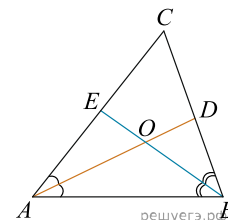


Вариант 118

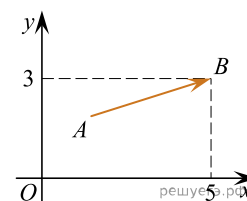
№ 1.

В треугольнике ABC угол C равен 58° , AD и BE — биссектрисы, пересекающиеся в точке O . Найдите угол AOB . Ответ дайте в градусах.



№ 2.

Вектор $\vec{AB}$ с концом в точке $B(5; 3)$ имеет координаты $(3; 1)$. Найдите абсциссу точки A .



№ 3.

Найдите объем многогранника, вершинами которого являются точки A, B, C, D_1 прямоугольного параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, у которого $AB = 4$, $AD = 3$, $AA_1 = 4$.

№ 4.

За круглый стол на 201 стул в случайном порядке рассаживаются 199 мальчиков и 2 девочки. Найдите вероятность того, что между девочками будет сидеть один мальчик.

№ 5.

Вероятность того, что в случайный момент времени температура тела здорового человека окажется ниже $36,8^\circ\text{C}$, равна $0,81$. Найдите вероятность того, что в случайный момент времени у здорового человека температура окажется $36,8^\circ\text{C}$ или выше.

№ 6.

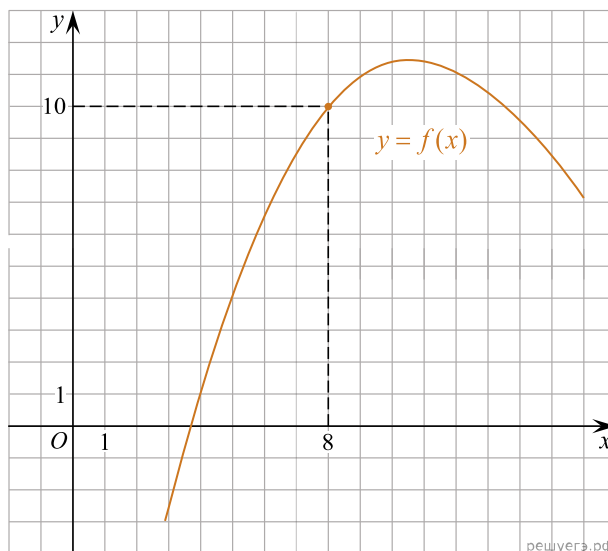
Найдите корень уравнения $\log_5(5 - x) = \log_5 3$.

№ 7.

Найдите $\frac{a+9b+16}{a+3b+8}$, если $\frac{a}{b} = 3$.

№ 8.

На рисунке изображен график функции $y = f(x)$. Прямая, проходящая через начало координат, касается графика этой функции в точке с абсциссой 8. Найдите $f'(8)$.

**№ 9.**

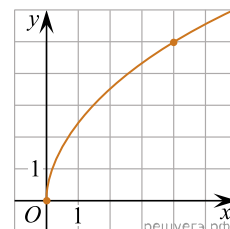
Автомобиль, движущийся в начальный момент времени со скоростью $v_0 = 20$ м/с, начал торможение с постоянным ускорением $a = 5$ м/с². За t секунд после начала торможения он прошёл путь $S = v_0 t - \frac{at^2}{2}$ (м). Определите время, прошедшее от момента начала торможения, если известно, что за это время автомобиль проехал 30 метров. Ответ выразите в секундах.

№ 10.

Изюм получается в процессе сушки винограда. Сколько килограммов винограда потребуется для получения 20 килограммов изюма, если виноград содержит 90% воды, а изюм содержит 5% воды?

№ 11.

На рисунке изображён график функции $f(x) = k\sqrt{x}$. Найдите $f(6,76)$.

**№ 12.**

Найдите точку минимума функции $y = x^{\frac{1}{3}} - 21x + 11$.

№ 13.

а) Решите уравнение $2 \sin^2 \left(\frac{3\pi}{2} + x \right) = \sqrt{3} \cos x$.

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $\left[-\frac{7\pi}{2}, -2\pi \right]$.

№ 14.

Перпендикулярные и равные ребра AD и BC тетраэдра $ABCD$ являются диаметрами двух оснований цилиндра, длина образующей которого равна длине ребра BC .

а) Докажите, что осевое сечение цилиндра, проходящее через BC , делит высоту тетраэдра $ABCD$, опущенную на грань ABC , в отношении $5 : 3$, считая от вершины D .

б) Найдите отношение площади боковой поверхности цилиндра к площади полной поверхности тетраэдра.

№ 15.

Решите неравенство $\log_3(2 - 3^{-x}) < x + 1 - \log_3 4$.

№ 16.

В июле 2025 года планируется взять кредит в банке на сумму 1400 тысяч рублей на 10 лет. Условия его возврата таковы:

- каждый январь долг возрастает на 10% по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь необходимо выплатить часть долга;
- в июле 2026, 2027, 2028, 2029, 2030 годов долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на июль предыдущего года;
- в июле 2031, 2032, 2033, 2034, 2035 годов долг должен быть на другую одну и ту же сумму меньше долга на июль предыдущего года;
- к июлю 2035 года долг должен быть полностью погашен.

Найдите платёж в 2026 году, если общая сумма выплат по кредиту составила 2120 тыс. рублей.

№ 17.

Четырёхугольник $ABCD$ вписан в окружность с центром в точке O . Радиус AO перпендикулярен радиусу OB , а радиус OC перпендикулярен радиусу OD .

а) Докажите, что $BC \parallel AD$.

б) Найдите площадь треугольника AOB , если длина перпендикуляра, опущенного из точки C на AD , равна 9, а длина отрезка BC в два раза меньше длины отрезка AD .

№ 18.

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

$$\begin{cases} |x^2 - 5x + 4| - 9x^2 - 5x + 4 + 10x|x| = 0, \\ x^2 - 2(a-1)x + a(a-2) = 0 \end{cases}$$

имеет единственное решение.

№ 19.

На доске написано более 27, но менее 45 целых чисел. Среднее арифметическое этих чисел равно -5 , среднее арифметическое всех положительных из них равно 9 , а среднее арифметическое всех отрицательных из них равно -18 .

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

Ответы

Номер	Задание	Ответ
1	27764	119
2	27727	2
3	245336	8
4	325909	0,01
5	320197	0,19
6	26648	2
7	26807	2
8	40129	1,25
9	27965	2
10	99574	190
11	509113	6,5
12	541821	196

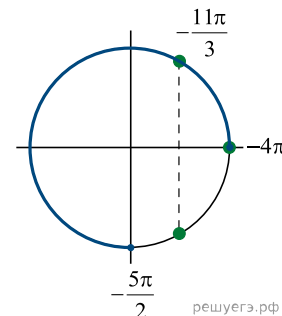
№ 13.

Критерии оценивания выполнения задания	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 пункта а) и пункта б).	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше.	0
Максимальный балл	2

Решение. а) Преобразуем уравнение:

$$2\cos^2 x - 1 - 3\cos x + 2 = 0 \Leftrightarrow 2\cos^2 x - 3\cos x + 1 = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \cos x = 1, \\ \cos x = \frac{1}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 2\pi k, \\ x = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi k, \end{cases} \quad k \in \mathbb{Z}.$$



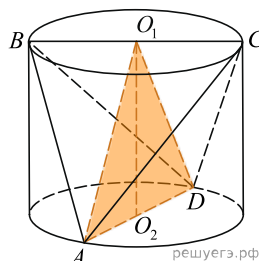
б) На отрезке $\left[-4\pi; -\frac{5\pi}{2}\right]$ корни отберём с помощью единичной окружности. Получаем -4π и $-\frac{11\pi}{3}$.

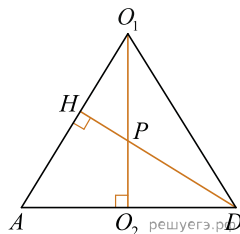
Ответ: а) $\left\{2\pi k, -\frac{\pi}{3} + 2\pi k, \frac{\pi}{3} + 2\pi k : k \in \mathbb{Z}\right\}$; б) $-4\pi; -\frac{11\pi}{3}$.

№ 14.

Критерии оценивания выполнения задания	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

Решение. а) Пусть отрезок DH — высота тетраэдра. Точка O_1 — середина отрезка BC , точка O_2 — середина отрезка AD , при этом отрезки O_1O_2 и BC , а также AD и BC перпендикулярны. Значит, плоскость AO_1D перпендикулярна отрезку BC , и тогда плоскости ABC и AO_1D перпендикулярны по признаку. Следовательно, отрезок DH лежит в плоскости AO_1D . Осевое сечение проходит через отрезок O_1O_2 , значит, отрезок DH пересекает плоскость сечения в точке, лежащей на O_1O_2 , — назовем ее P .





Из условия $O_1O_2 = AD$. Пусть $AO_2 = O_2D = x$, $O_1O_2 = 2x$. По теореме Пифагора $AO_1 = \sqrt{5}x$. Из подобия треугольников AO_1O_2 и ADH получаем $\sqrt{5}x \cdot DH = 2x \cdot 2x$, то есть $DH = \frac{4\sqrt{5}x}{5}$. Далее находим:

$$AH = \sqrt{4x^2 - \frac{80x^2}{25}} = \frac{2\sqrt{5}x}{5},$$

$$\cos \angle ADH = \frac{2\sqrt{5}}{5},$$

$$DP = \frac{DO_2}{\frac{2\sqrt{5}}{5}} = \frac{\sqrt{5}x}{2},$$

$$PH = DH - DP = \frac{4\sqrt{5}x}{5} - \frac{\sqrt{5}x}{2} = \frac{3\sqrt{5}x}{10}.$$

Следовательно,

$$DP : PH = \frac{\sqrt{5}x}{2} : \frac{3\sqrt{5}x}{10} = \frac{5\sqrt{5}}{10} : \frac{3\sqrt{5}}{10} = 5 : 3.$$

б) Треугольники AO_1D и BO_2C являются равнобедренными, их основания и высоты равны, следовательно, равны и сами треугольники. Значит, все грани тетраэдра — равные треугольники. Тогда

$$S_{\text{полн}} = 4 \cdot S_{ABC} = 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot AO_1 \cdot BC = 4\sqrt{5}x^2,$$

$$S_{\text{бок}} = 2\pi \cdot AO_2 \cdot O_1O_2 = 2\pi \cdot x \cdot 2x = 4\pi x^2,$$

а искомое отношение равно $\frac{4\pi x^2}{4\sqrt{5}x^2} = \frac{\sqrt{5}\pi}{5}$.

Ответ: б) $\frac{\sqrt{5}\pi}{5}$.

№ 15.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Обоснованно получен ответ, отличающийся от верного исключением точек, ИЛИ получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется справедливая последовательность всех шагов решения	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше.	0
Максимальный балл	2

Решение. Преобразуем неравенство:

$$\begin{aligned} \log_3(2 - 3^{-x}) < x + 1 - \log_3 4 &\Leftrightarrow 0 < 2 - 3^{-x} < 3^{x+1-\log_3 4} \Leftrightarrow 0 < 2 - \frac{1}{3^x} < \frac{3 \cdot 3^x}{4} \Leftrightarrow \log_3(2 - 3^{-x}) < x + 1 - \log_3 4 \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow 0 < 2 - 3^{-x} < 3^{x+1-\log_3 4} \Leftrightarrow 0 < 2 - \frac{1}{3^x} < \frac{3 \cdot 3^x}{4} \Leftrightarrow \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \Leftrightarrow \begin{cases} 2 - \frac{1}{3^x} > 0, \\ 8 - \frac{4}{3^x} < 3 \cdot 3^x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2 \cdot 3^x - 1 > 0, \\ 8 \cdot 3^x - 4 < 3 \cdot (3^x)^2 \end{cases} \Leftrightarrow \\
& \Leftrightarrow \begin{cases} 3^x > \frac{1}{2}, \\ 3 \cdot (3^x)^2 - 8 \cdot 3^x + 4 > 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3^x > \frac{1}{2}, \\ (3^x - 2) \left(3^x - \frac{2}{3} \right) > 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2 - \frac{1}{3^x} > 0, \\ 8 - \frac{4}{3^x} < 3 \cdot 3^x \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2 \cdot 3^x - 1 > 0, \\ 8 \cdot 3^x - 4 < 3 \cdot (3^x)^2 \end{cases} \Leftrightarrow \\
& \Leftrightarrow \begin{cases} 3^x > \frac{1}{2}, \\ 3 \cdot (3^x)^2 - 8 \cdot 3^x + 4 > 0 \end{cases} \Leftrightarrow \\
& \Leftrightarrow \begin{cases} 3^x > \frac{1}{2}, \\ (3^x - 2) \left(3^x - \frac{2}{3} \right) > 0 \end{cases} \Leftrightarrow \\
& \Leftrightarrow \left[\frac{1}{2} < 3^x < \frac{2}{3}, \Leftrightarrow \begin{cases} \log_3 \frac{1}{2} < \log_3 3^x < \log_3 \frac{2}{3}, \\ \log_3 3^x > \log_3 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -\log_3 2 < x < \log_3 2 - 1, \\ x > \log_3 2. \end{cases} \Leftrightarrow \left[\frac{1}{2} < 3^x < \frac{2}{3}, \Leftrightarrow \begin{cases} \log_3 \frac{1}{2} < \log_3 3^x < \log_3 \frac{2}{3}, \\ \log_3 3^x > \log_3 2 \end{cases} \Leftrightarrow \right. \\
& \quad \left. \Leftrightarrow \begin{cases} -\log_3 2 < x < \log_3 2 - 1, \\ x > \log_3 2. \end{cases} \right.
\end{aligned}$$

Ответ: $(-\log_3 2; \log_3 2 - 1) \cup (\log_3 2; +\infty)$.

№ 16.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Обоснованно получен верный ответ	2
Верно построена математическая модель	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	2

Решение. Обозначим для удобства изначальную сумму кредита за $S=1400$ тыс.руб. Пусть x тыс.руб.— постоянная сумма на которую уменьшается долг каждый июль с 2026 по 2030 год, а y тыс.руб.— с 2031 по 2035 год. Тогда суммы долга в июле по годам с 2025 по 2035 составят:

$$S, S-x, S-2x, S-3x, S-4x, S-5x, S-5x-y, S-5x-2y, S-5x-3y, S-5x-4y, S-5x-5y=0.$$

Из последнего равенства следует, что $x+y=280$, откуда $y=280-x$.

Пусть $k=0,1$, тогда проценты начисленные с 2026 по 2035 год составят:

$$kS, k(S-x), k(S-2x), k(S-3x), k(S-4x), k(S-5x), k(S-5x-y), k(S-5x-2y), k(S-5x-3y), k(S-5x-4y),$$

а выплаты в соответствующие годы будут:

$$kS+x, k(S-x)+x, k(S-2x)+x, k(S-3x)+x, k(S-4x)+x, k(S-5x)+y, k(S-5x-y)+y, k(S-5x-2y)+y, k(S-5x-3y)+y, k(S-5x-4y)+y.$$

Тогда сумма выплат является суммой двух различных арифметических прогрессий по пять членов в каждой и составит:

$$\begin{aligned}
& \frac{kS+x+k(S-4x)+x}{2} \cdot 5 + \frac{k(S-5x)+y+k(S-5x-4y)+y}{2} \cdot 5 = 2120 \Leftrightarrow \\
& \Leftrightarrow 10kS+5x-35kx+5y-10yk=2120 \Leftrightarrow 1400+5x-3,5x+5y-y=2120 \Leftrightarrow \\
& \Leftrightarrow 1,5x+4y=720 \Leftrightarrow 1,5x+4(280-x)=720 \Leftrightarrow x=160. \quad \frac{kS+x+k(S-4x)+x}{2} \cdot 5 + \frac{k(S-5x)+y+k(S-5x-4y)+y}{2} \cdot 5 = 2120 \Leftrightarrow \\
& \Leftrightarrow 10kS+5x-35kx+5y-10yk=2120 \Leftrightarrow \\
& \Leftrightarrow 1400+5x-3,5x+5y-y=2120 \Leftrightarrow \\
& \Leftrightarrow 1,5x+4y=720 \Leftrightarrow 1,5x+4(280-x)=720 \Leftrightarrow x=160. \quad \frac{kS+x+k(S-4x)+x}{2} \cdot 5 + \frac{k(S-5x)+y+k(S-5x-4y)+y}{2} \cdot 5 = 2120 \Leftrightarrow \\
& \Leftrightarrow 10kS+5x-35kx+5y-10yk=2120 \Leftrightarrow \\
& \Leftrightarrow 1400+5x-3,5x+5y-y=2120 \Leftrightarrow 1,5x+4y=720 \Leftrightarrow \\
& \Leftrightarrow 1,5x+4(280-x)=720 \Leftrightarrow x=160. \quad \frac{kS+x+k(S-4x)+x}{2} \cdot 5 + \frac{k(S-5x)+y+k(S-5x-4y)+y}{2} \cdot 5 = 2120 \Leftrightarrow \\
& \Leftrightarrow 10kS+5x-35kx+5y-10yk=2120 \Leftrightarrow \\
& \Leftrightarrow 1400+5x-3,5x+5y-y=2120 \Leftrightarrow
\end{aligned}$$

$$\Leftrightarrow 1,5x + 4y = 720 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow 1,5x + 4(280 - x) = 720 \Leftrightarrow x = 160.$$

Тогда выплата за 2026 год составит: $kS + x = 300$ тыс. руб.

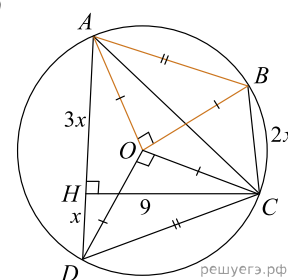
Ответ: 300 тыс. руб.

№ 17.

Критерии оценивания выполнения задания	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

Решение. а) Поскольку треугольник BOC равнобедренный, а треугольники AOB и COD равны по первому признаку, то углы ABC и BCD равны. Аналогично равны углы BAD и ADC , $\angle DAB + \angle ABC = \frac{1}{2} \cdot 360^\circ = 180^\circ$ и прямые параллельны.

б) Найдем радиус окружности. Пусть он равен R , $BC = 2x$, $AD = 4x$. Проведем в равнобедренной трапеции $ABCD$ высоту $CH=9$. Она разбивает основание AD на отрезки $AH = 3x$, $DH = x$. Заметим, что вписанный $\angle CAD = \frac{1}{2} \angle COD = 45^\circ$. Значит, треугольник CHA равнобедренный прямоугольный, $3x=9$, $x=3$. По теореме Пифагора получаем $CD = \sqrt{81 + x^2} = 3\sqrt{10}$. Тогда радиус окружности $R = \frac{CD}{\sqrt{2}} = 3\sqrt{5}$, а $S_{AOB} = \frac{1}{2}R^2 = \frac{45}{2}$.



Ответ: б) $\frac{45}{2}$.

№ 18.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Обоснованно получен правильный ответ	4
С помощью верного рассуждения получен ответ, но в решении допущена вычислительная ошибка или оно недостаточно обосновано	3
С помощью верного рассуждения получен ответ, но в ходе решения допущена одна ошибка, отличная от вычислительной	2

Получены некоторые верные значения параметра, однако решение содержит более одной ошибки	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0

Решение. Решим первое уравнение системы:

$$|x^2 - 5x + 4| - 9x^2 - 5x + 4 + 10x|x| = 0 \Leftrightarrow |x^2 - 5x + 4| + x^2 - 5x + 4 + 10x|x| - 10x^2 = 0. |x^2 - 5x + 4| - 9x^2 - 5x + 4 + 10x|x| = 0 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow |x^2 - 5x + 4| + x^2 - 5x + 4 + 10x|x| - 10x^2 = 0.$$

Рассмотрим случай $x \geq 0$. Тогда

$$|x^2 - 5x + 4| + x^2 - 5x + 4 + 10x^2 - 10x^2 = 0 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow |x^2 - 5x + 4| = -x^2 + 5x - 4 \Leftrightarrow x^2 - 5x + 4 \leq 0 \Leftrightarrow 1 \leq x \leq 4. |x^2 - 5x + 4| + x^2 - 5x + 4 + 10x^2 - 10x^2 = 0 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow |x^2 - 5x + 4| = -x^2 + 5x - 4 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow x^2 - 5x + 4 \leq 0 \Leftrightarrow 1 \leq x \leq 4.$$

Рассмотрим случай $x < 0$. Тогда $x^2 - 5x + 4 > 0$ и уравнение принимает вид

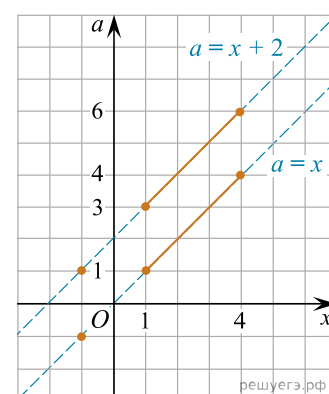
$$x^2 - 5x + 4 + x^2 - 5x + 4 - 10x^2 - 10x^2 = 0 \Leftrightarrow 9x^2 + 5x - 4 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = -1, \\ x = \frac{4}{9} \end{cases} \Leftrightarrow x = -1. \quad x^2 - 5x + 4 + x^2 - 5x + 4 - 10x^2 - 10x^2 = 0 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow 9x^2 + 5x - 4 = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = -1, \\ x = \frac{4}{9} \end{cases} \Leftrightarrow x = -1.$$

Решим второе уравнение системы:

$$x^2 - 2(a-1)x + a(a-2) = 0 \Leftrightarrow x^2 - (2a-2)x + a(a-2) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = a, \\ x = a-2. \end{cases} \quad x^2 - 2(a-1)x + a(a-2) = 0 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow x^2 - (2a-2)x + a(a-2) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} x = a, \\ x = a-2. \end{cases}$$

Значит, исходная система равносильна системе

$$\begin{cases} x = -1, \\ 1 \leq x \leq 4, \\ a = x, \\ a = x + 2, \end{cases}$$



которая имеет единственное решение при $a = -1$, $1 < a < 3$ и $4 < a \leq 6$.

Ответ: $\{-1\} \cup (1; 3) \cup (4; 6]$.

№ 19.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Верно выполнены: <i>a</i> , <i>b</i> , <i>в</i> (пример), <i>в</i> (оценка)	4
Верно выполнены три пункта из четырёх: <i>a</i> , <i>b</i> , <i>в</i> (пример), <i>в</i> (оценка)	3
Верно выполнены два пункта из четырёх: <i>a</i> , <i>b</i> , <i>в</i> (пример), <i>в</i> (оценка)	2
Верно выполнен один пункт из четырёх: <i>a</i> , <i>b</i> , <i>в</i> (пример), <i>в</i> (оценка)	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
Максимальный балл	4

Решение. Пусть среди написанных чисел k положительных, l отрицательных и m нулей. Сумма набора чисел равна количеству чисел в этом наборе, умноженному на его среднее арифметическое, поэтому

$$9k - 18l + 0 \cdot m = -5(k + l + m).$$

а) Заметим, что в левой части каждое слагаемое делится на 9, поэтому $k + l + m$ — количество целых чисел — делится на 9. По условию $27 < k + l + m < 45$, поэтому

$$k + l + m = 36.$$

Таким образом, написано 36 чисел.

б) Приведём равенство $9k - 18l = -5(k + l + m)$ к виду

$$13l = 14k + 5m.$$

Так как $m \geq 0$, получаем, что $13l \geq 14k$, откуда $l > k$. Следовательно, отрицательных чисел больше, чем положительных.

в) (оценка) Подставим $k + l + m = 36$ в правую часть равенства

$$9k - 18l = -5(k + l + m) : 9k - 18l = -180,$$

откуда

$$k = 2l - 20.$$

Поскольку $k + l \leq 36$, получаем:

$$3l - 20 \leq 36, \quad 3l \leq 56, \quad l \leq 18, \quad k = 2l - 20 \leq 16,$$

то есть положительных чисел не более 16.

в)(пример) Приведём пример, когда положительных чисел ровно 16. Пусть на доске 16 раз написано число 9, 18 раз написано число -18 и два раза написан 0.

Тогда

$$\frac{9 \cdot 16 - 18 \cdot 18}{36} = \frac{144 - 324}{36} = -5.$$

Указанный набор удовлетворяет всем условиям задачи.

Ответ: а) 36; б) отрицательных; в) 16.
