

**Единый государственный экзамен
по МАТЕМАТИКЕ
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.

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

Желаем успеха!

Справочные материалы

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

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

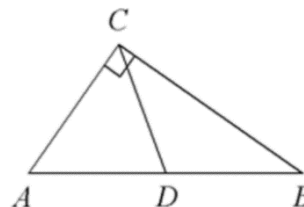
$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cdot \cos \beta + \cos \alpha \cdot \sin \beta$$

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

Часть 1

Ответом к заданиям 1–12 является целое число или конечная десятичная дробь. Во всех заданиях числа предполагаются действительными, если отдельно не указано иное. 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.

- 1** В треугольнике ABC CD — медиана, угол C равен 90° , угол B равен 35° . Найдите угол ACD . Ответ дайте в градусах.

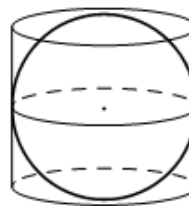


Ответ: _____.

- 2** Длины векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ равны 3 и 7, а угол между ними равен 60° . Найдите скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

Ответ: _____.

- 3** Цилиндр описан около шара. Объём шара равен 50. Найдите объём цилиндра.



Ответ: _____.



- 4 На конференцию приехали 2 учёных из Дании, 7 из Польши и 3 из Венгрии. Каждый из них делает на конференции один доклад. Порядок докладов определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что четвёртым окажется доклад учёного из Венгрии.

Ответ: _____.

- 5 Автоматическая линия изготавливает батарейки. Вероятность того, что готовая батарейка неисправна, равна 0,01. Перед упаковкой каждая батарейка проходит систему контроля качества. Вероятность того, что система забракует неисправную батарейку, равна 0,96. Вероятность того, что система по ошибке забракует исправную батарейку, равна 0,06. Найдите вероятность того, что случайно выбранная изготовленная батарейка будет забракована системой контроля.

Ответ: _____.

- 6 Найдите корень уравнения

$$(x + 3)^9 = 512.$$

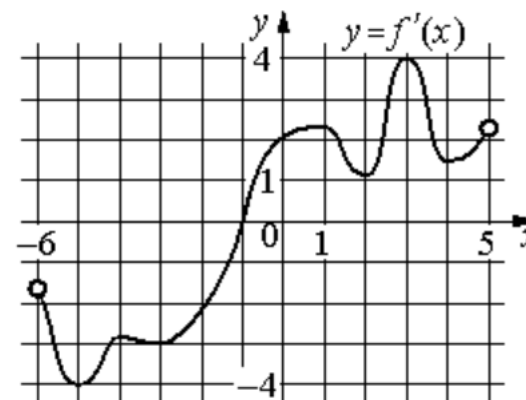
Ответ: _____.

- 7 Найдите значение выражения

$$\frac{\log_2 729}{\log_2 9}.$$

Ответ: _____.

- 8 На рисунке изображен график $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-6; 5)$. В какой точке отрезка $[-5; -1]$ функция $f(x)$ принимает наибольшее значение?



Ответ: _____.

- 9 В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплён кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нём, выраженная в метрах, меняется по закону

$$H(t) = at^2 + bt + H_0, \text{ где } H_0 = 3 \text{ м — начальный уровень воды, } a = \frac{1}{768} \text{ м/мин}^2 \text{ и } b = -\frac{1}{8} \text{ м/мин — постоянные, } t — \text{ время в минутах, прошедшее с момента открытия крана. В течение какого времени вода будет вытекать из бака? Ответ приведите в минутах.}$$

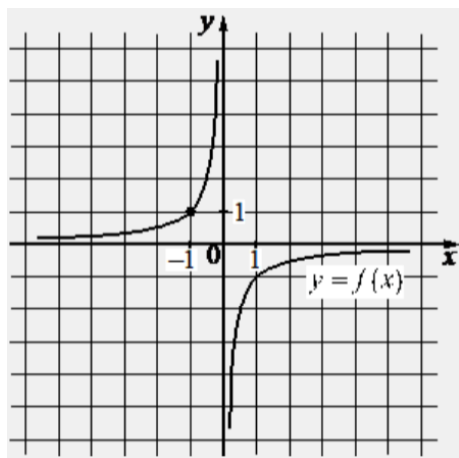
Ответ: _____.

- 10 Два мотоциклиста стартуют одновременно в одном направлении из двух диаметрально противоположных точек круговой трассы, длина которой равна 22 км. Через сколько минут мотоциклисты поравняются в первый раз, если скорость одного из них на 20 км/ч больше скорости другого?

Ответ: _____.



- 11 На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \frac{k}{x}$. Найдите значение $f(10)$.



Ответ: _____.

- 12 Найдите наибольшее значение функции $y = 33x - 30 \sin x + 29$ на отрезке $[-\frac{\pi}{2}; 0]$.

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 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

$$\cos^2(\pi - x) - \sin\left(x + \frac{3\pi}{2}\right) = 0.$$

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

- 14 Основанием прямой треугольной призмы $ABCA_1B_1C_1$ является прямоугольный треугольник ABC с прямым углом C . Диагонали боковых граней AA_1B_1B и BB_1C_1C равны 15 и 9 соответственно, $AB = 13$.

- а) Докажите, что треугольник BA_1C_1 прямоугольный.
б) Найдите объём пирамиды AA_1C_1B .

- 15 Решите неравенство

$$\lg^4 x - 4\lg^3 x + 5\lg^2 x - 2\lg x \geq 0.$$

- 16 В июле 2020 года планируется взять кредит в банке на четыре года в размере S млн рублей, где S — целое число. Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг увеличивается на 25% по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить часть долга;
- в июле каждого года долг должен составлять часть кредита в соответствии со следующей таблицей.

Месяц и год	Июль 2020	Июль 2021	Июль 2022	Июль 2023	Июль 2024
Долг (в млн рублей)	S	$0,8S$	$0,6S$	$0,4S$	0

Найдите наибольшее значение S , при котором общая сумма выплат будет меньше 50 млн рублей.





17 В прямоугольную трапецию $ABCD$ с прямым углом при вершине A и острым углом при вершине D вписана окружность с центром O . Прямая DO пересекает сторону AB в точке M , а прямая CO пересекает сторону AD в точке K .

- а) Докажите, что $\angle AMO = \angle DKO$.
б) Найдите площадь треугольника AOM , если $BC = 10$ и $AD = 15$.

18 Найдите все значения a , при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} (xy - x + 8) \cdot \sqrt{y - x + 8} = 0, \\ y = ax - 7 \end{cases}$$

имеет ровно два различных решения.

19 Все члены конечной последовательности являются натуральными числами. Каждый член этой последовательности, начиная со второго, либо в 13 раз больше, либо в 13 раз меньше предыдущего. Сумма всех членов последовательности равна 3345.

- а) Может ли последовательность состоять из двух членов?
б) Может ли последовательность состоять из трёх членов?
в) Какое наибольшее количество членов может быть в последовательности?

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



Система оценивания экзаменационной работы по математике (профильный уровень)

Правильное выполнение каждого из заданий 1–12 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	55
2	10,5
3	75
4	0,25
5	0,069
6	-1
7	3
8	-5
9	48
10	33
11	-0,1
12	29
13	а) $\frac{\pi}{2} + \pi n, \pi + 2\pi n; n \in \mathbb{Z}$ б) $\frac{5\pi}{2}; 3\pi; \frac{7\pi}{2}$
14	$20\sqrt{14}$
15	$(0; 1] \cup \{10\} \cup [100; +\infty)$
16	29
17	30
18	$(-\infty; 0) \cup \left(0; \frac{7}{8}\right] \cup \{1\} \cup \{2\}$
19	а) нет б) да в) 477

Решения и критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом

Количество баллов, выставленных за выполнение заданий 13–19, 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, входящих в федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ среднего общего образования.



13 а) Решите уравнение

$$\cos^2(\pi - x) - \sin\left(x + \frac{3\pi}{2}\right) = 0.$$

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

$$\alpha) \cos^2 x + \cos x = 0$$

$$\cos x \cdot (\cos x + 1) = 0$$

$$\cos x = 0$$

$$x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$$

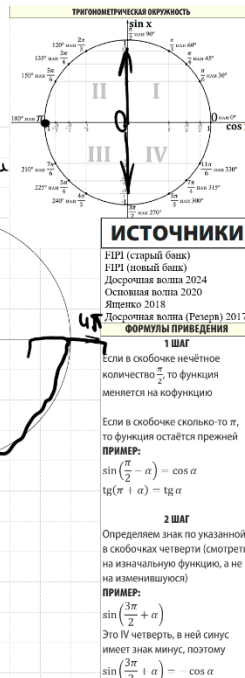
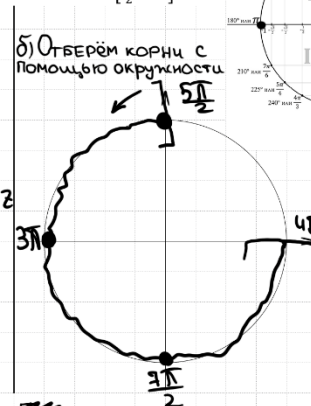
$$\cos x = -1$$

$$x = \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$$

$$\text{Ответ: а) } \frac{\pi}{2} + \pi n, \pi + 2\pi n; n \in \mathbb{Z}$$

$$\delta) \frac{5\pi}{2}, 3\pi, \frac{7\pi}{2}.$$

б) Отберём корни с помощью окружности



ИСТОЧНИКИ
ЕГЭ (старый базис)
ЕГЭ (новый базис)
Досрочная волна 2024
Основная волна 2020
Всероссийский конкурс
Досрочная волна (Резерв) 2017
ФОРМУЛЫ ПРИВЕДЕНИЯ

1 ШАГ
Если в скобке нечётное количество $\frac{\pi}{2}$, то функция меняется на кофункцию

Если в скобке сколько-то π , то функция остаётся прежней
ПРИМЕР:
 $\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \cos \alpha$
 $\tan(\pi + \alpha) = \tan \alpha$

2 ШАГ
Определим знак по указанной в скобках четверти (смотреть на исходную функцию, а не на изменённую)
ПРИМЕР:
 $\sin\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)$
Это IV четверть, в ней синус имеет знак минус, поэтому
 $\sin\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) = -\cos \alpha$

14

Основанием прямой треугольной призмы $ABC A_1 B_1 C_1$ является прямоугольный треугольник ABC с прямым углом C . Диагонали боковых граней $AA_1 B_1 B$ и $BB_1 C_1 C$ равны 15 и 9 соответственно, $AB = 13$.

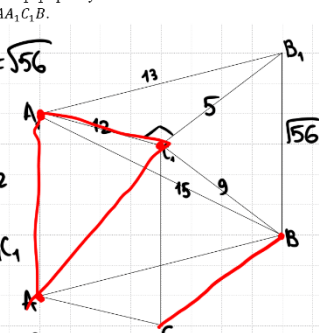
а) Докажите, что треугольник $BA_1 C_1$ прямоугольный.
б) Найдите объём пирамиды $AA_1 C_1 B$.

$$\alpha) BB_1 = \sqrt{A_1 B^2 - A_1 B_1^2} = \sqrt{56}$$

$$B_1 C_1 = \sqrt{BC^2 - BB_1^2} = 5$$

$$A_1 C_1 = \sqrt{A_1 B_1^2 - B_1 C_1^2} = 12$$

Заметим, что в $\triangle BA_1 C_1$
выш. т. гипот.
 $13^2 = 12^2 + 5^2$
значит $\angle BC_1 A_1 = 90^\circ$
 $\triangle BA_1 C_1$ - прямоугольный.



Ответ: $20\sqrt{14}$

$$\delta) V_{\text{нпр.}} = \frac{1}{3} \cdot S_{\triangle BA_1 C_1} \cdot BC$$

$$\frac{1}{3} \cdot \frac{12 \cdot \sqrt{56}}{2} \cdot 5 = 20\sqrt{14}$$

ИСТОЧНИКИ
Горин #14 2019
Основная волна 2017

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



15 Решите неравенство
 $\lg^2 x - 4\lg^3 x + 5\lg^2 x - 2\lg x \geq 0$.

ИСТОЧНИКИ
 Основная волна 2015
 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЛОГАРИФМА
 Если $\log_a b = c$, то $a^c = b$

Пусть $\lg x = t$
 $t^4 - 4t^3 + 5t^2 - 2t \geq 0$
 $t \cdot (t^3 - 4t^2 + 5t - 2) \geq 0$
 Заметим, что при $t=1$ выражение в скобке др. в ноль

$$\begin{array}{r} t^3 - 4t^2 + 5t - 2 \quad | \quad t-1 \\ \underline{t^3 - t^2} \\ -3t^2 + 5t - 2 \\ \underline{-3t^2 + 3t} \\ 2t - 2 \\ \underline{2t - 2} \\ 0 \end{array}$$

Получаем
 $t \cdot (t-1) \cdot (t^2 - 3t + 2) \geq 0$



$$\begin{cases} t \leq 0 \\ t = 1 \\ t \geq 2 \end{cases}$$

$$\lg x \leq 0$$

$$\lg x \leq \lg 1$$

$$0 \leq x \leq 1$$

$$\lg x = 1$$

$$\lg x = \lg 10$$

$$x = 10$$

$$\lg x \geq 2$$

$$\lg x \geq \lg 100$$

$$x \geq 100$$

Ответ: $(0; 1] \cup \{10\} \cup [100; +\infty)$

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Обоснованно получен ответ, отличающийся от верного исключением / включением граничных точек ИЛИ	1

получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения	0
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

16 В июле 2020 года планируется взять кредит в банке на четыре года в размере S млн рублей, где S — целое число. Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг увеличивается на 25% по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить часть долга;
- в июле каждого года долг должен составлять часть кредита в соответствии со следующей таблицей.

Месяц и год	Июль 2020	Июль 2021	Июль 2022	Июль 2023	Июль 2024
Долг (в млн рублей)	S	0,8S	0,6S	0,4S	0

Найдите наибольшее значение S , при котором общая сумма выплат будет меньше 50 млн рублей.

ИСТОЧНИКИ
 ГРП (старый банк)
 ГРП (новый банк)
 Основная волна (Резерв) 2024
 Досрочная волна (Резерв) 2024
 Основная волна (Резерв) 2023
 Досрочная волна 2019
 Основная волна (Резерв) 2018
 Ященко 2018
 Основная волна 2016

Пусть $\text{лет} - \text{месяц}$
 Дата Сумма долга
 и 20 S
 и 21 $1,25 \cdot S$
 и 22 $0,8 \cdot S$
 и 23 $0,6 \cdot S$
 и 24 0
 Ответ: 29.

О.С.В. < 50
 $0,45 \cdot S + 0,4S + 0,35S + 0,5S < 50$
 $1,7S < 50 \quad | : \frac{17}{10}$
 $S < \frac{500}{17}$
 $S < 29 \frac{7}{17}$
 $S_{\text{наиб. цел.}} = 29$

500 $| \frac{17}{29}$
 34
 160
 152
 7

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



17

В прямоугольную трапецию $ABCD$ с прямым углом при вершине A и острым углом при вершине D вписана окружность с центром O . Прямая DO пересекает сторону AB в точке M , а прямая CO пересекает сторону AD в точке K .

а) Докажите, что $\angle AMO = \angle DKO$.

б) Найдите площадь треугольника AOM , если $BC = 10$ и $AD = 15$.

а) ① CO и DO — биссектрисы (по св-ву ст. кас. пр. в. углов).
Тогда $\angle COD = 90^\circ$ (т.к. $\angle C + \angle D = 90^\circ$ (смен.)).

② $\triangle KOD$:
 $\angle OKD = \alpha$

Тогда $\angle KOD = 180 - 90 - \alpha = 90 - \alpha$

$\triangle AMO$:
 $\angle AMO = 180 - 90 - (90 - \alpha) = \alpha$
 $\angle AMO = \alpha = \angle OKD$

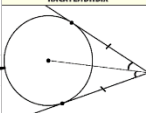
б) ① $S_{AOM} = \frac{1}{2} \cdot AM \cdot r$
Найдём r
 $\triangle COD$:
 $r^2 = (10-r)(15-r)$
 $r^2 = 150 - 10r - 15r + r^2$
 $25r = 150$
 $r = 6$

② Найдём AM :
 $\triangle AMO \sim \triangle OKD$ (по 2 углам)
 $\frac{AM}{r} = \frac{15}{15-r}$
 $AM = \frac{15r}{15-r} = \frac{15 \cdot 6}{15-6} = \frac{90}{9} = 10$
 $S = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 6 = 30$
Отв.: 30.

ИСТОЧНИКИ

Основная волна 2017

СВОЙСТВО ОТРЕЗКОВ КАСАТЕЛЬНЫХ



Отрезки касательных к окружности, проведённые из одной точки, равны, и составляют равные углы с прямой, проходящей через эту точку и центр окружности.

СУММА УГЛОВ ТРЕУГОЛЬНИКА

180°

ВЕРТИКАЛЬНЫЕ УГЛЫ

Равны

НАКРЕСТ ЛЕЖАЩИЕ УГЛЫ

Если внутренние накрест лежащие углы равны, то прямые параллельны (признак параллельности прямых)

ВТОРОЙ ПРИЗНАК РАВЕНСТВА

По стороне и двум прилежащим к ней углам

ВЫСОТА В ПРЯМОУГОЛЬНОМ ТРЕУГОЛЬНИКЕ

 $h^2 = de$

ПЛОЩАДЬ ТРЕУГОЛЬНИКА

 $S = pr$ p — полупериметр

имеется верное доказательство утверждения пункта a , и при обоснованном решении пункта b получен неверный ответ из-за арифметической ошибки

Имеется верное доказательство утверждения пункта a , ИЛИ при обоснованном решении пункта b получен неверный ответ из-за арифметической ошибки, ИЛИ обоснованно получен верный ответ в пункте b с использованием утверждения пункта a , при этом пункт a не выполнен

Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше

Максимальный балл

Содержание критерия	Баллы
Имеется верное доказательство утверждения пункта a , и обоснованно получен верный ответ в пункте b	3
Получен обоснованный ответ в пункте b ИЛИ	2





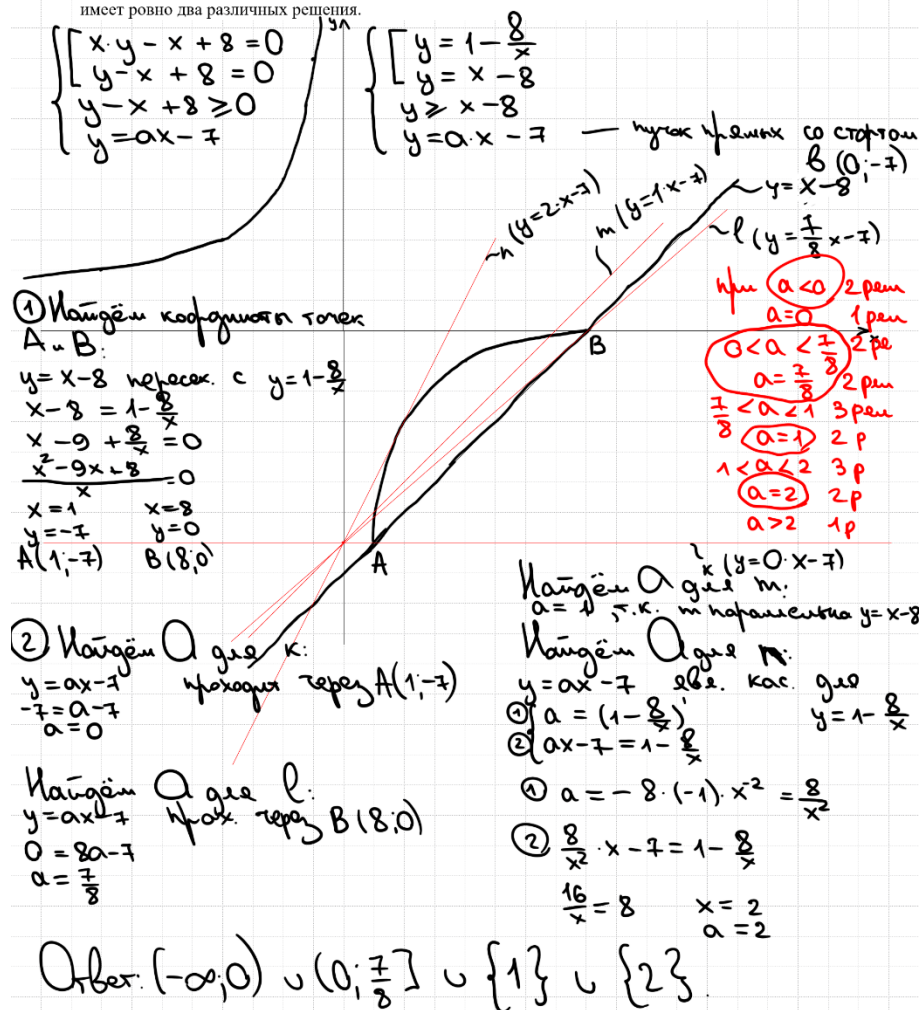
18 Найдите все значения a , при каждом из которых система уравнений

$$\begin{cases} (xy - x + 8) \cdot \sqrt{y - x + 8} = 0, \\ y = ax - 7 \end{cases}$$

имеет ровно два различных решения.

ИСТОЧНИКИ

Основная волна 2023



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
Максимальный балл	4

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	4
С помощью верного рассуждения получено множество значений a , отличающееся от искомого конечным числом точек	3

19 Все члены конечной последовательности являются натуральными числами. Каждый член этой последовательности, начиная со второго, либо в 13 раз больше, либо в 13 раз меньше предыдущего. Сумма всех членов последовательности равна 3345.

ИСТОЧНИКИ
 ТИП (старый банк)
 Ященко 2022 (36 вар)
 Ященко 2021 (36 вар)
 Ященко 2020 (36 вар)
 Ященко 2019 (36 вар)
 Ященко 2018 (10 вар)
 Ященко 2018 (30 вар)

а) Может ли последовательность состоять из двух членов?
 б) Может ли последовательность состоять из трёх членов?
 в) Каково наибольшее количество членов может быть в последовательности?

1 вариант
 а) $x + 13x = 3345$
 $14x = 3345$
 $x = \frac{3345}{14} \notin \mathbb{N}$
2 вариант
 $x + \frac{1}{13}x = 3345$
 $\frac{14}{13}x = 3345$
 $x = \frac{3345 \cdot 13}{14} \notin \mathbb{N}$
 Ответ: а) нет.

б) $x + 13x + x = 3345$
 $15x = 3345$
 $x = 223$
 $223 + 2899 + 223 = 3345$
 Ответ: б) да.

в) **1 вариант**
 $1 + 13 + 1 + 13 + \dots + 1 = 3345$
 $n \cdot 14 + 1 = 3345$, где n — кол-во членов 1 и 13
 $n \cdot 14 = 3344$
 $n = \frac{3344}{14} = \frac{836}{3.5} \notin \mathbb{N}$

2 вариант
 $1 + 13 + 1 + 13 + \dots + 1 + 13 = 3345$
 $n \cdot 14 = 3345$
 $n \notin \mathbb{N}$

3 вариант
 $13 + 1 + 13 + 1 + \dots + 13 + 1 = 3345$
 $n \cdot 14 = 3345$
 $n \notin \mathbb{N}$

4 вариант
 $13 + 1 + 13 + 1 + \dots + 13 + 1 = 3345$
 $n \cdot 14 + 13 = 3345$
 $n \cdot 14 = 3332$
 $n = \frac{3332}{14} = \frac{833}{3.5} = 238 \text{ (нар)}$
 $238 \cdot 14 + 13 = 3345$
 Получаем 238 пар чисел 13, 1 и 13
 477 членов последовательности

Докажем, что 478 и более членов последовательности быть не может.
 Если в послед-ти 478 членов, то разобьем их на 239 пар
 первая пара: третий член пары и т.д.

Сумма двух членов пар-ты в каждой паре делится на 14 (т.к. это $1 + 13 + 1$)
 $\Rightarrow$ сумма двух членов пар-ты в каждой паре не менее 14.
 $\Rightarrow$ Сумма всех 478 членов пар-ты не менее $14 \cdot 239 = 3346$, т.е. больше
 чем 3345, что противоречит условию
 $\Rightarrow$ 477 — наибольшее кол-во членов пар-ты
 Ответ: в) 477.

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получены верные ответы в пунктах а, б и в	4
Обоснованно получен верный ответ в пункте в и обоснованно получен верный ответ в пункте а или б	3
Обоснованно получены верные ответы в пунктах а и б ИЛИ обоснованно получен верный ответ в пункте в	2
Обоснованно получен верный ответ в пункте а или б	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	4

В соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего общего образования (приказ Минпросвещения России и Рособрнадзора от 04.04.2023 № 233/552, зарегистрирован Минюстом России 15.05.2023 № 73314)

«81. Проверка экзаменационных работ включает в себя:

1) проверку и оценивание предметными комиссиями ответов на задания КИМ для проведения ЕГЭ с развёрнутым ответом <...>, в том числе устных ответов, в соответствии с критериями оценивания по соответствующему учебному предмету, разработка которых организуется Рособрнадзором <...>

По результатам первой и второй проверок эксперты независимо друг от друга выставляют первичные баллы за каждый ответ на задания КИМ для проведения ЕГЭ с развёрнутым ответом. <...>

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

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

Существенными считаются следующие расхождения:

1. Расхождение между баллами, выставленными двумя экспертами за выполнение любого из заданий 13–19, 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 13–19, 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 13–19 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.

