

# Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

Вариант 4197

## Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 21 задание.

Часть 1 содержит 11 заданий базового уровня сложности с кратким ответом.

Часть 2 содержит 4 задания повышенного уровня сложности с кратким ответом и 6 заданий повышенного и высокого уровня сложности с развёрнутым ответом.

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

Ответы к заданиям 1–15 записываются по приведенному ниже образцу в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

Числа запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в бланк ответов № 1.

КИМ

Бланк

Ответ:       -0,8      .

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

При выполнении заданий 16–21 требуется записать полное решение и ответ в бланке ответов № 2.

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

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

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

*Желаем успеха!*

### Часть 1

*Ответом к заданиям 1–11 является 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.*

**1**

Теплоход рассчитан на 1000 пассажиров и 30 членов команды. Каждая спасательная шлюпка может вместить 50 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 \_\_\_\_\_

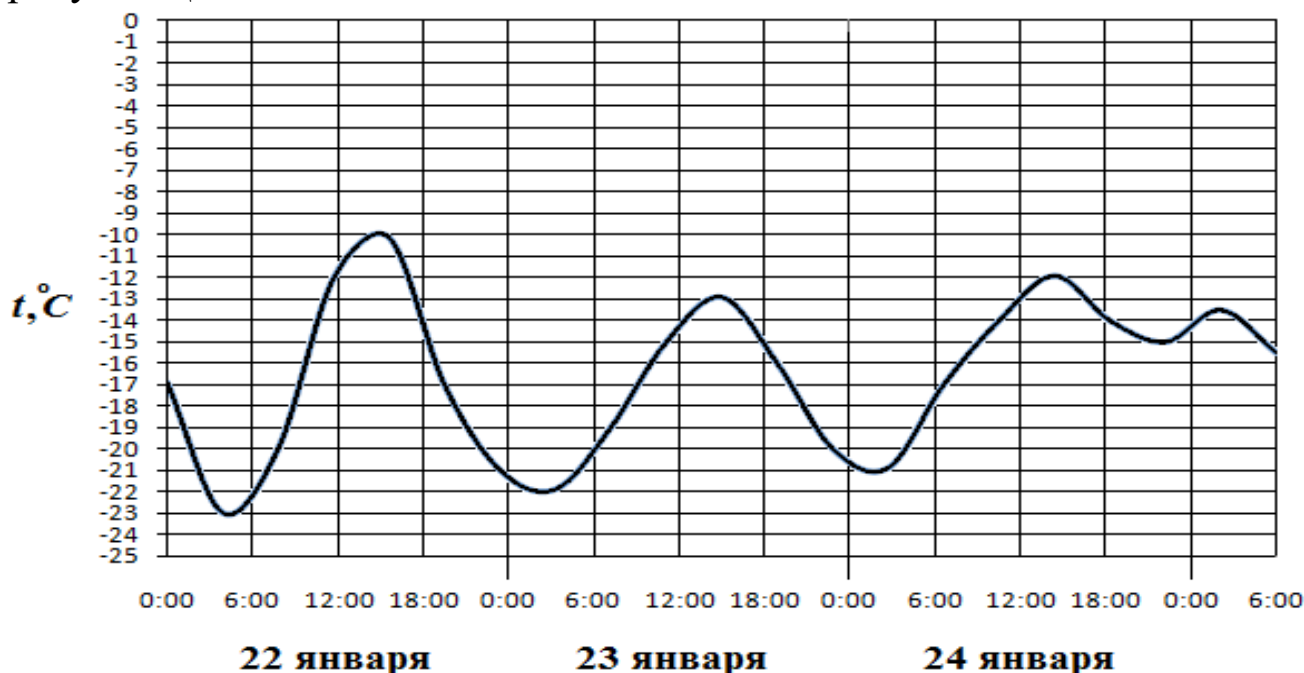
**2**

Клиент взял в банке кредит 60 000 рублей на год под 17% годовых. Он должен погашать кредит, внося в банк ежемесячно одинаковую сумму денег, с тем, чтобы через год выплатить всю сумму, взятую в кредит, вместе с процентами. Сколько рублей он должен вносить в банк ежемесячно?

Ответ \_\_\_\_\_

**3**

На рисунке показано изменение температуры воздуха на протяжении трех суток. По горизонтали указывается дата и время суток, по вертикали — значение температуры в градусах Цельсия. Определите по рисунку наибольшую температуру воздуха 23 января. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ \_\_\_\_\_

**4**

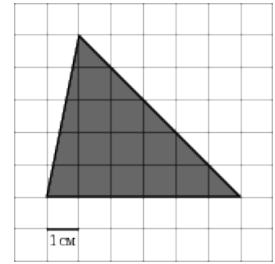
Энергия заряженного конденсатора  $W$  (в Дж) вычисляется по формуле  $W = \frac{q^2}{2C}$ , где  $C$  — ёмкость конденсатора (в Ф), а  $q$  — заряд на одной обкладке конденсатора (в Кл). Найдите энергию (в Дж) конденсатора ёмкостью  $10^{-4}$  Ф, если заряд на его обкладке равен 0,0012 Кл.

Ответ \_\_\_\_\_

**5**

Найдите площадь треугольника, изображенного на клетчатой бумаге с размером клетки  $1\text{ см} \times 1\text{ см}$  (см. рис.). Ответ дайте в квадратных сантиметрах.

Ответ \_\_\_\_\_

**6**

На борту самолёта 25 мест рядом с запасными выходами и 17 мест за перегородками, разделяющими салоны. Остальные места неудобны для пассажира высокого роста. Пассажир Л. высокого роста. Найдите вероятность того, что на регистрации при случайном выборе места пассажиру Л. достанется удобное место, если всего в самолёте 200 мест.

Ответ \_\_\_\_\_

**7**

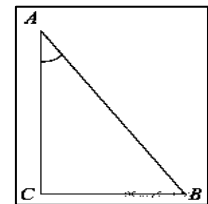
Решите уравнение  $x^2 - 13 = (x - 1)^2$ .

Ответ \_\_\_\_\_

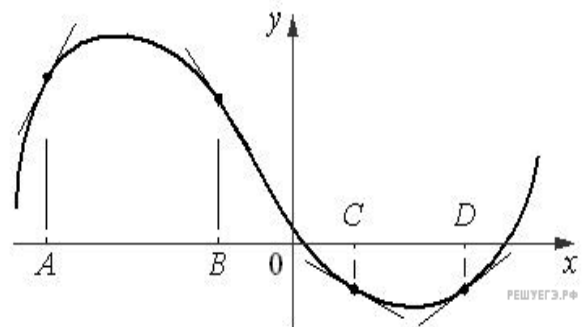
**8**

В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AC = \sqrt{51}$ ,  $BC = 7$ . Найдите  $\sin A$ .

Ответ \_\_\_\_\_

**9**

На рисунке изображены график функции и касательные, проведённые к нему в точках с абсциссами  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$ . В правом столбце указаны значения производной функции в точках  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$ . Пользуясь графиком, поставьте в соответствие каждой точке значение производной функции в ней.



ТОЧКИ                      ЗНАЧЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ

$A$	1) $\frac{2}{3}$
$B$	2) $-\frac{1}{2}$
$C$	3) $-1\frac{1}{3}$
$D$	4) $1\frac{2}{3}$

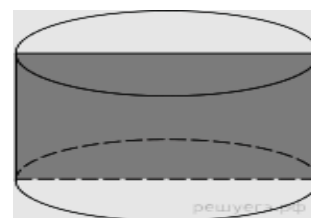
В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер.

Ответ:

$A$	$B$	$C$	$D$

10

Площадь осевого сечения цилиндра равна 9. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, деленную на  $\pi$ .



Ответ \_\_\_\_\_

11

Для строительства гаража можно использовать один из двух типов фундамента: бетонный или фундамент из пеноблоков. Для фундамента из пеноблоков необходимо 4 кубометра пеноблоков и 2 мешка цемента. Для бетонного фундамента необходимо 4 тонны щебня и 40 мешков цемента. Кубометр пеноблоков стоит 2550 рублей, щебень стоит 580 рублей за тонну, а мешок цемента стоит 210 рублей. Сколько рублей будет стоить материал, если выбрать наиболее дешевый вариант?

Ответ \_\_\_\_\_

**Не забудьте перенести все ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1**

**Часть 2**

*Ответом на задания 12–15 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.*

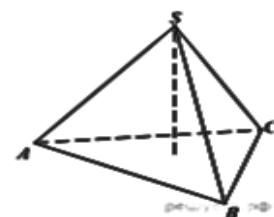
12

Найдите значение выражения  $5 \operatorname{tg}(5\pi - \gamma) - \operatorname{tg}(-\gamma)$ , если  $\operatorname{tg} \gamma = 7$ .

Ответ \_\_\_\_\_

13

Найдите высоту правильной треугольной пирамиды, стороны основания которой равны 2, а объем равен  $\sqrt{3}$



Ответ \_\_\_\_\_

14

Найдите наименьшее значение функции  $y = 2x^2 - 5x + \ln x - 3$  на отрезке  $\left[\frac{5}{6}; \frac{7}{6}\right]$ .

Ответ \_\_\_\_\_

**15**

Баржа в 10:00 вышла из пункта А в пункт В, расположенный в 15 км от А. Пробыв в пункте В 1 час 20 минут, баржа отправилась назад и вернулась в пункт А в 16:00 того же дня. Определите (в км/час) скорость течения реки, если известно, что собственная скорость баржи равна 7 км/ч.

Ответ \_\_\_\_\_

**Не забудьте перенести все ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1**

**Для записи решений и ответов на задания 16 – 21 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания (16, 17 и т.д.), а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте чётко и разборчиво.**

**16**

а) Решите уравнение:  $\cos 2x - 3 \cos x + 2 = 0$ .

б) Укажите все корни уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[-4\pi; -\frac{5\pi}{2}\right]$ .

**17**

Дана прямая призма  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Основание призмы — ромб со стороной 6 и острым углом  $60^\circ$ . Высота призмы равна 7. Найдите угол между плоскостью  $AC_1 B$  и плоскостью  $ABD$ .

**18**

Решите систему неравенств 
$$\begin{cases} \log_{6x^2+5x} (2x^2 - 3x + 1) \geq 0, \\ \frac{20x^2 - 32x + 3}{3x^2 + 7x + 2} \leq 0. \end{cases}$$

**19**

На диагонали параллелограмма взяли точку, отличную от её середины. Из неё на все стороны параллелограмма (или их продолжения) опустили перпендикуляры.

а) Докажите, что четырёхугольник, образованный основаниями этих перпендикуляров, является трапецией.

б) Найдите площадь полученной трапеции, если площадь параллелограмма равна 16, а один из его углов равен  $60^\circ$ .

**20**

Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых на интервале  $(1, 2)$  существует хотя бы одно число  $x$ , удовлетворяющее неравенству  $a + \sqrt{a^2 - 2ax + x^2} \leq 3x - x^2$ .

**21**

На доске написали несколько не обязательно различных двузначных натуральных чисел без нулей в десятичной записи. Сумма этих чисел оказалась равной 363. Затем в каждом числе поменяли местами первую и вторую цифры (например, число 17 заменили на число 71).

- а) Приведите пример исходных чисел, для которых сумма получившихся чисел ровно в 4 раза больше, чем сумма исходных чисел.
- б) Могла ли сумма получившихся чисел быть ровно в 2 раза больше, чем сумма исходных чисел?
- в) Найдите наибольшее возможное значение суммы получившихся чисел.