

**Единый государственный экзамен  
по МАТЕМАТИКЕ**

**Профильный уровень**

**Инструкция по выполнению работы**

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 21 задание. Часть 1 содержит 9 заданий базового уровня сложности с кратким ответом. Часть 2 содержит 5 заданий повышенного уровня сложности с кратким ответом и 7 заданий повышенного и высокого уровней сложности с развернутым ответом.

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

Ответы к заданиям 1–14 записываются по приведённому 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

Ответ: -0,8.

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

Бланк

При выполнении заданий 15–21 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.

*В основу этого варианта взяты задания из реального ЕГЭ 2015*

**Желаем успеха!**

**Справочные материалы**

$$\begin{aligned} \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha &= 1 \\ \sin 2\alpha &= 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha \\ \cos 2\alpha &= \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha \\ \sin(\alpha + \beta) &= \sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta \end{aligned}$$

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

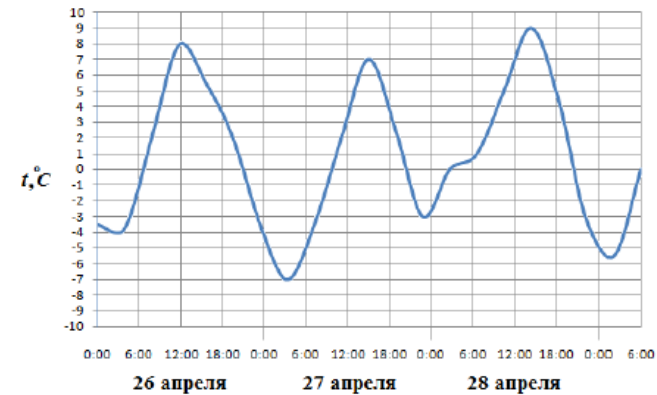
Ответом к заданиям 1–14 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

**Часть 1**

- 1** Спидометр автомобиля показывает в милях в час. Какую скорость (в милях в час) показывает спидометр, если автомобиль движется со скоростью 40 км/ч? Считайте, что 1 миля равна 1,6 км.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2** 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 наименьшую температуру воздуха 27 апреля. Ответ дайте в градусах Цельсия.



Ответ: \_\_\_\_\_.

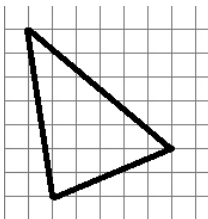


- 3 Строительной фирме нужно приобрести 40 кубометров строительного бруса у одного из трех поставщиков. Какова наименьшая стоимость такой покупки с доставкой (в рублях)? Цены и условия доставки приведены в таблице.

Поставщик	Цена бруса (за 1 м <sup>2</sup> )	Стоимость доставки	Дополнительные условия
А	4 200 руб.	10 200 руб.	
Б	4 800 руб.	8 200 руб.	При заказе на сумму больше 150 000 руб. доставка бесплатно
В	4 300 руб.	8 200 руб.	При заказе на сумму больше 200 000 руб. доставка бесплатно

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 На клетчатой бумаге с клетками размером 1 см × 1 см изображен треугольник (см. рисунок). Найдите его площадь, запишите ответ в квадратных сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

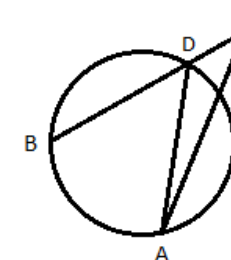
- 5 В такси всего 120 машин. 52 – черные с белой надписью, 44- черные с желтой надписью, а остальные черные с красной надписью. Найдите вероятность того, что на вызов приедет черная машина с красной надписью.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 Найдите корень уравнения  $(\frac{1}{3})^{4-3x} = 9$ .

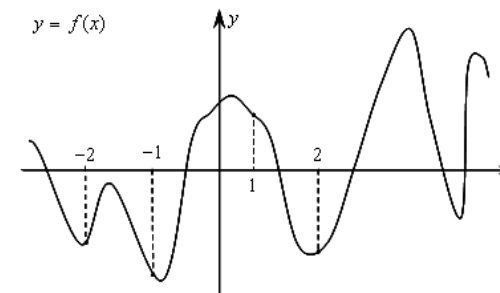
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 Угол ACB равен 51°. Градусная мера дуги AB окружности, не содержащей точек D и E, равна 144°. Найдите угол DAE. Ответ дайте в градусах.



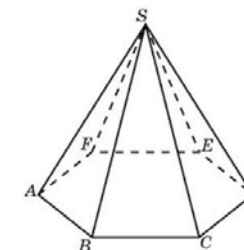
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 8 На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$  и отмечены точки -2, -1, 1, 2. В какой из этих точек значение производной наибольшее? В ответе укажите эту точку.



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 9 В правильно шестиугольной пирамиде боковое ребро равно 17, а сторона основания равна 8. Найдите высоту пирамиды.



Ответ: \_\_\_\_\_.

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



## Часть 2

10 Найдите значение выражения  $\sqrt{300} \cos^2 \frac{13\pi}{12} - \sqrt{75}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

11 Установка для демонстрации адиабатического сжатия представляет собой сосуд с поршнем, резко сжимающим газ. При этом объём и давление связаны соотношением  $p_1 V_1^{1,4} = p_2 V_2^{1,4}$ , где  $p_1$  и  $p_2$  – давление в газе (в атмосферах),  $V_1$  и  $V_2$  – объём газа в литрах. Изначально объём газа равен 1,6 л, а его давление равно одной атмосфере. В соответствии с техническими характеристиками поршень насоса выдерживает давление не более 128 атмосфер. Найдите объём газа в предельном случае.

Ответ: \_\_\_\_\_.

12 В цилиндрический сосуд налили 500 куб. см. воды. В воду полностью погрузили деталь. При этом уровень жидкости в сосуде увеличился в 1.2 раза. Найдите объём детали. Ответ выразите в куб. см.

Ответ: \_\_\_\_\_.

13 Расстояние между А и В равно 420 км. Из города А и В выехал автомобиль. Через час за ним выехал мотоциклист со скоростью 80 км/час, догнал автомобиль в С и поехал обратно. Когда мотоциклист вернулся в А, автомобиль приехал в В. Найдите расстояние между А и С.

Ответ: \_\_\_\_\_.

14 Найдите наименьшее значение функции  $y = \frac{2}{3}x\sqrt{x} - 6x - 5$  на отрезке  $[9; 36]$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Для записи решений и ответов на задания 15–21 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания (15, 16 и т. д.), а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

15 а) Решите уравнение  $\cos 2x - 5\sqrt{2} \cos x - 5 = 0$

б) Найдите корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $[-3\pi; -\frac{3\pi}{2}]$

16 В правильной треугольной призме  $ABCA_1B_1C_1$  стороны основания равны 6, боковые рёбра равны 4.

а) Изобразите сечение, проходящее через вершины А, В и середину ребра  $A_1C_1$

б) Найдите площадь получившегося сечения.

17 Решите неравенство  $\frac{3^x}{3^x-9} + \frac{3^x+9}{3^x-4} + \frac{83}{9^x-13 \cdot 3^x+36} \leq 0$ .

18 Две окружности касаются внутренним образом. Третья окружность касается первых двух и их линии центров.

а) Докажите, что периметр треугольника с вершинами в центрах трёх окружностей равен диаметру наибольшей из этих окружностей.

б) Найдите радиус третьей окружности, если известно, что радиусы первых двух равны 6 и 2.

19 В июле планируется взять кредит на сумму 8 052 000 рублей. Условия его возврата таковы:

– каждый январь долг возрастает на 20% по сравнению с концом предыдущего года;

– с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить некоторую часть долга.

Сколько рублей нужно платить ежегодно, чтобы кредит был полностью погашен четырьмя равными платежами (то есть за 4 года)?



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

$$\begin{cases} x^2 + 2x + y^2 + 4y = 4|2x - y| \\ x + 2y = a \end{cases}$$

имеет более двух решений.

- 21** На доске написали несколько не обязательно различных двузначных натуральных чисел без нулей в десятичной записи. Сумма этих чисел оказалась равной 2970. В каждом числе поменяли местами первую и вторую цифры (например, число 16 заменили на 61)

- а) Приведите пример исходных чисел, для которых сумма получившихся чисел ровно в 3 раза меньше, чем сумма исходных чисел.  
 б) Могла ли сумма получившихся чисел быть ровно в 5 раз меньше, чем сумма исходных чисел?  
 в) Найдите наименьшее возможное значение суммы получившихся чисел.

**Система оценивания  
 Ответы к заданиям 1-21**

Каждое из заданий 1–14 считается выполненными верно, если экзаменуемый дал верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Каждое верно выполненное задание оценивается 1 баллом.

Верно выполненные задания 15-17 максимум оцениваются в 2 балла, задания 18-19 – в 3 балла, а задания 20-21 – в 4 балла.

№ задания	Ответ
1	25
2	-7
3	178200
4	18,5
5	0,2
6	2
7	21
8	-2
9	15
10	7,5
11	80
12	100
13	240
14	-77
15	а) $\pm \frac{3\pi}{4} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ б) $-\frac{11\pi}{4}$
16	$\frac{9}{4}\sqrt{91}$
17	$\{0\} \cup (2 \log_3 2; 2)$
18	3
19	3110400
20	$-5\sqrt{5} - 5 < a \leq -10; 0 \leq a \leq 5\sqrt{5} - 5$
21	а) например, 32 раза число 92 и число 26 б) нет в) 693

