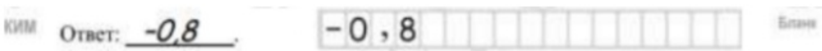
# Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ
## Тренировочный вариант № 154
## Профильный уровень
## Инструкция по выполнению работы

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**

$$\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1$$
$$\sin 2\alpha=2\sin\alpha\cos\alpha$$
$$\cos 2\alpha=\cos^2\alpha-\sin^2\alpha$$
$$\sin(\alpha+\beta)=\sin\alpha\cos\beta+\cos\alpha\sin\beta$$
$$\cos(\alpha+\beta)=\cos\alpha\cos\beta-\sin\alpha\sin\beta$$

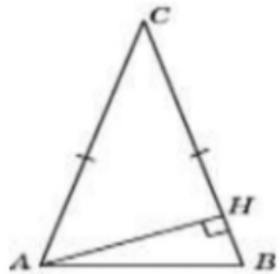
## Часть 1

**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.** Решите уравнение $\sqrt[4]{-x-3}=2$.

**2.** В случайном эксперименте симметричную монету бросают трижды. Найдите вероятность того, что орел выпадет все три раза.

**3.** В треугольнике $ABC$ $AC=BC=4$, угол $C$ равен $30$. Найдите высоту $AH$.

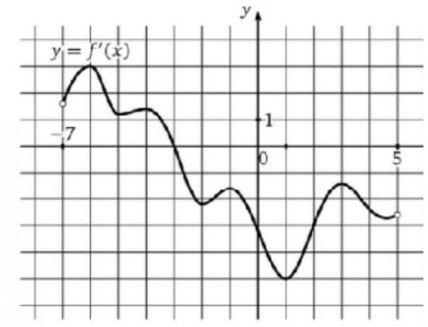



**4.** Найдите значение выражения

$$5\sin(\alpha-7\pi)-11\cos\left(\frac{3\pi}{2}+\alpha\right),\text{ если } \sin\alpha=-0,25$$

**5.** Три ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 4, 6, 9. Найдите ребро равновеликого ему куба.

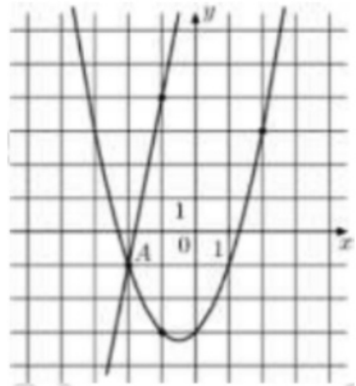
**6.** На рисунке изображен график $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-7;5)$. Найдите точку экстремума функции $f(x)$, принадлежащую отрезку $[-6;4]$.




**7.** Для обогрева помещения, температура в котором равна $T_п = 20\ C$, через радиатор отопления, пропускают горячую воду температурой $T_в = 60\ C$. Расход проходящей через трубу воды $m = 0{,}3$ кг/с. Проходя по трубе расстояние $x$ (м), вода охлаждается до температуры $T(\ C)$, причем $x = \alpha \frac{cm}{\gamma} \log_2 \frac{T_в - T_п}{T - T_п}$ (м), где $c = 4200 \frac{Дж}{кг \cdot\ C}$ — теплоемкость воды, $\gamma = 21 \frac{Вт}{м \cdot {}^{o}C}$ — коэффициент теплообмена, а $\alpha = 0{,}7$ — постоянная. До какой температуры (в градусах Цельсия) охладится вода, если длина трубы 84 м?

**8.** Из пункта А в пункт В, расстояние между которыми 75 км, одновременно выехали автомобилист и велосипедист. Известно, что за час автомобилист проезжает на 40 км больше, чем велосипедист. Определите скорость велосипедиста, если известно, что он прибыл в пункт В на 6 часов позже автомобилиста. Ответ дайте в км/ч.

**9.** На рисунке изображены графики функций $f(x) = 5x + 9$ и $g(x) = ax^2 + bx + c$, которые пересекаются в точках $A$ и $B$. Найдите абсциссу точки $B$.




**10.** На фабрике керамической посуды 30% произведённых тарелок имеют дефект. При контроле качества продукции выявляется 70% дефектных тарелок. Остальные тарелки поступают в продажу. Найдите вероятность того, что случайно выбранная при покупке тарелка не имеет дефектов. Ответ округлите до тысячных.

**11.** Найдите наименьшее значение функции $y = 36\operatorname{tg} x - 36x - 9\pi + 7$ на отрезке $\left[-\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{4}\right]$

***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.***

**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

$$2^{\log_2^2 x}+x^{\log_2 x^2}=6$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $[1;2]$.

**13.** В правильной треугольной пирамиде $SABC$ сторона основания $AB$ равна 30, а боковое ребро $SA$ равно 28. Точки $M$ и $N$ — середины рёбер $SA$ и $SB$ соответственно. Плоскость $\alpha$ содержит прямую $MN$ и перпендикулярна плоскости основания пирамиды.

а) Докажите, что плоскость $\alpha$ делит медиану $CE$ основания в отношении $5:1$, считая от точки $C$.

б) Найдите объём пирамиды, вершиной которой является точка $C$, а основанием — сечение пирамиды $SABC$ плоскостью $\alpha$.

**14.** Решите неравенство:

$$2^x+\frac{2^{x+2}}{2^x-4}+\frac{4^x+7\cdot 2^x+20}{4^x-3\cdot 2^{x+2}+32}\le 1.$$

**15.** В июле 2017 года планируется взять кредит в банке на пять лет в размере $S$ тыс. рублей. Условия его возврата таковы:

• каждый январь долг возрастает на 25% по сравнению с концом предыдущего года;

• с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить часть долга;

• в июле 2018, 2019 и 2020 гг. долг остаётся равным $S$ тыс. рублей;

• выплаты в 2021 и 2022 годах равны по 625 тыс. рублей;

• к июлю 2022 года долг будет выплачен полностью.

Найдите общую сумму выплат за пять лет. Ответ дайте в тыс. рублей.

**16.** В треугольник $ABC$ вписана окружность радиуса $R$, касающаяся стороны $AC$ в точке $M$, причем $AM=2R$ и $CM=3R$.

а) Докажите, что треугольник $ABC$ прямоугольный.

б) Найдите расстояние между центрами его вписанной и описанной окружностей, если известно, что $R=2$.

**17.** Найдите все значения параметра $a$, при каждом из которых уравнение

$$25^{x^2}-2(a+1)5^{x^2}+9a-5=0$$

имеет четыре различных решения.

**18.** Про три различных натуральных числа известно, что они являются длинами сторон некоторого тупоугольного треугольника.

а) Могло ли отношение большего из этих чисел к меньшему из них быть равно $\frac{13}{7}$?

б) Могло ли отношение большего из этих чисел к меньшему из них быть равно $\frac{8}{7}$?

в) Какое наименьшее значение может принимать отношение большего из этих чисел к меньшему из них, если известно, что среднее по величине из этих чисел равно 25?

**ОТВЕТЫ К ТРЕНИРОВОЧНОМУ ВАРИАНТУ 154**

| | |
|---|---|
| **1** | |
| **2** | |
| **3** | |
| **4** | |
| **5** | |
| **6** | |
| **7** | |
| **8** | |
| **9** | |
| **10** | |
| **11** | |

| | | |
|---|---|---|
| **12** | | |
| **13** | | |
| **14** | | |
| **15** | | |
| **16** | | |
| **17** | | |
| **18** | | |