«Додаток 3»

**Урок алгебри в 10 класі.**

**Тема. Розв’язування нестандартних тригонометричних рівнянь.**

**Мета: сформувати уявлення учнів про різні типи розв’язування тригонометричних рівнянь, відпрацювати навички розв’язування відповідних рівнянь.**

**План уроку.**

* Організаційний момент.
* Актуалізація опорних знань.
* Теоретичний тур.
* Практичний тур.
* Домашнє завдання.
* Підсумок уроку.

**Хід уроку.**

**І. Організаційний момент.**

Клас поділено на 4 групи.

Кожна група за тиждень до уроку одержала завдання: розібрати теоретичний матеріал по кожному окремому типу рівнянь, самостійно підібрати три типи рівнянь. Про одне з них представник групи доповідає і пояснює біля дошки. Друге рівняння група пропонує розв’язати іншим групам, а третє рівняння задається додому всьому класу.

Перша частина уроку – теоретичний тур. Групи по черзі доповідають теореми та ілюстрації прикладами.

Друга частина уроку – практичний тур, розв’язуються рівняння.

Третя частина уроку – підбиття підсумків, обговорення домашнього завдання.

**ІІ. Актуалізація опорних знань.**

* Назвати формули коренів для простіших тригонометричних рівнянь.
* Типи тригонометричних рівнянь.
* Усно

Віднесіть кожне рівняння до певного типу:

* ;
* ;
* =4;
* ;
* ;
* ;
* ;
* ;

**ІІІ. Теоретичний тур.**

**І**. Рівняння, що зводяться до вигляду , де , – функції синус або косинус.

**Теорема 1.**

Якщо то рівняння рівносильне системі

**Приклад 1.**

Розв’язання:

Оскільки то за теоремою 1 дане рівняння рівносильне системі:

Відповідь: .

**ІІ**. Рівняння, що зводяться до вигляду де – функції синус або косинус.

**Теорема 2.**

Якщо на деякій множині виконуються нерівності то рівняння рівносильне сукупності систем

А рівняння рівносильне сукупності систем

**Приклад 2.**

Розв’язання:

sin(x+ ) = 1.

**(І)**

**(ІІ)**

З системи (I) дістаємо *12m - 48k=1*,але це рівняння в цілих числах розв’язків не має, бо ліва частина цієї рівності парне число , а права – непарне. Тому система не має розв’язків. Система (II) теж розв’зків не має.

Відповідь: коренів не має.

**III.** Рівняння вигляду  2(х)+ 2(х)=0

**Теорема 3.**

Рівняння вигляду 2 *(х)+ 2(х)=0* рівносильна системі

**Приклад 3.**

*tg2x+sin22x=0*

Розв`язання:

Примітка. Відбір розв`язків системи можна здійснити за допомогою тригонометричного кола.

Відповідь: πn, πz .

**IV. Дослідження обох частин рівняння на екстремум.**

**Теорема 4.**

Якщо на деякій множинні дійсних чисел справедливі нерівності *f(x)≥a,* то рівняння *f(x)=* рівносильне системі рівнянь

**Приклад 4.**

*sin13x+ cos17x = 1*

Розв’язування:

*sin13x ≤ sin2x;*

*cos17 x ≤ cos2x; sin13x+cos17x ≤ sin2x+cos2 x =1*

Відповідь:

**IV. Практичний тур.**

**Приклад 5.**

*2sin 5x + sin 3x = 3*

Розв’язання.

Оскільки та то дане рівняння рівносильне системі

*6n -10k=1*

Оскільки права частина рівності – непарне число, а ліва – парне, то рівняння коренів немає.

Відповідь: коренів немає.

**Приклад 6.**

sin2x \* sin 6x = - 1.

Розв’язання:

Дане рівняння рівносильне сукупності систем

Розглянемо першу систему

k = 3n + 2; x = + , nz.

Розв’язок другої системи x= - + , nz.

Відповідь: + , nz.

**Приклад 7.**

*4x2 – 4xcos8πx + 1=0*

Розв’язання:

I спосіб.

(4x2 – 4x \* cos8πx + cos28πx) + sin28πx =0,

(2x- cos8πn)2 + sin28πx =0 ,

Дане рівняння рівносильне системі

Якщо n = 4, то x = ;

Якщо n = - 4, то x = - .

IIспосіб.

4x2 – 4xcos8πx + 1 = 0

Розв’яжемо рівняння , як квадратне відносно *x*

= 4cos28πx – 4 = - 4sin28πx ≤ 0

Рівняння має корені тільки за умови

sin28πx = 0.

Отже, 8πx = πn , n z , звідки x = , nz.

При x = , вираз cos8πx набуває значень 1 або -1.

(cos8πx = 1, x = )

Тоді дане рівняння має корені або - .

Відповідь: ± .

**Приклад 8.**

*sin8x – cos5x =1*.

Розв’зання :

Оскільки

sin8x ≤ sin2x; - cos5x ≤cos2x,

sin8x – cos 5 x ≤ sin2x + cos2x = 1;

Відповідь:

**V. Домашнє завдання.**

Розв’язання рівняння:

* cos16x – cos4x =2,
* cos3x \* cos2x = -1,
* x2-2x sin + 1= 0,
* 2sin2 sin2 =  + x2.

**IV. Підсумок уроку.**