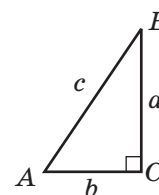
**Варіант 2**

Градуси	60		120	150		72			20	
Радіани		$\frac{\pi}{6}$			$\frac{5}{9}\pi$		$\frac{3}{5}\pi$	$\frac{3}{4}\pi$		$2,5\pi$

**III. Актуалізація опорних знань**

**Фронтальне опитування**

- Сформулюйте означення синуса, косинуса, тангенса гострого кута прямокутного трикутника.
- Користуючись *рисунком*, запишіть, чому дорівнює: а)  $\sin A$ ; б)  $\sin B$ ; в)  $\cos A$ ; г)  $\cos B$ ; д)  $\operatorname{tg} A$ ; е)  $\operatorname{tg} B$ .
- Чи залежить синус, косинус, тангенс гострого кута прямокутного трикутника від: а) величини кута; б) довжини сторін; в) розташування трикутника?



..... **IV. Вивчення нового матеріалу**

..... *План вивчення теми*

- ..... 1. Означення:
- ..... а) синуса кута; б) косинуса кута;
- ..... в) тангенса кута; г) котангенса кута.
- ..... 2. Тригонометричні функції числового аргументу.
- ..... 3. Значення синуса, косинуса, тангенса, котангенса окремих кутів
- ..... (чисел).
- ..... 4. Знаки тригонометричних функцій у кожній із чотирьох координатних чвертей.

..... **V. Засвоєння нових знань і вмінь**

..... **1. Робота з підручником** \_\_\_\_\_

..... \_\_\_\_\_

..... \_\_\_\_\_

..... **2. Додаткові завдання**

..... 1) Знайдіть найбільше і найменше значення виразу:

..... а)  $4 + \sin \alpha$ ; б)  $4 - \sin \alpha$ ; в)  $\cos \alpha + 6$ ; г)  $6 - \cos \alpha$ .

..... 2) Чи може набувати значення  $\frac{\sqrt{10}}{3}$ :

..... а)  $\sin \alpha$ ; б)  $\cos \alpha$ ; в)  $\operatorname{tg} \alpha$ ; г)  $\operatorname{ctg} \alpha$ ?

..... 3) Обчисліть:

..... а)  $\cos \pi + 5 \sin \frac{\pi}{2}$ ; б)  $\sin \pi - 3 \cos 0$ ; в)  $5 \operatorname{ctg} \frac{\pi}{2} - 7 \operatorname{tg} \pi$ ;

..... г)  $\operatorname{tg} 2\pi - 2 \operatorname{ctg} \frac{3\pi}{2}$ ; д)  $\sin \frac{\pi}{3} + \cos \frac{\pi}{6}$ ; е)  $\sin \frac{\pi}{4} - \cos \frac{\pi}{4}$ ;

..... ж)  $\sin \frac{\pi}{6} - \cos \frac{\pi}{3}$ ; з)  $\operatorname{tg} \frac{\pi}{4} + \operatorname{ctg} \frac{\pi}{6}$ ; і)  $\cos \frac{\pi}{2} + \operatorname{tg} \frac{\pi}{6}$ .

..... 4) Укажіть три значення  $x$ , при яких:

..... а)  $\sin x = 0$ ; б)  $\sin x = -1$ ; в)  $\sin x = 1$ ;

..... г)  $\cos x = 0$ ; д)  $\cos x = -1$ ; е)  $\cos x = 1$ .

..... 5) Який знак має:

..... а)  $\sin \alpha$ , якщо  $\alpha = 13^\circ, 103^\circ, 218^\circ, 302^\circ$ ;

..... б)  $\cos \alpha$ , якщо  $\alpha = 41^\circ, 179^\circ, 273^\circ, 354^\circ$ ;

..... в)  $\operatorname{tg} \alpha$ , якщо  $\alpha = 14^\circ, 86^\circ, 191^\circ, 311^\circ$ ;

..... г)  $\operatorname{ctg} \alpha$ , якщо  $\alpha = 67^\circ, 98^\circ, 195^\circ, 279^\circ$ ?

..... **VI. Підбиття підсумків уроку**

..... \_\_\_\_\_

..... \_\_\_\_\_

..... \_\_\_\_\_

..... **VII. Домашнє завдання**

..... 1. Завдання за підручником: \_\_\_\_\_

..... \_\_\_\_\_

..... \_\_\_\_\_

..... 2. *Додаткове завдання.* Відомо, що  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ . Порівняйте

.....  $2 \sin \alpha$  і  $\sin^2 \alpha$ .

Клас

**ТЕМА. СИНУС, КОСИНУС, ТАНГЕНС, КОТАНГЕНС КУТА.  
ТРИГОНОМЕТРИЧНІ ФУНКЦІЇ ЧИСЛОВОГО АРГУМЕНТУ**

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** удосконалити знання значень тригонометричних функцій окремих чисел, знаків синуса, косинуса, тангенса і котангенса в кожній із чотирьох координатних чвертей; удосконалити вміння застосовувати ці знання до розв'язування вправ.

**Тип уроку:** удосконалення знань і вмінь.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

**ХІД УРОКУ**

**I. Організаційний етап**

**II. Перевірка домашнього завдання**

**1. Перевірка завдання, заданого за підручником**

**2. Виконання тестових завдань**

**Варіант 1**

- 1) Якого з наведених значень може набувати  $\cos \alpha$ ?  
А)  $\frac{\sqrt{5}}{2}$ ; Б)  $\frac{\sqrt{11}}{3}$ ; В)  $\frac{\sqrt{7}}{3}$ ; Г)  $\sqrt{2}$ .
- 2) Яка з наведених функцій може набувати значення 0,98765?  
А)  $\sin \alpha$ ; Б)  $\cos \alpha$ ; В)  $\operatorname{ctg} \alpha$ ; Г) будь-яка.
- 3) Яка з наведених рівностей неправильна?  
А)  $\sin \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ; Б)  $\cos \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ; В)  $\operatorname{tg} \frac{\pi}{4} = \sqrt{3}$ ; Г)  $\operatorname{ctg} \frac{\pi}{2} = 0$ .
- 4) Знайдіть значення виразу  $2 \sin \frac{\pi}{3} - \operatorname{tg} \frac{\pi}{3}$ . А) 1; Б) 2; В) 0; Г)  $\frac{1}{2}$ .
- 5) Кутом якої чверті є кут  $\alpha$ , якщо  $\sin \alpha < 0$  і  $\cos \alpha > 0$ ?  
А) Першої; Б) другої; В) третьої; Г) четвертої.
- 6) Яка з наведених нерівностей неправильна?  
А)  $\sin 189^\circ < 0$ ; Б)  $\cos 137^\circ < 0$ ; В)  $\operatorname{tg} 194^\circ < 0$ ; Г)  $\operatorname{ctg} 144^\circ < 0$ .

**Варіант 2**

- 1) Якого з наведених значень може набувати  $\sin \alpha$ ?  
А)  $\frac{2}{\sqrt{3}}$ ; Б)  $\frac{3}{\sqrt{3}}$ ; В)  $\frac{\sqrt{5}}{3}$ ; Г)  $\frac{3}{2}$ .

..... 2) Яка з наведених функцій може набувати значення 0,12345?  
.....

A)  $\sin \alpha$ ; Б)  $\cos \alpha$ ; В)  $\operatorname{tg} \alpha$ ; Г) будь-яка.

..... 3) Яка з наведених рівностей неправильна?  
.....

A)  $\sin \frac{\pi}{6} = 1$ ; Б)  $\cos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$ ; В)  $\operatorname{tg} \frac{\pi}{4} = 1$ ; Г)  $\operatorname{ctg} \frac{\pi}{4} = 1$ .

..... 4) Знайдіть значення виразу  $\sqrt{3} \operatorname{tg} \frac{\pi}{6} - 2 \cos \frac{\pi}{6}$ . А) 1; Б) 0; В) -1; Г)  $\frac{3}{2}$ .  
.....

..... 5) Кутом якої чверті є кут  $\alpha$ , якщо  $\sin \alpha > 0$  і  $\cos \alpha < 0$ ?

A) Першої; Б) другої; В) третьої; Г) четвертої.

..... 6) Яка з наведених нерівностей неправильна?

A)  $\sin 138^\circ > 0$ ; Б)  $\cos 195^\circ > 0$ ; В)  $\operatorname{tg} 205^\circ > 0$ ; Г)  $\operatorname{ctg} 179^\circ < 0$ .

### ..... III. Удосконалення знань і вмінь

#### ..... 1. Робота з підручником

---

#### ..... 2. Додаткові завдання

..... 1) Обчисліть: а)  $3 \cos \frac{\pi}{3} - 2 \sin \frac{\pi}{6} + 3 \operatorname{tg} \frac{\pi}{4} - \operatorname{ctg} \frac{\pi}{4}$ ;

..... б)  $\sin(-\pi) + 2 \cos\left(-\frac{\pi}{2}\right) - 3 \sin \frac{\pi}{4} + 3 \cos\left(-\frac{\pi}{4}\right)$ ;

..... в)  $6 \operatorname{tg}\left(-\frac{\pi}{3}\right) \cdot \operatorname{ctg}\left(-\frac{\pi}{6}\right) + \sin\left(-\frac{\pi}{2}\right) - 5 \cos(-\pi)$ .

..... 2) Знайдіть значення виразу: а)  $\sin \alpha - \cos \alpha$ , якщо  $\alpha = 0$ ;  $\frac{\pi}{2}$ ;  $\pi$ ;  $2\pi$ ;

..... б)  $2 \sin \alpha + \cos 2\alpha$ , якщо  $\alpha = 0$ ;  $\frac{\pi}{6}$ ;  $\frac{\pi}{2}$ ;  $\pi$ ;

..... в)  $3 \sin \alpha - \cos 3\alpha$ , якщо  $\alpha = 0$ ;  $\frac{\pi}{6}$ ;  $\frac{\pi}{3}$ ;  $\frac{\pi}{2}$ ;

..... г)  $\sin 3\alpha + \cos \alpha$ , якщо  $\alpha = 0$ ;  $\frac{\pi}{6}$ ;  $\frac{\pi}{3}$ ;  $\pi$ .

..... 3) Знайдіть значення виразу: а)  $\frac{\sin 2\alpha - \cos \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha}{\cos \alpha - \sin \alpha + \operatorname{ctg} \alpha}$ , якщо  $\alpha = \frac{\pi}{4}$ ;

..... б)  $\frac{3 \sin(\alpha + \beta)}{\sin(\alpha - \beta) - 3 \cos \alpha}$ , якщо  $\alpha = \frac{\pi}{3}$ ;  $\beta = \frac{\pi}{6}$ .

..... 4) Чи правильна нерівність:

..... а)  $\sin \frac{\pi}{4} + \cos \frac{\pi}{4} > 1$ ; б)  $2 \sin \frac{\pi}{3} + \cos \frac{\pi}{2} > 2$ ?

### ..... IV. Підбиття підсумків уроку

---

### ..... V. Домашнє завдання

..... 1. Завдання за підручником: \_\_\_\_\_

..... 2. Додаткове завдання. Доведіть, що  $\sin \frac{\pi}{3} \cdot \operatorname{tg} \frac{\pi}{3} = \operatorname{ctg}^2 \frac{\pi}{6} \left(1 - \sin^2 \frac{\pi}{4}\right)$ .



ТЕМА. **ОСНОВНІ СПІВВІДНОШЕННЯ МІЖ ТРИГОНОМЕТРИЧНИМИ  
ФУНКЦІЯМИ ОДНОГО АРГУМЕНТУ**

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** домогтися засвоєння основних співвідношень між тригонометричними функціями одного аргументу; сформулювати вміння виконувати вправи, що передбачають застосування цих співвідношень. \_\_\_\_\_

**Тип уроку:** засвоєння нових знань і вмінь.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

## ХІД УРОКУ

## I. Організаційний етап

## II. Перевірка домашнього завдання

## 1. Перевірка завдання, заданого за підручником

## 2. Виконання усних вправ

- 1) Укажіть у таблиці, зображеній на дошці, відповідний знак синуса, косинуса, тангенса і котангенса:

$\alpha$	$85^\circ$	$116^\circ$	$208^\circ$	$290^\circ$	$367^\circ$	$-1^\circ$	$-43^\circ$	$-105^\circ$
$\sin\alpha$								
$\cos\alpha$								
$\operatorname{tg}\alpha$								
$\operatorname{ctg}\alpha$								

- 2) Укажіть найбільше і найменше значення виразу:

а)  $-7 \sin x$ ; б)  $3 \cos x - 3$ ; в)  $\frac{1}{2 + \sin x}$ .

- 3) Укажіть декілька кутів  $\alpha$ , при яких не має змісту вираз:

а)  $\operatorname{tg}\alpha$ ; б)  $\operatorname{ctg}\alpha$ .

4) Обчисліть: а)  $\cos 0 + \sin \frac{\pi}{2}$ ; б)  $\sin 0 + 2 \cos \frac{\pi}{3}$ ; в)  $\operatorname{tg} \frac{\pi}{4} + \sin \pi$ ;

г)  $4 \sin \frac{\pi}{2} - 3 \cos \pi$ ; д)  $\operatorname{tg} \frac{\pi}{4} \cdot \sin \frac{\pi}{3} \cdot \operatorname{ctg} \frac{\pi}{6}$ ; е)  $\sin \frac{\pi}{6} + \sin \frac{\pi}{3} + \sin \frac{\pi}{2}$ .

- 5) Назвіть кут, синус якого більший за тангенс цього кута.

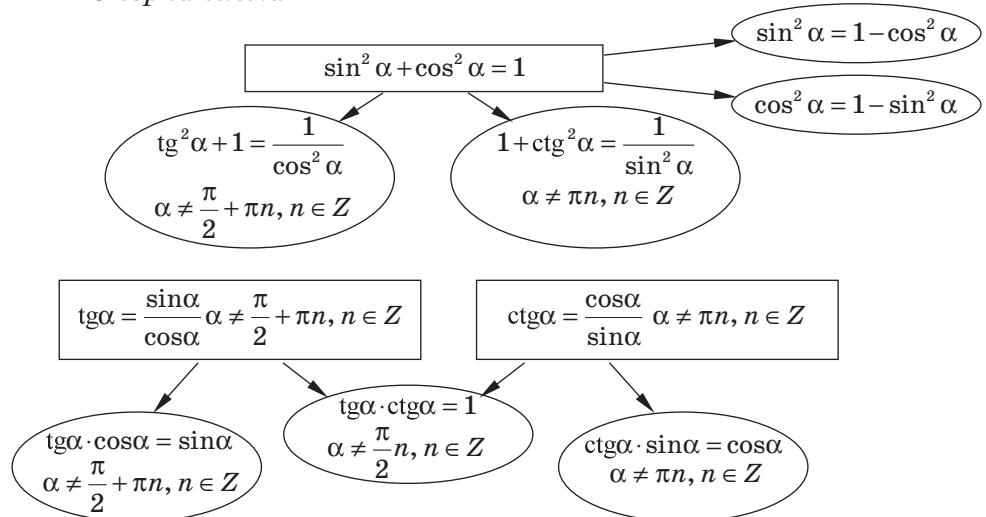
- 6) Спростуйте висловлювання «Рівність  $\sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right) = \sin x + \sin \frac{\pi}{6}$  завжди правильна» двома контрприкладми. Знайдіть умову, за якої ця рівність правильна.

### III. Вивчення нового матеріалу

*План вивчення теми*

1. Основні співвідношення між тригонометричними функціями одного аргументу.

*Опорна схема*



2. Приклади застосування основних співвідношень між тригонометричними функціями одного аргументу:

### IV. Засвоєння нових знань і вмінь

#### 1. Робота з підручником

#### 2. Додаткові завдання

- 1) Чи можуть  $\sin \alpha$  і  $\cos \alpha$  одночасно дорівнювати: а) 1; б)  $-1$ ; в) 0?
- 2) Чи можуть  $\operatorname{tg} \alpha$  і  $\operatorname{ctg} \alpha$  за абсолютною величиною бути обидва: а) більшими від 1; б) меншими від 1?
- 3) Чи може одне з чисел  $\operatorname{tg} \alpha$  і  $\operatorname{ctg} \alpha$  бути додатним, а друге від'ємним?
- 4) Доведіть тотожність: а)  $\operatorname{tg}^2 \alpha - \sin^2 \alpha = \operatorname{tg}^2 \alpha \cdot \sin^2 \alpha$ ; б)  $\frac{\sin^3 \alpha + \cos^3 \alpha}{1 - \sin \alpha \cdot \cos \alpha} = \sin \alpha + \cos \alpha$ .
- 5) Знайдіть значення виразу: а)  $\frac{3 \sin \alpha - \cos \alpha}{\sin \alpha + 2 \cos \alpha}$ , якщо  $\operatorname{tg} \alpha = 2$ ; б)  $\operatorname{ctg}^2 \alpha - \cos^2 \alpha$ , якщо  $\sin \alpha = \frac{3}{5}$ .

### V. Підбиття підсумків уроку

### VI. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником: \_\_\_\_\_
2. *Додаткове завдання.* Дано:  $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ ,  $\sin \alpha = 1 + b$ . Знайдіть  $\cos \alpha$ . Яких значень може набувати число  $b$ ?

**ТЕМА. ОСНОВНІ СПІВВІДНОШЕННЯ МІЖ ТРИГОНОМЕТРИЧНИМИ ФУНКЦІЯМИ ОДНОГО АРГУМЕНТУ**

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** удосконалити вміння застосовувати основні співвідношення між тригонометричними функціями одного аргументу до розв'язування задач, зокрема сформувані вміння знаходити тригонометричні функції кута за значенням якої-небудь однієї з них. \_\_\_\_\_

**Тип уроку:** удосконалення знань і вмінь.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

**ХІД УРОКУ**

**I. Організаційний етап**

**II. Перевірка домашнього завдання**

**1. Перевірка завдання, заданого за підручником**

**2. Самостійна робота з подальшою взаємоперевіркою**

Варіант 1	Варіант 2
<b>1) Спростіть вираз:</b>	
а) $\sin^2 \beta - \sin^2 \beta \cdot \cos^2 \beta$ ; б) $\cos^4 \beta + \cos^2 \beta \cdot \sin^2 \beta$ ; в) $\operatorname{tg}^2 \beta \cdot \operatorname{ctg}^2 \beta - \cos^2 \beta$ ; г) $\frac{1 - \sin^2 \beta}{\cos^2 \beta - 1}$	а) $\cos^2 \beta - \cos^2 \beta \cdot \sin^2 \beta$ ; б) $\sin^4 \beta + \sin^2 \beta \cdot \cos^2 \beta$ ; в) $\operatorname{tg}^2 \beta \cdot \operatorname{ctg}^2 \beta - \sin^2 \beta$ ; г) $\frac{1 - \cos^2 \beta}{\sin^2 \beta - 1}$
<b>2) Доведіть тотожність:</b>	
а) $\sin \alpha = \cos \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha$ ; б) $\frac{\operatorname{ctg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha} + 1 = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$ ; в) $\frac{\operatorname{ctg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha} = \cos^2 \alpha$ ; г) $\frac{1 + \operatorname{ctg} \alpha}{1 + \operatorname{tg} \alpha} = \operatorname{ctg} \alpha$	а) $\cos \alpha = \sin \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha$ ; б) $\frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{ctg} \alpha} + 1 = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$ ; в) $\frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha} = \sin^2 \alpha$ ; г) $\frac{1 + \operatorname{tg} \alpha}{1 + \operatorname{ctg} \alpha} = \operatorname{tg} \alpha$
<b>3) Доведіть, що при всіх допустимих значеннях <math>\beta</math> значення виразу не залежить від <math>\beta</math></b>	
$\frac{1 + 2 \sin \beta \cdot \cos \beta}{(\sin \beta + \cos \beta)^2}$	$\frac{\sin^2 \beta - \cos^2 \beta + 1}{\sin^2 \beta}$
<b>4) Спростіть вираз і знайдіть його значення</b>	
$1 - \sin \alpha \cdot \cos \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha$ , якщо $\sin \alpha = 0,7$	$1 - \sin \alpha \cdot \cos \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha$ , якщо $\cos \alpha = 0,9$

..... **III. Актуалізація опорних знань**

..... **Виконання усних вправ**

- ..... Укажіть знак: а)  $\cos \alpha$ , якщо  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ ; б)  $\sin \alpha$ , якщо  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ ;  
..... в)  $\operatorname{tg} \alpha$ , якщо  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ ; г)  $\operatorname{ctg} \alpha$ , якщо  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ ;  
..... д)  $\sin \alpha$ , якщо  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ ; е)  $\cos \alpha$ , якщо  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ ;  
..... ж)  $\operatorname{tg} \alpha$ , якщо  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ ; з)  $\sin \alpha$ , якщо  $\alpha$  — кут IV чверті;  
..... и)  $\cos \alpha$ , якщо  $\alpha$  — кут II чверті; к)  $\operatorname{ctg} \alpha$ , якщо  $\alpha$  — кут I чверті.

..... **IV. Удосконалення знань і вмінь**

..... **1. Робота з підручником** \_\_\_\_\_

..... **2. Додаткові завдання**

- ..... 1) Знайдіть: а)  $\operatorname{tg} \alpha$ , якщо  $\sin \alpha = \frac{9}{41}$  і  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ ;  
..... б)  $\cos \alpha$ , якщо  $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{1}{3}$  і  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .  
..... 2) Відомо, що  $\alpha$  — кут II чверті. Знайдіть:  
..... а)  $\operatorname{ctg} \alpha$ , якщо  $\cos \alpha = -\frac{4}{5}$ ; б)  $\sin \alpha$ , якщо  $\operatorname{tg} \alpha = -1$ .  
..... 3) Знайдіть значення тригонометричних функцій кута  $\alpha$ , якщо  
..... відомо, що: а)  $\sin \alpha = \frac{3}{5}$  і  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ ; б)  $\cos \alpha = \frac{8}{17}$  і  $\alpha$  — кут I чверті;  
..... в)  $\operatorname{tg} \alpha = -\frac{\sqrt{3}}{3}$  і  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ ; г)  $\operatorname{ctg} \alpha = -2,5$  і  $\alpha$  — кут IV чверті.  
..... 4) Відомо, що: а)  $\sin \alpha = 0,62$  і  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ ; б)  $\operatorname{tg} \alpha = -2,1$  і  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ ;  
..... в)  $\cos \alpha = -0,23$  і  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ ; г)  $\operatorname{ctg} \alpha = 2,2$  і  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ .  
..... Обчисліть значення решти тригонометричних функцій кута  $\alpha$ .  
..... Відповідь округліть до сотих.  
..... 5) Обчисліть значення решти тригонометричних функцій, якщо  
..... відомо, що  $\operatorname{tg} \alpha = k^{-1}$ ,  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .

..... **V. Підбиття підсумків уроку**

..... **VI. Домашнє завдання**

- ..... 1. Завдання за підручником: \_\_\_\_\_
- ..... 2. *Додаткове завдання.* Знайдіть значення решти тригонометричних функцій кута  $\varphi$ , якщо:
- ..... а)  $\sin \varphi = \frac{2\sqrt{ab}}{a+b}$  ( $a > b > 0$ ) і  $0 < \varphi < \frac{\pi}{2}$ ; б)  $\operatorname{tg} \varphi = a^2 - 1$  ( $|a| \leq 1$ ) і  $\frac{\pi}{2} < \varphi < \pi$ .

ТЕМА. ПЕРІОДИЧНІСТЬ ФУНКЦІЙ. ВЛАСТИВОСТІ  
ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ ФУНКЦІЙ

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** сформувати поняття періодичної функції; домогтися засвоєння таких властивостей тригонометричних функцій як періодичність, парність, непарність. \_\_\_\_\_

**Тип уроку:** засвоєння нових знань і вмінь.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

## ХІД УРОКУ

## I. Організаційний етап

## II. Перевірка домашнього завдання

## 1. Перевірка завдання, заданого за підручником

## 2. Виконання тестових завдань

## Варіант 1

1) Обчисліть  $\cos \alpha$ , якщо  $\sin \alpha = -0,8$ ,  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ .

А) 0,2; Б) -0,6; В) 0,18; Г) 0,6.

2) Обчисліть  $\operatorname{tg} \alpha$ , якщо  $\cos \alpha = -\frac{24}{25}$ ,  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .

А)  $\frac{7}{24}$ ; Б)  $\frac{24}{7}$ ; В)  $-\frac{7}{24}$ ; Г)  $\frac{7}{25}$ .

3) Обчисліть  $\operatorname{ctg} \alpha$ , якщо  $\sin \alpha = -\frac{7}{25}$ ,  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .

А)  $\frac{24}{7}$ ; Б)  $-\frac{24}{7}$ ; В)  $\frac{7}{24}$ ; Г)  $-\frac{7}{24}$ .

4) Обчисліть  $\operatorname{tg} \alpha$ , якщо  $\operatorname{ctg} \alpha = 1\frac{1}{2}$ ,  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ . А)  $\frac{3}{2}$ ; Б)  $-\frac{3}{2}$ ; В)  $\frac{2}{3}$ ; Г)  $-\frac{2}{3}$ .

## Варіант 2

1) Обчисліть  $\cos \alpha$ , якщо  $\sin \alpha = 0,6$ ,  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .

А) -0,8; Б) 0,4; В) 0,8; Г) -0,2.

2) Обчисліть  $\operatorname{ctg} \alpha$ , якщо  $\sin \alpha = \frac{24}{25}$ ,  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .

А)  $\frac{7}{24}$ ; Б)  $-\frac{7}{24}$ ; В)  $\frac{24}{7}$ ; Г)  $-\frac{24}{7}$ .

3) Обчисліть  $\operatorname{tg} \alpha$ , якщо  $\cos \alpha = -\frac{12}{13}$ ,  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .

А)  $-\frac{5}{12}$ ; Б)  $\frac{5}{12}$ ; В)  $\frac{12}{5}$ ; Г)  $-\frac{12}{5}$ .

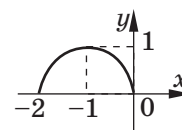
4) Обчисліть  $\operatorname{ctg}\alpha$ , якщо  $\operatorname{tg}\alpha = 2\frac{2}{5}$ ,  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ .

А)  $-\frac{12}{5}$ ; Б)  $\frac{5}{12}$ ; В)  $-\frac{5}{12}$ ; Г)  $\frac{7}{12}$ .

### III. Актуалізація опорних знань

#### Фронтальне опитування

- 1) Сформулюйте означення парної функції.
- 2) Яка властивість графіка парної функції?
- 3) Чи є парною функція: а)  $f(x) = 2x$ ; б)  $f(x) = x + 2$ ; в)  $f(x) = x^2$ ?
- 4) Яка функція називається непарною?
- 5) Яка властивість графіка непарної функції?
- 6) Чи є непарною функція: а)  $f(x) = 3x$ ; б)  $f(x) = \frac{x}{3}$ ; в)  $f(x) = x^3$ ?
- 7) Добудуйте графік функції  $y = f(x)$ , якщо її областю визначення є проміжок  $[-2; 2]$  і функція  $y = f(x)$  є: а) парною; б) непарною.



### IV. Вивчення нового матеріалу

#### План вивчення теми

1. Область визначення функцій  $y = \sin x$  і  $y = \cos x$ .
2. Множина значень функцій  $y = \sin x$  і  $y = \cos x$ .
3. Область визначення функцій  $y = \operatorname{tg} x$  і  $y = \operatorname{ctg} x$ .
4. Множина значень функцій  $y = \operatorname{tg} x$  і  $y = \operatorname{ctg} x$ .
5. Парність функції  $y = \cos x$ .
6. Непарність функцій  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ .
7. Означення періодичності функції, періода функції.
8. Знаходження періода функції  $y = A \cdot f(kx + b)$  ( $A, k, b$  — const,  $k \neq 0$ ) за умови періодичності функції  $y = f(x)$ .
9. Періодичність тригонометричних функцій.
10. Особливість графіка періодичної функції.

### V. Засвоєння нових знань і вмінь

#### 1. Робота з підручником

#### 2. Додаткові завдання

- 1) Знайдіть область визначення функції:  
а)  $y = \sin 2x$ ; б)  $y = \cos \frac{x}{2}$ ; в)  $y = \operatorname{tg} 2x$ ; г)  $y = \operatorname{ctg} \frac{x}{2}$ .
- 2) Знайдіть множину значень функції: а)  $y = 1 + \sin x$ ; б)  $y = 1 - \cos x$ .
- 3) З'ясуйте, чи є задана функція парною або непарною:  
а)  $y = \cos 3x$ ; б)  $y = 2 \sin 4x$ ; в)  $y = \operatorname{tg} \frac{x}{2}$ ; г)  $y = \operatorname{ctg} 2x$ .
- 4) Доведіть, що задана функція є періодичною з періодом  $T$ , якщо  
а)  $y = \sin 2x$ ,  $T = \pi$ ; б)  $y = \cos \frac{x}{2}$ ,  $T = 4\pi$ ; в)  $y = \operatorname{tg} 2x$ ,  $T = \frac{\pi}{2}$ .

### VI. Підбиття підсумків уроку

### VII. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником:

Клас

ТЕМА. **ВЛАСТИВОСТІ ТА ГРАФІКИ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ ФУНКЦІЙ**

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** сформувати вміння будувати графіки функцій  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ; домогтися засвоєння властивостей цих функцій. \_\_\_\_\_

**Тип уроку:** засвоєння нових знань і вмінь.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

ХІД УРОКУ

**I. Організаційний етап**

**II. Перевірка домашнього завдання**

**1. Перевірка завдання, заданого за підручником**

**2. Математичний диктант**

- 1) Областю визначення функції  $y = \sin \frac{x}{2} \left[ y = \cos \frac{x}{3} \right]$  є...
- 2) Областю визначення функції  $y = 2 \operatorname{tg} x \left[ y = 3 \operatorname{ctg} x \right]$  є...
- 3) Множиною значень функції  $y = 1 + \cos x \left[ y = \sin x + 1 \right]$  є...
- 4) Множиною значень функції  $y = 2 + \operatorname{tg} x \left[ y = \operatorname{ctg} x + 1 \right]$  є...
- 5) Функція  $y = \frac{\sin x}{x} \left[ y = x \cdot \cos x \right]$  є... (парною чи непарною).
- 6) Функція  $y = \operatorname{ctg} 3x \left[ y = \operatorname{tg} 2x \right]$  є... (парною чи непарною).
- 7) Найменшим додатним періодом функції  $y = \sin \left( x - \frac{\pi}{4} \right)$   
 $\left[ y = \cos \left( x + \frac{\pi}{3} \right) \right]$  є...
- 8) Найменшим додатним періодом функції  $y = \cos 4x \left[ y = \sin \frac{x}{4} \right]$  є...
- 9) Найменшим додатним періодом функції  $y = \frac{1}{2} \operatorname{ctg} x \left[ y = 2 \operatorname{tg} x \right]$  є...

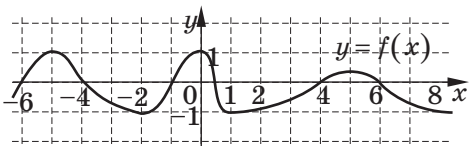
**III. Актуалізація опорних знань**

**Фронтальне опитування**

1. Сформулюйте означення функції:
  - а) зростаючої на деякій множині; б) спадної на деякій множині.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. Опишіть «поведінку» графіка функції:  
а) зростаючої на деякій множині; б) спадної на деякій множині.  
3. Назвіть, користуючись графіком, проміжки зростання і спадання функції  $y = f(x)$ .



**IV. Вивчення нового матеріалу**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

*План вивчення теми*

- Означення та знаходження за графіком:
  - нулів функції; б) проміжків знакосталості функції;
  - найбільшого та найменшого значень функції.
- Побудова графіка функції  $y = \sin x$ .
- Властивості функції  $y = \sin x$ .
- Побудова графіка функції  $y = \cos x$ .
- Властивості функції  $y = \cos x$ .

**V. Засвоєння нових знань і вмінь**

.....  
.....  
.....

**1. Робота з підручником** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**2. Додаткові завдання**

- Використовуючи властивість зростання або спадання функції  $y = \sin x$ , порівняйте числа: а)  $\sin \frac{7\pi}{10}$  і  $\sin \frac{13\pi}{10}$ ; б)  $\sin \frac{13\pi}{7}$  і  $\sin \frac{11\pi}{7}$ ;  
в)  $\sin\left(-\frac{7\pi}{8}\right)$  і  $\sin\left(-\frac{8\pi}{9}\right)$ ; г)  $\sin\left(-\frac{8\pi}{7}\right)$  і  $\sin\left(-\frac{9\pi}{8}\right)$ .
- Використовуючи властивість зростання або спадання функції  $y = \cos x$ , порівняйте числа: а)  $\cos \frac{\pi}{7}$  і  $\cos \frac{8\pi}{9}$ ; б)  $\cos \frac{8\pi}{7}$  і  $\cos \frac{10\pi}{7}$ ;  
в)  $\cos\left(-\frac{6\pi}{7}\right)$  і  $\cos\left(-\frac{\pi}{8}\right)$ ; г)  $\cos\left(-\frac{8\pi}{7}\right)$  і  $\cos\left(-\frac{9\pi}{7}\right)$ .
- За графіком функції  $y = \sin x$  визначте, які числа мають синус, що дорівнює: а)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ; б)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ; в)  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ ; г)  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ .
- За графіком функції  $y = \cos x$  визначте, які числа мають косинус, що дорівнює: а)  $\frac{1}{2}$ ; б)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ; в)  $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ ; г)  $-\frac{1}{2}$ .

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**VI. Підбиття підсумків уроку**

.....  
.....  
.....

**VII. Домашнє завдання**

1. Завдання за підручником: \_\_\_\_\_

2. *Додаткове завдання.* Знайдіть множину значень функції:  
а)  $y = \sin x$ , якщо  $x \in \left[\frac{\pi}{6}; \pi\right]$ ; б)  $y = \cos x$ , якщо  $x \in \left[\frac{\pi}{3}; \pi\right]$ .

.....  
.....  
.....



ТЕМА. **ВЛАСТИВОСТІ ТА ГРАФІКИ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ ФУНКЦІЙ**

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** сформувати вміння будувати графіки функцій  $y = \operatorname{tg}x$ ,  $y = \operatorname{ctg}x$ ; домогтися засвоєння властивостей цих функцій. \_\_\_\_\_**Тип уроку:** засвоєння нових знань і вмінь. \_\_\_\_\_**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

## ХІД УРОКУ

**I. Організаційний етап****II. Перевірка домашнього завдання****1. Перевірка завдання, заданого за підручником****2. Виконання усних вправ**

1. Користуючись графіком функції  $y = \sin x$ :
  - 1) з'ясуйте, при яких значеннях  $x$ , що належать проміжку  $[0; 3\pi]$ , функція  $y = \sin x$  набуває: а) значень, які дорівнюють  $0$ ;  $1$ ;  $-1$ ;
  - б) додатних значень; в) від'ємних значень.
  - 2) З'ясуйте, зростає чи спадає функція  $y = \sin x$  на проміжку:
    - а)  $\left[\frac{3\pi}{2}; \frac{5\pi}{2}\right]$ ; б)  $\left[\frac{\pi}{2}; \pi\right]$ ; в)  $\left[-\pi; -\frac{\pi}{2}\right]$ ; г)  $\left[-\frac{3\pi}{2}; -\frac{\pi}{2}\right]$ ; д)  $[2; 4]$ ; е)  $[6; 7]$ .
  - 3) Розбийте поданий проміжок на два проміжки так, щоб на одному з них функція  $y = \sin x$  зростала, а на другому спадала:
    - а)  $[0; \pi]$ ; б)  $\left[\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$ ; в)  $[-\pi; 0]$ ; г)  $[-2\pi; -\pi]$ .
2. Користуючись графіком функції  $y = \cos x$ :
  - 1) з'ясуйте, при яких значеннях  $x$ , що належать проміжку  $[0; 3\pi]$ , функція  $y = \cos x$  набуває: а) значень, які дорівнюють  $0$ ;  $1$ ;  $-1$ ;
  - б) додатних значень; в) від'ємних значень.
  - 2) З'ясуйте, зростає чи спадає функція  $y = \cos x$  на проміжку:
    - а)  $[3\pi; 4\pi]$ ; б)  $[-2\pi; -\pi]$ ; в)  $\left[2\pi; \frac{5\pi}{2}\right]$ ; г)  $\left[-\frac{\pi}{2}; 0\right]$ ; д)  $[1; 3]$ ; е)  $[-2; -1]$ .
  - 3) Розбийте поданий проміжок на два проміжки так, щоб на одному з них функція  $y = \cos x$  зростала, а на другому спадала:
    - а)  $\left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$ ; б)  $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$ ; в)  $\left[0; \frac{3\pi}{2}\right]$ ; г)  $\left[-\pi; \frac{\pi}{2}\right]$ .

.....  
.....  
.....  
3. Які з наведених чисел належать множині значень функції  
 $y = \sin x$ : а)  $\frac{\sqrt{17}}{4}$ ; б) 0,9; в)  $-\frac{\sqrt{5}}{3}$ ; г)  $-\frac{3}{2}$ ; д)  $\frac{5}{3}$ ; е)  $2\sqrt{2}$ ; ж)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ?

.....  
.....  
.....  
4. Які з наведених чисел не належать множині значень функції  
 $y = \cos x$ : а)  $\frac{3}{7}$ ; б)  $\frac{7}{3}$ ; в)  $-\frac{\sqrt{7}}{3}$ ; г) -0,853; д)  $\frac{5}{\sqrt{26}}$ ; е) 0,01; ж) 1,001?

### III. Вивчення нового матеріалу

*План вивчення теми*

1. Побудова графіка функції  $y = \operatorname{tg} x$ .
2. Властивості функції  $y = \operatorname{tg} x$ .
3. Побудова графіка функції  $y = \operatorname{ctg} x$ .
4. Властивості функції  $y = \operatorname{ctg} x$ .

### IV. Засвоєння нових знань і вмінь

#### 1. Робота з підручником

#### 2. Додаткові завдання

1) Використовуючи властивість зростання функції  $y = \operatorname{tg} x$ , порівняйте числа:

а)  $\operatorname{tg} \frac{\pi}{3}$  і  $\operatorname{tg} \frac{\pi}{7}$ ; б)  $\operatorname{tg} \left( \frac{7\pi}{8} \right)$  і  $\operatorname{tg} \left( \frac{8\pi}{9} \right)$ ;

в)  $\operatorname{tg} \left( -\frac{7\pi}{8} \right)$  і  $\operatorname{tg} \left( -\frac{8\pi}{9} \right)$ ; г)  $\operatorname{tg} \left( -\frac{\pi}{5} \right)$  і  $\operatorname{tg} \left( -\frac{\pi}{7} \right)$ .

2) Використовуючи властивість спадання функції  $y = \operatorname{ctg} x$ , порівняйте числа:

а)  $\operatorname{ctg} \left( \frac{\pi}{8} \right)$  і  $\operatorname{ctg} \left( \frac{\pi}{11} \right)$ ; б)  $\operatorname{ctg} \left( \frac{3\pi}{8} \right)$  і  $\operatorname{ctg} \left( \frac{5\pi}{4} \right)$ ;

в)  $\operatorname{ctg} \left( -\frac{3\pi}{4} \right)$  і  $\operatorname{ctg} \left( -\frac{4\pi}{3} \right)$ ; г)  $\operatorname{ctg} \left( -\frac{3\pi}{8} \right)$  і  $\operatorname{ctg} \left( -\frac{\pi}{4} \right)$ .

### V. Підбиття підсумків уроку

### VI. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником:

#### 2. Додаткове завдання

1) Знайдіть множину значень функції  $y = \operatorname{tg} x$ , якщо  $x \in \left[ -\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{3} \right]$ .

2) Знайдіть множину значень функції  $y = \operatorname{ctg} x$ , якщо  $x \in \left( \frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{2} \right)$ .

3. Повторити: перетворення графіків функцій:

$$f(x) \rightarrow f(x) \pm a; f(x) \rightarrow f(x \pm a); f(x) \rightarrow kf(x); f(x) \rightarrow f(kx).$$

Клас

ТЕМА. **ВЛАСТИВОСТІ ТА ГРАФІКИ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ ФУНКЦІЙ**

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** сформувати вміння будувати графіки тригонометричних функцій, застосовуючи елементарні перетворення графіків функцій. \_\_\_\_\_

**Тип уроку:** засвоєння нових знань і вмінь.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

ХІД УРОКУ

**I. Організаційний етап**

**II. Перевірка домашнього завдання**

**1. Перевірка завдання, заданого за підручником**

**2. Виконання усних вправ**

- 1) Користуючись графіком функції  $y = \operatorname{tg}x$ , з'ясуйте, при яких значеннях  $x$  із проміжка  $[-\pi; 2\pi]$  функція  $y = \operatorname{tg}x$  набуває:
  - а) значень, що дорівнюють 0; 1; -1; б) додатних значень;
  - в) від'ємних значень.
- 2) Користуючись графіком функції  $y = \operatorname{ctg}x$ , з'ясуйте, при яких значеннях  $x$  із проміжка  $[-\frac{\pi}{2}; \frac{5\pi}{2}]$  функція  $y = \operatorname{ctg}x$  набуває:
  - а) значень, що дорівнюють 0; 1; -1; б) додатних значень;
  - в) від'ємних значень.

**III. Актуалізація опорних знань і вмінь**

**1. Математичний диктант**

Вставте пропущені слова в тексти:

- 1) Для того, щоб побудувати графік функції  $y = f(x) + a$  [ $y = f(x) - b$ ], необхідно графік функції ... перенести на ... одиниць ...
- 2) Для того, щоб побудувати графік функції  $y = f(x - m)$  [ $y = f(x + n)$ ], необхідно графік функції ... перенести на ... одиниць ...
- 3) Для того, щоб побудувати графік функції  $y = kf(x)$  [ $y = f(px)$ ], необхідно графік функції ... розтягнути відносно ... або стиснути вздовж осі ...
- 4) Для того, щоб побудувати графік функції  $y = -f(x)$  [ $y = -g(x)$ ], необхідно графік функції ... відобразити симетрично осі ...

**2. Практична робота**

- 1) На *рисунку 1* зображено графік функції  $y = f(x)$ . Побудуйте графік функції: а)  $y = f(x) + 2$ ; б)  $y = f(x) - 1$ .
- 2) На *рисунку 2* зображено графік функції  $y = f(x)$ . Побудуйте графік функції: а)  $y = f(x + 1)$ ; б)  $y = f(x - 3)$ .

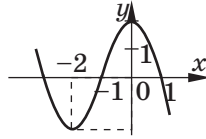


Рис. 1

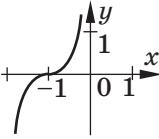


Рис. 2

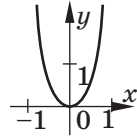


Рис. 3

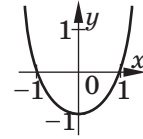


Рис. 4

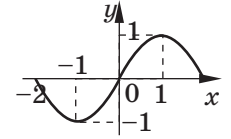


Рис. 5

- 3) На *рисунку 3* зображено графік функції  $y = f(x)$ . Побудуйте графік функції  $y = f(x - 2) + 1$ .
- 4) На *рисунку 4* зображено графік функції  $y = f(x)$ . Побудуйте графік функції: а)  $y = f(3x)$ ; б)  $y = f\left(\frac{1}{2}x\right)$ .
- 5) На *рисунку 5* зображено графік функції  $y = f(x)$ . Побудуйте графік функції: а)  $y = 2f(x)$ ; б)  $y = \frac{1}{2}f(x)$ .

**IV. Вивчення нового матеріалу**

Приклади побудови графіків тригонометричних функцій за допомогою геометричних перетворень:

**V. Засвоєння нових знань і вмінь**

**1. Робота з підручником**

**2. Додаткові завдання**

- 1) Побудуйте графік функції: а)  $y = \sin x + 1$ ; б)  $y = 2 + \cos x$ .  
Укажіть проміжки зростання і спадання кожної із функцій.
- 2) Побудуйте графік функції: а)  $y = 3 \sin x$ ; б)  $y = 2 \cos x$ . Укажіть область визначення і множину значень кожної з функцій.
- 3) Побудуйте графік функції: а)  $y = \sin 3x$ ; б)  $y = \cos \frac{x}{2}$ . Укажіть область визначення і множину значень кожної з функцій.
- 4) Побудуйте графік і дослідіть функцію:  
а)  $y = \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$ ; б)  $y = \cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$ .  
Укажіть значення  $x$  із проміжка  $[-2\pi; 2\pi]$ , при яких  $y = 0$ .

**VI. Підбиття підсумків уроку**

**VII. Домашнє завдання**

1. Завдання за підручником:
2. *Додаткове завдання.* Побудуйте графік і вкажіть властивості функції  $y = 2 \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) - 1$ .

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** сформувати уявлення про гармонічні коливання; сформувати вміння застосовувати тригонометричні функції до опису гармонічних коливань.

**Тип уроку:** засвоєння нових знань і вмінь.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

## ХІД УРОКУ

## I. Організаційний етап

## II. Перевірка домашнього завдання

## 1. Перевірка завдання, заданого за підручником

## 2. Самостійна робота

Варіант 1	Варіант 2
1) Побудуйте графік і знайдіть область визначення функції	
$y = \operatorname{tg} \frac{x}{2}$	$y = \operatorname{ctg} \frac{x}{2}$
2) Побудуйте графік і знайдіть множину значень функції	
$y = 1 + \cos x$	$y = \sin x - 1$
3) Побудуйте графік і укажіть проміжки знакосталості функції	
$y = \sin 3x$	$y = \cos 2x$
4) Побудуйте графік і знайдіть проміжки зростання і спадання функції	
$y = \sin \left( x - \frac{\pi}{3} \right)$	$y = \cos \left( x + \frac{\pi}{3} \right)$

## III. Актуалізація опорних знань і вмінь

## Виконання усних вправ

1) Укажіть найбільше і найменше значення функції:

а)  $y = 10 \sin x$ ; б)  $y = 1,2 \cos \left( x + \frac{\pi}{3} \right)$ ; в)  $y = 0,8 \sin \left( 3x - \frac{3\pi}{4} \right)$ .

2) Знайдіть період функції: а)  $y = \sin \frac{x}{4}$ ; б)  $y = \cos 5x$ ;

в)  $y = \frac{1}{2} \sin \left( 6x + \frac{\pi}{3} \right)$ ; г)  $y = 3 \cos \left( 0,2x - \frac{\pi}{4} \right)$ ; д)  $y = 18 \sin \left( \frac{\pi}{5} - 8x \right)$ .

3) Знайдіть: а)  $f\left(\frac{1}{12}\right)$ , якщо  $f(t) = \sin 4\pi t$ ;

б)  $f(20)$ , якщо  $f(t) = 7 \cos \frac{\pi t}{40}$ ; в)  $f(0,1)$ , якщо  $f(t) = \sin\left(5\pi t - \frac{\pi}{3}\right) + 10$ .

#### IV. Вивчення нового матеріалу

*План вивчення теми*

1. Приклади фізичних процесів, які називаються гармонічними коливаннями (коливання струни, маятника, напруги в колі змінного струму тощо).

2. Функції, що описують гармонічні коливання:

$$f(t) = A \cos(\omega t + \varphi), f(t) = A \sin(\omega t + \varphi).$$

3. Параметри, що визначають гармонічні коливання: амплітуда, кутова частота, початкова фаза, період гармонічного коливання.

#### V. Засвоєння нових знань і вмінь

##### 1. Робота з підручником

##### 2. Додаткові завдання

1) Координата (в сантиметрах) тіла, що рухається, змінюється за наведеним законом. Знайдіть амплітуду, період, частоту коливання. Обчисліть координату тіла в момент часу  $t_1$ , якщо:

а)  $x(t) = 3,5 \cos 4\pi t$ ,  $t_1 = \frac{1}{12}$  с; б)  $x(t) = 5 \cos\left(3\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ ,  $t_1 = 4,5$  с;

в)  $x(t) = 1,5 \cos 6\pi t$ ,  $t_1 = 1\frac{1}{3}$  с; г)  $x(t) = 0,5 \cos\left(\frac{\pi t}{2} + \frac{\pi}{3}\right)$ ,  $t_1 = 8$  с.

2) Знайдіть амплітуду, період, частоту сили струму, якщо вона змінюється за законом (сила струму виміряна в амперах, час — у секундах): а)  $I(t) = 0,25 \sin 50\pi t$ ; б)  $I(t) = 5 \sin 20\pi t$ ;

в)  $I(t) = 0,5 \sin 10\pi t$ ; г)  $I(t) = 3 \sin 30\pi t$ .

3) Знайдіть амплітуду, період і частоту напруги, якщо вона змінюється за законом (напруга виміряна у вольтах, час — у секундах): а)  $U(t) = 220 \cos 60\pi t$ ; б)  $U(t) = 110 \cos 30\pi t$ ;

в)  $U(t) = 360 \cos 20\pi t$ ; г)  $U(t) = 180 \cos 45\pi t$ .

4) Сила змінного електричного струму є функцією, яка задана формулою  $I(t) = A \sin(\omega t + \varphi)$ . Побудуйте графік цієї функції,

якщо: а)  $A = 2$ ,  $\omega = 1$ ,  $\varphi = \frac{\pi}{4}$ ; б)  $A = 1$ ,  $\omega = 2$ ,  $\varphi = \frac{\pi}{3}$ .

#### VI. Підбиття підсумків уроку

#### VII. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником:

2. *Додаткове завдання.* У який найближчий момент часу  $t$  ( $t > 0$ ), рахуючи від початку руху, зміщення точки, яка здійснює гармонічне коливання за законом  $x(t) = 5 \cos\left(\frac{\pi t}{4} + \frac{\pi}{3}\right)$ :

а) максимальне; б) дорівнює нулю?

Клас

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** узагальнити і систематизувати знання учнів із теми «Тригонометричні функції та їх властивості»; удосконалити вміння розв'язувати задачі з цієї теми. \_\_\_\_\_

**Тип уроку:** комбінований.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

ХІД УРОКУ

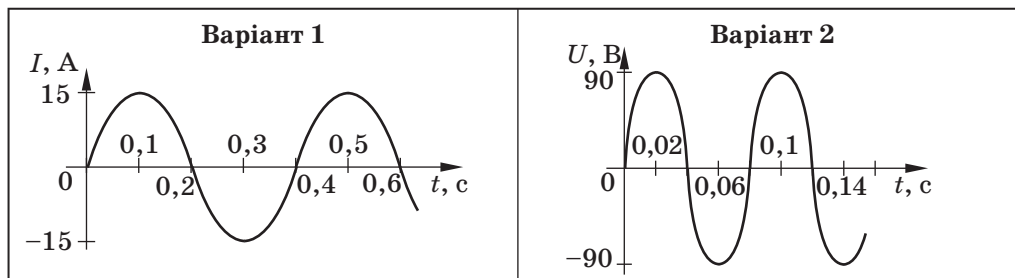
I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Самостійна робота

Скориставшись графіком, зображеним на *рисунку*, визначте амплітуду сили струму (або напруги), період коливання. Запишіть закон залежності сили струму (або напруги) від часу.



III. Узагальнення знань і вмінь

**Фронтальне опитування**

1. Що називається кутом у 1 рад?
2. Яка градусна міра кутів 1 рад? Знайдіть градусну міру кута, що дорівнює: а)  $\pi$  рад; б)  $\frac{\pi}{4}$  рад; в)  $\frac{2\pi}{3}$  рад; г)  $\frac{3\pi}{4}$  рад.
3. Чому дорівнює радіанна міра кута в  $1^\circ$ ? Знайдіть радіанну міру кута, який дорівнює: а)  $180^\circ$ ; б)  $90^\circ$ ; в)  $20^\circ$ ; г)  $150^\circ$ .
4. Знайдіть координати точки  $M$ , отриманої під час повороту точки  $P(1; 0)$  на кут:
  - а)  $\frac{\pi}{2}$  рад; б)  $-\frac{3\pi}{2}$  рад; в)  $\pi$  рад; г)  $2\pi$  рад; д)  $-2\pi$  рад; е)  $3\pi$  рад.

5. Сформулюйте означення синуса, косинуса, тангенса, котангенса кута. Сформулюйте означення тригонометричних функцій числового аргументу.
6. Відтворіть таблицю значень тригонометричних функцій кутів, які вживаються найчастіше.
7. Обчисліть: а)  $4 \cos \frac{\pi}{3} + \sqrt{3} \sin \frac{\pi}{3} - \operatorname{tg} \frac{\pi}{4}$ ; б)  $2 \sin \frac{\pi}{4} + \sqrt{2} \cos \frac{\pi}{4}$ .
8. Які знаки синуса, косинуса, тангенса і котангенса в кожній із координатних чвертей? Порівняйте з нулем вираз: а)  $\sin 275^\circ$ ; б)  $\cos 130^\circ$ ; в)  $\operatorname{tg} 50^\circ$ ; г)  $\operatorname{ctg} 105^\circ$ ; д)  $\sin \frac{2\pi}{3}$ ; е)  $\cos \frac{\pi}{4}$ ; ж)  $\operatorname{tg} \frac{3\pi}{4}$ ; з)  $\operatorname{ctg} \frac{3\pi}{4}$ .
9. Запишіть основну тригонометричну тотожність. Виразіть із неї  $\sin \alpha$  через  $\cos \alpha$  і навпаки.
10. Обчисліть: а)  $\sin \alpha$ , якщо  $\cos \alpha = -\frac{7}{25}$  і  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ ; б)  $\cos \alpha$ , якщо  $\sin \alpha = 0,28$  і  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ .
11. Запишіть формули, які виражають залежність між:  
а) тангенсом і котангенсом; б) тангенсом і косинусом;  
в) котангенсом і синусом.
12. Обчисліть: а)  $\operatorname{ctg} \alpha$ , якщо  $\operatorname{tg} \alpha = 5,2$ ; б)  $\operatorname{tg} \alpha$ , якщо  $\operatorname{ctg} \alpha = -\frac{1}{3}$ ; в)  $\operatorname{tg} \alpha$ , якщо  $\cos \alpha = 0,6$  і  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ ; г)  $\cos \alpha$ , якщо  $\operatorname{tg} \alpha = 2$  і  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ ; д)  $\sin \alpha$ , якщо  $\operatorname{ctg} \alpha = -2$  і  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ ; е)  $\sin \alpha$  і  $\cos \alpha$ , якщо  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{15}{8}$  і  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ .
13. Які з тригонометричних функцій є парними, а які — непарними? Обчисліть:  $\sin\left(-\frac{\pi}{6}\right) \cdot \cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) + \operatorname{ctg}\left(-\frac{\pi}{4}\right) \cdot \operatorname{tg}\left(-\frac{\pi}{4}\right)$ .
14. Спростіть вираз: а)  $\frac{\sin \alpha}{1 + \cos(-\alpha)} - \frac{1 + \cos(-\alpha)}{\sin(-\alpha)}$ ; б)  $\frac{\operatorname{tg}(-\alpha) \cdot \operatorname{ctg} \alpha + \sin^2 \alpha}{\cos^2 \alpha + \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{ctg}(-\alpha)}$ .
15. Сформулюйте означення періодичної функції. Укажіть період функцій  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ . Знайдіть значення виразу  $\sin \frac{13\pi}{6} + \cos \frac{7\pi}{3} + \operatorname{tg} \frac{5\pi}{4} + \operatorname{ctg} \frac{9\pi}{4}$ .
16. Яка область визначення і множина значень функції:  
а)  $y = \sin x$ ; б)  $y = \cos x$ ; в)  $y = \operatorname{tg} x$ ; г)  $y = \operatorname{ctg} x$ ?
17. Назвіть декілька чисел, які не належать множині значень функції: а)  $y = \sin x$ ; б)  $y = \cos x$ .
18. Назвіть декілька чисел, які не належать області визначення функції: а)  $y = \operatorname{tg} x$ ; б)  $y = \operatorname{ctg} x$ .

#### IV. Розв'язування задач

Робота з підручником \_\_\_\_\_

#### V. Підбиття підсумків уроку

#### VI. Домашнє завдання

Завдання за підручником: \_\_\_\_\_



Клас

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** перевірити рівень засвоєння знань учнів із теми «Тригонометричні функції та їх властивості».

**Тип уроку:** контроль знань і вмінь.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

III. Текст контрольної роботи № 3

*Варіант 1*

*Початковий та середній рівні навчальних досягнень*

У завданнях 1–6 виберіть правильну відповідь.

1. Яка з наведених рівностей неправильна?

A)  $\frac{\pi}{2} = 90^\circ$ ; Б)  $\frac{\pi}{3} = 60^\circ$ ; В)  $\frac{2}{3}\pi = 270^\circ$ ; Г)  $\frac{\pi}{4} = 45^\circ$ .

2. Яка з наведених нерівностей правильна?

A)  $\sin 50^\circ < 0$ ; Б)  $\cos 225^\circ < 0$ ; В)  $\operatorname{tg} 60^\circ < 0$ ; Г)  $\operatorname{ctg} 335^\circ > 0$ .

3. Якому з наведених чисел може дорівнювати синус числа?

A)  $\frac{\pi}{3}$ ; Б)  $\frac{\sqrt{5}}{2}$ ; В)  $-\frac{1}{0,998}$ ; Г)  $\frac{\sqrt{7}}{3}$ .

4. Яку з наведених властивостей має функція  $y = 2 \sin x$ ?

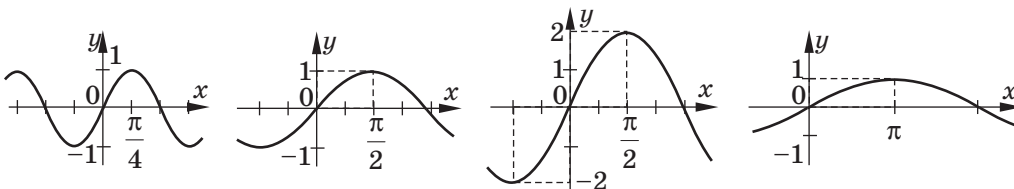
A) Парна; Б) зростає на  $R$ ; В) непарна; Г) неперіодична.

5. Знайдіть найменший додатний період функції  $y = \frac{1}{2} \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$ .

A)  $2\pi$ ; Б)  $\frac{\pi}{2}$ ; В)  $\frac{\pi}{4}$ ; Г)  $\pi$ .

6. На який з наведених *рисунків* зображений графік функції  $y = \sin 2x$ ?

A)                      Б)                      В)                      Г)



Достатній рівень навчальних досягнень

7. Обчисліть  $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} + \sin \left( -\frac{\alpha}{3} \right)$ , якщо  $\alpha = \frac{\pi}{2}$ .
8. Знайдіть  $\sin \alpha$ ,  $\cos \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$ , якщо  $\operatorname{ctg} \alpha = -0,2$  і  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ .

Високий рівень навчальних досягнень

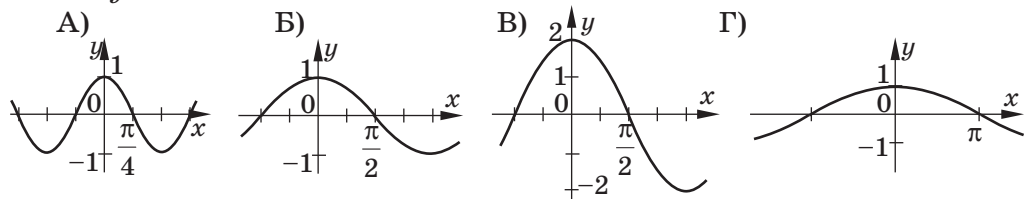
9. Спростіть вираз  $\sin \alpha \cdot \cos \alpha (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{ctg}(-\alpha))$ .

### Варіант 2

Початковий та середній рівні навчальних досягнень

У завданнях 1–6 виберіть правильну відповідь.

1. Яка з наведених рівностей неправильна?  
А)  $\frac{\pi}{3} = 30^\circ$ ; Б)  $\frac{\pi}{4} = 45^\circ$ ; В)  $\frac{\pi}{2} = 90^\circ$ ; Г)  $2\pi = 360^\circ$ .
2. Яка з наведених нерівностей правильна?  
А)  $\sin 80^\circ > 0$ ; Б)  $\cos 130^\circ > 0$ ; В)  $\operatorname{tg} 210^\circ < 0$ ; Г)  $\operatorname{ctg} 310^\circ > 0$ .
3. Якому з наведених чисел не може дорівнювати косинус числа?  
А)  $\frac{\pi}{4}$ ; Б)  $-\frac{\pi}{4}$ ; В)  $-\frac{1}{0,998}$ ; Г)  $\frac{\sqrt{7}}{3}$ .
4. Яку з наведених властивостей має функція  $y = 3\cos x$ ?  
А) спадає на  $R$ ; Б) парна; В) неперіодична; Г) непарна.
5. Знайдіть найменший додатний період функції  $y = \frac{1}{4} \cos \left( x + \frac{\pi}{3} \right)$ .  
А)  $\frac{\pi}{3}$ ; Б)  $\frac{\pi}{4}$ ; В)  $\pi$ ; Г)  $2\pi$ .
6. На якому з наведених *рисунків* зображений графік функції  $y = \cos 2x$ ?



Достатній рівень навчальних досягнень

7. Обчисліть  $\cos \frac{2\alpha}{3} + \operatorname{ctg} \left( -\frac{\alpha}{2} \right)$ , якщо  $\alpha = \frac{\pi}{2}$ .
8. Знайдіть  $\sin \alpha$ ,  $\cos \alpha$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha$ , якщо  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{5}{2}$ ,  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .

Високий рівень навчальних досягнень

9. Спростіть вираз  $\frac{\sin^3 \alpha}{\cos \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha} - \frac{\cos^3 \alpha}{\sin(-\alpha) \cdot \operatorname{ctg} \alpha}$ .

### IV. Підбиття підсумків уроку

### V. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником: \_\_\_\_\_
2. Додаткове завдання. Доведіть тотожність  $\frac{1}{\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha} = \frac{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}$ .
3. Повторити скалярний добуток векторів.

## ТЕМА. ТРИГОНОМЕТРИЧНІ ФОРМУЛИ ДОДАВАННЯ

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** домогтися засвоєння тригонометричних формул додавання;  
сформувати вміння застосовувати ці формули до перетворення виразів.

**Тип уроку:** засвоєння нових знань і вмінь.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

## ХІД УРОКУ

## I. Організаційний етап

## II. Аналіз контрольної роботи

## III. Перевірка домашнього завдання

IV. Актуалізація опорних знань  
(Повторення скалярного добутку векторів)

## Фронтальне опитування

1. Знайдіть координати вектора  $\overline{OB}$ , якщо  $O(0;0); B(x_1; y_1)$ .
2. Запишіть формулу для знаходження скалярного добутку векторів  $\overline{OB}$  і  $\overline{OC}$ , якщо  $\overline{OB}(x_1; y_1), \overline{OC}(x_2; y_2)$ .
3. Як знайти скалярний добуток векторів, якщо відомі довжини цих векторів та косинус кута між ними?

## V. Вивчення нового матеріалу

*План вивчення теми*

1. Косинус різниці і суми.
2. Синус суми і різниці.
3. Тангенс суми і різниці.
4. Приклади застосування формул додавання:

## VI. Засвоєння нових знань і вмінь

## 1. Робота з підручником \_\_\_\_\_

## 2. Додаткові завдання

1) Використовуючи формули додавання, перевірте, що:

а)  $\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = \cos \alpha$ ; б)  $\sin(\pi + \alpha) = -\sin \alpha$ ;

в)  $\cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha$ ; г)  $\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) = \sin \alpha$ .

2) Подавши  $105^\circ$  як суму  $60^\circ + 45^\circ$ , обчисліть:

а)  $\sin 105^\circ$ ; б)  $\cos 105^\circ$ ; в)  $\operatorname{tg} 105^\circ$ .

3) Подавши  $75^\circ$  як суму  $30^\circ + 45^\circ$ , обчисліть:

а)  $\sin 75^\circ$ ; б)  $\cos 75^\circ$ ; в)  $\operatorname{tg} 75^\circ$ .

4) Спростіть вираз: а)  $\sqrt{2} \sin\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) - \cos \alpha$ ; б)  $\sqrt{2} \sin\left(\alpha - \frac{\pi}{4}\right) - \sin \alpha$ ;

в)  $2 \cos\left(\frac{\pi}{3} - \alpha\right) - \sqrt{3} \sin \alpha$ ; г)  $\sqrt{3} \cos \alpha - 2 \cos\left(\alpha - \frac{\pi}{6}\right)$ .

5) Обчисліть:

а)  $\cos 15^\circ$ ; б)  $\sin 135^\circ$ ; в)  $\cos 165^\circ$ .

6) Обчисліть:

а)  $\sin 13^\circ \cdot \cos 17^\circ + \sin 17^\circ \cdot \cos 13^\circ$ ; б)  $\sin 16^\circ \cdot \cos 29^\circ + \sin 29^\circ \cdot \cos 16^\circ$ ;

в)  $\sin 78^\circ \cdot \cos 18^\circ - \sin 18^\circ \cdot \cos 78^\circ$ ; г)  $\sin 63^\circ \cdot \cos 33^\circ - \sin 33^\circ \cdot \cos 63^\circ$ ;

д)  $\cos 66^\circ \cdot \cos 6^\circ + \sin 66^\circ \cdot \sin 6^\circ$ ; е)  $\cos 71^\circ \cos 26^\circ + \sin 71^\circ \sin 26^\circ$ ;

ж)  $\cos 20^\circ \cdot \cos 25^\circ - \sin 20^\circ \cdot \sin 25^\circ$ ; з)  $\cos 87^\circ \cdot \cos 33^\circ - \sin 87^\circ \cdot \sin 33^\circ$ ;

и)  $\cos 8^\circ \cos 37^\circ - \cos 82^\circ \cdot \cos 53^\circ$ ; к)  $\sin 64^\circ \cdot \sin 34^\circ - \sin 56^\circ \cdot \cos 116^\circ$ .

7) Знайдіть значення виразу:

а)  $\frac{\operatorname{tg} 10^\circ + \operatorname{tg} 35^\circ}{1 - \operatorname{tg} 10^\circ \cdot \operatorname{tg} 35^\circ}$ ; б)  $\frac{\operatorname{tg} 73^\circ - \operatorname{tg} 13^\circ}{1 + \operatorname{tg} 73^\circ \cdot \operatorname{tg} 13^\circ}$ ; в)  $\frac{1 - \operatorname{tg} 67^\circ \cdot \operatorname{tg} 7^\circ}{\operatorname{tg} 67^\circ - \operatorname{tg} 7^\circ}$ .

8) Спростіть вираз:

а)  $\cos 2\varphi \cdot \cos \varphi + \sin 2\varphi \cdot \sin \varphi$ ; б)  $\sin 3\gamma \cdot \cos \gamma - \cos 3\gamma \cdot \sin \gamma$ .

9) Знайдіть: а)  $\sin\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right)$ , якщо  $\sin \alpha = \frac{3}{5}$ ,  $\alpha \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$ ;

б)  $\sin\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right)$ , якщо  $\cos \alpha = -\frac{3}{5}$ ,  $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$ ;

в)  $\cos\left(\frac{\pi}{3} - \alpha\right)$ , якщо  $\cos \alpha = \frac{5}{13}$ ,  $\alpha \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$ ; г)  $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right)$ , якщо  $\operatorname{tg} \alpha = 2$ .

## VII. Підбиття підсумків уроку

## VIII. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником: \_\_\_\_\_

2. Додаткове завдання. Доведіть тотожність

$$\frac{\sin(30^\circ + \alpha) - \cos(60^\circ + \alpha)}{\sin(30^\circ + \alpha) + \cos(60^\circ + \alpha)} = \sqrt{3} \operatorname{tg} \alpha.$$

Клас

ТЕМА. ТРИГОНОМЕТРИЧНІ ФОРМУЛИ ПОДВІЙНОГО КУТА

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** домогтися засвоєння тригонометричних формул подвійного кута; сформувати вміння застосовувати ці формули до перетворення виразів.

**Тип уроку:** засвоєння нових знань і вмінь.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником

2. Самостійна робота з подальшою взаємоперевіркою

Варіант 1	Варіант 2
1) Обчисліть з допомогою формул додавання:	
а) $\cos 225^\circ$ ; б) $\sin \frac{\pi}{12}$	а) $\cos 75^\circ$ ; б) $\sin \frac{4\pi}{3}$
2) Знайдіть значення виразу:	
а) $\cos 63^\circ \cdot \cos 18^\circ + \sin 63^\circ \cdot \sin 18^\circ$ ; б) $\cos \frac{5\pi}{9} \cdot \cos \frac{13\pi}{9} - \sin \frac{5\pi}{9} \cdot \sin \frac{13\pi}{9}$ ; в) $\sin 80^\circ \cdot \cos 20^\circ - \cos 80^\circ \cdot \sin 20^\circ$ ; г) $\sin \frac{3\pi}{7} \cdot \cos \frac{4\pi}{7} + \cos \frac{3\pi}{7} \cdot \sin \frac{4\pi}{7}$	а) $\cos 72^\circ \cdot \cos 18^\circ - \sin 72^\circ \cdot \sin 18^\circ$ ; б) $\cos \frac{8\pi}{3} \cdot \cos \frac{7\pi}{3} + \sin \frac{8\pi}{3} \cdot \sin \frac{7\pi}{3}$ ; в) $\sin 33^\circ \cdot \cos 63^\circ - \cos 33^\circ \cdot \sin 63^\circ$ ; г) $\sin \frac{5\pi}{7} \cdot \cos \frac{2\pi}{7} + \cos \frac{5\pi}{7} \cdot \sin \frac{2\pi}{7}$
3) Знайдіть:	
а) $\cos\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right)$ , якщо $\sin \alpha = -0,8$ і $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ ; б) $\sin\left(\alpha - \frac{\pi}{3}\right)$ , якщо $\cos \alpha = -\frac{5}{13}$ і $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$	а) $\cos\left(\alpha - \frac{\pi}{4}\right)$ , якщо $\sin \alpha = 0,8$ і $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ ; б) $\sin\left(\frac{\pi}{3} + \alpha\right)$ , якщо $\cos \alpha = \frac{2}{5}$ і $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$

Варіант 1	Варіант 2
4) Спростіть вираз:	
а) $\cos\alpha \cdot \cos 2\alpha + \sin(-\alpha) \cdot \sin 2\alpha$ ;	а) $\cos 2\alpha \cdot \cos 3\alpha - \sin 2\alpha \cdot \sin 3\alpha$ ;
б) $\sin 2\alpha \cdot \cos\alpha - \cos 2\alpha \cdot \sin\alpha$ ;	б) $\sin\alpha \cdot \cos 2\alpha - \cos\alpha \cdot \sin 2\alpha$ ;
в) $\frac{\operatorname{tg} \frac{9\pi}{16} - \operatorname{tg} \frac{5\pi}{16}}{1 + \operatorname{tg} \frac{9\pi}{16} \cdot \operatorname{tg} \frac{5\pi}{16}}$	в) $\frac{\operatorname{tg} \frac{\pi}{18} + \operatorname{tg} \frac{\pi}{9}}{1 - \operatorname{tg} \frac{\pi}{18} \cdot \operatorname{tg} \frac{\pi}{9}}$

### III. Вивчення нового матеріалу

*План вивчення теми*

1. Синус подвійного кута.
2. Косинус подвійного кута.
3. Тангенс подвійного кута.
4. Приклади застосування формул подвійного кута:

### IV. Засвоєння нових знань і вмінь

#### 1. Робота з підручником

#### 2. Додаткові завдання

- 1) Спростіть вираз: а)  $\frac{\sin 2\alpha}{\sin \alpha}$ ; б)  $\frac{\cos 2\alpha}{\cos \alpha - \sin \alpha}$ ; в)  $\frac{\sin \beta}{2 \cos^2 \frac{\beta}{2}}$ .
- 2) Скоротіть дріб: а)  $\frac{\cos 80^\circ}{\cos 40^\circ + \sin 40^\circ}$ ; б)  $\frac{\cos 36^\circ + \sin^2 18^\circ}{\cos 18^\circ}$ .
- 3) Відомо, що  $\sin \alpha = \frac{5}{13}$  і  $\alpha$  — кут II чверті. Знайдіть:
  - а)  $\sin 2\alpha$ ; б)  $\cos 2\alpha$ ; в)  $\operatorname{tg} 2\alpha$ .
- 4) Відомо, що  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{3}{4}$  і  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ . Знайдіть:
  - а)  $\sin 2\alpha$ ; б)  $\cos 2\alpha$ ; в)  $\operatorname{tg} 2\alpha$ .
- 5) Знайдіть  $\cos 2\alpha$ , якщо:
  - а)  $\sin \alpha = \frac{3}{5}$  і  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ ; б)  $\cos \alpha = \frac{1}{3}$  і  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ ; в)  $\operatorname{tg} \alpha = -1,5$  і  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ .
- 6) Спростіть: а)  $1 - \cos 2\alpha$ ; б)  $\frac{1 + \cos 2\alpha}{\cos \alpha} - \cos \alpha$ ; в)  $1 - 2 \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha$ ;
- г)  $\frac{1 - \cos 2\alpha}{\sin^2 \alpha}$ ; д)  $(1 - \cos 2\alpha) \cdot \operatorname{ctg} \alpha$ ; е)  $(\sin \alpha - \cos \alpha)^2$ ; ж)  $\cos^2 \alpha - \cos 2\alpha$ ;
- з)  $\operatorname{tg}^2 \alpha (1 + \cos 2\alpha)^2$ ; і)  $\frac{\cos \alpha - \sin \alpha}{\cos 2\alpha - \sin 2\alpha + 2 \sin^2 \alpha}$ .
- 7) Знайдіть  $\sin 2\alpha$ , якщо  $\cos \alpha - \sin \alpha = -\frac{1}{2}$ .

### V. Підбиття підсумків уроку

### VI. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником: \_\_\_\_\_
2. *Додаткове завдання.* Доведіть тотожність

$$\frac{1 - \cos 2\alpha + \sin 2\alpha}{1 + \cos 2\alpha + \sin 2\alpha} = \operatorname{tg} \alpha.$$

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** домогтися засвоєння формул зведення; сформувати вміння застосовувати формули зведення до розв'язування задач. \_\_\_\_\_**Тип уроку:** засвоєння нових знань і вмінь. \_\_\_\_\_**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

## ХІД УРОКУ

## I. Організаційний етап

## II. Перевірка домашнього завдання

## 1. Перевірка завдання, заданого за підручником

## 2. Виконання тестових завдань

*Варіант 1*

- Спростіть вираз  $\cos 2\alpha + \sin^2 \alpha$ .  
А)  $\sin^2 \alpha$ ; Б)  $\cos^2 \alpha$ ; В)  $-\sin^2 \alpha$ ; Г)  $1 + \sin^2 \alpha$ .
- Скоротіть дріб  $\frac{\sin 40^\circ}{\sin 20^\circ}$ . А) 2; Б)  $\sin 2^\circ$ ; В)  $\cos 40^\circ$ ; Г)  $2 \cos 20^\circ$ .
- Обчисліть:  $2 \sin 15^\circ \cdot \cos 15^\circ$ . А)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ; Б)  $\frac{1}{2}$ ; В)  $\frac{1}{4}$ ; Г) 1.
- Знайдіть значення виразу  $\frac{2 \operatorname{tg} \frac{\pi}{12}}{1 - \operatorname{tg}^2 \frac{\pi}{12}}$ . А)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ; Б)  $\sqrt{3}$ ; В)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ; Г) 1.

*Варіант 2*

- Спростіть вираз  $\cos^2 \alpha - \cos 2\alpha$ .  
А)  $-\sin^2 \alpha$ ; Б)  $-\cos^2 \alpha$ ; В)  $\sin^2 \alpha$ ; Г)  $1 + \cos^2 \alpha$ .
- Скоротіть дріб  $\frac{\sin 100^\circ}{\sin 50^\circ}$ .  
А)  $\operatorname{tg} 2^\circ$ ; Б)  $\sin 50^\circ$ ; В)  $2 \sin 50^\circ$ ; Г)  $2 \cos 50^\circ$ .
- Обчисліть:  $\cos^2 15^\circ - \sin^2 15^\circ$ . А)  $\frac{1}{2}$ ; Б)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ; В)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ; Г)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$ .
- Знайдіть значення виразу  $\frac{2 \operatorname{tg} \frac{\pi}{8}}{1 - \operatorname{tg}^2 \frac{\pi}{8}}$ . А)  $\sqrt{3}$ ; Б)  $\frac{\sqrt{3}}{3}$ ; В) 1; Г)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ .

### III. Актуалізація опорних знань

#### Виконання усних вправ

Поставте замість зірочки знак  $>$  або  $<$  так, щоб була правильною нерівність:

а)  $\sin \alpha * 0$ , де  $\alpha$  — кут II чверті; б)  $\cos \alpha * 0$ , де  $\alpha$  — кут III чверті;

в)  $\operatorname{tg} \alpha * 0$ , де  $\alpha$  — кут III чверті; г)  $\cos \alpha * 0$ , де  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ ;

д)  $\operatorname{ctg} \alpha * 0$ , де  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ ; е)  $\sin \alpha * 0$ , де  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ ;

ж)  $\operatorname{tg} \alpha * 0$ , де  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ ; з)  $\operatorname{ctg} \alpha * 0$ , де  $\alpha$  — кут IV чверті.

### IV. Вивчення нового матеріалу

#### План вивчення теми

1. Які формули називають формулами зведення?

2. Правила переходу від функції кутів  $\frac{\pi}{2} \pm \alpha$ ,  $\frac{3\pi}{2} \pm \alpha$ ,  $\pi \pm \alpha$ ,  $2\pi \pm \alpha$  до функції кута  $\alpha$ .

3. Обґрунтування формул зведення.

4. Приклади застосування формул зведення:

### V. Засвоєння нових знань і вмінь

#### 1. Робота з підручником

#### 2. Додаткові завдання

1) Замініть тригонометричною функцією кута  $\alpha$ :

а)  $\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$ ; б)  $\cos(2\pi - \alpha)$ ; в)  $\operatorname{ctg}(360^\circ - \alpha)$ ; г)  $\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)$ ;

д)  $\sin(2\pi + \alpha)$ ; е)  $\cos(90^\circ - \alpha)$ ; ж)  $\operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$ ; з)  $\operatorname{tg}(180^\circ - \alpha)$ ;

и)  $\sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$ ; к)  $\operatorname{tg}(\pi + \alpha)$ ; л)  $\sin(\pi + \alpha)$ ; м)  $\operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)$ .

2) Виразіть  $\sin \alpha$ ,  $\cos \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$  і  $\operatorname{ctg} \alpha$  через тригонометричну функцію кута з проміжка  $[0; 90^\circ]$ , якщо:

а)  $\alpha = 130^\circ$ ; б)  $\alpha = 190^\circ$ ; в)  $\alpha = -320^\circ$ ; г)  $\alpha = -590^\circ$ .

3) Зведіть до тригонометричної функції кута з проміжка  $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$ :

а)  $\cos 0,7\pi$ ; б)  $\sin 1,6\pi$ ; в)  $\operatorname{ctg}\left(-\frac{3}{5}\pi\right)$ ; г)  $\operatorname{tg}\left(-\frac{9\pi}{5}\right)$ .

### VI. Підбиття підсумків уроку

### VII. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником:

2. Додаткове завдання. Замініть тригонометричною функцією кута  $\alpha$   $\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) - \cos(\pi - \alpha) + \operatorname{tg}(\pi - \alpha) - \operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)$ .



Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** удосконалити вміння застосовувати формули зведення до розв'язування задач. \_\_\_\_\_**Тип уроку:** удосконалення знань і вмінь.**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

## ХІД УРОКУ

## I. Організаційний етап

## II. Перевірка домашнього завдання

## 1. Перевірка завдання, заданого за підручником

## 2. Бліцопитування

Встановіть відповідність між функціями від аргументів виду  $\pi \pm \alpha$ ,  $2\pi \pm \alpha$ ,  $\frac{\pi}{2} \pm \alpha$ ,  $\frac{3\pi}{2} \pm \alpha$  і функціями від аргументу  $\alpha$ .

## Варіант 1

1	$\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$	А	$\operatorname{ctg}\alpha$
2	$\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)$	Б	$\cos\alpha$
3	$\operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$	В	$-\cos\alpha$
4	$\operatorname{ctg}(\pi - \alpha)$	Г	$-\sin\alpha$
5	$\sin(\pi - \alpha)$	Д	$-\operatorname{ctg}\alpha$
6	$\cos(\pi + \alpha)$	Е	$\operatorname{tg}\alpha$
7	$\operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$	Ж	$-\operatorname{tg}\alpha$
8	$\operatorname{tg}(2\pi - \alpha)$	З	$\sin\alpha$

## Варіант 2

1	$\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)$	А	$-\sin\alpha$
2	$\cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$	Б	$\sin\alpha$
3	$\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$	В	$\operatorname{ctg}\alpha$
4	$\operatorname{ctg}(2\pi - \alpha)$	Г	$\operatorname{tg}\alpha$
5	$\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)$	Д	$-\cos\alpha$
6	$\sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$	Е	$\cos\alpha$
7	$\operatorname{tg}(\pi + \alpha)$	Ж	$-\operatorname{tg}\alpha$
8	$\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)$	З	$-\operatorname{ctg}\alpha$

**Варіант 3**

1	$\cos(2\pi - \alpha)$	А	$-\cos\alpha$
2	$\sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$	Б	$-\sin\alpha$
3	$\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)$	В	$\cos\alpha$
4	$\sin(\pi + \alpha)$	Г	$\operatorname{tg}\alpha$
5	$\operatorname{tg}(2\pi + \alpha)$	Д	$\sin\alpha$
6	$\operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)$	Е	$\operatorname{ctg}\alpha$
7	$\operatorname{ctg}(\pi + \alpha)$	Ж	$-\operatorname{ctg}\alpha$
8	$\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)$	З	$-\operatorname{tg}\alpha$

**Варіант 4**

1	$\cos(2\pi + \alpha)$	А	$\sin\alpha$
2	$\sin\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)$	Б	$-\sin\alpha$
3	$\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$	В	$\operatorname{tg}\alpha$
4	$\sin(2\pi - \alpha)$	Г	$-\cos\alpha$
5	$\operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$	Д	$-\operatorname{ctg}\alpha$
6	$\operatorname{tg}(\pi - \alpha)$	Е	$-\operatorname{tg}\alpha$
7	$\operatorname{ctg}(2\pi + \alpha)$	Ж	$\operatorname{ctg}\alpha$
8	$\operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)$	З	$\cos\alpha$

*Відповіді.* Варіант 1. 1 — Б; 2 — Г; 3 — А; 4 — Д; 5 — З; 6 — В; 7 — Е; 8 — Ж. Варіант 2. 1 — Е; 2 — А; 3 — В; 4 — З; 5 — Б; 6 — Д; 7 — Г; 8 — Ж. Варіант 3. 1 — В; 2 — А; 3 — Д; 4 — Б; 5 — Г; 6 — З; 7 — Е; 8 — Ж. Варіант 4. 1 — З; 2 — Г; 3 — А; 4 — Б; 5 — В; 6 — Е; 7 — Ж; 8 — Д.

**III. Удосконалення знань і вмінь****1. Робота з підручником****2. Додаткові завдання**

- Знайдіть  $\sin\alpha$ ,  $\cos\alpha$ ,  $\operatorname{tg}\alpha$  і  $\operatorname{ctg}\alpha$ : а)  $\alpha = 2\pi$ ; б)  $\alpha = \frac{3}{4}\pi$ ; в)  $\alpha = \frac{5}{6}\pi$ .
- Знайдіть значення виразу:
  - $\sin 240^\circ$ ; б)  $\cos 210^\circ$ ; в)  $\operatorname{tg} 300^\circ$ ; г)  $\sin 330^\circ$ ; д)  $\operatorname{ctg}(-225^\circ)$ ;
  - $\sin 315^\circ$ ; ж)  $\cos(-225^\circ)$ ; з)  $\sin(-150^\circ)$ ; и)  $\cos \frac{7}{6}\pi$ ; к)  $\sin \frac{4\pi}{3}$ ; л)  $\operatorname{tg} \frac{5}{4}\pi$ .
- Спростіть вираз:
  - $\sin\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right)$ ; б)  $\sin\left(\alpha - \frac{3\pi}{2}\right)$ ; в)  $\cos(\alpha - \pi)$ ; г)  $\cos\left(\alpha - \frac{3\pi}{2}\right)$ ;
  - $\operatorname{tg}(-\alpha + 270^\circ)$ ; е)  $\operatorname{tg}(\alpha - 2\pi)$ ; ж)  $\operatorname{ctg}(\alpha - 360^\circ)$ ; з)  $\operatorname{ctg}\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right)$ .
- Спростіть вираз:
  - $\frac{\sin(\pi - \alpha) + \cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) + \operatorname{ctg}(\pi - \alpha)}{\operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)}$ ; б)  $\frac{\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) - \operatorname{tg}(\pi + \alpha) + \sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)}{\cos(\pi + \alpha)}$ .
- Спростіть вираз і знайдіть його числове значення
 
$$\frac{\sin\left(\frac{19\pi}{2} - \alpha\right) + \cos(7\pi + \alpha)}{\cos\left(\frac{11\pi}{2} + \alpha\right) + \sin(\alpha - \pi)}$$
 при  $\alpha = \frac{5\pi}{6}$ .

**IV. Підбиття підсумків уроку****V. Домашнє завдання**

Завдання за підручником: \_\_\_\_\_

Клас

**ТЕМА. ПЕРЕТВОРЕННЯ СУМИ І РІЗНИЦІ  
ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ ФУНКЦІЙ НА ДОБУТОК**

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** домогтися засвоєння формул перетворення суми і різниці одини-  
именних тригонометричних функцій на добуток; сформувати вміння за-  
стосовувати ці формули до розв'язування задач. \_\_\_\_\_

**Тип уроку:** засвоєння нових знань і вмінь.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

ХІД УРОКУ

**I. Організаційний етап**

**II. Перевірка домашнього завдання**

**1. Перевірка завдання, заданого за підручником**

**2. Самостійна робота з подальшою взаємоперевіркою**

Варіант 1	Варіант 2
<b>1) Обчисліть:</b>	
а) $\cos 135^\circ$ ; б) $\operatorname{ctg} 210^\circ$ ; в) $\sin \frac{9\pi}{4}$ ; г) $\operatorname{tg} \frac{5\pi}{3}$ ; д) $\cos\left(-\frac{2\pi}{3}\right)$ ; е) $\operatorname{tg}\left(-\frac{7\pi}{3}\right)$	а) $\cos 210^\circ$ ; б) $\operatorname{tg} 135^\circ$ ; в) $\sin \frac{13\pi}{6}$ ; г) $\operatorname{ctg} \frac{5\pi}{3}$ ; д) $\cos\left(-\frac{5\pi}{3}\right)$ ; е) $\operatorname{tg}\left(-\frac{11\pi}{6}\right)$
<b>2) Знайдіть числове значення виразу:</b>	
а) $\cos(-225^\circ) + \sin 135^\circ - \operatorname{tg} 225^\circ$ ; б) $\operatorname{tg} \frac{7\pi}{4} + \sin\left(-\frac{7\pi}{6}\right) - 2\cos\left(-\frac{11\pi}{6}\right)$	а) $\sin(-210^\circ) + \sqrt{3}\cos 150^\circ + \operatorname{tg} 315^\circ$ ; б) $\cos\left(-\frac{2\pi}{3}\right) - 0,5\sin \frac{11\pi}{6} - \operatorname{tg} \frac{5\pi}{4}$
<b>3) Спростіть вираз:</b>	
а) $1 + \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \cdot \cos(\pi - \alpha)$ ; б) $\sin(2\pi + \alpha) \cdot \sin(\pi - \alpha) + \sin^2 \alpha$	а) $1 - \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \cdot \sin(\pi - \alpha)$ ; б) $\cos(\pi - \alpha) \cdot \cos(2\pi - \alpha) + \cos^2 \alpha$

**III. Актуалізація опорних знань**

**Виконання усних вправ**

Доведіть, що при всіх допустимих значеннях  $\alpha$  значення виразу дорівнює нулю: а)  $\sin(-\alpha) + \sin \alpha$ ; б)  $\cos \alpha - \cos(-\alpha)$ ; в)  $-\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg}(-\alpha)$ .

..... **IV. Вивчення нового матеріалу**

..... *План вивчення теми*

- ..... 1. Сума синусів двох аргументів.  
..... 2. Різниця синусів двох аргументів.  
..... 3. Сума косинусів двох аргументів.  
..... 4. Різниця косинусів двох аргументів.  
..... 5. Сума тангенсів двох аргументів.  
..... 6. Різниця тангенсів двох аргументів.  
..... 7. Приклади застосування зазначених формул:
- .....  
.....  
.....

..... **V. Засвоєння нових знань і вмінь**

..... **1. Робота з підручником** \_\_\_\_\_

..... **2. Додаткові завдання**

- ..... 1) Розкладіть на множники вираз:  
..... а)  $\sin 3\alpha + \sin \alpha$ ; б)  $\sin \beta - \sin 5\beta$ ; в)  $\cos 2x + \cos 3x$ ; г)  $\cos y - \cos 3y$ .  
..... 2) Перетворіть суму або різницю тангенсів:  
..... а)  $\operatorname{tg} 2\alpha + \operatorname{tg} \alpha$ ; б)  $\operatorname{tg} 3\beta - \operatorname{tg} \beta$ ; в)  $\operatorname{tg} \frac{\pi}{12} + \operatorname{tg} \frac{\pi}{3}$ ; г)  $\operatorname{tg} \frac{4\pi}{5} - \operatorname{tg} \frac{3\pi}{5}$ ;  
..... д)  $\operatorname{tg} 20^\circ + \operatorname{tg} 10^\circ$ ; е)  $\operatorname{tg} 50^\circ - \operatorname{tg} 20^\circ$ .  
..... 3) Подайте у вигляді добутку: а)  $\sin 40^\circ + \sin 16^\circ$ ; б)  $\sin 20^\circ - \sin 40^\circ$ ;  
..... в)  $\cos 46^\circ - \cos 74^\circ$ ; г)  $\cos 15^\circ + \cos 45^\circ$ ; д)  $\sin \frac{2\pi}{5} + \sin \frac{\pi}{5}$ ;  
..... е)  $\cos \frac{11\pi}{12} + \cos \frac{3\pi}{4}$ ; ж)  $\sin \left( \frac{\pi}{6} + \alpha \right) - \sin \left( \frac{\pi}{6} - \alpha \right)$ ; з)  $\cos \left( \alpha - \frac{\pi}{3} \right) + \cos \left( \alpha + \frac{\pi}{3} \right)$ .  
..... 4) Подайте у вигляді добутку: а)  $\frac{1}{2} + \cos \alpha$ ; б)  $\frac{1}{2} - \sin \alpha$ ; в)  $1 + \sin \alpha$ ;  
..... г)  $\sin \alpha - 1$ ; д)  $2 \sin \alpha + 1$ ; е)  $1 - 2 \cos \alpha$ ; ж)  $\sqrt{2} + 2 \cos \alpha$ ; з)  $2 \sin \alpha - \sqrt{3}$ .  
..... 5) Спростіть вираз і обчисліть його значення:  
..... а)  $\frac{\cos 68^\circ - \cos 22^\circ}{\sin 68^\circ - \sin 22^\circ}$ ; б)  $\frac{\sin 130^\circ + \sin 110^\circ}{\cos 130^\circ + \cos 110^\circ}$ .

..... **VI. Підбиття підсумків уроку**

..... **VII. Домашнє завдання**

- ..... 1. Завдання за підручником: \_\_\_\_\_
- ..... 2. *Додаткове завдання.* Чи правильна рівність:  
..... а)  $\frac{\sin 56^\circ + \sin 14^\circ}{\cos 56^\circ + \cos 14^\circ} = \operatorname{ctg} 55^\circ$ ; б)  $\frac{\sin 72^\circ - \sin 62^\circ}{\cos 72^\circ + \cos 62^\circ} = \operatorname{ctg} 85^\circ$ ?

**ТЕМА. ПЕРЕТВОРЕННЯ ДОБУТКУ  
ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ ФУНКЦІЙ НА СУМУ**

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** домогтися засвоєння формул перетворення добутку тригонометричних функцій на суму; сформувати вміння застосовувати ці формули до розв'язування задач. \_\_\_\_\_

**Тип уроку:** засвоєння нових знань і вмінь.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

**ХІД УРОКУ**

**I. Організаційний етап**

**II. Перевірка домашнього завдання**

**1. Перевірка завдання, заданого за підручником**

**2. Виконання тестових завдань**

**Варіант 1**

1) Подайте у вигляді добутку  $\cos 27\alpha + \cos 17\alpha$ .

А)  $2 \cos 22\alpha \cdot \cos 5\alpha$ ; Б)  $2 \sin 22\alpha \cdot \sin 5\alpha$ ;

В)  $2 \cos 22\alpha \cdot \sin 5\alpha$ ; Г)  $2 \sin 22\alpha \cdot \cos 5\alpha$ .

2) Розкладіть на множники  $\cos 5^\circ - \cos 15^\circ$ .

А)  $-2 \sin 10^\circ \sin 5^\circ$ ; Б)  $2 \cos 10^\circ \cdot \cos 5^\circ$ ;

В)  $2 \sin 10^\circ \cdot \sin 5^\circ$ ; Г)  $2 \sin 10^\circ \cdot \cos 5^\circ$ .

3) Перетворіть на добуток  $\sin \frac{\pi}{6} - \sin \frac{\pi}{12}$ .

А)  $2 \sin \frac{\pi}{24} \cdot \cos \frac{\pi}{4}$ ; Б)  $\sin \frac{\pi}{12} \cdot \cos \frac{\pi}{8}$ ;

В)  $2 \sin \frac{\pi}{8} \cdot \cos \frac{\pi}{24}$ ; Г)  $2 \sin \frac{\pi}{24} \cdot \cos \frac{\pi}{8}$ .

4) Спростіть вираз  $\sin 36^\circ + \sin 24^\circ$ .

А)  $\sqrt{3} \cdot \cos 12^\circ$ ; Б)  $\cos 12^\circ$ ; В)  $\cos 6^\circ$ ; Г)  $2 \sin 6^\circ$ .

**Варіант 2**

1) Подайте у вигляді добутку  $\cos 5\alpha + \cos 9\alpha$ . А)  $2 \cos 7\alpha \cdot \sin 2\alpha$ ;

Б)  $2 \sin 7\alpha \cdot \cos 2\alpha$ ; В)  $2 \cos 7\alpha \cdot \cos 2\alpha$ ; Г)  $2 \sin 7\alpha \cdot \sin 2\alpha$ .

2) Розкладіть на множники  $\cos 4^\circ - \cos 16^\circ$ . А)  $-2 \sin 10^\circ \cdot \sin 6^\circ$ ;

Б)  $\sin 20^\circ \cdot \sin 12^\circ$ ; В)  $2 \sin 10^\circ \cdot \sin 6^\circ$ ; Г)  $2 \cos 10^\circ \cdot \cos 6^\circ$ .

3) Перетворіть на добуток  $\sin \frac{2\pi}{5} - \sin \frac{\pi}{5}$ .

А)  $2 \sin \frac{3\pi}{5} \cdot \cos \frac{\pi}{5}$ ; Б)  $2 \sin \frac{3\pi}{10} \cdot \cos \frac{\pi}{10}$ ; В)  $2 \sin \frac{\pi}{10} \cdot \cos \frac{3\pi}{10}$ ; Г)  $2 \sin \frac{\pi}{5} \cdot \cos \frac{3\pi}{5}$ .

4) Спростіть вираз  $\sin 14^\circ + \sin 46^\circ$ .

А)  $\cos 32^\circ$ ; Б)  $\sqrt{3} \cos 16^\circ$ ; В)  $\cos 16^\circ$ ; Г)  $2 \sin 16^\circ$ .

### III. Вивчення нового матеріалу

*План вивчення теми*

1. Перетворення добутку  $\sin \alpha \cdot \cos \beta$  на суму.
2. Перетворення добутку  $\cos \alpha \cdot \cos \beta$  на суму.
3. Перетворення добутку  $\sin \alpha \cdot \sin \beta$  на суму.

### IV. Засвоєння нових знань і вмінь

#### 1. Робота з підручником

#### 2. Додаткові завдання

1) Перетворіть на суму: а)  $\cos 45^\circ \cdot \cos 55^\circ$ ; б)  $\cos 20^\circ \cdot \cos 10^\circ$ ;

в)  $\cos \frac{\pi}{10} \cdot \cos \frac{\pi}{5}$ ; г)  $\sin \frac{\pi}{5} \cdot \sin \frac{\pi}{8}$ ; д)  $\sin \frac{\pi}{10} \cdot \cos \frac{\pi}{8}$ ; е)  $\sin 20^\circ \cdot \sin 10^\circ$ ;

ж)  $\sin 4\alpha \cdot \cos^2 \alpha$ ; з)  $4 \sin 5\alpha \cdot \sin 7\alpha$ ; и)  $\frac{1}{3} \sin 54^\circ \cdot \cos 18^\circ$ ;

к)  $\sin 2\alpha \cdot \sin(\alpha + \beta)$ ; л)  $\cos \alpha \cdot \cos(\alpha + \beta)$ ; м)  $2 \sin \alpha \cdot \sin 2\alpha \cdot \sin 3\alpha$ .

2) Знайдіть значення виразу: а)  $\cos 75^\circ \cdot \cos 15^\circ$ ; б)  $\sin 75^\circ \cdot \cos 15^\circ$ ;

в)  $\sin 75^\circ \cdot \sin 15^\circ$ ; г)  $2 \cos 45^\circ \cdot \cos 15^\circ$ ; д)  $\frac{1}{2} \sin \frac{\pi}{24} \cdot \cos \frac{5\pi}{24}$ ;

е)  $4 \sin \frac{\pi}{12} \cdot \sin \frac{\pi}{4}$ ; ж)  $\sin 37^\circ 30' \cdot \sin 7^\circ 30'$ ; з)  $2 \cos 20^\circ \cdot \cos 40^\circ - \cos 20^\circ$ .

3) Спростіть вираз: а)  $\frac{10 \sin 40^\circ \cdot \sin 50^\circ}{\cos 10^\circ}$ ; б)  $\frac{\cos 25^\circ \cdot \cos 65^\circ}{\cos 40^\circ}$ ;

в)  $\frac{8 \sin 55^\circ \cdot \sin 25^\circ}{2 \sin 80^\circ + 1}$ ; г)  $4 \sin \frac{\pi}{3} \cdot \cos \frac{\pi}{12} - 2 \sin \frac{5\pi}{12}$ .

4) Знайдіть значення виразу:

а)  $2 \cos \alpha \cdot \cos \beta$ , якщо  $\alpha - \beta = \frac{\pi}{2}$ ,  $\sin 2\beta = 0,8$ ;

б)  $\sin \alpha \cdot \cos \beta$ , якщо  $\alpha + \beta = \pi$ ,  $\sin 2\beta = 0,6$ .

### V. Підбиття підсумків уроку

### VI. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником:

2. *Додаткове завдання.* Перетворіть на суму вираз  $8 \sin^3 x \cdot \cos x$ .

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** узагальнити та систематизувати знання учнів із теми «Тригонометричні формули додавання та наслідки з них»; удосконалити вміння розв'язувати задачі з цієї теми; перевірити рівень засвоєння знань шляхом проведення самостійної роботи.

**Тип уроку:** комбінований.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

## ХІД УРОКУ

## I. Організаційний етап

## II. Перевірка домашнього завдання

## 1. Перевірка завдання, заданого за підручником

## 2. Розв'язування задач

1) Колективне розв'язування задач, аналогічних тим, що були задані додому.

2) Індивідуальні завдання для учнів, які мають достатній та високий рівні навчальних досягнень. Доведіть тотожність:

$$1) 2 \sin(75^\circ - \alpha) \cdot \cos(75^\circ + \alpha) = \frac{1}{2} - \sin^2 \alpha;$$

$$2) 4 \cos(45^\circ + \alpha) \cdot \cos(45^\circ - \alpha) = 2 \cos 2\alpha;$$

$$3) 2 \cos\left(\frac{\pi}{3} - \alpha\right) \cdot \cos\left(\frac{\pi}{3} + \alpha\right) = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha - \frac{1}{2};$$

$$4) 4 \sin\left(\frac{5\pi}{12} - \alpha\right) \cdot \sin\left(\frac{5\pi}{12} + \alpha\right) = 2 \cos 2\alpha + \sqrt{3}.$$

## III. Узагальнення та систематизація знань

## Фронтальне опитування

1. Запишіть формули додавання для синуса і косинуса суми (різниці) двох кутів і сформулюйте відповідні правила. Спростіть вираз:

а)  $\frac{\sin(\alpha - \beta) + \cos \alpha \cdot \cos \beta}{\sin(\alpha + \beta) - \cos \alpha \cdot \sin \beta}$ ; б)  $\frac{\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta)}{\cos(\alpha + \beta) - \cos(\alpha - \beta)}$ .





Клас

ТЕМА. **НАЙПРОСТІШІ ТРИГОНОМЕТРИЧНІ РІВНЯННЯ**

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** сформувати поняття оберненої функції; обернених тригонометричних функцій; сформувати вміння знаходити значення обернених тригонометричних функцій. \_\_\_\_\_

**Тип уроку:** засвоєння нових знань і вмінь.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

ХІД УРОКУ

**I. Організаційний етап**

**II. Аналіз самостійної роботи**

**III. Перевірка домашнього завдання**

**IV. Актуалізація опорних знань**

**Фронтальне опитування**

- Укажіть область визначення і множину значень функції:  
а)  $\sin x$ ; б)  $y = \cos x$ ; в)  $y = \operatorname{tg} x$ ; г)  $y = \operatorname{ctg} x$ .
- Які з чисел  $0$ ;  $1$ ;  $-1$ ;  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ;  $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;  $2$ ;  $-2$  належать множині значень функції: а)  $y = \sin x$ ; б)  $y = \cos x$ ?
- На відрізку  $[-\pi; \pi]$  укажіть проміжок, на якому функція  $y = \sin x$  зростає.
- На відрізку  $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$  укажіть проміжок, на якому функція  $y = \cos x$  спадає.
- Укажіть проміжки зростання (або спадання) функції:  
а)  $y = \operatorname{tg} x$ ; б)  $y = \operatorname{ctg} x$ .
- Яких значень набуває функція?  
а)  $y = \sin x$ , якщо  $x = \frac{\pi}{6}; -\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{4}; -\frac{\pi}{2}; \pi$ ; б)  $y = \cos x$ , якщо  $x = \frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{2}; \pi$ ;  
в)  $y = \operatorname{tg} x$ , якщо  $x = -\frac{\pi}{4}; 0; \frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{3}$ ; г)  $y = \operatorname{ctg} x$ , якщо  $x = \frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{6}$ ?

**V. Вивчення нового матеріалу**

*План вивчення теми*

- Поняття оберненої функції.
- Властивості оберненої функції.
- Приклади знаходження формули функції, оберненої до функції  $y = f(x)$ .



Клас

ТЕМА. **НАЙПРОСТІШІ ТРИГОНОМЕТРИЧНІ РІВНЯННЯ**

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** сформувати поняття найпростіших тригонометричних рівнянь; домогтися засвоєння формул коренів найпростіших тригонометричних рівнянь; сформувати вміння розв'язувати найпростіші тригонометричні рівняння. \_\_\_\_\_

**Тип уроку:** засвоєння нових знань і вмінь.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

ХІД УРОКУ

**I. Організаційний етап**

**II. Перевірка домашнього завдання**

**1. Перевірка завдання, заданого за підручником**

**2. Виконання усних вправ**

1) Які з наведених виразів мають зміст:

а)  $\arccos\left(-\frac{1}{2}\right)$ ; б)  $\arcsin\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ ; в)  $\arccos\frac{5}{4}$ ; г)  $\arcsin\left(-\frac{7}{8}\right)$ ;

д)  $\arcsin 2$ ; е)  $\arccos\left(-\frac{13}{11}\right)$ ; ж)  $\arctg 3$ ; з)  $\text{arcctg}(-5)$ ?

2) Обчисліть: а)  $\arccos\frac{\sqrt{2}}{2}$ ; б)  $\arccos\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ ; в)  $\arccos\frac{1}{2}$ ;

б)  $\arcsin\frac{\sqrt{3}}{2}$ ; в)  $\arcsin\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ ; г)  $\arcsin 0$ ; д)  $\arctg\sqrt{3}$ ; е)  $\arctg(-\sqrt{3})$ ; ж)  $\text{arcctg} 1$ ;

з)  $\text{arcctg}\frac{\sqrt{3}}{3}$ ; д)  $\text{arcctg}\left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right)$ ; е)  $\text{arcctg}(-1)$ .

3) Чи впливає з рівності: а)  $\sin\frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}$  рівність  $\arcsin\frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\pi}{4}$ ;

б)  $\sin\frac{3\pi}{2} = -1$  рівність  $\arcsin(-1) = \frac{3\pi}{2}$ ;

в)  $\cos 3\pi = -1$  рівність  $\arccos(-1) = 3\pi$ ?

4) Чи можуть вирази  $\arctg a$  і  $\text{arcctg} a$  набувати значень:

а) одного знаку; б) різних знаків?

**III. Вивчення нового матеріалу**

*План вивчення теми*

1. Поняття найпростіших тригонометричних рівнянь.

- .....
- .....
- .....
2. Графічні ілюстрації і розв’язки рівнянь  $\cos x = a$ ,  $\sin x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ .
3. Окремі випадки розв’язання рівняння  $\cos x = a$  і  $\sin x = a$  ( $a = 0, \pm 1$ ).

#### IV. Засвоєння нових знань і вмінь

##### 1. Робота з підручником \_\_\_\_\_

##### 2. Додаткові завдання

- 1) Знайдіть гострий кут  $\alpha$ , якщо:
- а)  $\sin \alpha = \frac{1}{2}$ ;  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ;  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ; б)  $\cos \alpha = \frac{1}{2}$ ;  $\cos \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ;  $\cos \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ;
- в)  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3}$ ;  $\operatorname{tg} \alpha = \sqrt{3}$ ;  $\operatorname{tg} \alpha = 1$ ; г)  $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3}$ ;  $\operatorname{ctg} \alpha = \sqrt{3}$ ;  $\operatorname{ctg} \alpha = 1$ .
- 2) Розв’яжіть рівняння:
- а)  $\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ;  $\cos x = -\frac{1}{2}$ ;  $\cos x = -1$ ;  $\cos x = 0,3$ ;  $\cos x = \frac{8}{7}$ ;
- б)  $\sin x = \frac{1}{2}$ ;  $\sin x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;  $\sin x = 0$ ;  $\sin x = 0,7$ ;  $\sin x = \frac{9}{4}$ ;
- в)  $\operatorname{tg} x = -\frac{1}{\sqrt{3}}$ ;  $\operatorname{ctg} x = \sqrt{3}$ ;  $\operatorname{tg} x = 1$ ;  $\operatorname{tg} x = 0$ ;  $\operatorname{tg} x = 2,5$ .
- 3) Знайдіть розв’язки рівняння: а)  $2 \cos x + \sqrt{3} = 0$ ; б)  $2 \cos x - 1 = 0$ ;
- в)  $2 \cos x - \sqrt{2} = 0$ ; г)  $\sqrt{2} \sin x + 1 = 0$ ; д)  $2 \sin x = -\sqrt{3}$ ; е)  $2 \sin x + \sqrt{2} = 0$ ;
- ж)  $\operatorname{tg} x + \sqrt{3} = 0$ ; з)  $\operatorname{ctg} x + 1 = 0$ ; и)  $\sqrt{3} \operatorname{ctg} x - 1 = 0$ .
- 4) Знайдіть корінь рівняння:
- а)  $\sin x = 1$  на проміжку  $[0; \pi]$ ; б)  $\cos x = -1$  на проміжку  $[-\frac{\pi}{2}; \pi]$ ;
- в)  $\cos x = \frac{1}{2}$  на проміжку  $[-\frac{\pi}{2}; 0]$ ; г)  $\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}$  на проміжку  $[0; \frac{\pi}{2}]$ ;
- д)  $\operatorname{tg} x = \sqrt{3}$  на проміжку  $(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2})$ ; г)  $\operatorname{tg} x = 1$  на проміжку  $(0; \frac{\pi}{2})$ .
- 5) Розв’яжіть рівняння: а)  $\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ; б)  $\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = -\frac{1}{2}$ ;
- в)  $\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) = 1$ ; г)  $\operatorname{tg}(\pi + \alpha) = \sqrt{3}$ ; д)  $\operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = 1$ ; е)  $\operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = -1$ .
- 6) Розв’яжіть рівняння: а)  $\sin x = \frac{3}{4}$ ; б)  $\sin x = \frac{5}{3}$ ; в)  $\cos x = 0,9$ ;
- г)  $\cos x = 2$ ; д)  $\operatorname{tg} x = 2$ ; е)  $\operatorname{tg} x = -0,4$ ; ж)  $\operatorname{ctg} x = -3$ ; з)  $\operatorname{ctg} x = \frac{7}{3}$ .

#### V. Підбиття підсумків уроку

#### VI. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником: \_\_\_\_\_
2. Додаткове завдання. Знайдіть область визначення функції:
- а)  $y = \frac{1}{\cos x}$ ; б)  $y = \frac{1}{\sin x + 1}$ ; в)  $y = \frac{1}{\operatorname{tg} x}$ ; г)  $y = \frac{1}{\operatorname{ctg} x}$ ; д)  $y = \frac{1}{0,5 \cos x + 1}$ .

## ТЕМА. НАЙПРОСТІШІ ТРИГОНОМЕТРИЧНІ РІВНЯННЯ

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** удосконалити вміння розв'язувати найпростіші тригонометричні рівняння. \_\_\_\_\_**Тип уроку:** удосконалення знань і вмінь. \_\_\_\_\_**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

## ХІД УРОКУ

## I. Організаційний етап

## II. Перевірка домашнього завдання

## 1. Перевірка завдання, заданого за підручником

## 2. Виконання тестових завдань

*Варіант 1*

1) Яке з наведених рівнянь не має розв'язків?

А)  $\sin x = \frac{3}{7}$ ; Б)  $\cos x = \frac{7}{5}$ ; В)  $\operatorname{tg} x = 5$ ; Г)  $\operatorname{ctg} x = -10$ .2) Скільки коренів має рівняння  $\sin x = 0,6$ ?

А) Один; Б) два; В) жодного; Г) безліч.

3) Розв'яжіть рівняння  $\sin x = \frac{1}{2}$ . А)  $(-1)^k \frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in Z$ ;Б)  $(-1)^k \frac{\pi}{6} + \pi k, k \in Z$ ; В)  $\frac{\pi}{6} + 2\pi k, k \in Z$ ; Г)  $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi k, k \in Z$ .4) При яких значеннях  $x$   $3\operatorname{tg} x$  дорівнює  $-\sqrt{3}$ ?А)  $-\frac{\pi}{6} + 2\pi k, k \in Z$ ; Б)  $-\frac{\pi}{3} + \pi k, k \in Z$ ; В)  $-\frac{\pi}{6} + \pi k, k \in Z$ ; Г)  $\frac{\pi}{6} + \pi k, k \in Z$ .*Варіант 2*

1) Яке з наведених рівнянь не має розв'язків?

А)  $\sin x = \frac{10}{9}$ ; Б)  $\cos x = 0,8$ ; В)  $\operatorname{tg} x = -4$ ; Г)  $\operatorname{ctg} x = 6$ .2) Скільки коренів має рівняння  $\cos x = -0,9$ ?

А) Один; Б) два; В) безліч; Г) жодного.

3) Розв'яжіть рівняння  $\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ . А)  $\pm \frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in Z$ ;Б)  $(-1)^k \frac{\pi}{4} + \pi k, k \in Z$ ; В)  $\frac{\pi}{6} + \pi k, k \in Z$ ; Г)  $\pm \frac{\pi}{4} + \pi k, k \in Z$ .4) При яких значеннях  $x$   $\frac{1}{2}\operatorname{tg} x$  дорівнює  $0,5$ ?А)  $\frac{\pi}{4} + \pi k, k \in Z$ ; Б)  $\frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in Z$ ; В)  $\frac{\pi}{3} + 2\pi k, k \in Z$ ; Г)  $\frac{\pi}{6} + \pi k, k \in Z$ .

..... **III. Удосконалення знань і вмінь**

..... **IV. Засвоєння нових знань і вмінь**

..... **1. Робота з підручником** \_\_\_\_\_

..... **2. Додаткові завдання**

..... 1) Розв'яжіть рівняння: а)  $\sin 3x = 0$ ; б)  $\sin \frac{x}{4} = 1$ ; в)  $\sin 2x = -1$ ;

..... г)  $\sin 2x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ; д)  $\cos \frac{x}{3} = 0$ ; е)  $\cos 2x = 1$ ; ж)  $\cos \frac{x}{2} = -1$ ; з)  $\cos \frac{x}{3} = -\frac{1}{2}$ ;

..... и)  $\operatorname{tg} \frac{x}{2} = 0$ ; к)  $\operatorname{tg} 3x = 1$ ; л)  $\operatorname{tg} 2x = -1$ ; м)  $\operatorname{tg} \frac{x}{4} = \sqrt{3}$ ; н)  $\operatorname{ctg} 4x = 0$ ;

..... о)  $\operatorname{ctg} \frac{x}{2} = 1$ ; п)  $\operatorname{ctg} 3x = -1$ ; р)  $\operatorname{ctg} \frac{x}{3} = -\frac{\sqrt{3}}{3}$ .

..... 2) Знайдіть корені рівняння:

..... а)  $\sin\left(-\frac{x}{3}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ; б)  $\cos(-2x) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ ; в)  $\operatorname{tg}(-4x) = \frac{1}{\sqrt{3}}$ ; г)  $\operatorname{ctg}\left(-\frac{x}{2}\right) = 1$ .

..... 3) Розв'яжіть рівняння: а)  $\sin\left(x + \frac{\pi}{8}\right) = \frac{1}{2}$ ; б)  $\cos\left(x - \frac{\pi}{7}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ;

..... в)  $\operatorname{tg}\left(x + \frac{\pi}{5}\right) = -\sqrt{3}$ ; г)  $\operatorname{ctg}\left(x + \frac{\pi}{6}\right) = \frac{\sqrt{3}}{3}$ .

..... 4) Розв'яжіть рівняння:

..... а)  $\cos\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{6}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ; б)  $\sin\left(3x - \frac{\pi}{4}\right) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ ; в)  $\operatorname{tg}\left(\frac{x}{3} + \frac{\pi}{3}\right) = \frac{3}{\sqrt{3}}$ ;

..... г)  $\sin\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{6}\right) + 1 = 0$ ; д)  $\cos\left(\frac{\pi}{6} - 2x\right) = -1$ ; е)  $2 \sin\left(\frac{\pi}{3} - \frac{x}{4}\right) = \sqrt{3}$ ;

..... ж)  $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{x}{2}\right) = -1$ ; з)  $2 \cos\left(\frac{\pi}{4} - 3x\right) = \sqrt{2}$ ; и)  $3 \operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{6} - \frac{x}{3}\right) = \sqrt{3}$ .

..... 5) Знайдіть розв'язки рівняння:

..... а)  $2 \sin x \cdot \cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ; б)  $4 \sin x \cdot \cos x = 1$ ; в)  $\cos^2 x - \sin^2 x = 0$ ;

..... г)  $\sin^2 2x = 1$ ; д)  $\cos^2 \frac{x}{4} = \frac{1}{2}$ ; е)  $\operatorname{tg}^2 x = 3$ ; ж)  $\operatorname{ctg}^2 x = \frac{1}{3}$ ;

..... з)  $\sin 3x \cdot \cos x - \cos 3x \cdot \sin x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ; и)  $\cos 5x \cdot \cos 2x - \sin 5x \cdot \sin 2x = 0$ ;

..... к)  $\sin \frac{x}{3} \cos \frac{\pi}{3} - \cos \frac{x}{3} \sin \frac{\pi}{5} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ; л)  $\sin^2 \frac{x}{4} - \cos^2 \frac{x}{4} = 1$ .

..... 6) У яких точках перетинає вісь абсцис графік функції:

..... а)  $y = 4 \cos 3x + 4$ ; б)  $y = 5 \sin 5x - 5$ ?

..... **V. Підбиття підсумків уроку**

..... **VI. Домашнє завдання**

..... 1. Завдання за підручником: \_\_\_\_\_

..... 2. Додаткове завдання. Розв'яжіть рівняння:

..... а)  $\sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right) + \sin \frac{\pi}{2} = \sin\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$ ; б)  $\cos(x - \pi) - \cos \pi = \sin\left(x - \frac{3}{2}\pi\right)$ .

## ТЕМА. НАЙПРОСТІШІ ТРИГОНОМЕТРИЧНІ НЕРІВНОСТІ

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** сформувати поняття найпростіших тригонометричних нерівностей; сформувати вміння розв'язувати найпростіші тригонометричні нерівності. \_\_\_\_\_

**Тип уроку:** засвоєння нових знань і вмінь. \_\_\_\_\_

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

## ХІД УРОКУ

## I. Організаційний етап

## II. Перевірка домашнього завдання

## 1. Перевірка завдання, заданого за підручником

## 2. Самостійна робота

Варіант 1	Варіант 2
1) Розв'яжіть рівняння:	
а) $2\sin 3x + 1 = 0$ ; б) $\cos \frac{5}{6}x = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ;	а) $2\cos \frac{x}{2} - 1 = 0$ ; б) $\sin \frac{2}{3}x = \frac{1}{2}$ ;
в) $2\cos 3x - 7 = 0$ ; г) $\operatorname{tg}(x+2) = 0$ ;	в) $3\sin 2x + 5 = 0$ ; г) $\operatorname{ctg}(x-3) = 0$ ;
д) $2\sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = \sqrt{2}$	д) $2\cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = -1$
2) Знайдіть розв'язки рівняння	
$\sin 4x \cdot \cos 2x = \cos 4x \cdot \sin 2x$	$\cos 2x \cdot \sin 3x = \sin 2x \cdot \cos 3x$
3) Не виконуючи побудови, знайдіть абсциси точок перетину графіка функції	
$y = \sin \frac{x}{2}$ і прямої $y = \frac{\sqrt{3}}{2}$	$y = \cos 2x$ і прямої $y = -\frac{\sqrt{2}}{2}$

## III. Актуалізація опорних знань і вмінь

## Коллективне розв'язування вправ

1) Позначте на одиничному колі точку  $P_\alpha$ , якщо:

а)  $\alpha = \frac{\pi}{6}$ ;  $\alpha = \frac{\pi}{2}$ ;  $\alpha = \frac{3\pi}{4}$ ; б)  $\alpha = \frac{\pi}{4}$ ;  $\alpha = \pi$ ;  $\alpha = -\frac{\pi}{2}$ ;

в)  $\alpha = \frac{\pi}{3}$ ;  $\alpha = \frac{3\pi}{2}$ ;  $\alpha = -\frac{\pi}{4}$ ; г)  $\alpha = -\frac{\pi}{6}$ ;  $\alpha = 2\pi$ ;  $\alpha = -\frac{\pi}{3}$ .





Клас

ТЕМА. **НАЙПРОСТІШІ ТРИГОНОМЕТРИЧНІ НЕРІВНОСТІ**

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** удосконалити вміння розв'язувати найпростіші тригонометричні нерівності. \_\_\_\_\_

**Тип уроку:** удосконалення знань і вмінь.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

ХІД УРОКУ

**I. Організаційний етап**

**II. Перевірка домашнього завдання**

**1. Перевірка завдання, заданого за підручником**

**2. Самостійна робота**

Варіант 1	Варіант 2
1) Укажіть на одиничному колі множину точок $P_x$ , що задовольняють нерівність:	
а) $\sin x > \frac{\sqrt{2}}{2}$ ; б) $\cos x \leq \frac{1}{2}$ ; в) $\operatorname{tg} x > \sqrt{3}$	а) $\sin x < -\frac{1}{2}$ ; б) $\cos x \geq -\frac{\sqrt{3}}{2}$ ; в) $\operatorname{ctg} x > \frac{\sqrt{3}}{3}$
2) Побудуйте графік функції	
$y = \sin \frac{x}{2}$	$y = \cos \frac{x}{2}$
Укажіть на графіку множину точок, що задовольняють нерівність:	
$\sin \frac{x}{2} \leq -\frac{1}{2}$	$\cos \frac{x}{2} \geq \frac{1}{2}$
3) Знайдіть усі значення $t$ , які задовольняють нерівність і належать заданому проміжку:	
а) $\sin t \leq -\frac{\sqrt{3}}{2}, t \in [-\pi; 0]$ ; б) $\cos t > \frac{\sqrt{2}}{2}, t \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$ ; в) $\operatorname{tg} t > \frac{\sqrt{3}}{3}, t \in \left(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right)$	а) $\sin t > \frac{\sqrt{2}}{2}, t \in [0; \pi]$ ; б) $\cos t > \frac{1}{2}, t \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]$ ; в) $\operatorname{tg} t < -1, t \in \left(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right)$
4) Розв'яжіть нерівність	
$\cos x \leq -\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\sin x \leq -\frac{\sqrt{2}}{2}$

..... **III. Удосконалення знань і вмінь**

..... **1. Робота за підручником** \_\_\_\_\_

..... **2. Додаткові завдання**

..... 1) Розв'яжіть нерівність:

..... а)  $\sin 2x < \frac{1}{2}$ ; б)  $\cos \frac{x}{3} > \frac{\sqrt{3}}{2}$ ; в)  $\sin \frac{x}{2} < -\frac{\sqrt{3}}{2}$ ; г)  $\operatorname{tg} 5x > 1$ .

..... 2) Знайдіть розв'язки нерівності:

..... а)  $2 \cos \left( 2x + \frac{\pi}{3} \right) \leq 1$ ; б)  $\sqrt{3} \operatorname{tg} \left( 3x + \frac{\pi}{6} \right) < 1$ ;

..... в)  $\sqrt{2} \sin \left( \frac{\pi}{4} + \frac{x}{2} \right) \geq 1$ ; г)  $2 \cos \left( 4x - \frac{\pi}{6} \right) > \sqrt{3}$ .

..... 3) Розв'яжіть нерівність, попередньо перетворивши її ліву частину:

..... а)  $\sin x \cdot \cos \frac{\pi}{6} - \cos x \cdot \sin \frac{\pi}{6} \leq \frac{1}{2}$ ; б)  $\sin \frac{\pi}{4} \cdot \cos x + \cos \frac{\pi}{4} \cdot \sin x < -\frac{\sqrt{2}}{2}$ ;

..... в)  $4 \sin 2x \cdot \cos 2x \geq \sqrt{2}$ ; г)  $\cos \frac{\pi}{8} \cos x - \sin x \cdot \sin \frac{\pi}{8} < -\frac{\sqrt{3}}{2}$ .

..... 4) Розв'яжіть нерівність:

..... а)  $3 \sin \frac{x}{4} \geq 2$ ; б)  $4 \cos \frac{x}{3} < -3$ ; в)  $5 \operatorname{tg} 2x \leq 3$ ; г)  $0,5 \sin 4x < -0,2$ .

..... 5) Знайдіть розв'язки нерівності, які належать заданому проміжку:

..... а)  $\sin x \geq -\frac{1}{2}, x \in \left( -\frac{\pi}{2}; \frac{7\pi}{6} \right)$ ; б)  $\cos \frac{x}{2} > \frac{\sqrt{3}}{2}, x \in \left[ -\frac{\pi}{2}; 0 \right]$ ;

..... в)  $\operatorname{tg} x \geq -1, x \in \left( -\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{4} \right]$ ; г)  $\sin 2x < \frac{\sqrt{2}}{2}, x \in [0; \pi]$ .

..... 6) Знайдіть область визначення функції:

..... а)  $f(x) = \sqrt{\sin x - \frac{1}{2}}$ ; б)  $f(x) = \sqrt{\frac{\sqrt{3}}{2} + \cos x}$ ;

..... в)  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{\operatorname{tg} x + 1}}$ ; г)  $f(x) = \frac{2}{\sqrt{\operatorname{tg} 2x + 1}}$ .

..... **IV. Підбиття підсумків уроку**

..... **V. Домашнє завдання**

..... 1. Завдання за підручником: \_\_\_\_\_

..... 2. *Додаткове завдання.* При яких значеннях  $a$  розв'язками нерівності  $-a^2 + 4a - 5 \leq \sin x \leq a^2 - 4a + 5$  є всі дійсні числа?

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** узагальнити й систематизувати знання учнів із теми «Тригонометричні рівняння та нерівності»; удосконалити вміння розв'язувати задачі з цієї теми. \_\_\_\_\_

**Тип уроку:** комбінований.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

## ХІД УРОКУ

## I. Організаційний етап

## II. Перевірка домашнього завдання

## 1. Перевірка завдання, заданого за підручником

## 2. Розв'язування вправ

1) Колективне розв'язування вправ, аналогічних тим, що були задані додому. \_\_\_\_\_

2) Індивідуальне завдання для учнів з достатнім та високим рівнями знань. Розв'яжіть нерівність: а)  $\sin\left(3x - \frac{\pi}{6}\right) \leq \cos \frac{\pi}{3}$ ;

б)  $\cos\left(2x + \frac{\pi}{6}\right) \geq \sin \frac{3\pi}{2}$ ; в)  $2 \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right) \leq \operatorname{tg} \frac{3\pi}{4}$ ; г)  $2 \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) \geq \operatorname{tg} \frac{\pi}{3}$ .

## III. Узагальнення й систематизація знань

## Фронтальне опитування

1. Сформулюйте означення арксинуса числа. Для яких чисел визначений арксинус? Запишіть формулу для обчислення  $\arcsin(-a)$ .

2. Знайдіть значення виразу:

а)  $\arcsin(-1) + \arcsin \frac{\sqrt{3}}{2}$ ; б)  $\arcsin \frac{1}{2} + \arcsin\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ ;

в)  $\arcsin \frac{\sqrt{2}}{2} - \arcsin 1$ ; г)  $\arcsin 0 - \arcsin\left(-\frac{1}{2}\right)$ .

3. Сформулюйте означення арккосинуса числа. Для яких чисел визначений арккосинус? Запишіть формулу для обчислення  $\arccos(-a)$ .

4. Знайдіть значення виразу:

а)  $\arccos \frac{\sqrt{3}}{2} + \arccos(-1)$ ; б)  $\arccos 0 + \arccos \frac{\sqrt{2}}{2}$ ;

в)  $\arccos\left(-\frac{1}{2}\right) - \arccos \frac{1}{2}$ ; г)  $\arccos\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) + \arccos 1$ .

5. Сформулюйте означення арктангенса числа. Для яких чисел визначений арктангенс? Запишіть формулу для обчислення  $\arctg(-a)$ .

6. Знайдіть значення виразу:

а)  $\arctg(-1) + \arctg \frac{\sqrt{3}}{3}$ ; б)  $\arctg 0 - \arctg \sqrt{3}$ .

7. Сформулюйте означення арккотангенса числа. Для яких чисел визначений арккотангенс? Запишіть формулу для обчислення  $\text{arcctg}(-a)$ .

8. Знайдіть значення виразу:

а)  $\text{arcctg} 0 + \text{arcctg}(-\sqrt{3})$ ; б)  $\text{arcctg} \sqrt{3} - \text{arcctg}\left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right)$ .

9. Запишіть формули для розв'язування найпростіших тригонометричних рівнянь  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\text{tg} x = a$ ,  $\text{ctg} x = a$ . При яких значеннях  $a$  ці рівняння мають розв'язки?

10. Розв'яжіть рівняння:

а)  $2 \cos x + \sqrt{3} = 0$ ; б)  $2 \sin x - \sqrt{2} = 0$ ; в)  $\sqrt{3} \text{tg} x + 1 = 0$ ; г)  $\sqrt{3} \text{ctg} x - 3 = 0$ .

11. Розв'яжіть нерівність:

а)  $\sin x > \frac{\sqrt{2}}{2}$ ; б)  $\cos x < -\frac{1}{2}$ ; в)  $\text{tg} x > \sqrt{3}$ ; г)  $\text{ctg} x < \sqrt{3}$ .

#### IV. Розв'язування задач

##### 1. Робота з підручником

##### 2. Додаткові завдання для тих, хто зацікавився тригонометрією

- 1) Розв'яжіть рівняння  $2 \sin^2 x + 3 \sin x - 2 = 0$ , ввівши нову змінну  $\sin x = t$ .
- 2) Продумайте, яку заміну змінних треба зробити, і розв'яжіть рівняння  $2 \cos^2 x - 5 \cos x - 3 = 0$ .
- 3) Розв'яжіть рівняння  $\sin x - \cos x = 0$ , поділивши обидві частини рівності на  $\cos x \neq 0$ . Поясніть, чому  $\cos x \neq 0$ .

#### V. Підбиття підсумків уроку

#### VI. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником:

2. Додаткове завдання. Розв'яжіть рівняння:

а)  $2 \sin^2 x - 11 \sin x + 5 = 0$ ; б)  $\sin x + \sqrt{3} \cos x = 0$ .

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** перевірити рівень засвоєння знань учнів із теми «Тригонометричні формули додавання та наслідки з них. Тригонометричні рівняння і нерівності».

**Тип уроку:** контроль знань і вмінь.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

## ХІД УРОКУ

## I. Організаційний етап

## II. Перевірка домашнього завдання

## III. Текст контрольної роботи № 4

*Варіант 1*

*Початковий та середній рівні навчальних досягнень*

У завданнях 1–6 виберіть правильну відповідь.

- Спростіть вираз  $\sin 5\alpha \cdot \cos \alpha - \sin \alpha \cdot \cos 5\alpha$ .  
А)  $\sin 6\alpha$ ; Б)  $\sin 4\alpha$ ; В)  $\cos 4\alpha$ ; Г)  $\cos 6\alpha$ .
- Знайдіть  $\operatorname{tg} 2\alpha$ , якщо  $\operatorname{tg} \alpha = 3$ . А) 6; Б)  $-\frac{6}{5}$ ; В)  $-\frac{3}{4}$ ; Г)  $\frac{3}{2}$ .
- Обчисліть:  $\cos \frac{3\pi}{2} + \operatorname{ctg} \frac{7\pi}{6}$ . А) -1; Б) 0; В)  $-\sqrt{3}$ ; Г)  $\sqrt{3}$ .
- Знайдіть значення виразу  $\arccos\left(-\frac{1}{2}\right) + \arcsin \frac{\sqrt{2}}{2} - \operatorname{arctg}(-1)$ .  
А)  $\frac{7\pi}{6}$ ; Б)  $\frac{3\pi}{4}$ ; В)  $-\frac{\pi}{6}$ ; Г)  $-\frac{3\pi}{2}$ .
- Розв'яжіть рівняння  $\sin 3x = \frac{1}{2}$ . А)  $(-1)^n \frac{\pi}{18} + \frac{\pi n}{3}, n \in \mathbb{Z}$ ;  
Б)  $(-1)^n \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ ; В)  $\pm \frac{\pi}{18} + \frac{2\pi n}{3}, n \in \mathbb{Z}$ ; Г)  $(-1)^n \frac{\pi}{6} + 3\pi n, n \in \mathbb{Z}$ .
- Розв'яжіть нерівність  $\operatorname{tg} x > \sqrt{3}$ .  
А)  $\frac{\pi}{6} + \pi n < x < \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ ; Б)  $\frac{\pi}{3} + \pi n < x < \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ ;  
В)  $-\frac{\pi}{3} + \pi n < x < \frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ ; Г)  $\frac{\pi}{3} + 2\pi n < x < \frac{\pi}{2} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ .

*Достатній рівень навчальних досягнень*

- Спростіть вираз  $\frac{\cos 5\alpha + \cos 9\alpha}{\sin 5\alpha + \sin 9\alpha}$ .

8. Доведіть, що рівняння  $\sin x \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = 1$  не має розв'язків.

*Високий рівень навчальних досягнень*

9. Знайдіть найбільший від'ємний корінь рівняння

$$\sin\left(\frac{\pi}{6} - 3x\right) - \frac{1}{2} = 0.$$

### Варіант 2

*Початковий та середній рівні навчальних досягнень*

У завданнях 1–6 виберіть правильну відповідь.

1. Спростіть вираз  $\sin 3\alpha \cdot \cos \alpha + \cos 3\alpha \cdot \sin \alpha$ .

А)  $\cos 4\alpha$ ; Б)  $\cos 2\alpha$ ; В)  $\sin 4\alpha$ ; Г)  $\sin 2\alpha$ .

2. Знайдіть  $\operatorname{tg} 2\alpha$ , якщо  $\operatorname{tg} \alpha = -2$ . А)  $-\frac{4}{5}$ ; Б)  $\frac{4}{3}$ ; В)  $-4$ ; Г)  $-\frac{4}{3}$ .

3. Обчисліть:  $\sin \frac{11\pi}{6} + \operatorname{tg} \frac{5\pi}{4}$ . А)  $-\frac{1}{2}$ ; Б) 1; В)  $\frac{1}{2}$ ; Г) 0.

4. Знайдіть значення виразу  $\arcsin\left(-\frac{1}{2}\right) + \arccos\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right) - \operatorname{arctg} \sqrt{3}$ .

А)  $-\frac{\pi}{3}$ ; Б)  $-\frac{\pi}{4}$ ; В)  $\frac{\pi}{2}$ ; Г)  $\frac{\pi}{4}$ .

5. Розв'яжіть рівняння  $\cos 2x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ . А)  $\pm \frac{5\pi}{12} + 2\pi n, n \in Z$ ;

Б)  $\pm \frac{5\pi}{12} + \pi n, n \in Z$ ; В)  $\pm \frac{\pi}{3} + 4\pi n, n \in Z$ ; Г)  $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in Z$ .

6. Розв'яжіть нерівність  $\operatorname{tg} 3x > \frac{1}{\sqrt{3}}$ .

А)  $\frac{\pi}{18} + \frac{\pi n}{3} < x < \frac{\pi}{6} + \frac{\pi n}{3}, n \in Z$ ; Б)  $\frac{\pi}{6} + 3\pi n < x < \frac{2\pi}{3} + \pi n, n \in Z$ ;

В)  $\frac{\pi}{18} + \pi n < x < \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in Z$ ; Г)  $\frac{\pi}{2} + 3\pi n < x < \frac{3\pi}{2} + 3\pi n, n \in Z$ .

*Достатній рівень навчальних досягнень*

7. Спростіть вираз  $\frac{\sin 3\alpha + \sin 7\alpha}{\cos 3\alpha + \cos 7\alpha}$ .

8. Доведіть, що рівняння  $\cos x \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = 1$  не має розв'язків.

*Високий рівень навчальних досягнень*

9. Знайдіть найбільший від'ємний корінь рівняння

$$\sin\left(\frac{\pi}{3} - 3x\right) = \frac{\sqrt{3}}{2}.$$

## IV. Підбиття підсумків уроку

### V. Домашнє завдання

- Завдання за підручником: \_\_\_\_\_
- Додаткове завдання. Доведіть, що при всіх допустимих значеннях  $x$  виконується нерівність  $\frac{\sin x + \operatorname{tg} x}{\cos x + \operatorname{ctg} x} \geq 0$ .
- Повторити: числові функції та їх властивості.

Клас

ТЕМА. ПОВТОРЕННЯ ПОНЯТТЯ ФУНКЦІЇ ТА ЇЇ ВЛАСТИВОСТЕЙ

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** узагальнити та систематизувати знання учнів із теми «Функції, їхні властивості та графіки». \_\_\_\_\_

**Тип уроку:** узагальнення та систематизація знань.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

ХІД УРОКУ

I. Організаційний етап

II. Аналіз контрольної роботи

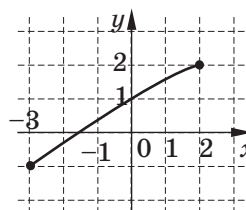
III. Перевірка домашнього завдання

IV. Узагальнення та систематизація знань

**Фронтальне опитування**

- Сформулюйте означення функції, числової функції.
- Що називається аргументом функції, значенням функції?
- Що називається областю визначення функції і множиною значень функції?
- Що називається графіком функції?
- Які способи задання функції ви знаєте?
- Функцію  $f$  задано шляхом переліку пар:  $\left(\frac{1}{2}; 2\right), \left(\frac{2}{3}; 6\right), \left(\frac{3}{4}; 12\right), (2; 2)$ . Укажіть область визначення і множину значень функції  $f$ . Знайдіть  $f\left(\frac{1}{2}\right); f\left(\frac{3}{4}\right); f(2)$ . Дайте словесний опис графіка цієї функції.

7. Функцію задано графічно (*дивись рисунок*). Укажіть область визначення і множину значень цієї функції.



8. Сформулюйте означення зростаючої і спадної функції. Доведіть, що:

- функція, задана формулою  $f(x) = 2x + 3$ , зростаюча;
- функція, задана формулою  $f(x) = -3x + 2$ , спадна.

9. Сформулюйте означення парної і непарної функцій. Наведіть приклади парних функцій, непарних функцій. Яка особливість графіків парних і непарних функцій?

10. Сформулюйте означення періодичної функції. Наведіть приклади періодичних функцій. Яка особливість графіків періодичних функцій?

## V. Розв'язування задач

### 1. Робота за підручником

### 2. Додаткові завдання

1) Знайдіть область визначення функції:

а)  $f(x) = \frac{x-2}{x^2+2x-8}$ ; б)  $f(x) = \sqrt{x^2+x-2}$ ; в)  $f(x) = \frac{2}{\sin x - 1}$ ;

г)  $f(x) = x^{-\frac{2}{3}}$ ; д)  $f(x) = (x^2 - 4x - 45)^{-\frac{1}{2}}$ ; е)  $f(x) = (x^2 + 4)^{-1}$ .

2) Доведіть, що функція парна:

а)  $f(x) = \frac{6-x^2}{\cos 3x}$ ; б)  $f(x) = \frac{x^2+1}{\sin^2 x}$ ; в)  $f(x) = \frac{x^2-4}{x^2 \sin^2 x}$ .

3) Доведіть непарність функції:

а)  $f(x) = \frac{x^2 \sin x}{\operatorname{tg}^2 x}$ ; б)  $f(x) = x^3 \cos x$ ; в)  $f(x) = \frac{\sin x}{1 + \cos x}$ .

4) Чи є парною або непарною функція:

а)  $f(x) = 5x^6 - 2x^2 - 3$ ; б)  $f(x) = 4x^5 - 2x^3 + x$ ; в)  $f(x) = \frac{3}{x^2} + 1$ ; г)  $y = -\frac{2}{x^3}$ ?

5) Знайдіть період функції:

а)  $y = \frac{1}{2} \cos \frac{5x}{4}$ ; б)  $y = 2 \operatorname{tg} \frac{3x}{2}$ ; в)  $y = \sin x \cdot \cos 2x + \cos x \cdot \sin 2x$ .

6) Чи може лінійна функція бути:

а) парною; б) непарною; в) періодичною?

7) Чи може квадратична функція бути:

а) парною; б) непарною; в) періодичною?

8) Чи належить графіку функції  $f$  точка  $A$ , якщо:

а)  $f(x) = \frac{1}{x}$ ,  $A(0; 1)$ ; б)  $f(x) = x^{-\frac{2}{3}}$ ,  $A(9; 4)$ ; в)  $f(x) = \sin 2x$ ,  $A\left(-\frac{\pi}{12}; -\frac{1}{2}\right)$ ?

9) Чи мають спільні точки графіки функцій:

а)  $y = x^2$  і  $y = x + 6$ ; б)  $y = \frac{3}{x}$  і  $y = 4(x + 1)$ ; в)  $y = \frac{1}{x^2}$  і  $y = x^2 - 2$ ?

## VI. Підбиття підсумків уроку

## VII. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником:

2. Додаткове завдання. Подайте функцію  $f(x)$  у вигляді суми  $q(x) + p(x)$ , де  $q(x)$  — парна,  $p(x)$  — непарна функції:

а)  $f(x) = \frac{x+1}{|x|}$ ; б)  $f(x) = \frac{x^3 + x^2 - x}{x^4 - 1}$ .

3. Повторити корінь  $n$ -го степеня; степінь з раціональним показником.



ТЕМА. ПОВТОРЕННЯ ПОНЯТЬ КОРЕНЯ  $n$ -ГО СТЕПЕНЯ  
ТА СТЕПЕНЯ З РАЦІОНАЛЬНИМ ПОКАЗНИКОМ

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** узагальнити та систематизувати знання учнів із тем «Корінь  $n$ -го степеня та його властивості», «Степінь з раціональним показником та його властивості».

**Тип уроку:** узагальнення та систематизація знань.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

## ХІД УРОКУ

## I. Організаційний етап

## II. Перевірка домашнього завдання

## III. Узагальнення та систематизація знань

## Фронтальне опитування

- Сформулюйте означення кореня  $n$ -го степеня із дійсного числа  $a$ .
- Сформулюйте означення арифметичного кореня  $n$ -го степеня.  
Чи правильно, що  $\sqrt{9} = \pm 3$ ?
- Сформулюйте правила: а) знаходження кореня з добутку чисел;  
б) знаходження добутку коренів; в) знаходження кореня з дроби;  
г) ділення коренів; д) знаходження кореня з кореня;  
е) порівняння коренів з однаковими показниками.
- Внесіть множник під знак кореня:
  - $(1-x)\sqrt{\frac{x}{x-1}}$ , якщо  $x > 1$ ;
  - $(a-3)\sqrt{\frac{2a}{a^2-6a+9}}$ , якщо  $0 < a < 3$ .
- Внесіть множник з-під знака кореня:
  - $\sqrt{(1-a)^3}$ , якщо  $a \leq 1$ ; б)  $\sqrt{a^3(a-3)^5}$ , якщо  $a \geq 3$ .
- Сформулюйте означення степеня  $a^{\frac{p}{q}}$ , де  $a > 0$  і  $p \in \mathbb{Z}, q \in \mathbb{N}$ .
- Сформулюйте правила дій над степенями з раціональним показником.

#### IV. Розв'язування задач

##### 1. Робота з підручником

##### 2. Додаткові завдання

- 1) Спростіть вираз: а)  $\sqrt{100 \cdot 49 \cdot 25}$ ; б)  $\sqrt[3]{27 \cdot 54 \cdot 16}$ ; в)  $\sqrt[5]{32a^6}$ .
- 2) Знайдіть значення виразу: а)  $\sqrt[3]{\frac{27}{125}}$ ; б)  $\frac{\sqrt[4]{16 \cdot 25}}{\sqrt[4]{25}}$ ; в)  $\sqrt[3]{1\frac{1}{3}} \cdot \sqrt[3]{1\frac{7}{9}}$ .
- 3) Спростіть вираз ( $a \geq 0, x \geq 0$ ):  
а)  $\sqrt[3]{\sqrt{ax^5}}$ ; б)  $\sqrt[3]{\sqrt{ax^5}}$ ; в)  $\sqrt[3]{2\sqrt{ax^5}}$ ; г)  $\sqrt{2\sqrt[3]{ax^5}}$ .
- 4) Піднесіть до степеня:  
а)  $(\sqrt[3]{4x^2})^2$ ; б)  $(2\sqrt[3]{3x^2})^3$ ; в)  $(a^2x\sqrt[3]{3a^2x})^4$ ; г)  $(\sqrt[6]{2} - \sqrt{2})^2$ .
- 5) Спростіть вираз: а)  $6^{\frac{1}{4}} \cdot 6^{\frac{3}{4}}$ ; б)  $16^{\frac{2}{3}} : 16^{\frac{1}{6}}$ ; в)  $(16^{\frac{1}{3}})^{\frac{3}{4}}$ ; г)  $25^{\frac{2}{3}}$ ; д)  $(\frac{27}{64})^{-\frac{1}{3}}$ .
- 6) Обчисліть: а)  $(\frac{9}{16})^{\frac{1}{2}} + (\frac{2}{3})^{-1}$ ; б)  $(\frac{1}{8} \cdot 125^{-1})^{-\frac{1}{3}}$ ; в)  $(2\frac{10}{27})^{-\frac{2}{3}} : (\frac{3}{4})^{-\frac{1}{3}}$ .
- 7) Обчисліть:  
а)  $(\frac{9^{\frac{3}{2}} \cdot 5^{-\frac{2}{3}}}{75^{-1}})^{\frac{3}{4}}$ ; б)  $(\frac{5^{\frac{9}{4}} \cdot 3^{\frac{7}{4}}}{3^{\frac{1}{4}} \cdot 5^{\frac{3}{4}}})^{\frac{2}{3}}$ ; в)  $(\frac{16^{\frac{2}{3}} \cdot 25^{\frac{1}{5}}}{2^{\frac{2}{3}} \cdot 5^{-1,6}})^{\frac{1}{2}} \cdot (\frac{4^{\frac{1}{3}} \cdot 2^{\frac{1}{3}}}{8^{\frac{2}{3}}})^{\frac{1}{2}}$ .
- 8) Порівняйте числа: а)  $3 \cdot 2^{\frac{1}{3}}$  і  $2 \cdot 3^{\frac{1}{3}}$ ; б)  $2 \cdot 10^{\frac{1}{4}}$  і  $3 \cdot 2^{\frac{1}{4}}$ .
- 9) Виконайте дії:  
а)  $(a^{\frac{3}{2}} - x^{\frac{3}{2}}) : (a^{0,5} - x^{0,5})$ ; б)  $\frac{a^{\frac{4}{3}}x + ax^{\frac{4}{3}}}{\sqrt[3]{a} + \sqrt[3]{x}}$ ; в)  $\frac{y - 16y^{0,5}}{5y^{0,25} + 20}$ ;  
г)  $(\frac{a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}}{a + a^{\frac{1}{2}}b^{\frac{1}{2}}}) : \frac{(ab)^{\frac{1}{4}} - b^{\frac{1}{2}}}{a - b}$ ; д)  $\frac{x - 1}{x + x^{0,5} + 1} : \frac{x^{0,5} + 1}{x^{1,5} - 1} + \frac{2}{x^{-0,5}}$ .

#### V. Підбиття підсумків уроку

#### VI. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником:

2. *Додаткове завдання.* Порівняйте з нулем значення виразу:

а)  $\sqrt[3]{3} - \sqrt[4]{4}$ ; б)  $\sqrt[5]{5} - \sqrt[4]{4}$ .

3. Повторити тригонометричні функції та їх властивості, тригонометричні формули додавання та наслідки з них, тригонометричні рівняння та нерівності.

**ТЕМА. ПОВТОРЕННЯ ОЗНАЧЕННЯ  
ТА ВЛАСТИВОСТЕЙ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ ФУНКЦІЙ**

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** узагальнити та систематизувати знання учнів із теми «Тригонометричні функції».

**Тип уроку:** узагальнення та систематизація знань.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

**ХІД УРОКУ**

**I. Організаційний етап**

**II. Перевірка домашнього завдання**

**III. Узагальнення та систематизація знань**

**Фронтальне опитування**

1. Назвіть одиниці вимірювання величини кута.
2. Виразіть у радіанах кути:  $180^\circ$ ,  $270^\circ$ ,  $360^\circ$ .
3. Що називається синусом числа  $\alpha$ ; косинусом числа  $\alpha$ ?
4. Чому  $\sin \alpha$  і  $\cos \alpha$  є функціями числового аргументу  $\alpha$ ?
5. Яка формула виражає залежність між функціями  $\sin \alpha$  і  $\cos \alpha$ ? З чого вона випливає?
6. Назвіть знаки значень  $\sin \alpha$  і  $\cos \alpha$  в кожній із координатних чвертей.
7. Чи правильні нерівності: а)  $\sin \alpha > 1$ ; б)  $\cos \alpha < 1$ ; в)  $\sin \alpha < -1$ ; г)  $\cos \alpha < -1$ ; д)  $|\sin \alpha| \leq 1$ ; е)  $|\cos \alpha| \leq 1$ ?
8. Як ви розумієте вирази  $\sin 1^\circ$  і  $\sin 1$ ?
9. Що більше:  $\cos 2^\circ$  чи  $\cos 2$ ?
10. Сформулюйте означення тангенса і котангенса числа  $\alpha$ .
11. Назвіть яке-небудь значення  $\alpha$ , при якому не має змісту вираз:  
а)  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$ ; б)  $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$ . Поясніть, чому.
12. Назвіть знаки  $\operatorname{tg} \alpha$  і  $\operatorname{ctg} \alpha$  у кожній з координатних чвертей.
13. Назвіть усі відомі вам тригонометричні тотожності.
14. На основі яких співвідношень виводяться формули тригонометричних функцій подвійного аргументу? формули зведення?
15. Доведіть тотожність: а)  $\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$ ;  
б)  $\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$ ; в)  $\cos 2\alpha = 1 - 2 \sin^2 \alpha$ ; г)  $\cos 2\alpha = 2 \cos^2 \alpha - 1$ .

..... 16. При яких значеннях змінної наведена рівність є тотожністю:

..... а)  $\operatorname{tg} 2\alpha = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}$ ; б)  $\operatorname{ctg} 2\alpha = \frac{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}{2 \operatorname{tg} \alpha}$ ?

..... 17. Які співвідношення використовуються під час виведення формул:

..... а) перетворення добутку тригонометричних функцій на суму;

..... б) суми і різниці однойменних тригонометричних функцій?

..... 18. Які рівняння називають найпростішими тригонометричними рівняннями?

..... 19. Запишіть формули для розв'язування рівнянь  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ .

..... 20. Чи може яке-небудь тригонометричне рівняння мати рівно один корінь? Скільки коренів можуть мати рівняння  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ ?

..... 21. Які нерівності називають найпростішими тригонометричними нерівностями?

..... 22. Які способи розв'язання найпростіших тригонометричних нерівностей ви знаєте?

#### ..... IV. Розв'язування задач

##### ..... 1. Робота за підручником \_\_\_\_\_

##### ..... 2. Додаткові завдання

..... 1) Чи можуть при одних і тих самих значеннях  $\alpha$  бути правильними рівності: а)  $\cos \alpha = \frac{3}{4}$  і  $\sin \alpha = \frac{1}{5}$ ; б)  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{3}{4}$  і  $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{4}{3}$ ?

..... 2) Обчисліть: а)  $\cos \alpha$ , якщо  $\sin \alpha = -\frac{7}{25}$  і  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ ;

..... б)  $\cos 2\alpha$ , якщо  $\cos \alpha = \frac{12}{13}$  і  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ .

..... 3) Спростіть вираз:

..... а)  $\operatorname{tg}^2 \alpha - \sin^2 \alpha - \operatorname{tg}^2 \alpha \cdot \sin^2 \alpha$ ; б) 
$$\frac{\operatorname{tg}(\pi - \beta) \cdot \cos(\pi - \beta) \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - \beta\right)}{\sin\left(\frac{\pi}{2} - \beta\right) \cdot \operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)}$$

..... 4) Розв'яжіть рівняння: а)  $4 \sin x \cdot \cos x = \sqrt{2}$ ; б)  $\cos^2 \frac{x}{4} - \sin^2 \frac{x}{4} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ;

..... в)  $\sin\left(\frac{\pi}{4} + x\right) \cdot \cos 3x + \cos\left(\frac{\pi}{4} + x\right) \cdot \sin 3x = 1$ ;

..... г)  $\cos\left(\frac{\pi}{6} + \frac{x}{6}\right) \cdot \cos \frac{x}{6} - \sin\left(\frac{\pi}{6} + \frac{x}{6}\right) \cdot \sin \frac{x}{6} = 0$ .

..... 5) Розв'яжіть нерівність: а)  $-3 \operatorname{tg} 2x > \sqrt{3}$ ; б)  $\operatorname{ctg}(-3x) + \sqrt{3} > 0$ .

#### ..... V. Підбиття підсумків уроку

#### ..... VI. Домашнє завдання

..... 1. Завдання за підручником \_\_\_\_\_

..... 2. Додаткове завдання. Розв'яжіть рівняння

$$\cos^2 x + \cos^4 x + \cos^6 x + \dots = 1.$$

## ТЕМА. ПІДСУМКОВА КОНТРОЛЬНА РОБОТА

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** перевірити знання учнів, набуті під час вивчення алгебри та початків аналізу у 10 класі. \_\_\_\_\_**Тип уроку:** контроль знань і вмінь.**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

## ХІД УРОКУ

## I. Організаційний етап

## II. Перевірка домашнього завдання

## III. Текст контрольної роботи

*Варіант 1**Початковий та середній рівні навчальних досягнень*  
У завданнях 1–6 виберіть правильну відповідь.1. Яким числом є значення виразу  $(2 - \sqrt{5})^2$ ?

А) натуральним; Б) цілим; В) раціональним; Г) ірраціональним.

2. Обчисліть:  $\left(\frac{\sqrt[7]{128} \cdot \sqrt[5]{32}}{\sqrt{81} \cdot \sqrt[3]{64}}\right)^{-\frac{1}{2}}$ . А)  $\frac{1}{9}$ ; Б)  $\frac{1}{3}$ ; В)  $-3$ ; Г)  $3$ .3. Яка з наведених точок належить графіку функції  $y = x^{-\frac{2}{3}}$ ?А)  $\left(\frac{1}{4}; 8\right)$ ; Б)  $\left(8; \frac{1}{4}\right)$ ; В)  $\left(-4; \frac{1}{8}\right)$ ; Г)  $\left(-\frac{1}{4}; -8\right)$ .4. Графіку якої з наведених функцій належить точка  $\left(-\frac{\pi}{6}; -\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ ?А)  $y = \cos x$ ; Б)  $y = \sin 2x$ ; В)  $y = \operatorname{tg} 3x$ ; Г)  $y = \operatorname{ctg} x$ .5. Знайдіть значення виразу  $\arcsin(-1) - \arccos \frac{\sqrt{3}}{2}$ .А)  $-\frac{5\pi}{6}$ ; Б)  $-\frac{2\pi}{3}$ ; В)  $-\frac{4\pi}{3}$ ; Г)  $\frac{\pi}{3}$ .6. Обчисліть:  $\cos 105^\circ + \cos 75^\circ$ . А)  $1$ ; Б)  $\frac{1}{2}$ ; В)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ; Г)  $0$ .

Достатній рівень навчальних досягнень

7. Спростіть вираз  $(1 + \operatorname{tg}^2 3\alpha) \cdot \cos^2 3\alpha + \left(1 + \operatorname{ctg}^2 \frac{\alpha}{3}\right) \cdot \sin^2 \frac{\alpha}{3}$ .

8. Розв'яжіть рівняння  $5 \sin 2x - 4 = 0$ .

Високий рівень навчальних досягнень

9. Обчисліть:  $\sqrt[3]{26 + 15\sqrt{3}} \cdot (2 - \sqrt{3})$ .

**Варіант 2**

Початковий та середній рівні навчальних досягнень

У завданнях 1–6 виберіть правильну відповідь.

1. Яким числом є значення виразу  $(1 + \sqrt{3})^2$ ?

А) Натуральним; Б) цілим; В) раціональним; Г) ірраціональним.

2. Обчисліть:  $\left(\frac{\sqrt[6]{64} \cdot \sqrt{\frac{1}{81}}}{\sqrt[4]{81} \cdot \sqrt[3]{8}}\right)^{-\frac{1}{3}}$ . А) –3; Б) 3; В)  $\frac{1}{3}$ ; Г) 9.

3. Яка з наведених точок належить графіку функції  $y = x^{-\frac{2}{5}}$ ?

А)  $(32; -4)$ ; Б)  $\left(\frac{1}{4}; 32\right)$ ; В)  $\left(32; \frac{1}{4}\right)$ ; Г)  $\left(\frac{1}{32}; -4\right)$ .

4. Графіку якої з наведених функцій належить точка  $\left(-\frac{\pi}{3}; \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ ?

А)  $y = \sin 2x$ ; Б)  $y = \cos \frac{x}{2}$ ; В)  $y = \operatorname{tg} 3x$ ; Г)  $y = \operatorname{ctg} \frac{x}{3}$ .

5. Знайдіть значення виразу  $\operatorname{arctg} \sqrt{3} - \operatorname{arctg}(-1)$ .

А)  $\frac{7\pi}{12}$ ; Б)  $-\frac{5\pi}{12}$ ; В)  $\frac{13\pi}{12}$ ; Г)  $\frac{\pi}{12}$ .

6. Обчисліть:  $\sin 250^\circ + \sin 110^\circ$ . А) –1; Б) 1; В)  $\frac{1}{2}$ ; Г) 0.

Достатній рівень навчальних досягнень

7. Спростіть вираз  $2 \sin^2 3\alpha + 2 \cos^3 3\alpha + \operatorname{tg}^2 \frac{\alpha}{3} \cdot \operatorname{ctg}^2 \frac{\alpha}{3}$ .

8. Розв'яжіть рівняння  $7 \cos 3x - 6 = 0$ .

Високий рівень навчальних досягнень

9. Обчисліть:  $\sqrt[3]{7 - 5\sqrt{2}} \cdot (1 + \sqrt{2})$ .

#### IV. Підбиття підсумків уроку

#### V. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником: \_\_\_\_\_

2. Додаткове завдання. Доведіть, що  $\sin 10^\circ \cdot 20^\circ \cdot \cos 40^\circ = \frac{1}{8}$ .

Вказівка. Спочатку поданий вираз помножте і поділіть на  $2 \cos 10^\circ$ .

Клас

ТЕМА. **УЗАГАЛЬНЕННЯ МАТЕРІАЛУ, ВИВЧЕНОГО ЗА РІК**

Дата \_\_\_\_\_

Учитель \_\_\_\_\_

**Мета:** узагальнити навчальний матеріал курсу алгебри і початків аналізу за 10 клас. \_\_\_\_\_

**Тип уроку:** узагальнення та систематизація знань.

**Обладнання та наочність:** \_\_\_\_\_

ХІД УРОКУ

**I. Організаційний етап**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**II. Аналіз контрольної роботи**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**III. Перевірка домашнього завдання**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**IV. Узагальнення навчального матеріалу**

*План узагальнення матеріалу, вивченого в 10 класі*

1. Дійсні числа та дії над ними.
  - 1) Види чисел.
  - 2) Відсоткові розрахунки.
2. Функціональна лінія.
  - 1) Властивості функцій:
    - а) область визначення; б) множина значень;
    - в) зростання, спадання; г) парність, непарність;
    - д) неперервність; е) періодичність.
  - 2) Графік функції.
  - 3) Розширення класу раніше відомих функцій за рахунок:
    - а) степеневі функції; б) тригонометричних функцій.

**V. Розв'язування задач**

**1. Робота з підручником** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## 2. Додаткові завдання

1) Порівняйте числа:

а)  $\left(\frac{4}{7}\right)^{\frac{5}{13}}$  і  $\left(\frac{4}{9}\right)^{\frac{5}{13}}$ ; б)  $0,257^{\frac{1}{3}}$  і  $0,258^{\frac{1}{3}}$ ;

в)  $(2\sqrt{5})^{\frac{1}{3}}$  і  $(5\sqrt{2})^{\frac{1}{3}}$ ; г)  $(\sqrt{21})^{-\frac{1}{7}}$  і  $(2\sqrt{5})^{-\frac{1}{7}}$ .

2) Відомо, що  $m, n, p, q$  — натуральні числа, причому  $\frac{m}{n} > \frac{p}{q}$ . Що

можна сказати про додатне число  $a$ , якщо:

а)  $a^{\frac{m}{n}} > a^{\frac{p}{q}}$ ; б)  $a^{-\frac{m}{n}} > a^{-\frac{p}{q}}$ ?

3) Розташуйте в порядку зростання числа:

а)  $\left(\frac{9}{4}\right)^{-0,1}$ ;  $\left(\frac{9}{4}\right)^{0,2}$ ;  $\left(\frac{3}{2}\right)^{\frac{1}{6}}$ ; б)  $\left(\frac{4}{7}\right)^{-\frac{2}{3}}$ ;  $\left(\frac{49}{16}\right)^{\frac{4}{3}}$ ;  $\left(\frac{16}{49}\right)^{-\frac{1}{4}}$ ;

в)  $\left(\frac{3}{5}\right)^{\frac{1}{5}}$ ;  $\left(\frac{125}{27}\right)^{\frac{1}{15}}$ ;  $\left(\frac{9}{25}\right)^{-4}$ .

4) Які з наведених формул виражають теореми, а які — означення ( $m, n$  — натуральні числа):

а)  $a^0 = 1, a \neq 0$ ; б)  $a^{-m} = \frac{1}{a^m}$ ; в)  $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$ ; г)  $a^m : a^n = a^{m-n}$ ?

5) Відомо, що  $\sin \alpha = \sin \beta$ . Чи можна стверджувати, що  $\alpha = \beta$ , якщо:

а)  $\alpha$  і  $\beta$  — довільні кути;

б)  $\alpha$  і  $\beta$  — кути однієї і тієї самої чверті;

в)  $0 < \alpha < \pi$  і  $0 < \beta < \pi$ ; г)  $-\frac{\pi}{2} < \alpha < \frac{\pi}{2}$ ;  $-\frac{\pi}{2} < \beta < \frac{\pi}{2}$ ?

6) Спростіть вираз:

а)  $\sin\left(\frac{\pi}{2} - \arccos 0,6\right)$ ; б)  $\cos(\pi + \arccos(-0,8))$ .

7) При яких значеннях  $\alpha$  має зміст вираз:

а)  $\frac{1}{\sin \alpha + 1}$ ; б)  $\frac{1}{\cos \alpha - 0,5}$ ; в)  $\sqrt{\cos \alpha - 1}$ ; г)  $\operatorname{tg} 2\alpha$ ?

8) Доведіть, що рівняння  $\sin x + \sin 2x + \sin 3x + \dots + \sin 100x = 100$  не має розв'язків.

## V. Підбиття підсумків уроку

## VI. Домашнє завдання



## ЛІТЕРАТУРА

1. *Алгебра* и начала анализа. Учебник для 10–11 кл. сред. шк. / А. Н. Колмогоров, А. М. Абрамов, Ю. П. Дудницын и др.: Под ред. А. Н. Колмогорова. — 2-е изд. — М.: Просвещение, 1991.
2. *Башмаков М. И.* Алгебра и начала анализа: Учебник для 10–11 кл. сред. шк. — 3-е изд. — М.: Просвещение, 1993.
3. *Алгебра* и начала анализа. Учебник для 10–11 кл. сред. шк. / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, Ю. В. Сидоров и др. — М.: Просвещение, 1992.
4. *Кочетков Е. С., Кочеткова Е. С.* Алгебра и элементарные функции. Учебное пособие для учащихся 9 класса средней школы / Под ред. доктора физ.-мат. наук О. Н. Головина. — М.: Просвещение, 1974.
5. *Крамор В. С.* Повторяем и систематизируем школьный курс алгебры и начал анализа. — М.: Просвещение, 1990.
6. *Литвиненко Г. М., Федченко Л. Я., Швець В. О.* Збірник завдань для екзамену з математики на атестат про середню освіту. Частина I. Алгебра та початки аналізу. — ВНТЛ, Львів, 1997.
7. *Макарычев Ю. Н.* и др. Дидактические материалы по алгебре для 9 класса. — М.: Просвещение, 1992.
8. *Грицаєнко М. П.* Усні вправи з математики для 8–10 класів.— К.: Радянська школа, 1988.
9. *Тригонометрические* выражения и их преобразования: Вкладыш к учеб. алгебры 8 кл. Пособие для учащихся / Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С. В. Суворова; Под ред. С. А. Теляковского. — М.: Просвещение, 1985.
10. *Бродський Я. С.* Готуємось до підсумкової атестації, зовнішнього незалежного оцінювання. Алгебра та початки аналізу. 10 клас / Я. С. Бродський, О. М. Афанасьєва, О. Л. Павлов, А. К. Сліпенко. — Х.: Вид. група «Основа», 2008.