



ПРОЕКТНЫЙ ПРОДУКТ ВЫПОЛНЕН НА БАЗЕ НОУ «ЭРА ОТКРЫТИЙ»  
МОУ «ГИМНАЗИЯ № 34»  
ЗАВОДСКОГО РАЙОНА ГОРОДА САРАТОВА

Рекомендуемый  
возраст:

**15+**

# ИНТЕРАКТИВНЫЙ ТРЕНАЖЕР

## ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ВЫРАЖЕНИЙ

РАЗРАБОТЧИК:  
УЧЕНИЦА 11 "В" КЛАССА  
АСАНОВА ЮЛИЯ  
САРАТОВ  
2018

ДАННЫЙ ТРЕНАЖЕР БУДЕТ ПОЛЕЗЕН ТЕМ,  
КТО БУДЕТ СДАВАТЬ ЕГЭ ПО ПРОФИЛЬНОЙ  
МАТЕМАТИКЕ И ТЕМ, КТО ТОЛЬКО  
НАЧИНАЕТ ИЗУЧАТЬ ТРИГОНОМЕТРИЮ И  
ХОЧЕТ ПРОВЕРИТЬ СВОИ ЗНАНИЯ

# ВЫБЕРИ КАТЕГОРИЮ ВОПРОСА

|  |          |          |          |          |
|--|----------|----------|----------|----------|
| ОСНОВНОЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКОЕ<br>ТОЖДЕСТВО | <u>1</u> | <u>2</u> | <u>3</u> | <u>4</u> |
| КОСИНУС ДВОЙНОГО УГЛА                    | <u>1</u> | <u>2</u> | <u>3</u> | <u>4</u> |
| ПРЕОБРАЗУЙТЕ ВЫРАЖЕНИЕ                   | <u>1</u> | <u>2</u> | <u>3</u> | <u>4</u> |
| ТАНГЕНС И КОТАНГЕНС                      | <u>1</u> | <u>2</u> | <u>3</u> | <u>4</u> |
| ФОРМУЛЫ ПРИВЕДЕНИЯ                       | <u>1</u> | <u>2</u> | <u>3</u> | <u>4</u> |

НАЙДИТЕ  $\cos\alpha$ ,

ЕСЛИ  $\sin\alpha = -\frac{7}{25}$

И  $\alpha \in (\frac{3\pi}{2}; 2\pi)$ .

ЧТОБЫ ДОЙТИ ДО ЦЕЛИ, НАДО ИДТИ.  
ОНОРЕ ДЕ БАЛЬЗАК

## РЕШЕНИЕ

Угол  $\alpha \in IV$  четверти. Из основного тригонометрического тождества следует, что

$$\cos \alpha = \pm \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}$$

Для любого угла  $\alpha$  из указанного интервала  $\cos \alpha > 0$ ,

$$\text{следовательно } \cos \alpha = \sqrt{1 - \frac{49}{625}} = \sqrt{\frac{576}{625}} = \frac{24}{25}$$

Ответ :  $\frac{24}{25}$

[вернуться к выбору тем](#)

НАЙДИТЕ  $\cos\alpha$ ,  
ЕСЛИ  $\sin\alpha = \frac{2\sqrt{6}}{5}$   
И  $\alpha \in (\frac{\pi}{2}; \pi)$ .

ЭТО СВОЕГО РОДА ЗАБАВА, ДЕЛАТЬ НЕВОЗМОЖНОЕ.  
УОЛТ ДИСНЕЙ

## РЕШЕНИЕ

Угол  $\alpha \in \text{II}$  четверти. Из основного тригонометрического тождества следует, что

$\cos \alpha = \pm \sqrt{1 - \sin^2 \alpha}$  Для любого угла  $\alpha$  из указанного интервала  $\cos \alpha < 0$ , следовательно

$$\cos \alpha = - \sqrt{1 - \frac{4*6}{25}} = - \sqrt{\frac{1}{25}} = - \frac{1}{5}$$

Ответ : -  $\frac{1}{5}$

[вернуться к выбору тем](#)

НАЙДИТЕ  $\sin \alpha$ ,  
ЕСЛИ  $\cos \alpha = \frac{\sqrt{7}}{4}$   
И  $\alpha \in (\frac{3\pi}{2}; 2\pi)$ .

ЕСЛИ ЛЮДИ НЕ СМЕЮТСЯ НАД ВАШИМИ ЦЕЛЯМИ, ЗНАЧИТ ВАШИ ЦЕЛИ СЛИШКОМ МЕЛКИЕ.

АЗИМ ПРЕМЖИ

## РЕШЕНИЕ

Угол  $\alpha \in IV$  четверти. Из основного тригонометрического тождества следует, что

$\sin \alpha = \pm \sqrt{1 - \cos^2 \alpha}$ . Для любого угла  $\alpha$  из указанного интервала  $\sin \alpha < 0$ , следовательно

$$\sin \alpha = - \sqrt{1 - \frac{7}{16}} = - \sqrt{\frac{9}{16}} = - \frac{3}{4}$$

Ответ:  $-\frac{3}{4}$

[вернуться к выбору тем](#)

НАЙДИТЕ  $\sin \alpha$ ,  
ЕСЛИ  $\cos \alpha = \frac{\sqrt{19}}{10}$   
И  $\alpha \in (0; \frac{\pi}{2})$ .

ПРОБУЙТЕ И ТЕРПИТЕ НЕУДАЧУ, НО НЕ ПРЕРЫВАЙТЕ ВАШИХ СТАРАНИЙ.  
СТИВЕН КАГГВА

## РЕШЕНИЕ

Угол  $\alpha \in I$  четверти. Из основного

тригонометрического тождества следует, что

$\sin \alpha = \pm \sqrt{1 - \cos^2 \alpha}$ . Для любого угла  $\alpha$  из указанного интервала  $\sin \alpha > 0$ , следовательно

$$\sin \alpha = \sqrt{1 - \frac{19}{100}} = \sqrt{\frac{81}{100}} = \frac{9}{10}$$

Ответ :  $\frac{9}{10}$

[вернуться к выбору тем](#)

НАЙДИТЕ ЗНАЧЕНИЕ

ВЫРАЖЕНИЯ

$3\cos^2\alpha$ , ЕСЛИ

$\cos\alpha = -0,8$ .

К ЧЕРТУ ВСЕ! БЕРИСЬ И ДЕЛАЙ!

РИЧАРД БРЭНСОН

## РЕШЕНИЕ

Используем формулу косинуса двойного угла :

$$\cos 2\alpha = 2\cos^2 \alpha - 1$$

Подставляем известные значения :

$$3\cos 2\alpha = 3*(2*(-0,8)^2 - 1) = 0,84$$

Ответ : 0,84

[вернуться к выбору тем](#)

НАЙДИТЕ ЗНАЧЕНИЕ

ВЫРАЖЕНИЯ

$4\cos^2\alpha$ , ЕСЛИ

$\sin\alpha = -0.5$ .

ПРЕПЯТСТВИЯ – ЭТО ТЕ СТРАШНЫЕ ВЕЩИ, КОТОРЫЕ ВЫ ВИДИТЕ, КОГДА ОТВОДИТЕ ГЛАЗА ОТ ЦЕЛИ.

ГЕНРИ ФОРД

## РЕШЕНИЕ

Используем формулу косинуса двойного угла :

$$\cos 2\alpha = 1 - 2\sin^2 \alpha$$

Подставляем известные значения :

$$4\cos 2\alpha = 4 * (1 - 2 * (-0,5)^2) = 2$$

Ответ : 2

[вернуться к выбору тем](#)

НАЙДИТЕ ЗНАЧЕНИЕ

ВЫРАЖЕНИЯ

$16\cos^2\alpha$ , ЕСЛИ

$\cos\alpha = 0,5$

ПОСТАНОВКА ЦЕЛЕЙ ЯВЛЯЕТСЯ ПЕРВЫМ ШАГОМ НА ПУТИ ПРЕВРАЩЕНИЯ МЕЧТЫ В РЕАЛЬНОСТЬ.

ТОНИ РОББИНС

## РЕШЕНИЕ

Используем формулу косинуса двойного угла :

$$\cos 2\alpha = 2\cos^2\alpha - 1$$

Подставляем известные значения :

$$16\cos 2\alpha = 16*(2*(0,5)^2 - 1) = -8$$

Ответ : -8

[вернуться к выбору тем](#)

НАЙДИТЕ ЗНАЧЕНИЕ

ВЫРАЖЕНИЯ

$3\cos 2\alpha$ , ЕСЛИ

$\sin \alpha = 0,6$ .

УСПЕХ ОБЫЧНО ПРИХОДИТ К ТЕМ, КТО СЛИШКОМ ЗАНЯТ, ЧТОБЫ ЕГО ПРОСТО ЖДАТЬ.

ГЕНРИ ДЕВИД ТОРО

## РЕШЕНИЕ

Используем формулу косинуса двойного угла :

$$\cos 2\alpha = 1 - 2\sin^2 \alpha$$

Подставляем известные значения :

$$3\cos 2\alpha = 3 * (1 - 2 * (0,6)^2) = 0,84$$

Ответ : 0,84

[вернуться к выбору тем](#)

НАЙДИТЕ ЗНАЧЕНИЕ

ВЫРАЖЕНИЯ

$$\sqrt{2} - 2\sqrt{2} \sin^2 \frac{15\pi}{8} .$$

УСПЕХ — ЭТО СУММА НЕБОЛЬШИХ УСИЛИЙ, ПОВТОРЯЮЩИХСЯ ИЗО ДНЯ В ДЕНЬ.

РОБЕРТ КОЛЬЕР

## РЕШЕНИЕ

$$\sqrt{2} - 2\sqrt{2} \sin^2 \frac{15\pi}{8} = \sqrt{2} (1 - 2\sin^2 \frac{15\pi}{8})$$
 вынесли  $\sqrt{2}$ ,

чтобы увидеть формулу  $\cos 2\alpha$ , затем сворачиваем:  $\sqrt{2} \cos \frac{15\pi}{4}$

Раскладываем по формуле приведения  $\sqrt{2} \cos(4\pi - \frac{\pi}{4})$

По правилу остается косинус со знаком "+", т.к. попадаем в IV четверть и дана горизонтальная граница. Имеем  $\sqrt{2} \cos \frac{\pi}{4} =$

$$= \sqrt{2} * \frac{\sqrt{2}}{2} = 1$$

Ответ : 1

[вернуться к выбору тем](#)

НАЙДИТЕ ЗНАЧЕНИЕ

ВЫРАЖЕНИЯ

$$\sqrt{2} \sin \frac{7\pi}{8} \cdot \cos \frac{7\pi}{8} .$$

ЖИТЬ — ЗНАЧИТ РАБОТАТЬ. ТРУД ЕСТЬ ЖИЗНЬ ЧЕЛОВЕКА.

ВОЛЬТЕР

## РЕШЕНИЕ

$\sqrt{2} \sin \frac{7\pi}{8} \cdot \cos \frac{7\pi}{8}$ . Сворачиваем формулу  $\sin 2\alpha$  и имеем  $\frac{\sqrt{2}}{2} \sin \frac{7\pi}{4}$ . Раскладываем по формуле приведения  $\frac{\sqrt{2}}{2} \sin(2\pi - \frac{\pi}{4})$  и имеем  $\frac{\sqrt{2}}{2} (-\sin \frac{\pi}{4})$ . (со знаком “-”, т.к. попадаем в IV четверть).

$$\text{Далее } -\frac{\sqrt{2}}{2} * \frac{\sqrt{2}}{2} = -\frac{1}{2}$$

$$\text{Ответ :- } \frac{1}{2}$$

[вернуться к выбору тем](#)

НАЙДИТЕ ЗНАЧЕНИЕ

ВЫРАЖЕНИЯ

$$57 \sqrt{2} \cos 405^\circ.$$

УЧИСЬ ДЕЛАТЬ ВСЕ РАНЬШЕ, УЧИСЬ ПРИЛАГАТЬ УСИЛИЯ, УЧИСЬ ПОЖИНАТЬ РЕЗУЛЬТАТЫ.

СУДЕНТ ГАРВАДРА

## РЕШЕНИЕ

Раскладываем  $\cos 405^\circ$  как  $\cos(360^\circ + 45^\circ)$ , по правилу остается косинус со знаком “+”, т.к. попадаем в I четверть и дана горизонтальная граница. Затем, имеем  $57 \sqrt{2} \cos 45^\circ = \frac{57 * \sqrt{2} * \sqrt{2}}{2} = 57$

Ответ : 57

[вернуться к выбору тем](#)

НАЙДИТЕ ЗНАЧЕНИЕ ВЫРАЖЕНИЯ

$$3\sqrt{2}\cos^2\frac{9\pi}{8} - 3\sqrt{2}\sin^2\frac{9\pi}{8}.$$

ВДОХНОВЕНИЕ ПРИХОДИТ ТОЛЬКО ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ.

ГАБРИЭЛЬ МАРКЕС

## РЕШЕНИЕ

$3\sqrt{2}\cos^2\frac{9\pi}{8} - 3\sqrt{2}\sin^2\frac{9\pi}{8}$ . Выносим  $3\sqrt{2}$ , чтобы увидеть формулу  $\cos 2\alpha$ . Имеем  $3\sqrt{2}\cos\frac{9\pi}{4}$ .

Раскладываем по формуле приведения  $3\sqrt{2}\cos(2\pi + \frac{\pi}{4})$

Остается  $\cos$  (со знаком "+", попадаем в I четверть), т. к. горизонтальная граница. Далее имеем

$$3\sqrt{2}\cos\frac{\pi}{4} = 3\sqrt{2} * \frac{\sqrt{2}}{2} = 3$$

[вернуться к выбору тем](#)

Ответ : 3

НАЙДИТЕ ЗНАЧЕНИЕ

ВЫРАЖЕНИЯ

$$46\text{TG}7^\circ * \text{TG}83^\circ - 57.$$

ЛУЧШЕ РАБОТАТЬ БЕЗ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ, ЧЕМ НИЧЕГО НЕ ДЕЛАТЬ.

СОКРАТ

## РЕШЕНИЕ

Заменяем  $\operatorname{tg}83^\circ$  по формуле приведения. Имеем  $\operatorname{tg}(90^\circ - 7^\circ) = \operatorname{ctg}7^\circ$  (со знаком “+”, т.к. попадаем в I четверть).

Т.к по формуле  $\operatorname{tg} \cdot \operatorname{ctg} = 1$ , то получается:

$$46\operatorname{tg}7^\circ \cdot \operatorname{tg}83^\circ - 57 = 46\operatorname{tg}7^\circ \cdot \operatorname{ctg}7^\circ - 57 = 46 \cdot 1 - 57 = -11$$

Ответ : -11

[вернуться к выбору тем](#)

НАЙДИТЕ ЗНАЧЕНИЕ

ВЫРАЖЕНИЯ

$$- 12 \operatorname{tg} 20^{\circ} * \operatorname{tg} 70^{\circ} + 7.$$

КТО ХОЧЕТ СДВИНУТЬ МИР, ПУСТЬ СДВИНЕТ СЕБЯ!

СОКРАТ

## РЕШЕНИЕ

Заменим  $\operatorname{tg}70^\circ$  по формуле приведения. Имеем  $\operatorname{tg}(90^\circ - 20^\circ) = \operatorname{ctg}20^\circ$  (со знаком “+”, т.к. попадаем в I четверть).

Т.к. по формуле  $\operatorname{tg} * \operatorname{ctg} = 1$ , то получается :

$$-12\operatorname{tg}20^\circ \cdot \operatorname{ctg}20^\circ + 7 = -12 \cdot 1 + 7 = -5$$

Ответ : -5

[вернуться к выбору тем](#)

НАЙДИТЕ ЗНАЧЕНИЕ

ВЫРАЖЕНИЯ

$$30 \operatorname{tg} 3^\circ * \operatorname{tg} 87^\circ - 43.$$

ПОКА У ТЕБЯ ЕСТЬ ПОПЫТКА - ТЫ НЕ ПРОИГРАЛ!

СЕРГЕЙ БУБКА

## РЕШЕНИЕ

Заменим  $\operatorname{tg}87^\circ$  по формуле приведения :  $\operatorname{tg}(90^\circ-3^\circ)$ ,  
получаем  $\operatorname{ctg}3^\circ$  (со знаком “+”, т.к. попадаем в I  
четверть). Т.к. по формуле  $\operatorname{tg}*\operatorname{ctg}=1$ , то получается :

$$30\operatorname{tg}3^\circ*\operatorname{ctg}3^\circ-43 = 30*1-43 = -13$$

Ответ : -13

[вернуться к выбору тем](#)

НАЙДИТЕ ЗНАЧЕНИЕ

ВЫРАЖЕНИЯ

$$- 50 \operatorname{tg} 9^\circ * \operatorname{tg} 81^\circ + 31.$$

УЧЕБА – ЭТО НЕ ВРЕМЯ. УЧЕБА – ЭТО УСИЛИЯ.

СТУДЕНТ ГАРВАРДА

## РЕШЕНИЕ

Заменяем  $\operatorname{tg}81^\circ$  по формуле приведения. Имеем  $\operatorname{tg}(90^\circ - 9^\circ) = \operatorname{ctg}9^\circ$  (со знаком “+”, т.к. попадаем в I четверть).

Т.к. по формуле  $\operatorname{tg} \cdot \operatorname{ctg} = 1$ , то получается :

$$-50\operatorname{tg}9^\circ \cdot \operatorname{ctg}9^\circ + 31 = -50 \cdot 1 + 31 = -19$$

Ответ : -19

[вернуться к выбору тем](#)

НАЙДИТЕ ЗНАЧЕНИЕ  
ВЫРАЖЕНИЯ

$$\frac{35\cos 11^\circ}{\sin 79^\circ} + 7$$

ЕСЛИ ТЫ СЕЙЧАС УСНЕШЬ, ТО ТЕБЕ, КОНЕЧНО, ПРИСНИТСЯ ТВОЯ МЕЧТА, НО ЕСЛИ ЖЕ ТЫ  
СЕЙЧАС ВЫУЧИШЬСЯ, ТО ВОПЛОТИШЬ СВОЮ МЕЧТУ В ЖИЗНЬ  
СТУДЕНТ ГАРВАРДА

## РЕШЕНИЕ

Заменяем  $\sin 79^\circ$  на  $\cos 11^\circ$ . Имеем  $\frac{35 \cos 11^\circ}{\cos 11^\circ} + 7$

Сокращаем  $\cos 11^\circ$  и получаем  $35 * 1 + 7 = 42$

Ответ : 42

[вернуться к выбору тем](#)

НАЙДИТЕ ЗНАЧЕНИЕ  
ВЫРАЖЕНИЯ

$$\frac{15}{\sin^2 39^\circ + 1 + \sin^2 129^\circ}$$

МУКА УЧЕНИЯ ВСЕГО ЛИШЬ ВРЕМЕННА. МУКА НЕЗНАНИЯ – НЕВЕЖЕСТВО – ВЕЧНА.  
СТУДЕНТ ГАРВАРДА

## РЕШЕНИЕ

Заменяем  $\sin^2 129^\circ$  на  $\cos^2 39^\circ$  и получаем  $\frac{15}{\sin^2 39^\circ + 1 + \cos^2 39^\circ}$

Замечаем, что здесь есть основное тригонометрическое тождество. Сворачиваем его и имеем  $\frac{15}{1+1} = 7,5$

Ответ : 7,5

[вернуться к выбору тем](#)

НАЙДИТЕ ЗНАЧЕНИЕ  
ВЫРАЖЕНИЯ

$$\frac{10}{\cos^2 92^\circ + 4 + \cos^2 182^\circ}$$

ПОВЕРЬТЕ, ЧТО СМОЖЕТЕ, И ПОЛПУТИ УЖЕ ПРОЙДЕНО.

ТЕОДОР РУЗВЕЛЬТ

## РЕШЕНИЕ

Заменяем  $\cos^2 182^\circ$  на  $\sin^2 92^\circ$  и получаем  $\frac{10}{\cos^2 92^\circ + 1 + \sin^2 92^\circ}$

Замечаем, что здесь есть основное тригонометрическое тождество. Сворачиваем его и имеем  $\frac{10}{1+1} = 5$

Ответ : 5

[вернуться к выбору тем](#)

НАЙДИТЕ ЗНАЧЕНИЕ  
ВЫРАЖЕНИЯ

$$12\sqrt{2}\cos(-225^\circ)$$

КТО ХОЧЕТ – ИЩЕТ ВОЗМОЖНОСТИ. КТО НЕ ХОЧЕТ – ИЩЕТ ПРИЧИНЫ.

СОКРАТ

## РЕШЕНИЕ

$12\sqrt{2}\cos 225^\circ$ . По формуле приведения  
разбиваем  $\cos 225^\circ$  на  $12\sqrt{2}\cos(180^\circ+45^\circ)$ .  
Попадаем на III четверть,  $\cos$  там имеет знак “-”.

Имеем  $12\sqrt{2}(-\cos 45^\circ)$ . Далее подставляем  
значения  $-\frac{12\sqrt{2}}{1} * \frac{\sqrt{2}}{2} = -12$

Ответ : -12

[вернуться к выбору тем](#)