



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  $\sqrt{\frac{13x - 35}{(x + 1)^3}}$ , тринадцатый член равен  $5 - x$ , 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  $200 \times 250$ . Сколько 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  $a - b$  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                        |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

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!

Задача № 1

Б. определение геометрической прогрессии  $b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$ , где  $b_n$  -  $n$ -ий член прогрессии,  $b_1$  - первый член прогрессии,  $q$  - шаг прогрессии.

$$\begin{aligned} b_7 &= \sqrt[13]{13x-35} = b_1 \cdot q^6 \\ b_{15} &= \sqrt{(13x-35)(x+1)} = b_1 \cdot q^{14} \end{aligned} \quad \left\{ \Rightarrow \frac{b_{15}}{b_7} = \sqrt{(13x-35)(x+1)^4} = q^8 \right.$$

$$\Rightarrow \frac{b_{15}}{b_7} = \sqrt{(x+1)^4} = q^8$$

$$\Rightarrow q^2 = \sqrt{x+1}$$

$$b_3 = 5-x \quad \left\{ \Rightarrow 5-x = \sqrt{\frac{13x-35}{(x+1)^3}} \cdot (\sqrt{x+1})^3 \right.$$

$$b_{13} = b_7 \cdot q^6 \quad \left\{ \Rightarrow 5-x = \sqrt{13x-35} \quad \Leftrightarrow \begin{cases} x \leq 5 \\ (5-x)^2 = 13x-35 \end{cases} \right.$$

$$25 - 10x + x^2 = 13x - 35 \Leftrightarrow x^2 - 23x + 60 = 0$$

$$\Delta = 23^2 - 4 \cdot 60 = 529 - 240 = 289 = 17^2$$

$$x_1 = \frac{23+17}{2} = 20$$

$$x_2 = \frac{23-17}{2} = 3$$

$$\begin{cases} x = 20 \\ x = 3 \quad \Leftrightarrow x = 3 \\ x \leq 5 \end{cases}$$

Ответ:  $x = 3$



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                        |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

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!

Задача №3

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

Поскольку  $\cos y \in [-1; 1]$ , при  $p < -10$  и при  $p > 10$  решений нет  $\Rightarrow p \in [-10; 10]$

Также заметим, что  $\cos 3x + 3\cos 2x + 6\cos x = -10$  не имеет решений!

$$\begin{cases} \cos 3x = -1 \\ \cos 2x = -1 \\ \cos x = -1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x = \pi + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \\ x = \pi + 2\pi n, n \in \mathbb{Z} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \pi + 2\pi k, k \in \mathbb{Z} \\ x = 2\pi + 4\pi n, n \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \pi + 2\pi k = 2\pi + 4\pi n \Rightarrow 2\pi(2n-k) = -\pi \Rightarrow k - 2n = -0,5,$$

т.е. несогласно при  $k, n \in \mathbb{Z}$

$$\Rightarrow p \in (-10; 10)$$



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                        |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

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!

Задача №5

Следят, когда множество обладает хотя бы одной из центральных (относительно центра прямогольника) и осевой (относительно любой из „средней линий“), можно разбить на 2 непрекращающиеся группы!

- 1) Только осевая симметрия
- 2) центральная симметрия строго и, возможно (но недоказано), осевая.

Вспомним, Группу №1 также разобьем на 1.1 - симметрия относительно горизонтальной „средней линии“ (без центральной) и 1.2 - относительно вертикальной „средней линии“ (без центральной симметрии).

Рассмотрим из №1.1) симметрию относительно горизонтальной „СЛ“.

В случае симметрии относительно гориз. „СЛ“ мы определенно определим закрашенное множество, закрасив 4 клетки в верхней половине прямоугольника, так как оставшиеся 4 клетки имеют симметричные им по горизонтали.

$$\Rightarrow \text{множество, обладающее симметрией по горизонтальной } C_1^1 \quad C_{25000}^4 = C_{200 \cdot 125}^4$$



Найдем какое-то такое, обладающее еще и центральной симметрией.

Число на центральную симметрию знаем, это 8 верхней правой четверти прямогольника, где мы ~~закрасили~~ закрашиваем 4 клетки, решив для симметрии относительно вертикальной средней линии.  $\Rightarrow$  нам достаточно закрасить 2 клетки в, например, левой верхней четверти прямоугольника, это определяет выше множество - недостающие 6 клеток определят симметрию

$$\text{Следовательно } C_{200 \cdot 125}^2 = C_{12500}^2$$

$\Rightarrow$  такое же множество по горизонтальной „СЛ“ обладает

$$C_{25000}^4 - C_{12500}^2 \text{ множеством}$$



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!

1.2) Рассчитаем

аналогично 1.1, получим  $C_{100 \cdot 250}^4 - C_{100 \cdot 125}^2 = C_{25000}^4 - C_{12500}^2$

2) Для определения множества из 60000 квадратов, достающегося  
одинаково 4 из четырех поисковых промежутков.



Способ это сделать  $C_{100 \cdot 250}^4 = C_{25000}^4$

Суммарно получаем  $(C_{25000}^4 - C_{12500}^2) + (C_{25000}^4 - C_{11500}^2) + C_{25000}^4 =$   
 $= 3C_{25000}^4 - 2C_{12500}^2$

Ответ:  $3C_{25000}^4 - 2C_{12500}^2$



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.

- |                            |                            |                            |                            |                            |                                       |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input checked="" type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

Задача №6

$$(a-c)(b-c) = p^2, \text{ где } p - \text{простое число.}$$

Возможны 3 варианта:

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

Тогда  $a = b$  - противоречие условия

$$2) a-c = p^2 \text{ и } b-c = 1$$

$$\begin{cases} a = p^2 + c \\ b = 1 + c \end{cases} \Rightarrow a > b, \text{ противоречие нет.}$$

$$3) a-c = 1 \text{ и } b-c = p^2$$

$$\begin{cases} a = 1 + c \\ b = p^2 + c \end{cases} \Rightarrow a < b - \text{противоречие условия}$$

Следовательно,  $\begin{cases} a = p^2 + c \\ b = 1 + c \end{cases}$  - реальный вариант (и в таком же единственном)

$$a-b \not\equiv 3 \pmod{3} \Rightarrow p^2 + c - (1 + c) \not\equiv p^2 - 1 \not\equiv 3$$

$$p^2 - 1 = (p-1)(p+1) \not\equiv 3 \Rightarrow \begin{cases} p-1 \not\equiv 3 \\ p+1 \not\equiv 3 \end{cases}$$

¶ Из трех подряд идущих натуральных чисел одно ~~делится~~ делится на 3 гарантированно.  $p-1, p, p+1$  не могут подряд,  $p-1$  и  $p+1$  не делются на 3  $\Rightarrow p \equiv 3 \pmod{3}$  (решение)

$p$  - простое число и  $p$  делится на 3  $\Rightarrow p = 3$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 9 + c \\ b = 1 + c \end{cases}$$

$$a+b = 560$$

$$9 + c + (1 + c)^2 = 560 \Leftrightarrow 9 + c + 1 + 2c + c^2 = 560 \Leftrightarrow c^2 + 3c - 550 = 0$$



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 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!

$$D = 3+4 \cdot 550 = 2209 = 47^2$$

$$\cancel{c} = \frac{-3-47}{2} = -25 \Rightarrow \begin{cases} a = -16 \\ b = -24 \end{cases}$$

$$c = \frac{-3+47}{2} = 22 \Rightarrow \begin{cases} a = 31 \\ b = 23 \end{cases}$$

Ответ:  $(-16, -24, -25) \cup (31, 23, 22)$

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.

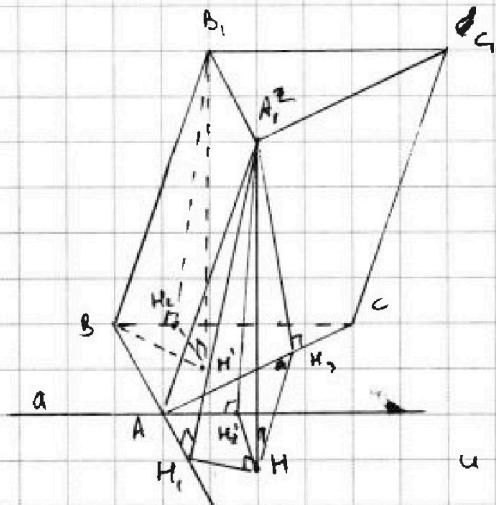


- 1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
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!

Задача № 7



Пусть  $AH_1$  и  $BH_2$  - высоты призмы  
~~не параллельны~~ - радиус  $h$ .

$$A_1H_1 \perp AB; A_1H_3 \perp AC \Rightarrow B_1H_2 \perp BC$$

Третьяя а пристоящая через  $A$  и параллельна  $BC$ , и  $A_1H_2 \perp a$

В таком случае  $H_1H_2 = HH_2$

Боковая грани  $AB_1B, A_1$  - параллелограммы,  
так как  $ABCA_1B_1C_1$  - призма,

$$\text{и } S_{AB_1B, A_1} = AB \cdot A_1H_1 = \cancel{\text{расст.}} \cdot 1 \cdot A_1H_1$$

$$A_1H_1 = \sqrt{A_1H_1^2 + HH_1^2} \Rightarrow S_{AB_1B, A_1} = \sqrt{A_1H_1^2 + HH_1^2} \cdot 1 = \\ = \sqrt{h^2 + HH_1^2} \cdot 1$$

Аналогично для  $B_1B, C_1C$ :

$$S_{B_1B, C_1C} = BC \cdot B_1H_2 = BC \cdot \sqrt{(B_1H_1)^2 + H_1H_2^2} = 1 \cdot \sqrt{h^2 + H_1H_2^2}$$

и для  $AC_1A_1$ ,

$$S_{AC_1A_1} = AC \cdot A_1H_3 = AC \cdot \sqrt{AH_3^2 + HH_3^2} = 1 \cdot \sqrt{h^2 + HH_3^2}$$

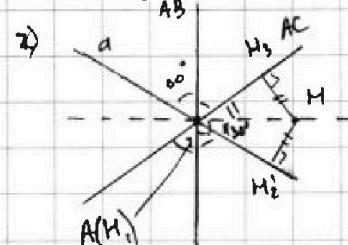
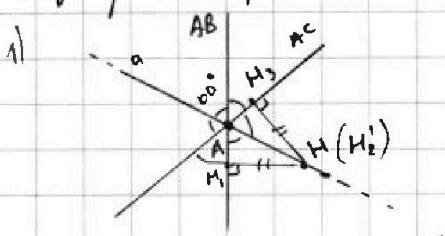
Видим, что площади боковых граней зависят только от  $HH_1, HH_2, HH_3$

$HH_3$  - расстояние от  $H$  до прямых  $a, AB$  и  $AC$ .

Так как основание призмы - равносторонний треугольник, ~~треугольник~~

в углу между этими призмами под  $60^\circ$ .

То увидим, что грани имеют одинаковые площади  $\Rightarrow$  есть  
одинаковые расстояния  $\Rightarrow H$  лежит на одной из биссектрис (см рис.)





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!

Уточнение: приложенные формулы работают между собой, и рассуждение не ограничивает обеих.

Всегда ① (рисунок выше)  $HH_3 = HH$ , и  $HH'_2 = 0$

$\Rightarrow S_{ACC,A} = S_{ABB,A} > S_{BB,C,C}$ , это не противоречит условию

$\Rightarrow S_{ACC,A} = S_{ABB,A} = 4 \Rightarrow S_{BB,C,C} = 3$

$$3 = 1 \cdot \sqrt{h^2 + 0^2} \Rightarrow h = 3$$

Всегда ② (рисунок выше)  $HH_3 = HH'_2 = HH \cdot \sin 30^\circ = \frac{1}{2}HH$ .

$\Rightarrow \cancel{HH'_2 > HH_3} \Rightarrow HH'_2 = HH_3 < HH$ ,

$\Rightarrow S_{ACC,A} = S_{BB,C,C} < S_{ABB,A}$ , это противоречит условию, так как где меньше радиус ведение трещей.

Ответ: 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

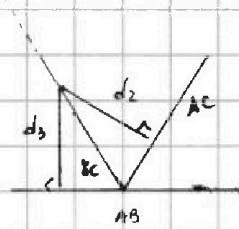
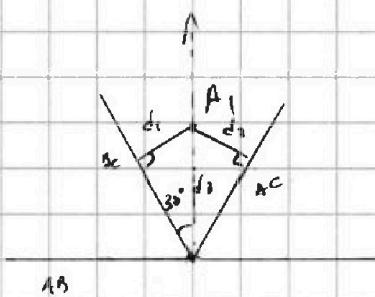
7

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!

6

$$S = 10\sqrt{h^2 + d^2} - 2\sqrt{h^2 + d^2} \text{ см}^2$$



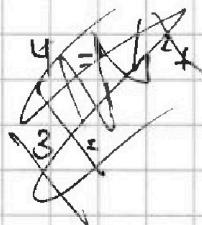
$$d_1 = d_2 = \frac{1}{2}d_3$$

$$d_1 = 0 \quad d_2 = d_3$$

$$d_3 > d_1 = d_2$$

не получится

$$h = 3$$





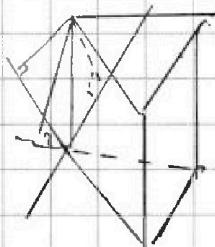
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 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!

✓ 2 5 4 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

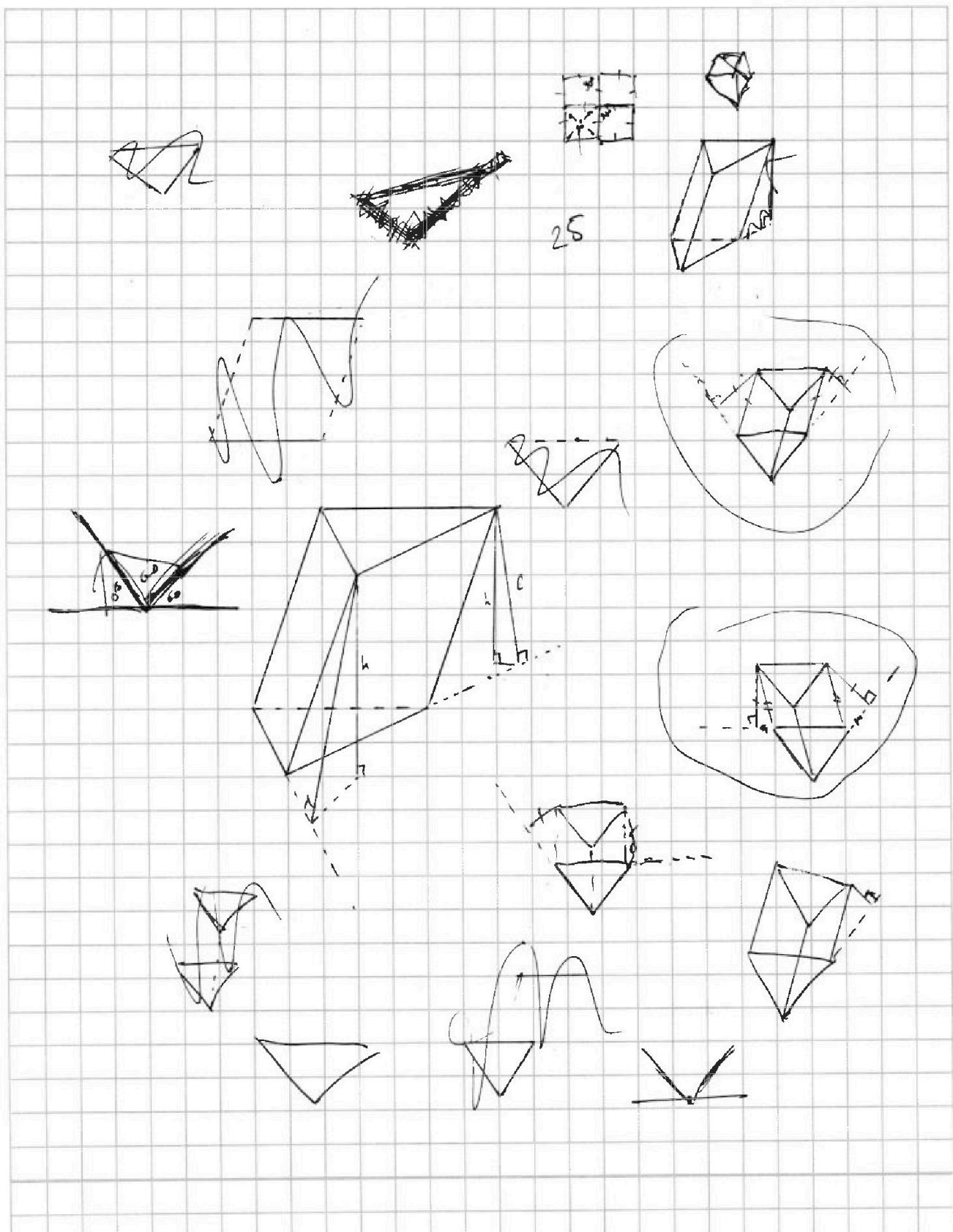


7



СТРАНИЦА  
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.

- |                                     |                                     |                                     |                          |                          |                          |                          |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

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!

Хотят одна из осей симметрии

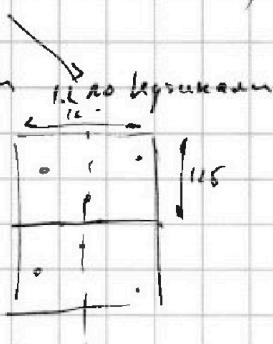


1) ось симметрии

2) по горизонтали

3) по вертикали

82 1.1



1) центральная  
и горизонтальная



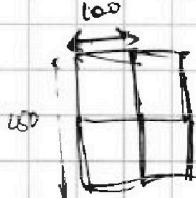
Расположить 9 квадратов в первом  
квадрате не симметрично по горизонтали  
или вертикали

как симметрии  $C_{25000}^4$   
симметрично:  $C_{12500}^2$

~~$C_{25000}^4 - C_{12500}^2$~~

$$C_{15000}^4 - C_{12500}^2$$

1.2 Расположить 4 квадрата в первом квадрате не симметрично по горизонтали



как симметрии  $C_{25000}^4$

симметрично горизонтально вертикально  $C_{12500}^2$

820

$$C_{15000}^4 - C_{12500}^2$$

$$C_{100 \cdot 250}^4 = C_{25000}^4$$

$$C_{100 \cdot 125}^4 = C_{15000}^4$$

2. ~~820~~ ~~820~~



~~820~~

~~$C_{100 \cdot 125}^4 = C_{15000}^4$~~   
 ~~$C_{200}^4$~~

$$3C_{25000}^4 - 2C_{12500}^2$$

~~$C_{100 \cdot 125}^4 = C_{15000}^4$~~

$$\frac{C_{25000}^4}{2}$$



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.

- |                                       |                                       |                                       |                            |                            |                            |                            |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1 | <input checked="" type="checkbox"/> 2 | <input checked="" type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

- $a > b$
- $(a-b) \nmid 3$
- $(a-c)(b-a) = p^3$
- $a+b^2 = 560$

$$(1) \begin{cases} a = p^2 + c \\ b = 1 + c \end{cases}$$

②: ~~а~~

$$a - b = p^2 - 1 = (p-1)(p+1) \nmid 3$$

$\Rightarrow p \nmid 3$

$$\Rightarrow [a - c \nmid 3]$$

Так как  $p$  — простое,  $p = 3$

$$a = 9 + c$$

$$b = 1 + c$$

$$9 + c + 1 + 2c + c^2 = 560$$

$$c^2 + 8c + 10 = 560$$

$$c^2 + 8c - 550 = 0$$

$$\Delta = 9 + 4 \cdot 550 = 2209 = 47^2$$

$$c = \frac{-3 - 47}{2} = -25$$

$$c = \frac{-3 + 47}{2} = 22$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ 47 \\ \hline 189 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 27 \\ 27 \\ \hline 189 \\ 54 \\ \hline 329 \\ 329 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 43 \\ 43 \\ \hline 129 \\ 129 \\ \hline 172 \\ 172 \\ \hline 184 \\ 184 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 87 \\ 87 \\ \hline 259 \\ 259 \\ \hline 1369 \end{array}$$

1)  $c = -25$

$$(a = -16; b = -24; c = -25)$$

$$-16 + (-24)^2 = 576 - 16 = 560$$

2)  $c = 22$

$$(a = 31; b = 23; c = 22)$$

$$31 + 23^2 = 31 + 529 = 560$$

$$\begin{array}{r} 29 \\ 29 \\ 96 \\ 88 \\ 576 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 23 \\ 23 \\ 69 \\ 46 \\ 529 \end{array}$$



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.

- |                                       |                                       |                                       |                            |                            |                            |                            |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> 1 | <input checked="" type="checkbox"/> 2 | <input checked="" type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 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!

$$b_2 = \sqrt{\frac{13x - 35}{(x+1)^3}}$$

$$b_3 = 5-x$$

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

$$\frac{b_{15}}{b_3} = \sqrt{(x+1)^4} = q^8$$

$$q^8 = (x+1)^4$$

$$q^2 = \sqrt{x+1}$$

$$q = \sqrt[4]{x+1}$$

~~13x - 35 > 0~~

$$b_{15} = 5-x = b_2 \cdot q^6 = \sqrt{\frac{13x - 35}{(x+1)^3}} \cdot (\sqrt{x+1})^4$$

$$5-x = \sqrt{13x - 35} \quad |^2$$

$$25 - 10x + x^2 = 13x - 35$$

$$x^2 - 25x + 60 = 0$$

$$\Delta = 25^2 - 4 \cdot 60 = 625 - 240 = 289 = 17^2$$

$$x = \frac{23+17}{2} = 20$$

$$x = \frac{23-17}{2} = 3$$



$$\begin{array}{r} 23 \\ \times 23 \\ \hline 69 \\ 46 \\ \hline 529 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 17 \\ \times 17 \\ \hline 289 \end{array}$$

(a; b; c):

$$a > b$$

$$(a-b)/s$$

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

$$a+b^2 = 560$$

$$\textcircled{3}: (a-c)(b-c) = p^2$$

$$a-c = b-c = p$$

$$\begin{matrix} \uparrow \\ a \\ \downarrow \\ b \end{matrix}$$

a = b  
необходимо

$$\begin{cases} a-c = 1 \\ b-c = p^2 \\ a-c = p^2 \\ b-c = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a = c+1 \\ b = p^2+c \\ a = p^2+c \\ b = c+1 \end{cases} \Rightarrow \begin{array}{l} b > a \text{ исходящему} \\ b < a \text{ исходящему} \end{array}$$

т.к.  $p^2 > 1$

~~b < a~~

~~b > a~~

$a > b$  удобней