

**Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ****Тренировочный вариант № 145****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.

КИМ Ответ: -0,8      - 0 , 8      Бланк

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**

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

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

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

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

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

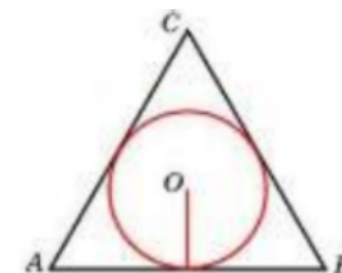
**Часть 1**

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  $\log_4(6 + 5x) = \log_4(3 + x) + 1$ .

2. На олимпиаде в вузе участников рассаживают по трём аудиториям. В первых двух по 120 человек, оставшихся проводят в запасную аудиторию в другом корпусе. При подсчёте выяснилось, что всего было 250 участников. Найдите вероятность того, что случайно выбранный участник писал олимпиаду в запасной аудитории.

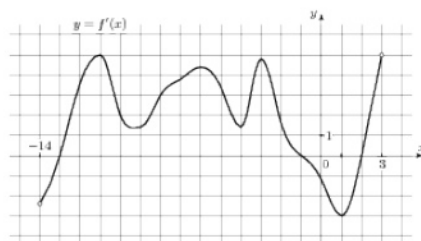
3. Сторона правильного треугольника равна  $\sqrt{3}$ . Найдите радиус окружности, вписанной в этот треугольник.



4. Найдите значение выражения  $\log_a(ab^3)$ , если  $\log_b a = \frac{1}{7}$

5. В треугольной призме две боковые грани перпендикулярны. Их общее ребро равно 10 и отстоит от других боковых ребер на 6 и 8. Найдите площадь боковой поверхности этой призмы.

6. На рисунке изображен график  $y = f'(x)$  — производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-14; 3)$ . Найдите промежутки убывания функции  $f(x)$ . В ответе укажите длину наибольшего из них.

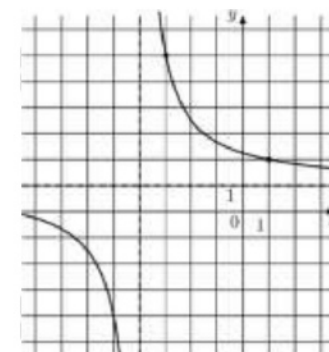


7. Деталью некоторого прибора является квадратная рамка с намотанным на неё проводом, через который пропущен постоянный ток. Рамка помещена в однородное магнитное поле так, что она может вращаться. Момент силы Ампера, стремящейся повернуть рамку, (в Н м) определяется формулой  $M = N I B l^2 \sin \alpha$ , где  $I = 2\text{А}$  — сила тока в рамке,  $B = 3 \cdot 10^{-3}$  Тл — значение индукции магнитного поля,  $l = 0,5$  м — размер рамки,  $N = 1000$  — число витков провода в рамке,  $\alpha$  — острый угол между перпендикуляром к рамке и вектором индукции. При каком наименьшем значении угла  $\alpha$  (в градусах) рамка может начать вращаться, если для этого нужно, чтобы раскручивающий момент  $M$  был не меньше  $0,75$  Н м?

8. По морю параллельными курсами в одном направлении следуют два сухогруза: первый длиной 120 метров, второй — длиной 80 метров. Сначала второй сухогруз отстает от первого, и в некоторый момент времени расстояние от кормы первого сухогруза до носа второго составляет 400 метров. Через 12 минут после этого уже первый сухогруз отстает от второго так, что расстояние от кормы второго сухогруза до носа первого равно 600

метрам. На сколько километров в час скорость первого сухогруза меньше скорости второго?

9. На рисунке изображён график функции  $f(x) = \frac{kx + a}{x + b}$ . Найдите  $k$



10. В одном ресторане в г. Тамбове администратор предлагает гостям сыграть в «Шеш-беш»: гость бросает одновременно две игральные кости. Если он выбросит комбинацию 5 и 6 очков хотя бы один раз из двух попыток, то получит комплимент от ресторана: чашку кофе или десерт бесплатно. Какова вероятность получить комплимент? Результат округлите до сотых.

11. Найдите наибольшее значение функции  $y = 12 \cos x + 6\sqrt{3} \cdot x - 2\sqrt{3} \pi + 6$  на отрезке  $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$

*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

$$3^{2x^2} - 2 \cdot 3^{x^2+x+6} + 3^{2x+12} = 0$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $[-\sqrt[3]{9}; \sqrt{8}]$ .

**13.** В параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  точка  $M$  – середина ребра  $C_1 D_1$ , а точка  $K$  делит ребро  $AA_1$  в отношении  $AK : KA_1 = 1 : 3$ . Через точки  $K$  и  $M$  проведена плоскость  $\alpha$ , параллельная прямой  $BD$  и пересекающая  $A_1 C$  в точке  $O$ .

а) Докажите, что плоскость  $\alpha$  делит диагональ  $A_1 C$  в отношении  $A_1 O : OC = 3 : 5$ .

б) Найдите угол между плоскостью  $\alpha$  и плоскостью  $ABC$ , если  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  – куб.

**14.** Решите неравенство:

$$\log_{2|x|}^2(4x^2) + \log_2(8x^2) \leq 9.$$

**15.** 15 декабря 2024 года планируется взять кредит в банке на 31 месяц. Условия его возврата таковы:

— 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 2% по сравнению с концом предыдущего месяца;

— со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;

— 15-го числа каждого месяца с 1-го по 30-й (с января 2025 года по июнь 2027 года включительно) долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на 15-е число предыдущего месяца;

— 15 июня 2027 года долг составит 100 тысяч рублей;  
 — 15 июля 2027 года кредит должен быть полностью погашен.

Какую сумму планируется взять в кредит, если общая сумма выплат после полного его погашения составит 555 тысяч рублей?

**16.** Диагонали  $AC$  и  $BD$  выпуклого четырёхугольника  $ABCD$  пересекаются в точке  $O$ . Известно, что  $S_{\Delta AOB}^2 = S_{\Delta BOC} \cdot S_{\Delta AOD}$ .

а) Докажите, что  $BC \parallel AD$ .

б) Найдите отношение  $BC : AD$ , если площадь треугольника  $COD$  составляет  $6/25$  площади четырёхугольника  $ABCD$ , а  $BC < AD$ .

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

$$||x + 2a| - 3a| + ||3x - a| + 4a| \leq 7x + 24$$

выполняется для всех значений  $x \in [0; 7]$ .

**18.** На доске написано более 40, но менее 48 целых чисел. Среднее арифметическое этих чисел равно  $-3$ , среднее арифметическое всех положительных из них равно 4, среднее арифметическое всех отрицательных из них равно  $-8$ .

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 145**

<b>1</b>	
<b>2</b>	
<b>3</b>	
<b>4</b>	
<b>5</b>	
<b>6</b>	
<b>7</b>	
<b>8</b>	
<b>9</b>	
<b>10</b>	
<b>11</b>	

<b>12</b>		
<b>13</b>		
<b>14</b>		
<b>15</b>		
<b>16</b>		
<b>17</b>		
<b>18</b>		