



МОСКОВСКИЙ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"  
ПО МАТЕМАТИКЕ

11 КЛАСС. Вариант 4



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

$$\sqrt{\frac{13x - 35}{(x + 1)^3}}, \text{ тринадцатый член равен } 5 - x, \text{ а пятнадцатый член равен } \sqrt{(13x - 35)(x + 1)}.$$

2. [4 балла] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{x + 3} - \sqrt{4 - x - z} + 5 = 2\sqrt{y + x - x^2 + z}, \\ |y + 1| + 3|y - 12| = \sqrt{169 - z^2}. \end{cases}$$

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

$$\cos 3x + 3 \cos 2x + 6 \cos x = p$$

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

4. [5 баллов] Две окружности  $\omega_1$  и  $\omega_2$  пересекаются в точках  $A$  и  $B$ , а их общая касательная имеет с  $\omega_1$  и  $\omega_2$  общие точки  $C$  и  $D$  соответственно, причём точка  $B$  расположена ближе к прямой  $CD$ , чем точка  $A$ . Луч  $CB$  пересекает  $\omega_2$  в точках  $B$  и  $E$ . Найдите отношение  $ED : CD$ , если диагональ  $AD$  четырёхугольника  $ACDE$  делит отрезок  $CE$  в отношении  $3 : 10$ , считая от вершины  $C$ .

5. [4 балла] Дан клетчатый прямоугольник  $200 \times 250$ . Сколькими способами можно закрасить 8 клеток этого прямоугольника так, чтобы закрасенное 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  $a - b$  не кратно 3,
- число  $(a - c)(b - c)$  является квадратом некоторого простого числа,
- выполняется равенство  $a + b^2 = 560$ .

7. [6 баллов] В основании призмы лежит равносторонний треугольник со стороной 1. Площади её боковых граней равны 4, 4 и 3. Найдите высоту призмы.



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 3

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!

Задача 1.

Класс  $a_n$  -  $n$ -бл член ариф.

$$\frac{a_{n+1}}{a_n} = d, \text{ тогда}$$

$$\frac{a_{15}}{a_7} = d^8, \text{ то есть}$$

$$d^8 = \frac{\sqrt{(13x-35)(x+1)}}{\sqrt{\frac{13x-35}{(x+1)^3}}} = \sqrt{\frac{(13x-35)(x+1)^4}{(13x-35)}} = \sqrt{(x+1)^4}$$

$$= (x+1)^2 \Rightarrow d^8 = (x+1)^2 \quad d^2 = \sqrt{x+1}$$

Тогда  $\frac{a_{15}}{a_{13}} = d^2 \Rightarrow a_{15} = d^2 \cdot a_{13}$

$$\sqrt{(13x-35)(x+1)} = (5-x) \cdot \sqrt{x+1}$$

и если  $x > -1$ , то  $x+1 > 0 \Rightarrow 13x-35 \geq 0$

$$\sqrt{(13x-35)(x+1)} = (5-x)\sqrt{x+1}$$

$$\sqrt{x+1} (\sqrt{13x-35} - (5-x)) = 0$$

$$\sqrt{x+1} = 0 \Rightarrow x = -1, \text{ но } x > -1$$

$$\sqrt{13x-35} = 5-x \Rightarrow \begin{cases} 5-x \geq 0 \\ 13x-35 = 25 - 10x + x^2 \Rightarrow x^2 - 23x + 60 = 0 \end{cases}$$

$$x=3 \quad a_7 = \sqrt{\frac{13 \cdot 3 - 35}{(3+1)^3}} = \sqrt{\frac{4}{4^3}} = \sqrt{\frac{1}{4^2}} = \frac{1}{4}$$

$$a_{13} = 5-3 = 2$$

$$a_{15} = \sqrt{(13 \cdot 3 - 35)(3+1)} = \sqrt{4 \cdot 4} = 4$$

$$d = \sqrt{2}$$

$$(x-20)(x-3) = 0$$

$$x = 20 \text{ или } x = 3$$

$$\text{но } 5-x \geq 0 \Rightarrow x \leq 5$$

$$x = 3$$



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  
2 ИЗ 3

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!

$x \neq -1$ , так  $x+1 \neq 0$  ознам.  
Еще  $x < -1$

$$\sqrt{(3x-35)(x+1)} = (5-x)\sqrt{-x-1}$$

$$\sqrt{(35-13x)(x+1)} = (5-x)\sqrt{-x-1}$$

$$-x-1 > 0 \Rightarrow 35-13x \geq 0$$

$$\sqrt{-x-1} (\sqrt{35-13x} - (5-x)) = 0$$

$$\sqrt{-x-1} = 0 \quad \text{но } -x-1 > 0 \Rightarrow \text{нет тако}$$

$$\sqrt{35-13x} = 5-x \Rightarrow \begin{cases} 5-x \geq 0 \\ 35-13x = 25-10x+x^2 \Rightarrow \end{cases}$$

$$x=5 \quad a_2 = \sqrt{\frac{13 \cdot 5 - 35}{(5+1)^3}} =$$

$$= \sqrt{\frac{30}{6^3}} = \sqrt{\frac{5}{6^2}} = \frac{\sqrt{5}}{6}$$

$$a_{13} = 5-5=0, \text{ но тогда}$$

все члены выражения равны 0

$$x=-2 \quad a_2 = \sqrt{\frac{13(-2)-35}{(-2+1)^3}} =$$

$$x^2 + 3x - 10 = 0$$

$$x = 2 \quad x = -5$$

$$(x+5)(x-2) = 0$$

$$x=5 \quad x=-2$$

т.к.  $5-x \geq 0$ , то оба корня

Ответ  ~~$x=5$~~   ~~$x=-2$~~   ~~$x=3$~~

$$x^2 + 3x - 10 = 0$$

$$(x+5)(x-2) = 0 \quad x = -5 \quad x = 2, \text{ но } x < -1 \Rightarrow x = -5$$

$$x = -5 \quad a_2 = \sqrt{\frac{13(-5)-35}{(-5+1)^3}} = \sqrt{\frac{-100}{-4^3}} = \sqrt{\frac{25}{4^2}} = \frac{5}{4}$$

$$a_6 = \frac{5}{4}$$

$$a_{13} = 5 - (-5) = 10$$

$$d = \sqrt{2}$$

$$a_{15} = \sqrt{(13(-5)-35)(-5+1)} = \sqrt{100 \cdot 4} = 20$$



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  
3 ИЗ 3

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!

$$x = 2 \quad / \quad a = \sqrt{\frac{B \cdot 2 - 36}{(2+x)^3}} = \sqrt{\frac{-9}{3^3}} \text{ не существует} \Rightarrow$$

только  $x = -5$

Ответ  $x = -5$  и  $x = 3$ .



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

1 ИЗ 3

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!

Задача 2

$$\text{Рассмотрим } |y+1| + 3|y-12| = \sqrt{169 - z^2}$$

Т.к.  $z^2 \geq 0$ , то  $-z^2 \leq 0 \Rightarrow 169 - z^2 \leq 169$ ; т.к. функция  $y = \sqrt{169 - z^2}$  возрастает при  $z \in [0; +\infty)$ , то  $\sqrt{169 - z^2} \leq \sqrt{169} = 13$   
 $169 - z^2 \geq 0$  в смысле.

Значит правая часть уравнения  $\leq 13$ .

Рассмотрим какие значения может принимать  $y$ :

Если  $y > 12$ , то  $y+1 > 13 \Rightarrow |y+1| = y+1 > 13$ ,  
 $3|y-12| > 0$ , т.к.  $(y-12) > 0$ . Тогда левая часть уравнения  $|y+1| + 3|y-12| > 13 + 0$ , но правая часть уравнения меньше 13  $\Rightarrow y \leq 12$ .

Т.к.  $y \leq 12$ , то  $y-12 \leq 0 \Rightarrow |y-12| = 12-y$

$$\text{Ищем } |y+1| + 3(12-y) = \sqrt{169 - z^2}$$

$$|y+1| + 36 - 3y = \sqrt{169 - z^2}$$

Рассмотрим модуль  $|y+1|$

При  $y+1 \geq 0$   $y \geq -1$  имеем  $(y+1) + 36 - 3y = \sqrt{169 - z^2}$

$$37 - 2y = \sqrt{169 - z^2} \Rightarrow 2y = 37 - \sqrt{169 - z^2}, \text{ т.к.}$$

$$\sqrt{169 - z^2} \leq 13, \text{ то } -\sqrt{169 - z^2} \geq -13 \Rightarrow 37 - \sqrt{169 - z^2} \geq$$

$$\geq 24; \quad 2y = 37 - \sqrt{169 - z^2} \Rightarrow 2y \geq 24 \Rightarrow y \geq 12, \text{ а т.к.}$$

мы знаем, что  $y \leq 12$ , то  $y = 12$  (12+120)

При  $y+1 < 0$   $y < -1$  имеем  $-(y+1) + 36 - 3y = \sqrt{169 - z^2}$

$$35 - 4y = \sqrt{169 - z^2}, \text{ но } y < -1 \Rightarrow -4y > 4 \Rightarrow 35 - 4y > 39$$

~~т.к. левая~~ а правая часть  $\sqrt{169 - z^2} \leq 13$ , значит

$\sqrt{169 - z^2} \leq 13 < 39 < 35 - 4y$  и уравнение не имеет реше-

ний  $\Rightarrow$  Единственное решение  $y = 12$ . Тогда имеем:

$$|y+1| + 3|y-12| = |12+1| + 3|12-12| = 13 \Rightarrow 13 = \sqrt{169 - z^2}$$

возведем обе части в квадрат (они неотриц.)  $\Rightarrow 169 = 169 - z^2 \Rightarrow z = 0$



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 3

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!

Значит  $y=12$ ,  $z=0$  — единственное решение 2-ого уравнения в этой системе, подставим их в 1-ое уравн:

$$\sqrt{x+3} = \sqrt{4-x-0} + 5 = 2\sqrt{12+x-x^2+0}$$

$$\sqrt{x+3} - \sqrt{4-x} + 5 = 2\sqrt{(x+3)(4-x)}, \text{ возведем в квадрат}$$

$$x+3 + (4-x) + 25 + 10\sqrt{x+3} - 10\sqrt{4-x} - 2\sqrt{(x+3)(4-x)} =$$

$$= 4(x+3)(4-x)$$

$$\cancel{32 + 10\sqrt{x+3} - 10\sqrt{4-x} - 2\sqrt{(x+3)(4-x)} = 4(x+3)(4-x)}$$

$$2\sqrt{12+x-x^2} = 2\sqrt{(x+3)(4-x)}$$

Пусть  $a = \sqrt{x+3}$   $b = \sqrt{4-x}$ , тогда  $5 = (x+3) + (4-x)$

$$-2 = a^2 + b^2 - 2 \quad \text{или} \quad 2\sqrt{x} \quad 2\sqrt{(x+3)(4-x)} = 2ab$$

$$a - b + (a^2 + b^2 - 2) = 2ab$$

$$a - b + a^2 - 2ab + b^2 = 2$$

$$(a-b) + (a-b)^2 = 2$$

Пусть  $t = a - b$  или

$$t + t^2 = 2 \Rightarrow t = 1 \quad t = -2 \quad \text{поэтому } a - b$$

$$\sqrt{x+3} - \sqrt{x+4} = 1$$

$$a - b = 1$$

$$\sqrt{x+3} - \sqrt{4-x} = 1$$

$$\sqrt{x+3} = 1 + \sqrt{4-x}$$

$$x+3 = 1 + 2\sqrt{4-x} + (4-x)$$

$$2x-2 = 2\sqrt{4-x} \quad (x-1) \geq 0$$

$$4x^2 - 8x + 4 = 4(4-x)$$

$$4x^2 - 12x - 12 = 0$$

$$4(x-3)(x+1) = 0$$

$$4x^2 - 4x - 12 = 0$$

$$x^2 - x - 3 = 0$$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{1-4 \cdot (-3)}}{2} = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{2}$$

$$x_1 = \frac{1 + \sqrt{13}}{2} \quad x_2 = \frac{1 - \sqrt{13}}{2}$$

$$a - b = -2$$

$$\sqrt{x+3} - \sqrt{4-x} = -2$$

$$\sqrt{x+3} + 2 = \sqrt{4-x}$$

$$x+3 + 4\sqrt{x+3} = 4-x$$

$$4\sqrt{x+3} = 1-2x \quad 1-2x \geq 0$$

$$16(x+3) = 1-4x+4x^2$$

$$0 = 4x^2 - 20x - 47$$

$$x = \frac{20 \pm \sqrt{400 - 4(-47)4}}{2 \cdot 4} =$$

$$= \frac{20 \pm \sqrt{16(25+47)}}{8} = \frac{20 \pm 4\sqrt{72}}{8}$$

$$= \frac{5 \pm \sqrt{72}}{2} = \frac{5 \pm 2\sqrt{18}}{2} = 2,5 \pm \sqrt{18}$$



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  
3 ИЗ 3

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!

$$x = \frac{1 + \sqrt{13}}{2} \quad x = \frac{1 - \sqrt{13}}{2}$$

$$x - 12 \geq 0 \quad x + 3 \geq 3 \quad 4 - x \geq 0$$

$$\text{т.к. } \frac{1 - \sqrt{13}}{2} < \frac{1 - 3}{2} = -1, \text{ тогда}$$

$$\frac{1 - \sqrt{13}}{2} - 1 < -2, \text{ т.к. } x - 12 \geq 0$$

$$\text{значит остается } x = \frac{1 + \sqrt{13}}{2}$$

$$\frac{1 + \sqrt{13}}{2} < \frac{1 + 3}{2} = 2 \Rightarrow 4 - x \geq 0$$

$$\frac{1 + \sqrt{13}}{2} > \frac{1 + 1}{2} = 1 \Rightarrow x - 12 \geq 0$$

$$\text{значит } x = \frac{1 + \sqrt{13}}{2} \text{ - корни}$$

$$\text{Ответ } \left( \frac{1 + \sqrt{13}}{2}, 12; 0 \right) \quad (2,5 - \sqrt{18}, 12; 0) \quad \left\| \begin{array}{l} * \text{ тройки} \\ (x, y, z) \end{array} \right.$$

$$x = 2,5 \pm \sqrt{18}$$

$$1 - 2x \geq 0 \quad 4 - x \geq 0 \quad x + 3 \geq 0$$

$$\text{т.к. } 2,5 + \sqrt{18} > 2,5 + 3 = 5,5, \text{ тогда}$$

$$4 - (2,5 + \sqrt{18}) < 0 \Rightarrow \text{это не корни}$$

$$x = 2,5 - \sqrt{18}$$

$$2,5 - \sqrt{18} < 2,5 - 3 < 0 \Rightarrow$$

$$4 - x \geq 0 \text{ и } 1 - 2x \geq 0,$$

$$2,5 - \sqrt{18} > 2,5 - 5 = -2,5 \Rightarrow$$

$$(2,5 - \sqrt{18}) + 3 > 0,5. \text{ Значит}$$

$$x = 2,5 - \sqrt{18} \text{ - корни}$$



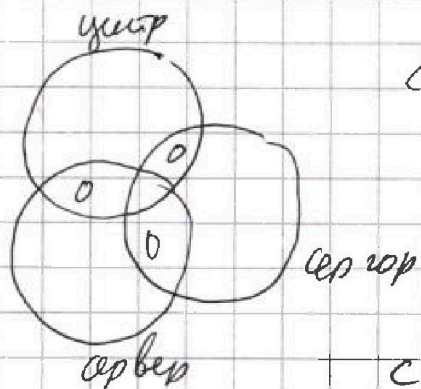
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
1 ИЗ 5

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!

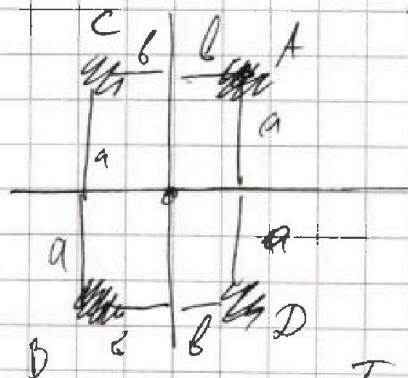
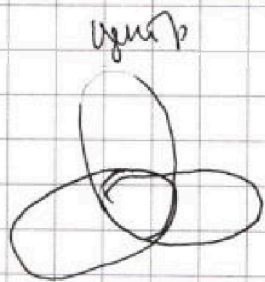
Задача 5. Рассмотрим как много было симметрий эти многогранники показывая какой сим. областью тут или knob варианты



Если есть центр симм. и есть какая-то средняя, то есть и вторая симметрия "средней", т.к.

Из центральной симметрии нуль — центр имеет

т.к. стороны равны, то центр является миним. сегм.



Нуль есть 2 центр сим. клеткам с расстоянием до средних линий  $a$  и  $b$ .

Т.к. есть симметрия от средней линии, то есть точка

метка  $C$  симметрична отнюдь от точек  $A$  и  $B$ , (нуль  $A$  относительно верт. разницы нет) Тогда симметричная от центра клетки  $D$  закрепится, и симметричная  $A$  и  $B$  от средней линии т.к. расстояние между симметриями  $a$  и  $b$ .

Выбрав выше пару точек, все 8 отмеченных будут симметричны относительно средней линии. Значит если есть сим. центр и средняя то это симметрия также относительно 2 средней точки, тогда нет вариантов или фигура и средняя гор по без верт. и knob, поста или 0.





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 5

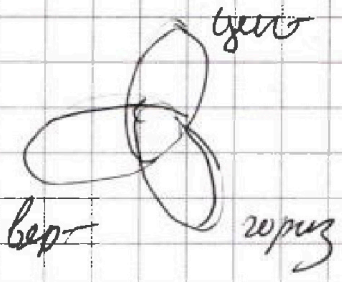
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Точка сим есть сим обеих средних линий до линии между A, будет симметрична в D, а симметрична сим линия B будет симметрична A от центра T. а при симметрии расстояние до линии сохранилось.

~~Значит~~ ~~мыслим~~ ~~в~~ ~~этом~~ ~~случае~~

Нет вариантов сервера сервер но без центра

Значит квадратика имеют вид



Посчитаем центр симметрии T. а в точку разделим на 4 пары симметричных внутри квадрата, то

выбрав 1 точку 250-200 вариантов  
У нас остается 250-200-2 варианта  
T. а её пара определена от центра

$$(250-200) : (250-200-2) \cdot (250-200-4) \cdot (250-200-6)$$

Каждый раз из 4 вариантов <sup>линии</sup> ~~тогда~~ ~~ка~~ пара

определяет и ~~значит~~ ~~симметрии~~ ~~важности~~ ~~каждой~~ ~~симметрии~~ ~~из~~ ~~2~~ ~~линии~~ ~~такие~~ ~~мы~~ ~~не~~ ~~зафиксируем~~ ~~одну~~ ~~и~~ ~~ту~~ ~~же~~ ~~линию~~ ~~каждый~~ ~~раз~~ ~~три~~ ~~высчитаем~~ ~~пару~~ ~~симметрии~~ ~~мы~~ ~~получим~~.  
Далее выберем ~~линию~~ ~~из~~ ~~4~~ ~~пар~~ ~~мы~~ ~~получим~~ ~~получим~~ ~~линию~~ ~~основной~~ ~~(у~~ ~~которой~~ ~~идет~~ ~~первой~~ ~~в~~ ~~паре)~~ ~~одну~~ ~~из~~ ~~2~~ ~~линий~~ ~~под~~ ~~каждой~~ ~~вариант~~ ~~мы~~ ~~получим~~ ~~2~~ ~~раз~~.

Посчитаем горизонтальные симметрии Архимедиче варианты с центром. все точки делит на пары и нужно выбрать 8 точек (4 пары) тогда варианты  $250-200 \cdot (250-200-2) \cdot (250-200-4) \cdot (250-200-6)$ .

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.



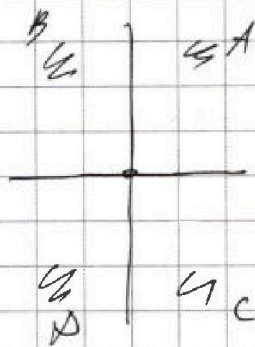
1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
4 ИЗ 5

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!

~~Сколько по и среднее количество, так также можно~~  
~~- выбрать пар: 45~~  
 Посчитаем сколько вариантов обладают всеми  
 видами симметрии.

Если есть точка на оси A то есть 2 симметрии  
 по отношению к оси и 1 от центра  
 То есть образуется четверно клетка



Выборы Разделим все поле  
 на такие четверки точек  
 симметричные от центра  
 и линии и  
 $\frac{250 \cdot 200}{4}$  необходимо

выбрать из них 2. то есть  
 вариантов

$$\frac{250 \cdot 200}{4} \cdot \frac{(250 \cdot 200 - 1)}{4} = C_{\frac{250 \cdot 200}{4}}^2$$

Тогда всего вариантов

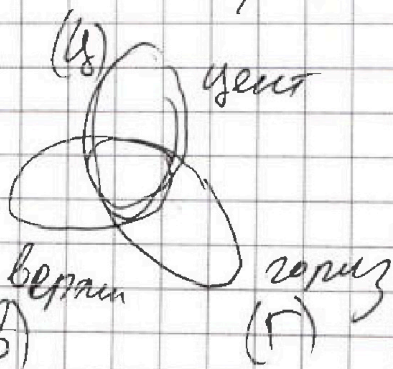
$$y = \frac{(250 \cdot 200)(250 \cdot 200 - 2)(250 \cdot 200 - 4)}{(250 \cdot 200 - 4)}$$

$$b = \frac{(250 \cdot 200)(250 \cdot 200 - 2)(250 \cdot 200 - 4)}{(250 \cdot 200 - 4)}$$

$$2^4 \frac{(250 \cdot 200)(250 \cdot 200 - 2)(250 \cdot 200 - 4)}{(250 \cdot 200 - 4)}$$

$$y \cap b \cap z = 250 \cdot 200 \cdot (250 \cdot 200 - 4)$$

Тогда  $y \cup b \cup z = y + b + z - 2(y \cap b \cap z)$





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  
3 из 5

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!

$$C_4^4 = \frac{(250-200)}{2} \cdot \frac{(250-200-1)}{2} \cdot \frac{(250-200-2)}{2} \cdot \frac{(250-200-3)}{2} =$$

$$= C_{250-200}^4 \cdot 4! \text{ т.к. } C_{250-200}^4 = \frac{(250-200)}{2} \cdot \frac{(250-200-1)}{2} \cdot \frac{(250-200-2)}{2} \cdot \frac{(250-200-3)}{2} = 4!$$

Поставим центр сим:

Квадрат делится на пары симметричных отрезков  
Положим поле средней симметрии, тогда



Одна из 4х частей пары будет  
справа от него, а другая слева

Значит можно выбрать 4 различные  
места с одной стороны и оставшиеся  
4 отрезка симметрично  
симметрично сделать:

$$C_{250-200}^4 = C_{25000}^4 \text{ т.к. с одной стороны}$$

или 25000!

Аналогично симметрично средним числами

$C_{25000}^4$ , т.к. точки делится на пары 4  
из одной части в другой 25000 точек можно  
выбрать 4

Вариантов обладателей пары базис симметрично

$$C_{250-200}^2 = C_{2500}^2 \text{ т.к. точки делится на пары } ABCD$$

в которых симметрично размещены все поле разобьется



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  
5 из 5

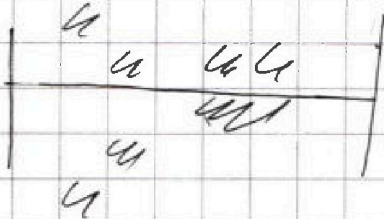
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

На 12500 человек "червячки" / из которых нужно выбрать 2  
 1000 / 10000  
 УЛВГТ

Симметрией гор вариантов:

$C_{25000}^4$  т.к. необходимо выбрать 4 человека

из которых по оставшимся 4 будут  
 выбраны симметричные и.  
 столько же и верт. вариантов



Тогда

$$U = C_{25000}^4$$

$$B = C_{25000}^4$$

$$T = C_{25000}^4$$

$$UABAT =$$

$$UABAT = C_{12500}^2 \text{ т.к. все поле делит}$$

на 12500 "червячки" вида ABCD, тогда необходимо  
 выбрать 2 червячка из 12500 (всего человек 50000).

Тогда  $U L B U T = U + B + T - 2 U A B A T =$

$$= C_{25000}^4 + C_{25000}^4 + C_{25000}^4 - 2 C_{12500}^2 =$$

$$= 3 \cdot C_{25000}^4 - 2 \cdot C_{12500}^2 =$$

$$= 3 \cdot \frac{25000 \cdot (25000-1) \cdot (25000-2) \cdot (25000-3)}{4!} - \frac{2 \cdot 12500 \cdot (12500-1)}{2}$$

или  $3 \cdot C_{25000}^4 - 2 \cdot C_{12500}^2$



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 4

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!

Задача 6

Т.к.  $(a-c)(b-c) = p^2$   $p$  - простое число и  $(a-c)(b-c)$  целые то они могут быть равны только  $1, p, p^2, -1, -p, -p^2$  иначе это множители ~~множителей~~ от  $1$  или  $p$  или  $-p^3$  не входящий в  $p^2$ .

Рассмотрим чему может быть равно  $a-c$ :

1)  $a-c = 1 \Rightarrow b-c = p^2$ , тогда  $(a-c) - (b-c) = 1 - p^2$   
 $a-b = 1 - p^2$   
 $a-b = (1-p)(1+p)$

Если  $p \equiv 1 \pmod{3}$  или  $p \equiv 2 \pmod{3}$ , то  $1-p$  или  $1+p$  соответственно будут делиться на 3, но  $a-b \not\equiv 3 \Rightarrow p \equiv 0 \pmod{3}$  т.е. простое число  $= 3$  и  $0$

$3 \Rightarrow a-b = 1 - p^2 = 1 - 3^2 = -8 \Rightarrow a = b - 8$ , тогда пусть  $b$   
 $a, b \in \mathbb{Z}$   
 $b + 8 + b^2 = 566$   
 $b^2 + b + 558 = 0$

Если  $a = b - 8$  то  $a < b$  не подходит.

$D = 1 - 4 \cdot 558$

$b = \frac{-1 \pm \sqrt{1 - 4 \cdot 558}}{2}$

$= \frac{-1 \pm \sqrt{2209}}{2} = \frac{-1 \pm 47}{2} \Rightarrow b = -24 / b = 23$

Проверяя  $b = 24 \Rightarrow a = 32$ , но  $a > b$ , не подходит  
 $b = 23 \Rightarrow a = 15$ , но  $a > b$ , не подходит

2)  $a-c = p \Rightarrow b-c = p$  тогда  $(a-c) - (b-c) = p - p$   
 $a-b = 0$ , но тогда  $a-b = 3$  не подходит

3)  $a-c = p^2 \Rightarrow b-c = 1$  тогда  $(a-c) - (b-c) = p^2 - 1$   
 $a-b = p^2 - 1$   
 $a-b = (p-1)(p+1)$

Если  $p \equiv 1 \pmod{3}$  или  $p \equiv 2 \pmod{3}$ , то  $p-1$  или  $p+1$  соответ. делят  $3$ , но тогда  $a-b \equiv 3$ , значит  $p \equiv 0 \pmod{3}$  т.е. простое число  $= 3$  и  $0$   $3 \Rightarrow a-b = p^2 - 1 = 3^2 - 1 = 8$ .



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 4

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!

~~Решения для  $a-b=8$  не подходят на то что  $a$~~   
 $a-b=8$   $a-b \neq 3$   $a > b$

$a = b + 8$  подставляем в  $a + b^2 = 560$

$b + 8 + b^2 = 560$

$b^2 + b - 552 = 0$

$\begin{cases} b = -24 \Rightarrow a = b + 8 = -16 \\ b = 23 \Rightarrow a = b + 8 = 31 \end{cases}$

~~$b = -24 \Rightarrow c = 25$~~

~~$p \neq 3$~~

~~Если  $a = -16$   $b = -24$  то  $a + b^2 = 560$  верно  $a > b$  верно  
 $a - b \neq 3$  верно  $\Rightarrow$~~

~~проверим также все  $c$ :~~

~~$(-16 - c)(-24 - c) = p^2 = 9$~~

~~$(c + 16)(c + 24) = 9$~~

~~$c^2 - 16c - 24c + 16 \cdot 24 - 9 = 0$~~

~~$c^2 - 40c + 384 - 9 = 0$~~

~~$c^2 - 40c + 375 = 0$~~

~~$(c - 15)(c - 25) = 0$~~

~~$c = 15$   $c = 25$~~

~~значит~~

~~$a = -16$   $b = -24$   $c = 15$~~

~~$a = -16$   $b = -24$   $c = 25$~~

~~Если  $a = 31$   $b = 23$   $a + b^2 = 560$  верно  $a > b$  верно  
 $a - b \neq 3$  верно  $\Rightarrow$~~

~~Рассмотрим  $c$ :~~

~~$(31 - c)(23 - c) = p^2 = 9$~~

~~$(31 - c)(23 - c) = 9$~~

~~$713 - 23c - 31c + c^2 = 9$~~

~~$c^2 - 54c + 704 = 0$~~

~~$(c - 22)(c - 32) = 0$~~

~~$c = 22$   $c = 32$~~

~~значит~~

~~$a = 31$   $b = 23$   $c = 22$~~

~~$a = 31$   $b = 23$   $c = 32$~~



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  
3 из 4

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!

4)  $a-c = -1$   $b-c = -p^2$   
 $(a-c) - (b-c) = -1 - (-p^2)$   
 $a-b = p^2 - 1$ , аналогично пункту 3)  $p=3$   
 $a-b = 3^2 - 1$   
 $a-b = 8$  найдем  $c$ , получим варианты  
 также же как и в пункте 3)

$b = -24$	$a = 16$	$b-c = 1 \Rightarrow c = -25$
$b = 23$	$a = 31$	$b-c = 1 \Rightarrow c = 22$

Проверка  $-24 < -16$   $16 - (-24) \neq 3$   
 $(-16 - (-25)) - (-24 - (-25)) = 9 - 1 = 9$

$31 > 23$   $31 - 23 = 8 \neq 3$   
 $(31 - 22) - (23 - 22) = 9$

4)  $a-c = -1$   $b-c = -p^2$   
 $(a-c) - (b-c) = -1 - (-p^2)$   
 $a-b = p^2 - 1$ , аналогично пункту 3) получим  
 $a-b = 8$  и 2 варианта для  $b$

$a = -16$	$b = -24$	$a-c = -1 \Rightarrow c = -15$
$a = 31$	$b = 23$	$a-c = -1 \Rightarrow c = 32$

Проверка  $-16 > -24$   $(-16 - (-15)) - (-24 - (-15)) = 9$   
 $-16 - (-24) \neq 3$

$31 > 23$   $31 - 23 \neq 3$   
 $(31 - 32) - (23 - 32) = 9$

5)  $a-c = -p$   $b-c = p$   
 $(a-c) - (b-c) = -p - (p) = 0 \Rightarrow a-b = 0$  Но  $a-b \neq 3$  не  
 мож.



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  
4 ИЗ 4

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!

6)  $a - c = -p^2$   $b - c = -1$   
 $a - b = -p^2 - (-1) = 1 - p^2$ , но тогда  $1 - p^2 < 0$ , т.к.  
 $p^2 \geq 2^2 = 4$  тогда  $a - b < 0 \Rightarrow a < b$  противоречие

значит из всего 4 варианта:

		a	b	c
Ответ	1)	-16	-24	-15
	2)	31	23	32
	3)	-16	-24	-25
	4)	31	23	22.





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!

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(250 \cdot 200)(250 \cdot 200 - 2)(250 \cdot 200 - 4)(250 \cdot 200 - 6)}{16} \cdot 3 - \\
 &- 2 \cdot \frac{(250 \cdot 200)(250 \cdot 200 - 4)}{32} = \frac{(250 \cdot 200)(250 \cdot 200 - 4)}{16} \cdot \\
 &\cdot \left( \frac{(250 \cdot 200 - 2)(250 \cdot 200 - 6) \cdot 3 - 250 \cdot 1}{16} \right) = \\
 &= \frac{50000 \cdot (50000 - 4)}{16} \cdot (3(50000 - 2)(50000 - 6) - 1) \\
 &= \frac{50000 \cdot (50000 - 4)}{16} \cdot (7500000000 - 8 \cdot 50000 \cdot 3 + 36 - 1) \\
 &= \frac{50000 \cdot (50000 - 4)}{16} \cdot (3 \cdot 50000^2 - 24 \cdot 50000 + 35) = \\
 &= \frac{(50000 - 4) \cdot 50000 \cdot (74988000035)}{16} = \\
 &= \frac{2499800000 \cdot 74988000035}{16}
 \end{aligned}$$

~~$m = 2134 - 55$~~

$$n = \sqrt{x+1}$$

$$\frac{m}{n^3}$$

7

15  $m \cdot n$



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!

Задача 4

$a_n$  - n-ый член ариф.

$$a_7 = \frac{13x-35}{(x+1)^3}$$

$$a_{13} = 5-x$$

$$a_{15} = \sqrt{(13x-35)(x+1)}$$

Пусть  $m = \sqrt{13x-35}$   $n = \sqrt{x+1}$ , тогда

$$a_7 = \frac{m^2}{n^3}$$

$$a_{15} = m \cdot n$$

Т.к.  $\frac{a_{n+1}}{a_n} = d$ , то  $\frac{a_{15}}{a_7} = d^8$

То есть  $\frac{m \cdot n}{\frac{m^2}{n^3}} = d^8$

$$n^4 = d^8$$

$$n = d^2, \quad n > 0, \quad \text{т.к. } n = \sqrt{x+1}$$

Значит  $a_{13} \cdot d^2 = a_{15}$

$$(5-x) \cdot n = d \cdot \sqrt{(13x-35)(x+1)}$$

$$(5-x) \cdot \sqrt{x+1} = \sqrt{(13x-35)(x+1)} \quad | : \sqrt{x+1} \neq 0$$



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 7 )

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!

$$\cos 3x + 3\cos 2x + 6\cos x = p$$

$$4\cos^3 x - 3\cos x + 3(2\cos^2 x - 1) + 6\cos x = p$$

$$4\cos^3 x + 6\cos^2 x + 3\cos x = p + 3$$

Решим на  $[0; 2\pi)$  т.к. в функции

$$y = 4\cos^3 x + 6\cos^2 x + 3\cos x \text{ имеет период } T = 2\pi.$$

$$\text{Тогда } (4\cos^3 x + 6\cos^2 x + 3\cos x)' =$$

$$= 4 \cdot 3\cos^2 x \cdot (-\sin x) + 6 \cdot 2\cos x \cdot (-\sin x) + 3(-\sin x) =$$

$$= -\sin x (12\cos^2 x + 12\cos x + 3) =$$

$$= -\sin x (2\cos x - 1)^2 \cdot 3$$

$$y' = 0 \text{ или } -\sin x = 0$$

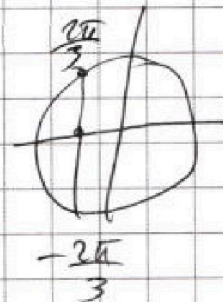
$$2\cos x - 1 = 0$$

$$\begin{aligned} x &= \pi, 2\pi \\ x &= \frac{2\pi}{3} + 2\pi n, \pi \\ x &= -\frac{2\pi}{3} + 2\pi n, \pi \end{aligned}$$

На  $[0; 2\pi]$  это точки

$$0; \frac{2\pi}{3}; \pi; \frac{4\pi}{3}$$

значит наибольшее или наименьшее значения функции



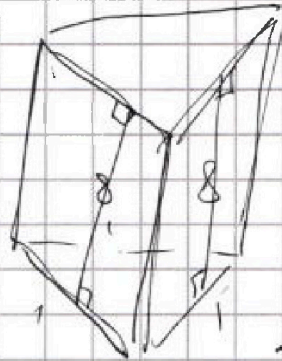
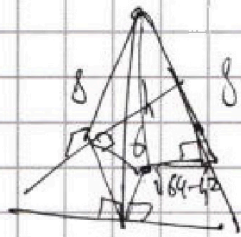
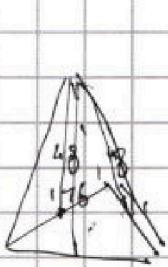


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!

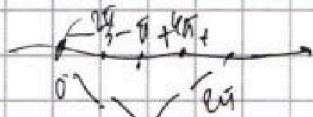


$$2\sin^2 x = 2 - 2\cos x$$

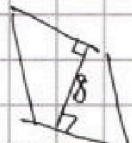
$$-2\sin^2 x = 2\cos x$$

$$\cos^2 x = \sin^2 x$$

$$= \cos^2 x + \cos^2 x - 1$$



$$\cos 3x + 3\cos 2x + 6\cos x = p$$



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

$$= \cos 2x \cdot \cos x \cdot \cos 2x \cdot \cos x - 2\sin x \cdot \cos x = 9\sin x$$

$$= (2\cos^2 x - 1) \cos x - \sin^2 x (2\cos x) = \begin{cases} p-3 \leq 13 \\ -\frac{1}{2} \leq p-3 \end{cases}$$

$$= \cos x (2\cos^2 x - 1 - 2\sin^2 x) =$$

$$\sin x = 0 \quad x = \pi$$

$$2\cos^2 x + 12\cos x + 12 = 0$$

$$4\cos^2 x + 6\cos x + 1 = 0$$

$$(2\cos x + 1)^2 = 0$$

$$\cos x = -\frac{1}{2}$$

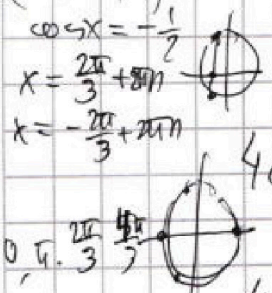
$$x = \frac{2\pi}{3} + \pi n$$

$$x = -\frac{2\pi}{3} + \pi n$$

$$= \cos x (2\cos^2 x - 1 - (2 - 2\cos^2 x)) =$$

$$\cos x (4\cos^2 x - 3)$$

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



$$4\cos^3 x - 3\cos x + 3(2\cos^2 x - 1) + 6\cos x = p$$

$$4\cos^3 x + 6\cos^2 x + 3\cos x - 3 = p$$

$$\begin{array}{r} 4+6+3=13 \quad 0 \\ -4+6-3=-1 \quad \pi \\ 4 \cdot (-\frac{1}{2})^3 + 6 \cdot (-\frac{1}{2})^2 + 3 \cdot (-\frac{1}{2}) \\ = -\frac{4}{8} + \frac{6}{4} - \frac{3}{2} = \frac{-4+12-12}{8} \\ = -\frac{4}{8} \\ = -\frac{1}{2} \end{array}$$

$$4\cos^3 x + 6\cos^2 x + 3\cos x = p + 3$$

$$y = 4\cos^3 x + 6\cos^2 x + 3\cos x -$$

$$4 \cdot 3 \cos^2 x (\sin x) + 6 \cdot 2 \cos x \cdot (-\sin x) + 3(-\sin x) =$$

$$= -\sin x (12\cos^2 x + 12\cos x + 3) = 0$$



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!

$$4 \cos^3 x + 6 \cos^2 x + 3 \cos x = p + 3$$

$$\sqrt{x+3} = 2\sqrt{4-x} \left( \frac{1}{2} + \sqrt{x+3} \right)$$

$$4t^3 + 6t^2 + 3t = p + 3$$

$$\sqrt{x+3} \quad z=0$$

$$2t^2(2t+3)$$

$$x+3 + (4-x) + 4 + 2\sqrt{x+3(4-x)} + 10\sqrt{x+3}$$

$$4t^2(t-1) + 10t(t-1) + 13(t-1) = p$$

$$-10\sqrt{x+3} = 2\sqrt{x+3} \sqrt{x+3}$$

276a

$$32 - 2\sqrt{x+3} + 10\sqrt{x+3} - 10\sqrt{x+3} = 4\sqrt{x+3} \sqrt{x+3}$$

$$\sqrt{x+3} - \sqrt{4-x-z} + 5 = 2\sqrt{y+x-x^2+z}$$

$y > 12$

$$(y+1) + 3(y-2) \rightarrow 4y - 5 = \sqrt{16}$$

$$16y - z^2 = (4y - 5)^2$$

$$(x+3) + (4-x-z) - 2\sqrt{(x+3)(4-x-z)}$$

$$7-z = 2\sqrt{4x+12-3x-x^2-zx-3z} = 2\sqrt{y+x-x^2+z}$$

$$7-z - 2\sqrt{-x^2+x-zx-3z+12} = 4(y-x-x^2+z)$$

$$7-z - 4y + 4x + 4x^2 - 4z = 2\sqrt{-x^2+x-zx-3z+12}$$

$$4x^2 + 4x - 4y - 5z + 7 = 2\sqrt{-x^2+x-zx-3z+12}$$

$$y \leq 12 \text{ или } y > 12 \quad y+1 > 13 \quad |y+1| > 13$$

$$|y-12| = 12-y$$

$$|y+1| + 3(12-y) = \sqrt{169-z^2}$$

$$-13 \leq z \leq 13$$

$$(y+1) + 36 - 3y = \sqrt{169-z^2}$$

$$4 - 6 + 5 = 2a \quad 3/4 \quad 3/4$$

$$y \geq -1, \text{ то } -2y + 37 = \sqrt{169-z^2}$$

$$2ab + b = a + dz^2 \quad 3/4 \quad 3/4$$

$$y < -1, \text{ то } -4y + 35 = \sqrt{169-z^2} \Rightarrow y, \text{ no } y < -1 \quad -4y > 4$$

$$y > -1 \quad -2y + 37 = \sqrt{169-z^2} \quad \text{т.к. } m < 13, \text{ то } -2y + 37 < 13$$

$$-24 < 2y \quad 12 < y$$



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!

$$5 = a^2 + b^2 - 2$$

$$a - b + a^2 + b^2 - 2 = 2ab$$

$$a - b + a^2 - 2ab + b^2 = 2$$

$$a - b + (a - b)^2 = 2$$

$$(a - b)(1 + a - b) = 2$$

$$t(1+t) = 2$$

$$t^2 + t = 2$$

$$t^2 + t - 2 = 0 \quad (t-1)(t+2)$$

$$t = 1 \quad t = -2$$

$$1 \pm \sqrt{1-4}$$

$$\begin{array}{r} \times 14 \\ \times 5 = 8 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 13 \\ \times 2 \end{array}$$

$$(x-10)^2 - 63$$

$$\begin{array}{r} 16 \\ \times 24 \\ 84 \\ 92 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4.4.4.11 \\ 22.72 \end{array}$$

$$x \quad \begin{array}{l} x^2 = p^2 \\ x - y = 3 \\ x - y = 0 \end{array} \quad \begin{array}{l} -1 - p - p^2 \\ 1 + p^2 \end{array}$$

$$(a-c)(b-d) = p^2$$

$$\begin{array}{r} 91 \\ \times 23 \\ 63 \\ 62 \\ 713 \end{array} \quad \begin{array}{r} 25.15 \\ 25.21 \\ 178 \end{array}$$

$$1 \quad \begin{array}{l} a-c = p \\ b-c = p \end{array}$$

$$2 \quad \begin{array}{l} a-c = 1 \\ b-c = -p^2 \end{array}$$

$$3 \quad \begin{array}{l} a-c = p^2 \\ b-c = 1 \end{array}$$

$$4 \quad \begin{array}{l} a-c = p \\ b-c = -p \end{array}$$

$$5 \quad \begin{array}{l} a-c = -1 \\ b-c = -p^2 \end{array}$$

$$6 \quad \begin{array}{l} a-c = -p^2 \\ b-c = -1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 704 = 4 \cdot 176 \\ 704/16 \\ -64 \quad 144 \\ 64 \end{array}$$

$$1) \quad a = 0$$

$$2) \quad a - b = 1 - p^2 = (1-p)(1+p)$$

$$\begin{array}{l} p = 3 \\ a - b = 1 - 3^2 = -8 \\ a = b - 8 \\ b = 8 + 1 \end{array}$$

$$3) \quad (p^2 - 1)$$

$$\frac{-1 \pm \sqrt{1 - 4 \cdot 552}}{2}$$

$$\begin{array}{r} 1 - 2208 \\ 2007 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} -1 \pm \sqrt{\quad} \\ \times 47 \\ \times 49 \\ 1329 \\ 2205 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 60 = 46 \\ \times 13 \\ 1029 \end{array}$$



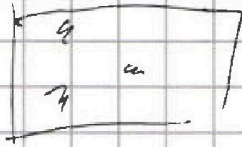
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

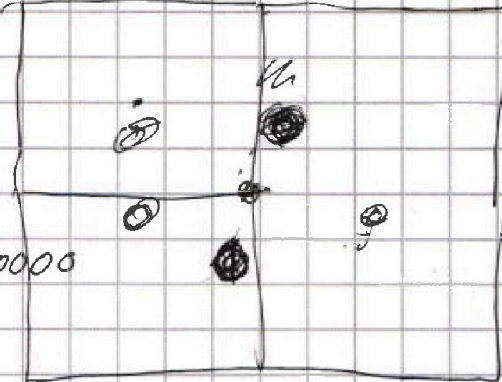
СТРАНИЦА  
\_\_ ИЗ \_\_

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!

$$t(t-4) \cdot (3(t-2)(t-6) - 1) = 5$$



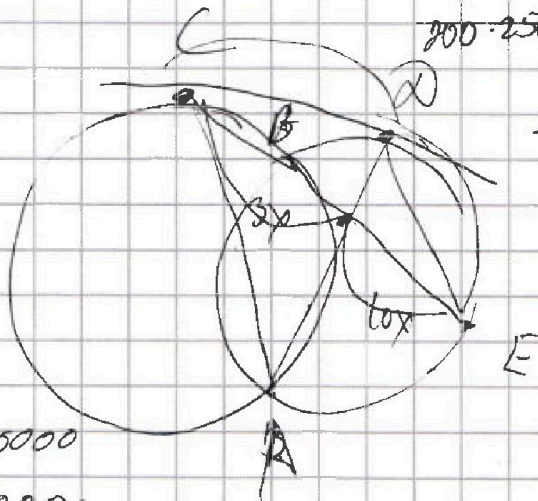
100



$$\begin{array}{r} 75.000.000 \\ - 120.000 \\ \hline 74.988.000 \end{array}$$

1200000

$$C_{200-250}^4$$



$$200 \cdot 250 \cdot (200 \cdot 250 - 2) \cdot (200 \cdot 250 - 4) \cdot (200 \cdot 250 - 8)$$

$$\begin{array}{r} 25.000.000 \\ - 20 \\ \hline 249.980.000 \end{array}$$

