



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 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
1 из 15

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!

$$a_7 = a_1 q^6 = \sqrt{\frac{13x - 35}{(2x+1)^3}} \quad (1), a_1 > 0$$

$$a_{13} = a_1 q^{12} = \sqrt{\frac{13x - 35}{(2x+1)^3}} (5-x) \quad (2)$$

$$a_{15} = a_1 q^{14} = \sqrt{\frac{13x - 35}{(2x+1)^3}} (2x+1) \quad (3)$$

$$x \in (-\infty; -7) \cup \left(\frac{35}{13}; +\infty\right)$$

Если $x = \frac{35}{13}$, то $a_{15} = 0$ и $a_7 = 0$,

а $a_{13} = \frac{100}{13}$, но из-за того, что

$a_{15} = 0$, получаем либо $a_1 = 0$, или $q = 0$,

но при этом a_{13} должно равняться 0,

но $a_{13} \neq 0$, значит $x \neq \frac{35}{13}$.

Умножим (1) и (2)

$$a_1^2 q^{18} = \sqrt{\frac{13x - 35}{(2x+1)^3}} (5-x)$$

возведем в квадрат (3)

$$a_1^2 q^{28} = (13x - 35)(2x+1)$$

$$(13x - 35)(2x+1) = \sqrt{\frac{13x - 35}{(2x+1)^3}} (5-x) q^{10}$$

$$\sqrt{(13x - 35)(2x+1)^5} = (5-x) \cdot q^{10}$$

$$x < 5$$

$$q^8 = \sqrt{(2x+1)^4} = (2x+1)^2$$

$$q^2 = \sqrt{2x+1}, \quad q^{10} = \sqrt{(2x+1)^5}$$



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 15

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!

$$\sqrt{(13x - 35)(2 - 7x)^5} = (5 - x) \sqrt{|2 - 7x|^5}$$

$$\sqrt{\frac{(13x - 35)(2 - 7x)^5}{|2 - 7x|^5}} = 5 - x$$

1) Если $x < -7$

$$\sqrt{35 - 13x} = 5 - x$$

при $x \geq \frac{35}{13}$, но $x > \frac{35}{13}$

значит этот случай не возможен.

2) Если $x > -7$

$$\sqrt{13x - 35} = 5 - x$$

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

$$x^2 - 23x + 60 = 0$$

$$D = 529 - 240 = 289$$

$$x_{1,2} = \frac{23 \pm \sqrt{289}}{2}$$

$$\begin{cases} x = 20 \\ x \leq 3 \\ x < -7 \\ \frac{35}{13} < x < 5 \end{cases} \Rightarrow x = 3$$

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
5 ИЗ 15

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!

$$t^2 + t - 2 = 0$$

$$D = 1 + 8 = 9$$

$$\begin{cases} t = -2 \\ t = 7 \end{cases}$$

$$\begin{cases} a - b = -2 & (1) \\ a - b = 7 & (2) \end{cases}$$

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

$$\text{Замечаем: } \sqrt{4-x} = y, \quad y \geq 0$$

$$\sqrt{y^2+7} = y-2$$

$$\begin{cases} y \geq 2 \\ 2y^2 - 4y - 3 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = \frac{2 + \sqrt{10}}{2} \\ y = \frac{2 - \sqrt{10}}{2} \end{cases} \Rightarrow y = \frac{2 + \sqrt{10}}{2}$$
$$y \geq 2$$

$$4-x = \frac{14 + 4\sqrt{10}}{4}, \quad x = \frac{7 - 2\sqrt{10}}{2}$$

$$(2) \quad \sqrt{x+3} - \sqrt{4-x} = 7$$

$$\text{Замечаем: } \sqrt{4-x} = y, \quad y \geq 0$$

$$\sqrt{7-y^2} = y+7$$

$$\begin{cases} y \geq 0 \\ 2y^2 + 2y - 6 = 0 \end{cases}$$



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

6 ИЗ 15

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!

$$y^2 + 4y - 3 = 0$$

$$\begin{cases} y = \frac{1 + \sqrt{13}}{2} \\ y = \frac{7 - \sqrt{13}}{2} \\ y \geq 0 \end{cases} \Rightarrow y = \frac{1 + \sqrt{13}}{2}$$

$$y - 11 = \frac{7 + \sqrt{13}}{2}, \quad x = \frac{7 - \sqrt{13}}{2}$$

Ответ: $(\frac{7 - \sqrt{13}}{2}; 12; 0)$ или $(\frac{7 + 2\sqrt{10}}{2}; 12; 0)$



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
3 из 15

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!

$$\begin{cases} \sqrt{x+3} - \sqrt{4-x-z} + 5 = 2\sqrt{4x-x^2+z} \\ 14x+1+3|4-x-z| = \sqrt{165-z^2} \quad (2) \end{cases}$$

Рассмотрим уравнение (2)

$$14x+1+3|4-x-z| = \sqrt{165-z^2}$$

$$1) \begin{cases} y < -7 \\ -4y+35 = \sqrt{165-z^2} \end{cases}$$

Максимальное значение, которое принимает $\sqrt{165-z^2}$ равно 13.

По выражению справа больше 13

при $y < -7$, значит случай не реализуется.

$$2) \begin{cases} -7 \leq y \leq 12 \\ -2y+37 = \sqrt{165-z^2} \end{cases}$$

Минимальное значение берем для левого при $y = 12$, так как функция убывающая.

$$\begin{aligned} \text{При } y = 12 & \Rightarrow 13 = \sqrt{165-z^2} \Rightarrow \\ \Rightarrow z & = 0 \end{aligned}$$



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
4 ИЗ 15

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!

$$31 \quad \begin{cases} y > 7L \\ 4y - 35 = \sqrt{165 - z^2} \end{cases}$$

Вспомогательно условием 1).

Выражение слева больше 13.

Значит условием не покрывают.

Получаем $z = 0, y = 12$

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

$$\begin{cases} x \geq -3 \\ x \leq 4 \\ x^2 - x - 12 \leq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x \geq -3 \\ x \leq 4 \\ -3 \leq x \leq 4 \end{cases} = \begin{cases} -3 \leq x \leq 4 \end{cases}$$

~~Решение задачи 31~~

~~Решение задачи 31~~

~~Решение задачи 31~~

$$\sqrt{x+3} - \sqrt{4-x} + x+3 - 2x-15 - 2 = 2\sqrt{(x+3)(4-x)}$$

Заменим: $\sqrt{x+3} = a, \sqrt{4-x} = b$

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

$$(a-b)^2 + a - b - 2 = 0$$

Заменим: $a - b = t$

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
7 ИЗ 15

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!

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

$$4 \cos^3 \alpha - 3 \cos \alpha + 8 \cos^2 \alpha - 3 + 6 \cos \alpha = p$$

Заменим: $\cos \alpha = t$, $|t| \leq 1$

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

$$t^3 + \frac{3}{2}t^2 + \frac{3}{4}t - 3 = \frac{p}{4}$$

$$\left(t + \frac{1}{2}\right)^3 - 3 - \frac{1}{8} = \frac{p}{4}$$

$$\left(t + \frac{1}{2}\right)^3 = \frac{p}{4} + \frac{25}{8}$$

$$t = \sqrt[3]{\frac{p}{4} + \frac{25}{8}} - \frac{1}{2}$$

$$-1 \leq \sqrt[3]{\frac{p}{4} + \frac{25}{8}} - \frac{1}{2} \leq 1$$

$$\frac{1}{2} \leq \sqrt[3]{\frac{p}{4} + \frac{25}{8}} \leq \frac{3}{2}$$

$$\frac{1}{8} \leq \frac{p}{4} + \frac{25}{8} \leq \frac{27}{8}$$

$$-3 \leq p \leq \frac{1}{4}$$

При таких значениях p , уравнение будет иметь корни на оси реальных.

Ответ: $\left[-3; \frac{1}{4}\right]$

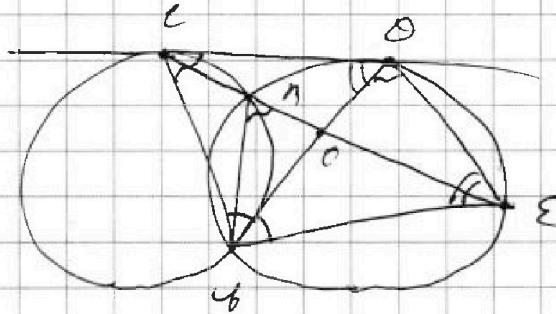


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
8 ИЗ 15

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!



$$\frac{CO}{OE} = \frac{3}{10}$$

$$\angle COA = \angle ABE$$

$$\angle ABE = \angle BOE \text{ (определены по углу } \angle ABE \text{)}$$

$$\angle CAB = 180 - \angle ABE$$

$$\angle ACB = 180 - \angle CAB - \angle ABC =$$

$$= \angle ABE - \angle CAB$$

$$\angle ACB = \angle BCO$$

$$\angle BCO = \angle CBA + \angle AOC =$$

$$= \angle ABE = \angle AOE$$

$$\triangle ACO \sim \triangle BOE \text{ (по двум углам)}$$

$$\angle CBO = \angle OBE$$

$$BO - биссектриса \angle CBE$$

$$\frac{CO}{OB} = \frac{CO}{OE} = \frac{3}{10}$$



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

СТРАНИЦА
9 из 15

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!

$$\cancel{AB} \cdot CB = 36, \quad AC = 10$$

$$\frac{AB}{CB} = \frac{AC}{AB}$$

$$AB^2 = AC \cdot CB = 309^2$$

$$AB = 4\sqrt{30}$$

$$\frac{CA}{AC} = \frac{CB}{AB} = \frac{36}{4\sqrt{30}} = \frac{3}{\sqrt{30}} = \frac{\sqrt{30}}{10}$$

$$\frac{AC}{CA} = \frac{\sqrt{30}}{3}$$

$$\text{Ответ: } \frac{\sqrt{30}}{3}$$



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
15 ИЗ 75

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!

$$S = 200 \cdot 250$$

$$\frac{S}{2} = 100 \cdot 250$$

Умова ~~каждой~~ ^{каждая} ~~клетки~~ ^{клетки}

обладе такой симметрией, надо

$$C_{25000}^? \cdot C_{25000}^8 = C_{25000}^{8+2}$$



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
11 ИЗ 15

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!

только при $p=3$, получаем:

$$a - b = -8$$

$$a + b^2 = 560$$

$$a - b + b + b^2 - 560 = 0$$

$$b^2 + b^2 - 568 = 0$$

$$D = 1 + 4 \cdot 568 = 11 \ 2272 = 2273$$

$$b_{1,2} = \frac{-1 \pm \sqrt{2273}}{2} \text{ - иррациональ-}$$

ны или ~~или~~

a и $b \in \mathbb{Z}$. Не подходит.

3) Аналогично 2).

Только $a - b = 8$

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

$$D = 1 + 2208 = 2209$$

$$\begin{cases} b = 23 \\ b = -24 \end{cases}$$

при $b = 23$, $a = 31$

$b - c = 1$, $c = 22$

при $b = -24$, $a = -16$



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
12 ИЗ 15

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!

$$b - c = 7$$

$$c = b - 7 = -25$$

Ответ: (31 ; 23 ; 22) ;
(-16 ; -24 ; -25)



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
10 ИЗ 15

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!

$$(a-b)(c-1) = p^2$$

Возможно 3 случая

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

$$3) \begin{cases} a-b=p^2 \\ c-1=1 \end{cases}$$

1) случай не возможен

так как при этом $a=b$, но

по условию $a > b$.

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

~~если~~ p - простое, если p делит

остаток 1 по модулю 3 , но

$1-p \div 3$, а если p делит остаток

2 по модулю 3 , то $1+p \div 3$.

~~получается~~

~~получается~~

но $a-b$ не кратно 3 , получаем

~~если~~ p делит остаток 0

по модулю 3 , а это возможно



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
14 ИЗ 15

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!

AL - высота, 1 мс - и высоте.

BB_1 - высота

$BB_1 \perp (ABC)$

$AL \perp BC$

по п. 03²¹ \perp

\Rightarrow

$BB_1 \perp BC$

$BB_1 \parallel BB_2 \parallel CC_1$

$BB_2 \perp AC$ и $CC_1 \perp AB$

BB_2CC_1 - прямоугольник.

$BB_2CC_1 = AC \cdot BC = AB \cdot AC$

$$BB_2 = 3$$

$$BB_1 = BB_2 = 3$$

$$AL = 4$$

AK_2 - высота, AK_1 - гипотенуза.

$AK_1 \perp AK_2$. Прямоугольник

этого не может быть. Значит

высота параллели равна 0 .

~~.....~~

~~.....~~

Ответ: 0

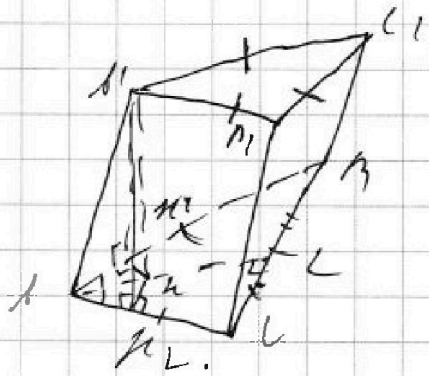


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
12 ИЗ 15

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!



$$S_{\Delta A_1 B_1 C_1} = 4$$

$$S_{\Delta A_1 B_1 C_1 B} = 4$$

$$S_{\Delta A_1 B_1 C_1 C} = 3$$

$$S_{\Delta A} = 1$$

$\Delta ABC - \mu_{12}$

Окружность вписана в ΔK .

Из K проведем ~~перпендикуляр~~ ^{отрезки, перпендикулярные} ~~к~~ K

сторонам BC и $B_1 C_1$.

$$S_{\Delta A_1 B_1 C_1 A} = h_1 \cdot B_1 C_1, \quad S_{\Delta A_1 B_1 C_1 C} = h_2 \cdot B_1 C_1$$

$$S_{\Delta A} = BC$$

$$h_1 \cdot BC = h_2 \cdot BC$$

$$h_1 = h_2$$

$\Delta A_1 B_1 C_1 K = \Delta K B_1 C_1$ (по катету и гипотенузе). Площадь K

$K K_2 = K_1 K$. Площадь K

меньше площади $K_1 K_2$ или $K_1 K_2$ или $K_1 K_2$.

$$h_1 = \frac{4}{7} = 4$$

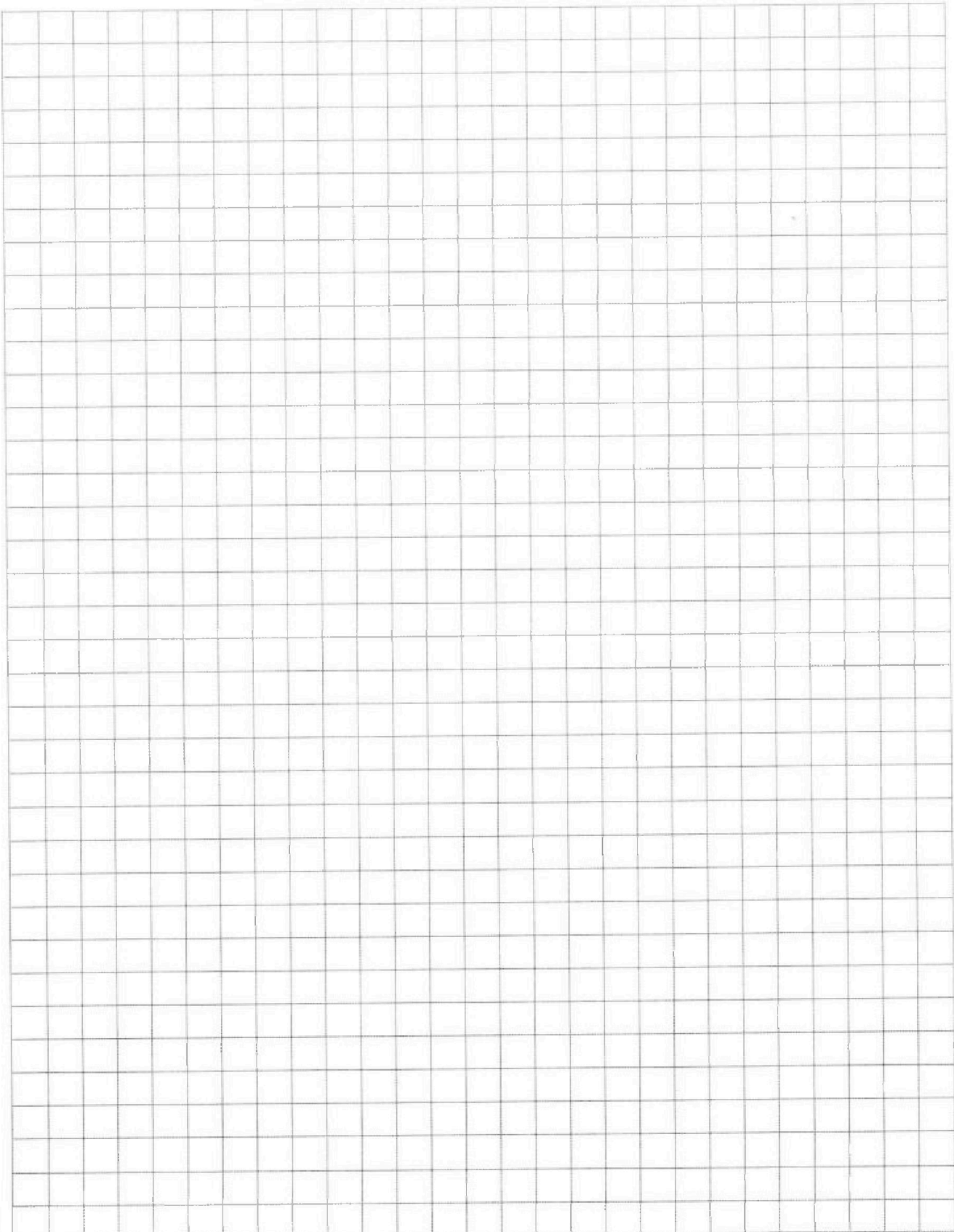


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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.



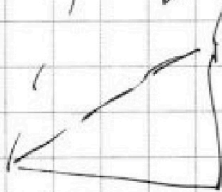
1 2 3 4 5 6 7

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!

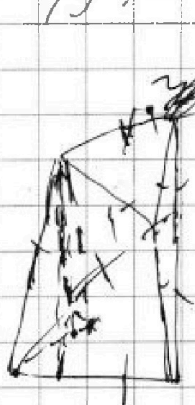
~~$|z| \leq 13$~~ $u + v^2 = 566$
 ~~$|z| \leq 13$~~

~~$y + 1 + 2y \rightarrow 3y^2 + 1$~~ $u + v^2 = 10$



$7 + 113$

$13 = 6$



$x \geq -3$ $\cos 3x + 3 \cos 2x +$

$y \leq -1$ $16 \cos x = p$

$-4 - 1 - 3 + 13 = 5 \leq \frac{35}{4}$

$-44 + 35$

$0 \text{ or } 5 = 2 \sqrt{4 + 3 - 9 + 12}$

$4 - 7$

$-x^2 + x - 19 + 12$

~~$y + 1 + 2y \geq -\frac{1}{4}$~~

$x \geq -3$

$z \geq -\frac{1}{4} - 4$

$|y + 11| + |y - 12| + 2|y + 11| + 13 \leq z \geq \frac{73}{4}$

554

43

73

2208

554

$y + 11 - 4 + 12 +$

$-\frac{1}{4} - 4 \geq 73$

$\begin{array}{r} 23 \\ 566 \\ + 648 \\ \hline 1272 \end{array}$

$13 - 24 + 24$

12

~~$y \leq -\frac{1}{4}$~~

552

554

1272

$y + 11 - 24 + 11 + 24 + 24$

$24 + 24$

$-49 = 49 + 13 + 16$

$y + 11 + 9 - 12 + 24 - 49$

12

48

73

-7

~~74~~ 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!

~~n = 2~~

$$\left\{ \begin{array}{l} \sqrt{x+3} - \sqrt{y-x-z} + 5 \leq \\ y+x-x^2+z \geq 0 \\ x^2-7x-y-z \leq 0 \end{array} \right.$$

$$x \geq -3$$

$$-13 \leq z \leq 13, \quad x+z \leq 4$$

$$y+x-x^2+z \geq 0$$

$$z \leq 7$$

$$x^2-7x-y-z \leq 0$$

$$-x \leq 3$$

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

~~$$4 \cos 3x + 3 \cos x$$~~

$$4 \cos 3x + 3 \cos x$$

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

$$4t^3 + 3t + 6t^2 - 3$$

$$-10 \leq p \leq 10$$

~~$$4t^3 + 3t + 6t^2 - 3$$~~

$$4t^3 - 3t + 6t^2 - 3 + 6t$$

$$4t^3 + 1$$

$$4t^3 + 3t + 6t^2 - 3$$

$$4 \cos^3 x + 3(\cos 2x + \cos x) = p \quad \begin{array}{l} 2 \cos 2x \cos x + 3 \cos x \\ 2 \cos 2x \cos x + 3 \cos x \end{array}$$

$$[-1; 1]$$

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

$$[-1; 1]$$

$$\cos 3x + 3(2t^2 + 2t - 1)$$

$$[-1; 1]$$

~~$$4t^3 - 3t + 6t^2 - 3$$~~

$$4t^3 - 3t + 3(2t^2 + 2t - 1) =$$

$$\cos 3x + \cos 2x + 1 = \frac{1}{4} \left(\frac{1}{2} - 4t^3 + 3(2t^2 + 2t - 1) \right) = p$$

$$+ 2(2t^2 - 1 + 3t)$$

$$4 \cos x + 3 \left(\frac{\cos 3x}{2} \cos \frac{x}{2} \right) = p \quad \begin{array}{l} 4t^3 - 3t + 6t^2 - 1 + 6t \\ = p \end{array}$$

~~$$4t^3 - 3t + 6t^2 - 1 = p$$~~

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

$$4t^3 - 3t + 6t^2 - 1 = p$$

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

$$4t^3 + 3t + 2t^2 + 1$$

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

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



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

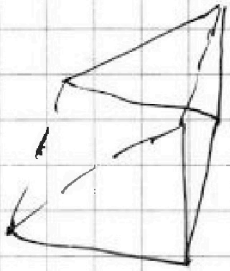
СТРАНИЦА
ИЗ

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!

$$a_2 = a_1 \cdot 5^6 = \sqrt{\frac{131 - 35}{(2+1)^3}}$$

$$a_{13} = a_7 \cdot 9^{12} = 5 - 1$$

$$a_{15} = a_7 \cdot 9^{14} = \sqrt{(132 - 35)(2+7)}$$



$$9^x = \sqrt[2x-1]{(2x+1)^2} \quad (-5; -1) \quad \left(\frac{25}{13}\right) \cdot 100$$

$$a_1 = \sqrt{13x - 1}$$

$$a + b^2 = 560 \quad \frac{13x + 35}{(2+1)^2} = \frac{a \cdot 9^{21}}{2^2} =$$

$$a > b \quad b(0; 2) \quad a \cdot 9^2 =$$

$$\frac{(13x - 35)(2x+1)}{(2+1)^2} = \frac{13x - 35}{(2+1)^2} \quad (11 - 5)^2$$

$$a - b \neq 0 \quad (13x - 35)(2x+1)^4 - (11 - 5)^2 = 0$$

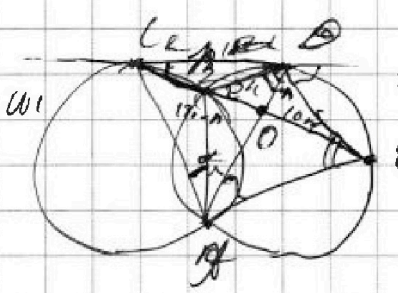
$$(a - b)(b - c) = p^2 \quad a \cdot 9^{12}$$

$$b^2 - 74 + 2x - x + 5 = 0 \quad 180 - 7 - 12$$

$$x^2 + 71 + 2x + 4 - 5 - 6$$

$$a - b - c(a + b) + c^2 = p^2 \quad 2x^2 - 13x - 4 = 0$$

$$2x^2 - 13x - 4 = 0 \quad 27 + 10$$



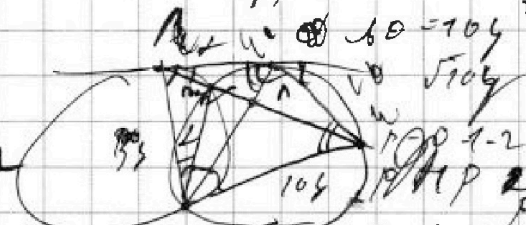
$$x = -1 \quad x = -4$$

$$\text{order: } -4 \quad 100 - 4 - 2$$

$$(a - b)(b - c) + (b - c)^2 = p^2 \quad b^2 - c^2 = 104^2$$

$$p = a - c \quad 100 - 4 - 2$$

$$p = b - c \quad a - b = 177$$



$$a - b = p^2 \quad b - c = 7 \quad b - c = 0 + 2 \quad a - c = 7 \quad p = 21$$

$$b - c = p^2 - 24$$