

**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!**

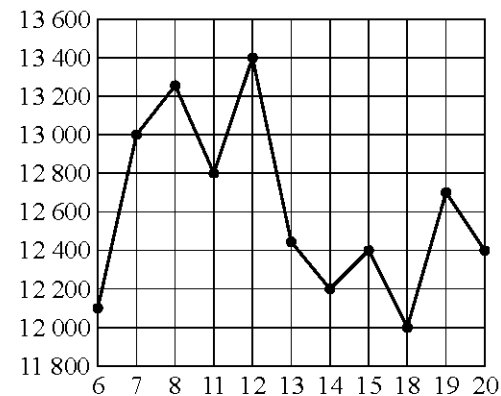
**Часть 1**

*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 пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.*

- B1** Пакет молока стоит 40 рублей. Пенсионерам магазин делает скидку 15%. Сколько рублей заплатит пенсионер за пакет молока?

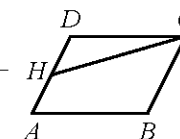
Ответ: \_\_\_\_\_.

- B2** На рисунке жирными точками показана цена тонны никеля на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 6 по 20 мая 2009 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена тонны никеля в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку разность между наибольшей и наименьшей ценой никеля на момент закрытия торгов в указанный период (в долларах США за тонну).



Ответ: \_\_\_\_\_.

- B3** Площадь параллелограмма  $ABCD$  равна 3. Точка  $H$  — середина стороны  $AD$ . Найдите площадь трапеции  $AHCB$ .



**B4** В таблице даны тарифы на услуги трёх фирм такси. Предполагается поездка длительностью 70 минут. Нужно выбрать фирму, в которой заказ будет стоить дешевле всего. Сколько рублей будет стоить этот заказ?

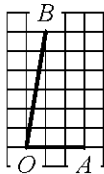
Фирма такси	Подача машины	Продолжительность и стоимость минимальной поездки*	Стоимость 1 минуты сверх продолжительности минимальной поездки
А	300 руб.	Нет	14 руб.
Б	Бесплатно	15 мин. — 225 руб.	17 руб.
В	120 руб.	20 мин. — 350 руб.	16 руб.

\*Если поездка продолжается меньше указанного времени, она оплачивается по стоимости минимальной поездки.

Ответ: \_\_\_\_\_.

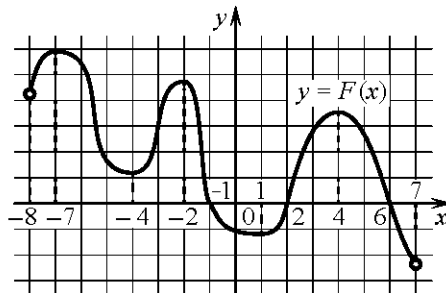
**B5** Найдите корень уравнения  $\sqrt{14+5x} = 7$ .

**B6** Найдите тангенс угла  $AOB$ , изображённого на клетчатой бумаге.

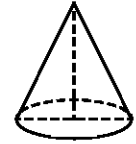


**B7** Найдите  $4\cos 2\alpha$ , если  $\sin \alpha = -0,5$ .

**B8** На рисунке изображён график  $y = F(x)$  одной из первообразных некоторой функции  $f(x)$ , определённой на интервале  $(-8; 7)$ . Пользуясь рисунком, определите количество решений уравнения  $f(x) = 0$  на отрезке  $[-5; 5]$ .



**B9** Диаметр основания конуса равен 40, а длина образующей — 25. Найдите высоту конуса.

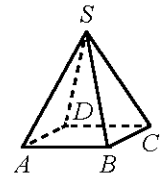


Ответ: \_\_\_\_\_.

**B10** В случайном эксперименте бросают две игральные кости (кубика). Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 7 очков. Результат округлите до сотых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B11** В правильной четырёхугольной пирамиде  $SABCD$  с основанием  $ABCD$  боковое ребро  $SC$  равно 37, сторона основания равна  $35\sqrt{2}$ . Найдите объём пирамиды.



**B12** Зависимость температуры (в градусах Кельвина) от времени для нагревательного элемента некоторого прибора получена экспериментально:  $T = T_0 + bt + at^2$ , где  $t$  — время в минутах,  $T_0 = 1450$  К,  $a = -30$  К/мин<sup>2</sup>,  $b = 180$  К/мин. Известно, что при температуре нагревателя свыше 1600 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключить. Через сколько минут после начала работы нужно отключить прибор?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B13** Первый сплав содержит 5% меди, второй — 13% меди. Масса второго сплава больше массы первого на 9 кг. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий 11% меди. Найдите массу третьего сплава. Ответ дайте в килограммах.

**B14** Найдите наименьшее значение функции  $y = e^{2x} - 2e^x + 8$  на отрезке  $[-2; 1]$ .

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  $2\cos^2 x = \sqrt{3} \sin\left(\frac{3\pi}{2} + x\right)$ .  
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$ .

- C2** Дана правильная четырёхугольная пирамида  $MABCD$ , все рёбра основания которой равны 6. Угол между прямыми  $DM$  и  $AL$ ,  $L$  – середина ребра  $MB$ , равен  $60^\circ$ . Найдите высоту данной пирамиды.

- C3** Решите систему неравенств:
- $$\begin{cases} 2^{x^2+|x|} \cdot 3^{-|x|} \leq 1, \\ |x-1| \leq \frac{9x^2}{2} + 2,5x. \end{cases}$$

- C4** На окружности радиуса 3 с центром в вершине острого угла  $A$  прямоугольного треугольника  $ABC$  взята точка  $P$ . Известно, что  $AC = 3$ ,  $BC = 8$ , а треугольники  $APC$  и  $APB$  равновелики. Найдите расстояние от точки  $P$  до прямой  $BC$ , если известно, что оно больше 2.

- C5** Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых неравенство  $\left| \frac{x^2 - x - 2a}{x - a} - 1 \right| \leq 2$  имеет **единственное решение** на отрезке  $[1; 3]$ .

- C6** Все целые числа от 1 до 13 выписали в ряд так, что каждое число, начиная со второго является делителем суммы всех предыдущих чисел.  
 а) может ли на последнем месте стоять число 5?  
 б) какие числа могут быть на последнем месте?  
 в) какие числа могут быть на третьем месте?

## Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

## Инструкция по выполнению работы

На выполнение экзаменационной работы по математике дается 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 черными 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 удастся 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.

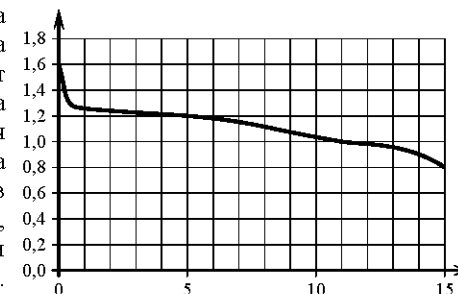
**Желаем успеха!**

## Часть 1

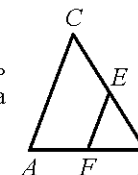
Ответом на задания B1–B14 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

**B1** Павел Иванович купил американский автомобиль, спидометр которого показывает скорость в милях в час. Американская миля равна 1609 м. Какова скорость автомобиля в километрах в час, если спидометр показывает 39 миль в час? Ответ округлите до целого числа.

**B2** При работе фонарика батарейка постепенно разряжается и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах, на вертикальной оси — напряжение в вольтах. Определите по рисунку, какое напряжение будет в цепи через 15 часов работы фонарика. Ответ дайте в вольтах.



**B3** В треугольнике  $ABC$   $EF$  — средняя линия. Площадь треугольника  $BEF$  равна 4. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .

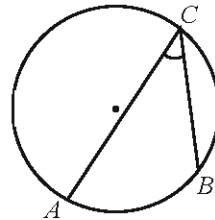


**B4** Чтобы связать свитер, хозяйке нужно 900 граммов шерсти синего цвета. Можно купить синюю пряжу по цене 70 рублей за 100 г, а можно купить неокрашенную пряжу по цене 60 рублей за 100 г и окрасить её. Один пакетик краски стоит 40 рублей и рассчитан на окраску 300 г пряжи. Какой вариант покупки дешевле? В ответ напишите, сколько рублей будет стоить эта покупка.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B5** Найдите корень уравнения  $\sqrt{14+5x} = 7$ .

**B6** На окружности отмечены точки  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Дуга окружности  $AC$ , не содержащая точку  $B$ , составляет  $200^\circ$ . Дуга окружности  $BC$ , не содержащая точку  $A$ , составляет  $80^\circ$ . Найдите вписанный угол  $ACB$ . Ответ дайте в градусах.

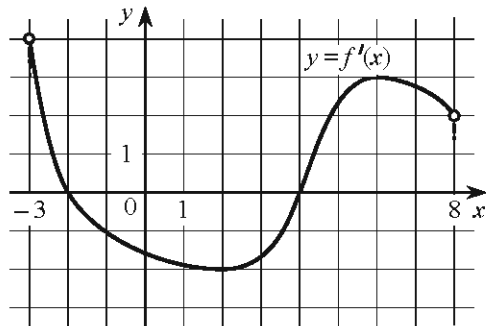


Ответ: \_\_\_\_\_.

**B7** Найдите значение выражения  $\log_2 7 \cdot \log_7 4$ .

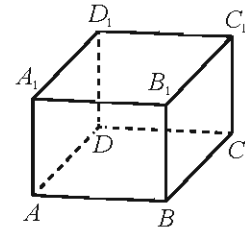
Ответ: \_\_\_\_\_.

**B8** На рисунке изображён график функции  $y = f'(x)$  — производной функции  $f(x)$ , определённой на интервале  $(-3; 8)$ . Найдите точку минимума функции  $f(x)$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

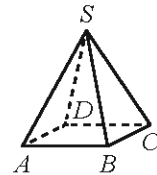
**B9** В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известны длины рёбер:  $AB = 21$ ,  $AD = 20$ ,  $AA_1 = 23$ . Найдите площадь сечения, проходящего через вершины  $A$ ,  $A_1$  и  $C$ .



**B10** В случайном эксперименте бросают две игральные кости (кубика). Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 7 очков. Результат округлите до сотых.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B11** В правильной четырёхугольной пирамиде  $SABCD$  с основанием  $ABCD$  боковое ребро  $SC$  равно 37, сторона основания равна  $35\sqrt{2}$ . Найдите объём пирамиды.



**B12** Для определения эффективной температуры звёзд используют закон Стефана–Больцмаи, согласно которому мощность излучения  $P$  (в ваттах) нагретого тела прямо пропорциональна площади его поверхности и четвёртой степени температуры:  $P = \sigma ST^4$ , где  $\sigma = 5,7 \cdot 10^{-8}$  — постоянная, площадь поверхности  $S$  измеряется в квадратных метрах, а температура  $T$  — в градусах Кельвина. Известно, что некоторая звезда имеет площадь поверхности  $S = \frac{1}{18} \cdot 10^{21} \text{ м}^2$ , а излучаемая ею мощность  $P$  равна  $4,104 \cdot 10^{27}$  Вт. Определите температуру этой звезды. Ответ дайте в градусах Кельвина.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B13** Первый сплав содержит 5% меди, второй — 14% меди. Масса второго сплава больше массы первого на 7 кг. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий 10% меди. Найдите массу третьего сплава. Ответ дайте в килограммах.

**B14** Найдите наименьшее значение функции  $y = e^{2x} - 8e^x + 9$  на отрезке  $[0; 2]$ .

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  $\sqrt{2} \cos^2 x = \sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right)$ .  
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $\left[-\frac{7\pi}{2}; -2\pi\right]$ .

- C2** Дана правильная четырёхугольная пирамида  $MABCD$ , все рёбра основания которой равны  $5\sqrt{2}$ . Угол между прямыми  $DM$  и  $AL$ ,  $L$  – середина ребра  $MB$ , равен  $\alpha$ , где  $\operatorname{tg} \alpha = \sqrt{2}$ . Найдите высоту данной пирамиды.

- C3** Решите систему неравенств:
- $$\begin{cases} 2^{4x^2+|2x|} \cdot 3^{-2|x|} \leq 1, \\ |2x-1| < 18x^2 + 5x. \end{cases}$$

- C4** На окружности радиуса 5 с центром в вершине  $C$  равнобедренного треугольника  $ABC$  взята точка  $P$ . Известно, что  $\cos C = -\frac{7}{25}$ ,  $AB = 16$ , а треугольники  $APC$  и  $BPC$  равновелики. Найдите расстояние от точки  $P$  до прямой  $AB$ , если известно, что оно больше 5,5.

- C5** Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых неравенство  $\left| \frac{x^2 + x - 2a}{x + a} - 1 \right| \leq 2$  не имеет решений на интервале  $(1; 2)$ .

- C6** Все целые числа от 1 до 37 выписали в ряд так, что каждое число, начиная со второго является делителем суммы всех предыдущих чисел.  
 а) может ли на последнем месте стоять число 5?  
 б) какие числа могут быть на последнем месте?  
 в) какие числа могут быть на третьем месте?

**Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ**

**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменационной работы по математике дается 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 черными 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 удастся 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!**

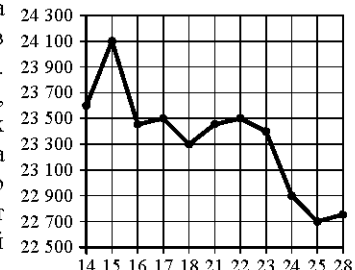
**Часть 1**

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.

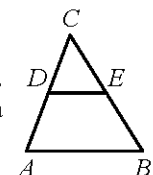
**B1** Поезд Москва–Ижевск отправляется в 17:41, а прибывает в 10:41 на следующий день (время московское). Сколько часов поезд находится в пути?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B2** На рисунке жирными точками показана цена олова на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 14 по 28 июля 2008 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена тонны олова в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, какого числа цена олова на момент закрытия торгов была наименьшей за данный период.



**B3** В треугольнике  $ABC$   $DE$  — средняя линия. Площадь треугольника  $CDE$  равна 24. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .

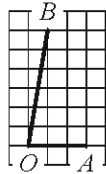


**B4** Семья из трёх человек планирует поехать из Москвы в Чебоксары. Можно ехать поездом, а можно — на своей машине. Билет на поезд на одного человека стоит 940 рублей. Автомобиль расходует 9 литров бензина на 100 километров пути, расстояние по шоссе равно 700 км, а цена бензина равна 29 рублей за литр. Сколько рублей придётся заплатить за наиболее дешёвую поездку на троих?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B5** Найдите корень уравнения  $\frac{1}{4x+9} = \frac{1}{6x+12}$ .

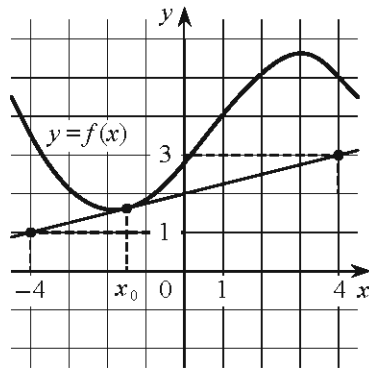
**B6** Найдите тангенс угла  $AOB$ , изображённого на клетчатой бумаге.



**B7** Найдите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{2\sqrt{29}}{29}$  и  $\alpha \in (0; \frac{\pi}{2})$ .

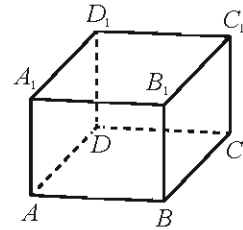
Ответ: \_\_\_\_\_.

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



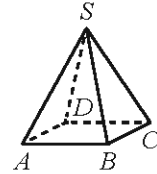
Ответ: \_\_\_\_\_.

**B9** В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известны длины рёбер:  $AB = 3$ ,  $AD = 4$ ,  $AA_1 = 32$ . Найдите площадь сечения, проходящего через вершины  $C$ ,  $C_1$  и  $A$ .



**B10** В среднем из 2000 садовых насосов, поступивших в продажу, 2 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.

**B11** В правильной четырёхугольной пирамиде  $SABCD$  с основанием  $ABCD$  боковое ребро  $SC$  равно 17, сторона основания равна  $15\sqrt{2}$ . Найдите объём пирамиды.



**B12** Мяч бросили под углом  $\alpha$  к плоской горизонтальной поверхности земли. Время полёта мяча (в секундах) определяется по формуле  $t = \frac{2v_0 \sin \alpha}{g}$ . При каком наименьшем значении угла  $\alpha$  (в градусах) время полёта будет не меньше 3,2 секунды, если мяч бросают с начальной скоростью  $v_0 = 16$  м/с? Считайте, что ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

**B13** Заказ на 140 деталей первый рабочий выполняет на 4 часа быстрее, чем второй. Сколько деталей в час делает второй рабочий, если известно, что первый за час делает на 4 детали больше?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B14** Найдите наибольшее значение функции  $y = x^5 + 20x^3 - 65x$  на отрезке  $[-4; 0]$ .

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  $2\cos^2 x = \sqrt{3} \sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right)$ .

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $\left[-\frac{\pi}{2}; \pi\right]$ .

C2

Дана правильная четырёхугольная пирамида  $MABCD$ , все рёбра основания которой равны 5. Угол между прямыми  $DM$  и  $AL$ ,  $L$  – середина ребра  $MB$ , равен  $\alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{2}{3}$ . Найдите высоту данной пирамиды.

C3

Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 3^{(x-1)^2+|x-1|} \cdot 4^{-|x-1|} \leq 1, \\ |2x-4| < 9x^2 - 13x + 4. \end{cases}$$

C4

На окружности радиуса 20 с центром в вершине  $C$  треугольника  $ABC$  взята точка  $P$ . Известно, что  $AB = 25$ ,  $AC = 15$ ,  $BC = 20$ , а треугольники  $APC$  и  $BPC$  равновелики. Найдите расстояние от точки  $P$  до прямой  $AB$ , если известно, что оно меньше 25.

C5

Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых неравенство  $\left| \frac{x^2 - 6x + a}{a - 2x} - 2 \right| \leq 1$  справедливо **при всех значениях**  $x$  из отрезка  $[0; 1]$ .

C6

Все целые числа от 1 до 61 выписали в ряд так, что каждое число, начиная со второго является делителем суммы всех предыдущих чисел.

а) может ли на последнем месте стоять число 5?

б) какие числа могут быть на последнем месте?

в) какие числа могут быть на третьем месте?

**Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ**

**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменационной работы по математике дается 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.

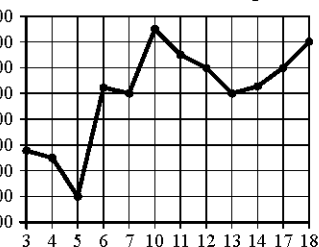
**Желаем успеха!**

**Часть 1**

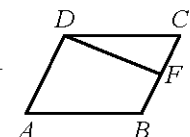
*Ответом на задания B1–B14 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.*

**B1** Для приготовления яблочного варенья на 1 кг яблок нужно 1,2 кг сахара. Сколько килограммовых упаковок сахара нужно купить, чтобы сварить варенье из 26 кг яблок?

**B2** На рисунке жирными точками показана цена олова на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 3 по 18 сентября 2007 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена тонны олова в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, какого числа цена олова на момент закрытия торгов была наименьшей за данный период.



**B3** Площадь параллелограмма  $ABCD$  равна 92. Точка  $F$  — середина стороны  $BC$ . Найдите площадь трапеции  $ADFB$ .



**B4** Телефонная компания предоставляет на выбор три тарифных плана.

Тарифный план	Абонентская плата (в месяц)	Плата за 1 минуту разговора
«Повременный»	Нет	0,35 руб.
«Комбинированный»	140 руб. за 350 мин.	0,3 руб. (сверх 350 мин. в месяц)
«Безлимитный»	200 руб.	—

Абонент выбрал самый дешёвый тарифный план исходя из предположения, что общая длительность телефонных разговоров составляет 700 минут в месяц. Какую сумму он должен заплатить за месяц, если общая длительность разговоров в этом месяце действительно будет равна 700 минутам? Ответ дайте в рублях.

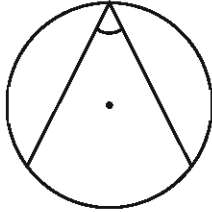
Ответ: \_\_\_\_\_.

**B5** Найдите корень уравнения  $\sqrt{2x+31}=9$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B6** Найдите вписанный угол, опирающийся на дугу, равную  $\frac{1}{5}$  окружности.

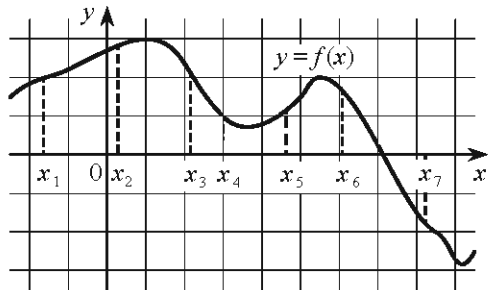
Ответ дайте в градусах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

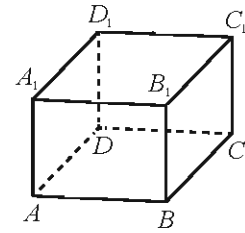
**B7** Найдите  $16\cos 2\alpha$ , если  $\cos \alpha = 0,5$ .

**B8** На рисунке изображён график дифференцируемой функции  $y=f(x)$  и отмечены семь точек на оси абсцисс:  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7$ . В скольких из этих точек производная функции  $f(x)$  положительна?



Ответ: \_\_\_\_\_.

**B9** В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известны длины рёбер:  $AB=15, AD=8, AA_1=21$ . Найдите площадь сечения, проходящего через вершины  $B, B_1$  и  $D$ .



**B10** В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что решка выпадет ровно один раз.

**B11** В цилиндрическом сосуде уровень жидкости достигает 64 см. На какой высоте будет находиться уровень жидкости, если её перелить во второй цилиндрический сосуд, диаметр которого в 4 раза больше диаметра первого? Ответ выразите в сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B12** Ёмкость высоковольтного конденсатора в телевизоре  $C=4 \cdot 10^{-6}$  Ф. Параллельно с конденсатором подключён резистор с сопротивлением  $R=2 \cdot 10^6$  Ом. Во время работы телевизора напряжение на конденсаторе  $U_0=22$  кВ. После выключения телевизора напряжение на конденсаторе убывает до значения  $U$  (кВ) за время, определяемое выражением  $t=\alpha RC \log_2 \frac{U_0}{U}$  (с), где  $\alpha=1,7$  — постоянная. Определите наибольшее возможное напряжение на конденсаторе, если после выключения телевизора прошло не менее 27,2 секунды. Ответ дайте в кВ (киловольтах).

**B13** В сосуд, содержащий 10 литров 24-процентного водного раствора некоторого вещества, добавили 5 литров воды. Сколько процентов составит концентрация получившегося раствора?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B14** Найдите наибольшее значение функции  $y=11 \cdot \ln(x+4)-11x-5$  на отрезке  $[-3,5; 0]$ .

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  $\sqrt{2} \cos^2 x = \sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right)$ .  
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $\left[-\frac{3\pi}{2}; -\pi\right]$ .

- C2** Дана правильная четырёхугольная пирамида  $MABCD$ , все рёбра основания которой равны 7. Угол между прямыми  $DM$  и  $AL$ , где  $L$  – середина ребра  $MB$ , равен  $60^\circ$ . Найдите высоту данной пирамиды.

- C3** Решите систему неравенств:
- $$\begin{cases} 3^{(2x-1)^2+|2x-1|} \cdot 4^{-|2x-1|} \leq 1, \\ |2x-2| < 18x^2 - 13x + 2. \end{cases}$$

- C4** На окружности радиуса 3 с центром в вершине равнобедренного треугольника  $ABC$  взята точка  $P$ . Известно, что  $AB = AC = 5$ ,  $BC = 6$ , а треугольники  $APB$  и  $APC$  равновелики. Найдите расстояние от точки  $P$  до прямой  $BC$ , если известно, что оно меньше 6.

- C5** Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых множеством решений неравенства  $\left| \frac{4x^2 - 12x + 3a}{3a - 4x} - 3 \right| \leq 2$  является отрезок  $[0; 2]$ .

- C6** Все целые числа от 1 до 73 выписали в ряд так, что каждое число, начиная со второго является делителем суммы всех предыдущих чисел.  
 а) может ли на последнем месте стоять число 5?  
 б) какие числа могут быть на последнем месте?  
 в) какие числа могут быть на третьем месте?

## 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!**

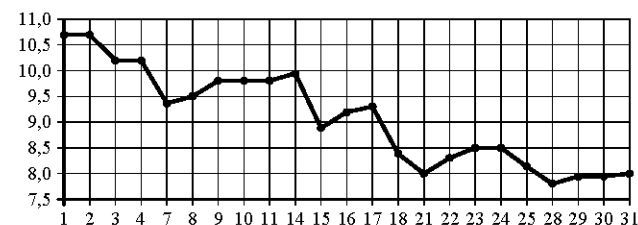
## Часть 1

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.

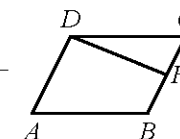
- B1** Поезд Москва–Ижевск отправляется в 17:41, а прибывает в 10:41 на следующий день (время московское). Сколько часов поезд находится в пути?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- B2** На рисунке жирными точками показана цена серебра, установленная Центробанком РФ во все рабочие дни в октябре 2008 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена серебра в рублях за грамм. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку, какого числа цена серебра была наименьшей за указанный период.



- B3** Площадь параллелограмма  $ABCD$  равна 92. Точка  $F$  — середина стороны  $BC$ . Найдите площадь трапеции  $ADFB$ .



**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

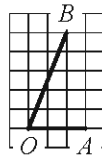
$$R = \frac{3S + 2C + 2F + 2Q + D}{50}.$$

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

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

**B5** Найдите корень уравнения  $\sqrt{14 + 5x} = 7$ .

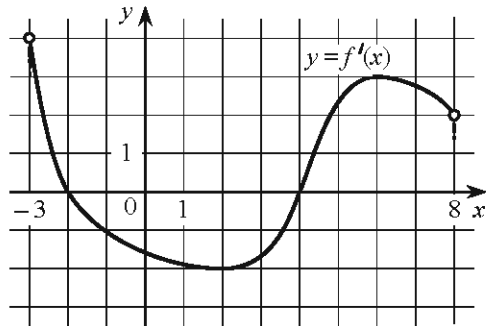
**B6** Найдите тангенс угла  $AOB$ , изображённого на клетчатой бумаге.



**B7** Найдите значение выражения  $\frac{\log_8 14}{\log_{64} 14}$ .

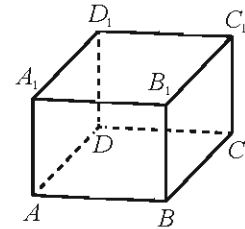
Ответ: \_\_\_\_\_.

**B8** На рисунке изображён график функции  $y = f'(x)$  — производной функции  $f(x)$ , определённой на интервале  $(-3; 8)$ . Найдите точку минимума функции  $f(x)$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

**B9** В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известны длины рёбер:  $AB = 27$ ,  $AD = 36$ ,  $AA_1 = 10$ . Найдите площадь сечения, проходящего через вершины  $D$ ,  $D_1$  и  $B$ .



**B10** В среднем из 1800 садовых насосов, поступивших в продажу, 18 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.

**B11** В сосуде, имеющем форму конуса, уровень жидкости достигает  $\frac{1}{3}$  высоты. Объём жидкости равен 12 мл. Сколько миллилитров жидкости нужно долить, чтобы полностью наполнить сосуд?



**B12** Зависимость объёма спроса  $q$  (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены  $p$  (тыс. руб.) задаётся формулой  $q = 120 - 10p$ . Выручка предприятия за месяц  $r$  (тыс. руб.) вычисляется по формуле  $r(p) = pq$ . Определите наибольшую цену  $p$ , при которой месячная выручка  $r(p)$  составит 320 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B13** Первый сплав содержит 5% меди, второй — 11% меди. Масса второго сплава больше массы первого на 4 кг. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий 10% меди. Найдите массу третьего сплава. Ответ дайте в килограммах.

**B14** Найдите наименьшее значение функции  $y = e^{2x} - 8e^x + 9$  на отрезке  $[0; 2]$ .

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  $2\cos^2 x = \sqrt{3}\sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right)$ .

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $\left[-\frac{\pi}{2}; \pi\right]$ .

C2

Дана правильная четырёхугольная пирамида  $MABCD$ , все рёбра основания которой равны  $5\sqrt{2}$ . Угол между прямыми  $DM$  и  $AL$ ,  $L$  – середина ребра  $MB$ , равен  $\alpha$ , где  $\operatorname{tg} \alpha = \sqrt{2}$ . Найдите высоту данной пирамиды.

C3

Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 2^{x^2+|x|} \cdot 3^{-|x|} \leq 1, \\ |x-1| \leq \frac{9x^2}{2} + 2,5x. \end{cases}$$

C4

На окружности радиуса 3 с центром в вершине равнобедренного треугольника  $ABC$  взята точка  $P$ . Известно, что  $AB = AC = 5$ ,  $BC = 6$ , а треугольники  $APB$  и  $APC$  равновелики. Найдите расстояние от точки  $P$  до прямой  $BC$ , если известно, что оно меньше 6.

C5

Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых неравенство

$$\left| \frac{x^2 - x - 2a}{x - a} - 1 \right| \leq 2 \text{ имеет единственное решение на отрезке } [1; 3].$$

C6

Дана арифметическая прогрессия, в которой 100 чисел. Разность прогрессии равна 60.

а) Может ли в прогрессии быть ровно 8 чисел, кратных 11?

б) Какое наименьшее количество чисел, кратных 11, может быть в прогрессии?

в) Какое наибольшее количество чисел, кратных 11 может быть в прогрессии?

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 (В1–В14) базового уровня по материалу курса математики. Ответом является целое число или конечная десятичная дробь.

Часть 2 содержит 6 более сложных заданий (С1–С6) 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.

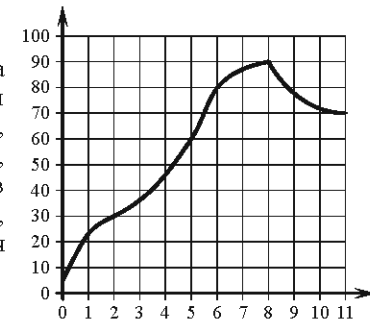
Желаем успеха!

Часть 1

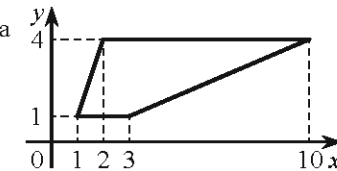
Ответом на задания В1–В14 должно быть целое число или конечная десятичная дробь. Ответ следует записать в бланк ответов № 1 справа от номера выполняемого задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак минус и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

**В1** Павел Иванович купил американский автомобиль, спидометр которого показывает скорость в милях в час. Американская миля равна 1609 м. Какова скорость автомобиля в километрах в час, если спидометр показывает 61 милю в час? Ответ округлите до целого числа.

**В2** На графике показан процесс разогрева двигателя легкового автомобиля. На оси абсцисс откладывается время в минутах, прошедшее с момента запуска двигателя, на оси ординат — температура двигателя в градусах Цельсия. Определите по графику, до скольких градусов Цельсия нагрелся двигатель за первые 2 минуты.



**В3** Найдите площадь трапеции, изображённой на рисунке.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**В4** 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 моделей автомобилей.

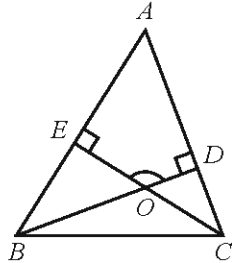
Модель автомобиля	Безопасность	Комфорт	Функциональность	Качество	Дизайн
А	5	4	3	5	3
Б	4	2	2	1	5
В	5	4	2	4	2



**B5** Найдите корень уравнения  $\log_4(x+7)=2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B6** В треугольнике  $ABC$  угол  $A$  равен  $56^\circ$ , углы  $B$  и  $C$  — острые, высоты  $BD$  и  $CE$  пересекаются в точке  $O$ . Найдите угол  $DOE$ . Ответ дайте в градусах.

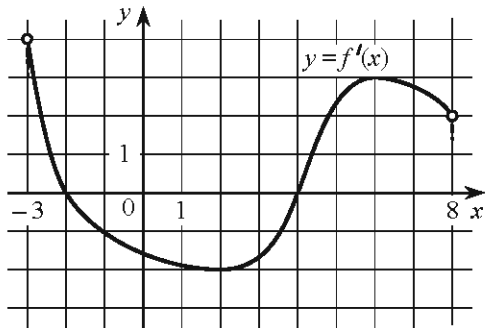


Ответ: \_\_\_\_\_.

**B7** Найдите значение выражения  $\frac{\log_8 14}{\log_{64} 14}$ .

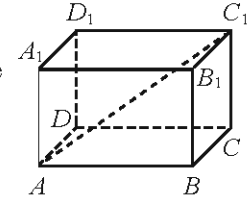
Ответ: \_\_\_\_\_.

**B8** На рисунке изображён график функции  $y=f'(x)$  — производной функции  $f(x)$ , определённой на интервале  $(-3;8)$ . Найдите точку минимума функции  $f(x)$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

**B9** В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известно, что  $BB_1=16$ ,  $A_1 B_1=2$ ,  $A_1 D_1=8$ . Найдите длину диагонали  $AC_1$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

**B10** В среднем из 2000 садовых насосов, поступивших в продажу, 2 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.

**B11** В цилиндрическом сосуде уровень жидкости достигает 98 см. На какой высоте будет находиться уровень жидкости, если её перелить во второй цилиндрический сосуд, диаметр которого в 7 раз больше диаметра первого? Ответ выразите в сантиметрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B12** Ёмкость высоковольтного конденсатора в телевизоре  $C=3 \cdot 10^{-6}$  Ф. Параллельно с конденсатором подключён резистор с сопротивлением  $R=5 \cdot 10^6$  Ом. Во время работы телевизора напряжение на конденсаторе  $U_0=9$  кВ. После выключения телевизора напряжение на конденсаторе убывает до значения  $U$  (кВ) за время, определяемое выражением  $t = \alpha RC \log_2 \frac{U_0}{U}$  (с), где  $\alpha=1,1$  — постоянная. Определите наибольшее возможное напряжение на конденсаторе, если после выключения телевизора прошло не менее 33 секунд. Ответ дайте в кВ (киловольтах).

**B13** Первый сплав содержит 5% меди, второй — 11% меди. Масса второго сплава больше массы первого на 4 кг. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий 10% меди. Найдите массу третьего сплава. Ответ дайте в килограммах.

**B14** Найдите наименьшее значение функции  $y = e^{2x} - 5e^x - 2$  на отрезке  $[-2; 1]$ .

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  $2\cos^2 x = \sqrt{3}\sin\left(\frac{3\pi}{2} + x\right)$ .  
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $\left[\frac{3\pi}{2}; 3\pi\right]$ .

- C2** Дана правильная четырёхугольная пирамида  $MABCD$ , все рёбра основания которой равны 5. Угол между прямыми  $DM$  и  $AL$ ,  $L$  – середина ребра  $MB$ , равен  $\alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{2}{3}$ . Найдите высоту данной пирамиды.

- C3** Решите систему неравенств:
- $$\begin{cases} 3^{(2x-1)^2 + |2x-1|} \cdot 4^{-|2x-1|} \leq 1, \\ |2x-2| < 18x^2 - 13x + 2. \end{cases}$$

- C4** На окружности радиуса 5 с центром в вершине  $C$  равнобедренного треугольника  $ABC$  взята точка  $P$ . Известно, что  $\cos C = -\frac{7}{25}$ ,  $AB = 16$ , а треугольники  $APC$  и  $BPC$  равновелики. Найдите расстояние от точки  $P$  до прямой  $AB$ , если известно, что оно больше 5,5.

- C5** Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых неравенство  $\left| \frac{x^2 - 6x + a}{a - 2x} - 2 \right| \leq 1$  справедливо **при всех значениях**  $x$  из отрезка  $[0; 1]$ .

- C6** Дана арифметическая прогрессия, в которой 100 чисел. Разность прогрессии равна 50.  
 а) Может ли в прогрессии быть ровно 13 чисел, кратных 9?  
 б) Какое наименьшее количество чисел, кратных 9, может быть в прогрессии?  
 в) Какое наибольшее количество чисел, кратных 9 может быть в прогрессии?

## 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!**

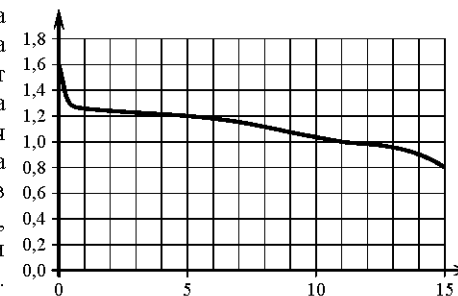
## Часть 1

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.

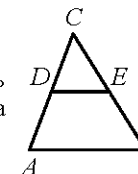
- B1** Теплоход рассчитан на 600 пассажиров и 20 членов команды. Каждая спасательная шлюпка может вместить 70 человек. Какое наименьшее число шлюпок должно быть на теплоходе, чтобы в случае необходимости в них можно было разместить всех пассажиров и всех членов команды?

Ответ: \_\_\_\_\_.

- B2** При работе фонарика батарейка постепенно разряжается и напряжение в электрической цепи фонарика падает. На рисунке показана зависимость напряжения в цепи от времени работы фонарика. На горизонтальной оси отмечается время работы фонарика в часах, на вертикальной оси — напряжение в вольтах. Определите по рисунку, какое напряжение будет в цепи через 15 часов работы фонарика. Ответ дайте в вольтах.



- B3** В треугольнике  $ABC$   $DE$  — средняя линия. Площадь треугольника  $CDE$  равна 24. Найдите площадь треугольника  $ABC$ .



**B4** Телефонная компания предоставляет на выбор три тарифных плана.

Тарифный план	Абонентская плата (в месяц)	Плата за 1 минуту разговора
«Повременный»	Нет	0,35 руб.
«Комбинированный»	140 руб. за 350 мин.	0,3 руб. (сверх 350 мин. в месяц)
«Безлимитный»	200 руб.	—

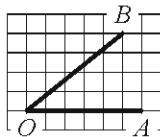
Абонент выбрал самый дешёвый тарифный план исходя из предположения, что общая длительность телефонных разговоров составляет 700 минут в месяц. Какую сумму он должен заплатить за месяц, если общая длительность разговоров в этом месяце действительно будет равна 700 минутам? Ответ дайте в рублях.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B5** Найдите корень уравнения  $\log_4(x+7) = 2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

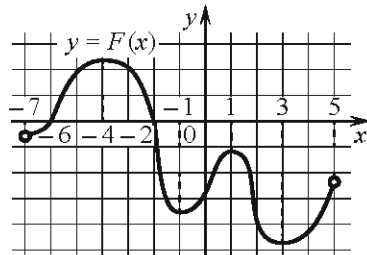
**B6** Найдите тангенс угла  $AOB$ , изображённого на клетчатой бумаге.



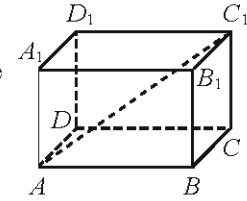
**B7** Найдите значение выражения  $\log_2 7 \cdot \log_7 4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B8** На рисунке изображён график  $y = F(x)$  одной из первообразных некоторой функции  $f(x)$ , определённой на интервале  $(-7; 5)$ . Пользуясь рисунком, определите количество решений уравнения  $f(x) = 0$  на отрезке  $[-5; 2]$ .



**B9** В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известно, что  $BB_1 = 16$ ,  $A_1 B_1 = 2$ ,  $A_1 D_1 = 8$ . Найдите длину диагонали  $AC_1$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

**B10** В случайном эксперименте симметричную монету бросают дважды. Найдите вероятность того, что решка выпадет ровно один раз.

**B11** В сосуде, имеющем форму конуса, уровень жидкости достигает  $\frac{1}{3}$  высоты. Объём жидкости равен 12 мл. Сколько миллилитров жидкости нужно долить, чтобы полностью наполнить сосуд?



**B12** Зависимость объёма спроса  $q$  (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены  $p$  (тыс. руб.) задаётся формулой  $q = 120 - 10p$ . Выручка предприятия за месяц  $r$  (тыс. руб.) вычисляется по формуле  $r(p) = pq$ . Определите наибольшую цену  $p$ , при которой месячная выручка  $r(p)$  составит 320 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B13** В сосуд, содержащий 7 литров 15-процентного водного раствора некоторого вещества, добавили 8 литров воды. Сколько процентов составит концентрация получившегося раствора?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B14** Найдите наибольшее значение функции  $y = 11 \cdot \ln(x+4) - 11x - 5$  на отрезке  $[-3; 5; 0]$ .

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  $\sqrt{2} \cos^2 x = \sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right)$ .  
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $\left[-\frac{3\pi}{2}, -\pi\right]$ .

- C2** Дана правильная четырёхугольная пирамида  $MABCD$ , все рёбра основания которой равны 6. Угол между прямыми  $DM$  и  $AL$ ,  $L$  – середина ребра  $MB$ , равен  $60^\circ$ . Найдите высоту данной пирамиды.

- C3** Решите систему неравенств:
- $$\begin{cases} 2^{4x^2+|2x|} \cdot 3^{-2|x|} \leq 1, \\ |2x-1| < 18x^2 + 5x. \end{cases}$$

- C4** На окружности радиуса 20 с центром в вершине  $C$  треугольника  $ABC$  взята точка  $P$ . Известно, что  $AB = 25$ ,  $AC = 15$ ,  $BC = 20$ , а треугольники  $APC$  и  $BPC$  равновелики. Найдите расстояние от точки  $P$  до прямой  $AB$ , если известно, что оно меньше 25.

- C5** Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых неравенство  $\left| \frac{x^2 + x - 2a}{x + a} - 1 \right| \leq 2$  не имеет решений на интервале  $(1; 2)$ .

- C6** Дана арифметическая прогрессия, в которой 92 числа. Разность прогрессии равна 30.  
 а) Может ли в прогрессии быть ровно 6 чисел, кратных 13?  
 б) Какое наименьшее количество чисел, кратных 13, может быть в прогрессии?  
 в) Какое наибольшее количество чисел, кратных 13 может быть в прогрессии?

**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!**

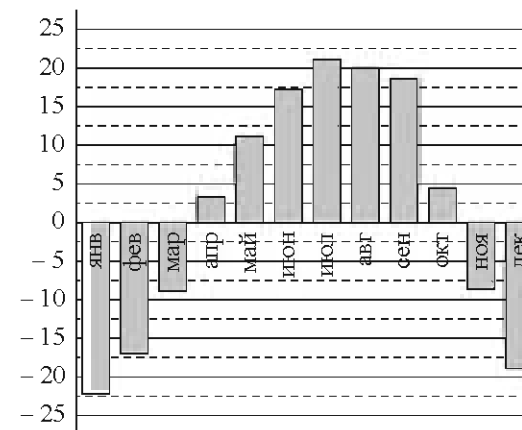
**Часть 1**

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 пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

**B1** Пакет молока стоит 40 рублей. Пенсионерам магазин делает скидку 15%. Сколько рублей заплатит пенсионер за пакет молока?

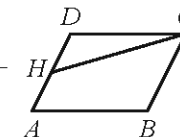
Ответ: \_\_\_\_\_.

**B2** На диаграмме показана среднемесячная температура воздуха (в градусах Цельсия) в Хабаровске по результатам многолетних наблюдений. Найдите по диаграмме количество месяцев, когда среднемесячная температура в Хабаровске отрицательна.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**B3** Площадь параллелограмма  $ABCD$  равна 3. Точка  $H$  — середина стороны  $AD$ . Найдите площадь трапеции  $AHCB$ .

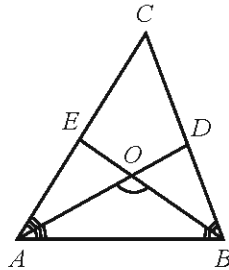


**B4** Для того, чтобы связать свитер, хозяйке нужно 400 граммов шерстяной пряжи красного цвета. Можно купить красную пряжу по цене 60 рублей за 50 граммов, а можно купить неокрашенную пряжу по цене 50 рублей за 50 граммов и окрасить её. Один пакетик краски стоит 10 рублей и рассчитан на окраску 200 граммов пряжи. Какой вариант покупки дешевле? В ответ напишите, сколько рублей будет стоить эта покупка.

**B5** Найдите корень уравнения  $(x + 7)^3 = 216$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B6** В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $58^\circ$ , биссектрисы  $AD$  и  $BE$  пересекаются в точке  $O$ . Найдите угол  $AOB$ . Ответ дайте в градусах.

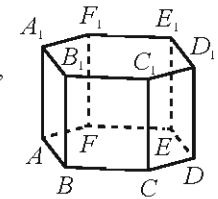
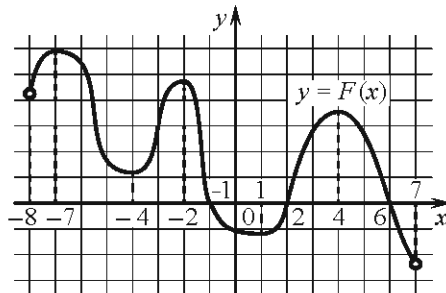


Ответ: \_\_\_\_\_.

**B7** Найдите  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{21}}{5}$  и  $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B8** На рисунке изображён график  $y = F(x)$  одной из первообразных некоторой функции  $f(x)$ , определённой на интервале  $(-8; 7)$ . Пользуясь рисунком, определите количество решений уравнения  $f(x) = 0$  на отрезке  $[-5; 5]$ .



**B9** В правильной шестиугольной призме  $ABCDEF A_1B_1C_1D_1E_1F_1$ , все рёбра которой равны 5, найдите угол между прямыми  $FA$  и  $D_1E_1$ . Ответ дайте в градусах.

**B10** В среднем из 900 садовых насосов, поступивших в продажу, 27 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B11** В сосуде, имеющем форму конуса, уровень жидкости достигает  $\frac{1}{2}$  высоты. Объём жидкости равен 25 мл. Сколько миллилитров жидкости нужно долить, чтобы полностью наполнить сосуд?



**B12** Ёмкость высоковольтного конденсатора в телевизоре  $C = 4 \cdot 10^{-6}$  Ф. Параллельно с конденсатором подключён резистор с сопротивлением  $R = 2 \cdot 10^6$  Ом. Во время работы телевизора напряжение на конденсаторе  $U_0 = 22$  кВ. После выключения телевизора напряжение на конденсаторе убывает до значения  $U$  (кВ) за время, определяемое выражением  $t = \alpha RC \log_2 \frac{U_0}{U}$  (с), где  $\alpha = 1,7$  — постоянная. Определите наибольшее возможное напряжение на конденсаторе, если после выключения телевизора прошло не менее 27,2 секунды. Ответ дайте в кВ (киловольтах).

**B13** На изготовление 540 деталей первый рабочий затрачивает на 12 часов меньше, чем второй рабочий на изготовление 600 деталей. Известно, что первый рабочий за час делает на 10 деталей больше, чем второй. Сколько деталей в час делает первый рабочий?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**B14** Найдите наибольшее значение функции  $y = 11 \cdot \ln(x + 4) - 11x - 5$  на отрезке  $[-3, 5; 0]$ .

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  $\sqrt{2} \cos^2 x = \sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right)$ .  
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $\left[-\frac{7\pi}{2}, -2\pi\right]$ .

- C2** Дана правильная четырёхугольная пирамида  $MABCD$ , все рёбра основания которой равны 7. Угол между прямыми  $DM$  и  $AL$ , где  $L$  – середина ребра  $MB$ , равен  $60^\circ$ . Найдите высоту данной пирамиды.

- C3** Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 3^{(x-1)^2+|x-1|} \cdot 4^{-|x-1|} \leq 1, \\ |2x-4| < 9x^2 - 13x + 4. \end{cases}$$

- C4** На окружности радиуса 3 с центром в вершине острого угла  $A$  прямоугольного треугольника  $ABC$  взята точка  $P$ . Известно, что  $AC=3$ ,  $BC=8$ , а треугольники  $APC$  и  $APB$  равновелики. Найдите расстояние от точки  $P$  до прямой  $BC$ , если известно, что оно больше 2.

- C5** Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых множеством решений неравенства  $\left| \frac{4x^2 - 12x + 3a}{3a - 4x} - 3 \right| \leq 2$  является отрезок  $[0; 2]$ .

- C6** Дана арифметическая прогрессия, в которой 150 чисел. Разность прогрессии равна 35.  
 а) Может ли в прогрессии быть ровно 10 чисел, кратных 17?  
 б) Какое наименьшее количество чисел, кратных 17, может быть в прогрессии?  
 в) Какое наибольшее количество чисел, кратных 17 может быть в прогрессии?