

**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!

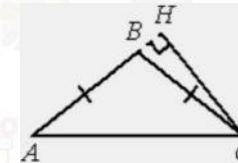
Справочные материалы

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

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.

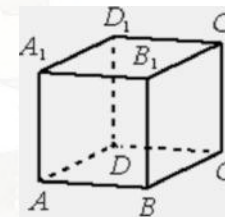
Часть 1

- 1** В треугольнике ABC $AB = BC$, $AC = 14$, высота CH равна 7. Найдите синус угла ACB .



Ответ: _____.

- 2** В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ найдите угол между прямыми AC и BB_1 . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____.



- 3 На чемпионате по прыжкам в воду выступают 25 спортсменов, среди них 4 прыгуна из Италии и 6 прыгунов из Мексики. Порядок выступлений определяется жеребьёвкой. Найдите вероятность того, что двадцать четвёртым будет выступать прыгун из Италии.

Ответ: _____.

- 4 Если шахматист А. играет белыми фигурами, то он выигрывает у шахматиста Б. с вероятностью 0,5. Если А. играет чёрными, то А. выигрывает у Б. с вероятностью 0,32. Шахматисты А. и Б. играют две партии, причём во второй партии меняют цвет фигур. Найдите вероятность того, что А. выиграет оба раза.

Ответ: _____.

- 5 Найдите корень уравнения

$$\log_{27} 3^{5x+5} = 2.$$

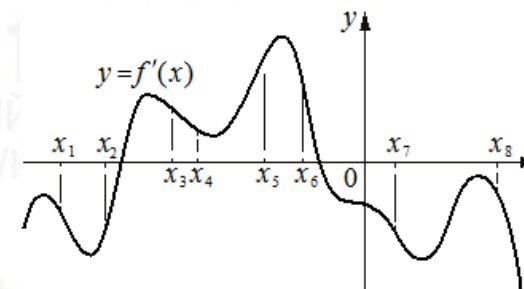
Ответ: _____.

- 6 Найдите значение выражения

$$\frac{81^{2,6}}{93,7}$$

Ответ: _____.

- 7 На рисунке изображён график $y = f'(x)$ — производной функции $f(x)$. На оси абсцисс отмечено восемь точек: $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8$. Сколько из этих точек принадлежит промежуткам возрастания функции $f(x)$?



Ответ: _____.

- 8 Зависимость температуры (в градусах Кельвина) от времени для нагревательного элемента некоторого прибора получена экспериментально: $T = T_0 + bt + at^2$, где t — время в минутах, $T_0 = 1450$ К, $a = -30$ К/мин², $b = 180$ К/мин. Известно, что при температуре нагревателя свыше 1600 К прибор может испортиться, поэтому его нужно отключить. Через сколько минут после начала работы нужно отключить прибор?

Ответ: _____.

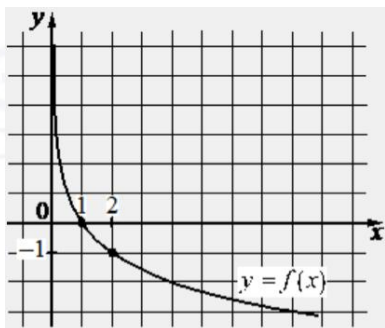
- 9 От пристани А к пристани В, расстояние между которыми равно 153 км, отправился с постоянной скоростью первый теплоход, а через 8 часов после этого следом за ним со скоростью на 8 км/ч большей отправился второй. Найдите скорость первого теплохода, если в пункт В оба теплохода прибыли одновременно. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: _____.

vk.com/ege100ballov



- 10 На рисунке изображён график функции вида $f(x) = \log_a x$. Найдите значение $f(8)$.



Ответ: _____.

- 11 Найдите наименьшее значение функции

$$y = 12x - \ln(12x) + 4 \text{ на отрезке } \left[\frac{1}{24}; \frac{5}{24} \right].$$

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

$$2\sin^2 x + \sqrt{2} \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = \cos x.$$

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

- 13 В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ все рёбра равны 7. На его ребре BB_1 отмечена точка K так, что $KB = 4$. Через точки K и C_1 проведена плоскость α , параллельная прямой BD_1 .

- а) Докажите, что $A_1 P : P B_1 = 1 : 3$, где P – точка пересечения плоскости α с ребром $A_1 B_1$.
б) Найдите объём большей из двух частей куба, на которые он делится плоскостью α .

- 14 Решите неравенство

$$\frac{3\lg^2 x - 8}{\lg^2 x - 4} \geq 2.$$

- 15 Вклад в размере 10 млн рублей планируется открыть на четыре года. В конце каждого года вклад увеличивается на 10% по сравнению с его размером в начале года, а, кроме этого, в начале третьего года и четвёртого годов вклад ежегодно пополняется на одну и ту же фиксированную сумму, равную целому числу миллионов рублей. Найдите наименьший возможный размер такой суммы, при котором через четыре года вклад станет не меньше 30 млн рублей.

vk.com/ege100ballov



16 Биссектриса прямого угла прямоугольного треугольника ABC вторично пересекает окружность, описанную около этого треугольника, в точке L . Прямая, проходящая через точку L и середину N гипотенузы AB , пересекает катет BC в точке M .

- а) Докажите, что $\angle BML = \angle BAC$.
 б) Найдите площадь треугольника ABC , если $AB = 20$ и $CM = 3\sqrt{5}$.

17 Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение

$$|x^2 - 2ax + 7| = |6a - x^2 - 2x - 1|$$

имеет более двух различных корней.

- 18** а) Существует ли конечная арифметическая прогрессия, состоящая из пяти натуральных чисел, такая, что сумма наибольшего и наименьшего членов этой прогрессии равна 99?
 б) Конечная арифметическая прогрессия состоит из шести натуральных чисел. Сумма наибольшего и наименьшего членов этой прогрессии равна 9. Найдите все числа, из которых состоит эта прогрессия.
 в) Среднее арифметическое членов конечной арифметической прогрессии, состоящей из натуральных чисел, равно 6,5. Какое наибольшее количество членов может быть в этой прогрессии?

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	0,5	
2	90	
3	0,16	
4	0,16	
5	0,2	
6	27	
7	4	
8	1	
9	9	
10	-3	
11	5	
12	а) $\pi n, -\frac{\pi}{6} + 2\pi n, -\frac{5\pi}{6} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z}$ б) $-\pi; -2\pi; -\frac{5\pi}{6}$	
13	$\frac{2597}{8}$	
14	$(0; \frac{1}{100}) \cup \{1\} \cup (100; +\infty)$	
15	7 млн	
16	80	
17	$(-\infty; -2\sqrt{10} - 5) \cup \{-1\} \cup (2\sqrt{10} - 5; \frac{8}{3}) \cup (\frac{8}{3}; +\infty)$	
18	а) нет б) 234567 или 765432 в) 12	

**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

$$2\sin^2 x + \sqrt{2} \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = \cos x.$$

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

а) $2\sin^2 x + \sqrt{2}(\sin x \cos \frac{\pi}{4} + \cos x \sin \frac{\pi}{4}) - \cos x = 0$
 $2\sin^2 x + \sqrt{2}(\frac{\sqrt{2}}{2} \sin x + \frac{\sqrt{2}}{2} \cos x) - \cos x = 0$
 $2\sin^2 x + \sin x + \cos x - \cos x = 0$
 $\sin x \cdot (2\sin x + 1) = 0$
 $\sin x = 0$
 $x = \pi n, n \in \mathbb{Z}$

б) $\sin x = -\frac{1}{2}$
 $x = -\frac{\pi}{6} + 2\pi n$
 $x = -\frac{5\pi}{6} + 2\pi n$

Источники:
 ЕГЭ (старый банк)
 ЕГЭ (новый банк)
 Основная волна 2018
 Основная волна (Резерв) 2018
 Янв 2019 (36 экз)
 ФОРМУЛЫ СУММЫ И РАЗНОСТИ
 $\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta$
 $\sin(\alpha - \beta) = \sin \alpha \cos \beta - \cos \alpha \sin \beta$
 $\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta$
 $\cos(\alpha - \beta) = \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta$

Получили числа
 $x = -2\pi$
 $x = -\frac{\pi}{6} + \pi = -\frac{5\pi}{6}$
 $x = -\frac{\pi}{6} + 2\pi = \frac{11\pi}{6}$

Ответ:
 а) $\pi n, -\frac{\pi}{6} + 2\pi n, -\frac{5\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
 б) $-2\pi; -\frac{\pi}{6}; -\frac{5\pi}{6}$

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

13

В кубе $ABCD_1B_1C_1D_1$ все ребра равны 7. На его ребре BB_1 отмечена точка K так, что $KB = 4$. Через точки K и C_1 проведена плоскость α , параллельная прямой BD_1 .

а) Докажите, что $A_1P : PB_1 = 1 : 3$, где P — точка пересечения плоскости α с ребром A_1B_1 .

б) Найдите объем большей из двух частей куба, на которые он делится плоскостью α .

а) Докажем сечение:
 - Построим L на BB_1
 - Построим C_1L
 - Построим PK
 - Построим C_1K
 $\Rightarrow C_1KP$ сечение

б) $\Delta B_1LK \sim \Delta BB_1D_1$ по 2 углам
 $\frac{B_1L}{BB_1} = \frac{B_1K}{B_1D_1}$
 $\frac{3}{7} = \frac{B_1L}{7\sqrt{2}}$
 $B_1L = \frac{3\sqrt{2}}{2}$
 $D_1L = 4\sqrt{2}$

③ $\Delta C_1D_1L \sim \Delta B_1P_1L$
 $\frac{3\sqrt{2}}{4\sqrt{2}} = \frac{B_1P_1}{7}$
 $B_1P_1 = \frac{21}{4}$
 $A_1P = 7 - \frac{21}{4} = \frac{7}{4}$
 $PB_1 = \frac{25\sqrt{2}}{8}$

д) $V_{\text{куба}} = 7^3 = 343$
 $V_{\text{сеч. кр.}} = \frac{1}{3} \cdot \frac{21}{4} \cdot 7 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{147\sqrt{2}}{8}$
 $V_{\text{больш. части}} = \frac{343}{1} - \frac{147\sqrt{2}}{8} = \frac{2597}{8}$

Источники:
 ЕГЭ (старый банк)
 Досрочная волна 2015

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 $\frac{3\lg^2 x - 8}{\lg^2 x - 4} \geq 2$, $x > 0$

Источники:
Основная волна 2017
Досрочная волна (Резерв) 2015

Пусть $\lg x = t$

$$\frac{3t^2 - 8}{t^2 - 4} - 2 \geq 0$$

$$\frac{3t^2 - 8 - 2(t^2 - 4)}{t^2 - 4} \geq 0$$

$$\frac{t^2 - 4}{t^2 - 4} \geq 0$$

График функции $y = \frac{t^2 - 4}{t^2 - 4}$ на числовой прямой. Корни: $t = -2$, $t = 0$, $t = 2$. Знаки: $+$ на $(-\infty, -2)$, $-$ на $(-2, 0)$, $-$ на $(0, 2)$, $+$ на $(2, +\infty)$.

Источники:
 $\lg x < \lg \frac{1}{100}$
 $0 < x < \frac{1}{100}$
 $\lg x = \lg 1$
 $x = 1$
 $\lg x > \lg 100$
 $x > 100$

Ответ: $(0; 0,01) \cup \{1\} \cup (100; +\infty)$

15 Вклад в размере 10 млн рублей планируется открыть на четыре года. В конце каждого года вклад увеличивается на 10% по сравнению с его размером в начале года, а, кроме этого, в начале третьего года и четвертого годов вклад ежегодно пополняется на одну и ту же фиксированную сумму, равную целому числу миллионов рублей. Найдите наименьший возможный размер такой суммы, при котором через четыре года вклад станет не меньше 30 млн рублей.

Источники:
Ященко 2018 (36 вар)
Досрочная волна 2016
Основная волна (Резерв) 2016

Пусть x — сумма пополнения вклада

Ив 21 — месяц открытия вклада
Док 21 — месяц погашения

Дата Сумма вклада

1) Д 21	10 млн
2) Д 21	$10 \cdot 1,1$
3) Д 22	конец не происходит
4) Д 22	$10 \cdot 1,1^2$
5) Д 23	$10 \cdot 1,1^2 + x$
6) Д 23	$10 \cdot 1,1^3 + 1,1x$
7) Д 24	$10 \cdot 1,1^3 + 1,1x + x$
8) Д 24	$10 \cdot 1,1^4 + 1,1^2x + 1,1x \geq 30$

$$14,641 + 2,31x \geq 30$$

$$2,31x \geq 15,359$$

$$x \geq 6 \frac{1499}{2310}$$

$$x_{\min} = 7$$

$$\frac{15359}{2310} = 6 \frac{1499}{2310}$$

Ответ: 7 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
<i>Максимальный балл</i>	2

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

vk.com/ege100ballov



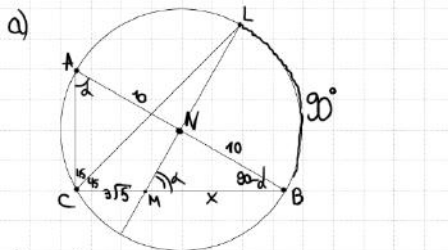
ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ №221010



16 Биссектриса прямого угла прямоугольного треугольника ABC вторично пересекает окружность, описанную около этого треугольника, в точке L . Прямая, проходящая через точку L и середину N гипотенузы AB , пересекает катет BC в точке M .

а) Докажите, что $\angle BML = \angle BAC$.
 б) Найдите площадь треугольника ABC , если $AB = 20$ и $CM = 3\sqrt{5}$.

Источники:
 Основная волна (резерв) 2020



$\angle BNL$ — центральный
 $\Rightarrow \angle BNL = 90^\circ$
 $\angle BNM = 90^\circ$
 $\angle BMN = 180 - 90 - (90 - \alpha) = \alpha = \angle BAC$

б) Пусть $BM = x$
 2) $\triangle BMN \sim \triangle ABC$ по 2 углам
 $\frac{20}{x} = \frac{3\sqrt{5} + x}{10}$
 $200 = x^2 + 3\sqrt{5}x$
 $x^2 + 3\sqrt{5}x - 200 = 0$
 $x = 5\sqrt{5} = BM$
 $BC = 8\sqrt{5}$
 $AC = \sqrt{20^2 - (8\sqrt{5})^2} = 4\sqrt{5}$
 3) $S_{ABC} = \frac{4\sqrt{5} \cdot 8\sqrt{5}}{2} = 80$

а) 1) AB — диаметр и N — центр окр-ти (т.к. $\triangle ABC$ — прямоугольный и $AN = BN$)
 2) Найдём угол:
 Пусть $\angle BAC = \alpha$
 Тогда $\angle ABC = 90 - \alpha$
 $\angle BCL = \frac{1}{2} \cdot 90 = 45^\circ$ (т.к. CL — биссектриса)
 $\angle BLM = 90^\circ$ (по т. о. Витаса)

ОТВЕТ: 80

17 Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение $|x^2 - 2ax + 7| = |6a - x^2 - 2x - 1|$ имеет более двух различных корней.

Источники:
 ЕГЭ (старый банк)
 Основная волна 2014

$\sqrt{(x^2 - 2ax + 7)^2} = \sqrt{(6a - x^2 - 2x - 1)^2}$
 $(x^2 - 2ax + 7)^2 = (6a - x^2 - 2x - 1)^2$
 $(x^2 - 2ax + 7) - (6a - x^2 - 2x - 1) = 0$
 $(x^2 - 2ax + 7 - 6a + x^2 + 2x + 1) = 0$
 $(2x^2 - 2ax + 2x + 8 - 6a) = 0$
 $(x^2 - ax + x + 4 - 3a) \cdot (-ax - x + 3 + 3a) = 0$
 $(x^2 - ax + x + 4 - 3a) \cdot (a + 1)(3 - x) = 0$
 $x_1 = 3$
 Если $a = -1$, то x — любое

1) $D > 0$
 $3^2 - a \cdot 3 + 3 + 4 - 3a \neq 0$
 $(1 - a)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (4 - 3a) > 0$
 $a^2 - 2a + 1 - 16 + 12a > 0$
 $a^2 + 10a - 15 > 0$
 $D = 100 + 60 = (4\sqrt{10})^2$
 $a_{1,2} = \frac{-10 \pm 4\sqrt{10}}{2} = -5 \pm 2\sqrt{10}$

2) $9 - 3a + 7 - 3a \neq 0$
 $6a \neq 16$
 $a \neq \frac{8}{3}$

ОТВЕТ: $(-\infty; -2\sqrt{10} - 5) \cup \{-1\} \cup (2\sqrt{10} - 5; \frac{8}{3})$

Найдём пересечение 1) и 2)

 Обведём в $a = -1$, получаем

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 имеется верное доказательство утверждения пункта a , и при обоснованном решении пункта b получен неверный ответ из-за арифметической ошибки	2
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
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

ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ №221010

- 18**
- а) Существует ли конечная арифметическая прогрессия, состоящая из пяти натуральных чисел, такая, что сумма наибольшего и наименьшего членов этой прогрессии равна 99?
- б) Конечная арифметическая прогрессия состоит из шести натуральных чисел. Сумма наибольшего и наименьшего членов этой прогрессии равна 9. Найдите все числа, из которых состоит эта прогрессия.
- в) Среднее арифметическое членов конечной арифметической прогрессии, состоящей из натуральных чисел, равно 6,5. Какое наибольшее количество членов может быть в этой прогрессии?

Источники:
 ЕГЭ (старый банк)
 Система вольта 2014
АРИФМЕТИЧЕСКАЯ ПРОГРЕССИЯ
 $a_n = a_1 + d \cdot (n - 1)$
 $S_n = \frac{(a_1 + a_n) \cdot n}{2}$
 $d = \frac{a_n - a_1}{n - 1}$

а) Методом подбора
 a_1, a_2, a_3, a_4, a_5
 $a_1 + a_5 = 99$
 $S_5 = \frac{a_1 + a_5}{2} \cdot 5 = 99 \cdot \frac{5}{2} = 247,5$
 ⇒ Не существует, т.к. все слагаемые натуральные и сумма пяти натуральных чисел не может быть натуральной.

б) Методом подбора
 $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6$
 $a_1 + a_6 = 9$
 $2a_1 + 5d = 9$
 Если $a_1 = 2$, $d = 1$, то 2 3 4 5 6 7

в) СР а.р. = $\frac{\text{Сумма}}{\text{кол-во}}$ = 6,5
 $\frac{a_1 + a_n}{2} = 6,5$
 $a_1 + a_n = 13$ ⇒ $h \leq 12$
 $a_{\min} = 1$
 $d_{\min} = 1$
 Получаем 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

ОТВЕТ:
 а) нет
 б) 2 3 4 5 6 7 или наоборот
 в) 12 чл.

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 а; – обоснованное решение пункта б; – искомая оценка в пункте в; – пример в пункте в, 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 Росособнадзора 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.

