



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

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

$$\begin{cases} a=b \\ b=5 \\ a=2c \end{cases}$$

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

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

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

$$\begin{cases} -5 \\ 2 \end{cases}$$

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 $3 : 10$, считая от вершины C .

5. [4 балла] Дан клетчатый прямоугольник 200×250 . 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 $a - b$ 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
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!

$$-6 \cdot (x+1)^3 = \sqrt{35-13x} \stackrel{(*)}{=} 5-x \quad | \cdot 2$$

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

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

$$\begin{cases} x=-5 \\ x=2 \end{cases} \quad 5-x > 0 \quad \checkmark$$

$$\begin{cases} q \neq 0 \\ q \neq 1 \end{cases} \quad \checkmark$$

$$(*) D = 26^2 - 4 \cdot 60 = \sqrt{436}$$

$$x_{1,2} = \frac{26 \pm \sqrt{436}}{2} = 13 \pm \frac{\sqrt{436}}{2}$$

$$\text{т.к. } 13 + \frac{\sqrt{436}}{2} \geq 5$$

$$\sqrt{436} > 20$$

$$13 + \frac{\sqrt{436}}{2} < 5 \quad \checkmark$$

$$\begin{cases} q \neq 0 \\ q \neq 1 \end{cases} \quad \checkmark$$

Ответ: $-5; 2; 13 - \frac{\sqrt{436}}{2}$



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 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!

$$\begin{cases} b, q^6 = \sqrt{\frac{13x-35}{(x+1)^3}} & (1) \\ b, q^{12} = 5-x & (2) \\ b, q^{14} = \sqrt{(13x-35)(x+1)^7} & (3) \end{cases}$$

$$\begin{aligned} b, q &\neq 0, q \neq 1! \\ q &\neq 0 \\ x+1 &\neq 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 7,15 \text{ корни} > 0 & \Rightarrow \begin{cases} 13x-35 > 0 \\ 5-x > 0 \end{cases} \\ \text{ГК } \sqrt{15,13} & \text{ не 2 \textcircled{e} гмие} \\ & \Rightarrow x < 5 \end{aligned}$$

~~$$b = \frac{x}{q^6} \sqrt{\frac{13x-35}{x+1}}$$~~

$$(3) \rightarrow q^8 = (x+1)^2 \quad (4)$$

(1) можно, так все члены $\neq 0$ по опр. геом. прогрессии

если $x+1 > 0$

$$(4) \text{ в } (2): b, ((x+1)^2)^{\frac{3}{2}} = 5-x$$

$$b, (x+1)^3 = 5-x$$

$$(4) \text{ в } (1): b, (x+1)^{\frac{3}{4}} = \sqrt{\frac{13x-35}{(x+1)^3}}$$

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

$$b, (x+1)^3 = \sqrt{13x-35} = 5-x \quad |^2, 5-x > 0$$

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

$$x^2 - 26x + 60 = 0 \quad (*)$$

если $x+1 < 0$

$$(4) \text{ в } (2): \text{ и } b, (x+1)^3 = 5-x \quad (5)$$

$$b, (x+1)^3 = x-5$$

$$(4) \text{ в } (1): b, \sqrt{-(x+1)^3} = \sqrt{\frac{35-13x}{-(x+1)^3}} \quad | \cdot \sqrt{-(x+1)^3}$$



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 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!

$$\begin{cases} \sqrt{x+3} - \sqrt{4-x-z} + 5 = 2\sqrt{y+x-x^2+z} & (1) \\ |y+1| + 3|y-12| = \sqrt{169-z^2} & (2) \end{cases} \quad z \leq 13$$

$$(2) \uparrow^2 \quad y^2 + 2y + 1 + 9y^2 - 216y + 1296 + 6|(y+1)(y-12)| = 169 - z^2$$

$$10y^2 - 214y + 1101 + z^2 + 6|(y+1)(y-12)| = 0$$

Заметки, что

$$\underbrace{(x+3)}_{a^2} \underbrace{(4-x-z)}_{b^2} + \underbrace{(y-12)}_{d^2} = y + x - x^2 - (x+3)z$$

$$a - b + 5 = 2\sqrt{a^2 b^2 + d^2 + \cancel{a^2 d^2} + z + a^2 z}$$

$$b^2 = 7 - a^2 - z$$

$$z = 7 - a^2 - b^2$$

$$z(a^2+1) = 7a^2 - 4 - a^2 b^2 + 7 - a^2 - b^2$$

$$a - b + 5 = 2\sqrt{7a^2 - a^4 + 7 - a^2 - b^2 + d^2}$$



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 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!

$$\begin{aligned} \cos 3x &= \cos(x+2x) = \cos x \cos 2x - \sin x \sin 2x = \\ &= 2\cos^3 x - \cos x - 2\sin^2 x \cos x = 2\cos^3 x - \cos x - \\ &\quad (1 - \cos^2 x) \\ &= 2\cos^3 x + 2\cos^3 x - 3\cos x = 4\cos^3 x - 3\cos x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} p = \cos 3x + 3\cos 2x + 6\cos x &= 4\cos^3 x - 3\cos x + \\ + 6\cos^2 x - 3 + 6\cos x &= [t = \cos x] = 4t^3 + 6t^2 + 3t - 3 \\ &\quad t \in [-1; 1] \quad 4t^3 + 6t^2 + 3t = p + 3 \end{aligned}$$

найдём экстр

$$\begin{aligned} f(t) &= 4t^3 + 6t^2 + 3t \quad \cap \quad p + 3 = \text{const} \\ f'_t &= 12t^2 + 12t + 3 = 0 \quad \downarrow \\ D &= 12^2 - 4 \cdot 3 \cdot 12 = 0 \\ t &= \frac{-12}{2 \cdot 12} = -\frac{1}{2} \quad \Rightarrow f'_t \geq 0 \quad \forall t \Rightarrow f - \text{возр} \\ \Rightarrow \text{если есть решение, то оно только 1} \\ k(t - t_0)^3 &= 4t^3 + 6t^2 + 3t \\ 4t^3 - 4 \cdot 3t^2 t_0 + 4 \cdot 3t t_0^2 - 4t_0^3 &= 4t^3 + 6t^2 + 3t \\ -4 \cdot 3t_0 &= 6 \\ t_0 &= -\frac{1}{2} \quad 4\left(t + \frac{1}{2}\right)^3 = p + 3 \\ t &= \sqrt[3]{\frac{p+3}{4}} - \frac{1}{2} \in [-1; 1] \end{aligned}$$



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
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!

$$-1 \leq \sqrt[3]{\frac{p+3}{4}} - \frac{1}{2} \leq 1$$

$$-\frac{1}{2} \leq \sqrt[3]{\frac{p+3}{4}} \leq 1,5 \quad | \uparrow^3, \cdot 4$$

$$-\frac{4}{8} \leq p+3 \leq \frac{27}{8} \cdot 4$$

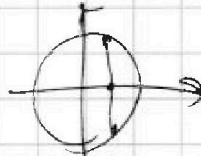
$$\frac{1}{2} \leq p \leq \frac{27}{2}$$

$$p \in \left[\frac{1}{2}; \frac{27}{2} \right]$$

$$-3,5 \leq p \leq 10,5$$

$$p \in [-3,5; 10,5]$$

$$\cos x = \sqrt[3]{\frac{p+3}{4}} - \frac{1}{2}$$



$$x = \pm \arccos \left(\sqrt[3]{\frac{p+3}{4}} - \frac{1}{2} \right) + 2\pi k, \quad k \in \mathbb{Z}$$



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
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!

$$-\alpha - \beta - \alpha + \alpha = \alpha - \beta$$

$$\Rightarrow \angle ACD = (\alpha - \beta) + \beta = \alpha$$

$$\Rightarrow \triangle ACD \sim \triangle ADE \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{ED}{CD} = \frac{AD}{AC} = \frac{AE}{AD}$$

По св-ву касательной и секущей

$$CD^2 = CB \cdot BE$$

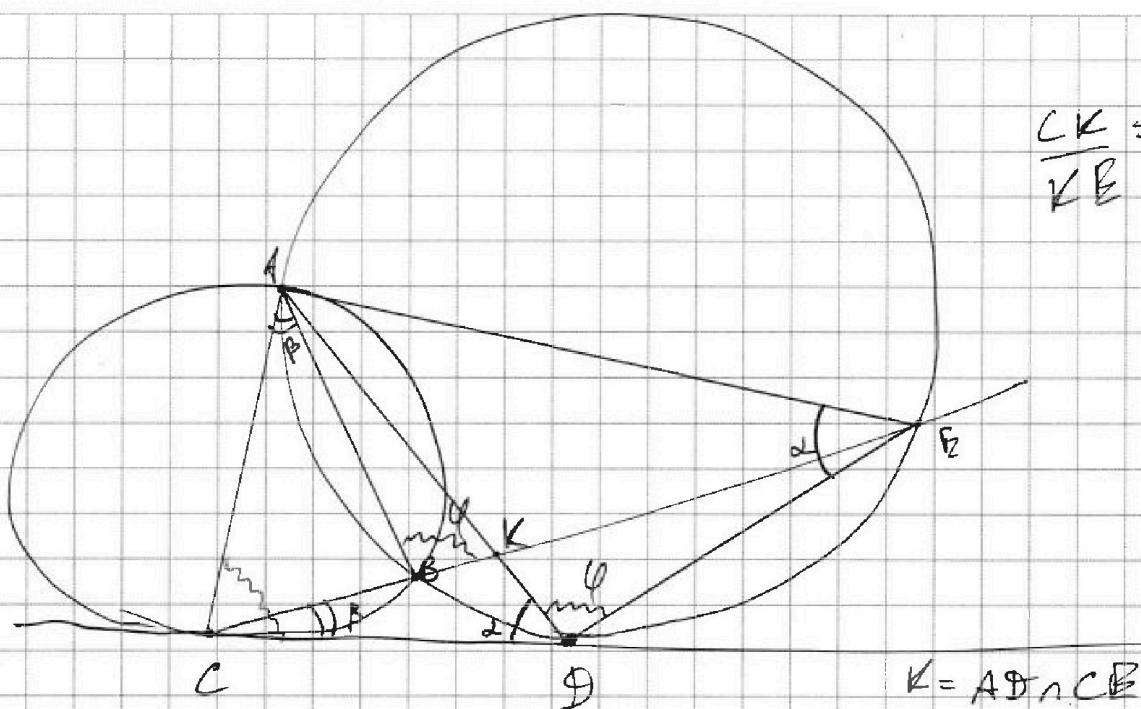


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



$$\frac{CK}{KE} = \frac{3}{10}$$

$K = AD \cap CE$

$$\angle CDA = \angle DEB = \alpha \text{ (касая)} + \text{одн. дуга}$$

$$\angle CAB = \angle DCB = \beta \text{ — // —}$$

$$\angle ABE = \angle ADE = \varphi \text{ (одн. дуга)}$$

$$\triangle CDB \Rightarrow \angle CED = \pi - \beta - \alpha - \varphi$$

$$\angle CBA = \alpha + \angle CBD = 2\alpha + \beta + \varphi - \pi$$

$$\angle BKA = \alpha + \beta \text{ (внешн. к } \triangle CKD)$$

$$\angle BAK = \pi - \varphi - \angle BKA = \pi - \varphi - \alpha - \beta$$

$$\angle DAE = \pi - \varphi - \alpha \text{ (} \triangle DAE)$$

$$\triangle CAE \Rightarrow \angle ACE = \pi - \beta - \angle BAK - \angle DAE -$$

$$- \angle CEA = \pi - \beta - \pi + \varphi + \alpha + \beta - \pi + \varphi + \alpha -$$

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

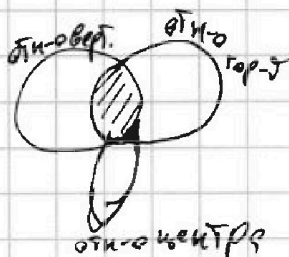
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Рассмотрим эти раскраски.

2 закрашенные клетки в "I четверти" могут быть любыми, а все остальные определяются однозначно \Rightarrow таких раскрасок

$$C_{1250}^2 = \frac{1250!}{(1250-2)! \cdot 2!} \quad (1250 = \frac{200 \times 250}{4})$$

5.



Т.о. всего различных способов $3 C_{1500}^4 - 2 C_{1250}^2 =$

$$= 3 \cdot \frac{2500!}{2496! \cdot 4!} - 2 \frac{1250!}{1248! \cdot 2} = \frac{2500!}{2496! \cdot 8} - \frac{1250!}{1248!}$$

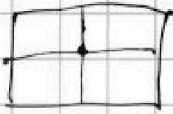
- ответ



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!



1. Сколько способов — 11 — относительно горизонтальной ср. линии?

Аналогично в любой такой комбинации сверху над линией будет закрашено 4, нижние 4 определяются однозначно тогда всего способов $C_{2500}^4 = \frac{2500!}{(2500-4)!4!}$ ($2500 = \frac{250 \times 200}{2}$)

2. Аналогично способов раскраски сим-ко отн-о вертикальной линии C_{2500}^4

3. Аналогично раскраска, сим-я отн-о к центру: над средней линией будут 4 клетки, а нижние 4 будут определяться однозначно \Rightarrow таких комбинаций C_{2500}^4

4. Пересекаются эти раскраски ^{тогда только} тогда, когда ~~за~~ закр-е клетки сим-ны и относительно ср. линии вертикальности, и горизонтальной (тогда они сим-ны и относительно центра).



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!

$$\begin{cases} (a-c)(b-c) = p^2, p\text{-простое число} \\ a, b, c \in \mathbb{Z} \\ a > b \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} a-c = b-c = p & \times a > b \\ a-c = b-c = -p & \times a > b \\ \begin{cases} a-c = 1 \\ b-c = p^2 \\ a-c = p^2 \\ b-c = 1 \end{cases} & \times a > b \\ \begin{cases} a-c = -1 \\ b-c = -p^2 \\ a-c = -p^2 \\ b-c = -1 \end{cases} & \times a > b \\ a, b, c \in \mathbb{Z} \\ a > b \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \begin{cases} a-c = p^2 \\ b-c = 1 \\ a-c = -1 \\ b-c = -p^2 \end{cases} \\ a, b, c \in \mathbb{Z} \\ a > b \end{cases}$$

~~т.к. кас не пересекают c, a, b, c ∈ Z~~

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \begin{cases} c = b+1 \\ a-b = p^2 - 1 \\ c = a+1 \\ a-b = p^2 - 1 \end{cases} \\ a, b, c \in \mathbb{Z} \\ a > b \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \begin{cases} c = a+1 \\ c = b+1 \end{cases} \\ a-b = (p-1)(p+1) \\ a, b, c \in \mathbb{Z} \\ \text{т.к. } a-b \neq_3 0 \text{ (по усл.)} \end{cases}$$

$$\begin{cases} p-1 \neq_3 0 \\ p+1 \neq_3 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} p \neq_3 1 \\ p \neq_3 2 \end{cases} \Leftrightarrow p \equiv_3 0, \text{ а т.к. } p\text{-простое}$$

то $p = 3$

$$a - b = 3^2 - 1 = 8$$

$$a = 8 + b$$

по усл. $a + b^2 = 560$

$$8 + b + b^2 = 560$$

$$b^2 + b - 552 = 0$$

$$\begin{cases} b = -24 \\ b = 23 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = -16 \\ b = -24 \\ a = 31 \\ b = 23 \\ c = a+1 \\ c = b+1 \end{cases}$$

$a, b, c \in \mathbb{Z}$

все тройки (a, b, c):

- (-16; -24; -15)
- (-16; -24; -23)
- (31; 23; 32)
- (31; 23; 24)

ответ: ↗



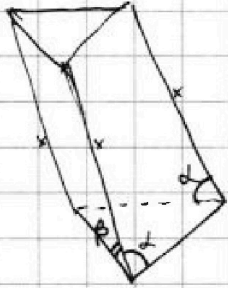
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



тк боковые рёбра призмы равны ($x=x=x$)
рёбра основания равны

$$4 = 4$$

$$S_{\Delta_1} = 1 \cdot x \cdot \sin \alpha = 4$$

$$S_{\Delta_2} = 1 \cdot x \cdot \sin \beta = 3$$

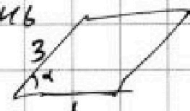


Призма не распадается так, потому
что тогда другая грань ~~была бы~~
площадью 3 была бы прямоугольником

$\Rightarrow x \cdot 1 = 3 \Rightarrow x = 3$, тогда другая грань

$$S_{\Delta} = 3 \cdot 1 \cdot \sin \alpha = 4 \text{ (усл)}$$

, но $\sin \alpha \leq 1 \Rightarrow x$



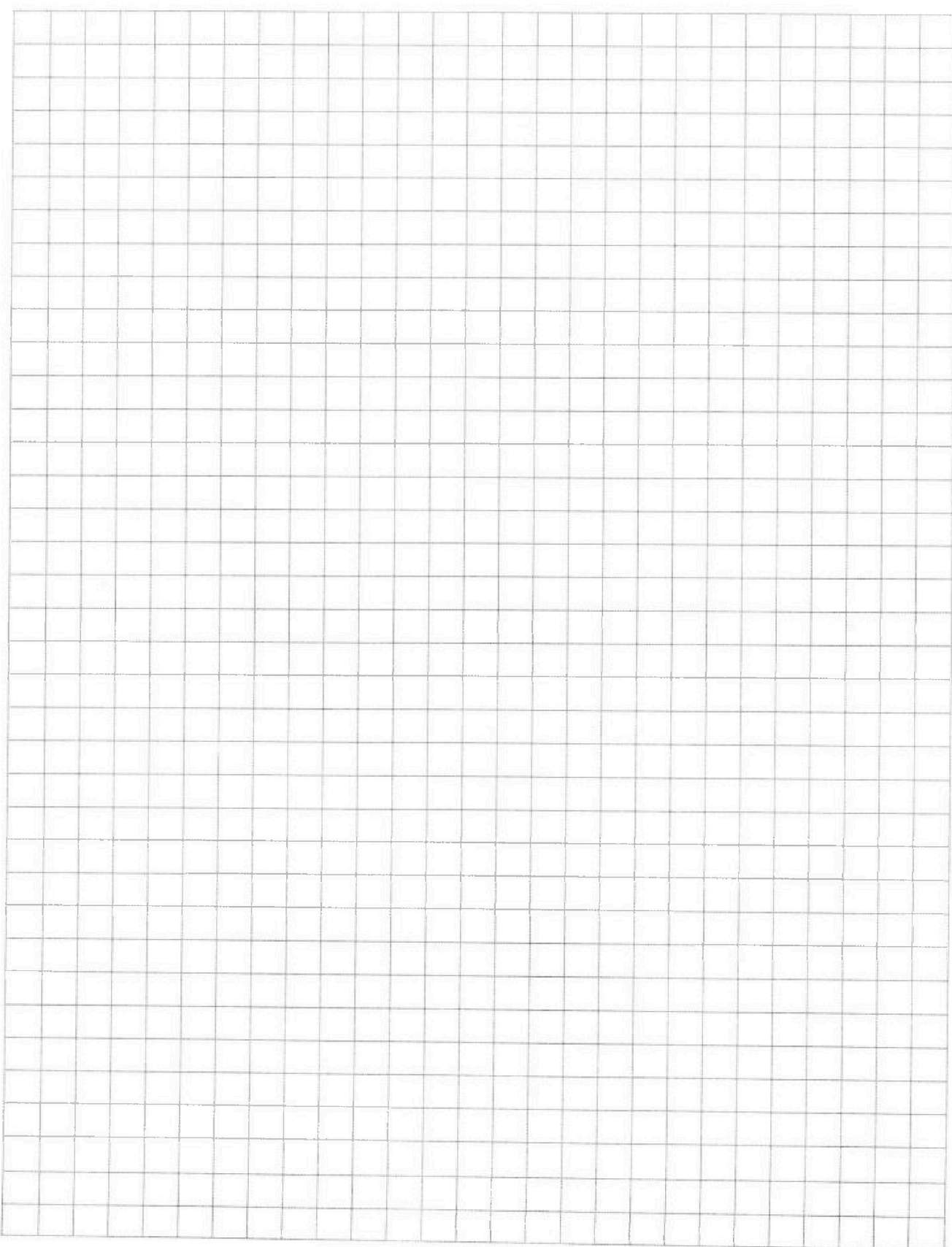


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1	2	3	4	5	6	7
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input 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!



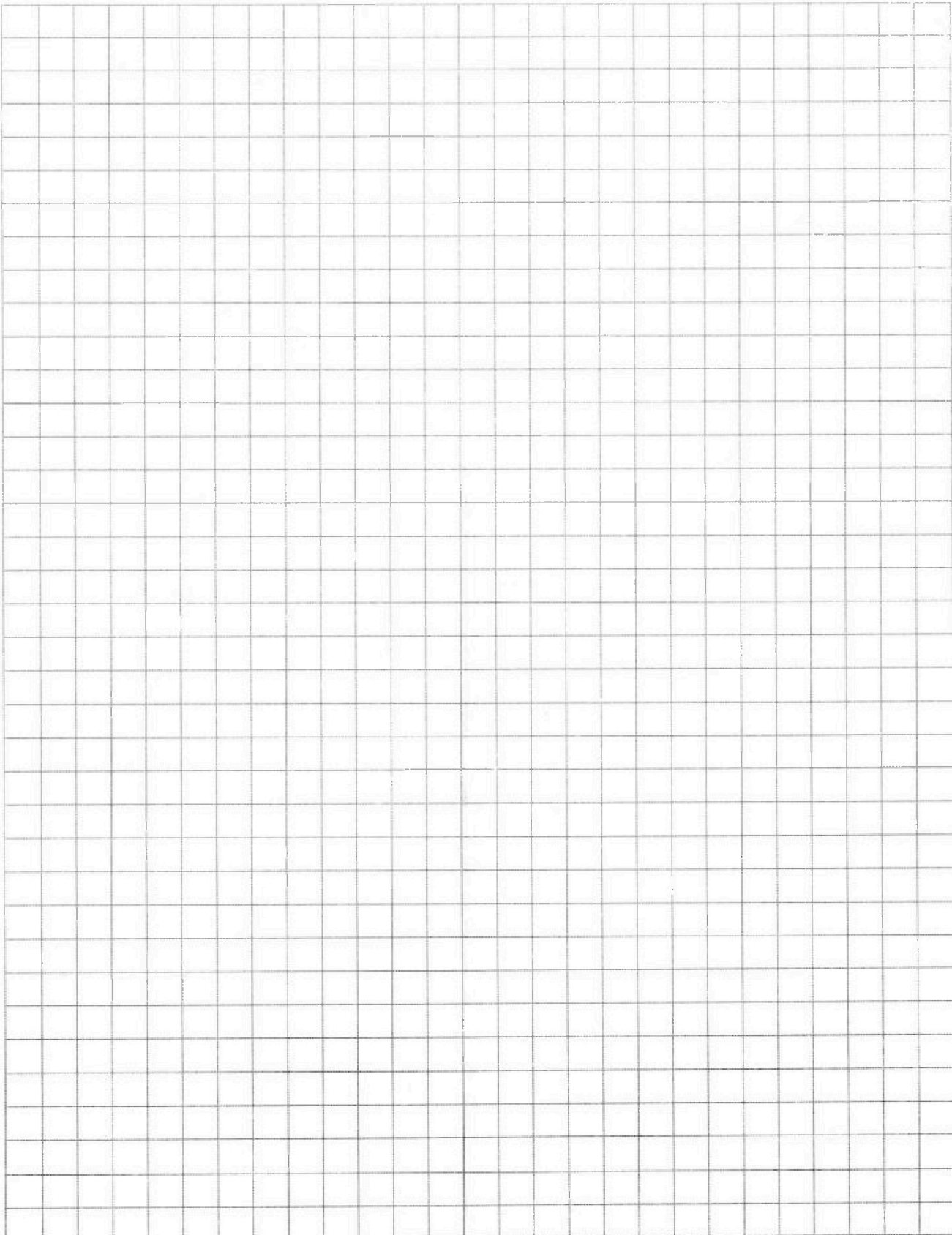


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1	2	3	4	5	6	7
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input 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!





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!

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

$$6 \cos^2 x - \sin^2 x = 2 \cos^2 x - 1$$

$$S_2 = \frac{b \cdot (1 - q^n)}{1 - q}$$

1. формула $(A \pm B)^2 = A^2 \pm 2AB + B^2$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta$$

и

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

$$= \cos^3 x - \cos x \sin^2 x - 2 \sin^2 x \cos x = \cos^3 x - 3 \sin^2 x \cos x$$

$$+ 3 \cos^3 x - 3 \sin^2 x + 6 \cos^3 x =$$

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

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

7 8 9 10 11 12 13 14 15

$$b, q^6 = \dots$$

$$b, q^{12} = 5 - x \quad | q^{11}$$

$$q^6 = 5 - x$$

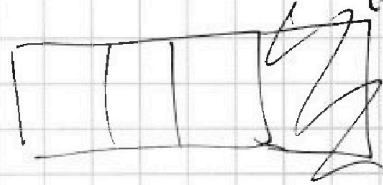
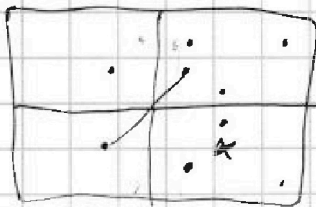
$$\exists \Rightarrow q \neq 1, b_1 \neq 0$$

$$\sqrt{(13 - 2\sqrt{13})(13 + 2\sqrt{13})}$$

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

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

$$a - c = \frac{b - c}{3!} = 3$$



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



$$\sqrt{500}$$

$$\begin{array}{r} 22 \\ 24 \\ 24 \\ \hline 552 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 24 \\ 24 \\ 24 \\ \hline 72 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 24 \\ 24 \\ 24 \\ \hline 72 \end{array}$$

$$3 \cdot 2 \cdot 3^2$$

$$560 - b^2 - b \cdot 3$$

$$\approx 2$$

$$\approx 0 \vee$$

$$\approx 1 \vee$$

$$\approx 2 \vee$$

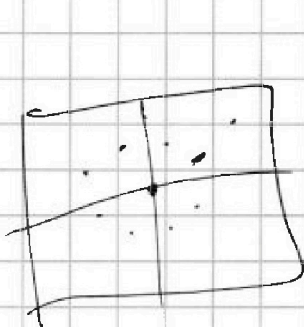


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
__ ИЗ __

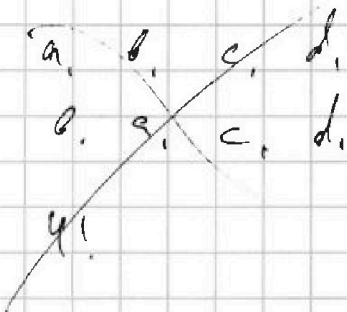
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



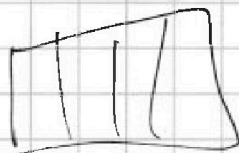
4 ерманик

$$C_{2500}^4 + C_{2500}^4 - C_{1250}^2$$

$$\frac{5000 \cdot 4998 \cdot 4996 \cdot 4994}{4!} =$$



$$= C_{2500}^4$$



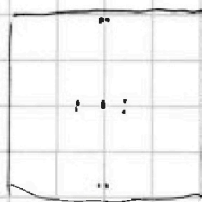
$$\frac{4 \cdot 3}{2!}$$



$$\frac{4 \cdot 3 \cdot 2}{3!}$$

$$2 C_{2500}^4 - 2 C_{1250}^2 +$$

$$\frac{2 \cdot 2500!}{25}$$



$$ab = 4x - x^2 - xz + 12 - 3x - 3z = 12 + x - x^2 - xz - 3z$$

$$ab + d = 12 + x - x^2 - xz - 3z - az$$