

**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 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 в бланк ответов № 1.

КНИМ

Ответ: -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, 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!

Справочные материалы

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

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

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

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

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

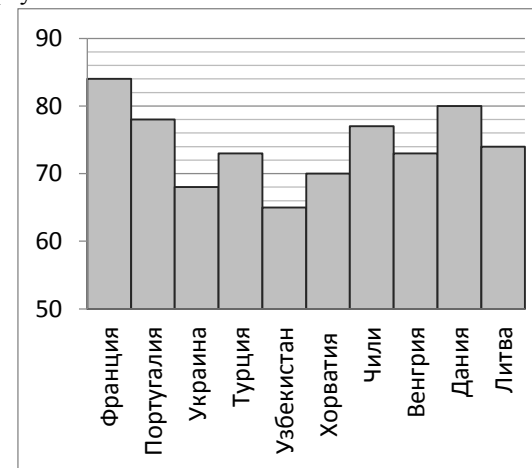
Ответом к заданиям 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии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

Часть 1

- 1** Телевизор подорожал на 30% и стал стоить 6500 руб. Какова была изначальная стоимость телевизора?

Ответ: _____.

- 2** На диаграмме показана средняя продолжительность жизни в 10 странах. На каком месте по продолжительности жизни (где 1 место – страна с наибольшей продолжительностью жизни, 10 место – с наименьшей) находится Португалия?

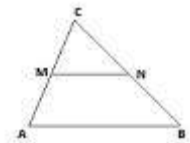


Ответ: _____.



- 3 Площадь треугольника ABC равна 36 см^2 . MN – его средняя линия. Найдите площадь треугольника MNC.

Ответ: _____.



- 4 В коробке лежат 3 белых шара, 5 черных и 7 красных. Какова вероятность того, что шар, вытасканный случайным образом, окажется не белым?

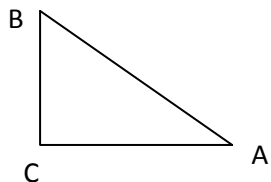
Ответ: _____.

- 5 Решите уравнение $3^{5-x} = 81$. Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите меньший из корней.

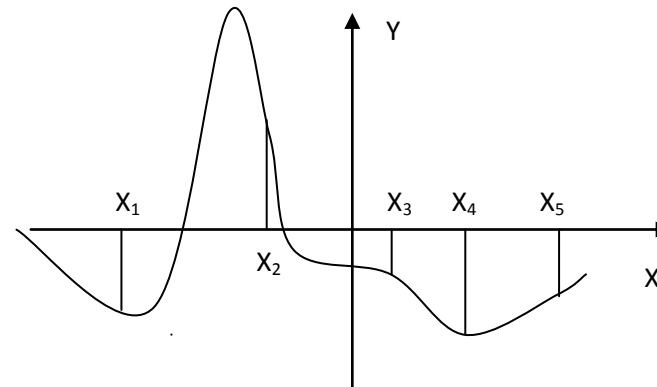
Ответ: _____.

- 6 В прямоугольном треугольнике ABC $\sin \angle A = \frac{3}{5}$, а сторона AC=4. Найдите периметр треугольника ABC.

Ответ: _____.

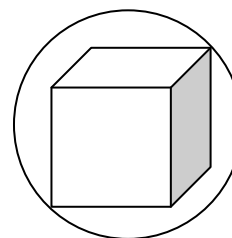


- 7 На рисунке изображен график производной функции $y = f'(x)$. Найдите среди точек x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 те точки, в которых функция $f(x)$ возрастает. В ответе укажите количество найденных точек.



Ответ: _____.

- 8 В шар, объем которого равен 36π , вписан куб. Найдите объем куба



Ответ: _____.



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

Часть 2

- 9 Найдите значение выражения $\log_5 75 - \log_5 3$.

Ответ: _____.

- 10 Спрос на некоторый товар описывается функцией $Q = 200 - P^2 - 3P + I - 0.5S$, где Q – количество потребляемого товара, P – цена товара, I – доход потребителя, S – цена на товар субститут. Доход потребителя равен 200, цена товара субститута – 80. Если доход от продажи товара составил 2300 руб. (доход= $Q \cdot P$), определите цену, по которой был продан товар

Ответ: _____.

- 11 Первая бригада выполняет заказ за 10 часов. Вторая бригада – за 15, а третьей на выполнения заказа потребуется столько же, сколько потратили бы первые 2 бригады, если бы работали вместе. За сколько часов будет выполнен заказ, если все 3 бригады будут работать вместе?

Ответ: _____.

- 12 Найдите наименьшее значение функции $y = e^{2x} - 18e^x + 5$.

Ответ: _____.

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

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 $\cos 2x - 3 \sin x + 1 = 0$
б) Найдите корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $[-\pi; \pi]$

- 14 В параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ известны длины ребер: $AA_1=4$, $AB=5$, $AD=6$. Точка N – середина стороны AA_1 , точка M – середина стороны AD , F – середина ребра BC .

- а) Постройте сечение сечения, проходящее через точки M , N , F .
б) Найдите площадь полученного сечения.

- 15 Решите неравенство $\log_{2-x}(x^2 - 3x - 3) \geq 0$

- 16 Дан прямоугольный треугольник ABC , $\angle C = 90^\circ$, $\angle A = 30^\circ$. Вокруг данного треугольника описана окружность с центром в точке O .

- а) Докажите, что треугольник COB – равносторонний.
б) Из угла C опущен перпендикуляр на сторону AB (CD). Найдите расстояние от точки D до центра окружности, если радиус окружности равен 3.

- 17 Алексей взял в банке некоторую сумму в кредит под 12% годовых. Схема выплат следующая – каждый год 31 декабря банк начисляет процент на остаток кредита, после чего Алексей делает платеж. Если Алексей будет ежегодно выплачивать 160000 он выплатит весь кредит за 3 года. Какую сумму он взял в кредит?



- 18** Найти все значения параметра a , при которых неравенство $\left| \frac{4x^2 - 12x + 3a}{3a - 4x} - 3 \right| \leq 2$ имеет решение $[0; 2]$
- 19** В турнире участвуют 5 команд, по 3 человека в каждой команде. Каждый член команды соревнуется с каждым членом команд противников, кроме тех, кого уже победил член вашей команды (т.е. если ваш союзник выиграл у одного из противников, с этим противником больше никто не играет). По правилам турнира очки распределяются следующим образом: за каждую победу команде присуждается 2 балла, за проигрыш списывается 1 балл. При этом, если ни одного из членов команды ни разу не обыграли, команде присуждаются дополнительные 10 баллов.
- а) Какое максимальное кол-во баллов может набрать команда?
- б) Определите наибольшее возможное суммарное количество баллов всех команд?
- в) Какое наименьшее суммарное количество баллов могут набрать команды?



**Система оценивания
Ответы к заданиям 1-19**

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	5000
2	3
3	9
4	0,8
5	1
6	12
7	1
8	12
9	2
10	100
11	3
12	-76
13	а) $(-1)^n \frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$; б) $\frac{\pi}{6}; \frac{5\pi}{6}$
14	б) $5\sqrt{13}$
15	1
16	б) 1,5
17	384000
18	$\left(-\infty; -\frac{1}{3}\right)$
19	а) 46; б) 110; в) 60

