**Тема урока: « Косинус и синус суммы и разности двух углов».**

**Цели урока:**

* Разработать и закрепить вывод формул для косинуса и синуса суммы и разности двух углов;
* Способствовать формированию умений в применении нового и ранее изученного материала, при выполнении различных преобразований тригонометрических выражений;
* Воспитание навыков самоконтроля и взаимоконтроля.

**Оборудование:**компьютер, проектор, экран, доска, мел.

ХОД УРОКА

**1. Организационный момент – 1 мин.**

**2. Актуализация знаний – 10 мин.**

1. Устная работа – 5 мин.  (Слайды 2,3)

1).Упростить:

а)cos (3π/2 + α) = ; б) tg(3600 – α) = ;

в) sin (π – α) = ; г) sin( π/2 + α) = ;

д) tg ( 2π + α) = ; е) cos ( π/2 – α) = ;

ж) ctg ( π/2 + α ) = ; з) tg ( π + α) = .

2). Вычислите:

а)  cos 30o = б) – 2 tg2 450 =

в) *а* sin 1800 = г) 2sin 300 =

д) sin 1350 = е) sin 750 =

ж) sin 150 = з) cos 1050 = .

Чтобы вычислить sin 750, надо применить формулу синус суммы, а sin 150 формулу синус разности. Эти формулы также применяются в физике.

**Задача №1** ( слайд № 4)

- 2 -

На практике часто приходиться двухфазный или трехфазный ток направлять в один проводник. При этом возникает, как показал опыт, "суммарный" переменный ток, мгновенная сила которого равна сумме мгновенных сил слагаемых токов. Точную

величину амплитуды "суммарного" тока, его частоту и фазу смещения не найти, не рассмотрев предварительно свойств тригонометрических функций, связанных со

сложением аргументов.  
При частоте гармонического тока ν = 50 Гц его круговая частота равна 2 http://festival.1september.ru/articles/622795/img6.gifν, т.е. 314 1/с. Если данный процесс происходит в единой ветви, то результирующий ток, например в фазе http://festival.1september.ru/articles/622795/img6.gif, будет складываться из токов: i1,  i2,  i3.

**Задача №2** ( слайд № 5)

При переходе светового луча из одной среды в другую происходит его преломление (рис.5), т.е. отклонение от первоначального направления, причем коэффициент преломления равен отношению  sin α1' sin α2  ,  где α1 – угол падения луча на границу сред, α2 – угол отклонения. При конструировании оптических приборов приходится решать задачи подобные следующей: как надо направить луч на границу двух сред, чтобы угол падения луча превышал угол преломления на данную величину?  
Если  коэффициент преломления равен n, а угол падения больше угла преломления на αо, то отыскание искомого угла падения х сводится к решению уравнения sinx/sin(x – α) = n , которые нельзя решить без знания теорем сложения.

Тема нашего урока **«**Косинус и синус суммы и разности двух углов».

**3. Изучение нового материала – 13 мин.**

1. Для начала повторим, как найти площадь треугольника, если известны две стороны и угол между ними. ( Слайд 6)

Рассмотрим  ∆АВС (Cлайд 6), ∟А = α;|AC| = b; |AB | = c, тогда S∆ABC = 1/2bc sinα

2. Рассмотрим произвольный  ∆АВС ( слайд 7, 8)

Проведем высоту AD; обозначим  ∟BAD = α, ∟DАC = β;  |AB| = c, |AC| = b

S∆ADB = 1/2 ch sinα   
S∆ADC = 1/2 bh sinβ  
S∆ABC = S∆ADC + S∆ADB, где S∆ABC = 1/2 bс sin (α + β)

получим: 1/2 bс sin (α + β) = 1/2 сh sinα + 1/2 bh sinβ, или bc sin(α + β) = ch sinα + bh sinβ

разделим обе части равенства на bc:

- 3 -

sin (α + β) = h/b sinα + h/c sin β, т.к. h/b = cosβ, h/c = cosα из прямоугольных треугольников; то

**sin(α + β) = sinα · cosβ + cosα ·  sinβ**

3. Выведите формулу синуса разности, косинуса суммы и косинуса разности самостоятельно, используя формулы приведения. Класс разбивается на три группы. Каждая группа получает своё задание.

а) Заменив β на – β получим:  sin(α – β) = sin (α +(-ß)) = sinα ∙ cos(-ß) + cosα ∙ sin(-ß)

**sin (α – ß) = sinα · cosβ – cosα · sinβ**

б) Формула косинуса суммы аргументов может быть выведена из полученной:

cos (α + β)= sin (90o – (α + β)) = sin ((90o – α) – β) = sin (90o – α) sinβ – cos (90o – α) sinβ = cosα **·**cosβ – sinα **·**sinβ

**cos(α + ß) = cosα ∙ cosß – sinα ∙ sinß**

в) cos (α – ß) = cos(α + (-ß)) = cosα ∙ cos(-ß) – sinα ∙ sin(-ß) = cosα ∙ cosß + sinα ∙ sinß

**cos (α – ß) = cosα ∙ cosß + sinα ∙ sinß**

Слайд №9.

В учебнике стр.261 – 269 найдите, как формулируются доказанные теоремы. Зачитайте.

**4.Формирование знаний – 20 мин.**

1.Вычислите ( один ученик у доски, другие в тетрадях):

а) sin 75o = sin (45o + 30o) = sin 45o **·** cos30o + cos 45o **·**sin 30o = 

б) sin 150 = sin(450 – 300) = sin450 ∙ cos300 – cos450 ∙ sin 300

в) cos1050 = cos( 600 + 450) =

б) Доказать, что:

sin (http://festival.1september.ru/articles/622795/img6.gif + х) = – sinx   
cos (http://festival.1september.ru/articles/622795/img6.gif + х) = – cosx

Самостоятельно, с последующей проверкой по слайду 10.

- 4 -

Решение:

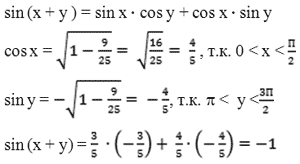
sin (http://festival.1september.ru/articles/622795/img6.gif + х) = sin http://festival.1september.ru/articles/622795/img6.gif**·**cosx + cos http://festival.1september.ru/articles/622795/img6.gif**·**sinx = 0 **·**cosx + (– 1) **·**sinx = – sinx   
cos (http://festival.1september.ru/articles/622795/img6.gif + х) = cos http://festival.1september.ru/articles/622795/img6.gif**·**cosx + sin http://festival.1september.ru/articles/622795/img6.gif**·**sinx = (– 1)**·**cosx – 0 **·**sinx = – cosx

в) Вычислите: sin (x + y), если известно, что

sin x = 3/5,  0 < x < http://festival.1september.ru/articles/622795/img6.gif /2 ; cos y = – 3/5, http://festival.1september.ru/articles/622795/img6.gif <  y < 3 http://festival.1september.ru/articles/622795/img6.gif /2

На доске решает один ученик, остальные в тетрадях.

Решение:



Oтвет: –1

2. Самостоятельная работа по вариантам – 10 мин.  (слайд 11)

1 вариант

1. Вычислить: sin (α + β), если sinα =3/5; П/2 < α < П, cosβ = - 5/13; П < β < 3П/2
2. Вычислите: sin 20ocos 40o + cos 20o sin 40o
3. Вычислите синус углов: 165о; 105о.
4. Упростите выражение:sin20o+ 2sin 40o – sin 100o

2 вариант

1. Вычислить: sin (α – β), если cosα = - 4/5; П < α < 3П/2, sinβ = -24/25; 3П/2<β< 2П
2. Вычислите: cos 47o cos 17o + sin 47o sin 17o
3. Вычислите косинусы углов: 75о; 15о .
4. Упростите выражение:sin20o+ 2sin 40o – sin 100o .

Консультация для 4 задания: представьте углы 20o , 40o и 100o соответственно в виде (30о – 10о); (30о + 10о) и (90о + 10о)

Самостоятельную работу учащиеся проверяют друг у друга по готовым ответам и выставляют оценки.

- 5 -

Ответы. (Слайд 12)

1 вариант 2 вариант

1. . 1. .

2.. 2..

3. а)  3.а) ;

б) . б) 

**5.Итог урока –**1 мин.

1) Домашнее задание. (Слайд 13)

П.9.1, 9.3; № 9.3; 9.8; 9.26(абв); 9.28(вг).

2)Подведение итогов урока .

– Какую тему изучили на уроке?  
– Результаты самостоятельной работы (решение и ответы заранее подготовлены).  
– Комментирование и выставление оценок.