

**Единый государственный экзамен  
по МАТЕМАТИКЕ  
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

10	-	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, что ответ на каждое задание в бланках ответов №1 и №2 записан под правильным номером.

*Желаем успеха!*

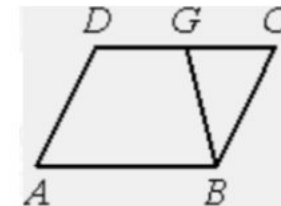
**Справочные материалы**

$$\begin{aligned} \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha &= 1 \\ \sin 2\alpha &= 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha \\ \cos 2\alpha &= \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha \\ \sin(\alpha + \beta) &= \sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta \\ \cos(\alpha + \beta) &= \cos \alpha \cdot \cos \beta - \sin \alpha \cdot \sin \beta \end{aligned}$$

*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 в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.*

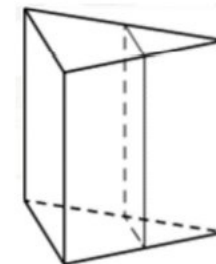
**Часть 1**

- 1** Площадь параллелограмма  $ABCD$  равна 132. Точка  $G$  – середина стороны  $CD$ . Найдите площадь трапеции  $ABGD$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 2** Через среднюю линию основания треугольной призмы проведена плоскость, параллельная боковому ребру. Площадь боковой поверхности отсечённой треугольной призмы равна 37. Найдите площадь боковой поверхности исходной призмы.



Ответ: \_\_\_\_\_.



**3** Конкурс исполнителей проводится в 3 дня. Всего заявлено 70 выступлений – по одному от каждой страны, участвующей в конкурсе. Исполнитель из России участвует в конкурсе. В первый день запланировано 28 выступлений, остальные распределены поровну между оставшимися днями. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Какова вероятность, что выступление исполнителя из России состоится в третий день конкурса?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**4** Перед началом футбольного матча судья бросает монетку, чтобы определить, какая из команд начнёт игру с мячом. Команда «Биолог» играет три матча с разными командами. Найдите вероятность того, что в этих матчах команда «Биолог» начнёт игру с мячом все три раза.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**5** Найдите корень уравнения

$$\log_2(7 - x) = 5.$$

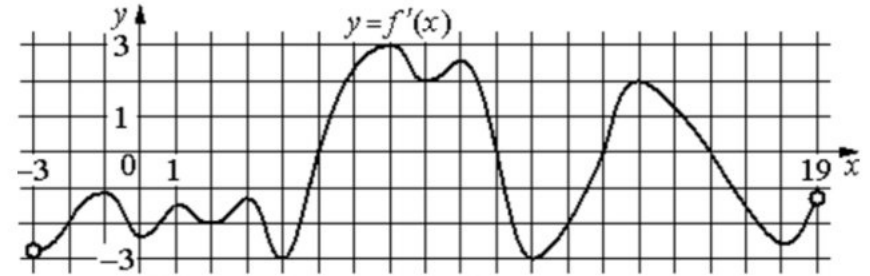
Ответ: \_\_\_\_\_.

**6** Найдите

$$\sin 2\alpha, \text{ если } \cos \alpha = 0,6 \text{ и } \pi < \alpha < 2\pi.$$

Ответ: \_\_\_\_\_.

**7** На рисунке изображён график  $y = f'(x)$  – производной функции  $f(x)$ , определённой на интервале  $(-3; 19)$ . Найдите количество точек максимума функции  $f(x)$ , принадлежащих отрезку  $[-2; 15]$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

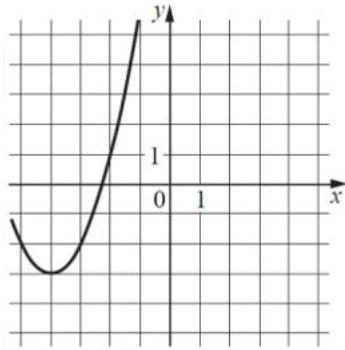
**8** Зависимость температуры (в градусах Кельвина) от времени для нагревательного элемента некоторого прибора была получена экспериментально. На исследуемом интервале температура вычисляется по формуле  $T(t) = T_0 + bt + at^2$ , где  $t$  – время в минутах,  $T_0 = 1300$  К,  $a = -\frac{14}{3}$  К/мин<sup>2</sup>,  $b = 98$  К/мин. Известно, что при температуре нагревателя свыше 1720 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключить. Определите, через какое наибольшее время после начала работы нужно отключить прибор. Ответ выразите в минутах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**9** Два велосипедиста одновременно отправились в 140-километровый пробег. Первый ехал со скоростью, на 4 км/ч большей, чем скорость второго, и прибыл к финишу на 4 часа раньше второго. Найти скорость велосипедиста, пришедшего к финишу первым. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10** На рисунке изображён график функции вида  $f(x) = ax^2 + bx + c$ , где числа  $a$ ,  $b$  и  $c$  – целые. Найдите значение  $f(-12)$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11** Найдите наибольшее значение функции

$$y = 10 \sin x - \frac{36x}{\pi} + 7 \text{ на отрезке } \left[-\frac{5\pi}{6}; 0\right].$$

Ответ: \_\_\_\_\_.

*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

$$(49^{\cos x})^{\sin x} = 7\sqrt{2}^{\cos x}.$$

- б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку

$$\left[\frac{5\pi}{2}; 4\pi\right].$$

- 13** Ребро куба  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  равно 6. Точки  $K$ ,  $L$  и  $M$  – центры граней  $ABCD$ ,  $AA_1 D_1 D$  и  $CC_1 D_1 D$  соответственно.

- а) Докажите, что  $B_1 KLM$  – правильная пирамида.  
б) Найдите объём  $B_1 KLM$ .

- 14** Решите неравенство

$$\frac{1}{\log_3 x + 4} + \frac{2}{\log_3(3x)} \cdot \left(\frac{2}{\log_3 x + 4} - 1\right) \leq 0.$$

- 15** В июле планируется взять кредит в банке на сумму 28 млн рублей на некоторый срок (целое число лет). 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 каждого года долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на июль предыдущего года.

Чему будет равна общая сумма выплат после полного погашения кредита, если наибольший годовой платёж составит 9 млн рублей?



**16** Боковые стороны  $AB$  и  $AC$  равнобедренного треугольника  $ABC$  вдвое больше основания  $BC$ . На боковых сторонах  $AB$  и  $AC$  отложены отрезки  $AP$  и  $CQ$  соответственно, равные четверти этих сторон.

- а) Докажите, что средняя линия треугольника, параллельная его основанию, делится прямой  $PQ$  в отношении 1:3.  
б) Найдите длину отрезка прямой  $PQ$ , заключенного внутри вписанной окружности треугольника  $ABC$ , если  $BC = 4\sqrt{19}$ .

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

$$\left(x + \frac{1}{x-a}\right)^2 - (a+9)\left(x + \frac{1}{x-a}\right) + 2a(9-a) = 0$$

имеет ровно 4 решения.

**18** На доске написаны числа  $1, 2, 3, \dots, 30$ . За один ход разрешается стереть произвольные три числа, сумма которых меньше 35 и отлична от каждой из сумм троек чисел, стёртых на предыдущих ходах.

- а) Приведите пример последовательных 5 ходов.  
б) Можно ли сделать 10 ходов?  
в) Какое наибольшее число ходов можно сделать?

*Проверьте, чтобы каждый ответ был записан рядом с номером соответствующего задания.*

**Система оценивания экзаменационной работы по математике  
(профильный уровень)**

Правильное выполнение каждого из заданий 1–11 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа.

Номер задания	Правильный ответ
1	99
2	74
3	0,3
4	0,125
5	-25
6	-0,96
7	1
8	6
9	14
10	61
11	32
12	а) $\frac{\pi}{2} + \pi n, \frac{\pi}{4} + 2\pi n, \frac{3\pi}{4} + 2\pi n; n \in Z$ б) $\frac{5\pi}{2}; \frac{7\pi}{2}; \frac{11\pi}{4}$
13	18
14	$\left(\frac{1}{81}; \frac{1}{27}\right] \cup \left(\frac{1}{3}; +\infty\right)$
15	80,5 млн
16	3
17	$(-\infty; -2) \cup (2; 3) \cup (3; 3,5) \cup (5,5; +\infty)$
18	а) привели б) нет в) 6

**Решения и критерии оценивания выполнения заданий  
с развёрнутым ответом**

Количество баллов, выставленных за выполнение заданий 12–18, зависит от полноты решения и правильности ответа.

Общие требования к выполнению заданий с развёрнутым ответом: решение должно быть математически грамотным, полным, все возможные случаи должны быть рассмотрены. **Методы решения, формы его записи и формы записи ответа могут быть разными. За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное количество баллов. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов.**

**Эксперты проверяют только математическое содержание представленного решения, а особенности записи не учитывают.**

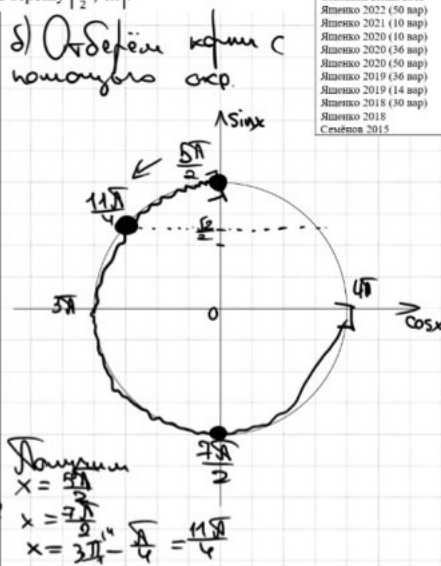
При выполнении задания могут использоваться без доказательства и ссылок любые математические факты, содержащиеся в учебниках и учебных пособиях, входящих в Федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ среднего общего образования.

12 а) Решите уравнение

$$(49 \cos x) \sin x = 7\sqrt{2} \cos x.$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $[\frac{5\pi}{2}; 4\pi]$ .

$$\begin{aligned} \text{а) } ((7^2) \cos x) \sin x &= 7\sqrt{2} \cos x \\ 7 \cdot 2 \cos x \cdot \sin x &= 7\sqrt{2} \cos x \\ 2 \cos x \cdot \sin x - \sqrt{2} \cos x &= 0 \\ \cos x \cdot (2 \sin x - \sqrt{2}) &= 0 \\ \cos x = 0 & \quad 2 \sin x - \sqrt{2} = 0 \\ x = \frac{\pi}{2} + \pi n & \quad \sin x = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ x = \frac{\pi}{4} + \pi n & \quad x = \frac{3\pi}{4} + 2\pi n, \text{ и т.д.} \end{aligned}$$



Источники:

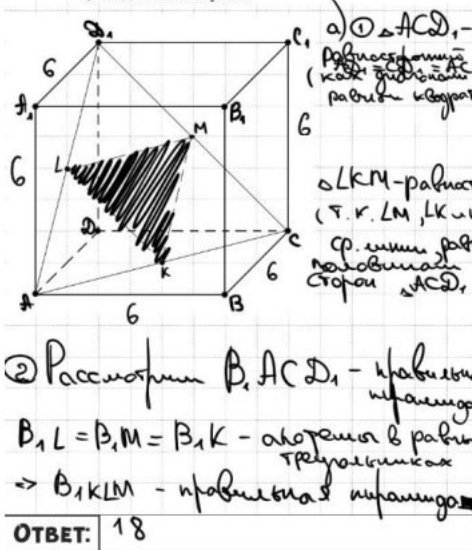
- ФИПИ (старый банк)
- ФИПИ (новый банк)
- Основная волна 2013
- Ященко 2022 (50 вар)
- Ященко 2021 (10 вар)
- Ященко 2020 (10 вар)
- Ященко 2020 (36 вар)
- Ященко 2020 (50 вар)
- Ященко 2019 (36 вар)
- Ященко 2019 (14 вар)
- Ященко 2018 (30 вар)
- Ященко 2018
- Сезонов 2015

ОТВЕТ: а)  $\frac{\pi}{2} + \pi n, \frac{\pi}{4} + \pi n, \frac{3\pi}{4} + 2\pi n, \dots$   
 б)  $\frac{5\pi}{2}, \frac{7\pi}{2}, \frac{11\pi}{4}$

13

Ребро куба  $ABCDA_1B_1C_1D_1$  равно 6. Точки  $K, L$  и  $M$  – центры граней  $ABCD, AA_1D_1D$  и  $CC_1D_1D$  соответственно.

- а) Докажите, что  $B_1KLM$  – правильная пирамида.
- б) Найдите объем  $B_1KLM$ .



Источники:

- Основная волна 2017

ОТВЕТ: 18

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получены верные ответы в обоих пунктах	2
Обоснованно получен верный ответ в пункте а ИЛИ получены неверные ответы из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения обоих пунктов: пункта а и пункта б	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

Содержание критерия	Баллы
Имеется верное доказательство утверждения пункта а, и обоснованно получен верный ответ в пункте б	3
Получен обоснованный ответ в пункте б ИЛИ имеется верное доказательство утверждения пункта а, и при обоснованном решении пункта б получен неверный ответ из-за арифметической ошибки	2
Имеется верное доказательство утверждения пункта а, ИЛИ при обоснованном решении пункта б получен неверный ответ из-за арифметической ошибки, ИЛИ обоснованно получен верный ответ в пункте б с использованием утверждения пункта а, при этом пункт а не выполнен	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, приведённых выше	0
Максимальный балл	3

**14** Решите неравенство  $\frac{1}{\log_3 x + 4} + \frac{2}{\log_3(3x)} \cdot \left(\frac{2}{\log_3 x + 4} - 1\right) \leq 0$ .

**Источники:**  
Досрочная волна 2021

Пусть  $\log_3 x = t$

$$\frac{1}{t+4} + \frac{2}{t+1} \cdot \left(\frac{2}{t+4} - 1\right) \leq 0$$

$$\frac{1}{t+4} + \frac{2}{t+1} \cdot \frac{2-t-4}{t+4} \leq 0$$

$$\frac{1}{t+4} + \frac{-2t-4}{(t+1)(t+4)} \leq 0$$

$$\frac{t+1-2t-4}{(t+1)(t+4)} \leq 0$$

$$\frac{-t-3}{(t+1)(t+4)} \leq 0$$

$-4 < t \leq -3$   
 $t > -1$

$$\log_{\frac{1}{81}} \log_3 x \leq \log_{\frac{1}{27}} \log_3 x$$

$$\log_3 x > \log_3 \frac{1}{3}$$

$$\frac{1}{81} < x \leq \frac{1}{27} \quad x > \frac{1}{3}$$

**ОТВЕТ:**  $\left(\frac{1}{81}; \frac{1}{27}\right] \cup \left(\frac{1}{3}; +\infty\right)$

**15** В июле планируется взять кредит в банке на сумму 28 млн рублей на некоторый срок (целое число лет). 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 каждого года долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на июль предыдущего года.

Чему будет равна общая сумма выплат после полного погашения кредита, если наибольший годовой платёж составит 9 млн рублей?

**Источники:**  
ФИПИ (старый банк)  
ФИПИ (новый банк)  
Основная волна 2019  
Основная волна 2017  
Материалы для экспертов ЕГЭ

Пусть  $n$  - срок кредита  
март - месяц платежа

Выплата ср. арифм. профессия  
 $7 + \frac{28}{n}$  - конб. платёж

Дата	Сумма долга	$n$
1	28	2
1	28 · 1,25 = 35 млн	3
1	35 - 28 = 7	4
2	35 · 1,25 = 43,75	5
2	43,75 - 28 = 15,75	6
3	43,75 · 1,25 = 54,6875	7
3	54,6875 - 28 = 26,6875	8
...	...	...

**ОТВЕТ:** 80,5 млн

$7 + \frac{28}{n} = 9$   
 $n = 14$   
 $C. B. = \frac{7 + \frac{28}{n} + \frac{35}{n}}{2} \cdot 7$   
 $49 + \frac{63}{14} \cdot 7 = 80,5_{млн}$

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Обоснованно получен ответ, отличающийся от верного исключением / включением граничных точек ИЛИ получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

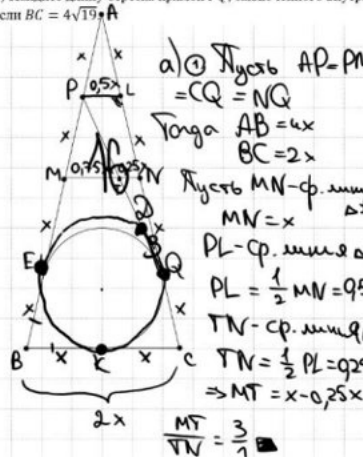
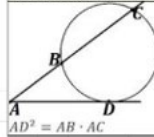
Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Верно построена математическая модель	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

**16** Боковые стороны  $AB$  и  $AC$  равнобедренного треугольника  $ABC$  вдвое больше основания  $BC$ . На боковых сторонах  $AB$  и  $AC$  отложены отрезки  $AP$  и  $CQ$  соответственно, равные четверти этих сторон.

- а) Докажите, что средняя линия треугольника, параллельная его основанию, делится прямой  $PQ$  в отношении 1:3.  
 б) Найдите длину отрезка прямой  $PQ$ , заключенного внутри вписанной окружности треугольника  $ABC$ , если  $BC = 4\sqrt{19}$ .

**Источники:**

Основания вступ 2018  
КАСАТЕЛЬНАЯ И СЕКУЩАЯ



а) Пусть  $AP = PM = CQ = NQ$   
 Тогда  $AB = 4x$   
 $BC = 2x$   
 Пусть  $MN$  - ср. линия  $\triangle ABC$   
 $MN = x$   
 $PL$  - ср. линия  $\triangle AMN$   
 $PL = \frac{1}{2} MN = 0,5x$   
 $TN$  - ср. линия  $\triangle PIQ$   
 $TN = \frac{1}{2} PL = 0,25x$   
 $\Rightarrow MT = x - 0,25x = 0,75x$   
 $\frac{MT}{TN} = \frac{3}{1}$

б) Вспомогат. окр-ть касается  $BC$  в середине, т.е. в точке  $K$   
 $CQ = KC = x$   
 $BK = BE = x$   
 $E$  и  $Q$  - точки касания  
 Пусть  $AP = PM = CQ = NQ = x$   
 $BC = 2x = 4\sqrt{19}$   
 $x = 2\sqrt{19}$   
 Пусть  $AP = PM = CQ = NQ = x$   
 $BC = 2x = 4\sqrt{19}$   
 $x = 2\sqrt{19}$   
 $PE^2 = PK \cdot PQ = (4\sqrt{19})^2 = PK \cdot 19$   
 $PK = 16$   
 $PE = 4\sqrt{16} = 16$   
 $\cos \angle ALP = \frac{0,25x}{x} = \frac{1}{4}$   
 $\cos \angle PLQ = -\frac{1}{4}$   
 $PQ = \sqrt{0,25x^2 + (2x)^2 + 2 \cdot 0,25x \cdot 2x \cdot \frac{1}{4}} = \sqrt{475}x$   
 $\frac{\sqrt{19}}{2} \cdot 2\sqrt{19} = 19$

ОТВЕТ: 3

$DQ = 19 - 16$

Содержание критерия	Баллы
Имеется верное доказательство утверждения пункта а, и обоснованно получен верный ответ в пункте б	3
Получен обоснованный ответ в пункте б ИЛИ имеется верное доказательство утверждения пункта а, и при обоснованном решении пункта б получен неверный ответ из-за арифметической ошибки	2
Имеется верное доказательство утверждения пункта а, ИЛИ при обоснованном решении пункта б получен неверный ответ из-за арифметической ошибки, ИЛИ обоснованно получен верный ответ в пункте б с использованием утверждения пункта а, при этом пункт а не выполнен	1

Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	3

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

$$\left(x + \frac{1}{x-a}\right)^2 - (a+9)\left(x + \frac{1}{x-a}\right) + 2a(9-a) = 0$$

имеет ровно 4 решения.  
 Пусть  $\left(x + \frac{1}{x-a}\right) = t$   
 $t^2 - (a+9)t + 2a(9-a) = 0$   
 $\begin{cases} t_1 + t_2 = a+9 = 2a + 9 - a \\ t_1 \cdot t_2 = 2a(9-a) \end{cases}$   
 $t_1 = 2a$        $t_2 = 9-a$   
 $\begin{cases} x + \frac{1}{x-a} = 2a \\ x + \frac{1}{x-a} = 9-a \end{cases}$   
 $\begin{cases} x^2 - 3ax + 2a^2 + 1 = 0 \\ x^2 - 9x - a^2 + 9a + 1 = 0 \end{cases}$

**Источники:**

Основания вступ (Рязань) 2014

1 случай  
 когда два уравнения совпадают в одном  
 $2a = 9 - a$   
 $3a = 9$   
 $a = 3$   
 При  $a = 3$   $x^2 - 9x + 19 = 0$   
 Это ур-е имеет два корня  
 $\Rightarrow a \neq 3$   
 2 случая  
 у нас два разн-х ур-я

ОТВЕТ:  $(-\infty; -2) \cup (2; 3) \cup (3,35) \cup (5,5; +\infty)$

1)  $D_1 > 0$   
 $(-3a)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (2a^2 + 1) > 0$   
 $a^2 - 4 > 0$   
 $a < -2$  или  $a > 2$

2)  $D_2 > 0$   
 $81 - 4 \cdot (-a^2 + 9a + 1) > 0$   
 $4a^2 - 36a + 77 > 0$   
 $D = 1296 - 1232 = 64$   
 $a = \frac{36 \pm 8}{8}$   
 $a = 3,5$  или  $a = 5,5$

Найдем пересечение:  
 $x^2 - 3ax + 2a^2 + 1 = x^2 - 9x - a^2 + 9a + 1$   
 $3a^2 - 3ax + 9x - 9a = 0$   
 $a(a-x) - 3(a-x) = 0$   
 $(a-3)(a-x) = 0$   
 $a = 3$   
 $a = x$



Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	4
С помощью верного рассуждения получено множество значений $a$ , отличающееся от искомого конечным числом точек	3
С помощью верного рассуждения получены все граничные точки искомого множества значений $a$	2
Верно получена хотя бы одна граничная точка искомого множества значений $a$	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	4

**18** На доске написаны числа 1, 2, 3, ..., 30. За один ход разрешается стереть произвольные три числа, сумма которых меньше 35 и отлична от каждой из сумм троек чисел, стёртых на предыдущих ходах.

**Источники:**  
 ЕГЭ (старый банк)  
 ЕГЭ (новый банк)  
 Открытый банк 2016

а) Приведите пример последовательных 5 ходов.  
 б) Можно ли сделать 10 ходов?  
 в) Какое наибольшее число ходов можно сделать?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

а)  $\begin{matrix} 34 & & 1 & 2 & 21 \\ 33 & & 2 & 11 & 20 \\ 32 & & 3 & 10 & 19 \\ 31 & & 4 & 9 & 18 \\ 30 & & 5 & 8 & 17 \end{matrix}$

б) За 10 ходов будет стёрто все, т.е.  $\frac{1+30}{2} \cdot 30 = 465$

в) Стёрто 6 ход 6 + 13  
 Можно ли сделать 7 ходов?

1)  $\begin{matrix} 34 & 33 & 32 & 31 & 30 & 29 & 28 \end{matrix}$   
 max возможные тройки за 7 ходов  
 $\frac{34+28}{2} \cdot 7 = 217$   
 $\Rightarrow$  стёрто 7 троек  $\leq 217$

2) Стёрто 21 число  
 $\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 & 13 & 14 & 15 & 16 & 17 & 18 & 19 & 20 & 21 \end{matrix}$   
 min возможные стёртое число  
 $\frac{1+21}{2} \cdot 21 = 231$   
 $\Rightarrow$  стёрто 7 троек  $\geq 231$   
 Получаем  $231 \leq$  стёрто 7 троек  $\leq 217$   
 что невозможно, т.е. 7 и более ходов быть не может

**ОТВЕТ:** б) нет  
 в) 6

Содержание критерия	Баллы
Верно получены все перечисленные (см. критерий на 1 балл) результаты	4
Верно получены три из перечисленных (см. критерий на 1 балл) результатов	3

Верно получены два из перечисленных (см. критерий на 1 балл) результатов	2
Верно получен один из следующих результатов: – обоснованное решение пункта $a$ ; – обоснованное решение пункта $b$ ; – искомая оценка в пункте $b$ ; – пример в пункте $b$ , обеспечивающий точность предыдущей оценки	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	4

В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования (приказ Минпросвещения России и Рособнадзора от 07.11.2018 № 190/1512, зарегистрирован Минюстом России 10.12.2018 № 52952)

«82. <...> По результатам первой и второй проверок эксперты независимо друг от друга выставляют баллы за каждый ответ на задания экзаменационной работы ЕГЭ с развернутым ответом. <...>

В случае существенного расхождения в баллах, выставленных двумя экспертами, назначается третья проверка. Существенное расхождение в баллах определено в критериях оценивания по соответствующему учебному предмету.

Эксперту, осуществляющему третью проверку, предоставляется информация о баллах, выставленных экспертами, ранее проверявшими экзаменационную работу».

Существенными считаются следующие расхождения:

1. Расхождение между баллами, выставленными двумя экспертами за выполнение любого из заданий 12–18, составляет 2 или более балла. В этом случае третий эксперт проверяет только те ответы на задания, которые были оценены со столь существенным расхождением.

2. Расхождение между суммами баллов, выставленными двумя экспертами за выполнение заданий 12–18, составляет 3 или более балла. В этом случае третий эксперт проверяет ответы на все задания работы.

3. Расхождение в результатах оценивания двумя экспертами ответа на одно из заданий 12–18 заключается в том, что один эксперт указал на отсутствие ответа на задание, а другой выставил за выполнение этого задания ненулевой балл. В этом случае третий эксперт проверяет только ответы на задания, которые были оценены со столь существенным расхождением. Ситуации, в которых один эксперт указал на отсутствие

ответа в экзаменационной работе, а второй эксперт выставил нулевой балл за выполнение этого задания, не являются ситуациями существенного расхождения в оценивании.

