

**ВАРИАНТ № 24062019 резерв**  
**ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

**Профильный уровень**

**Инструкция по выполнению работы**

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 19 заданий. Часть 1 содержит 8 заданий базового уровня сложности с кратким ответом. Часть 2 содержит 4 задания повышенного уровня сложности с кратким ответом и 7 заданий повышенного и высокого уровней сложности с развёрнутым ответом.

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

Ответы к заданиям 1–12 записываются по приведённому ниже образцу в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Числа запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1.

КИМ

Ответ: -0,8.

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

Бланк

При выполнении заданий 13–19 требуется записать полное решение и ответ в бланке ответов № 2.

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

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике, а также в тексте контрольных измерительных материалов не учитываются при оценивании работы.**

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

После завершения работы проверьте, чтобы ответ на каждое задание в бланках ответов № 1 и № 2 был записан под правильным номером.

*Желаем успеха!*

**Справочные материалы**

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$$

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cdot \cos \beta - \sin \alpha \cdot \sin \beta$$

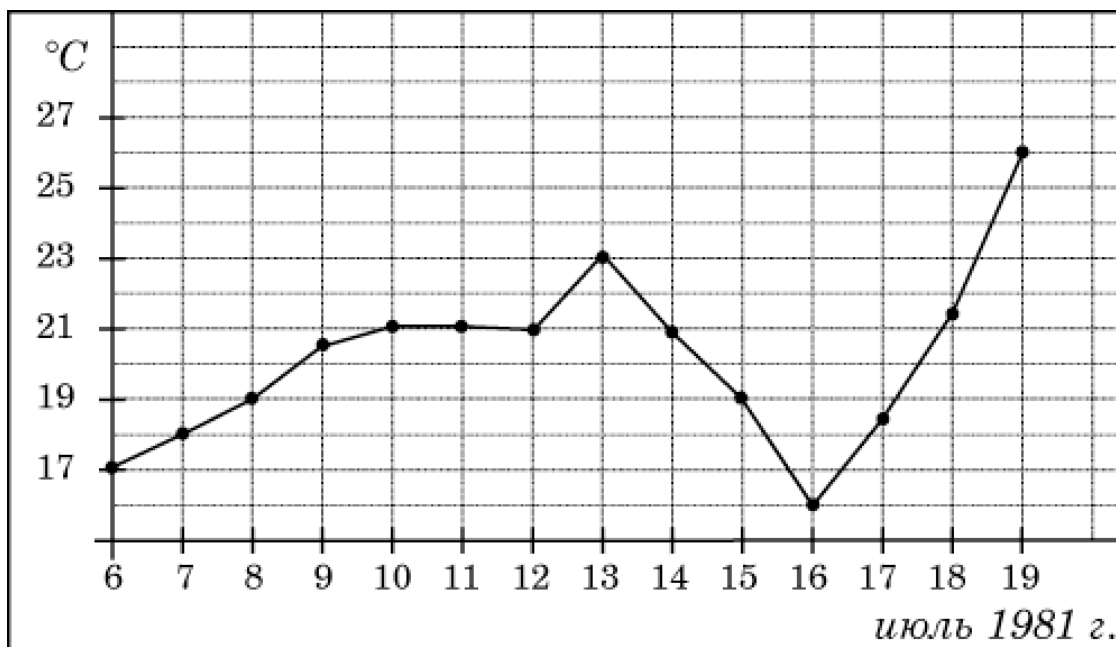
*Ответом к заданиям 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.*

### Часть 1

- 1** Студентами технических вузов собираются стать 18 выпускников школы. Они составляют 45% от числа выпускников. Сколько в школе выпускников?

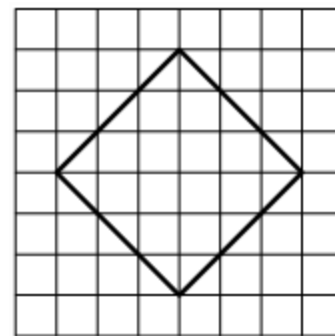
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2** На рисунке жирными точками показана среднесуточная температура воздуха в Бресте каждый день с 6 по 19 июля 1981 года. По горизонтали указываются числа месяца, по вертикали – температура в градусах Цельсия. Для наглядности жирные точки соединены линией. Определите по рисунку, какой была наибольшая среднесуточная температура за указанный период. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 3** На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён квадрат. Найдите радиус описанной около него окружности.



Ответ: \_\_\_\_\_.

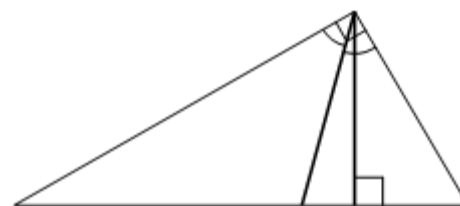
- 4** Конкурс исполнителей проводится в 3 дня. Всего заявлено 45 выступлений — по одному от каждой страны. Исполнитель из России участвует в конкурсе. В первый день 27 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что выступление представителя России состоится в третий день конкурса?

Ответ: \_\_\_\_\_.

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

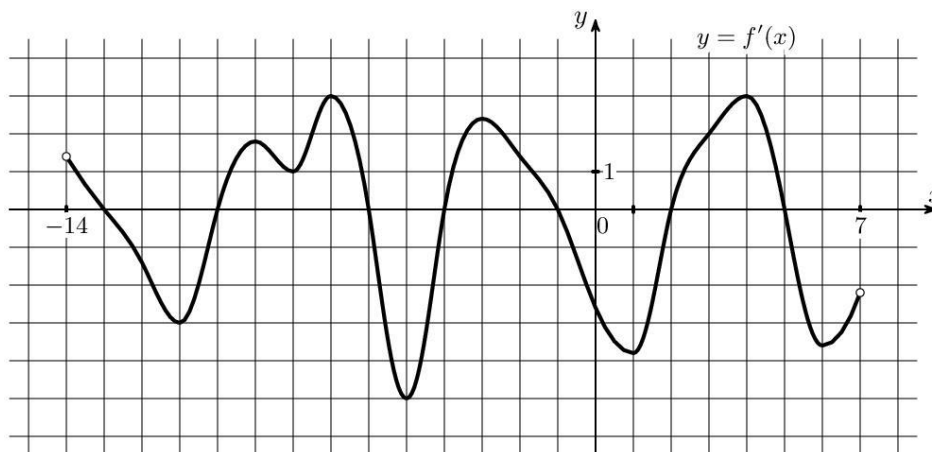
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6** В прямоугольном треугольнике угол между высотой и биссектрисой, проведенным из вершины прямого, равен  $15^\circ$ . Найдите меньший прямоугольного треугольника. Ответ дайте в градусах.



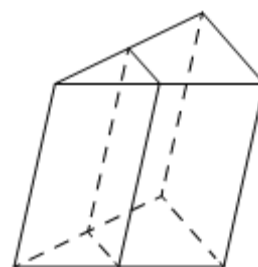
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 На рисунке изображен график функции  $y = f'(x)$  — производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-14; 7)$ . Найдите количество точек максимума функции  $f(x)$ , принадлежащих отрезку  $[-9; 3]$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 8 Через среднюю линию основания треугольной призмы проведена плоскость, параллельная боковому ребру. Площадь боковой поверхности отсеченной треугольной призмы равна 8. Найдите площадь боковой поверхности исходной призмы.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

## Часть 2

9

Найдите значение выражения  $3^{\frac{3}{5}} \cdot 9^{\frac{1}{5}}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

10

Автомобиль разгоняется на прямолинейном участке шоссе с постоянным ускорением  $a = 4500$  км/ч<sup>2</sup>. Скорость  $v$  (в км/ч) вычисляется по формуле  $v = \sqrt{2la}$ , где  $l$  — пройденный автомобилем путь (в км). Найдите, сколько километров проедет автомобиль к моменту, когда он разгонится до скорости 90 км/ч.

Ответ: \_\_\_\_\_.

11

Дорога между пунктами А и В состоит из подъёма и спуска, а её длина равна 25 км. Путь из А в В занял у туриста 6 часов, из которых 1 час ушёл на спуск. Найдите скорость туриста на спуске, если она больше скорости на подъёме на 1 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: \_\_\_\_\_.

12

Найдите наименьшее значение функции

$$y = 7x - \ln(x + 8)^7$$

на отрезке  $[-7,5; 0]$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.**



Для записи решений и ответов на задания 13–19 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания (13, 14 и т. д.), а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

13 а) Решите уравнение

$$9^{\cos x} + 9^{-\cos x} = \frac{10}{3}.$$

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[2\pi; \frac{7\pi}{2}\right]$ .

14 В правильном треугольной призме  $ABCA_1B_1C_1$  сторона основания равна 2 и боковое ребро 6.  $M$  — середина ребра  $A_1C_1$ ,  $O$  — точка пересечения диагоналей грани  $ABB_1A_1$ .

а) Докажите, что точка пересечения  $OC_1$  с четырехугольником, являющимся сечением призмы плоскостью  $ABM$ , совпадает с точкой пересечения диагоналей этого четырехугольника.

б) Найдите угол между  $OC_1$  и сечением призмы плоскостью  $ABM$ .

15 Решите неравенство  $\log_2(x-1)(x^2+2) \leq 1 + \log_2(x^2+3x-4) - \log_2 x$ .

16 В треугольнике  $ABC$  с прямым углом  $C$  проведена высота  $CH$ . На отрезках  $AH$  и  $NB$  как на диаметрах построены окружности.

а) Докажите, что отношение площадей кругов, построенных на этих диаметрах, равно  $(\operatorname{tg} \angle ABC)^4$ .

б) Окружность с центром  $O_1$ , лежащим на  $AH$ , пересекает  $AC$  второй раз в точке  $P$ . Окружность с центром  $O_2$ , лежащим на  $NB$ , пересекает  $BC$  второй раз в точке  $Q$ . Найдите площадь четырехугольника  $PO_1O_2Q$ , если  $AC = 12$ ,  $BC = 10$ .

**17** В июле 2020 года планируется взять кредит в банке на сумму 419375 рублей. Условия его возврата таковы:

— каждый январь долг увеличивается на 20% по сравнению с концом предыдущего года;

— с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга;

Сколько рублей будет выплачено банку, если известно, что кредит будет полностью погашен четырьмя равными платежами ( то есть за четыре года )?

**18** Найдите все значения параметра  $a$ , при которых уравнение

$$\frac{x^2 - a(a+1)x + a^3}{\sqrt{2+x-x^2}} = 0$$

имеет два различных корня.

**19** Дано квадратное уравнение  $x^2 + px + q = 0$ , имеющее два различных натуральных корня.

а) При  $q = 55$  найдите все различные возможные значения  $p$ .

б) При  $p + q = 30$  найдите все возможные значения  $q$ .

в) При  $q^2 - p^2 = 2108$  найдите все возможные корни уравнения.



**Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.**