**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**](mailto: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.gif  http://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· + 1- 2· = - 0,5 + + 1 - = 0,5

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

в) ctg570º = ctg(180º·3 +30º) = ctg30º =

г) tg (-330 º) =- tg330 º = -tg(180 º+ 150 º) = -tg150º = -tg(180º +(-30º)) =-tg(-30º) = - (-) =

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

e) sin (-1140º) = - sin1140º = - sin (360º·3 + 60º) = - sin 60º = -

По образцу выполнить задание № 3.

**Правило как запомнить значения синуса и косинуса углов 0https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/6019/20190729094659/OEBPS/objects/c_matan_10_30_1/3ae59d94-4fc5-4ac8-98c6-b19b1b477026.png, 30https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/6019/20190729094659/OEBPS/objects/c_matan_10_30_1/c9f608ef-023a-4246-943e-b9b6f2874f12.png, 45, 60https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/6019/20190729094659/OEBPS/objects/c_matan_10_30_1/b6c537ae-72aa-4784-b95d-d4cf9e1f6458.png и 90https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/6019/20190729094659/OEBPS/objects/c_matan_10_30_1/600178fb-e811-4ea5-bb47-e453fef69375.png.**

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

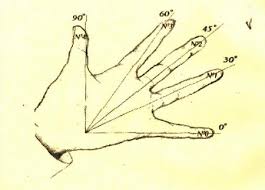


Рисунок 4 - мнемоническое правило- правило на ладони

Расположим ладонь так, как на рисунке, пусть мизинцу соответствует угол 0https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/6019/20190729094659/OEBPS/objects/c_matan_10_30_1/3ae59d94-4fc5-4ac8-98c6-b19b1b477026.png, следующим пальцам– 30https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/6019/20190729094659/OEBPS/objects/c_matan_10_30_1/c9f608ef-023a-4246-943e-b9b6f2874f12.png, 45, 60https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/6019/20190729094659/OEBPS/objects/c_matan_10_30_1/b6c537ae-72aa-4784-b95d-d4cf9e1f6458.png и 90https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/6019/20190729094659/OEBPS/objects/c_matan_10_30_1/600178fb-e811-4ea5-bb47-e453fef69375.png. Так же присвоим им номера: мизинец №0, следующие №1, №2, №3, №4. Чтобы найти синус, используем формулу: https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/6019/20190729094659/OEBPS/objects/c_matan_10_30_1/09f30332-7314-47f2-98b3-9f06343a02ce.png=https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/6019/20190729094659/OEBPS/objects/c_matan_10_30_1/d5b6bb60-e66a-43ce-9c59-189c2eb2a2da.png. А для косинуса нумерацию будем вести от большого пальца, выполняя вычисления по той же формуле. https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/6019/20190729094659/OEBPS/objects/c_matan_10_30_1/3cd92a85-6646-425c-8988-794b8ccff431.png=https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/6019/20190729094659/OEBPS/objects/c_matan_10_30_1/3831ccb7-bf4a-40e5-a6e3-0e943c1754e5.png.

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