

**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 измерения писать не нужно.**

**Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ  
Тренировочный вариант № 169**

**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 задания повышенного и высокого уровня сложности с развёрнутым ответом.

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

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



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.

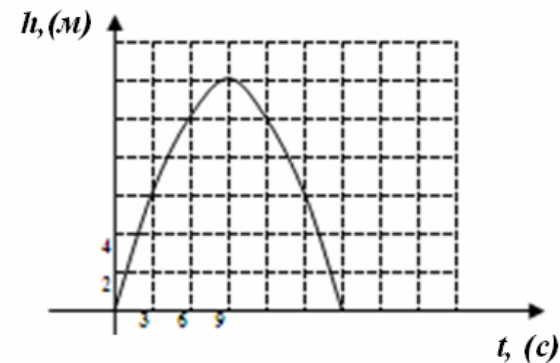
**Желаем успеха!**

**Часть 1**

**1.** В салоне «Евросеть» Антон собирается заплатить 350 рублей за интернет, положить по 50 рублей на телефон себе, маме и младшему брату, а также купить наушники для мобильного телефона за 450 рублей. Сколько рублей сдачи получит Антон, если рассчитается за все это 1000-рублевой купюрой?

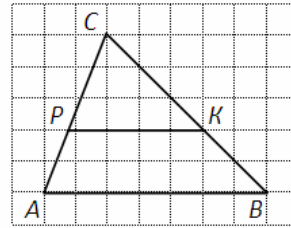
Ответ: \_\_\_\_\_.

**2.** На графике приведена зависимость высоты  $h$  (в метрах), брошенного вверх тела, от времени  $t$  (в секундах). Определите, через сколько секунд после начала падения тело окажется на высоте 10 метров.



Ответ: \_\_\_\_\_.

**3.** На рисунке клетка имеет размер 1 см x 1 см. Найдите площадь трапеции  $APKB$ . Ответ дайте в квадратных сантиметрах.



Ответ: \_\_\_\_\_.

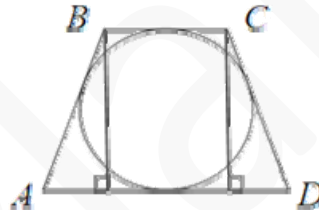
**4.** Гольфист на тренировке пытается за пять ударов закрыть лунку (попасть мячом в специальную ямку в земле). Вероятность попадания в лунку при первом ударе равна 0,1, при втором – 0,3, при третьем – 0,5, при четвертом – 0,8, при пятом – 0,9. Какова вероятность того, что гольфист сумеет закрыть лунку за пять или менее ударов?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5.** Найдите корень уравнения  $\sqrt[5]{1-10x} = 10$ .

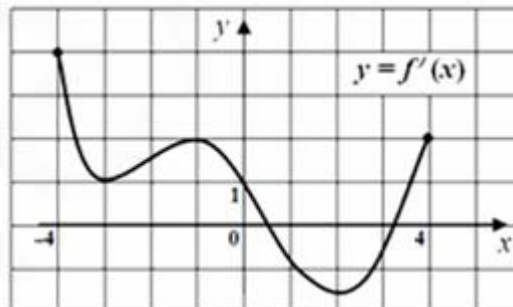
Ответ: \_\_\_\_\_.

**6.** В равнобедренную трапецию  $ABCD$  вписана окружность. Найдите высоту трапеции, если  $BC=9$ ,  $AD=25$ .



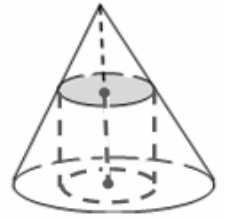
Ответ: \_\_\_\_\_.

**7.** Функция  $y = f(x)$  определена на промежутке  $[-4; 4]$ . На рисунке приведен график её производной. Найдите количество точек графика функции  $y = f(x)$ , касательная в которых образует с положительным направлением оси  $Ox$  угол  $45^\circ$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

**8.** В конус вписан цилиндр так, что его нижнее основание лежит в плоскости основания конуса, а верхнее касается каждой образующей конуса и пересекает высоту конуса в его середине. Найдите объем конуса, если объем цилиндра равен 45.



Ответ: \_\_\_\_\_.

## Часть 2

**9.** Найдите значение выражения  $\log_9 7 \cdot \log_7 5 \cdot \log_5 3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**10.** При адиабатическом процессе для некоторого газа выполняется закон  $pV^k = const$ , где  $p$  – давление газа в паскалях,  $V$  – объём газа в кубических метрах. В ходе эксперимента с этим газом (для него  $k=1,5$ ) из начального состояния, в котором  $const = 10^5 \text{ Па} \cdot \text{м}^5$ , газ начинают сжимать. Какой наибольший объём  $V$  может занимать газ при давлениях  $p$  не ниже  $1,25 \cdot 10^7 \text{ Па}$ ? Ответ выразите в кубических метрах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**11.** Имеются два раствора с разным процентным содержанием соли. Если смешать 1 кг первого раствора и 3 кг второго, то полученный раствор будет содержать 32,5% соли. Если смешать 3,5 кг первого раствора и 4 кг второго, то полученный раствор будет содержать 26% соли. Каким будет процентное содержание соли в растворе, если смешать равные массы первого и второго растворов?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**12.** Найдите точку максимума функции  $f(x) = (x^2 - 7x - 4) \cdot e^{0,5x}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1

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.** Дано уравнение  $\sqrt{-\operatorname{ctgx}} \cdot (2 \cos^2 x - \cos x - 1) = 0$ .

А) Решите уравнение.

Б) Укажите его корни из промежутка  $\left[\frac{15\pi}{2}; 9\pi\right]$ .

**14.** Дана правильная треугольная призма  $ABCA_1B_1C_1$ .

А) Докажите, что прямая  $B_1C_1$  перпендикулярна линии пересечения плоскостей  $ABC_1$  и  $ACB_1$ .

Б) Найдите угол между плоскостями  $ABC_1$  и  $ACB_1$ , если известно, что  $AB=2$ ,  $AA_1=2$ .

**15.** Решите неравенство  $\log_{2+x} \frac{1}{3} + \log_{2-x} 3 \leq 0$ .

**16.** В неравностороннем треугольнике  $ABC$   $\angle BAC = 45^\circ$ . Продолжение биссектрисы  $CD$  треугольника пересекает описанную около него окружность  $\vartheta_1$  в точке  $E$ . Окружность  $\vartheta_2$ , описанная около треугольника  $ADE$ , пересекает продолжение стороны  $AC$  в точке  $F$ .

А) Докажите, что  $DE$  – биссектриса угла  $FDB$

Б) Найдите радиус окружности  $\vartheta_2$ , если известно, что  $AC=6$ ,  $AF=2$ .

**17.** В начале января 2017 года планируется взять кредит в банке на  $S$  млн. рублей, где  $S$  – целое число, на 4 года. Условия его возврата таковы:

- каждый июль долг возрастает на 10% по сравнению с началом текущего года;
- с августа по декабрь каждого года необходимо выплатить часть долга;
- в январе каждого года долг должен составлять часть кредита в соответствии со следующей таблицей:

Начало года	2017	2018	2019	2020	2021
Долг (в млн. рублей)	$S$	$0,7S$	$0,4S$	$0,2S$	$0$

Найдите наибольшее значение  $S$ , при котором разность между наибольшей и наименьшей выплатами не будет превышать 2 млн. руб.

**18.** Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых уравнение  $2^{\sin x} + 4 \sin x + \sqrt{\sin x} + 2 = a \cdot \log_2 \left( \frac{16}{1 + \sin x} \right)$  не имеет корней.

**19.** а) Найдите остаток от деления  $2013^{2014}$  на 5.

б) Найдите остаток от деления  $2015^{2016}$  на 3.

в) Найдите остаток от деления  $2010^{2011}$  на 17.