

Математика, 11 класс
Базовый уровень
Инструкция по выполнению работы

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. Сначала запишите ответы к заданиям в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1 справа от номера соответствующего задания.

КИМ

Ответ: -0,6

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

Бланк

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

КИМ

Ответ:

| | | | |
|---|---|---|---|
| A | Б | В | Г |
| 4 | 3 | 1 | 2 |

| | | | | | | | | | | | |
|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 4312 | | | | | | | | | | | |
|------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Бланк

Все бланки ЕГЭ заполняются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

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

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланке ответов № 1 был записан под правильным номером.

Желааем успеха!

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 сокращённого 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 $a > 0, a \neq 1, b > 0, x > 0, y > 0$

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

$$\log_a a = 1$$

$$\log_a 1 = 0$$

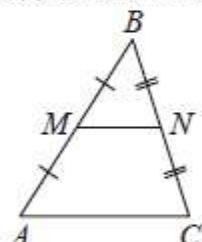
$$\log_a(xy) = \log_a x + \log_a y$$

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

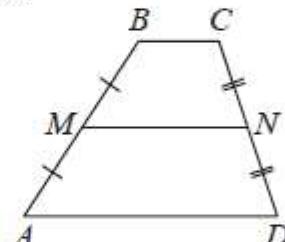
$$\log_a b^k = k \log_a b$$

Геометрия

Средняя линия треугольника и трапеции

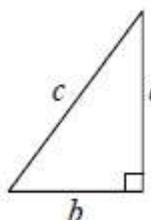


$$\begin{aligned}MN &- \text{ср. лин.} \\ MN &\parallel AC \\ MN &= \frac{AC}{2}\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}BC &\parallel AD \\ MN &- \text{ср. лин.} \\ MN &\parallel AD \\ MN &= \frac{BC + AD}{2}\end{aligned}$$

Теорема Пифагора



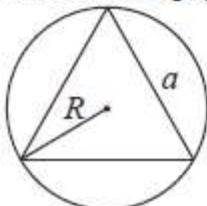
$$a^2 + b^2 = c^2$$

Длина окружности
Площадь круга

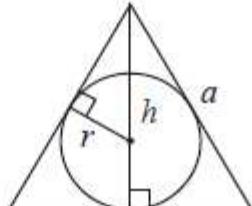


$$\begin{aligned}C &= 2\pi r \\ S &= \pi r^2\end{aligned}$$

Правильный треугольник



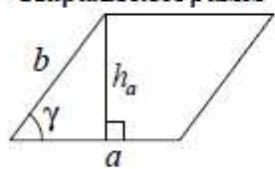
$$\begin{aligned}R &= \frac{a\sqrt{3}}{3} \\ S &= \frac{a^2\sqrt{3}}{4}\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}r &= \frac{a\sqrt{3}}{6} \\ h &= \frac{a\sqrt{3}}{2}\end{aligned}$$

Площади фигур

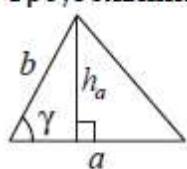
Параллелограмм



$$S = ah_a$$

$$S = ab \sin \gamma$$

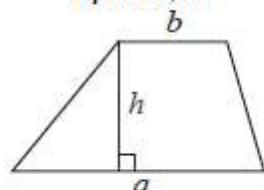
Треугольник



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

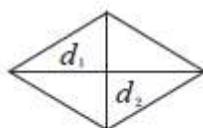
$$S = \frac{1}{2}ab \sin \gamma$$

Трапеция



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

Ромб

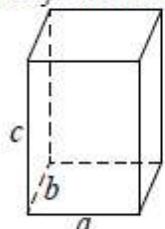


$$d_1, d_2 - \text{диагонали}$$

$$S = \frac{1}{2}d_1d_2$$

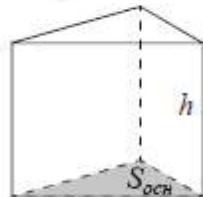
Площади поверхностей и объёмы тел

Прямоугольный параллелепипед



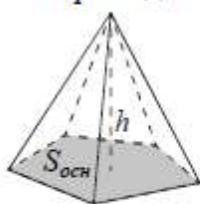
$$V = abc$$

Прямая призма



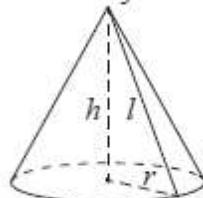
$$V = S_{\text{очн}} h$$

Пирамида



$$V = \frac{1}{3}S_{\text{очн}}h$$

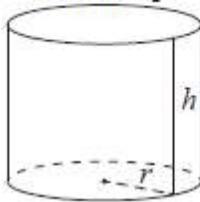
Конус



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

$$S_{\text{бок}} = \pi r l$$

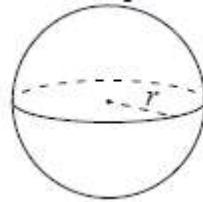
Цилиндр



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

$$S_{\text{бок}} = 2\pi r h$$

Шар

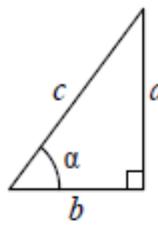


$$V = \frac{4}{3}\pi r^3$$

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

Тригонометрические функции

Прямоугольный треугольник

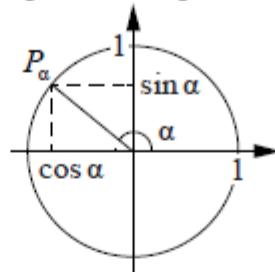


$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$

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

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

Тригонометрическая окружность



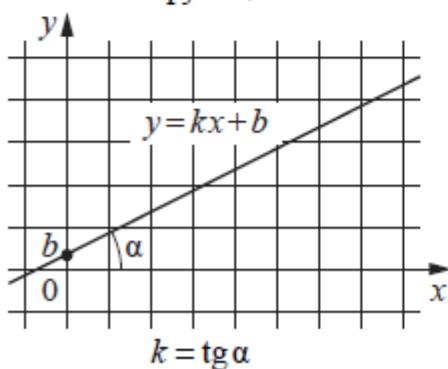
Основное тригонометрическое тождество: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

Некоторые значения тригонометрических функций

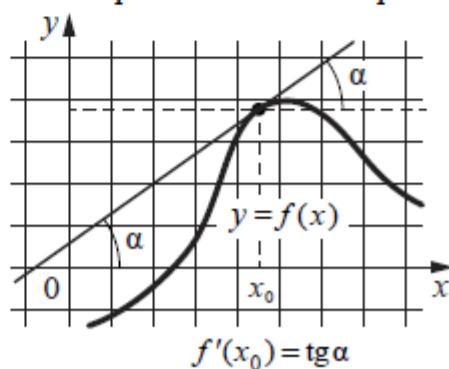
| α | радианы | 0 | $\frac{\pi}{6}$ | $\frac{\pi}{4}$ | $\frac{\pi}{3}$ | $\frac{\pi}{2}$ | π | $\frac{3\pi}{2}$ | 2π |
|----------------------------|---------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------|-----------------|-------------|------------------|-------------|
| | градусы | 0° | 30° | 45° | 60° | 90° | 180° | 270° | 360° |
| $\sin \alpha$ | 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



Ответом к каждому заданию является конечная десятичная дробь, или целое число, или последовательность цифр. Ответ сначала запишите 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** Цена за один ананас 170 руб. Какое максимальное число ананасов можно купить на 700 руб., если их цена повысилась на 20%?

Ответ: _____.

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

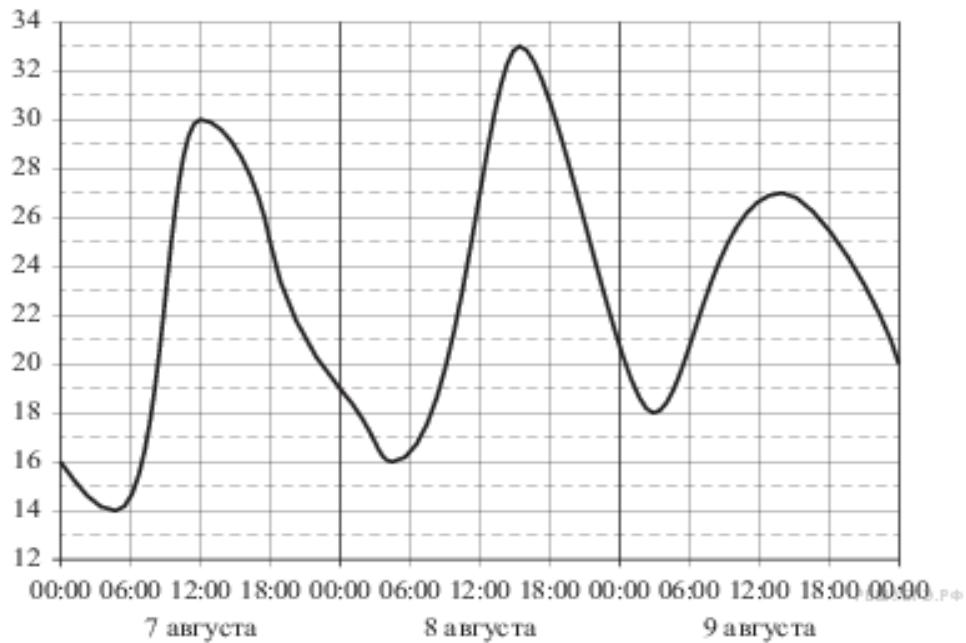
| ВЕЛИЧИНЫ | ВОЗМОЖНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ |
|------------------------------------|--------------------------|
| A) объём ящика для фруктов | 1) $8\ 200\ \text{км}^3$ |
| Б) объём спальной комнаты | 2) 72 л |
| В) объем воды в Каспийском море | 3) 4 л |
| Г) объём лёгких взрослого человека | 4) $45\ \text{м}^3$ |

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер её возможного значения. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

| | | | |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
| | | | |

Ответ: _____

- 3** На рисунке показано изменение температуры воздуха на протяжении трех суток. По горизонтали указывается дата и время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Определите по рисунку наибольшую температуру воздуха 7 августа. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: _____.

- 4** Чтобы перевести значение температуры по шкале Цельсия в шкалу Фаренгейта, пользуются формулой $F = 1,8C + 32$, где C — градусы Цельсия, F — градусы Фаренгейта. Какая температура по шкале Фаренгейта соответствует -13° по шкале Цельсия?

Ответ: _____.

- 5** На фабрике керамической посуды 10% произведённых тарелок имеют дефект. При контроле качества продукции выявляется 80% дефектных тарелок. Остальные тарелки поступают в продажу. Найдите вероятность того, что случайно выбранная при покупке тарелка не имеет дефектов. Ответ округлите до тысячных.

Ответ: _____.

- 6** Семья из трёх человек планирует поехать из Казани в Москву. Можно ехать поездом, а можно — на своей машине. Билет на поезд на одного человека стоит 1200 рублей. Автомобиль расходует 9 литров бензина на 100 километров пути, расстояние по шоссе равно 800 км, а цена бензина равна 48 рублей за литр. Сколько рублей придётся заплатить за наиболее дешёвую поездку на троих?

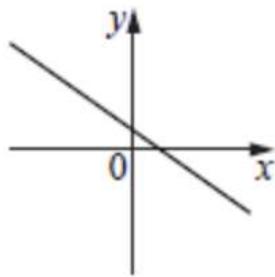
Ответ: _____.

7

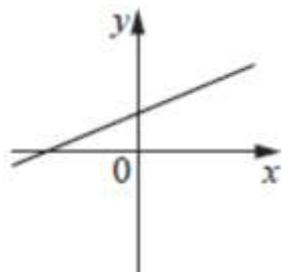
На рисунках изображены графики функций вида $y = kx + b$.

Установите соответствие между графиками функций и знаками коэффициентов k и b .

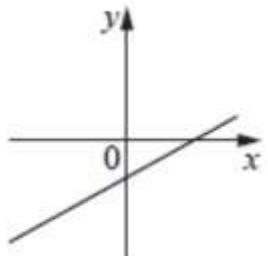
A



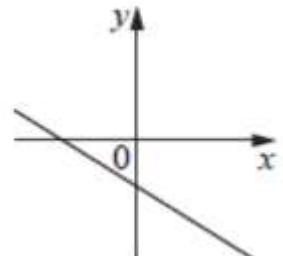
Б



В



Г



1) $k > 0, b < 0$

КОЭФФИЦЕНТЫ

2) $k < 0, b > 0$

3) $k < 0, b < 0$

4) $k > 0, b > 0$

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

| | | | |
|---|---|---|---|
| A | Б | В | Г |
| | | | |

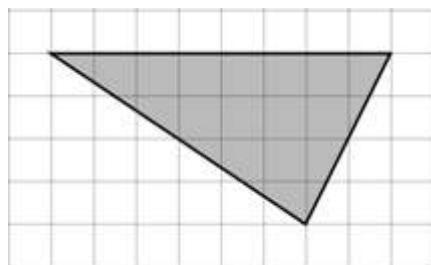
8 В компании работают 19 переводчиков, из них 10 человек знают немецкий язык, а 14 человек — французский. Выберите утверждение, которое следует из приведённых данных.

- 1) в компании не найдётся 10 человек, которые знают немецкий и французский языки.
- 2) в компании найдётся переводчик, который не знает ни немецкого, ни французского языка.
- 3) в компании найдутся хотя бы два человека, которые знают одновременно немецкий и французский языки.
- 4) в компании нет переводчика, который не знал бы ни немецкого, ни французского языка.

В ответ запишите номера выбранных вами утверждений без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

Ответ: _____.

9 Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с линейным размером клетки 4 см (см. рис.). Ответ дайте в сантиметрах.



Ответ: _____.

10 Дачный участок имеет форму прямоугольника со сторонами 15 метров и 40 метров. Хозяин планирует обнести его забором и разделить таким же забором на две части, одна из которых имеет форму квадрата. Найдите общую длину забора в метрах.

Ответ: _____.

11 Объем первого цилиндра равен 16 м^3 . У второго цилиндра высота в два раза меньше, а радиус основания — в три раза большее, чем у первого. Найдите объем второго цилиндра. Ответ дайте в кубических метрах.

Ответ: _____.

12 Точки А, В, С расположены на окружности с центром в точке О. Найти угол АВС если $\angle AOC = 144^\circ$. В ответ запишите градусную меру угла.

Ответ: _____.

13 Отношение поверхностей двух сфер равно 16. Найти объём меньшей сферы, если объём большей равен 320 см^2 .

Ответ: _____.

14 Найдите значение выражения $(437^2 - 109^2) \div 546$

Ответ: _____.

15 В начале года на предприятии работало 240 человека, а к концу года их стало 204. На сколько процентов сократилось число работников предприятия за год?

Ответ: _____.

16 Найдите значение выражения $5^{3-2\log_5 2}$

Ответ: _____.

17 Найдите корень уравнения $6^{4-3x} \cdot 6^{4x+3} = \frac{1}{36}$

Ответ: _____.

18 Решите неравенство $\frac{1}{(5-x)(x+4)} < 0$.

Напишите в ответ количество целых чисел, которые не являются решениями данного неравенства.

Ответ: _____.

19 Найдите трехзначное натуральное число, делящееся на 4, цифры которого расположены в порядке возрастания слева направо и каждая последующая больше предыдущей на 2.

Ответ: _____.

20 Два мотоциклиста стартуют одновременно в одном направлении из двух диаметрально противоположных точек круговой трассы, длина которой равна 18 км. Через сколько минут мотоциклисты поравняются во второй раз, если скорость одного из них на 12 км/ч больше скорости другого?

Ответ: _____.

21 На волшебной яблоне висит 700 яблок каждое по 150 грамм, если сорвать сразу 2 яблока, то вместо них вырастает одно новое. Какой максимальный урожай можно снять с яблони? Ответ запишите в килограммах.

Ответ: _____.

!
*Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов №1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.
Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.*