

**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

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

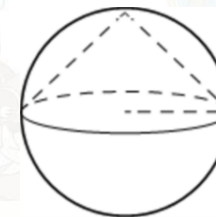
Ответом к заданиям 1–11 является целое число или конечная десятичная дробь. Запишите число в поле ответа в тексте работы, затем перенесите его в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждую цифру, знак «минус» и запятую пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерений писать не нужно.

Часть 1

- 1** Треугольник ABC вписан в окружность с центром O . Угол BAC равен 32° . Найдите угол BOC . Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.

- 2** Конус вписан в шар (см. рисунок). Радиус основания конуса равен радиусу шара. Объём конуса равен 47. Найдите объём шара.



Ответ: _____.



- 3 Из районного центра в деревню ежедневно ходит автобус. Вероятность того, что в понедельник в автобусе окажется меньше 21 пассажира, равна 0,93. Вероятность того, что окажется меньше 12 пассажиров, равна 0,49. Найдите вероятность того, что число пассажиров будет от 12 до 20.

Ответ: _____.

- 4 В городе 48% взрослого населения – мужчины. Пенсионеры составляют 12,6% взрослого населения, причём доля пенсионеров среди женщин равна 15%. Для социологического опроса выбран случайным образом мужчина, проживающий в этом городе. Найдите вероятность события «выбранный мужчина является пенсионером».

Ответ: _____.

- 5 Найдите корень уравнения

$$\left(\frac{1}{3}\right)^{5x-6} = 81.$$

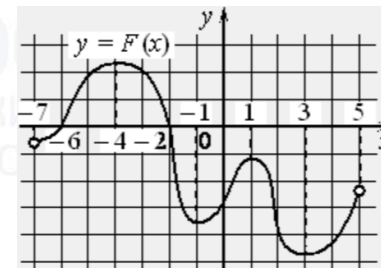
Ответ: _____.

- 6 Найдите значение выражения

$$20^{-3,9} \cdot 5^{2,9} \cdot 4^{-4,9}.$$

Ответ: _____.

- 7 На рисунке изображён график $y = F(x)$ одной из первообразных некоторой функции $f(x)$, определённой на интервале $(-7; 5)$. Пользуясь рисунком, определите количество решений уравнения $f(x) = 0$ на отрезке $[-5; 2]$.



Ответ: _____.

- 8 Небольшой мячик бросают под острым углом α к плоской горизонтальной поверхности земли. Максимальная высота полёта мячика H (в м) вычисляется по формуле $H = \frac{v_0^2}{4g}(1 - \cos \alpha)$, где $v_0 = 26$ м/с – начальная скорость мячика, а g – ускорение свободного падения (считайте $g = 10$ м/с²). При каком наименьшем значении угла α мячик пролетит над стеной высотой 7,45 м на расстоянии 1 м? Ответ дайте в градусах.

Ответ: _____.

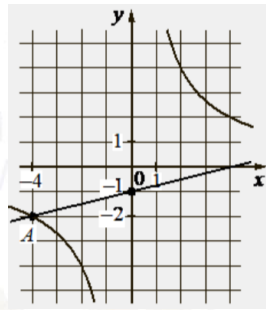
- 9 Моторная лодка прошла против течения реки 187 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 6 часов меньше. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения равна 3 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: _____.

vk.com/ege100ballov



- 10 На рисунке изображены графики функций видов $f(x) = \frac{k}{x}$ и $g(x) = ax + b$, пересекающиеся в точках A и B . Найдите абсциссу точки B .



Ответ: _____.

- 11 Найдите наибольшее значение функции

$$y = 20 \operatorname{tg} x - 20x + 5\pi - 6 \text{ на отрезке } \left[-\frac{\pi}{4}; \frac{\pi}{4}\right].$$

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

$$4 \cdot 16^{\cos x} - 9 \cdot 4^{\cos x} + 2 = 0.$$

- б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку

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

- 13 В правильной треугольной пирамиде $SABC$ сторона AB основания равна 12, а высота пирамиды равна 1. На рёбрах AB , AC и AS отмечены точки M , N и K соответственно, причём $AM = AN = 3$ и $AK = \frac{7}{4}$.

- а) Докажите, что плоскости MNK и SBC параллельны.

- б) Найдите расстояние от точки M до плоскости SBC .

- 14 Решите неравенство

$$2^{x+1} + 0,5^{x-3} \geq 17.$$

- 15 Планируется выдать льготный кредит на целое число миллионов рублей на пять лет. В середине каждого года действия кредита долг заёмщика возрастает на 20% по сравнению с началом года. В конце 1-го, 2-го и 3-го годов заёмщик выплачивает только проценты по кредиту, оставляя долг неизменно равным первоначальному. В конце 4-го и 5-го годов заёмщик выплачивает одинаковые суммы, погашая весь долг полностью. Найдите наибольший размер кредита, при котором общая сумма выплат заёмщика будет меньше 7 млн рублей.

vk.com/ege100ballov



16 Дана равнобедренная трапеция $ABCD$. На боковой стороне AB и большем основании AD взяты соответственно точки F и E так, что FE параллельно CD , а $FC = ED$.

- а) Докажите, что $\angle BCF = \angle AFE$.
 б) Найдите площадь трапеции $ABCD$, если $ED = 5BF$, $FE = 8$ и площадь трапеции $FCDE$ равна $27\sqrt{11}$.

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

$$\begin{cases} ax^2 + ay^2 + 2ax + (a+2)y + 1 = 0, \\ xy + 1 = x + y \end{cases}$$

имеет ровно четыре различных решения.

18 С натуральным числом проводят следующую операцию: между каждыми двумя его соседними цифрами записывают сумму этих цифр (например, из числа 1923 получается число 110911253).

- а) Приведите пример числа, из которого получается 2108124117.
 б) Может ли из какого-нибудь числа получиться число 37494128?
 в) Какое наибольшее число, кратное 11, может получиться из трёхзначного числа?

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

О проекте «Пробный ЕГЭ каждую неделю»

Данный ким составлен командой всероссийского волонтерского проекта «ЕГЭ 100 баллов» <https://vk.com/ege100ballov> и безвозмездно распространяется для любых некоммерческих образовательных целей.

Нашли ошибку в варианте?

Напишите нам, пожалуйста, и мы обязательно её исправим!

Для замечаний и пожеланий: https://vk.com/topic-10175642_49105931
 (также доступны другие варианты для скачивания)

СОСТАВИТЕЛЬ ВАРИАНТА:

ФИО:	Евгений Пифагор
Предмет:	Математика
Стаж:	Более 10 лет подготовки к ЕГЭ и ОГЭ
Регалии:	Набрал 100 баллов на ЕГЭ по математике (профиль) 39 учеников набрали 96-100 баллов на ЕГЭ 2022 Высшее образование (ТГУ, 2009-2014) Победитель трёх олимпиад по высшей математике
Аккаунт и группа ВК:	https://vk.com/eugene10 https://vk.com/shkolapifagora
Ютуб и инстаграм:	https://www.youtube.com/c/pifagor1 https://www.instagram.com/shkola_pifagora/



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	Видео решение
1	64	
2	188	
3	0,44	
4	0,1	
5	0,4	
6	0,8	
7	3	
8	60	
9	14	
10	8	
11	14	
12	а) $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, \pi + 2\pi n; n \in \mathbb{Z}$ б) $-\pi; -\frac{5\pi}{3}$	
13	$\frac{9\sqrt{39}}{26}$	
14	$(-\infty; -1] \cup [3; +\infty)$	
15	3 млн	
16	$\frac{159\sqrt{11}}{5}$	
17	$(-\frac{2}{\sqrt{11}}; -0,6) \cup (-0,6; 0)$	
18	а) 2847 б) нет в) 9167169	

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

$$4 \cdot 16^{\cos x} - 9 \cdot 4^{\cos x} + 2 = 0.$$

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

а) Пусть $4^{\cos x} = t$

$$4t^2 - 9t + 2 = 0$$

$$D = 81 - 32 = 49$$

$$t = \frac{9 \pm 7}{8}$$

$$t_1 = 2 \quad t_2 = \frac{1}{4}$$

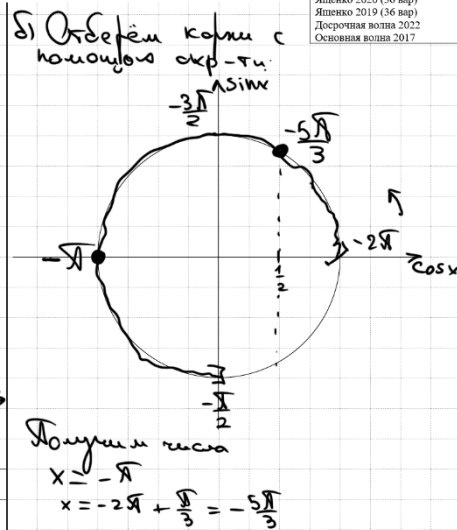
$$4^{\cos x} = 2 \quad 4^{\cos x} = \frac{1}{4}$$

$$2^{2\cos x} = 2^1 \quad 4^{\cos x} = 4^{-1}$$

$$\cos x = \frac{1}{2} \quad \cos x = -1$$

$$x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z} \quad x = \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$$

ОТВЕТ: а) $\pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
 б) $-\pi, -\frac{5\pi}{3}$



Источники:

ФИПИ (старый банк)
 ФИПИ (новый банк)
 Ященко 2021 (36 вар)
 Ященко 2020 (36 вар)
 Ященко 2019 (36 вар)
 Досрочная волна 2022
 Основная волна 2017

13

В правильной треугольной пирамиде $SABC$ сторона AB основания равна 12, а высота пирамиды равна 1. На рёбрах AB, AC и AS отмечены точки M, N и K соответственно, причём $AM = AN = 3$ и $AK = \frac{7}{4}$.

а) Докажите, что плоскости MNK и SBC параллельны.

б) Найдите расстояние от точки M до плоскости SBC .

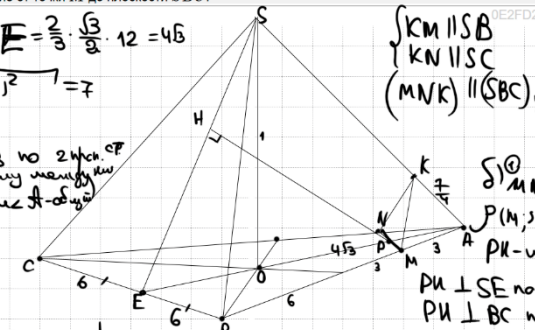
а) ① $AO = \frac{2}{3} \cdot AE = \frac{2}{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 12 = 4\sqrt{3}$
 $AS = \sqrt{1^2 + (4\sqrt{3})^2} = 7$

② $\triangle AKM \sim \triangle ASB$ по 2-м чл. ср. и углу между ними
 $(\frac{3}{12} = \frac{7}{7} = \frac{1}{4} = k \text{ и } \angle A - \text{общий})$
 $KM \parallel SB$

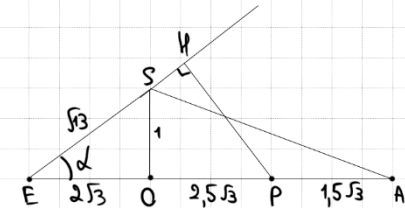
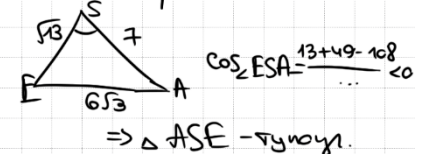
③ $\triangle ANK \sim \triangle ASB$ по 2-м чл. ср. и углу между ними
 $(\frac{3}{12} = \frac{7}{7} = \frac{1}{4} = k \text{ и } \angle A - \text{общий})$
 $KN \parallel SC$

ОТВЕТ: $\frac{9}{26} \sqrt{39}$

$KM \parallel SB$
 $KN \parallel SC$
 $(MNK) \parallel (SBC)$



② Рассмотрим $\triangle ASE$.



$$\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{PM}{4\sqrt{3}} \quad PM = \frac{4\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{9\sqrt{3}\sqrt{13}}{2 \cdot 13} = \frac{9}{26} \sqrt{39}$$

Источники:

ФИПИ (старый банк)
 ФИПИ (новый банк)
 Основная волна 2016
ПРИЗНАК ПАРALLELности ДВУХ ПЛОСКОСТЕЙ
 Плоскости параллельны, если две пересекающиеся прямые одной плоскости соответственно параллельны двум пересекающимся прямым другой плоскости.
ПРИЗНАК ПЕРпенДИКУлярности ПРЯМОЙ и ПЛОСКОСТИ
 Прямая перпендикулярна плоскости, если она перпендикулярна двум пересекающимся прямым в этой плоскости.

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	1



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	
Решение не соответствует ни одному из критериев, приведённых выше	0
<i>Максимальный балл</i>	3

14 Решите неравенство $2^{x+1} + 0,5^{x-3} \geq 17$.

Источники:
Основная волна (Резерв) 2018

$$2 \cdot 2^x + (2^{-1})^{x-3} - 17 \geq 0$$

$$2 \cdot 2^x + 2^{3-x} - 17 \geq 0$$

$$2 \cdot 2^x + \frac{8}{2^x} - 17 \geq 0 \quad | \cdot 2^x$$

$$2 \cdot 4^x - 17 \cdot 2^x + 8 \geq 0$$

Пусть $2^x = t$

$$2t^2 - 17t + 8 \geq 0$$

$$D = 15^2$$

$$t = \frac{17 \pm 15}{4}$$

$$t = \frac{1}{2} \text{ или } t = 8$$

$$x \leq -1 \quad \text{или} \quad x \geq 3$$

ОТВЕТ: $(-\infty; -1] \cup [3; +\infty)$

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
<i>Максимальный балл</i>	2

15 Планируется выдать льготный кредит на целое число миллионов рублей на пять лет. В середине каждого года действия кредита долг заёмщика возрастает на 20% по сравнению с началом года. В конце 1-го, 2-го и 3-го годов заёмщик выплачивает только проценты по кредиту, оставляя долг неизменно равным первоначальному. В конце 4-го и 5-го годов заёмщик выплачивает одинаковые суммы, погашая весь долг полностью. Найдите наибольший размер кредита, при котором общая сумма выплат заёмщика будет меньше 7 млн рублей.

Источники:
ЕГЭ (старый банк)
Ященко 2022 (50 вар)
Ященко 2022 (36 вар)
Ященко 2022 (14 вар)
Ященко 2021 (36 вар)
Ященко 2020 (14 вар)
Ященко 2020 (36 вар)
Ященко 2020 (36 вар)
Ященко 2019 (36 вар)
СтатГрад 07.02.2018
СтатГрад 20.12.2016

Пусть S - сумма долга
Июль - месяц выплаты
Дек - месяц выплаты
 x - выплаты в 4-й и 5-й год
Июль 21 - месяц копейки кредита

Дого	Сумма долга	Φ	S
Июль		26	$1,2S$
Дек		26	$1,2^2S$
Июль		26	$1,2^3S$
Дек		26	$1,2^4S$
Июль		26	$1,2^5S$

Выразим x

$$x = \frac{1,44S \cdot 10}{22} = \frac{144S}{22}$$

$$x = \frac{36S}{55}$$

$$0,6S + \frac{72S}{55} < 7$$

$$\frac{3S}{5} + \frac{72S}{55} < 7$$

$$\frac{105 \cdot S}{55} < 7$$

$$\frac{21^3 \cdot S}{11} < 7$$

$$S < \frac{11}{3}$$

$$S < 3 \frac{2}{3}$$

$$S_{\text{макс. цел.}} = 3$$

ОТВЕТ: 3 млн

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



16 Дана равнобедренная трапеция $ABCD$. На боковой стороне AB и большем основании AD взяты соответственно точки F и E так, что FE параллельно CD , а $FC = ED$.

Источники:
Досрочная волна 2022

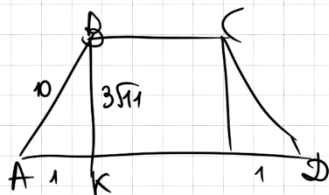
- а) Докажите, что $\angle BCF = \angle AFE$.
б) Найдите площадь трапеции $ABCD$, если $ED = 5BF$, $FE = 8$ и площадь трапеции $FCDE$ равна $27\sqrt{11}$.

а) $\angle CFB = \angle A = d = \angle D$
 $\angle D = d = \angle DCF$
 (т.к. $FCDE$ - параллелограмм)
 $\angle BCD = 180 - 2d = 180 - d$
 $\angle BCF = 180 - d - d = 180 - 2d$
 $\angle AFE = d = \angle D$
 (соответ.)
 $\angle AFE = 180 - 2d = \angle BCF$

Рассмотрим $FCDE$ - параллелограмм
 $5x \cdot \frac{24\sqrt{11}}{8} \cdot x = 27\sqrt{11}$
 $S_{FCDE} = \frac{8+8+x}{2} \cdot \sqrt{24x} \cdot x = 27\sqrt{11}$
 $\frac{(16+x)}{2} \cdot \frac{\sqrt{24}}{2} \cdot x = 27 \cdot \sqrt{11}$
 $\frac{(16+x)}{4} \cdot x = 9$
 $x^2 + 16x - 36 = 0$
 $x = 2$

ОТВЕТ:

б) Построим FK такую, что $FK \parallel ED$
 $\triangle FCK \sim \triangle AFE$ по 2 углам
 $AF = \frac{8}{10} \cdot 2 = 1,6$
 $FO = \sqrt{64 - \frac{64}{100}} = \sqrt{\frac{6400 - 64}{100}} = \sqrt{\frac{64 \cdot 99}{100}} = \frac{24}{10} \sqrt{11}$
 $BK = \frac{5}{10} \cdot \frac{24}{10} \sqrt{11} = 3\sqrt{11}$



$$S_{ABCO} = \frac{9,6 + 11,6}{2} \cdot 3\sqrt{11} = \frac{21,2}{2} \cdot 3\sqrt{11} = 31,8\sqrt{11}$$

ИЛИ 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	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	3

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



17

Задание с развернутым ответом

Найдите все значения a , при каждом из которых система уравнений $\begin{cases} ax^2 + ay^2 + 2ax + (a+2)y + 1 = 0, \\ xy + 1 = x + y \end{cases}$ имеет ровно четыре различных решения.

Источники:

ЕГЭ (старый банк)
ЕГЭ (новый банк)
Ященко 2022 (36 вар)
Ященко 2021 (36 вар)
Ященко 2020 (36 вар)
Ященко 2019 (36 вар)

№: 5180

Упростим второе уравнение системы:

$$\begin{aligned} xy + 1 - x - y &= 0 \\ x \cdot (y-1) - (y-1) &= 0 \\ (y-1)(x-1) &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{cases} x=1 \\ y=1 \end{cases}$$

Если $a=0$, то $\begin{cases} x=1 \\ 2y+1=0 \\ y=1 \\ 3=0 \end{cases}$ $\begin{matrix} (1; -1/2) \\ \text{единств.} \\ \text{реш.} \\ \text{системы} \end{matrix}$
нет реш.

$\Rightarrow a \neq 0$

Получаем $\begin{cases} ax^2 + ay^2 + 2ax + (a+2)y + 1 = 0 \\ x=1 \\ y=1 \end{cases}$

$$\begin{cases} \textcircled{1} \alpha + \alpha y^2 + 2\alpha + (a+2)y + 1 = 0 \\ \textcircled{2} \alpha x^2 + a + 2ax + (a+2)y + 1 = 0 \end{cases}$$

ОТВЕТ: $(-\frac{2}{\sqrt{11}}; -0,6) \cup (-0,6; 0)$

$\textcircled{1} > 0$
 $(a+2)^2 - 4 \cdot a \cdot (3a+1) > 0$
 $a^2 + 4a + 4 - 12a^2 - 4a > 0$
 $4 - 11a^2 > 0$
 $(2 - \sqrt{11}a)(2 + \sqrt{11}a) > 0$

Если $a \neq 0$, то уравнение $\textcircled{1}$ должно иметь по 2 реш. каждое и $(1; 1)$ не должно являться решением системы

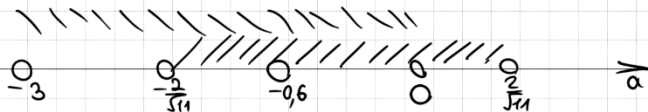
$\textcircled{2} > 0$
 $\textcircled{3} a \cdot 1 + a \cdot 1 + 2a \cdot 1 + (a+2) \cdot 1 + 1 \neq 0$

$\textcircled{2} > 0$
 $(2a)^2 - 4 \cdot a \cdot (2a+2) > 0$
 $4a^2 - 8a^2 - 12a > 0$
 $-4a^2 - 12a > 0 \quad | : (-4)$
 $a^2 + 3a < 0$

$\textcircled{3} 5a \neq -3$
 $a \neq -0,6$

Сравним

$$\begin{aligned} -\frac{2}{\sqrt{11}} &< -\frac{3}{5} \\ -\sqrt{\frac{4}{11}} &< -\sqrt{\frac{9}{25}} \\ -\sqrt{\frac{100}{275}} &< -\sqrt{\frac{99}{275}} \end{aligned}$$



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
Максимальный балл	
	4

18

С натуральным числом проводят следующую операцию: между каждыми двумя его соседними цифрами записывают сумму этих цифр (например, из числа 1923 получается число 110911253).

Источники:

Основная волна (Резерв) 2017

- Приведите пример числа, из которого получается 2108124117.
- Может ли из какого-нибудь числа получиться число 37494128?
- Какое наибольшее число, кратное 11, может получиться из трёхзначного числа?

а) $2 \quad 8 \quad 4 \quad 7$
12 11
ОТВЕТ: а) 2847

б) $3 \quad 4 \quad 4$
7 9 4
не подходит
4 1
не подходит
4 2
не подходит
4 8
9 4 2
не подходит

ОТВЕТ: а) 2847
б) нет
в) 9167169

не может, т.к. на месте третьей цифры нет подходящего числа.

в) $0 \quad 0 \quad 9$
18 18 18
н н н
н: 24
т: 18
н: 9

г) $9 \quad 9 \quad 8$
18 17 8
н: 26
т: 18
н: 9

\Rightarrow при уменьшении посл. цифры разность четных и нечетных не меняется, т.е. 990-999 не подходит

д) $9 \quad 8 \quad 9$
17 17 9
н: 26
т: 16
н: 9

е) при уменьш. посл. цифры разность останется 10
т.е. 980-999 не подходит

ж) $9 \quad 7 \quad 9$
16 16 9
н: 25
т: 14

9167169 - наиб. кратное 11 число, составл. из трехзначного



ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ № 220912



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 Рособрнадзора 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.

