

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.

Желаem 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.

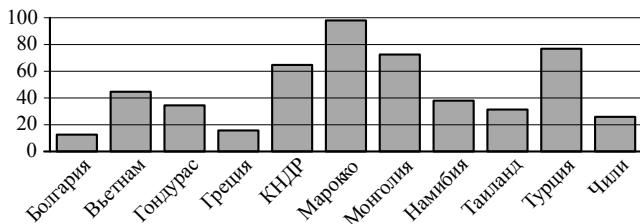
B1

В квартире, где проживает Алла, установлен прибор учёта расхода горячей воды (счётчик). 1 июля счётчик показывал расход 77,2 куб. м воды, а 1 августа — 79,7 куб. м. Какую сумму должна заплатить Алла за горячую воду за июль, если цена 1 куб. м горячей воды составляет 144 руб. 80 коп.? Ответ дайте в рублях.

Ответ: _____.

B2

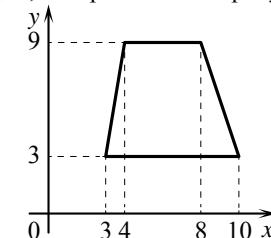
На диаграмме показано распределение выплавки цинка в 11 странах мира (в тысячах тонн) за 2009 год. Среди представленных стран первое место по выплавке цинка занимало Марокко, одиннадцатое место — Болгария. Какое место занимал Вьетнам?



Ответ: _____.

B3

Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



Ответ: _____.

B4

Автомобильный журнал определяет рейтинг автомобилей на основе показателей безопасности S , комфорта C , функциональности F , качества Q и дизайна D . Каждый отдельный показатель оценивается по 5-балльной шкале. Рейтинг R вычисляется по формуле

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

В таблице даны оценки каждого показателя для трёх моделей автомобилей. Определите наивысший рейтинг представленных в таблице автомобилей.

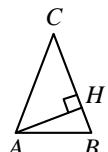
Модель автомобиля	Безопасность	Комфорт	Функциональность	Качество	Дизайн
A	1	4	1	5	1
Б	4	5	4	5	1
В	2	5	5	1	5

Ответ: _____.

B5

Найдите корень уравнения $2^{-4+x} = 2$.

Ответ: _____.

**B6**

В треугольнике ABC $AC = BC$, $AB = 10$, AH — высота, $BH = 5$. Найдите косинус угла BAC .

Ответ: _____.

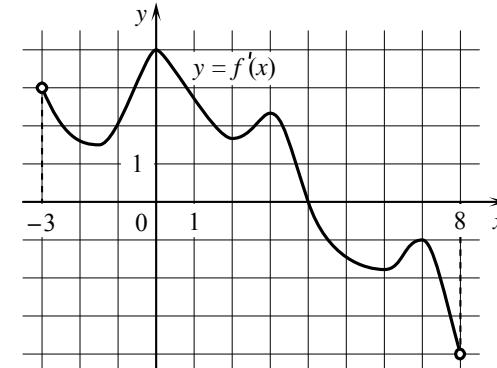
B7

Найдите значение выражения $\log_4 11 - \log_4 2,75$.

Ответ: _____.

B8

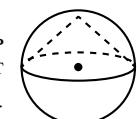
На рисунке изображён график $y = f'(x)$ производной функции $f(x)$, определённой на интервале $(-3; 8)$. В какой точке отрезка $[-2; 3]$ функция $f(x)$ принимает наименьшее значение?



Ответ: _____.

B9

Около конуса описана сфера (сфера содержит окружность основания конуса и его вершину). Центр сферы совпадает с центром основания конуса. Образующая конуса равна $85\sqrt{2}$. Найдите радиус сферы.



Ответ: _____.

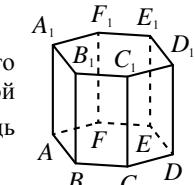
B10

На чемпионате по прыжкам в воду выступают 20 спортсменов, среди них 4 прыгун из Украины и 2 прыгун из Боливии. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что двенадцатым будет выступать прыгун из Украины.

Ответ: _____.

B11

Найдите объём многогранника, вершинами которого являются точки A , B , C , A_1 , B_1 , C_1 правильной шестиугольной призмы $ABCDEF A_1B_1C_1D_1E_1F_1$, площадь основания которой равна 12, а боковое ребро равно 12.



Ответ: _____.

B12

Локатор батискафа, равномерно погружающегося вертикально вниз, испускает ультразвуковые импульсы частотой 481 МГц. Скорость погружения батискафа, выражаемая в м/с, определяется по формуле $v = c \cdot \frac{f - f_0}{f + f_0}$, где $c = 1500$ м/с — скорость звука в воде, f_0 — частота испускаемых импульсов (в МГц), f — частота отражённого от дна сигнала, регистрируемая приёмником (в МГц). Определите наибольшую возможную частоту отражённого сигнала f , если скорость погружения батискафа не должна превышать 20 м/с.

Ответ: _____.

B13

Изюм получается в процессе сушки винограда. Сколько килограммов винограда потребуется для получения 74 килограммов изюма, если виноград содержит 82% воды, а изюм содержит 19% воды?

Ответ: _____.

B14

Найдите точку минимума функции $y = -\frac{x^2 + 16}{x}$.

Ответ: _____.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1.

C1

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.

C2

В правильной четырёхугольной пирамиде $MABCD$ с вершиной M стороны основания равны 12, а боковые рёбра равны 10. Точка W принадлежит ребру MD , причём $MW:WD = 2:1$. Найдите площадь сечения пирамиды плоскостью, проходящей через точки C и W параллельно прямой BD .

C3

Решите систему неравенств

$$\begin{cases} \log_{7-x}(42+x-x^2) \leq 1, \\ x-1 - \frac{21x+78}{x^2+6x+8} \geq -\frac{3}{x+4}. \end{cases}$$

C4

Окружности радиусов $5\sqrt{2}$ и $8\sqrt{2}$ с центрами O_1 и O_2 соответственно касаются в точке L . Прямая, проходящая через точку L , вторично пересекает меньшую окружность в точке K , а большую — в точке M . Найдите площадь треугольника KMO_1 , если $\angle LMO_2 = 22,5^\circ$.

C5

Найдите все значения a , при которых уравнение

$$11a + \sqrt{-21 + 10x - x^2} = ax + 2$$

имеет единственный корень.

C6

- а) Чему равно число способов записать число 1492 в виде $1492 = a_3 \cdot 10^3 + a_2 \cdot 10^2 + a_1 \cdot 10 + a_0$, где числа a_i — целые, $0 \leq a_i \leq 99$, $i = 0; 1; 2; 3$?
- б) Существуют ли 10 различных чисел N таких, что их можно представить в виде $N = a_3 \cdot 10^3 + a_2 \cdot 10^2 + a_1 \cdot 10 + a_0$, где числа a_i — целые, $0 \leq a_i \leq 99$, $i = 0; 1; 2; 3$, ровно 150 способами?
- в) Сколько существует чисел N таких, что их можно представить в виде $N = a_3 \cdot 10^3 + a_2 \cdot 10^2 + a_1 \cdot 10 + a_0$, где числа a_i — целые, $0 \leq a_i \leq 99$, $i = 0; 1; 2; 3$, ровно 150 способами?