

**Тренировочный вариант №42**  
**ЕГЭ по МАТЕМАТИКЕ (базовый уровень)**  
**от сайта ЯГУБОВ.РФ**

**Инструкция по выполнению работы**

Экзаменационная работа включает в себя 21 задание.

На выполнение работы отводится 3 часа (180 минут).

Ответы к заданиям записываются по приведённым ниже образцам в виде числа или последовательности цифр. Запишите ответы к заданиям сначала в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания.

КИМ

Ответ: -0,6.

-	0	,	6																	
---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Бланк

Если ответом является последовательность цифр, то запишите эту последовательность в бланк ответов № 1 без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

КИМ

Ответ:

А	Б	В	Г
4	3	1	2

4	3	1	2																	
---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Бланк

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, капиллярной или перьевой ручек.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

Разрешается использовать только линейку. Запрещается использовать инструменты с нанесёнными на них справочными материалами. Калькуляторы на экзамене не используются.

В конце КИМ предлагаются справочные материалы.

***Желаем успеха!***

**Ответом к каждому заданию является конечная десятичная дробь, целое число или последовательность цифр. Сначала запишите ответ к заданию в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.**

- 1** На автозаправке клиент отдал кассиру 5000 рублей и залил в бак 29 литров бензина. Цена бензина 51 рубль за литр. Какую сдачу должен получить клиент? Ответ дайте в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2** Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ

ВОЗМОЖНЫЕ  
ЗНАЧЕНИЯ

- |   |               |
|---|---------------|
| А) длительность документального фильма            | 1) 29,5 суток |
| Б) длительность перелёта Москва-Владивосток       | 2) 5 месяцев  |
| В) продолжительность полной смены фаз Луны        | 3) 130 минут  |
| Г) продолжительность пребывания космонавта на МКС | 4) 8 часов    |

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер её возможного значения.

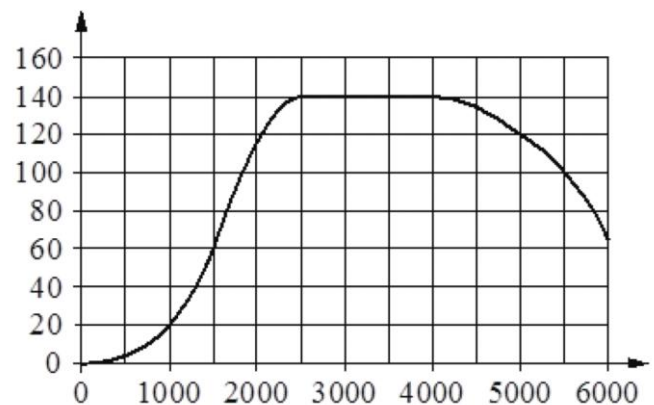
Ответ:

А	Б	В	Г

- 3** На графике показана зависимость крутящего момента автомобильного двигателя от числа оборотов в минуту. На горизонтальной оси отмечено число оборотов в минуту, на вертикальной оси отмечен крутящий момент в Н·м.

Определите по графику, на сколько нужно увеличить число оборотов в минуту, чтобы повысить крутящий момент с 20 Н·м до 60 Н·м?

Ответ: \_\_\_\_\_.



**4** Количество теплоты  $Q$ , в джоулях, полученное однородным телом при нагревании, может быть вычислено по формуле  $Q = cm(t_k - t_n)$ , где  $c$  — удельная теплоёмкость, в  $\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$ ,  $m$  — масса тела в килограммах,  $t_k$  — конечная температура тела в кельвинах,  $t_n$  — начальная температура тела, в кельвинах. Пользуясь этой формулой, найдите конечную температуру тела в кельвинах, если начальная температура равнялась 290 К,  $c = 860 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$ ,  $m = 5$  кг,  $Q = 258\,000$  Дж.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** На соревнованиях по дартсу спортсмен К встречается со своим заклятым соперником, спортсменом М. Каждый раунд матча заканчивается только победой одного из спортсменов, матч выигрывает спортсмен, первым набравший 4 победы. Какова вероятность того, что в этот раз спортсмен К выиграет матч, если вероятность победы спортсмена К у спортсмена М в одном раунде равна 0,5?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**6** Независимая экспертная лаборатория определяет рейтинг холодильников на основе показателя ценности  $P$  (в рублях за штуку), показателя функциональности  $F$ , показателя качества  $Q$  и показателя стиля  $S$ . Рейтинг  $R$  вычисляется по формуле  $R = 8(4F + 5Q + S) - 0,01P$ . В таблице даны цены и показатели четырёх моделей холодильников.

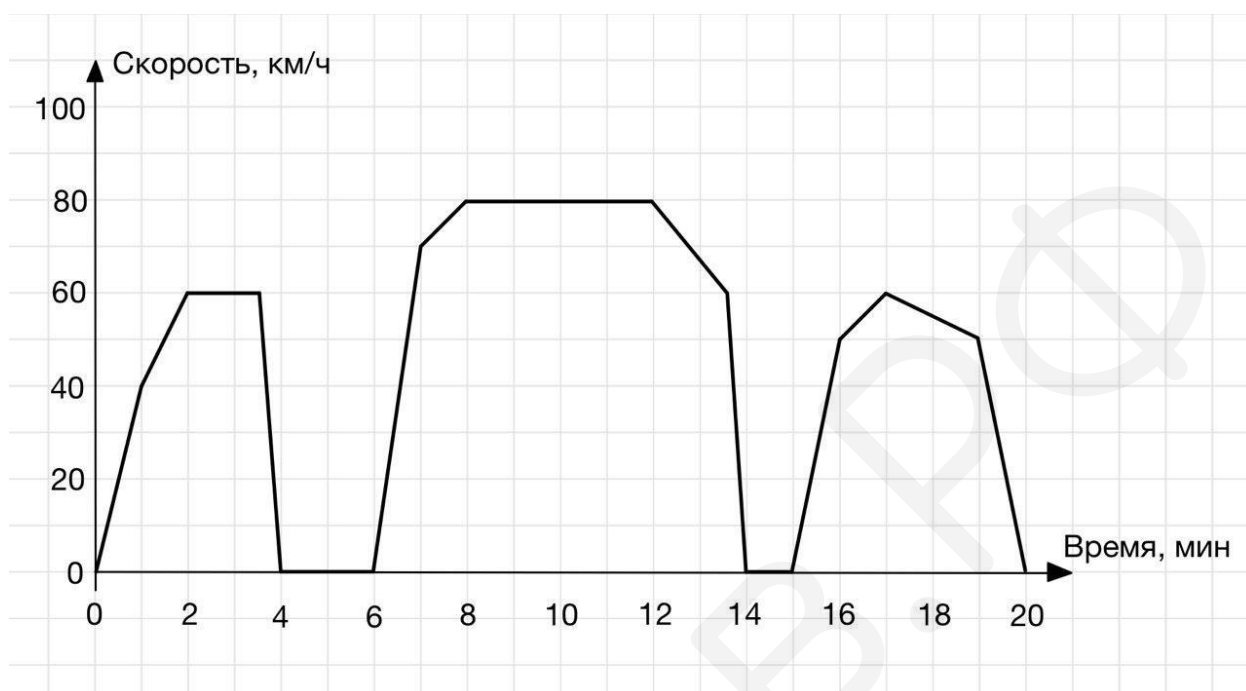
Название модели холодильника	Цена холодильника (руб. за штуку)	Функциональность	Качество	Стиль
Атлант	14500	3	2	1
Бриллиант	18000	2	4	3
Восторг	15900	2	3	4
Грация	19700	3	3	5

Найдите модель с наивысшим рейтингом среди представленных. В качестве ответа запишите этот рейтинг.

Ответ: \_\_\_\_\_.

7

На графике изображена зависимость скорости движения городского автобуса от времени. На вертикальной оси отмечена скорость автобуса в км/ч, а на горизонтальной — время в минутах, прошедшее с начала движения автобуса.



Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу времени характеристику движения автобуса на этом интервале.

## ИНТЕРВАЛЫ

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

- |               |   |
|---------------|---|
| А) 0-2 мин.   | 1) Скорость автобуса изменялась на протяжении всего интервала           |
| Б) 3-6 мин.   | 2) Скорость автобуса увеличивалась на всём интервале                    |
| В) 7-12 мин.  | 3) Автобус сделал остановку на две минуты на интервале                  |
| Г) 16-19 мин. | 4) Автобус двигался со скоростью больше 60 км/ч на протяжении интервала |

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

А	Б	В	Г

8

Лёня от нечего делать выписал на доску 15 различных натуральных чисел и назвал квадратными те из них, которые являются квадратом некоторого натурального числа, а также двойковатыми те из них, в записи которых встречается цифра 2. Оказалось, что среди выписанных чисел 7 квадратных и 12 двойковатых. Выберите утверждени(е/я), котор(ое/ые) следуют из указанных условиях.

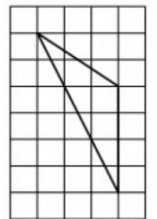
- 1) Среди выписанных чисел найдётся хотя бы 3 двойковатых квадратных числа.
- 2) Если выписанное число квадратное, то оно двойковатое.
- 3) На доске может не быть числа, не являющихся ни квадратным, ни двойковатым.
- 4) На доске могли присутствовать все числа от 1 до 9.

Если утверждений несколько, в ответ запишите номера выбранных утверждений в порядке возрастания без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

9

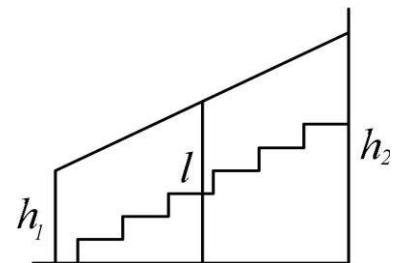
План местности разбит на клетки. Каждая клетка обозначает квадрат  $1 \text{ м} \times 1 \text{ м}$ . Найдите площадь участка, изображённого на плане. Ответ дайте в квадратных метрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

10

Перила лестницы дачного дома для надёжности укреплены посередине вертикальным столбом. Найдите высоту  $l$  этого столба, если наименьшая высота  $h_1$  перил равна 0,9 м, а наибольшая высота  $h_2$  равна 3,3 м. Ответ дайте в метрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

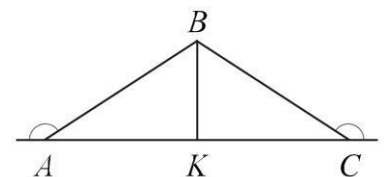
11

В спортивном комплексе есть два бассейна, каждый из которых представляет собой прямоугольный параллелепипед. Размеры первого бассейна —  $10 \text{ м} \times 25 \text{ м} \times 2 \text{ м}$ , второго —  $16 \text{ м} \times 50 \text{ м} \times 3 \text{ м}$ . Чему равен суммарный объём этих бассейнов? Ответ дайте в кубических метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

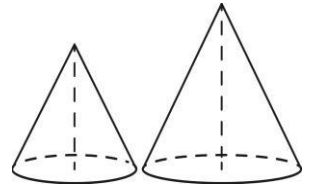
12

В треугольнике  $ABC$  внешние углы при вершинах  $A$  и  $C$  равны  $150^\circ$ ,  $AB = 36$ . Найдите медиану  $BK$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13** Даны два конуса. Радиус основания и высота первого конуса равны 7 и 12, соответственно, второго — 14 и 18. Во сколько раз объём первого конуса меньше объёма второго конуса?



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 14** Найдите значение выражения  $\frac{2}{\frac{1}{30} - \frac{1}{42}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 15** На пост председателя студенческого совета претендовали три кандидата. В голосовании приняли участие 165 человек. Голоса между кандидатами распределились в отношении 2 : 6 : 7. Сколько голосов получил победитель?

Ответ: \_\_\_\_\_.

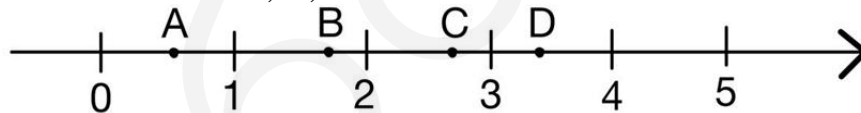
- 16** Найдите значение выражения  $(3\sqrt{7} - 8)(3\sqrt{7} + 8)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17** Решите уравнение  $\log_{13}(7x - 5) = \log_{13} 114$ . Если уравнение имеет больше одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 18** На прямой отмечены точки  $A, B, C$  и  $D$ .



Каждой точке соответствует одно из чисел из правого столбца. Установите соответствие между указанными точками и числами.

ТОЧКИ

$A$

$B$

$C$

$D$

ЧИСЛА

1)  $(\sqrt{2})^3 - 1$

2)  $\sqrt{7 + \sqrt{17}}$

3)  $\frac{1}{3 - \sqrt{7}}$

4)  $0,2\sqrt{7}$

Впишите в приведённую в ответе таблицу под каждой буквой соответствующую цифру.

Ответ:

$A$	$B$	$C$	$D$

- 19 Найдите четырёхзначное натуральное число, кратное 6, сумма цифр которого на 2 больше их произведения. В ответе запишите любое такое число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20 При смешивании 3 литров первого раствора кислоты, концентрация которого 43%, и 6 литров второго раствора этой же кислоты, концентрация которого 88%, получили новый раствор. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 21 Одиннадцать столбов соединены между собой проводами так, что от каждого столба отходит ровно 8 проводов. Сколько всего проводов протянуто?

Ответ: \_\_\_\_\_.



*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.*

**РЕПЕТИТОР ПО МАТЕМАТИКЕ**  
**ЯГУБОВ.РФ**  
**РОМАН БОРИСОВИЧ**

**АВТОРЫ И СОСТАВИТЕЛИ:**

Гнатов М.А. (МФТИ).

**ОФОРМЛЕНИЕ:**

Рязанов Н.А. (БФУ им. И. Канта).

**ПРОВЕРКА:**

Ягубов Р.Б. (МГТУ им. Н.Э. Баумана).

**ПУБЛИКАЦИЯ:**

Ягубова Т.Д. (МГТУ им. Н.Э. Баумана).

## Справочные материалы

## Алгебра

Таблица квадратов целых чисел от 0 до 99

Десятки	Единицы									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	1	4	9	16	25	36	49	64	81
1	100	121	144	169	196	225	256	289	324	361
2	400	441	484	529	576	625	676	729	784	841
3	900	961	1024	1089	1156	1225	1296	1369	1444	1521
4	1600	1681	1764	1849	1936	2025	2116	2209	2304	2401
5	2500	2601	2704	2809	2916	3025	3136	3249	3364	3481
6	3600	3721	3844	3969	4096	4225	4356	4489	4624	4761
7	4900	5041	5184	5329	5476	5625	5776	5929	6084	6241
8	6400	6561	6724	6889	7056	7225	7396	7569	7744	7921
9	8100	8281	8464	8649	8836	9025	9216	9409	9604	9801

Свойства арифметического квадратного корня

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b} \text{ при } a \geq 0, b \geq 0 \quad \sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} \text{ при } a \geq 0, b > 0$$

Корни квадратного уравнения  $ax^2 + bx + c = 0$ ,  $a \neq 0$ 

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \text{ при } b^2 - 4ac > 0$$

$$x = -\frac{b}{2a} \text{ при } b^2 - 4ac = 0$$

Формулы сокращенного умножения

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$$



### Степень и логарифм

Свойства степени  
при  $a > 0, b > 0$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m}$$

$$\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$$

$$(a^n)^m = a^{nm}$$

$$(ab)^n = a^n \cdot b^n$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

Свойства логарифма  
при  $a > 0, a \neq 1, b > 0, x > 0, y > 0$

$$a^{\log_a b} = b$$

$$\log_a a = 1$$

$$\log_a 1 = 0$$

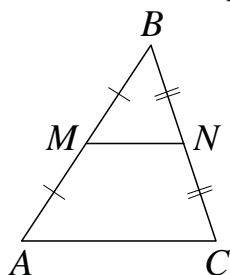
$$\log_a (xy) = \log_a x + \log_a y$$

$$\log_a \left(\frac{x}{y}\right) = \log_a x - \log_a y$$

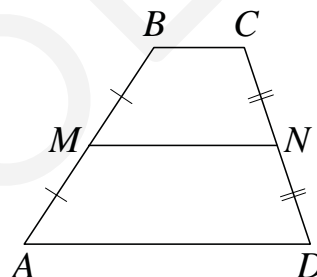
$$\log_a b^k = k \log_a b$$

### Геометрия

Средняя линия треугольника и трапеции

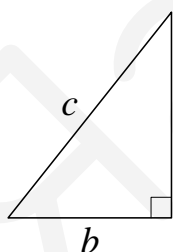


$MN$  — ср. лин.  
 $MN \parallel AC$   
 $MN = \frac{AC}{2}$



$BC \parallel AD$   
 $MN$  — ср. лин.  
 $MN \parallel AD$   
 $MN = \frac{BC + AD}{2}$

Теорема Пифагора



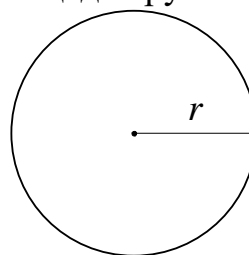
$$a^2 + b^2 = c^2$$

Длина окружности

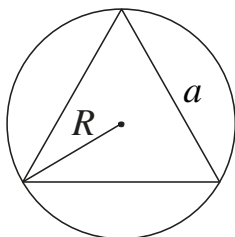
$$C = 2\pi r$$

Площадь круга

$$S = \pi r^2$$

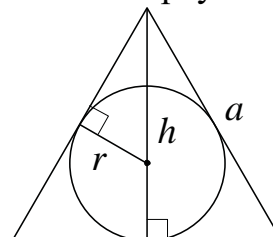


Описанная и вписанная окружности правильного треугольника



$$R = \frac{a\sqrt{3}}{3}$$

$$S = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$$

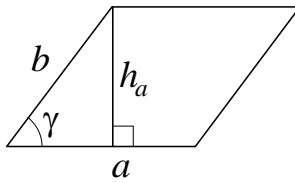


$$r = \frac{a\sqrt{3}}{6}$$

$$h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$$

**Площади фигур**

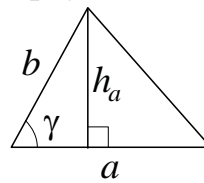
Параллелограмм



$$S = ah_a$$

$$S = ab \sin \gamma$$

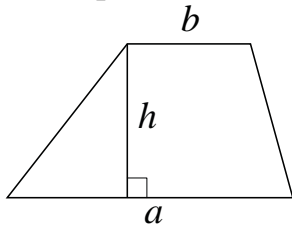
Треугольник



$$S = \frac{1}{2} ah_a$$

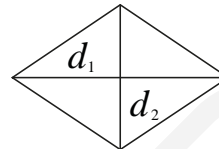
$$S = \frac{1}{2} ab \sin \gamma$$

Трапеция



$$S = \frac{a+b}{2} \cdot h$$

Ромб

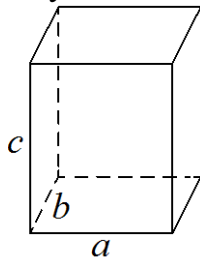


$d_1, d_2$  – диагонали

$$S = \frac{1}{2} d_1 d_2$$

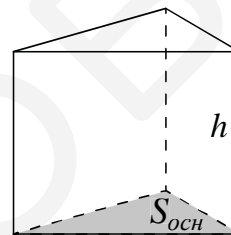
**Площади поверхностей и объёмы тел**

Прямоугольный параллелепипед



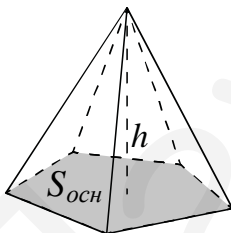
$$V = abc$$

Прямая призма



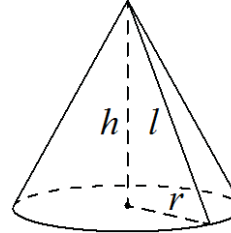
$$V = S_{осн} h$$

Пирамида



$$V = \frac{1}{3} S_{осн} h$$

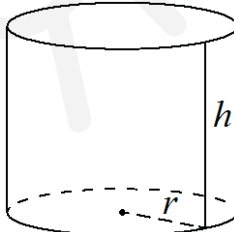
Конус



$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h$$

$$S_{бок} = \pi r l$$

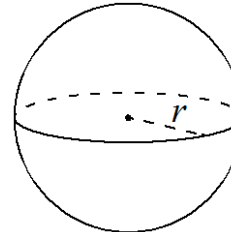
Цилиндр



$$V = \pi r^2 h$$

$$S_{бок} = 2\pi r h$$

Шар

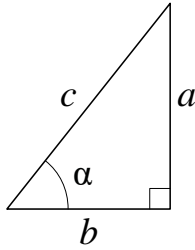


$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

$$S = 4\pi r^2$$

**Тригонометрические функции**

Прямоугольный треугольник

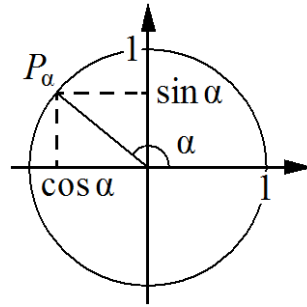


$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$

$$\cos \alpha = \frac{b}{c}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b}$$

Тригонометрическая окружность



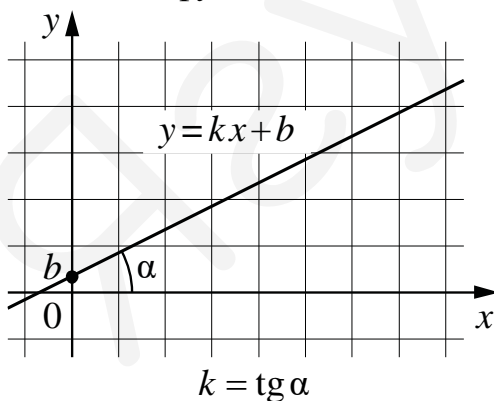
Основное тригонометрическое тождество:  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

Некоторые значения тригонометрических функций

$\alpha$	радианы	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\pi$	$\frac{3\pi}{2}$	$2\pi$
	градусы	$0^\circ$	$30^\circ$	$45^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$	$180^\circ$	$270^\circ$	$360^\circ$
$\sin \alpha$		0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	-1	0
$\cos \alpha$		1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0	1
$\operatorname{tg} \alpha$		0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	—	0	—	0

**Функции**

Линейная функция



Геометрический смысл производной

