

## Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

## Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по математике даётся 3 часа 55 минут (235 минут). Работа состоит из двух частей, включающих в себя 20 заданий.

Часть 1 содержит 14 заданий с кратким ответом (B1–B14) базового уровня по материалу курса математики. Ответом является целое число или конечная десятичная дробь.

Часть 2 содержит 6 более сложных заданий (C1–C6) по материалу курса математики. При их выполнении надо записать полное решение и ответ.

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

При выполнении заданий Вы можете пользоваться черновиком. Обращаем Ваше внимание, что записи в черновике не будут учитываться при оценивании работы.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям.

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

*Желаем успеха!*

## Справочные материалы

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

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$$

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

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cdot \cos \beta - \sin \alpha \cdot \sin \beta$$

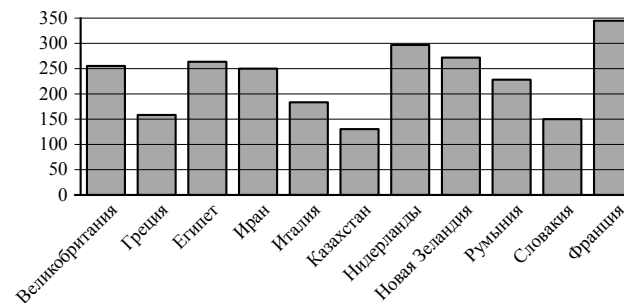
## Часть 1

Ответом на задания B1–B14 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера выполняемого 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.

- B1** 1 киловатт-час электроэнергии стоит 1 рубль 70 копеек. Счётчик электроэнергии 1 апреля показывал 45261 киловатт-час, а 1 мая показывал 45444 киловатт-часа. Какую сумму нужно заплатить за электроэнергию за апрель? Ответ дайте в рублях.

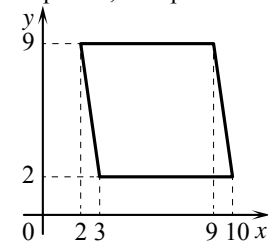
Ответ: \_\_\_\_\_.

- B2** На диаграмме показано распределение выплавки алюминия в 11 странах мира (в тысячах тонн) за 2009 год. Среди представленных стран первое место по объёму выплавки занимала Франция, одиннадцатое место — Казахстан. Какое место среди представленных стран занимала Румыния?



Ответ: \_\_\_\_\_.

- B3** Найдите площадь параллелограмма, изображённого на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- B4** Своему постоянному клиенту компания сотовой связи решила предоставить на выбор одну из скидок. Либо скидку 10% на звонки абонентам других сотовых компаний в своём регионе, либо скидку 25% на звонки в другие регионы, либо скидку 20% на услуги мобильного интернета.

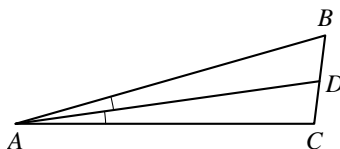
Клиент посмотрел распечатку своих звонков и выяснил, что за месяц он потратил 610 рублей на звонки абонентам других компаний в своём регионе, 220 рублей на звонки в другие регионы и 345 рублей на мобильный интернет. Клиент предполагает, что в следующем месяце затраты будут такими же, и, исходя из этого, выбирает наиболее выгодную для себя скидку. Сколько рублей составит эта скидка, если звонки и пользование Интернетом сохранятся в прежнем объёме?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- B5** Найдите корень уравнения  $\log_2(-5x-6)=6$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

- B6** В треугольнике  $ABC$   $AD$  — биссектриса, угол  $C$  равен  $108^\circ$ , угол  $CAD$  равен  $8^\circ$ . Найдите угол  $B$ . Ответ дайте в градусах.

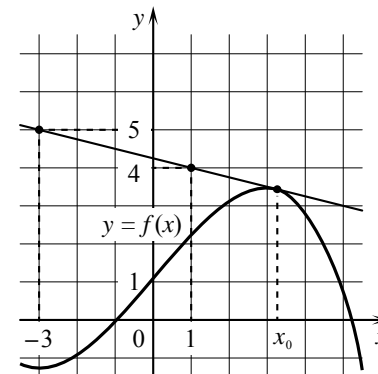


Ответ: \_\_\_\_\_.

- B7** Найдите значение выражения  $-42 \operatorname{tg} 34^\circ \cdot \operatorname{tg} 56^\circ + 6$ .

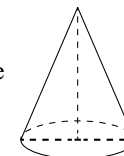
Ответ: \_\_\_\_\_.

- B8** На рисунке изображены график функции  $y=f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f(x)$  в точке  $x_0$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

- B9** Высота конуса равна 12, а длина образующей равна 37. Найдите диаметр основания конуса.

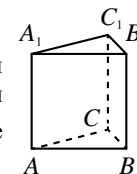


Ответ: \_\_\_\_\_.

- B10** В сборнике билетов по химии всего 50 билетов, в 14 из них встречается вопрос по кислотам. Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику **не достанется** вопрос по кислотам.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- B11** Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки  $A, B, C, B_1$  правильной треугольной призмы  $ABCA_1B_1C_1$ , площадь основания которой равна 7, а боковое ребро равно 3.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- B12** При сближении источника и приёмника звуковых сигналов, движущихся в некоторой среде по прямой навстречу друг другу, частота звукового сигнала, регистрируемого приёмником, не совпадает с частотой исходного сигнала  $f_0 = 110$  Гц и определяется следующим выражением:  $f = f_0 \cdot \frac{c+u}{c-v}$  (Гц), где  $c$  — скорость распространения сигнала в среде (в м/с), а  $u = 8$  м/с и  $v = 11$  м/с — скорости приёмника и источника относительно среды соответственно. При какой максимальной скорости  $c$  (в м/с) распространения сигнала в среде частота сигнала в приёмнике  $f$  будет не менее 115 Гц?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- B13** Девять одинаковых рубашек дешевле куртки на 10%. На сколько процентов двенадцать таких же рубашек дороже куртки?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- B14** Найдите наименьшее значение функции  $y = 13\cos x + 17x + 21$  на отрезке  $\left[0; \frac{3\pi}{2}\right]$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

## Часть 2

*Для записи решений и ответов на задания C1–C6 используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания (C1, C2 и т. д.), а затем полное обоснованное решение и ответ.*

- C1** а) Решите уравнение  $\sin 2x = \sqrt{2} \cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right)$ .  
б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $[-2\pi; -\pi]$ .
- C2** В правильной четырёхугольной призме  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  сторона основания равна 28, а боковое ребро  $AA_1 = 3$ . Точка  $Q$  принадлежит ребру  $C_1 D_1$  и делит его в отношении 3:4, считая от вершины  $C_1$ . Найдите площадь сечения этой призмы плоскостью, проходящей через точки  $A$ ,  $C$  и  $Q$ .
- C3** Решите систему неравенств
- $$\begin{cases} \log_{6-x} \frac{(x-6)^{12}}{x+5} \geq 12, \\ \frac{x^2 - 8x + 11}{x-6} + \frac{x^2 - 9x + 2}{x-9} \leq 2x - 2. \end{cases}$$
- C4** Окружности радиусов 1 и 15 с центрами  $O_1$  и  $O_2$  соответственно касаются внешним образом в точке  $C$ ,  $AO_1$  и  $BO_2$  — параллельные радиусы этих окружностей, причём  $\angle AO_1 O_2 = 60^\circ$ . Найдите  $AB$ .
- C5** Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых уравнение  $x^2 + (a-5)^2 = |x+5-a| + |x+a-5|$  имеет единственный корень.
- C6** Задумано несколько целых чисел. Набор этих чисел и их все возможные суммы (по 2, по 3 и т.д.) выписывают на доску в порядке неубывания. Например, если задуманы числа 2, 3, 5, то на доске будет выписан набор 2, 3, 5, 5, 7, 8, 10.
- а) На доске выписан набор  $-6, -4, -3, -2, -1, 1, 3$ . Какие числа были задуманы?
- б) Для некоторых различных задуманных чисел в наборе, выписанном на доске, число 0 встречается ровно 6 раз. Какое наименьшее количество чисел могло быть задумано?
- в) Для некоторых задуманных чисел на доске выписан набор. Всегда ли по этому набору можно однозначно определить задуманные числа?