

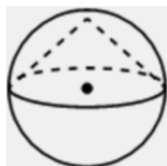


4 Найдите значение выражения

$$\frac{16 \sin 98^\circ \cdot \cos 98^\circ}{\sin 196^\circ}.$$

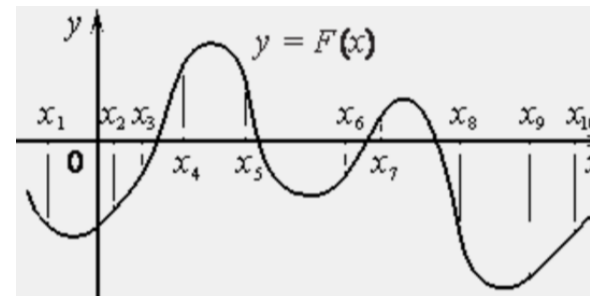
Ответ: \_\_\_\_\_.

5 Около конуса описана сфера (сфера содержит окружность основания конуса и его вершину). Центр сферы совпадает с центром основания конуса. Образующая конуса равна  $50\sqrt{2}$ . Найдите радиус сферы.



Ответ: \_\_\_\_\_.

6 На рисунке изображён график  $y = F(x)$  одной из первообразных некоторой функции  $f(x)$  и отмечены десять точек на оси абсцисс:  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}$ . В скольких из этих точек функция  $f(x)$  положительна?



Ответ: \_\_\_\_\_.

7 Наблюдатель находится на высоте  $h$  (в км). Расстояние  $l$  (в км) от наблюдателя до наблюдаемой им линии горизонта вычисляется по формуле  $l = \sqrt{2Rh}$ , где  $R = 6400$  км – радиус Земли. На какой высоте находится наблюдатель, если он видит линию горизонта на расстоянии 96 км? Ответ дайте в км.

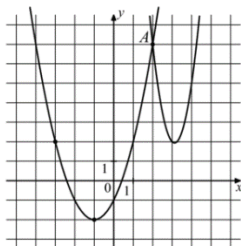
Ответ: \_\_\_\_\_.

8 В понедельник акции компании подорожали на некоторое число процентов, а во вторник подешевели на то же самое число процентов. В результате они стали стоить на 4% дешевле, чем при открытии торгов в понедельник. На сколько процентов подорожали акции компании в понедельник?

Ответ: \_\_\_\_\_.

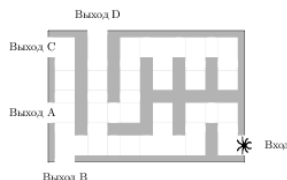


- 9 На рисунке изображены графики функций  $f(x) = 4x^2 - 25x + 41$  и  $g(x) = ax^2 + bx + c$ , которые пересекаются в точках  $A$  и  $B$ . Найдите абсциссу точки  $B$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 На рисунке изображён лабиринт. Паук заползает в лабиринт в точке «Вход». Развернуться и ползти назад паук не может. На каждом разветвлении паук выбирает путь, по которому ещё не полз. Считая выбор дальнейшего пути случайным, определите, с какой вероятностью паук придёт к выходу  $D$ .



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 11 Найдите точку максимума функции

$$y = (x + 5)^2 \cdot e^{2-x}.$$

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

$$3 \cdot 9^{x+1} - 5 \cdot 6^{x+1} + 8 \cdot 2^{2x} = 0.$$

- б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку

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

- 13 В правильной четырёхугольной призме  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  точка  $K$  делит боковое ребро  $AA_1$  в отношении  $AK:KA_1 = 1:2$ . Через точки  $B$  и  $K$  проведена плоскость  $\alpha$ , параллельная прямой  $AC$  и пересекающая ребро  $DD_1$  в точке  $M$ .

- а) Докажите, что плоскость  $\alpha$  делит ребро  $DD_1$  в отношении  $DM:MD_1 = 2:1$ .  
 б) Найдите площадь сечения, если известно, что  $AB = 4$ ,  $AA_1 = 6$ .

- 14 Решите неравенство

$$\frac{\log_4(64x) - 2}{\log_4^2 x + \log_4 x^3} \geq -1.$$

- 15 15-го марта планируется взять кредит в банке на 26 месяцев. Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 3% по сравнению с концом предыдущего месяца;
- со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;
- 15-го числа каждого месяца с 1-го по 25-й долг должен быть на 40 тысяч рублей меньше долга на 15-е число предыдущего месяца;
- к 15-му числу 26-го месяца кредит должен быть полностью погашен.

Какую сумму планируется взять в кредит, если общая сумма выплат после полного его погашения составит 1924 тысячи рублей?

**16** В треугольнике  $ABC$  точки  $A_1$ ,  $B_1$  и  $C_1$  – середины сторон  $BC$ ,  $AC$  и  $AB$  соответственно,  $AH$  – высота,  $\angle BAC = 60^\circ$ ,  $\angle BCA = 45^\circ$ .

- а) Докажите, что точки  $A_1$ ,  $B_1$ ,  $C_1$  и  $H$  лежат на одной окружности.  
б) Найдите  $A_1H$ , если  $BC = 2\sqrt{3}$ .

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

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

имеет ровно 4 решения.

**18** На доске написано более 35, но менее 49 целых чисел. Среднее арифметическое этих чисел равно 5, среднее арифметическое всех положительных из них равно 14, а среднее арифметическое всех отрицательных из них равно -7.

- а) Сколько чисел написано на доске?  
б) Каких чисел написано больше: положительных или отрицательных?  
в) Какое наибольшее количество положительных чисел может быть среди них?

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



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

Каждое из заданий 1–11 считается выполненными верно, если экзаменуемый дал верный ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби. Верный ответ на каждое задание оценивается 1 баллом.

Номер задания	Правильный ответ
1	-1
2	0,25
3	0,8
4	8
5	50
6	7
7	0,72
8	20
9	7
10	0,125
11	-3
12	а) $-1; -2$ б) $-1$
13	$8\sqrt{6}$
14	$(0; 4^{-2-\sqrt{3}}] \cup \left(\frac{1}{64}; 4^{-2+\sqrt{3}}\right] \cup (1; +\infty)$
15	1300 тыс.
16	1
17	$(-\infty; -2) \cup (2; 3) \cup (3; 3,5) \cup (5,5; +\infty)$
18	а) 42 б) положительных в) 24

**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  $3 \cdot 9^{x+1} - 5 \cdot 6^{x+1} + 8 \cdot 2^{2x} = 0$ .  
 б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $[-\frac{\pi}{2}; \pi]$ .

**Источники:**  
 Досрочная волна 2021

а)  $3 \cdot 9^x \cdot 9 - 5 \cdot 6^x \cdot 6 + 8 \cdot 4^x = 0$   
 $27 \cdot 9^x - 30 \cdot 6^x + 8 \cdot 4^x = 0$   $|\cdot 4^x$   
 $27 \cdot \frac{9^x}{4^x} - 30 \cdot \frac{6^x}{4^x} + 8 = 0$   
 $27 \cdot (\frac{9}{4})^x - 30 \cdot (\frac{3}{2})^x + 8 = 0$   
 Пусть  $(\frac{3}{2})^x = t$   
 $27t^2 - 30t + 8 = 0$   
 $D = 900 - 864 = 36$   
 $t = \frac{30 \pm 6}{54}$   
 $t_1 = \frac{36}{54} = \frac{2}{3}$   $t_2 = \frac{24}{54} = \frac{4}{9}$   
 $(\frac{3}{2})^x = \frac{2}{3}$   $(\frac{3}{2})^x = \frac{4}{9}$   
 $x = -1$   $x = -2$

б)  $3 < \pi < 4$   
 $-4 < -\pi < -3$   
 $-2 < -\frac{\pi}{2} < -1,5$

На числовой прямой отмечены точки  $-2, -1,5, -1, 3, \pi, 4$ . Корни  $x = -2$  и  $x = -1$  принадлежат отрезку  $[-\frac{\pi}{2}; \pi]$ .

**ОТВЕТ:** а)  $-2, -1$   
 б)  $-1$

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** Задание с развернутым ответом  
 На ребре  $AA_1$  правильной четырехугольной пирамиды  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  отмечена точка  $K$ , причём  $AK : KA_1 = 1 : 2$ . Через точки  $K$  и  $B$  проведена плоскость  $\alpha$ , параллельная прямой  $AC$  и пересекающая ребро  $DD_1$  в точке  $M$ .  
 а) Докажите, что  $DM : MD_1 = 2 : 1$ .  
 б) Найдите площадь сечения пирамиды плоскостью  $\alpha$ , если  $AB = 4, AA_1 = 6$ .

**Источники:**  
 ФИПИ (новый банк)  
 Гордиш #14 2019  
 Досрочная волна 2018  
 Пробный ЕГЭ 2016

а) Пусть точка  $B$  лежит на прямой  $EP$ , параллельной  $AC$ .  
 $KM \cap NB = S$  — сечение  
 $AK = \frac{1}{3} AA_1$   
 $A$  — середина  $ES$   
 $AK \parallel DM$   
 $\Rightarrow AK$  — средняя линия  $\triangle EDM$   
 $\Rightarrow DM = \frac{2}{3} DD_1$   
 $\Rightarrow \frac{DM}{MD_1} = \frac{2}{1}$

б) Пусть  $AE = AD$   
 $DC = DC$   
 $\triangle AEC \cong \triangle ADC$   
 $\angle ACE = \angle ACD = 45^\circ$   
 $\angle KCM = 90^\circ$   
 $KM = \sqrt{AK^2 + KC^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$   
 $ME = \sqrt{DM^2 + DE^2} = 4\sqrt{5}$   
 $\Rightarrow MK = 2\sqrt{5}$   
 $\Rightarrow BKMN$  — параллелограмм (т.к. плоскость  $\alpha$  параллельна  $AC$ , то  $KN \parallel AC$ ).  
 $KN = AC = \sqrt{4^2 + 4^2} = 4\sqrt{2}$   
 $BM = \sqrt{BD^2 + DM^2} = \sqrt{(4\sqrt{2})^2 + 4^2} = 4\sqrt{3}$   
 $S = \frac{4\sqrt{2} \cdot 4\sqrt{3}}{2} = 8\sqrt{6}$

**ПРИЗНАКИ ПАРАЛЛЕЛОГРАММА**

- Если две стороны равны и параллельны
- Если противоположные углы попарно равны
- Если противоположные стороны попарно равны
- Если все противоположные стороны попарно параллельны
- Если диагонали пересекаются и точкой пересечения делятся пополам

**ОТВЕТ:**  $8\sqrt{6}$

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



**14** Решите неравенство  $\frac{\log_4(64x) - 2}{\log_4^2 x + \log_4 x^3} \geq -1$ .

**Источники:**  
 ФРБ (старый банк)  
 ФРБ (новый банк)  
 Основная волна 2017

$$\frac{\log_4 64 + \log_4 x - 2 + \log_4^2 x + 3\log_4 x}{\log_4^2 x + 3\log_4 x} \geq 0$$

Пусть  $\log_4 x = t$

$$\frac{t^2 + 4t + 1}{t^2 + 3t} \geq 0$$

Найдем нули числителя и знаменателя:  
 $t^2 + 4t + 1 = 0$   
 $t = \frac{-4 \pm \sqrt{16 - 4}}{2}$   
 $t = -2 \pm \sqrt{3}$   
 $t = -2 \pm \sqrt{3}$

Найдем нули знаменателя:  
 $t^2 + 3t \neq 0$   
 $t \cdot (t+3) \neq 0$   
 $t \neq 0$   $t \neq -3$

Составим числовую прямую:

Решение неравенства:

$$\begin{cases} t \leq -2 - \sqrt{3} \\ -3 < t \leq -2 + \sqrt{3} \\ t > 0 \end{cases}$$

Переведем в исходные переменные:

$$\begin{cases} \log_4 x \leq \log_4 4^{-2-\sqrt{3}} \\ \log_4 x < \log_4 4^{-3} < \log_4 x \leq \log_4 4^{-2+\sqrt{3}} \\ \log_4 x > \log_4 1 \end{cases}$$

Или:

$$\begin{cases} x \leq 4^{-2-\sqrt{3}} \\ \frac{1}{64} < x \leq 4^{-2+\sqrt{3}} \\ x > 1 \end{cases}$$

**ОТВЕТ:**  $(0; 4^{-2-\sqrt{3}}] \cup (\frac{1}{64}; 4^{-2+\sqrt{3}}] \cup (1; +\infty)$

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
Максимальный балл	2

**15** 15-го марта планируется взять кредит в банке на 26 месяцев. Условия его возврата таковы:

**Источники:**  
 ФРБ (новый банк)  
 Основная волна 2018  
 Ященко 2021 (36 вар)  
 Ященко 2020 (36 вар)  
 Ященко 2019 (36 вар)

- 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 3% по сравнению с концом предыдущего месяца;
- со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;
- 15-го числа каждого месяца с 1-го по 25-й долг должен быть на 40 тысяч рублей меньше долга на 15-е число предыдущего месяца;
- к 15-му числу 26-го месяца кредит должен быть полностью погашен.

Какую сумму планируется взять в кредит, если общая сумма выплат после полного его погашения составит 1924 тысячи рублей?

Пусть  $S$  - сумма кредита  
 $n$  - число дней платится

Дата	Сумма долга
15 м	$S$
1 а	$1,03 \cdot S$
7 а	$\Rightarrow$ <b>С.В.</b> $0,03S + 40$
15 а	$S - 40$
1 м	$1,03 \cdot (S - 40) = 1,03S - 41,2$
7 м	$\Rightarrow$ <b>С.В.</b> $0,03S + 38,8$
15 м	$S - 2 \cdot 40 = S - 80$
1 я	$1,03 \cdot (S - 80) = 1,03S - 82,4$
7 я	$\Rightarrow$ <b>С.В.</b> $0,03S + 37,6$
15 я	$S - 3 \cdot 40 = S - 120$

Решение:

$$S - 24 \cdot 40 = S - 960$$

$$1,03 \cdot (S - 960) = 1,03S - 988,8$$

$$\Rightarrow \text{С.В. } 0,03S + 11,2$$

$$S - 25 \cdot 40 = S - 1000$$

$$1,03 \cdot (S - 1000) = 1,03S - 1030$$

$$\Rightarrow \text{С.В. } 1,03S - 1030$$

**О.С.В.** = 25 мес/век С.В. + 26 мес/С.В. = 1924

$$\frac{0,03S + 40 + 0,03S + 11,2}{2} \cdot 25 + 1,03S - 1030 = 1924$$

$$0,06S + 51,2 \cdot 25 + 1,03S - 1030 - 1924 = 0$$

$$(0,06S + 25,6) \cdot 25 + 1,03S - 1030 - 1924 = 0$$

$$0,75S + 640 + 1,03S - 2954 = 0$$

$$1,78 \cdot S = 2314$$

$$S = \frac{231400}{178} = 1300$$

**ОТВЕТ:** 1300 руб.

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

ТРЕНИРОВОЧНЫЙ КИМ № 211129





16

В треугольнике  $ABC$  точки  $A_1, B_1$  и  $C_1$  — середины сторон  $BC, AC$  и  $AB$  соответственно,  $AH$  — высота,  $\angle BAC = 60^\circ, \angle BCA = 45^\circ$ .

- а) Докажите, что точки  $A_1, B_1, C_1$  и  $H$  лежат на одной окружности.
- б) Найдите  $A_1H$ , если  $BC = 2\sqrt{3}$

**Источники:**

ЕГЭ (старый банк)  
ЕГЭ (новый банк)  
Ященко 2018  
Досрочная волна 2017

а)  $\angle B = 180 - 60 - 45 = 75^\circ$   
 С.И. - медиана в  $\triangle ABH$   
 $\Rightarrow \angle BHC = 75^\circ$   
 $\angle C_1HA = 15^\circ$   
 $\Rightarrow \angle C_1HA_1 = 105^\circ$

б)  $\angle A_1B_1C_1$  - равнобедр.  $\triangle$  с  $\angle A_1B_1C_1 = 75^\circ$   
 $\Rightarrow \angle A_1B_1C_1 = 75^\circ$

в)  $\angle C_1HA_1 + \angle A_1B_1C_1 = 105 + 75 = 180$   
 $\Rightarrow$  около  $A_1B_1C_1$  можно провести окр-ту

б)  $A_1, B_1, C_1, H$  - равнобедр.  $\triangle$  с  $\angle A_1B_1C_1 = 75^\circ$   
 ①  $B_1C_1 = \frac{1}{2} BC = \sqrt{3}$   
 ② по  $\nabla$ :  $\sin: \frac{BC}{\sin 60^\circ} = \frac{AB}{\sin 45^\circ}$   
 $AB = \frac{2\sqrt{3} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 2\sqrt{2}$   
 $A_1B_1 = \frac{1}{2} AB = \sqrt{2}$   
 ③ Рассмотрим  $\triangle A_1B_1C_1$

$$\cos 75^\circ = \frac{x}{\sqrt{2}}$$

$$\cos(30^\circ + 45^\circ) = \frac{x}{\sqrt{2}}$$

$$\cos 30^\circ \cos 45^\circ - \sin 30^\circ \sin 45^\circ = \frac{x}{\sqrt{2}}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{x}{\sqrt{2}} \quad | \cdot 4\sqrt{2}$$

$$2\sqrt{3} - 2 = 4x \quad | : 4$$

$$x = \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2}$$

$$A_1H = \sqrt{2} \cdot \left( \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2} \right) = 1$$

ОТВЕТ: 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, перечисленных выше	0
Максимальный балл	3

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 параметра  $a$ , при которых уравнение

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

имеет ровно 4 решения.

Пусть  $\left(x + \frac{1}{x-a}\right) = t$

$$t^2 - (a+9)t + 2a(9-a) = 0$$

$$\begin{cases} t_1 + t_2 = a+9 \\ t_1 t_2 = 2a(9-a) \end{cases}$$

$$\begin{cases} t_1 = 2a \\ t_2 = 9-a \\ \frac{1}{\frac{1}{x-a}} + \frac{1}{x-a} = 2a \\ \frac{1}{x-a} + \frac{1}{x-a} = 9-a \end{cases}$$

**1 случай** Когда два уравнения сводятся к одному

$$\begin{cases} 2a = 9-a \\ 3a = 9 \end{cases}$$

При  $a=3$   $\frac{1}{x} + \frac{1}{x-3} = 6$

ОТВЕТ:

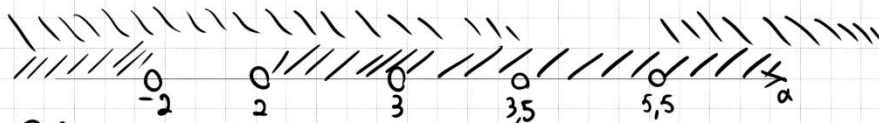
$$\begin{cases} 1) (-3a)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (2a^2+1) > 0 \\ 2) (-9)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-a^2+9a+1) > 0 \\ 1 \neq 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 1) 9a^2 - 8a^2 - 4 > 0 \\ a^2 - 4 > 0 \\ (a-2)(a+2) > 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2) 81 + 4a^2 - 36a - 4 > 0 \\ 4a^2 - 36a + 77 > 0 \\ D = 1296 - 1232 = 64 \\ a = \frac{36 \pm 8}{8} \end{cases}$$

$a \neq 3$

Найдём пересечение.



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

Источники:

Основная волна (Резерв) 2014

$$\frac{x^2 - 3x + 1 - 6x + 18}{x-3} = 0$$

Это уравнение может иметь максимум 2 корня.

$\Rightarrow a \neq 3$ . **2 случая** у нас два разных ур-о

$$\begin{cases} x^2 - ax + 1 - 2ax + 2a^2 = 0 \\ x^2 - ax + 1 - 2ax + 2a^2 = 0 \end{cases}$$

Чтобы у исходного уравнения было 4 решения нужно, чтобы

$$\begin{cases} D_1 > 0 \\ a^2 - a \cdot a + 1 - 2a \cdot a + 2a^2 \neq 0 \\ D_2 > 0 \\ a^2 - 9a - a^2 + 9a + 1 \neq 0 \end{cases}$$

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 На доске написано более 35, но менее 49 целых чисел. Среднее арифметическое этих чисел равно 5, среднее арифметическое всех положительных из них равно 14, а среднее арифметическое всех отрицательных из них равно -7.

- Сколько чисел написано на доске?
- Каких чисел написано больше: положительных или отрицательных?
- Какое наибольшее количество положительных чисел может быть среди них?

На доске 36 или 37 или 42 или 48 чисел

а) Если на доске 42 числа

(20 поз, 10 отр, 12 нулей)

$\frac{1_1 + 1_2 + \dots + 1_{36}}{36} = 5 \Rightarrow \text{Сумма всех чисел} = 180$

$\frac{П_1 + П_2 + \dots + П_{20}}{20} = 14 \Rightarrow \text{Сумма всех поз.} = 280$

$\frac{О_1 + О_2 + \dots + О_{10}}{10} = -7 \Rightarrow \text{Сумма всех отр.} = -70$

Заметим, что из числа кол-во положит. и отр. чисел "выбавим" по 7  $\Rightarrow$  искомого кол-во чисел на доске  $7 \cdot 6$  кратно 7.

Поз	Отр	Нулей
20	10	12
21	12	9
22	14	6
23	16	3
24	18	0
19	8	15
18	6	18
17	4	21
16	2	24

ОТВЕТ: а) 42  
б) больше  
в) 24

Источники:

ФРП (старый банк)  
Демо 2018  
Демо 2017  
Демо 2016  
Демо 2015  
Демо 2014  
Демо 2013  
Демо 2012  
Ященко 2021 (36 вар)  
Ященко 2020 (36 вар)  
Ященко 2019 (36 вар)  
Основная волна 2011

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:	1



– обоснованное решение пункта $a$ ; – обоснованное решение пункта $b$ ; – искомая оценка в пункте $c$ ; – пример в пункте $c$ , обеспечивающий точность предыдущей оценки	
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 в баллах, выставленных двумя экспертами за выполнение любого из заданий 12–18, составляет 2 или более балла. В этом случае третий эксперт проверяет только ответ на то задание, который был оценен двумя экспертами со столь существенным расхождением;

2) расхождения экспертов при оценивании ответов на хотя бы два из заданий 12–18. В этом случае третий эксперт проверяет ответы на все задания работы.

