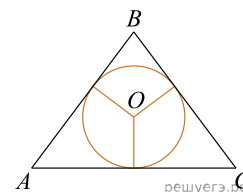


Вариант 274

ID: 14031

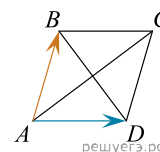
№ 1.

Боковые стороны равнобедренного треугольника равны 5, основание равно 6. Найдите радиус вписанной окружности.



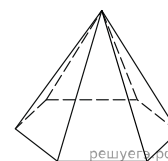
№ 2.

Диагонали изображенного на рисунке ромба $ABCD$ равны 12 и 16. Найдите длину вектора $\vec{AB} + \vec{AD}$.



№ 3.

Стороны основания правильной шестиугольной пирамиды равны 14, боковые ребра равны 25. Найдите площадь боковой поверхности этой пирамиды.

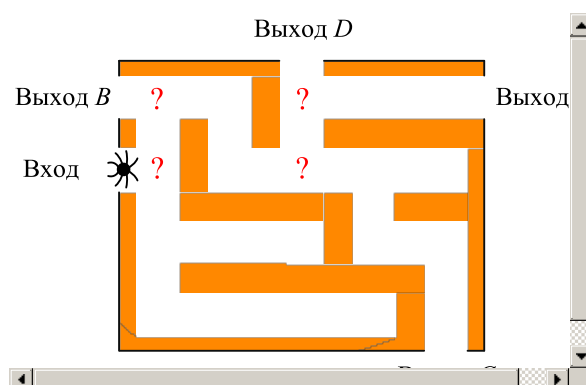


№ 4.

При производстве в среднем на каждые 2982 исправных насоса приходится 18 неисправных. Найдите вероятность того, что случайно выбранный насос окажется неисправным.

№ 5.

На рисунке изображён лабиринт. Паук заползает в лабиринт в точке «Вход». Развернуться и ползти назад паук не может, поэтому на каждом разветвлении паук выбирает один из путей, по которому ещё не полз. Считая, что выбор дальнейшего пути чисто случайный, определите, с какой вероятностью паук придёт к выходу D .



№ 6.

При изготовлении подшипников с номинальным внешним диаметром 32 мм стандартное отклонение внешнего диаметра равно 0,004 мм. При помощи неравенства Чебышёва найдите верхнюю оценку вероятности события «диаметр случайно выбранного подшипника отличается от среднего значения более чем на 0,008 мм».

№ 7.

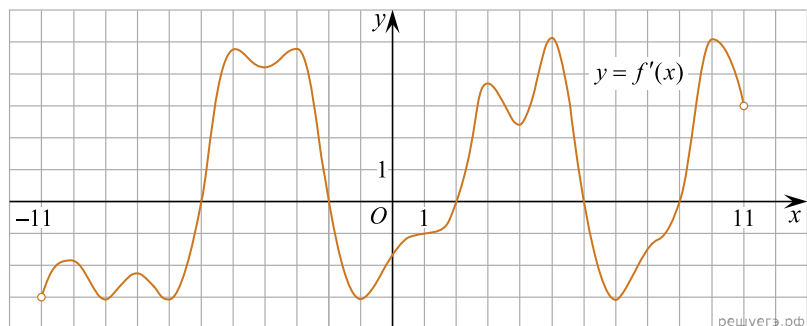
Решите уравнение $6^{x+1} - 6^x = 180$.

№ 8.

Найдите значение выражения $\sqrt[3]{49} \cdot \sqrt[4]{49}$.

№ 9.

На рисунке изображен график производной функции $f(x)$, определенной на интервале $(-11; 11)$. Найдите количество точек экстремума функции $f(x)$ на отрезке $[-10; 10]$.

**№ 10.**

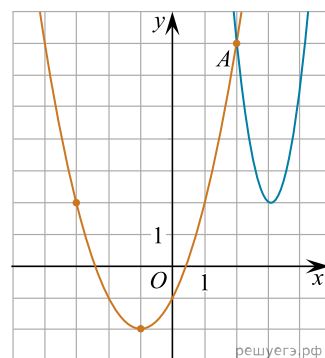
В розетку электросети подключены приборы, общее сопротивление которых составляет $R_1 = 90$ Ом. Параллельно с ними в розетку предполагается подключить электрообогреватель. Определите наименьшее возможное сопротивление R_2 этого электрообогревателя, если известно, что при параллельном соединении двух проводников с сопротивлениями R_1 Ом и R_2 Ом их общее сопротивление дается формулой $R_{\text{общ}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ (Ом), а для нормального функционирования электросети общее сопротивление в ней должно быть не меньше 9 Ом. Ответ выразите в омах.

№ 11.

Половину времени, затраченного на дорогу, автомобиль ехал со скоростью 74 км/ч, а вторую половину времени — со скоростью 66 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути. Ответ дайте в км/ч.

№ 12.

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 ординату точки B .



№ 13.

При открытии вклада на сумму 1000 тысяч рублей на 3 года банк предлагает два варианта. Первый вариант — фиксированная ставка 10% годовых на весь срок. При втором варианте ставка в первый год составляет 8% годовых, а каждый следующий год увеличивается на 2%. Определите, при выборе какого из вариантов к концу третьего года сумма на вкладе окажется наибольшей. В ответе укажите разницу между суммами вкладов к концу третьего года в рублях.

№ 14.

- а) Решите уравнение $\cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) \cdot \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = -\frac{1}{2}$.
б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие промежутку $\left[-\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$.
-

№ 15.

Две боковые грани пирамиды, в основании которой лежит ромб, перпендикулярны к плоскости основания.

- а) Докажите, что две другие боковые грани образуют равные двугранные углы с плоскостью основания.
б) Найдите объем пирамиды, если боковые грани, перпендикулярные к плоскости основания, образуют двугранный угол 120° , а боковая грань, составляющая с плоскостью основания угол в 30° , имеет площадь 36 см^2 .
-

№ 16.

Решите неравенство $\log_5^2(25 - x^2) - 3\log_5(25 - x^2) + 2 \geq 0$.

№ 17.

Фабрика получила заказ на изготовление 1005 деталей типа 1 и 2010 деталей типа 2. Каждый из 192 рабочих фабрики затрачивает на изготовление двух деталей типа 1 время, за которое он мог бы изготовить одну деталь типа 2. Каким образом следует разделить рабочих фабрики на две бригады, чтобы выполнить заказ за наименьшее время, при условии, что обе бригады приступят к работе одновременно и каждая из бригад будет занята изготовлением деталей только одного типа?

№ 18.

Дан остроугольный треугольник ABC . Биссектриса внутреннего угла при вершине B пересекает биссектрису внешнего угла при вершине C в точке M , а биссектриса внутреннего угла при вершине C пересекает биссектрису внешнего угла при вершине B в точке N .

- а) Докажите, что $2\angle BMN = \angle ACB$.
 - б) Найдите BM , если $AB = AC = 5$, $BC = 6$.
-

№ 19.

Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение $x^4 + (a - 3)^2 = |x - a + 3| + |x + a - 3|$ либо имеет единственное решение, либо не имеет решений.

№ 20.

На шести елках сидят шесть сорок— по одной на каждой елке. Елки растут в ряд с интервалом в 10м. Если какая-то сорока перелетает с одной елки на другую, то какая-нибудь другая сорока обязательно перелетает на столько же метров, но в обратном направлении.

- а) Могут ли все сороки собраться на одной елке?
- б) А если сорок и елок семь?
- в) А если елки стоят по кругу?

Ответы

Номер	Задание	Ответ
1	27934	1,5
2	27714	16
3	656074	1008
4	282856	0,006
5	320212	0,0625
6	509454	0,25
7	676849	2
8	77405	7
9	27496	5
10	27975	10
11	99603	70
12	509262	62
13	704686	440

№ 14.

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:

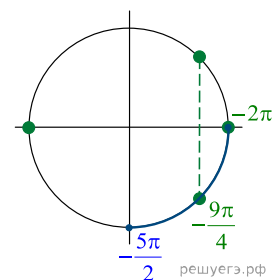
$$\sin \frac{5x}{2} \cos \frac{3x}{2} - \sin \frac{3x}{2} \cos \frac{5x}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \sin 2x \Leftrightarrow \sin \left(\frac{5x-3x}{2} \right) = \frac{\sqrt{2}}{2} \sin 2x \Leftrightarrow \sin \frac{5x}{2} \cos \frac{3x}{2} - \sin \frac{3x}{2} \cos \frac{5x}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \sin 2x \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \sin \left(\frac{5x-3x}{2} \right) = \frac{\sqrt{2}}{2} \sin 2x \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \sin x = \frac{\sqrt{2}}{2} \sin 2x \Leftrightarrow \sqrt{2} \sin x \cos x - \sin x = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \sqrt{2} \sin x \left(\cos x - \frac{1}{\sqrt{2}} \right) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} \sin x = 0, \\ \cos x = \frac{\sqrt{2}}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \pi k, \\ x = \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi k, \end{cases} k \in \mathbb{Z}. \Leftrightarrow \sqrt{2} \sin x \left(\cos x - \frac{1}{\sqrt{2}} \right) = 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \sin x = 0, \\ \cos x = \frac{\sqrt{2}}{2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = \pi k, \\ x = \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi k, \end{cases} k \in \mathbb{Z}.$$



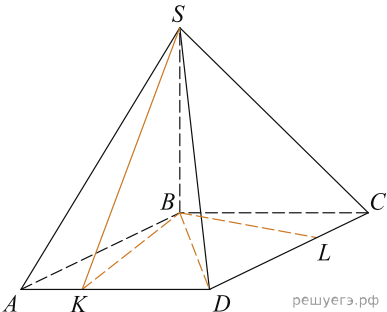
б) Отберем корни при помощи единичной окружности, найдём: $-\frac{9\pi}{4}$ и -2π .

Ответ: а) $\left\{ \pi k, \pm \frac{\pi}{4} + 2\pi k : k \in \mathbb{Z} \right\}$; б) $-\frac{9\pi}{4}, -2\pi$.

№ 15.

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 основание пирамиды ромб $ABCD$, вершина — S , основанию перпендикулярны грани SAB и SBC . Указанные грани пересекаются по ребру SB , перпендикулярному плоскости основания (поскольку плоскость, перпендикулярная другой плоскости, содержит прямую, перпендикулярную этой плоскости). Из точки B на рёбра AD и CD опустим высоты ромба BK и BL соответственно. Тогда по теореме о трёх перпендикулярах SK перпендикулярна AD , а SL перпендикулярна CD . Таким образом, углы SKB и SLB — линейные углы двугранных углов при рёбрах AD и CD соответственно. Заметим теперь, что $BK = BL$ (как высоты ромба) и, следовательно, прямоугольные треугольники SBK и SBL равны, а значит, углы SKB и SLB равны.



б) Заметим, что прямая SB перпендикулярна плоскости $ABCD$, поэтому перпендикулярны прямые SB и AB , а также прямые SB и BC . Следовательно, угол ABC равен 120° . Таким образом, проекцией боковой грани SAD на плоскость основания является равносторонний треугольник ABD , а равной ей грани SCD — равносторонний треугольник BCD . Заметим теперь, что из условия и п. а) $\angle SKB = \angle SLB = 30^\circ$. Следовательно,

$$\begin{aligned}
 S_{ABD} &= S_{BCD} = S_{SAD} \cdot \cos \angle SKB = 36 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 18\sqrt{3}, \\
 S_{ABCD} &= 36\sqrt{3}.
 \end{aligned}$$

Зная площадь равностороннего треугольника ABD , найдём сторону и высоту основания:

$$S_{ABD} = \frac{1}{2} AD \cdot BK = \frac{AD^2 \sqrt{3}}{4} = 18\sqrt{3} \Leftrightarrow AD^2 = 72 \Leftrightarrow AD = 6\sqrt{2},$$

отсюда

$$\begin{aligned}
 BK &= \frac{AD\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{6}, \\
 SB &= BK \cdot \operatorname{tg} \angle SKB = 3\sqrt{6} \cdot \frac{1}{\sqrt{3}} = 3\sqrt{2}, \\
 V_{SABCD} &= \frac{1}{3} S_{ABCD} \cdot SB = \frac{1}{3} \cdot 36\sqrt{3} \cdot 3\sqrt{2} = 36\sqrt{6}.
 \end{aligned}$$

Ответ: б) $36\sqrt{6}$.

№ 16.

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 верная последовательность всех шагов решения	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше.	0
Максимальный балл	2

Решение. Обозначая $t = \log_5(25 - x^2)$, получаем квадратное неравенство $t^2 - 3t + 2 \geq 0$, откуда $t \leq 1$ или $t \geq 2$. Тогда имеем:

$$\begin{aligned} \left[\begin{array}{l} \log_5(25 - x^2) \leq 1, \\ \log_5(25 - x^2) \geq 2 \end{array} \right] &\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} 0 < 25 - x^2 \leq 5, \\ 25 - x^2 \geq 25 \end{array} \right] \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} 20 \leq x^2 < 25, \\ x^2 \leq 0 \end{array} \right] \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} -5 < x \leq -\sqrt{20}, \\ \sqrt{20} \leq x < 5, \\ x = 0. \end{array} \right] \left[\begin{array}{l} \log_5(25 - x^2) \leq 1, \\ \log_5(25 - x^2) \geq 2 \end{array} \right] \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} 0 < 25 - x^2 \leq 5, \\ 25 - x^2 \geq 25 \end{array} \right] \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} 20 \leq x^2 < 25, \\ x^2 \leq 0 \end{array} \right] \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} -5 < x \leq -\sqrt{20}, \\ \sqrt{20} \leq x < 5, \\ x = 0. \end{array} \right] \end{aligned}$$

Ответ: $(-5; -\sqrt{20}] \cup \{0\} \cup [\sqrt{20}; 5)$.

№ 17.

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. Пусть в первой бригаде будет x рабочих, тогда во второй бригаде окажется $192 - x$ рабочих. За единицу времени каждый рабочий первой бригады изготавливает две детали типа 1, а каждый рабочий второй бригады—одну деталь типа 2. Тогда время, которое затратит первая бригада на изготовление 1005 деталей типа 1, равно $\frac{1005}{2x}$, а время, которое затратит вторая бригада на изготовление 2010 деталей типа 2, равно $\frac{2010}{192 - x}$. Найдём при каком значении x , время работы обеих бригад окажется одинаковым. Для этого решим уравнение:

$$\frac{1005}{2x} = \frac{2010}{192 - x} \Leftrightarrow 5x = 192 \Leftrightarrow x = 38,4.$$

С увеличением значения x время работы первой бригады будет уменьшаться, а время работы второй—увеличиваться. Значит, минимальное время изготовления заказа двумя бригадами будет, если $x = 38$ или $x = 39$. Вычислим время выполнения заказа для двух этих случаев:

Число рабочих в первой бригаде	Время работы первой бригады, ед. времени	Время работы второй бригады, ед. времени	Время выполнения заказа, ед. времени
38	$\frac{1005}{2 \cdot 38} = 13\frac{17}{76}$	$\frac{2010}{192 - 38} = 13\frac{4}{77}$	$13\frac{17}{76}$
39	$\frac{1005}{2 \cdot 39} = 12\frac{23}{26}$	$\frac{2010}{192 - 39} = 13\frac{7}{51}$	$13\frac{7}{51}$

Заметим, что

$$\frac{17}{76} = \frac{867}{76 \cdot 51} > \frac{532}{76 \cdot 51} = \frac{7}{51},$$

значит, при $x = 39$ время выполнения заказа будет наименьшим. Таким образом, в первой бригаде должно быть 39 рабочих, а во второй — 153 рабочих.

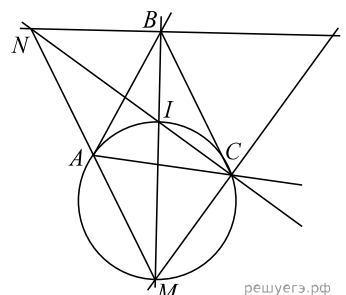
Ответ: 39 и 153.

№ 18.

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) Обозначим точку пересечения внутренних биссектрис буквой I . Заметим, что точка M равноудалена от прямых AB , BC , AC , поэтому она лежит на биссектрисе внешнего угла при вершине A . Аналогично, на этой же биссектрисе лежит точка N . Поэтому прямая MN проходит через точку A , то есть угол BMN равен углу IMA . Заметим еще, что

$$\begin{aligned} \angle AMC + \angle AIC &= \left(180^\circ - \frac{1}{2}(360^\circ - \angle A - \angle C)\right) + \left(180^\circ - \frac{1}{2}(\angle A + \angle C)\right) = 180^\circ. \angle AMC + \angle AIC = \\ &= \left(180^\circ - \frac{1}{2}(360^\circ - \angle A - \angle C)\right) + \left(180^\circ - \frac{1}{2}(\angle A + \angle C)\right) = 180^\circ. \angle AMC + \angle AIC = \\ &= \left(180^\circ - \frac{1}{2}(360^\circ - \angle A - \angle C)\right) + \left(180^\circ - \frac{1}{2}(\angle A + \angle C)\right) = \\ &= 180^\circ. \end{aligned}$$



Таким образом, четырехугольник $AICM$ вписан в окружность. Значит, $2\angle AMI = 2\angle ACI = \angle ACB$. Что и требовалось доказать.

б) Зная $\cos \angle ABC = \frac{3}{5}$, найдем

$$\sin \angle AIC = \cos \left(\frac{1}{2} \angle ABC \right) = \sqrt{\frac{1 + \frac{3}{5}}{2}} = \frac{2}{\sqrt{5}}.$$

Биссектрисы внутреннего и внешнего угла перпендикулярны, поэтому IM — диаметр окружности $IAMC$. По теореме синусов $IM = \frac{AC}{\sin \angle AIC} = \frac{5\sqrt{5}}{2}$.

Найдем отрезок BI . Пусть длина биссектрисы, проведенной из вершины B , равна l . Применим теорему косинусов:

$$l^2 = 6^2 + \left(\frac{6}{11} \cdot 5 \right)^2 - 2 \cdot 6 \cdot \frac{6}{11} \cdot 5 \cdot \frac{3}{5} = \frac{2880}{121},$$

значит, $l = \frac{24\sqrt{5}}{11}$. Теперь, по свойству биссектрисы, получаем, что $BI : l = 6 : \left(6 + \frac{6}{11} \cdot 5 \right) = 11 : 16$. Отсюда $BI = \frac{3\sqrt{5}}{2}$, а тогда $BM = BI + IM = 4\sqrt{5}$.

Ответ: б) $4\sqrt{5}$.

Приведем решение пункта а) Ирины Шраго.

Заметим, что угол между биссектрисами внешнего и внутреннего угла равен 90° , следовательно, $\angle NBM = \angle NCM = 90^\circ$. Тогда четырехугольник $NBCM$ — вписанный, и $\angle BMN = \angle BCN$ как углы, опирающиеся на одну дугу. При этом $\angle BCN = \frac{\angle ACB}{2}$, поскольку CN — биссектриса, следовательно, $\angle BMN = \frac{\angle ACB}{2} \Leftrightarrow 2\angle BMN = \angle ACB$.

№ 19.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Обоснованно получен правильный 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

Решение. Пусть $a - 3 = b$, тогда

$$x^4 + b^2 = |x - b| + |x + b| \quad (*).$$

Рассмотрим два случая.

Случай 1: уравнение $(*)$ имеет единственное решение. Это уравнение не изменяется при замене x на $-x$, а потому если число x_0 является решением этого уравнения, то и число $-x_0$ также является его решением. Чтобы уравнение имело единственное решение, оно должно иметь корень $x = 0$ и не должно иметь других корней. Полагая $x = 0$, находим:

$$b^2 = 2|b| \Leftrightarrow |b| \cdot (|b| - 2) = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} b = 0, \\ b = \pm 2. \end{cases}$$

Осталось проверить, имеет ли уравнение другие корни, при найденных значениях b . При $b = 0$ уравнение при-

нимает вид $x^4 = 2|x|$ и имеет три различных решения: $x = -\sqrt[3]{2}$, $x = 0$, $x = \sqrt[3]{2}$, поэтому $b = 0$ не подходит. Если $b = \pm 2$, то

$$x^4 + 4 = |x - 2| + |x + 2|.$$

Раскроем модули: на отрезке $[0; 2]$ уравнение принимает вид $x^4 + 4 = 4$ и имеет единственное решение $x = 0$. При $x > 2$ получаем: $x^4 + 4 = 2x$. Из неравенства между средним арифметическим и средним геометрическим заключаем, что

$$x^4 + 4 \geq 2\sqrt{x^4 \cdot 4} = 4x^2 > 2x \text{ при } x > 2.$$

Таким образом, при $|b| = 2$ уравнение не имеет положительных корней, а потому, в силу четности левой и правой частей уравнения, не имеет и отрицательных корней, то есть имеет единственный корень $x = 0$.

Случай 2: уравнение(*) не имеет решений. Поскольку значения $|b| = 0$ и $|b| = 2$ уже разобраны, осталось рассмотреть значения $|b| > 2$ и $0 < |b| < 2$. Обозначим $f(x) = x^4 + b^2$,

$$g(x) = |x - b| + |x + b| = \begin{cases} 2|x| & \text{при } |x| \geq |b|, \\ 2|b| & \text{при } |x| < |b|. \end{cases}$$

Рассмотрим случай $|b| > 2$. Если $|x| \geq |b| > 2$, то

$$f(x) = x^4 + b^2 > x^4 = |x| \cdot x^2 \cdot |x| \geq 2 \cdot x^2 \cdot |b| > 2|x| = g(x),$$

то есть уравнение решений не имеет. Если $|x| < |b|$, то

$$f(x) = x^4 + b^2 \geq b^2 > 2|b| = g(x),$$

в этом случае тоже нет решений.

Рассмотрим случай $0 < |b| < 2$. В этом случае верны неравенства

$$f(0) < g(0)$$

и

$$f(2) > g(2),$$

поскольку $b^2 < 2|b|$ и $16 + b^2 > 4$. Значит, уравнение $f(x) = g(x)$ имеет решения отличные от нуля, то есть решений больше одного.

Таким образом, уравнение(*) имеет единственное решение или не имеет решений при $b \leq -2$ и $b \geq 2$, то есть при $a \leq 1$ и $a \geq 5$.

Ответ: $a \leq 1, a \geq 5$.

Критерии оценивания выполнения задания	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 в п. а; — пример в п. б; — искомая оценка в п. в; — пример в п. в, обеспечивающий точность предыдущей оценки	1
Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше	0
<i>Максимальный балл</i>	4

Решение. а)Посчитаем суммарное расстояние от всех сорок до самой левой елки. Очевидно, оно равно $10 + 20 + 30 + 40 + 50 = 150$ м и не меняется после каждого перемещения сорок.

Если все сороки окажутся на одной елке, то расстояние от этой елки до самой левой равно $150:6=25$ м, но ясно, что на этом расстоянии никакой елки не растёт.

б)Занумеруем елки последовательно. Тогда пусть сороки с 1-й и 7-й елок летят на 4-ю. Аналогично, сороки со 2-й и 6-й елок летят на 4-ю. Аналогично, сороки с 3-й и 5-й елок летят на 4-ю. Таким образом, все сороки собрались на четвертой елке.

в)Занумеруем елки по кругу (от 1 до 6). Поставим в соответствие каждой сороке номер елки, на которой она сидит. Ясно, что после каждого перелета сорок четность суммы номеров елок, на которых они сидят, не меняется. А изначально это сумма равна $1+2+3+4+5+6=21$. Значит, она останется нечетной. Если же все сороки соберутся на одной елке, то сумма их номеров должна делиться на 6, то есть быть четной. Противоречие.

Ответ: а) нет; б) да; в) нет.
