**Тема: Свойства синуса, косинуса, тангенса, котангенса угла**

**Составьте конспект, ответив на вопросы:**

1. Запишите формулы четности, нечетности синуса, косинуса, тангенса, котангенса.

2. Запишите период синуса, косинуса, тангенса, котангенса

3. Вычислите:

1. а) ctg 3660̊ б) tg в) ctg

г) sin 1110̊ д) sin765̊ е) сos750̊ ж) 

 з)  и) sin(-60̊); к) cos (-45̊) л) sin(-720)

м) сos(- 405) н) сtg(-240̊ ) о) tg п) tg 

Литература: Лисичкин В.Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие, Лань 2020. с.32-38

 Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/126952>

**Срок выполнения – до 18 ноября 2020г.**

**Выполненные задания присылать на электронную почту:**

**2021.ivanova@mail.ru**

**Тема письма: Воробьев А., ОЖЭС-111, 16 ноября**

Свойства синуса, косинуса, тангенса, котангенса угла

|  |
| --- |
| **Периодичность функций sin φ и cos φ**                                 |
| Предположим, что вектор ОА = (х, у) единичной длины образует с осью абсцисс угол **φ**.Если   сделать   полный оборот вектора ОА вокруг точки О против часовой стрелки, то получится угол **φ + 360°**. Но вектор ОА при этом займет первоначальное положение, а потому координаты его ***х*** и ***у*** не изменятся. | http://oldskola1.narod.ru/TrigF6/pic02.gif |
| Следовательно,***у* = sin φ = sin(φ + 360°),*****x* = cos φ = cos (φ+ 360°).**Эти соотношения показывают, что значения функций **sin φ** и **cos φ** не изменяются, если их аргумент, увеличить на **360°**. |
| Мы знаем, что тангенс угла **φ** равен ординате соответствующей точки **В** на оси тангенсов . При повороте вектора ОА, образующего с осью абсцисс угол **φ**, на 180° против часовой стрелки вектор изменит свое направление на противоположное, но соответствующая точка **В** на оси тангенсов останется прежней. Поэтому не изменится и тангенс угла. | http://oldskola1.narod.ru/TrigF6/pic03.gif |
| Следовательно, при любом **φ****tg  (φ + 180°) = tg  φ.** Это означает,  что функция  **tg φ** является периодической с периодом 180°. Аналогично, для котангенса любого угла **φ** **сtg  (φ + 180°) = сtg  φ.** |
| **Четность тригонометрических функций.**Углы **φ** и —**φ** образуются при повороте луча в двух взаимно противоположных   направлениях   (по  часовой  стрелке и  против часовой стрелки). | http://oldskola1.narod.ru/TrigF6/pic01.gif |
| Поэтому конечные стороны OA1 и ОА2 этих углов симметричны относительно оси абсцисс.Координаты векторов единичной длины OA1 = (*х*1 , *у*1) и ОА2= (*х*2, *y*2) удовлетворяют соотношениям:                 ***х*2 = *х*1    *y*2 = —*у*1**Поэтому**cos(—φ) = cosφ**,**sin (— φ) = —sin φ**,Следовательно, ***синус****является****нечетной****, а****косинус****—****четной****функцией угла.* |
| Далее имеем:http://oldskola1.narod.ru/TrigF6/trigF06_htm_eqn2919.gifhttp://oldskola1.narod.ru/TrigF6/trigF06_htm_eqn3358.gif |
| Поэтому   ***тангенс   и  котангенс****являются****нечетными****функциями угла.* |

**Рассмотрим примеры:**

Вычислите:

а) sin(-30º) + 2cos(- 45º) - tg (-45º) + 2sin(-45º) = - sin30º + 2cos45º - (- tg45º) + 2(- sin45º) = - 0,5+2·$\frac{\sqrt{2}}{2}$ + 1- 2· $\frac{\sqrt{2}}{2}$ = - 0,5 +$\sqrt{2}$ + 1 - $\sqrt{2}$ = 0,5

б) tg 225 º = tg(180º + 45º) = tg45º =1 (по свойству периодичности)

в) ctg570º = ctg(180º·3 +30º) = ctg30º = $\sqrt{3}$

г) tg (-330 º) =- tg330 º = -tg(180 º+ 150 º) = -tg150º = -tg(180º +(-30º)) =-tg(-30º) = - (-$ \frac{\sqrt{3}}{3}$) = $\frac{\sqrt{3}}{3}$

д) cos (-990º) = cos 990º = cos(360º·2 + 270º) = cos 270º = 0

e) sin (-1140º) = - sin1140º = - sin (360º·3 + 60º) = - sin 60º = - $\frac{\sqrt{3}}{2}$

По образцу выполнить задание № 3.

**Правило как запомнить значения синуса и косинуса углов 0, 30, 45, 60 и 90.**

Чтобы легче запомнить эти значения, придумали мнемоническое правило- правило на ладони (рис. 4).



Рисунок 4 - мнемоническое правило- правило на ладони

Расположим ладонь так, как на рисунке, пусть мизинцу соответствует угол 0, следующим пальцам– 30, 45, 60 и 90. Так же присвоим им номера: мизинец №0, следующие №1, №2, №3, №4. Чтобы найти синус, используем формулу: =. А для косинуса нумерацию будем вести от большого пальца, выполняя вычисления по той же формуле. =.

|  |
| --- |
|  |
|  |  |
|  |