***Тригонометрические подстановки***

***при решении уравнений***

***Писаренко Е.М.,***

***МБОУ СОШ № 19 г. Ставрополя***

При решении алгебраических задач бывает удобно заменить переменную (или переменные, если их несколько) тригонометрической функцией и свести тем самым алгебраическую задачу к тригонометрической. Такие замены - тригонометрические подстановки - порой существенно упрощают решение. Выбор той или иной функции при этом зависит от вида уравнения, системы уравнений или алгебраического выражения, которое требуется упростить. Тригонометрические подстановки применяются чаще тогда, когда область определения данного уравнения совпадает с областью значений тригонометрической функции или включает эту область.

Например, если из условия следует, что допустимые значения переменной определяются неравенством , то удобны замены  *,* где или где , причем какую из них выбрать, зависит от конкретной задачи. В случаях, когда переменная может принимать любые значения, используются замены или .

*Пример 1.* Решить уравнение

Так как , то . Пусть *,* где *,* тогда, т.к. на отрезке . Уравнение (1) примет вид = *cos2t*.

 ;

 . **(2)**

Не зависимо от знака подмодульного выражения, решением уравнения будет любое *t*, для которого Т.к. *,*то .

Рассмотрим случай, когда ;

 примет вид

Т.к. на промежутке; то уравнение (3) корней не имеет.

Рассмотрим случай, когда .

Т.к. , то и только в точке

Получаем два решения уравнения (1)

1) ;

**Ответ:**

*Пример 2.*  Решить уравнение

Умножим обе части уравнения на 0,5, тогда уравнение примет вид

Докажем, что

Пусть тогда и >1. Т.е. левая часть уравнения больше 1, а правая часть – меньше единицы, чего быть не может, значит

Применим подстановку

;

1) тогда ;

2) , тогда или .

Найдем значения *x*

.

**Ответ:** .

*Пример 3.* Решить уравнение

 Пусть тогда уравнение примет вид

 .

 Пусть тогда получим уравнение , решение в *примере 3.* Т.к. углы второй четверти, то косинусы этих углов отрицательны, значит т.е. а значит

**Ответ:**

*Пример 4*. Найти наибольшее и наименьшее значения выражения *x + y* в области

Выделим полный квадрат ;

=1. **(1)**

Из последнего равенства следует, что

Пусть Равенство (1) примет вид .

*=;*

;

.

**Ответ:** ;.

.