

**Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ****Тренировочный вариант № 236****Профильный уровень****Инструкция по выполнению работы**

Экзаменационная работа состоит из двух частей, включающих в себя 19 заданий. Часть 1 содержит 12 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 1–12 записываются по приведённому ниже образцу в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Числа запишите в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите их в бланк ответов № 1.

КИМ Ответ: -0,8      -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 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**

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

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

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

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

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

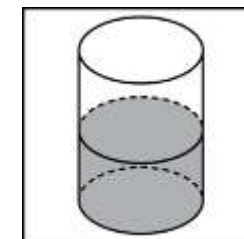
**Часть 1**

Ответом к заданиям 1-12 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. Единицы измерения писать не нужно.

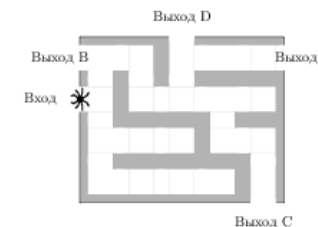
1. Основания равнобедренной трапеции равны 43 и 73. Косинус острого угла трапеции равен  $\frac{5}{7}$ . Найдите боковую сторону.

2. В равнобедренном прямоугольном треугольнике  $ABC$  с прямым углом  $C$  известно, что  $AB = 7\sqrt{2}$ . Найдите скалярное произведение векторов  $\overrightarrow{BA}$  и  $\overrightarrow{CB}$ .

3. В цилиндрический сосуд налили  $2000 \text{ см}^3$  воды. Уровень жидкости оказался равным 12 см. В воду полностью погрузили деталь. При этом уровень жидкости в сосуде поднялся на 9 см. Чему равен объем детали? Ответ выразите в  $\text{см}^3$ .



4. На рисунке изображён лабиринт. Паук заползает в лабиринт в точке «Вход». Развернуться и ползти назад паук не может, поэтому на каждом разветвлении паук выбирает один из путей, по которому ещё не полз. Считая, что выбор дальнейшего пути чисто случайный, определите, с какой вероятностью паук придёт к выходу  $D$ .



**5.** Если шахматист А. играет белыми фигурами, то он выигрывает у шахматиста Б. с вероятностью 0,52. Если А. играет черными, то А. выигрывает у Б. с вероятностью 0,3. Шахматисты А. и Б. играют две партии, причём во второй партии меняют цвет фигур. Найдите вероятность того, что А. выиграет оба раза.

**6.** Найдите корень уравнения  $\left(\frac{1}{4}\right)^{4x-10} = \frac{1}{16}$ .

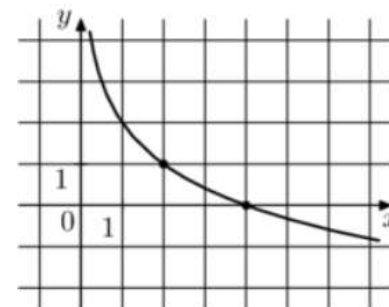
**7.** Найдите значение выражения  $\frac{24(\sin^2 17^\circ - \cos^2 17^\circ)}{\cos 34^\circ}$

**8.** Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = -\frac{1}{3}t^2 + 4t + 15$ , где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения. Найдите ее скорость (в метрах в секунду) в момент времени  $t = 3$  с.

**9.** Зависимость объёма спроса  $q$  (единиц в месяц) на продукцию предприятия-монополиста от цены  $p$  (тыс. руб.) задаётся формулой  $q = 100 - 10p$ . Выручка предприятия за месяц  $r$  (в тыс. руб.) вычисляется по формуле  $r(p) = q \cdot p$ . Определите наибольшую цену  $p$ , при которой месячная выручка  $r(p)$  составит не менее 240 тыс. руб. Ответ приведите в тыс. руб.

**10.** Петя и Ваня выполняют одинаковый тест. Петя отвечает за час на 8 вопросов текста, а Ваня — на 9. Они одновременно начали отвечать на вопросы теста, и Петя закончил свой тест позже Вани на 20 минут. Сколько вопросов содержит тест?

**11.** На рисунке изображён график функции  $f(x) = b + \log_a x$ . Найдите значение  $x$  при котором  $f(x) = -3$ .



**12.** Найдите наименьшее значение функции  $y = x^3 - 3x + 23$  на отрезке  $[0; 2]$



*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 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

$$(\sin 2x - \sin x)(\sqrt{2} + \sqrt{-2\operatorname{ctg} x}) = 0$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $\left[-4\pi; -\frac{3\pi}{2}\right]$ .

14. 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  $\alpha$ .

15. Решите неравенство:

$$\log_x(x+4) \cdot \log_{x+4}(x+8) \cdot \log_{x+8}(x+12) \leq 2$$

16. В начале года Алексей приобрёл ценные бумаги на сумму 9 тыс. рублей. В середине каждого года стоимость ценных бумаг возрастает на 2 тыс. рублей. В любой момент Алексей может продать ценные бумаги и положить вырученные деньги на банковский счёт. В середине каждого года сумма на счёте будет увеличиваться на 9%. В начале какого года после покупки Алексей должен продать ценные бумаги, чтобы через двадцать лет после покупки ценных бумаг сумма на банковском счёте была наибольшей?

17. В треугольнике  $ABC$  проведены биссектрисы  $AA_1$  и  $CC_1$ , точки  $K$  и  $M$  — основания перпендикуляров, опущенных из точки  $B$  на прямые  $AA_1$  и  $CC_1$ .

а) Докажите, что  $MK \parallel AC$ .

б) Найдите площадь треугольника  $KBM$ , если  $AC = 10$ ,  $BC = 6$ ,  $AB = 8$ .

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

$$|a-2| \cdot x^4 - 2ax^2 + |a-12| = 0$$

имеет хотя бы два различных корня.

19. Семь экспертов оценивают кинофильм. Каждый из них выставляет оценку — целое число баллов от 0 до 10 включительно. Известно, что все эксперты выставили различные оценки. По старой системе оценивания рейтинг кинофильма — это среднее арифметическое всех оценок экспертов. По новой системе оценивания рейтинг кинофильма вычисляется следующим образом: отбрасываются наименьшая и наибольшая оценки и подсчитывается среднее арифметическое пяти оставшихся оценок.

а) Может ли разность рейтингов, вычисленных по старой и новой системам оценивания, равняться  $\frac{1}{30}$ ?

б) Может ли эта разность рейтингов, вычисленных по старой и новой системам оценивания, равняться  $\frac{1}{35}$ ?

в) Найдите наибольшее возможное значение разности рейтингов, вычисленных по старой и новой системам оценивания.

## ОТВЕТЫ К ТРЕНИРОВОЧНОМУ ВАРИАНТУ 236

<b>1</b>	21	<a href="#">Решение</a>
<b>2</b>	-49	<a href="#">Решение</a>
<b>3</b>	1500	<a href="#">Решение</a>
<b>4</b>	0,0625	<a href="#">Решение</a>
<b>5</b>	0,156	<a href="#">Решение</a>
<b>6</b>	3	<a href="#">Решение</a>
<b>7</b>	-24	<a href="#">Решение</a>
<b>8</b>	2	<a href="#">Решение</a>
<b>9</b>	6	<a href="#">Решение</a>
<b>10</b>	24	<a href="#">Решение</a>
<b>11</b>	32	<a href="#">Решение</a>
<b>12</b>	21	<a href="#">Решение</a>

<b>13</b>	а) $-\frac{\pi}{3} + 2\pi k; k \in \mathbb{Z};$ б) $-\frac{7\pi}{3}.$	<a href="#">Решение</a>
<b>14</b>	$\frac{2750\sqrt{3}}{3}.$	
<b>15</b>	$(0; 1) \cup [4; \infty).$	<a href="#">Решение</a>
<b>16</b>	8.	<a href="#">Решение</a>
<b>17</b>	2,4.	<a href="#">Решение</a>
<b>18</b>	$\left[\frac{12}{7}; 3\right] \cup [4; \infty).$	
<b>19</b>	а) нет; б) да; в) $\frac{4}{7}.$	