

**Единый государственный экзамен  
по МАТЕМАТИКЕ**

**Базовый уровень**

**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. 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: -0,8

|    |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 10 | - | 0 | , | 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

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:

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

|   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 9 | 4 | 3 | 1 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

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, что ответ на каждое задание в бланках ответов №1 записан под правильным номером.

**Желаем 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 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  $a > 0, a \neq 1, b > 0, x > 0, y > 0$

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

$$\log_a a = 1$$

$$\log_a 1 = 0$$

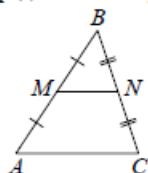
$$\log_a (xy) = \log_a x + \log_a y$$

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

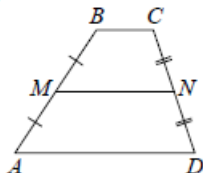
$$\log_a b^k = k \log_a b$$

### Геометрия

Средняя линия треугольника и трапеции

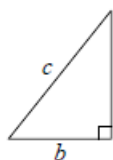


$MN$  — ср. лин.  
 $MN \parallel AC$   
 $MN = \frac{AC}{2}$



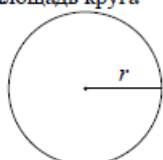
$BC \parallel AD$   
 $MN$  — ср. лин.  
 $MN \parallel AD$   
 $MN = \frac{BC + AD}{2}$

Теорема Пифагора



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

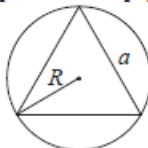
Длина окружности  
Площадь круга



$$C = 2\pi r$$

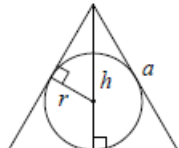
$$S = \pi r^2$$

Правильный треугольник



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

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



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

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

### Площади фигур



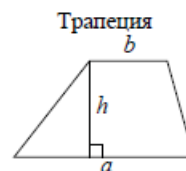
$$S = ah_a$$

$$S = absin \gamma$$

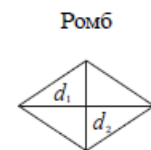


$$S = \frac{1}{2} ah_a$$

$$S = \frac{1}{2} absin \gamma$$



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

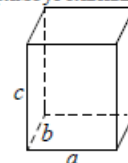


$d_1, d_2$  — диагонали

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

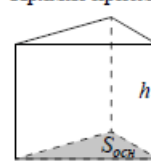
### Площади поверхностей и объёмы тел

Прямоугольный параллелепипед



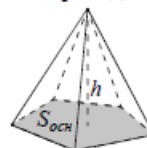
$$V = abc$$

Прямая призма



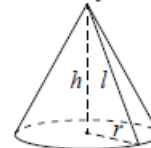
$$V = S_{осн} h$$

Пирамида



$$V = \frac{1}{3} S_{осн} h$$

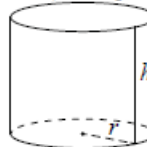
Конус



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

$$S_{бок} = \pi r l$$

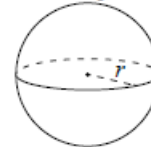
Цилиндр



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

$$S_{бок} = 2\pi r h$$

Шар



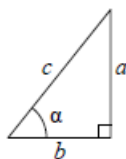
$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

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



### Тригонометрические функции

Прямоугольный треугольник

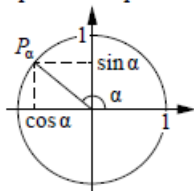


$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$

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

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

Тригонометрическая окружность



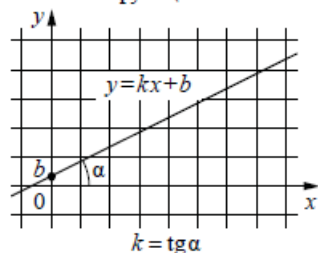
Основное тригонометрическое тождество:  $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

Некоторые значения тригонометрических функций

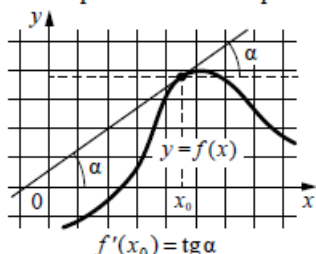
| $\alpha$                   | радианы | 0         | $\frac{\pi}{6}$      | $\frac{\pi}{4}$      | $\frac{\pi}{3}$      | $\frac{\pi}{2}$ | $\pi$       | $\frac{3\pi}{2}$ | $2\pi$      |
|----------------------------|---------|-----------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------|-------------|------------------|-------------|
|                            | 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



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 Бегун пробежал 350 метров за 36 секунд. Найдите среднюю скорость бегуна на дистанции. Ответ дайте в километрах в час.

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

#### ВЕЛИЧИНЫ

- А) высота футбольных ворот  
Б) высота собаки (овчарки) в холке  
В) высота Останкинской башни  
Г) длина реки Невы

#### ЗНАЧЕНИЯ

- 1) 65 см  
2) 74 км  
3) 244 см  
4) 540 м

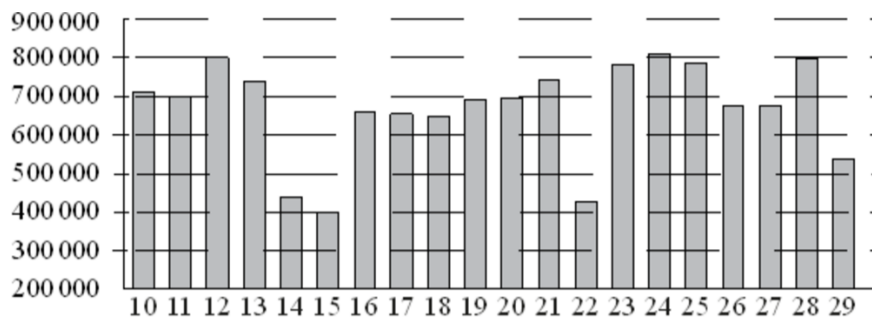
В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер её возможного значения.

Ответ:

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



- 3 На диаграмме показано количество посетителей сайта РИА «Новости» во все дни с 10 по 29 ноября 2009 года. По горизонтали указываются дни месяца, по вертикали – количество посетителей сайта за данный день. Определите по диаграмме, какого числа количество посетителей сайта РИА «Новости» было наименьшим за указанный период.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 Площадь треугольника можно вычислить по формуле  $S = \frac{abc}{4R}$ , где  $a$ ,  $b$  и  $c$  – стороны треугольника, а  $R$  – радиус окружности, описанной около этого треугольника. пользуясь этой формулой, найдите  $S$ , если  $a = 10$ ,  $b = 9$ ,  $c = 17$  и  $R = \frac{85}{8}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что во второй раз выпадет то же, что и в первый.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 Автомобильный журнал определяет рейтинг автомобилей на основе показателей безопасности  $S$ , комфорта  $C$ , функциональности  $F$ , качества  $Q$  и дизайна  $D$ . Рейтинг  $R$  вычисляется по формуле

$$R = \frac{3S + 2C + 2F + 2Q + D}{50}.$$

В таблице даны показатели трёх моделей автомобилей.

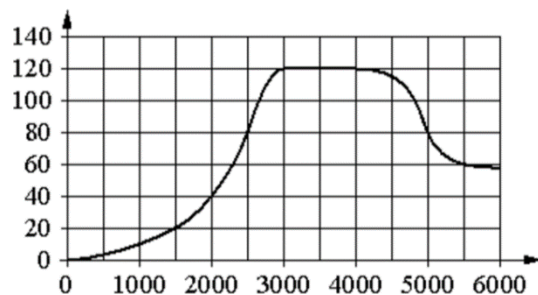
| Модель автомобиля | Безопасность | Комфорт | Функциональность | Качество | Дизайн |
|-------------------|--------------|---------|------------------|----------|--------|
| А                 | 1            | 3       | 1                | 4        | 4      |
| Б                 | 5            | 5       | 1                | 4        | 3      |
| В                 | 4            | 4       | 2                | 3        | 3      |

Найдите наивысший рейтинг автомобиля из представленных в таблице моделей.

Ответ: \_\_\_\_\_.



- 7 На графике изображена зависимость крутящего момента двигателя от числа оборотов в минуту. На горизонтальной оси отмечено число оборотов в минуту, на вертикальной оси – крутящий момент в  $\text{Н} \cdot \text{м}$ .



Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждому интервалу числа оборотов в минуту характеристику крутящего момента.

**ИНТЕРВАЛЫ**

- А) 0-2000 об./мин.  
Б) 2000-3000 об./мин.  
В) 3000-4000 об./мин.  
Г) 4000-6000 об./мин.

**ХАРАКТЕРИСТИКИ**

- 1) крутящий момент не меняется на всём интервале  
2) при увеличении числа оборотов самый быстрый рост крутящего момента  
3) крутящий момент не превышает  $40 \text{ Н} \cdot \text{м}$  на всём интервале  
4) при увеличении числа оборотов крутящий момент падает

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

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

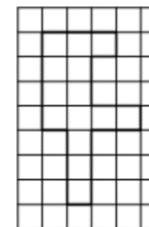
- 8 Хозяйка к празднику купила морс, мороженое, крабовые палочки и рыбу. Мороженое стоило дороже крабовых палочек, но дешевле рыбы, морс стоил дешевле мороженого. Выберите утверждения, которые верны при указанных условиях.

- 1) Морс стоил дешевле рыбы.  
2) За морс заплатили больше, чем за мороженое.  
3) Рыба – самая дорогая из покупок.  
4) Среди указанных четырёх покупок есть три, стоимость которых одинакова.

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

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 9 На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображена фигура. Найдите её площадь.



Ответ: \_\_\_\_\_.

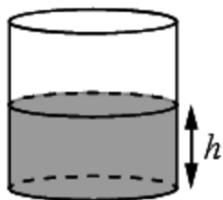
- 10 Квартира состоит из комнаты, кухни, коридора и санузла (см. чертёж). Кухня имеет размеры  $3 \text{ м} \times 4 \text{ м}$ , санузел –  $1,5 \text{ м} \times 2 \text{ м}$ , длина коридора 6 м. Найдите площадь комнаты (в квадратных метрах).



Ответ: \_\_\_\_\_.

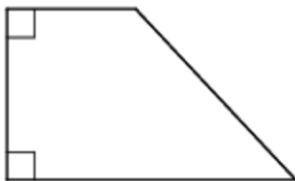


- 11** Вода в сосуде цилиндрической формы находится на уровне  $h = 80$  см. На каком уровне окажется вода, если её перелить в другой цилиндрический сосуд, у которого радиус основания вдвое больше, чем у первого? Ответ дайте в сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12** В прямоугольной трапеции основания равны 3 и 5, а один из углов равен  $135^\circ$ . Найдите меньшую боковую сторону.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 13** Объём конуса равен  $9\pi$ , а радиус его основания равен 3. Найдите высоту конуса.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 14** Найдите значение выражения

$$\frac{1}{\frac{1}{5} - \frac{1}{30}}.$$

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 15** Цена на электрический чайник была повышена на 10% и составила 2750 рублей. Сколько рублей стоил чайник до повышения цены?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 16** Найдите значение выражения

$$\frac{2^4 \cdot 6^6}{12^5}.$$

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 17** Найдите корень уравнения  
 $\log_3(x - 3) + \log_3 2 = \log_3 10.$

Ответ: \_\_\_\_\_.



- 18** Каждому из четырёх неравенств в левом столбце соответствует одно из решений в правом столбце. Установите соответствие между неравенствами и их решениями.

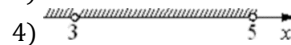
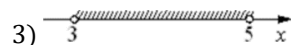
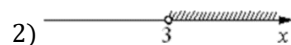
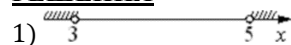
**НЕРАВЕНСТВА**

А)  $\frac{x-5}{(x-3)^2} < 0$

Б)  $5^{-x+1} < \frac{1}{25}$

В)  $(x-3)(x-5) > 0$

Г)  $\log_2(x-3) < 1$

**РЕШЕНИЯ**

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

|        |   |   |   |   |
|--------|---|---|---|---|
| Ответ: | А | Б | В | Г |
|        |   |   |   |   |

- 19** Вычеркните в числе 85417627 три цифры так, чтобы получившееся число делилось на 18. В ответе укажите какое-нибудь одно получившееся число.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 20** Дорога между пунктами А и В состоит из подъёма и спуска, а её длина равна 25 км. Путь из А в В занял у туриста 6 часов, из которых 1 час ушёл на спуск. Найдите скорость туриста на спуске, если она больше скорости на подъёме на 1 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 21** Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях: за первый метр он заплатит им 4200 рублей, а за каждый следующий метр – на 1300 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 11 метров?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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





**Система оценивания экзаменационной работы по математике  
(базовый уровень)**

Правильное решение каждого из заданий 1–21 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа.

| Номер задания | Правильный ответ          |
|---------------|---------------------------|
| 1             | 35                        |
| 2             | 3142                      |
| 3             | 15                        |
| 4             | 36                        |
| 5             | 0,5                       |
| 6             | 0,76                      |
| 7             | 3214                      |
| 8             | 13                        |
| 9             | 14                        |
| 10            | 18                        |
| 11            | 20                        |
| 12            | 2                         |
| 13            | 3                         |
| 14            | 6                         |
| 15            | 2500                      |
| 16            | 3                         |
| 17            | 8                         |
| 18            | 4213                      |
| 19            | 84762 или 85176 или 54162 |
| 20            | 5                         |
| 21            | 117700                    |