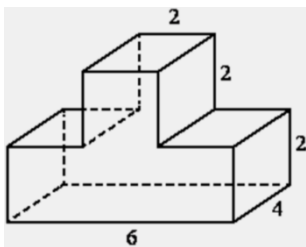




- 3 Найдите площадь поверхности многогранника, изображённого на рисунке (все двугранные углы – прямые).



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 4 Дима, Марат, Петя, Надя и Света бросили жребий – кому начинать игру. Найдите вероятность того, что начинать игру должен будет мальчик.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 5 В торговом центре два одинаковых автомата продают кофе. Вероятность того, что к концу дня в первом автомате закончится кофе, равна 0,1. Вероятность того, что кофе закончится во втором автомате, такая же. Вероятность того, что кофе закончится в двух автоматах, равна 0,03. Найдите вероятность того, что к концу дня кофе останется в двух автоматах.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 6 Найдите корень уравнения

$$(x + 4)^3 = -125.$$

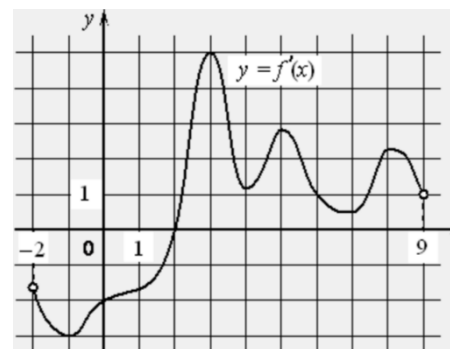
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 7 Найдите значение выражения

$$6 \log_7 \sqrt[3]{7}.$$

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 8 На рисунке изображён график  $y = f'(x)$  производной функции  $f(x)$ , определённой на интервале  $(-2; 9)$ . В какой точке отрезка  $[2; 8]$  функция  $f(x)$  принимает наименьшее значение?



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 9 Небольшой мячик бросают под острым углом  $\alpha$  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/с<sup>2</sup>). При каком наименьшем значении угла  $\alpha$  мячик пролетит над стеной высотой 7,45 м на расстоянии 1 м? Ответ дайте в градусах.

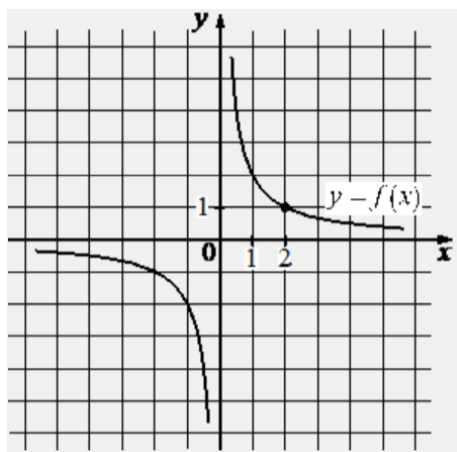
Ответ: \_\_\_\_\_.

- 10 Смешав 45-процентный и 97-процентный растворы кислоты и добавив 10 кг чистой воды, получили 62-процентный раствор кислоты. Если бы вместо 10 кг воды добавили 10 кг 50-процентного раствора той же кислоты, то получили бы 72-процентный раствор кислоты. Сколько килограммов 45-процентного раствора использовали для получения смеси?

Ответ: \_\_\_\_\_.



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



Ответ: \_\_\_\_\_.

- 12** Найдите точку минимума функции  $y = 1,5x^2 - 30x + 48 \cdot \ln x + 4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_.

**Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

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

**Часть 2**

**Для записи решений и ответов на задания 13–19 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер выполняемого задания (13, 14 и т. д.), а затем полное обоснованное решение и ответ. Ответы записывайте чётко и разборчиво.**

- 13** а) Решите уравнение  $\operatorname{tg}^2 x + (1 + \sqrt{3}) \operatorname{tg} x + \sqrt{3} = 0$ .  
 б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $[\frac{5\pi}{2}; 4\pi]$ .
- 14** На рёбрах  $CD$  и  $BB_1$  куба  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  с ребром 12 отмечены точки  $P$  и  $Q$  соответственно, причём  $DP = 4$ , а  $B_1 Q = 3$ . Плоскость  $APQ$  пересекает ребро  $CC_1$  в точке  $M$ .  
 а) Докажите, что точка  $M$  является серединой ребра  $CC_1$ .  
 б) Найдите расстояние от точки  $C$  до плоскости  $APQ$ .

- 15** Решите неравенство  $2(50^x + 8^x) > 20^x + 3 \cdot 125^x$ .

- 16** В июле 2020 года планируется взять кредит на некоторую сумму. Условия возврата таковы:  
 – в январе каждого года долг увеличивается на 30% по сравнению с предыдущим годом;  
 – с февраля по июнь нужно выплатить часть долга одним платежом.  
 Определите, на какую сумму взяли кредит в банке, если известно, что кредит был выплачен тремя равными платежами (за 3 года) и общая сумма выплат на 78 030 рублей больше суммы взятого кредита.



17 Две окружности касаются внешним образом в точке  $K$ . Прямая  $AB$  касается первой окружности в точке  $A$ , а второй – в точке  $B$ . Прямая  $BK$  пересекает первую окружность в точке  $D$ , прямая  $AK$  пересекает вторую окружность в точке  $C$ .

- а) Докажите, что прямые  $AD$  и  $BC$  параллельны.  
 б) Найдите радиус окружности, описанной около треугольника  $BCD$ , если известно, что радиус первой окружности равен 4, а радиус второй окружности равен 1.

18 Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых уравнение

$$(ax^2 - 2x)^2 + (a^2 - a + 2)(ax^2 - 2x) - a^2(a - 2) = 0$$

имеет ровно два решения.

19 Три числа назовём *хорошей* тройкой, если они могут быть длинами сторон треугольника.

Три числа назовём *отличной* тройкой, если они могут быть длинами сторон прямоугольного треугольника.

- а) Даны 8 различных натуральных чисел. Может ли оказаться, что среди них не найдётся ни одной хорошей тройки?  
 б) Даны 4 различных натуральных числа. Может ли оказаться, что среди них можно найти три отличных тройки?  
 в) Даны 12 различных чисел (необязательно натуральных). Какое наибольшее количество отличных троек могло оказаться среди них?

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

### СОСТАВИТЕЛЬ ВАРИАНТА:

<b>ФИО:</b>	Евгений Пифагор
<b>Предмет:</b>	Математика
<b>Стаж:</b>	13 лет готовлю к ЕГЭ и ОГЭ
<b>Регалии:</b>	Набрал <a href="#">100 баллов</a> на ЕГЭ по математике (профиль) <a href="#">Результаты моих учеников</a> на ЕГЭ 2024: <a href="#">Елена – 100 баллов</a> <a href="#">Дака – 100 баллов</a> <a href="#">Сева – 100 баллов</a> <a href="#">Дмитрий – 100 баллов</a> <a href="#">Андрей – 100 баллов</a> Высшее образование – ТГУ (Тольятти), 2009-2014 Победитель трёх олимпиад по высшей математике
<b>ВК:</b>	<a href="https://vk.com/shkolapifagora">https://vk.com/shkolapifagora</a>
<b>Ютуб:</b>	<a href="https://www.youtube.com/c/pifagor1">https://www.youtube.com/c/pifagor1</a>



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

Правильное выполнение каждого из заданий 1–12 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа.

Номер задания	Правильный ответ	Видео решение
1	46	
2	29	
3	112	
4	0,6	
5	0,83	
6	-9	
7	2	
8	2	
9	60	
10	15	
11	0,2	
12	8	
13	а) $-\frac{\pi}{4} + \pi n, -\frac{\pi}{3} + \pi n; n \in Z$ б) $\frac{8\pi}{3}; \frac{11\pi}{4}; \frac{11\pi}{3}; \frac{15\pi}{4}$	
14	$\frac{12\sqrt{26}}{13}$	
15	$(-\infty; 0)$	
16	119700	
17	$\sqrt{65}$	
18	$\{-2\} \cup \{0\} \cup (1; +\infty)$	
19	а) да б) нет в) 30	

### Решения и критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом

Количество баллов, выставленных за выполнение заданий 13–19, зависит от полноты решения и правильности ответа.

Общие требования к выполнению заданий с развёрнутым ответом: решение должно быть математически грамотным, полным, все возможные случаи должны быть рассмотрены. **Методы решения, формы его записи и формы записи ответа могут быть разными. За решение, в котором обоснованно получен правильный ответ, выставляется максимальное количество баллов. Правильный ответ при отсутствии текста решения оценивается в 0 баллов.**

Эксперты проверяют только математическое содержание представленного решения, а особенности записи не учитывают.

При выполнении задания могут использоваться без доказательства и ссылок любые математические факты, содержащиеся в учебниках, входящих в федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ среднего общего образования.



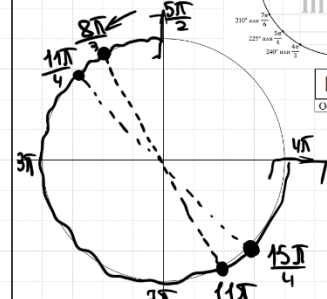
13 а) Решите уравнение

$$\operatorname{tg}^2 x + (1 + \sqrt{3}) \operatorname{tg} x + \sqrt{3} = 0.$$

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

а)  $\operatorname{tg}^2 x + \operatorname{tg} x + \sqrt{3} \operatorname{tg} x + \sqrt{3} = 0$   
 $\operatorname{tg} x \cdot (\operatorname{tg} x + 1) + \sqrt{3} \cdot (\operatorname{tg} x + 1) = 0$   
 $(\operatorname{tg} x + 1)(\operatorname{tg} x + \sqrt{3}) = 0$   
 $\operatorname{tg} x = -1 \quad \operatorname{tg} x = -\sqrt{3}$   
 $x = -\frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbb{Z} \quad x = -\frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

б) Ответим корни с помощью окружности



Получим  
 $x = -\frac{\pi}{4} + \pi n = \frac{11\pi}{4}$   
 $x = -\frac{\pi}{3} + \pi n = \frac{8\pi}{4}$   
 $x = -\frac{\pi}{4} + \pi n = \frac{15\pi}{4}$   
 $x = -\frac{\pi}{3} + \pi n = \frac{7\pi}{2}$

Ответ: а)  $-\frac{\pi}{4} + \pi n, -\frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$   
 б)  $\frac{8\pi}{4}, \frac{11\pi}{4}, \frac{15\pi}{4}, \frac{7\pi}{2}$

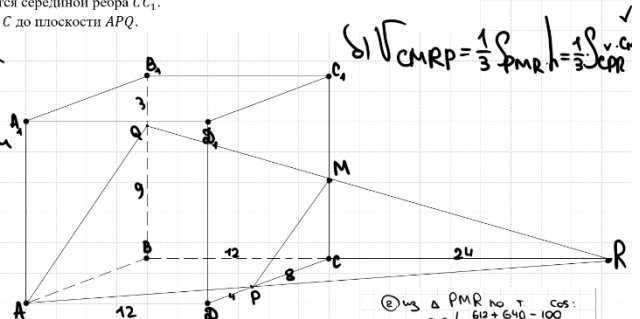
14

На рёбрах  $CD$  и  $BB_1$  куба  $ABCD_1B_1C_1D_1$  с ребром 12 отмечены точки  $P$  и  $Q$  соответственно, причём  $DP = 4$ , а  $B_1Q = 3$ . Плоскость  $APQ$  пересекает ребро  $CC_1$  в точке  $M$ .

- а) Докажите, что точка  $M$  является серединой ребра  $CC_1$ .  
 б) Найдите расстояние от точки  $C$  до плоскости  $APQ$ .

а) Пусть  $AP \cap BC = R$   
 $\triangle ADP \sim \triangle CPR$   
 по 2 углам  
 $(\dots)$   
 $CR = 24$

$\triangle QBR \sim \triangle CMR$   
 по 2 углам  
 $(\dots)$   
 $\frac{CM}{9} = \frac{24}{36}$   
 $CM = 6$   
 $M$  - середина  $CC_1$ .



③  $\triangle PMR$  по Т  
 $\cos \angle = \frac{612 + 640 - 100}{2 \cdot 87 \cdot 67} = \frac{1152}{11700} = \frac{128}{1575}$   
 $\sin \angle = \frac{128}{1575}$   
 $S_{PMR} = \frac{1}{2} \cdot 87 \cdot 67 \cdot \frac{128}{1575} = 24\sqrt{6}$   
 ④  $\frac{1}{3} \cdot 24\sqrt{6} \cdot h = \frac{1}{3} \cdot 48\sqrt{6} \cdot 6$   
 $h = \frac{24\sqrt{6}}{12} = \frac{2\sqrt{6}}{13}$

Ответ:  $\frac{12\sqrt{26}}{13}$

ИСТОЧНИКИ  
 Сергей 2018  
 Основная волна (Резерв) 2016

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

Содержание критерия	Баллы
Имеется верное доказательство утверждения пункта а, и обоснованно получен верный ответ в пункте б	3
Получен обоснованный ответ в пункте б ИЛИ имеется верное доказательство утверждения пункта а, и при обоснованном решении пункта б получен неверный ответ из-за арифметической ошибки	2
Имеется верное доказательство утверждения пункта а, ИЛИ при обоснованном решении пункта б получен неверный ответ из-за арифметической ошибки, ИЛИ обоснованно получен верный ответ в пункте б с использованием утверждения пункта а, при этом пункт а не выполнен	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, приведённых выше	0
Максимальный балл	3



15 Решите неравенство  $2(50^x + 8^x) > 20^x + 3 \cdot 125^x$ .

**ИСТОЧНИКИ**  
Основная волна (Резерв) 2024

$$3 \cdot 125^x - 2 \cdot 50^x + 20^x - 2 \cdot 8^x < 0 \quad | : 8^x$$

$$3 \cdot \left(\frac{125}{8}\right)^x - 2 \cdot \left(\frac{50}{8}\right)^x + \left(\frac{20}{8}\right)^x - 2 < 0$$

$$3 \cdot \left(\frac{5}{2}\right)^x - 2 \cdot \left(\frac{5}{2}\right)^{x^2} + \left(\frac{5}{2}\right)^x - 2 < 0$$

Пусть  $\left(\frac{5}{2}\right)^x = t$

$$3 \cdot t^3 - 2t^2 + t - 2 < 0$$

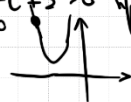
Заметим, что при  $t=1$

Возвращение др. в ном

$$\frac{-3t^3 - 2t^2 + t - 2}{3t^3 - 3t^2} \quad \frac{t-1}{3t^2 + t + 2}$$

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

Заметим, что  $3t^2 + t + 2 > 0$  при любых  $t$



$$\frac{-t^2 + t}{-t^2 - t} = \frac{-2t - 2}{-2t - 2} = 1$$

$$t - 1 < 0$$

$$t < 1$$

$$\left(\frac{5}{2}\right)^x < 1$$

$$\left(\frac{5}{2}\right)^x < \left(\frac{5}{2}\right)^0$$

$$x < 0$$

Ответ:  $(-\infty, 0)$

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

16 В июле 2020 года планируется взять кредит на некоторую сумму. Условия возврата таковы:

- в январе каждого года долг увеличивается на 30% по сравнению с предыдущим годом;
- с февраля по июнь нужно выплатить часть долга одним платежом.

Определите, на какую сумму взяли кредит в банке, если известно, что кредит был вышачен тремя равными платежами (за 3 года) и общая сумма выплат на 78 030 рублей больше суммы взятого кредита.

**ИСТОЧНИКИ**  
ГРП (старый банк)  
ГРП (новый банк)  
Основная волна 2024  
Досрочная волна 2023  
Основная волна 2020  
Досрочная волна 2018  
Основная волна 2017

Пусть  $S$  - сумма долга  
март - месяц выплаты  
 $x$  - ежемесячный платеж

$$\textcircled{2} \quad \begin{cases} 3x = S + 78030 \\ x = 26010 + \frac{1}{3}S \end{cases} \quad | : 3$$

Дата	Сумма долга
и 20	$S$
я 21	$1,3 \cdot S$
м 21	$1,3 \cdot S - x$
я 22	$1,3^2 \cdot S - 1,3x$
м 22	$1,3^2 \cdot S - 1,3x - x$
я 23	$1,3^3 \cdot S - 1,3^2 x - 1,3x$
м 23	$1,3^3 \cdot S - 1,3^2 x - 1,3x - x = 0$
	$\textcircled{1} \quad 3x - S = 78030$

$$\textcircled{1} \quad \frac{1,3^3 S}{10^3} = \frac{1,3^2}{10^2} x + \frac{1,3^{(10)}}{10} x + \frac{x}{1} \quad (100)$$

$$\frac{1,3^3 S}{10^3} = \frac{169x + 130x + 100x}{10^2}$$

$$\frac{1,3^3 S}{10^3} = \frac{399 \cdot x}{10^2} \quad | \cdot 10^3$$

$$1,3^3 S = 399 \cdot 10 \cdot x$$

$$1,3^3 S = 399 \cdot 10 \cdot \left(26010 + \frac{1}{3}S\right)$$

$$1,3^3 S = 399 \cdot 26010 \cdot 100 + 133 \cdot 10 \cdot S$$

$$2197 \cdot S - 1330 \cdot S = 399 \cdot 26010 \cdot 100$$

$$867 \cdot S = 399 \cdot 26010 \cdot 100$$

$$S = \frac{399 \cdot 26010 \cdot 100}{867} = 119700 \text{ р.}$$

Ответ: 119700

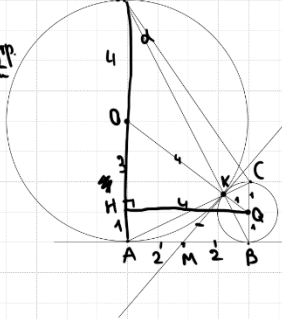
Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Верно построена математическая модель	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	2



**17** Две окружности касаются внешним образом в точке  $K$ . Прямая  $AB$  касается первой окружности в точке  $A$ , а второй – в точке  $B$ . Прямая  $BK$  пересекает первую окружность в точке  $D$ , прямая  $AK$  пересекает вторую окружность в точке  $C$ .

- Докажите, что прямые  $AD$  и  $BC$  параллельны.
- Найдите радиус окружности, описанной около треугольника  $BCD$ , если известно, что радиус первой окружности равен 4, а радиус второй окружности равен 1.

а) Пусть  $MK$  – общая внешн. кас. д. дв. окр-тей.  
 $MK = AM = BM$   
 по св-ву ар. кас. луч. из одной т.



б) по т. Син:  
 $\frac{BC}{\sin \alpha} = 2R$   
 $\frac{2}{\sin \alpha} = 2R$

① Пусть  $OK$  – перпен. к  $AD$   
 $OK = 3$   
 $AK = 1$   
 $KQ = 4 = AB$   
 $BD = \sqrt{AB^2 + AD^2} = 4\sqrt{5}$   
 $CD = \sqrt{6^2 + 4^2} = 2\sqrt{13}$

②  $\triangle ABK$ :  
 $MK$  – медиана  
 $\angle MK = \frac{1}{2} AB$   
 значит  $\angle AKB = 90^\circ$   
 $\angle SKB = 90^\circ$   $BC$  – диаметр  
 $\angle AKD = 90^\circ$   $AD$  – диаметр  
 $AO \perp AB$   
 $BO \perp AB$  (по св-ву кас.)

②  $\triangle BCD$ :  
 по т. кос:  
 $\cos \alpha = \frac{8}{\sqrt{65}}$   
 $\sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{65}}$   
 $\frac{2}{\frac{1}{\sqrt{65}}} = 2R$   $R = \sqrt{65}$

значит  $AD \perp AB$   
 $BC \perp AB$   
 значит  $AD \parallel BC$   
 Ответ:  $\sqrt{65}$ .

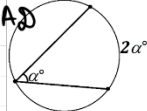
**ИСТОЧНИКИ**

Досрочная волна (Резерв) 2019  
 СУММА УГЛОВ ТРЕУГОЛЬНИКА



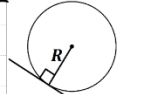
В трапеции сумма углов, прилежащих к боковой стороне, равна  $180^\circ$

**ТЕОРЕМА О ВПИСАННОМ УГЛЕ**



Вписанный угол равен половине дуги, на которую он опирается

**СВОЙСТВО КАСАТЕЛЬНОЙ**



Касательная к окружности перпендикулярна радиусу, проведенному в точку касания

**СВОЙСТВО ОТРЕЗКОВ КАСАТЕЛЬНЫХ**



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

**МЕДИАНА В ПРЯМОУГОЛЬНОМ ТРЕУГОЛЬНИКЕ**



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
Максимальный балл	

**18** Найдите все значения  $a$ , при которых уравнение  $(ax^2 - 2x)^2 + (a^2 - a + 2)(ax^2 - 2x) - a^2(a - 2) = 0$  имеет ровно два решения.

Пусть  $ax^2 - 2x = t$   
 Тогда  $t^2 + (a^2 - a + 2)t - a^2(a - 2) = 0$   
 $t = -a^2$   $t = a - 2$   
 $ax^2 - 2x = -a^2$   $ax^2 - 2x + a^2 = 0$   
 $ax^2 - 2x = a - 2$   $ax^2 - 2x - a + 2 = 0$

**1 случай**  
 $a = 0$   
 $-2x = 0$   
 $-2x = -2$   
 $x = 0$   
 $x = 1$   
 значит  $a = 0$  2 реш

**2 случай**  
 Если  $-a^2 = a - 2$   
 $a^2 + a - 2 = 0$   
 $a = -2$   
 Если  $a = -2$ , то  
 $-2x^2 - 2x = -2 - 2$   
 $-2x^2 - 2x + 4 = 0$   
 $x^2 + x - 2 = 0$   
 $x = -2$   
 $x = 1$   
 значит  $a = -2$  2 реш

**3 случай**  
 $D_1 > 0$   
 $D_2 < 0$   
 $4 - 4a^2 > 0$   
 $4 - 4a \cdot (2 - a) < 0$   
 $4 > 4a^2$   
 $a^2 < 1$   
 $a < 1$   
 $4a^2 - 8a + 4 < 0$   
 $a^2 - 2a + 1 < 0$   
 $(a - 1)^2 < 0$   
 нет реш.  
 $a < 1$   
 нет реш

**4 случай**  
 $D_1 < 0$   
 $D_2 > 0$   
 $a > 1$   
 $a \neq 1$   
 значит  $a > 1$  2 реш

**5 случай**  
 $D_1 = 0$   
 $D_2 = 0$   
 $a = 1$   
 $a = 1$   
 значит  $a = 1$  1 реш

Если  $a = 1$ , то  
 $x^2 - 2x = -1$   
 $x^2 - 2x + 1 = 0$   
 $(x - 1)^2 = 0$   
 $x = 1$   
 значит  $a = 1$  1 реш

Ответ:  $\{-2\} \cup \{0\} \cup (1; +\infty)$

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	4
С помощью верного рассуждения получено множество значений $a$ , отличающееся от искомого конечным числом точек	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 при обоснованном решении пункта б получен неверный ответ из-за арифметической ошибки,	1



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
<i>Максимальный балл</i>	4

**19** Три числа назовём *хорошей* тройкой, если они могут быть длинами сторон треугольника. Три числа назовём *отличной* тройкой, если они могут быть длинами сторон прямоугольного треугольника.

а) Даны 8 различных натуральных чисел. Может ли оказаться, что среди них не найдётся ни одной хорошей тройки?  
 б) Даны 4 различных натуральных числа. Может ли оказаться, что среди них можно найти три отличных тройки?  
 в) Даны 12 различных чисел (необязательно натуральных). Какое наибольшее количество отличных троек могло оказаться среди них?

**ИСТОЧНИКИ**

ГПР (старый банк)  
 ГПР (новый банк)  
 Январь 2018  
 Основная волна 2015  
**НЕРАВЕНСТВО ТРЕУГОЛЬНИКА**  
 В любом треугольнике сумма длин двух сторон больше длины третьей стороны  
**ПРИМЕР:**

Содержание критерия	Баллы
Обоснованно получены верные ответы в пунктах $a$ , $b$ и $v$	4
Обоснованно получен верный ответ в пункте $v$ и обоснованно получен верный ответ в пункте $a$ или $b$	3
Обоснованно получены верные ответы в пунктах $a$ и $b$ ИЛИ обоснованно получен верный ответ в пункте $v$	2
Обоснованно получен верный ответ в пункте $a$ или $b$	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 Рособрназдор от 04.04.2023 № 233/552, зарегистрирован Минюстом России 15.05.2023 № 73314)

«81. Проверка экзаменационных работ включает в себя:

1) проверку и оценивание предметными комиссиями ответов на задания КИМ для проведения ЕГЭ с развёрнутым ответом  $\langle \dots \rangle$ , в том числе устных ответов, в соответствии с критериями оценивания по соответствующему учебному предмету, разработка которых организуется Рособрназдором  $\langle \dots \rangle$

По результатам первой и второй проверок эксперты независимо друг от друга выставляют первичные баллы за каждый ответ на задания КИМ для проведения ЕГЭ с развёрнутым ответом.  $\langle \dots \rangle$

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

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

Существенными считаются следующие расхождения:

1. Расхождение между баллами, выставленными двумя экспертами за выполнение любого из заданий 13–19, составляет 2 или более балла. В этом случае третий эксперт проверяет только те ответы на задания, которые были оценены со столь существенным расхождением.

2. Расхождение между суммами баллов, выставленными двумя экспертами за выполнение заданий 13–19, составляет 3 или более балла. В этом случае третий эксперт проверяет ответы на все задания работы.

3. Расхождение в результатах оценивания двумя экспертами ответа на одно из заданий 13–19 заключается в том, что один эксперт указал на отсутствие ответа на задание, а другой выставил за выполнение этого задания ненулевой балл. В этом случае третий эксперт проверяет только ответы на задания, которые были оценены со столь существенным расхождением. Ситуации, в которых один эксперт указал на отсутствие ответа в экзаменационной работе, а второй эксперт выставил нулевой балл за выполнение этого задания, не являются ситуациями существенного расхождения в оценивании.

