

**Единый государственный экзамен  
по МАТЕМАТИКЕ  
Профильный уровень**

**Инструкция по выполнению работы**

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 19 заданий. Часть 1 содержит 8 заданий с кратким ответом базового уровня сложности. Часть 2 содержит 4 задания с кратким ответом повышенного уровня сложности и 7 заданий с развёрнутым ответом повышенного и высокого уровней сложности.

На выполнение экзаменационной работы по математике отводится 3 часа 55 минут (235 минут).

Ответы к заданиям 1–12 записываются по приведённому ниже образцу в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Числа запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1.

КИМ Ответ: -0,8

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

Бланк

При выполнении заданий 13–19 требуется записать полное решение и ответ в бланке ответов № 2.

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 и №2 записан под правильным номером.

*Желаем успеха!*

**Справочные материалы**

$$\begin{aligned} \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha &= 1 \\ \sin 2\alpha &= 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha \\ \cos 2\alpha &= \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha \\ \sin(\alpha + \beta) &= \sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta \\ \cos(\alpha + \beta) &= \cos \alpha \cdot \cos \beta - \sin \alpha \cdot \sin \beta \end{aligned}$$

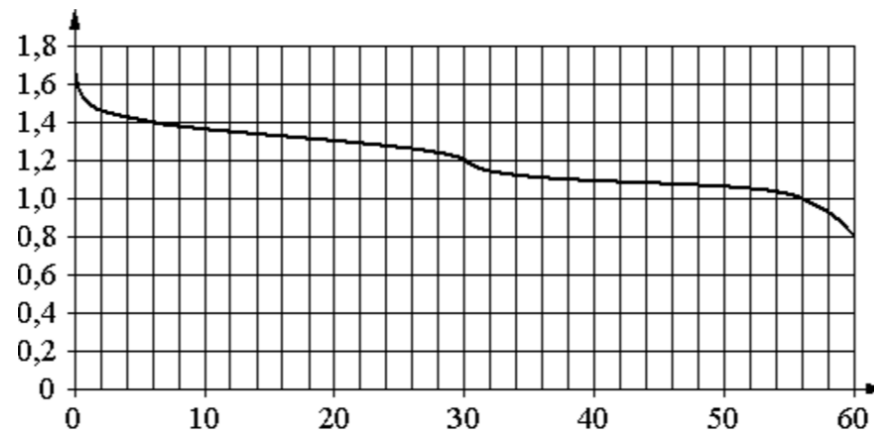
*Ответом к заданиям 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.*

**Часть 1**

- 1** В магазине вся мебель продаётся в разобранном виде. Покупатель может заказать сборку мебели на дому, стоимость которой составляет 10% от стоимости купленной мебели. Шкаф стоит 22 000 рублей. Во сколько рублей обойдётся покупка этого шкафа вместе со сборкой?

Ответ: \_\_\_\_\_.

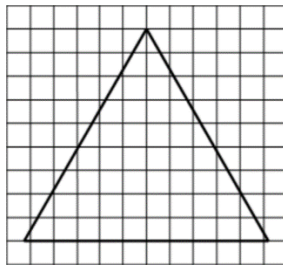
- 2** При работе фонарика батарейка постепенно разряжается и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На графике показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечено время работы фонарика в часах, на вертикальной оси – напряжение в вольтах. Определите по графику, какое напряжение будет в цепи через 56 часов работы фонарика. Ответ дайте в вольтах.



Ответ: \_\_\_\_\_.



- 3 На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён равносторонний треугольник. Найдите радиус описанной около него окружности.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 Вероятность того, что в случайный момент времени температура тела здорового человека окажется ниже  $36,8^\circ\text{C}$ , равна  $0,94$ . Найдите вероятность того, что в случайный момент времени у здорового человека температура тела окажется  $36,8^\circ\text{C}$  или выше.

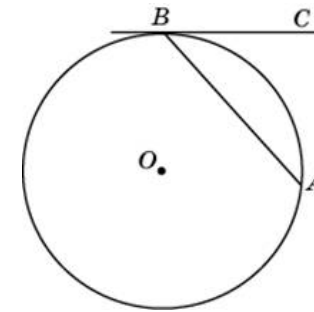
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 Найдите корень уравнения

$$\lg(x + 11) = 1.$$

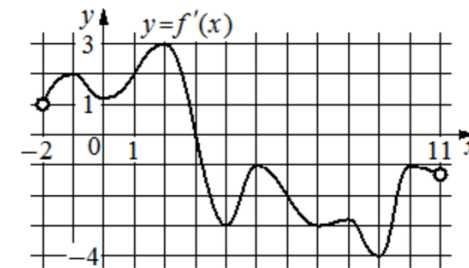
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 Хорда  $AB$  стягивает дугу окружности в  $92^\circ$ . Найдите угол  $ABC$  между этой хордой и касательной к окружности, проведённой через точку  $B$ . Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

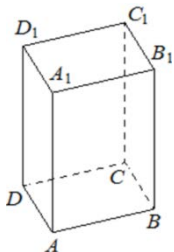
- 7 На рисунке изображён график  $y = f'(x)$  — производной функции  $f(x)$ , определённой на интервале  $(-2; 11)$ . Найдите абсциссу точки, в которой касательная к графику функции  $y = f(x)$  параллельна оси абсцисс или совпадает с ней.



Ответ: \_\_\_\_\_.



- 8 Дана правильная четырёхугольная призма  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , площадь основания которой равна 6, а боковое ребро равно 7. Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки  $A, B, C, A_1, B_1$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.**

**Часть 2**

- 9 Найдите значение выражения

$$\frac{\log_8 14}{\log_{64} 14}$$

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 Небольшой мячик бросают под острым углом  $\alpha$  к плоской горизонтальной поверхности земли. Расстояние, которое пролетает мячик, вычисляется по формуле  $L = \frac{v_0^2}{g} \sin 2\alpha$  (м), где  $v_0 = 13$  м/с — начальная скорость мяча, а  $g$  — ускорение свободного падения (считайте  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>). При каком наименьшем значении угла (в градусах) мяч перелетит реку шириной 8,45 м?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 Имеется два сосуда. Первый содержит 60 кг, а второй – 20 кг растворов кислоты различной концентрации. Если эти растворы смешать, то получится раствор, содержащий 30% кислоты. Если же смешать равные массы этих растворов, то получится раствор, содержащий 45% кислоты. Сколько процентов кислоты содержится в первом сосуде?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12 Найдите наименьшее значение функции

$$y = 3x^2 - 10x + 4 \ln x + 11 \text{ на отрезке } \left[ \frac{10}{11}; \frac{12}{11} \right].$$

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.**

**Для записи решений и ответов на задания 13–19 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания (13, 14 и т. д.), а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте чётко и разборчиво.**

- 13 а) Решите уравнение

$$9^x - 3^{x+2} + 14 = 0.$$

- б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $[1; \sqrt{5}]$ .



**14** Все рёбра правильной четырёхугольной пирамиды  $SABCD$  с вершиной  $S$  равны 12. Основание высоты  $SO$  этой пирамиды является серединой отрезка  $SS_1$ ,  $M$  – середина ребра  $AS$ , точка  $L$  лежит на ребре  $BC$  так, что  $BL:LC = 1:2$ .

- а) Докажите, что сечение пирамиды  $SABCD$  плоскостью  $S_1LM$  – равнобокая трапеция.
- б) Вычислите длину средней линии этой трапеции.

**15** Решите неравенство

$$x \cdot \log_4(5 - 3x - x^2) \geq 0.$$

**16** В треугольнике  $ABC$  угол  $ABC$  равен  $60^\circ$ . Окружность, вписанная в треугольник, касается стороны  $AC$  в точке  $M$ .

- а) Докажите, что отрезок  $BM$  не больше утроенного радиуса вписанной в треугольник окружности.
- б) Найдите  $\sin \angle BMC$ , если известно, что отрезок  $BM$  в 2,5 раза больше радиуса вписанной в треугольник окружности.

**17** Анна хочет взять в кредит 6 902 000 рублей под 12,5% годовых. Выплаты по кредиту нужно проводить раз в год равными суммами после начисления процентов. Какой должна быть сумма каждой выплаты, чтобы Анна выплатила долг четырьмя равными платежами (то есть за четыре года)?

**18** Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых система

$$\begin{cases} y = \sqrt{5 + 4x - x^2} + 2, \\ y = \sqrt{9 - a^2 + 2ax - x^2} + a \end{cases}$$

имеет единственное решение.

**19** Три числа назовём *хорошей* тройкой, если они могут быть длинами сторон треугольника.  
Три числа назовём *отличной* тройкой, если они могут быть длинами сторон прямоугольного треугольника.

- а) Даны 5 различных натуральных чисел. Может ли оказаться, что среди них не найдётся ни одной хорошей тройки?
- б) Даны 4 различных натуральных числа. Может ли оказаться, что среди них можно найти три отличных тройки?

в) Даны 10 различных чисел (необязательно натуральных). Какое наибольшее количество отличных троек могло оказаться среди них?

*Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.*

**О проекте «Пробный ЕГЭ каждую неделю»**  
 Данный ким составлен командой всероссийского волонтерского проекта «ЕГЭ 100 баллов» <https://vk.com/ege100ballov> и безвозмездно распространяется для любых некоммерческих образовательных целей.

**Нашли ошибку в варианте?**  
**Напишите нам, пожалуйста, и мы обязательно её исправим!**  
 Для замечаний и пожеланий: [https://vk.com/topic-10175642\\_39951777](https://vk.com/topic-10175642_39951777)  
 (также доступны другие варианты для скачивания)

| СОСТАВИТЕЛЬ ВАРИАНТА:       |   |
|-----------------------------|---|
| <b>ФИО:</b>                 | Евгений Пифагор   |
| <b>Предмет:</b>             | Математика  |
| <b>Стаж:</b>                | 9-й год готовлю к ЕГЭ   |
| <b>Регалии:</b>             | Набрал 96 баллов на ЕГЭ по математике (профиль)<br><a href="#">14 учеников</a> набрали 90-99 баллов на ЕГЭ 2019<br>Высшее образование (ТГУ, 2009-2014)<br>Победитель трёх олимпиад по высшей математике |
| <b>Аккаунт и группа ВК:</b> | <a href="https://vk.com/eugene10">https://vk.com/eugene10</a><br><a href="https://vk.com/shkolapifagora">https://vk.com/shkolapifagora</a>  |
| <b>Ютуб и инстаграм:</b>    | <a href="https://youtube.com/ШколаПифагора">https://youtube.com/ШколаПифагора</a><br><a href="https://instagram.com/shkola_pifagora">https://instagram.com/shkola_pifagora</a>                          |



ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ № 200106

