

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.

Желааем успеха!

Справочные материалы

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

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.

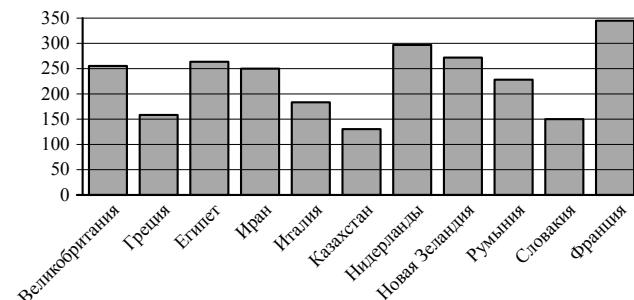
B1

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

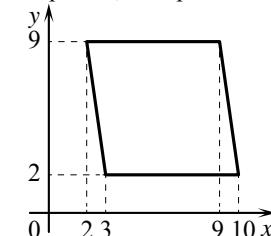
На диаграмме показано распределение выплавки алюминия в 11 странах мира (в тысячах тонн) за 2009 год. Среди представленных стран первое место по объёму выплавки занимала Франция, одиннадцатое место — Казахстан. Какое место среди представленных стран занимала Румыния?



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

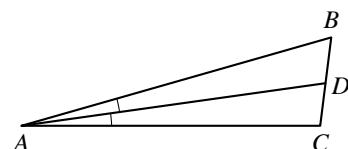
Найдите корень уравнения $\log_2(-5x - 6) = 6$.

Ответ: _____.

B6

В треугольнике ABC AD — биссектриса, угол C равен 108° , угол CAD равен 8° . Найдите угол B . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.

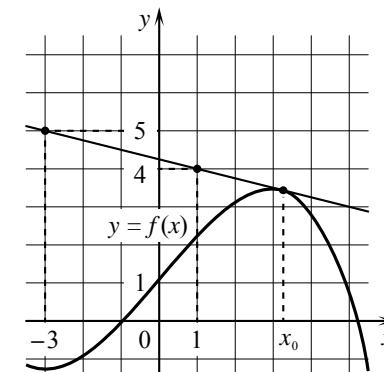
**B7**

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

Ответ: _____.

B8

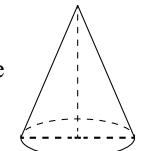
На рисунке изображены график функции $y = f(x)$ и касательная к нему в точке с абсциссой x_0 . Найдите значение производной функции $f(x)$ в точке x_0 .



Ответ: _____.

B9

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



Ответ: _____.

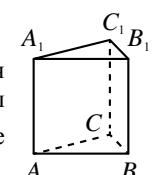
B10

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.

C1

Часть 2
Для записи решений и ответов на задания С1–С6 используйте бланк ответов № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания (С1, С2 и т. д.), а затем полное обоснованное решение и ответ.

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 $ABCDA_1B_1C_1D_1$ сторона основания равна 28, а боковое ребро $AA_1 = 3$. Точка Q принадлежит ребру C_1D_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 $\angle AO_1O_2 = 60^\circ$. 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?