

# Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

Вариант 4191

## 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**

В университетскую библиотеку привезли новые учебники для двух курсов, по 145 штук для каждого курса. В книжном шкафу 8 полок, на каждой полке помещается 20 учебников. Какое наименьшее количество шкафов потребуется, чтобы в них разместить все новые учебники?

Ответ \_\_\_\_\_

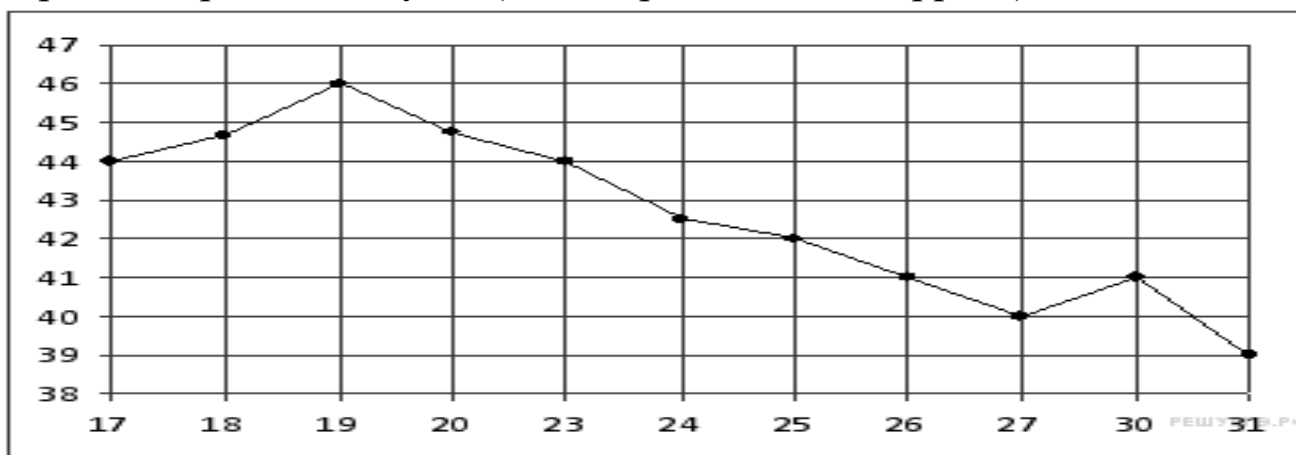
**2**

В городе N живет 250000 жителей. Среди них 15 % детей и подростков. Среди взрослых жителей 35% не работает (пенсионеры, студенты, домохозяйки и т.п.). Сколько взрослых жителей работает?

Ответ \_\_\_\_\_

**3**

На рисунке жирными точками показана цена нефти на момент закрытия биржевых торгов во все рабочие дни с 17 по 31 августа 2004 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали — цена барреля нефти в долларах США. Для наглядности жирные точки на рисунке соединены линией. Определите по рисунку цену нефти на момент закрытия торгов 25 августа (в долларах США за баррель).



Ответ \_\_\_\_\_

**4**

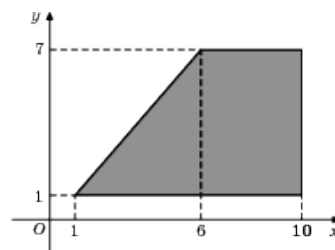
Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2R$ , где  $I$  — сила тока (в амперах),  $R$  — сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление  $R$  (в омах), если мощность составляет 147 Вт, а сила тока равна 3,5 А.

Ответ \_\_\_\_\_

**5**

Найдите площадь прямоугольной трапеции, вершины которой имеют координаты (1;1), (10;1), (10;7), (6;7).

Ответ \_\_\_\_\_



**6**

Механические часы с двенадцатичасовым циферблатом в какой-то момент сломались и перестали ходить. Найдите вероятность того, что часовая стрелка застыла, достигнув отметки 10, но, не дойдя до отметки 7 часов.

Ответ \_\_\_\_\_

**7**

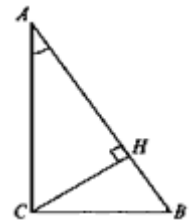
Найдите корень уравнения  $\sqrt{\frac{7x+28}{18}} = 7$ .

Ответ \_\_\_\_\_

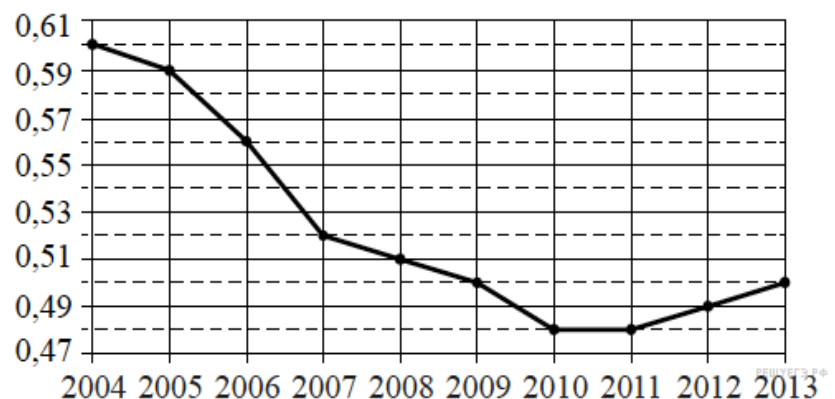
**8**

В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $CH$  — высота,  $BC = 8$ ,  $\sin A = 0,5$ . Найдите  $BH$ .

Ответ \_\_\_\_\_

**9**

На рисунке точками показан прирост населения Китая в период с 2004 по 2013 год. По горизонтали указывается год, по вертикали — прирост населения в процентах (увеличение численности населения



относительно прошлого года). Для наглядности точки соединены линией.

Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику прироста населения.

ПЕРИОДЫ  
ВРЕМЕНИ

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- |                  |   |
|------------------|---|
| А) 2004–2006 гг. | 1) прирост населения оставался выше 0,55% |
| Б) 2006–2007 гг. | 2) прирост населения достиг минимума      |
| В) 2008–2011 гг. | 3) прирост населения увеличился           |
| Г) 2011–2012 гг. | 4) наибольшее падение прироста населения  |

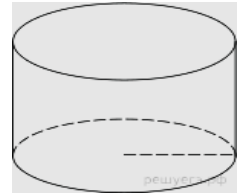
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

Ответ:

А	Б	В	Г

10

Длина окружности основания цилиндра равна 3, высота равна 2. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.



Ответ \_\_\_\_\_

11

Клиент хочет арендовать автомобиль на 2 суток для поездки протяженностью 400 км. В таблице приведены характеристики трех автомобилей и стоимость аренды.

Автомобиль	Топливо	Расход топлива (л на 100 км)	Арендная плата (руб. за 1 сутки)
А	Дизельное	5	3900
Б	Бензин	11	3100
В	Газ	15	3000

Помимо аренды клиент обязан оплатить топливо для автомобиля на всю поездку. Цена дизельного топлива — 19 рублей за литр, бензина — 23 рубля за литр, газа — 16 рублей за литр. Какую сумму в рублях заплатит клиент за аренду и топливо, если выберет самый 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

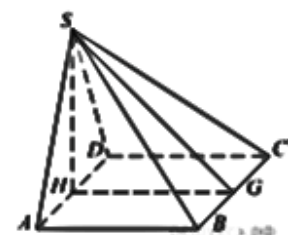
$$\log^2_{\sqrt{12}} 1728.$$

Найдите значение выражения

Ответ \_\_\_\_\_

13

Основанием пирамиды служит прямоугольник, одна боковая грань перпендикулярна плоскости основания, а три другие боковые грани наклонены к плоскости основания под углом  $60^\circ$ . Высота пирамиды равна 12. Найдите объем пирамиды.



Ответ \_\_\_\_\_

**14**

Найдите точку минимума функции  $y = x^3 - 192x + 14$ .

Ответ \_\_\_\_\_

**15**

Смешали 4 литра 15–процентного водного раствора некоторого вещества с 6 литрами 25–процентного водного раствора этого же вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

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:  $2 \cos^3 x + \sqrt{3} \cos^2 x + 2 \cos x + \sqrt{3} = 0$ .

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

**17**

В правильной четырёхугольной призме  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  стороны основания равны 1, а боковые рёбра равны 5. На ребре  $AA_1$  отмечена точка  $E$  так, что  $AE:EA_1 = 2:3$ . Найдите угол между плоскостями  $ABC$  и  $BED_1$ .

**18**

Решите систему неравенств  $\begin{cases} x^2 \log_{25} x \geq \log_{25} x^3 + x \log_5 x, \\ 5^x + 5^{-x} \geq \frac{17}{4}. \end{cases}$

**19**

Дана трапеция  $ABCD$ , так, что  $AD = 2BC$ , и точка  $M$  внутри трапеции,  $\angle ABM = \angle DCM = 90^\circ$ .

а) Докажите, что  $AM = DM$ .

б) Найдите угол  $BAD$ , если угол  $CDA$  равен 50 градусов, а высота, проведённая из точки  $M$  к  $AD$  равна  $BC$ .

**20**

Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} x^2 - 2x + |y| - 15 = 0, \\ x^2 + (y - a)(y + a) = 2 \left( x - \frac{1}{2} \right) \end{cases}$$

имеет ровно 6 решений.

**21**

Дано трёхзначное натуральное число (число не может начинаться с нуля), не кратное 100.

- а) Может ли частное этого числа и суммы его цифр быть равным 90?
- б) Может ли частное этого числа и суммы его цифр быть равным 88?
- в) Какое наибольшее натуральное значение может иметь частное данного числа и суммы его цифр?