# Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ Тренировочный вариант № 159 Профильный уровень

# Инструкция по выполнению работы

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 18 заданий. Часть 1 содержит 11 заданий с кратким ответом базового и повышенного уровней сложности. Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом повышенного и высокого уровней сложности.

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

Ответы к заданиям 1–11 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.

При выполнении заданий 12–18 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

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

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

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

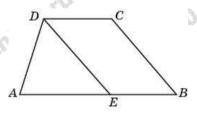
$$\sin(\alpha + \beta) = \sin\alpha\cos\beta + \cos\alpha\sin\beta$$

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

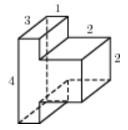
#### Часть 1

Ответом к заданиям 1-11 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. Единицы измерения писать не нужно.

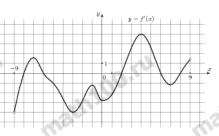
- **1.** Найдите корень уравнения  $\sqrt{x+2} = -x$ . Если уравнение имеет более одного корня, укажите больший из них.
- 2. В фирме такси в наличии 50 легковых автомобилей; 27 из них чёрные с жёлтыми надписями на бортах, остальные жёлтые с чёрными надписями. Найдите вероятность того, что на случайный вызов приедет машина жёлтого цвета с чёрными надписями.
- 3. Прямая, проведенная параллельно боковой стороне трапеции через конец меньшего основания, равного 4, отсекает треугольник, периметр которого равен 15. Найдите периметр трапеции.



- 4. Найдите значение выражения  $\frac{3\cos\left(\pi-\beta\right)+\sin\left(\frac{\pi}{2}+\beta\right)}{\cos\left(\beta+3\pi\right)}$
- **5.** Найдите объем многогранника, изображенного на рисунке (все двугранные углы прямые).



**6.** На рисунке изображен график y = f'(x) — производной функции f(x), определенной на интервале (-9;9). Найдите промежутки



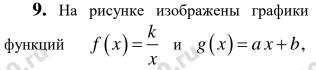
возрастания функции f(x). В ответе укажите длину наибольшего из них.

**7.** Для сматывания кабеля на заводе используют лебедку, которая равноускоренно наматывает кабель на катушку. Угол, на который поворачивается катушка, изменяется со временем по

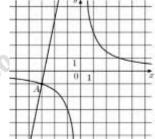
закону  $\varphi = \omega t + \frac{\beta t^2}{2}$ , где t время в минутах,

 $\omega$  =  $20^{\circ}$  / мин — начальная угловая скорость вращения катушки, а  $\beta$  =  $4^{\circ}$  / мин  $^2$  — угловое ускорение, с которым наматывается кабель. Рабочий должен проверить ход его намотки не позже того момента, когда угол намотки  $\varphi$  достигнет  $1200^{\circ}$ . Определите время после начала работы лебедки, не позже которого рабочий должен проверить её работу. Ответ выразите в минутах.

**8.** Из городов A и B навстречу друг другу выехали мотоциклист и велосипедист. Мотоциклист приехал в B на 3 часа раньше, чем велосипедист приехал в A, а встретились они через 48 минут после выезда. Сколько часов затратил на путь из B в A велосипедист?



которые пересекаются в точках A и B. Найдите ординату точки B.



- 10. Стрелок в тире стреляет по мишени до тех пор, пока не поразит её. Известно, что он попадает в цель с вероятностью 0,2 при каждом отдельном выстреле. Сколько патронов нужно дать стрелку, чтобы он поразил цель с вероятностью не менее 0,6?
- **11.** Найдите наибольшее значение функции  $y = (x-9)e^{10-x}$  на отрезке  $\begin{bmatrix} -11;11 \end{bmatrix}$



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.

# https://math100.ru

#### Часть 2

Для записи решений и ответов на задания 12-18 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2. Запишите сначала номер выполняемого задания (12, 13 и т.д.), а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

# 12. а) Решите уравнение

$$4^{\sin x} + 4^{-\sin x} = \frac{5}{2}$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $\left\lceil \frac{5\pi}{2}; 4\pi \right\rceil$ .

- **13.** В цилиндре образующая перпендикулярна плоскости основания. На окружности одного из оснований цилиндра выбраны точки A, B и C, а на окружности другого основания точка  $C_1$ , причём  $CC_1$  образующая цилиндра, а AC диаметр основания. Известно, что  $\angle ACB = 30^\circ$ ,  $AB = \sqrt{2}$ ,  $CC_1 = 2$ .
  - а) Докажите, что угол между прямыми  $AC_1$  и BC равен  $45^\circ$  .
  - б) Найдите объём цилиндра.
  - 14. Решите неравенство:

$$(2x+1)\log_5 10 + \log_5 \left(4^x - \frac{1}{10}\right) \le 2x - 1.$$

- **15.** В июле планируется взять кредит в банке на 13 лет. Условия его возврата таковы:
- каждый январь долг возрастает на r% по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить часть долга;

• в июле каждого года долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на июль предыдущего года.

Найдите r, если известно, что наибольший годовой платёж по кредиту в 3 раза больше наименьшего платежа.

- **16.** Длины сторон AB, AD, BC и CD выпуклого четырёхугольника ABCD в указанном порядке образуют арифметическую прогрессию.
- a) Докажите, что в этот четырёхугольник можно вписать окружность.
- б) Найдите радиус этой окружности, если  $AB=6,\ AD=8,\ BC=10,\ CD=12$  и BD=BC.
- **17.** Найдите все значения параметра a, при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} (xy^2 - 2xy - 6y + 12)\sqrt{6 - x} = 0, \\ y = ax \end{cases}$$

имеет ровно три различных решения.

- **18.** На доске написано более 27, но менее 45 целых чисел. Среднее арифметическое этих чисел равно -5, среднее арифметическое всех положительных из них равно 9, а среднее арифметическое всех отрицательных из них равно -18.
  - а) Сколько чисел написано на доске?
- б) Каких чисел написано больше: положительных или отрицательных?
- в) Какое наибольшее количество положительных чисел может быть среди них?

# ОТВЕТЫ К ТРЕНИРОВОЧНОМУ ВАРИАНТУ 159

1 2	12	~O.FU	00:10	
3	13	171.0	and this like	A BI
5 6	14		4.	7
8 .00	15 16	100.11	100.111	
10	17		math	Mak
11	18	- 41	- (4)	