



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

11 КЛАСС. Вариант 1



1. [3 балла] Найдите все действительные значения x , при каждом из которых существует геометрическая прогрессия, состоящая из действительных чисел и такая, что её седьмой член равен

$$\sqrt{(25x-9)(x-6)}, \text{ девятый член равен } x+3, \text{ а пятнадцатый член равен } \sqrt{\frac{25x-9}{(x-6)^3}}.$$

2. [4 балла] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{x+5} - \sqrt{1-x-4z} + 4 = 2\sqrt{y-4x-x^2+z}, \\ |y+4| + 4|y-5| = \sqrt{81-z^2}. \end{cases}$$

3. [5 баллов] Найдите все значения параметра p , при которых уравнение

$$p \cos 3x + 3(p+4) \cos x = 6 \cos 2x + 10$$

имеет хотя бы одно решение. Решите это уравнение при всех таких p .

4. [5 баллов] Две окружности ω_1 и ω_2 пересекаются в точках A и B , а их общая касательная имеет с ω_1 и ω_2 общие точки C и D соответственно, причём точка B расположена ближе к прямой CD , чем точка A . Луч CB пересекает ω_2 в точках B и E . Найдите отношение $ED : CD$, если диагональ AD четырёхугольника $ACDE$ делит отрезок CE в отношении $2 : 5$, считая от вершины C .

5. [4 балла] Дан клетчатый прямоугольник 100×400 . Сколькими способами можно закрасить 8 клеток этого прямоугольника так, чтобы закрашенное множество обладало хотя бы одной из следующих симметрий: относительно центра прямоугольника, относительно любой из двух "средних линий" прямоугольника ("средней линией" прямоугольника назовём отрезок, соединяющий середины двух его противоположных сторон). Ответ дайте в виде выражения, содержащего не более трёх членов (в них могут входить факториалы, биномиальные коэффициенты).

6. [4 балла] Найдите все тройки целых чисел $(a; b; c)$ такие, что:

- $a < b$,
- число $b - a$ не кратно 3,
- число $(a - c)(b - c)$ является квадратом некоторого простого числа,
- выполняется равенство $a^2 + b = 710$.

7. [6 баллов] В основании призмы лежит равносторонний треугольник площади 1. Площади её боковых граней равны 3, 3 и 2. Найдите объём призмы.



1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
1 из 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Пусть первый член прогрессии равен a_1 , а коэфф. прогрессии равен q . Тогда $a_7 = a_1 \cdot q^6 = \sqrt{(25x-9)(x-6)}$, $a_9 = a_1 \cdot q^8 = x+3$,

$$a_{15} = a_1 \cdot q^{14} = \sqrt{\frac{(25x-9)}{(x-6)^3}}. \text{ Если } a_7 = 0, \text{ то } x+3=0, \text{ и } x=-3; \text{ но}$$

тогда $\sqrt{(25x-9)(x-6)} = \sqrt{(-84) \cdot (-9)} \neq 0$. Если же $a_1 \neq 0$:

$$\frac{a_9}{a_7} = \frac{a_1 \cdot q^8}{a_1 \cdot q^6} = q^2; \quad q^2 = \frac{x+3}{\sqrt{(25x-9)(x-6)}}. \quad \frac{a_{15}}{a_7} = \frac{a_1 \cdot q^{14}}{a_1 \cdot q^6} = q^8 =$$

$$= \sqrt{\frac{(25x-9)}{(x-6)^3}}; \quad \sqrt{\frac{(25x-9)(x-6)}{(x-6)^3}} = \sqrt{\frac{1}{(x-6)^2}} = \frac{1}{(x-6)^2}; \quad q = \pm \sqrt[4]{\frac{1}{(x-6)^2}};$$

$$\text{т.е. } q^2 = \sqrt{\frac{1}{(x-6)^2}}. \text{ Тогда имеем: } a_9 = x+3 = \sqrt{(25x-9)(x-6)}.$$

$$q^2 = \sqrt{(25x-9)(x-6)} \cdot \sqrt{\frac{1}{(x-6)^2}} = \sqrt{\frac{(25x-9)(x-6)}{(x-6)^2}}. \text{ Пусть это,}$$

$$(25x-9)(x-6) \geq 0, x \neq 6; \quad x \in (-\infty; \frac{9}{25}] \cup (6; +\infty).$$

$$\text{Если } x > 6: \sqrt{\frac{(25x-9)(x-6)}{(x-6)^2}} = \sqrt{25x-9} = x+3; \quad \begin{cases} 25x-9 = x^2+6x+9 \\ x > 6 \\ x+3 \geq 0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x^2-19x+18=0 \\ x > 6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=18 \\ x=1 \\ x > 6 \end{cases} \Leftrightarrow x=18.$$

$$\text{Если } x < 6: \sqrt{\frac{(25x-9)(x-6)}{(x-6)^2}} = \sqrt{-(25x-9)} = \sqrt{9-25x} = x+3;$$

$$\begin{cases} 9-25x = x^2+6x+9 \\ x < 6 \\ x+3 \geq 0 \\ x \leq \frac{9}{25} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x^2+31x=0 \\ x \in [-3; \frac{9}{25}] \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=0 \\ x=-31 \\ x \in [-3; \frac{9}{25}] \end{cases} \Leftrightarrow x=0.$$

Итого, имеем два значения x , при ко-

торых данн. прогрессия существует: $x=0$ и $x=18$.



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
1 ИЗ 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Таким равенство $|y+4| + 4|y-5| = \sqrt{81-z^2}$.

При $y < -4$: $|y+4| + 4|y-5| = -y-4-4y+20 = 16-5y$.

при $y < -4$ $16-5y > 16-5 \cdot (-4) = 36$.

При $-4 \leq y < 5$: $|y+4| + 4|y-5| = y+4-4y+20 = 24-3y$.

при $-4 \leq y < 5$ $9 < 24-3y \leq 36$.

При $y \geq 5$: $|y+4| + 4|y-5| = y+4+4y-20 = 5y-16 \geq 5 \cdot 5-16 = 9$.

Таким образом, $(|y+4| + 4|y-5|) \geq 9$.

При этом, $\sqrt{81-z^2} \in [0, 9]$. Тогда равенство возможно в единств. случае: $\sqrt{81-z^2} = 9 \Leftrightarrow (|y+4| + 4|y-5|) = 9$

$\sqrt{81-z^2} = 9 \Leftrightarrow 81-z^2 = 81 \Leftrightarrow z^2 = 0 \Leftrightarrow z = 0$.

$y < -4$: $\begin{cases} 16-5y = 9 \\ y < -4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 5y = 7 \\ y < -4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} y = \frac{7}{5} \\ y < -4 \end{cases} \Leftrightarrow y \in \emptyset$.

$-4 \leq y < 5$: $\begin{cases} 24-3y = 9 \\ -4 \leq y < 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3y = 15 \\ -4 \leq y < 5 \end{cases} \Leftrightarrow y = 5 \Leftrightarrow y \in \emptyset$.

$y \geq 5$: $\begin{cases} 5y-16 = 9 \\ y \geq 5 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 5y = 25 \\ y \geq 5 \end{cases} \Leftrightarrow y = 5$. Таким образом,

$y = 5, z = 0$. Проверим в первую

разо условие! $\sqrt{x+5} - \sqrt{1-x} + 4 = 0 \Leftrightarrow \sqrt{x+5} - \sqrt{1-x} + 4 = 2\sqrt{5-4x-x^2+0} \Leftrightarrow$

$\sqrt{x+5} - \sqrt{1-x} + 4 = 2\sqrt{5-4x-x^2} \Leftrightarrow \sqrt{x+5} - \sqrt{1-x} + 4 =$

$= 2\sqrt{(x+5)(1-x)} \Leftrightarrow \sqrt{x+5} - \sqrt{1-x} + 4 - 2\sqrt{x+5} \cdot \sqrt{1-x} = 0 \Leftrightarrow$

$\sqrt{x+5} - \sqrt{1-x} = 2(\sqrt{x+5} \cdot \sqrt{1-x} - 2) \Leftrightarrow$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
2 ИЗ 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\Rightarrow \begin{cases} x+5 \cdot 1-x-2\sqrt{x+5} \cdot \sqrt{1-x} = 4(x+5)/(1-x) + 16 - \sqrt{x+5} \cdot \sqrt{1-x} \\ x \in [-5; 1] \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 6 - 2\sqrt{x+5} \cdot \sqrt{1-x} = 4(x+5)/(1-x) + 16 - \sqrt{x+5} \cdot \sqrt{1-x} \\ x \in [-5; 1] \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sqrt{x+5} \cdot \sqrt{1-x} = 10 + 4(x+5)/(1-x) \\ x \in [-5; 1] \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 49(x+5)(1-x) = 25 + 4(x+5)^2(1-x)^2 \\ x \in [-5; 1] \end{cases}$$

$$+ 20(x+5)/(1-x) \Rightarrow \begin{cases} 4((x+5)/(1-x))^2 + 20(x+5)/(1-x) + 25 = 0 \\ x \in [-5; 1] \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} (x+5)(1-x) = \frac{25}{4} \\ (x+5)/(1-x) = 1 \\ x \in [-5; 1] \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x-x^2-4x+5 = \frac{25}{4} \\ x-x^2-4x+5 = 1 \\ x \in [-5; 1] \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4x^2+16x+5=0 \\ x^2+4x-4=0 \\ x \in [-5; 1] \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{-8 \pm 2\sqrt{21}}{4} \\ x = -2 \pm 2\sqrt{2} \\ x \in [-5; 1] \end{cases} \Rightarrow x \in \left\{ -2 \pm \frac{\sqrt{21}}{2}, -2 \pm 2\sqrt{2} \right\}$$

Методом подстановки проверим, какие корни подходят:

$$-2 - \frac{\sqrt{21}}{2}: \sqrt{3 - \frac{\sqrt{21}}{2}} - \sqrt{3 + \frac{\sqrt{21}}{2}} + 4 = 2\sqrt{(3 - \frac{\sqrt{21}}{2})(3 + \frac{\sqrt{21}}{2})};$$

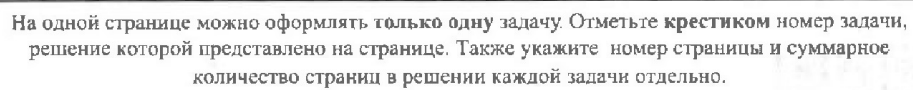
$$\sqrt{3 - \frac{\sqrt{21}}{2}} - \sqrt{3 + \frac{\sqrt{21}}{2}} + 4 = 5; \sqrt{3 - \frac{\sqrt{21}}{2}} - \sqrt{3 + \frac{\sqrt{21}}{2}} = 1 - \text{неверно.}$$

$$-2 + \frac{\sqrt{21}}{2}: \sqrt{3 + \frac{\sqrt{21}}{2}} - \sqrt{3 - \frac{\sqrt{21}}{2}} = 1 - \text{верно.}$$

$$-2 - 2\sqrt{2}: \sqrt{3 - 2\sqrt{2}} - \sqrt{3 + 2\sqrt{2}} + 4 = 2\sqrt{(3 - 2\sqrt{2})(3 + 2\sqrt{2})}; \sqrt{3 - 2\sqrt{2}} - \sqrt{3 + 2\sqrt{2}} + 4 = 2; \sqrt{3 - 2\sqrt{2}} - \sqrt{3 + 2\sqrt{2}} = -2 - \text{верно.}$$

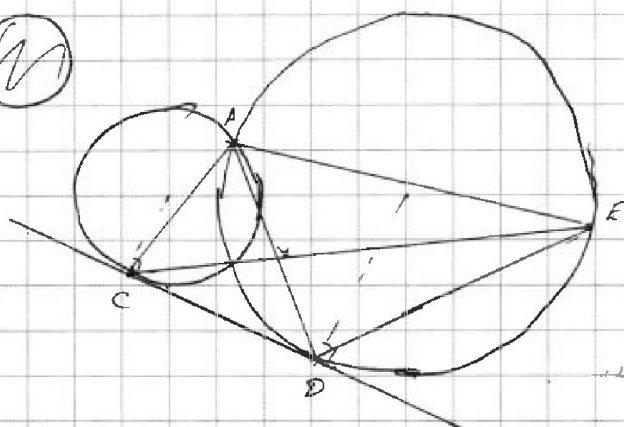
$$-2 + 2\sqrt{2}: \sqrt{3 + 2\sqrt{2}} - \sqrt{3 - 2\sqrt{2}} = -2 - \text{неверно.}$$

Итак, имеем два решения: $(-2 - 2\sqrt{2}; 5; 0)$ и $(-2 + \frac{\sqrt{21}}{2}; 5; 0)$.



СТРАНИЦА
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!





На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7



СТРАНИЦА

1 ИЗ 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\begin{aligned}
 & p \cos 3x + 3(p+1) \cos x = 6 \cos 2x + 10 \Leftrightarrow 4p \cos^3 x - 12p \cos x + 3 \cos x + 12 \cos x = \\
 & = 12 \cos^2 x - 6 + 10 \Leftrightarrow 4p \cos^3 x - 12 \cos^2 x + 12 \cos x - 4 = 0 \Leftrightarrow \\
 & \Leftrightarrow p \cdot \cos^3 x - 3 \cos^2 x + 3 \cos x - 1 = 0 \Leftrightarrow (\cos x - 1)^3 + (p-1) \cos^3 x = 0 \Leftrightarrow \\
 & \Leftrightarrow (p-1) \cos^3 x = (1 - \cos x)^3 \Leftrightarrow \begin{cases} p-1 = \left(\frac{1 - \cos x}{\cos x} \right)^3 \\ \cos x \neq 0 \end{cases} \quad \cos x \in [-1; 0) \cup (0; 1]. \\
 & \text{тогда } (1 - \cos x) \in [0; 1) \cup (1; 2], \quad \left(\frac{1 - \cos x}{\cos x} \right) \in (-\infty; -2] \cup [0; +\infty), \\
 & \left(\frac{1 - \cos x}{\cos x} \right)^3 \in (-\infty; -8] \cup [0; +\infty). \text{ Тогда, чтобы было решение,} \\
 & \text{нужно, чтобы и } (p-1) \in (-\infty; -8] \cup [0; +\infty) \Leftrightarrow p \in (-\infty; -7] \cup [1; +\infty). \\
 & \text{Тогда: } \frac{1 - \cos x}{\cos x} = \sqrt[3]{p-1}, \quad \Leftrightarrow 1 - \cos x = \cos x \cdot \sqrt[3]{p-1}, \quad \Leftrightarrow \\
 & \Leftrightarrow 1 - (1 + \sqrt[3]{p-1}) \cos x, \quad \Leftrightarrow \cos x = \frac{1}{1 + \sqrt[3]{p-1}} \\
 & \text{(2-е решение задачи: } \cos x = \frac{1}{1 + \sqrt[3]{p-1}}, \cos x \in [-1; 1], \quad \frac{1}{1 + \sqrt[3]{p-1}} \in [-1; 1], \\
 & 1 + \sqrt[3]{p-1} \in (-\infty; -1] \cup [1; +\infty) \Leftrightarrow \sqrt[3]{p-1} \in (-\infty; -2] \cup [0; +\infty) \Leftrightarrow \\
 & \Leftrightarrow p-1 \in (-\infty; -8] \cup [0; +\infty), \quad \Leftrightarrow p \in (-\infty; -7] \cup [1; +\infty).)
 \end{aligned}$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7
☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐

СТРАНИЦА
 1 ИЗ 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Заметим, что для нужного расположения закраш. клеток достаточно определить положение четных клеток, которые попарно не сливаются друг другу отн. центра и средн. лин.б.

Остальные клетки можно всегда найти отрядить нужным способом: по обем. средн. лин.б. и отн. центра, т.к. триае способами.

При этом, сам отрезок отн. средн. лин.б. совпадает, то получается, что некоторые клетки могут сливаться и в четн. клетке тоже, сливаясь. Исходя из отн. центра, также совпад. (т.к. центр - это пересечение двух осей симметрии). В таких случаях все 3 способа совпадают отн. лин.б. между собой.

$$\text{Всего есть } (50 \cdot 200) \cdot (50 \cdot 200 \cdot 1) \cdot (500 \cdot 100 \cdot 2) \cdot (50 \cdot 200 \cdot 1) = 10000!$$

$$= \frac{10000!}{9998!} \text{ раз.}$$

$$+ 50 \cdot 200 \cdot (30 \cdot 200 \cdot 1) = \frac{10000!}{9998!} \text{ способов 3 способа совпад.}$$

$$\text{Тоги имеем всего } 3 \cdot \frac{10000!}{9998!} - 2 \cdot \frac{10000!}{9998!} \text{ способов.}$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☒ 7 ☐

СТРАНИЦА
1 из 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Оберн. напр. косин, кватр. которого равен $(b-c)/(a-c)$, за n . Тогда $(b-c)/(a-c) = n^2$.

Т.к. $b > a$, то $(b-c) > (a-c)$, тогда $(b-c)/(a-c) > 1$, и не имеем. Божь такое, то $b-c = a-c = n$ или $b-c = a-c = -n$.

Тогда имеем случаи: 1) $b-c = n^2$ и $a-c = 1$, 2) $b-c = 1$ и $a-c = n^2$,
3) $b-c = -n^2$ и $a-c = -1$, 4) $b-c = -1$ и $a-c = -n^2$. Если $n > 1$,
то $n^2 > 1$, а $-n^2 < -1$, тогда во втором и третьем
случаях получаем противоречие с $(b-c) > (a-c)$. Итого,
либо $b-c = n^2$, $a-c = 1$, либо $b-c = -1$, $a-c = -n^2$.
Других вариантов с логикой не можем. Божь, т.к. n -
натуральное, и $n^2 = 1 \cdot n \cdot n$.

Тогда $(b-c) - (a-c) = b-c-a+c = b-a = n^2-1$, но
 $(b-a) \div 3$, как сказано в условии: тогда и $n^2-1 \div 3$,
если $n = 3k+1$, $k \in \mathbb{Z}$: $n^2-1 = (3k+1)^2-1 = 9k^2+6k+1-1 =$
 $= 9k^2+6k = 3(3k^2+2k)$, что дел. на 3. Противоречие.
если $n = 3k+2$, $k \in \mathbb{Z}$: $n^2-1 = (3k+2)^2-1 = 9k^2+12k+4-1 =$
 $= 9k^2+12k+3 = 3(3k^2+4k+1)$, что дел. на 3. Противоречие.
Если же $n = 3k$ и $n \div 3$, то это - в критич. случае:



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐

СТРАНИЦА
2 из 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

когда $n = 3$ (другие простые числа не делят на 3).

тогда 111111 , что $a^2 - 1 = 8$, $a^2 = 9$.

Два случая:

$$\begin{cases} b - c = 9 \\ a - c = 1 \end{cases} \quad \text{и} \quad \begin{cases} b - c = -1 \\ a - c = -9 \end{cases} \quad \text{В первом случае: } b = c + 9,$$

$$a = c + 1. \quad \text{тогда } (c + 1)^2 + c + 9 = 710; \quad c^2 + 2c + 1 + c + 9 = 710;$$

$$c^2 + 3c - 700 = 0; \quad (c - 25)(c + 28) = 0; \quad \begin{cases} c = 25 \\ c = -28 \end{cases} \quad c = 25: a =$$

$$= 25 + 1 = 26, \quad b = 25 + 9 = 34. \quad c = -28: a = -28 + 1 = -27, \quad b =$$

$$= -28 + 9 = -19. \quad \text{Во втором случае: } b = c - 1, \quad a = c - 9.$$

$$\text{тогда } (c - 9)^2 + (c - 1) = 710; \quad c^2 - 18c + 81 + c - 1 = 710; \quad c^2 - 17c - 630 = 0;$$

$$(c - 35)(c + 18) = 0; \quad \begin{cases} c = -18 \\ c = 35 \end{cases} \quad c = -18: a = -18 - 9 = -27,$$

$$b = -18 - 1 = -19. \quad c = 35: a = 35 - 9 = 26, \quad b = 35 - 1 = 34.$$

Итого - четыре тройки: $\{-27; -19; -28\}, \{-27; -19; -18\},$
 $\{26; 34; 25\}, \{26; 34; 35\}$

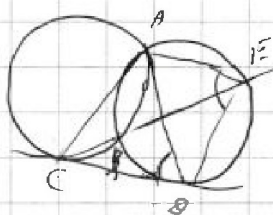


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
из

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



$$b = 710 - a^2 \quad 710 - a^2 = a/2 \quad (710 - a^2)(a - c) =$$
$$= 710 - a^2 = a^2 + c^2$$

$$x \in (-\infty, \frac{2}{25}] \cup (6; +\infty)$$

$$\sqrt{(25x-3)(x-6)} \cdot q^2 = x+3$$
$$q^2 = \sqrt{\frac{25x-3}{(x-6)^3}}$$

$$\sqrt{(25x-3)(x-6)} \cdot \sqrt{\frac{7}{1x-6}} =$$

$$q^2 = \sqrt{\frac{1}{(x-6)^3}} = \sqrt{\frac{1}{(x-6)^3}}$$

$$q = \sqrt[3]{\frac{1}{(x-6)^3}}$$

$$q^2 = \sqrt{\frac{1}{(x-6)^3}}$$

$$(2x+1)^2 =$$
$$= 710 - a^2$$

$$\sqrt{(25x-3)(x-6)} = x+3 \Rightarrow \frac{(25x-3)(x-6)}{(x-6)^2} = (x+3)^2$$

$$x > 6 \quad 25x - 3 = x^2 + 6x + 9$$

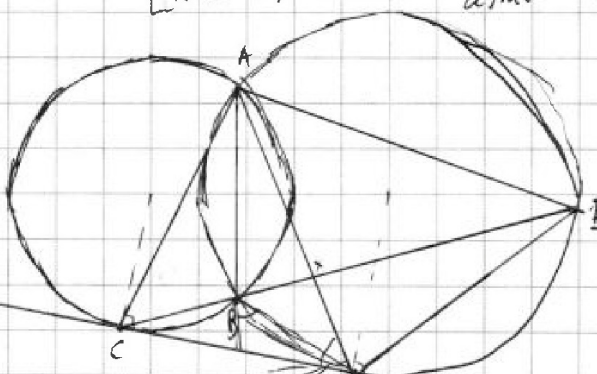
$$x^2 - 19x + 12 = 0 \quad [x \leq 18] \quad \sqrt{-781 - 37} \quad \frac{2}{\sqrt{3}}$$

$$x \leq 6 \quad -15x + 12 = 0 \quad x = 0$$
$$x^2 + 3x = 0 \quad x = 0$$
$$x = -3$$

$$x \geq -5$$

$$|z| \leq 9 \quad z \geq -9$$

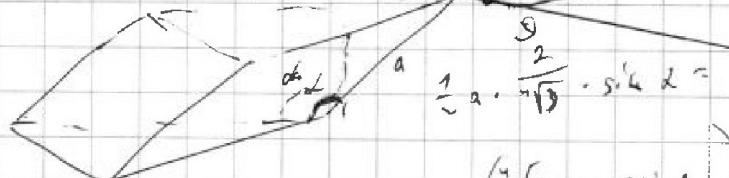
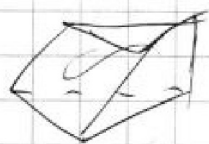
$$x + 2 \leq 1 \quad y \leq 6 \quad 2 \leq 15$$
$$a = \frac{2}{\sqrt{3}}$$
$$1.5, 1.5, \sqrt{3}, \sqrt{3}$$
$$a, b, c = \frac{2}{\sqrt{3}}$$



$$(a-c)$$
$$a-c=1$$
$$b-c=a$$

$$a-c+c=a$$
$$= a = 1/3$$
$$a-c=1$$
$$b-c=a$$

$$b-a = 1/3$$
$$a-c = -1/3$$
$$b-c = -1/3$$
$$b-a = 1/3$$



$$\frac{a, b, c}{2}$$

$$\cos 3x = \cos (60+2x) = \cos 2x \cdot \cos 60 - \sin 2x \cdot \sin 60 =$$
$$= (\cos^2 x - \sin^2 x) \cos 60 - 2 \sin x \cos x \sin 60$$

$$\sqrt{a} \sqrt{3} =$$

$$\cos 90 = 3 \cos x - 4 \cos^3 x$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} = 4 \cos^3 x - 3 \cos x$$

$$4 \cos^3 x - 3 \cos x$$

$$4 \cos^3 x - 3 \cos x + 1 \cos x + 1 \cos x =$$
$$= 11$$
$$(4 \cos^3 x - 3 \cos x)^2 - \cos^2 x = 0$$

$$\cos^2 x = \cos^2 x$$
$$8 \cos^2 x = 4 \cos^2 x$$
$$- 2 \cos^2 x = 4 \cos^2 x$$
$$- \cos^2 x = 0$$

$$2a \frac{1}{\sqrt{3}} = 2$$

$$a = \sqrt{3}$$



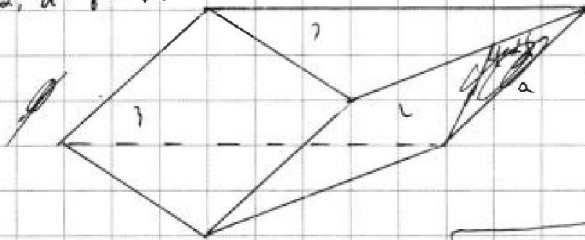
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\frac{b^2 \sqrt{3}}{4} = 1; b^2 = \frac{4}{\sqrt{3}}; b = \frac{2}{\sqrt{3}}; ab \sin \alpha =$$
$$ab = 2; a = \frac{2}{b} = \sqrt{3}.$$

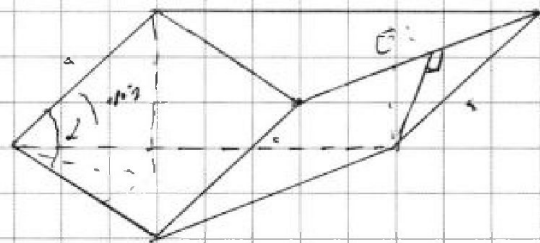
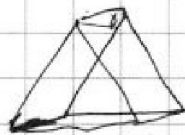


$$a^2 \sin \alpha; a = \frac{2}{\sqrt{3}} = 2; a = \sqrt{3}.$$
$$\frac{a \cdot \cos \alpha}{1}; a \cdot \sin \alpha = \frac{3\sqrt{3}}{4}; \sin \alpha =$$

$$h = \sqrt{a^2 \sin^2 \alpha - a^2 \cos^2 \alpha} =$$

$$= \sqrt{a^2 \sin^2 \alpha + \frac{1}{4} - a^2 \sin^2 \alpha} = \sqrt{\frac{1}{4} a^2 \sin^2 \alpha + \frac{1}{4}}.$$

$$h = \sqrt{a^2 \sin^2 \alpha + \frac{1}{4} - a^2 \sin^2 \alpha} = \sqrt{\frac{1}{4} a^2 \sin^2 \alpha + \frac{1}{4}}.$$



$$a \cdot \sin \alpha =$$

$$y < -1; -4 - y - 4y + 10 = 16 - 5y > 16;$$
$$-4 < y < 5; y + 4 + 4y + 10 = 24 - 3y > 9.$$
$$a - b + 1 = 2ab = 0.$$

$$x + 5 = x + 1 = 6.$$

$$5 = 2; y^2 + 11y + 15 = 0;$$
$$y_1 = -1; y_2 = -15.$$

$$D = 4 + 4 = 8; 2\sqrt{2};$$
$$-2 \pm 2\sqrt{2}; -2 \pm 2\sqrt{2}$$

$$6 - 2\sqrt{t} = 4t + 16 - 8\sqrt{t}; 6\sqrt{t} = 4t + 10; 3\sqrt{t} = 2t + 5; 9t = 4t^2 + 25 + 20t;$$
$$4t^2 + 21t + 11 = 0;$$
$$144 - 400 = \sqrt{2111};$$

$$\frac{21+11}{9} = \frac{50}{9}$$

$$64 - 20 = 44;$$
$$2\sqrt{11};$$

$$\sqrt{3 + 2\sqrt{11}} - \sqrt{3 - 2\sqrt{11}} + 4 = 2; \frac{2\sqrt{11} \pm 8}{4};$$

$$\frac{2\sqrt{11} - 1}{1}; \frac{\sqrt{11}}{2} = 2;$$
$$\sqrt{6 - \sqrt{11}} + \sqrt{6 + \sqrt{11}} = 2\sqrt{11} = 5.$$

$$-80 - 5 = \frac{\sqrt{11}}{2}$$

$$\sqrt{3 - \frac{\sqrt{11}}{2}} + \sqrt{3 + \frac{\sqrt{11}}{2}} + 5 = 2\sqrt{11} = 5.$$

$$\sqrt{3 - \frac{\sqrt{11}}{2}} - \sqrt{3 + \frac{\sqrt{11}}{2}} = 1; 2 = 3 - \frac{\sqrt{11}}{2} + 3 + \frac{\sqrt{11}}{2} - 2\sqrt{11} = 6 - 5\sqrt{11}.$$