

**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!

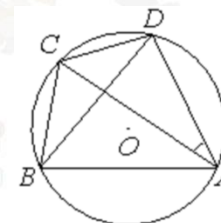
Справочные материалы

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

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.

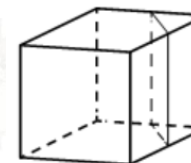
Часть 1

- 1** Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность. Угол ABC равен 82° , угол ABD равен 47° . Найдите угол CAD . Ответ дайте в градусах.



Ответ: _____.

- 2** Объём треугольной призмы, отсекаемой от куба плоскостью, проходящей через середины двух рёбер, выходящих из одной вершины, и параллельной третьему ребру, выходящему из этой же вершины, равен 1,5. Найдите объём куба.



Ответ: _____.



- 3 В сборнике билетов по географии всего 40 билетов, в 14 из них встречается вопрос по теме «Страны Африки». Найдите вероятность того, что в случайно выбранном на экзамене билете школьнику не достанется вопрос по теме «Страны Африки».

Ответ: _____.

- 4 Вероятность того, что новый тостер прослужит больше года, равна 0,93. Вероятность того, что он прослужит больше двух лет, равна 0,82. Найдите вероятность того, что он прослужит меньше двух лет, но больше года.

Ответ: _____.

- 5 Найдите корень уравнения

$$(x + 12)^2 = 48x.$$

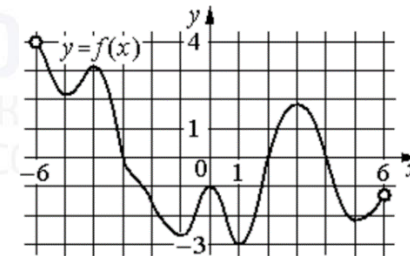
Ответ: _____.

- 6 Найдите значение выражения

$$\sqrt{754^2 - 304^2}.$$

Ответ: _____.

- 7 На рисунке изображён график функции $y = f(x)$, определённой на интервале $(-6; 6)$. Найдите количество решений уравнения $f'(x) = 0$ на отрезке $[-4,5; 2,5]$.



Ответ: _____.

- 8 Рейтинг R интернет-магазина вычисляется по формуле

$$R = r_{\text{пок}} - \frac{r_{\text{пок}} - r_{\text{экс}}}{(K + 1)^m}, \text{ где } m = \frac{0,02K}{r_{\text{пок}} + 0,1},$$

$r_{\text{пок}}$ — средняя оценка магазина покупателями, $r_{\text{экс}}$ — оценка магазина, данная экспертами, K — число покупателей, оценивших магазин. Найдите рейтинг интернет-магазина, если число покупателей, оценивших магазин, равно 24, их средняя оценка равна 0,86, а оценка экспертов равна 0,51.

Ответ: _____.

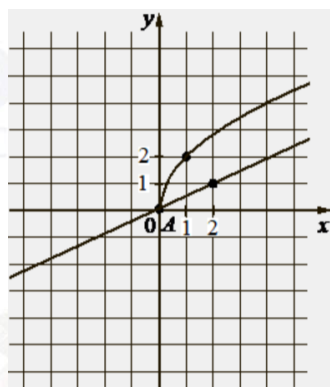
- 9 Теплоход, скорость которого в неподвижной воде равна 24 км/ч, проходит по течению реки и после стоянки возвращается в исходный пункт. Скорость течения равна 3 км/ч, стоянка длится 2 часа, а в исходный пункт теплоход возвращается через 34 часа после отправления из него. Сколько километров прошёл теплоход за весь рейс?

Ответ: _____.

vk.com/ege100ballov



- 10** На рисунке изображены графики функций видов $f(x) = a\sqrt{x}$ и $g(x) = kx$, пересекающиеся в точках A и B . Найдите абсциссу точки B .



Ответ: _____.

- 11** Найдите точку максимума функции

$$y = \ln(x + 3)^7 - 7x - 9.$$

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

$$2x \cos x - 8 \cos x + x - 4 = 0.$$

- б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку

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

- 13** В цилиндре образующая перпендикулярна плоскости основания. На окружности одного из оснований цилиндра выбраны точки A, B и C , а на окружности другого основания – точка C_1 , причём CC_1 – образующая цилиндра, а AC – диаметр основания. Известно, что $\angle ACB = 30^\circ$, $AB = 1$, $CC_1 = 2\sqrt{2}$.

- а) Докажите, что угол между прямыми AC_1 и BC равен 60° .
 б) Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.

- 14** Решите неравенство

$$\log_2((x - 1)(x^2 + 2)) \leq 1 + \log_2(x^2 + 3x - 4) - \log_2 x.$$

- 15** 15-го января планируется взять кредит в банке на некоторый срок (целое число месяцев). Условия его возврата таковы:

- 1-го числа k –го месяца долг возрастает на 1% по сравнению с концом предыдущего месяца;
- со 2-го по 14-е число k –го месяца необходимо выплатить часть долга;
- 15-го числа k –го месяца долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на 15-е число предыдущего месяца.

На сколько месяцев планируется взять кредит, если известно, что общая сумма выплат после полного погашения кредита на 20% больше суммы, взятой в кредит?



16 Точка M лежит на стороне BC выпуклого четырёхугольника $ABCD$, причём B и C – вершины равнобедренных треугольников с основаниями AM и DM соответственно, а прямые AM и MD перпендикулярны.

- а) Докажите, что биссектрисы углов при вершинах B и C четырёхугольника $ABCD$ пересекаются на стороне AD .
 б) Пусть N – точка пересечения этих биссектрис. Найдите площадь четырёхугольника $ABCD$, если известно, что $BM:MC = 3:4$, а площадь четырёхугольника, стороны которого лежат на прямых AM , DM , BN и CN , равна 24.

17 Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение

$$\sqrt{5-7x} \cdot \ln(9x^2 - a^2) = \sqrt{5-7x} \cdot \ln(3x + a)$$

имеет ровно один корень.

18 Шесть различных натуральных чисел таковы, что никакие два из них не имеют общего делителя, большего 1.

- а) Может ли сумма этих чисел быть равной 39?
 б) Может ли сумма этих чисел быть равной 34?
 в) Какова их минимальная сумма?

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	35	
2	12	
3	0,65	
4	0,11	
5	12	
6	690	
7	4	
8	0,79	
9	756	
10	16	
11	-2	
12	а) $4, \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n; n \in \mathbb{Z}$ б) $\frac{2\pi}{3}$	
13	$4\sqrt{2}\pi$	
14	$(1; 2]$	
15	39	
16	98	
17	$\left(-\frac{15}{7}; -\frac{1}{2}\right] \cup \left[\frac{8}{7}; \frac{15}{7}\right)$	
18	а) да б) нет в) 29	

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

$$2x \cos x - 8 \cos x + x - 4 = 0.$$

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

Источники:
Основная волна (Резерв) 2017

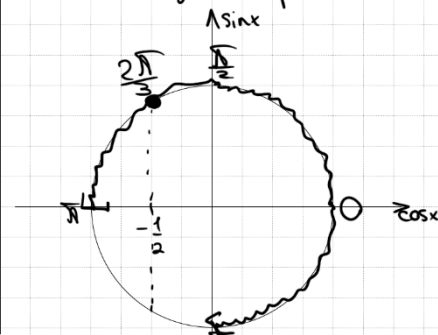
а) $2 \cos x \cdot (x-4) + (x-4) = 0$
 $(x-4) \cdot (2 \cos x + 1) = 0$

$x = 4$

$\cos x = -\frac{1}{2}$
 $x = \pm \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

б) $4 > \pi$
 $\Rightarrow 4 \notin [-\frac{\pi}{2}; \pi]$

Отберём корни для $x = \frac{2\pi}{3} + 2\pi n$ с помощью схр-ти



Поэтому:
 $x = \pi - \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi}{3}$

ОТВЕТ: а) 4
 б) $\frac{2\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$

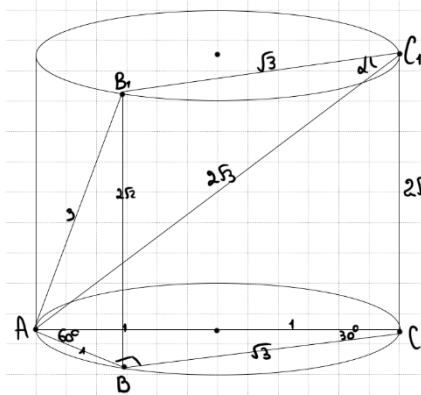
Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получены верные ответы в обоих пунктах	2
Обоснованно получен верный ответ в пункте а ИЛИ получены неверные ответы из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения обоих пунктов: пункта а и пункта б	1
Решение не соответствует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

13

В цилиндре образующая перпендикулярна плоскости основания. На окружности одного из оснований цилиндра выбраны точки А, В и С, а на окружности другого основания – точка С₁, причём СС₁ – образующая цилиндра, а АС – диаметр основания. Известно, что $\angle ACB = 30^\circ$, $AB = 1$, $CC_1 = 2\sqrt{2}$.

Источники:
 ФИПИ (старый банк)
 ФИПИ (новый банк)
 Ященко 2021 (36 вар)
 Ященко 2020 (36 вар)
 Ященко 2019 (36 вар)

- а) Докажите, что угол между прямыми АС₁ и ВС равен 60°.
 б) Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.



а) ① $\angle ABC = 90^\circ$, т.к. *отпр. на диаметре*
 $AC = 2 \cdot AB = 2 \cdot 1 = 2$
(т.к. $\angle ACB = 30^\circ$ — угол катета, равный половине гипотенузы)
 $BC = \sqrt{AC^2 - AB^2} = \sqrt{3}$
 $AC_1 = \sqrt{AC^2 + CC_1^2} = 2\sqrt{2}$
 $AB_1 = \sqrt{AB^2 + BB_1^2} = 2$
 $BC_1 = BC = \sqrt{3}$

② $\triangle AB_1C_1$
 по \cos :
 $\cos \angle AC_1B_1 = \frac{3 + 12 - 9}{2\sqrt{3} \cdot 2\sqrt{2}} = \frac{1}{2}$
 $\alpha = 60^\circ$

б) $S_{бок} = 2\pi R h = 2\pi \cdot 1 \cdot 2\sqrt{2} = 4\sqrt{2}\pi$

ОТВЕТ: $4\sqrt{2}\pi$

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
<i>Максимальный балл</i>	3

vk.com/ege100ballov



14 Решите неравенство $\log_2((x-1)(x^2+2)) \leq 1 + \log_2(x^2+3x-4) - \log_2 x$.

Источники:
Основная волна (Резерв) 2019

$\log_2((x-1)(x^2+2)) + \log_2 x \leq \log_2 2 + \log_2(x-1)(x+4)$ (4)

$(x-1)(x^2+2) \cdot x \leq 2 \cdot (x-1)(x+4)$
 $(x-1)(x^2+2) > 0$
 $x > 0$
 $(x-1)(x+4) > 0$

Найдем пересечение:

$(x-1)(x^3+2x) - 2 \cdot (x-1)(x+4) \leq 0$
 $(x-1) \cdot (x^3+2x-2x-8) \leq 0$

$(x-1)(x^3-8) \leq 0$

② $x > 1$
 ③ $x > 0$

ОТВЕТ: $(1; 2]$

15 15-го января планируется взять кредит в банке на некоторый срок (целое число месяцев). Условия его возврата таковы:

Источники:
Основная волна (резерв) 2022
 Основная волна 2017
 Янвико 2022 (36 вар)
 Янвико 2021 (36 вар)
 Янвико 2020 (36 вар)

- 1-го числа k -го месяца долг возрастает на 1% по сравнению с концом предыдущего месяца;
- со 2-го по 14-е число k -го месяца необходимо выплатить часть долга;
- 15-го числа k -го месяца долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на 15-е число предыдущего месяца.

На сколько месяцев планируется взять кредит, если известно, что общая сумма выплат после полного погашения кредита на 20% больше суммы, взятой в кредит?

Пусть S - сумма долга
 T число дней месяца
 n - кол-во месяцев

Дата: 15 янв, 1 ф, 15 м, 1 ф, 15 м, 1 ф, 15 м, 1 ф, 15 м

Сумма долга: S , $1,01S$, $S - \frac{S}{n}$, $1,01S - 1,01S$, $S - \frac{2S}{n}$, $1,01S - 2,02S$, $S - \frac{3S}{n}$

Возврат: $0,01S + \frac{S}{n}$, $0,01S + 0,99 \frac{S}{n}$, $0,01S + 0,98 \frac{S}{n}$

Всего выплачено: $1,2S$

$0,01S \cdot n + 2,01S = 2,4S$
 $0,01n = 0,39$
 $n = 39$

ОТВЕТ: 39

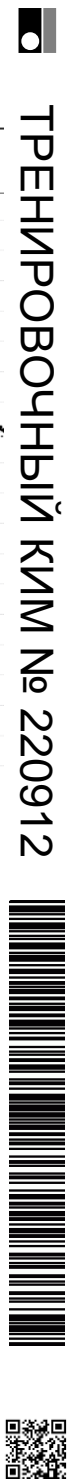
Всего выплачено: $S_n = \frac{a_1 + a_n}{2} \cdot n$

О.С.В. = $1,2 \cdot S$
 $(0,01S + \frac{S}{n} + 1,01 \frac{S}{n}) \cdot n = 1,2S$
 $0,01nS + 2,01S = 1,2S$
 $0,01n = 0,39$
 $n = 39$

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

vk.com/ege100ballov



16 Точка M лежит на стороне BC выпуклого четырёхугольника $ABCD$, причём B и C – вершины равнобедренных треугольников с основаниями AM и DM соответственно, а прямые AM и DM перпендикулярны.

- а) Докажите, что биссектрисы углов при вершинах B и C четырёхугольника $ABCD$ пересекаются на стороне AD .
 б) Пусть N – точка пересечения этих биссектрис. Найдите площадь четырёхугольника $ABCD$, если известно, что $BM:MC = 3:4$, а площадь четырёхугольника, стороны которого лежат на прямых AM , DM , BN и CN , равна 24.

Источники:
 ЕРЭ (старый банк)
 ЕРЭ (новый банк)
 Ященко 2018
 Основная волна (Резерв) 2015

а) ① $\triangle CDM$ – р/б.
 CE – бис, мед. и висота
 $EL \parallel AM$ (т.к. $EL \perp AM$ перп. DM)
 E – середина DM
 $\Rightarrow EL$ – ср. линия $\triangle AMD$
 $\Rightarrow L$ – середина AD

② $\triangle AMB$ – р/б.
 BK – бис, мед. и висота
 $KN \parallel DM$ (т.к. $KN \perp DM$ перп. AM)
 K – середина AM

ОТВЕТ: 98

③ $S_{ABCD} = S_{CAM} + S_{ABM} + S_{ADM}$
 $\frac{1}{2} \cdot 8x \cdot \cos d + 4x \cdot \sin d + \frac{1}{2} \cdot 6x \cdot \sin d \cdot 3x \cdot \sin(90-d)$
 $S_{ABCD} = 16x^2 \sin d \cos d + 9x^2 \sin d \cdot \cos d + 24x^2 \sin d \cdot \cos d = 49x^2 \sin d \cos d = 49 \cdot 2 = 98$

② $\triangle ECM$:
 $\cos d = \frac{EM}{4x} \Rightarrow EM = 4x \cdot \cos d$
 $\triangle BKM$:
 $\sin d = \frac{MK}{3x} \Rightarrow MK = 3x \cdot \sin d$
 $EM \cdot MK = 24 = 12x^2 \cdot \sin d \cos d$
 $x^2 \cdot \sin d \cdot \cos d = 2$
 $x^2 \cdot \sin 2d = 4$

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

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



17 Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение

$$\sqrt{5-7x} \cdot \ln(9x^2 - a^2) = \sqrt{5-7x} \cdot \ln(3x+a)$$

имеет ровно один корень.

$$\sqrt{5-7x} \cdot \ln(9x^2 - a^2) - \sqrt{5-7x} \cdot \ln(3x+a) = 0$$

$$\sqrt{5-7x} \cdot (\ln(9x^2 - a^2) - \ln(3x+a)) = 0$$

$$\begin{cases} \sqrt{5-7x} = 0 \\ \ln(9x^2 - a^2) - \ln(3x+a) = 0 \\ 5-7x \geq 0 \\ 9x^2 - a^2 > 0 \\ 3x+a > 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \frac{5}{7} \\ (3x-a)(3x+a) - (3x+a) = 0 \\ x \leq \frac{5}{7} \\ 9x^2 - a^2 > 0 \\ 3x+a > 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \frac{a+1}{3} \\ x \leq \frac{5}{7} \\ 9x^2 - a^2 > 0 \\ 3x+a > 0 \end{cases}$$

$x = \frac{5}{7}$ экв. к-я крив. ур-я
 удовн. $\begin{cases} 9x^2 - a^2 > 0 \\ 3x+a > 0 \end{cases}$

$$\begin{cases} 9 \cdot \frac{25}{49} - a^2 > 0 \\ \frac{15}{7} + a > 0 \end{cases}$$

$$\textcircled{1} \left(\frac{15}{7}\right)^2 - a^2 > 0 \quad \textcircled{2} a > -\frac{15}{7}$$

$$\Rightarrow \text{т.к. } a \in \left(-\frac{15}{7}, \frac{15}{7}\right) \quad x = \frac{5}{7} \text{ экв. крив. ур-я}$$

$$\begin{cases} x = \frac{a}{2} \text{ экв. крив. ур-я} \\ x \leq \frac{5}{7} \\ 9x^2 - a^2 > 0 \\ 3x+a > 0 \end{cases} \quad \text{т.к. } a \text{ удовн.}$$

ОТВЕТ: $\left(-\frac{15}{7}, -\frac{1}{2}\right) \cup \left[\frac{8}{7}, \frac{15}{7}\right)$

$$\begin{cases} -\frac{9}{7} \leq \frac{a}{2} \\ 0 > 0 \\ 0 > 0 \end{cases} \Rightarrow x = -\frac{a}{2} \text{ экв. крив. ур-я}$$

$$x = \frac{a+1}{3} \text{ экв. крив. ур-я. т.к. } a, \text{ удовн. } \begin{cases} \frac{a+1}{3} \leq \frac{5}{7} \\ (a+1)^2 - a^2 > 0 \\ 2a+1 > 0 \end{cases} | \cdot 21$$

$$\textcircled{1} 7a+7 \leq 15 \quad \textcircled{2} 2a+1 > 0$$

$$\begin{cases} 7a \leq 8 \\ a \leq \frac{8}{7} \end{cases} \quad \begin{cases} a > -\frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{т.к. } a \in \left(-\frac{1}{2}, \frac{8}{7}\right] \quad x = \frac{a+1}{3} \text{ экв. крив. ур-я}$$

$$x = \frac{5}{7} \text{ совпадает с } x = \frac{a+1}{3} \text{ если } \frac{5}{7} = \frac{a+1}{3}$$

$$\text{т.к. } a = \frac{8}{7} \text{ они совпадают}$$

$$\begin{matrix} x = \frac{5}{7} & x = \frac{5}{7} & x = \frac{5}{7} & x = \frac{5}{7} & x = \frac{5}{7} \\ x = \frac{a+1}{3} & x = \frac{a+1}{3} & x = \frac{a+1}{3} & x = \frac{a+1}{3} & x = \frac{a+1}{3} \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} 0_k & 0_k & 1_k & 1_k & 2_k & 1_{\text{совн. корень}} & 1_k & 0_k & 0_k \\ & & -\frac{15}{7} & -\frac{1}{2} & & \frac{8}{7} & & \frac{15}{7} & \end{matrix}$$

$$a < -\frac{15}{7} \quad a = -\frac{15}{7} \quad \left(-\frac{15}{7} < a < -\frac{1}{2}\right) \quad a = -\frac{1}{2} \quad -\frac{1}{2} < a < \frac{8}{7} \quad a = \frac{8}{7} \quad \frac{8}{7} < a < \frac{15}{7} \quad a = \frac{15}{7} \quad a > \frac{15}{7}$$

Источники:

ФРП (старый банк)
 ФРП (новый банк)
 Ященко 2022 (36 вар)
 Ященко 2021 (36 вар)
 Ященко 2020 (36 вар)
 Ященко 2019 (36 вар)
 Основное время 2017

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



ege100ballov



ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ № 220912



18 Шесть различных натуральных чисел таковы, что никакие два из них не имеют общего делителя, большего 1.

Источники:
Основная волна 2019
Пробный ЕГЭ 2017

- а) Может ли сумма этих чисел быть равной 39?
б) Может ли сумма этих чисел быть равной 34?
в) Какова их минимальная сумма?

а) Да, например $1 + 2 + 5 + 7 + 11 + 13 = 39$
 $1 + 2 + 3 + 5 + 11 + 17 = 39$

\Rightarrow все 6 чисел были нечетными

б) $1 + 2 + 3 + 5 + 11 + 17 = 39$
в) Среди данных чисел не может быть 2 и более четных, т.к. у них есть общий делитель 2.
① Одно четное быть не может, т.к. $2 + n + n + n + n + n =$ нечетное, а не 34.
② Одно четное быть не может, т.к. $2 + n + n + n + n + n =$ нечетное, а не 34.
③ Наименьшую сумму имеют 6 чисел.
 $S \geq 1 + 3 + 5 + 7 + 11 + 13$
 $S \geq 40$
 $\Rightarrow S \neq 34$, т.к. иначе взяли бы шесть наим. чет. слагаемых, тогда сумма будет больше 34.
Ответ: б) нет.

в) ① Сумма первых пяти четных $= 1 + 3 + 5 + 7 + 9 = 25$
Местом шестого можно взять следующий, чет. 11 или одно четное число

а)
б)
в)

Берем 2 - самое маленькое чет. четное число
Тогда $S \geq 1 + 2 + 3 + 5 + 7 + 9$
 $S \geq 27$

② 10 3 и 9 имеют общий делитель 3 $\Rightarrow S \neq 27$
 $S \geq 28$

③ Может ли S быть 28?
Если четных 0 или две или четыре или шесть штук (но тогда сумма первых шести нечетных превышает 28)
 $\Rightarrow S \neq 28$
 $S \geq 29$

④ Попробем, что $S = 29$ можно быть
 $1 + 2 + 3 + 5 + 7 + 11 = 29$
Ответ: в) 29.

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
Максимальный балл	
	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.

ЕГЭ 100 БАЛЛОВ
ВСЕРОССИЙСКИЙ ШКОЛЬНЫЙ ПРОЕКТ
VK.COM/EGE100BALLOV



vk.com/ege100ballov

