

1	2	3	4	5	6	7
☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

Задача №1

Пусть $\|a\|_{p_i}$ - это степень, в которой p_i - простое число
присутствует в a .

Докажем, что $\|a\|_4 + \|b\|_4 + \|c\|_4 \geq 32$:

По условию:

$$\begin{cases} \|a\|_4 + \|b\|_4 \geq 10 & (\text{т.к. число } ab: \text{ на } 4^{\text{ю}}) \\ \|b\|_4 + \|c\|_4 \geq 17 & (\text{по аналог. принципу}) \\ \|c\|_4 + \|a\|_4 \geq 34 \end{cases}$$

$$2(\|a\|_4 + \|b\|_4 + \|c\|_4) \geq 64 \Rightarrow \|a\|_4 + \|b\|_4 + \|c\|_4 \geq 32.$$

Аналогично, докажем, что:

$$2(\|a\|_2 + \|b\|_2 + \|c\|_2) \geq 52 \quad (\text{по т.к. } a, b, c \in \mathbb{N}, \text{ то } \|a\|_2, \|b\|_2, \|c\|_2 \in \mathbb{N}) \Rightarrow \|a\|_2 + \|b\|_2 + \|c\|_2 \geq 26$$

Также видно, что по факту $\|a\|_{p_i} + \|b\|_{p_i} + \|c\|_{p_i}$ -
это степень входящая p в число abc

$$\begin{cases} abc : 2^{26} \\ abc : 4^{32} \end{cases} \Rightarrow abc_{\min} = 2^{26} \cdot 4^{32}$$

Ответ: $abc_{\min} = 2^{26} \cdot 4^{32}$.



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

Задача № 2

Найдем, что ~~мы~~ надо найти ~~максимальное~~ возможное
НОД чисел (a, b) и $(a^2 - 6ab + b^2)$ (т.к. НОД -
это наиб. на что можно сократить дробь).

$$\frac{a+b}{a^2-6ab+b^2-3ab} = \frac{a+b}{(a+b)^2-3ab} \Leftrightarrow \text{нам нужно найти НОД}_{\max}$$

$$(a+b; (a+b)^2-3ab) \Leftrightarrow \text{нам нужно найти НОД}_{\max} \\ (a+b; -3ab) \quad (\text{т.к. } (a+b)^2 : a+b).$$

Войдем, что $a+b$ не содержит в множестве никаких простых
множителей из разложения ab (т.к. a и b взаимно просты,
а в другом множестве $\text{НОД}(a, b) \neq 1$). значит,
 $\text{НОД}_{\max}(a+b; -3ab) = 3$. при этом, $\exists$ такие
 $a, b \in \mathbb{N}$, что это значение достигается при $a=1$,
 $b=4$.

Ответ: $3 = m$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1
☐

2
☐

3
☒

4
☐

5
☐

6
☐

7
☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

задача № 3 (продолжение).

так как вся длина AB - 20,00

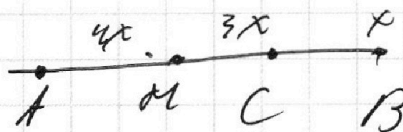
$$AM = 4x \Rightarrow MC = 3x$$

Также можно провести

перпендикуляр из точки A к отрезку BC

из точки A к BC , ее

длина будет $4x$ (по с. о. углах
составляющих).



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

МФТИ



Задача № 3

Пусть O_1 и O_2 -

центры окружностей

Ω и ω соответственно,

тогда проведем AR , при этом

$O_1 \in AR$, тогда: $|AR| = 2 \cdot 5 = 10$

$\angle ABR = 90^\circ$ (т.к. AR диаметр) также найдем, что

$\angle O_2CB = 90^\circ$, т.к. AB (кас. ω по усл).

Также пусть E и F - точки пересечения Ω и ω

тогда $\angle EO_2O_1 = \angle O_1O_2F$ (в силу симметрии

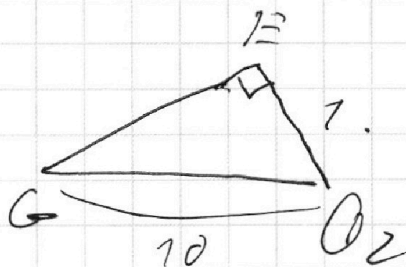
относительно линии центров);

найдем этот угол: 43

равны $\angle EO_2G$ - $\angle O_2G$ -

- $\arccos(10)$. Но

условию задачи $\frac{AC}{CB} = \frac{1}{7}$



пусть $CB = x$, тогда $AC = 7x$. проведем середину

AB , она пройдет через O и пересечет

AB в точке M , построим, как M если
на отрезке ABE :



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

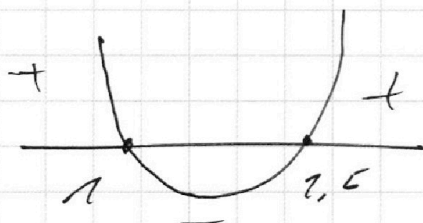
☐☐☐☒☐☐☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

Доказано. Умножим, получится $14x_2x_3$ ~~003~~

Поймем, что $20^2 - 4x + 3 = 2(x-1)(x-1.5) \Rightarrow$



при этом, $\frac{11 + 2\sqrt{61}}{47} \leq 1$ (н)

т.к. $11 + 2\sqrt{61} < 11 + 2 \cdot 8 < 47$

$x_2, x_3 \notin \mathbb{Q}$ ~~003~~ $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ ответ $x = \frac{2}{7}$

Ответ: $x = \frac{2}{7}$

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☒ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



Задача № 4

Заметим, что

$$(2x^2 - 5x + 3) - (2x^2 + 2x + 1) = 2 - 7x, \text{ тогда пусть}$$

$$2x^2 - 5x + 3 = \alpha, \quad 2x^2 + 2x + 1 = \beta, \text{ тогда:}$$

$$\sqrt{\alpha} - \sqrt{\beta} = \alpha - \beta$$

$$\sqrt{\alpha} = (\alpha - \beta) + \sqrt{\beta}$$

$$\alpha = (\alpha - \beta)^2 + \beta + 2(\alpha - \beta)\sqrt{\beta}$$

$$\alpha - \beta = (\alpha - \beta)^2 + 2(\alpha - \beta)\sqrt{\beta}$$

случаем: 1) $\alpha - \beta = 0$, 2) $\alpha - \beta \neq 0$ $\frac{2-7x}{1}$

$$1) \alpha - \beta = 0 \Rightarrow 2 - 7x = 0 \Rightarrow x = \frac{2}{7}$$

$$\Rightarrow 2 = 7x \Rightarrow x = \frac{2}{7}$$

Подставим в β $2x^2 + 2x + 1$

$$2 \cdot \frac{4}{49} + 2 \cdot \frac{2}{7} + 1 = \beta \Rightarrow$$

$$= \frac{8}{49} + \frac{4}{7} + 1 = \frac{8 + 28 + 49}{49} = \frac{85}{49}$$

$$\alpha = \beta \Rightarrow x = \frac{2}{7} \in \mathbb{R}$$

Проверим в α :

$$2) 1 = \alpha - \beta + 2\sqrt{\beta}$$

$$\alpha - \beta + 2\sqrt{\beta}$$

$$2x^2 - 5x + 3 - (2x^2 + 2x + 1) + 2\sqrt{2x^2 + 2x + 1}$$

$$1 = 2 - 7x + 2\sqrt{2x^2 + 2x + 1}$$

$$(7x - 1)^2 = (2\sqrt{2x^2 + 2x + 1})^2 \Rightarrow$$

$$49x^2 - 14x + 1 = 4(2x^2 + 2x + 1)$$

$$49x^2 - 14x + 1 = 8x^2 + 8x + 4$$

$$41x^2 - 22x - 3 = 0$$

$$\sqrt{D} = \sqrt{484 + 4 \cdot 3 \cdot 41} = \sqrt{1060} = 2\sqrt{265}$$

$$x_{2,3} = \frac{22 \pm 2\sqrt{265}}{41 \cdot 2}$$

~~не подходит~~

На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

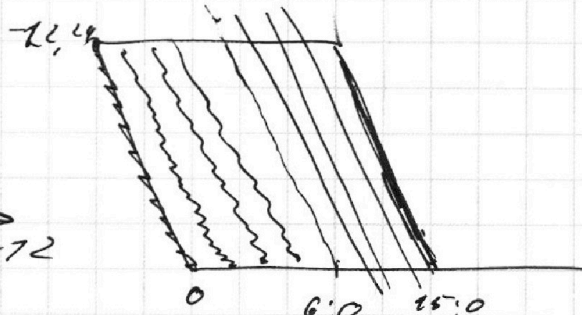
Задача № 5 - продолжение.

Если A имеет координаты $(x_1; 0)$ ($x_1 \in [0; 15]$)

то при $x_1 \geq 6$ для каждого x_1 будет по

12 вариантов т. В (т.к. высота многоугольника = 24,

и нечет y не подходит)



высоты 24 и ширины

показанным образом $y = -x_1 - 12$

(с параллельным переносом). Все находится с $x_1 = 6$, потому что

это тогда отсоединяет с второй ОР, что, для таких

случаев y не $(10; 12)$ (т.к. четные числа от 0 до 24 - 12)

Если A имеет $y_1 = 1$, то $(x_1 \in [0; 14])$ (т.к. для

y -нечет $x \notin \mathbb{N}$ и т. $(15; 1) \in OPR$). Аналогично

прошлом случаю x нас будет 9 - 12 вариантов

также В (будет не 10-12, т.к. от 14 до 6 всего

9 чисел). (не 9 четных на 12, т.к. нечетные просятся на нечетные числа)

Войдем, что при $A(x_1; y_1)$, где y_1 - четно

y нас будет 10-12 вариантов т. В. (т.к. при

y_1 -чет - $x_1 \in \mathbb{N}$, и тогда x не всего 15



На одной странице можно оформлять только одну задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

Задача № 5

Решаю в нас были точки $A(x_1; y_1)$ и $B(x_2; y_2)$
и мы параллельно перенесли их на вектор $r(i; j)$, то
получим, что $2(x_1 - x_2)(y_1 - y_2) = 2(x_1 + i - x_2 - j)(y_1 + j - y_2 - j)$ (4)
⇒ нам можно рассмотреть относительно
точки $O(0; 0)$ как точки $Q(a; b)$.

Условия задачи и дальше рассуждать ~~точно~~
точки $Q(a; b)$ как параллельный перенос
для г. $O(0; 0)$ на вектор $(a; b)$. и мы-то
решений будет тоже параллельно переноситься.

$$\text{Для } O(0; 0): 2(0 - x_2)(0 - y_2) = 12 \Rightarrow$$

$-y = -12 - 2x$. Значит, что тангенс угла наклона
этой прямой $= -2$ и мы y -исход $x \in \mathbb{N}$, +

мы y -исход: $x \in \mathbb{N}$. Будем в числах
и подбирать все точки параллелограмма $OPQR$
и смотреть, сколько точек B внутри параллелограмма
 $OPQR$.



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

Задача № 5-продолжение

и после 6 минут не подари, т.к. каждая
дает две параллель.

Итого: у нас 12 случаев (нечетных

Y_1 и 13 случ. (четных Y_1), и того:

$$10 \cdot 12^3 \cdot 13 + 9 \cdot 12 \cdot 12 = 10 \cdot 13^2 + 9 \cdot 12^2$$

Ответ: $10 \cdot 13^2 + 9 \cdot 12^2$.

1 2 3 4 5 6 7
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



Задача № 4

Найдем, что M и N

являются биссектрисами угла

C и B соответственно

(т.к. $\angle BCM = \angle MCA$, т.к. они

состоят из равных дуг), пусть угол $ABN =$

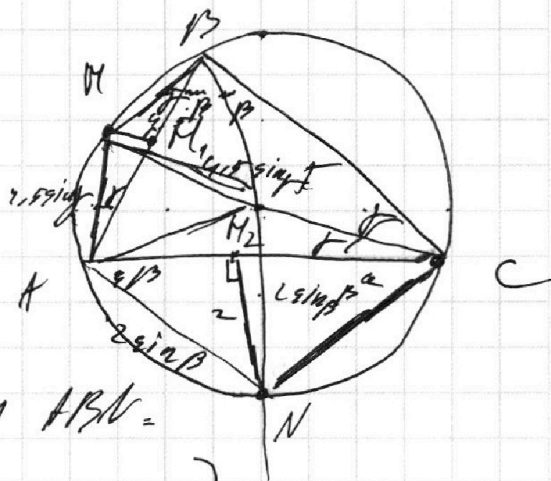
$= \beta = \angle NBC$ (так углы при биссектрисе). Аналогично,

$\angle BNM = \angle MCA = \gamma$, тогда $\angle CMN = \angle ACN = \beta$

(так углы, опирающиеся на одну дугу), аналогично,

$\angle MBN = \angle MAB = \gamma$. Тогда в $\triangle MM_1A$

$MA = MB = 4,5 \sin \gamma$. Аналогично $AN = 2 \sin \beta$.



Используя лемму о гравитации получим, что

$$IN = NC = AN, = 2 \sin \beta, IM = MB = MA = 4,5 \sin \gamma.$$

Посчитаем через i . Косинусом AI найдем

выражен:

$$AI = \sqrt{4,5^2 \sin^2 \gamma + 4,5^2 \sin^2 \beta - 2 \cdot 4,5^2 \sin^2 \beta (\cos 2\gamma)}.$$

$$AI = \sqrt{4,5^2 \sin^2 \gamma + 4,5^2 \sin^2 \beta - 2 \cdot 4,5^2 \cdot \sin^2 \beta (\cos 2\gamma)}.$$



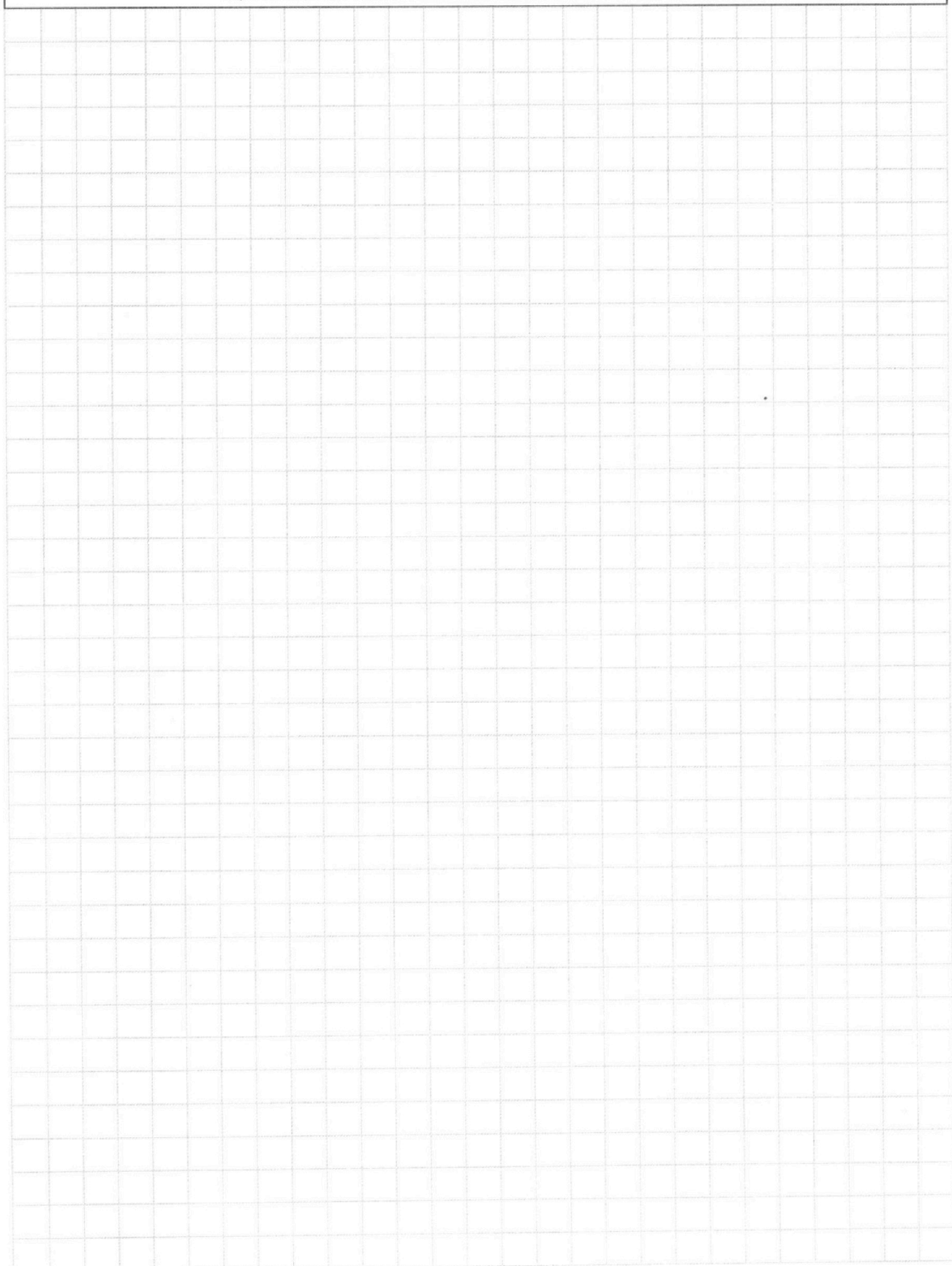
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐



Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!





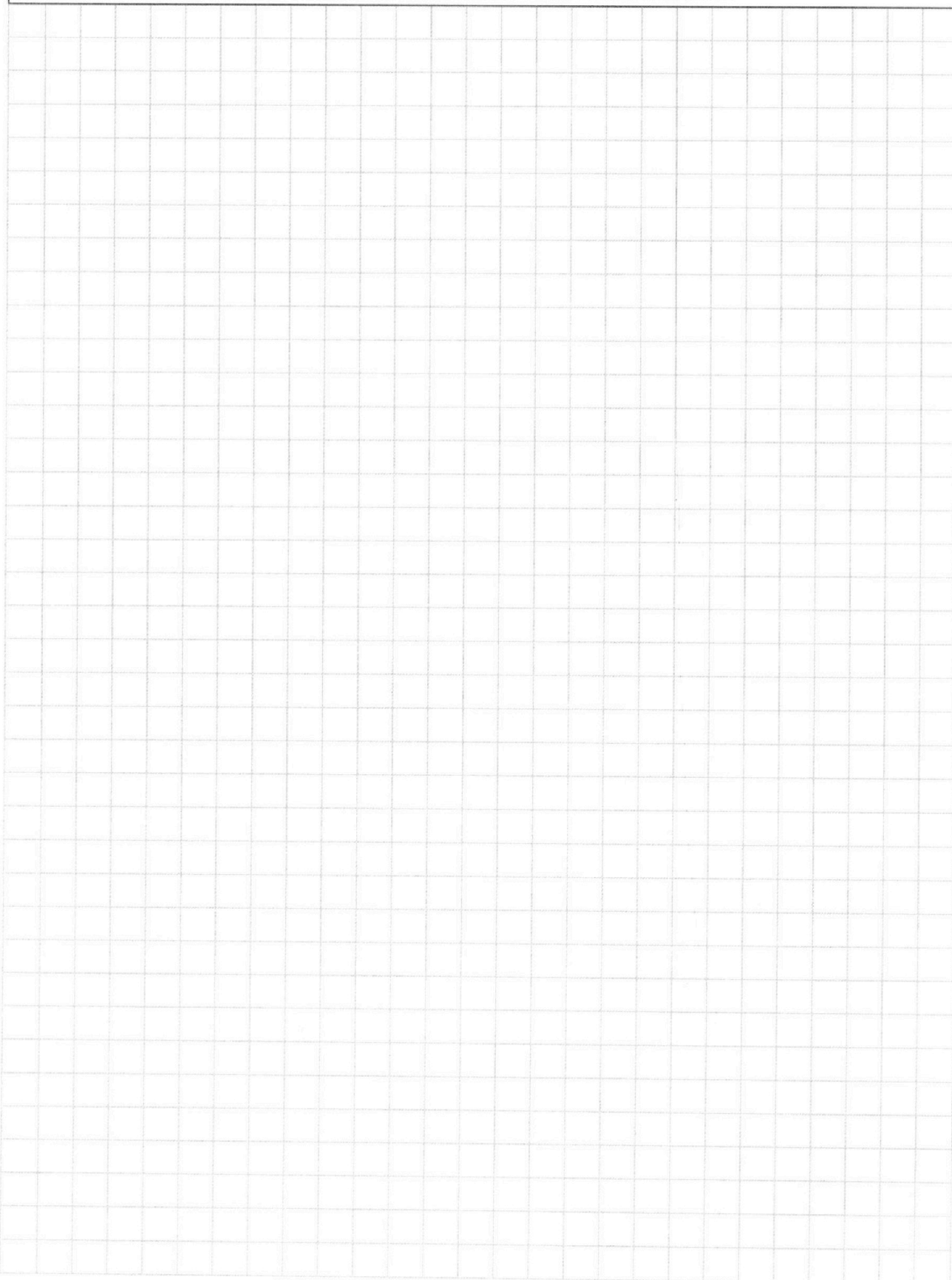
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐



Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!





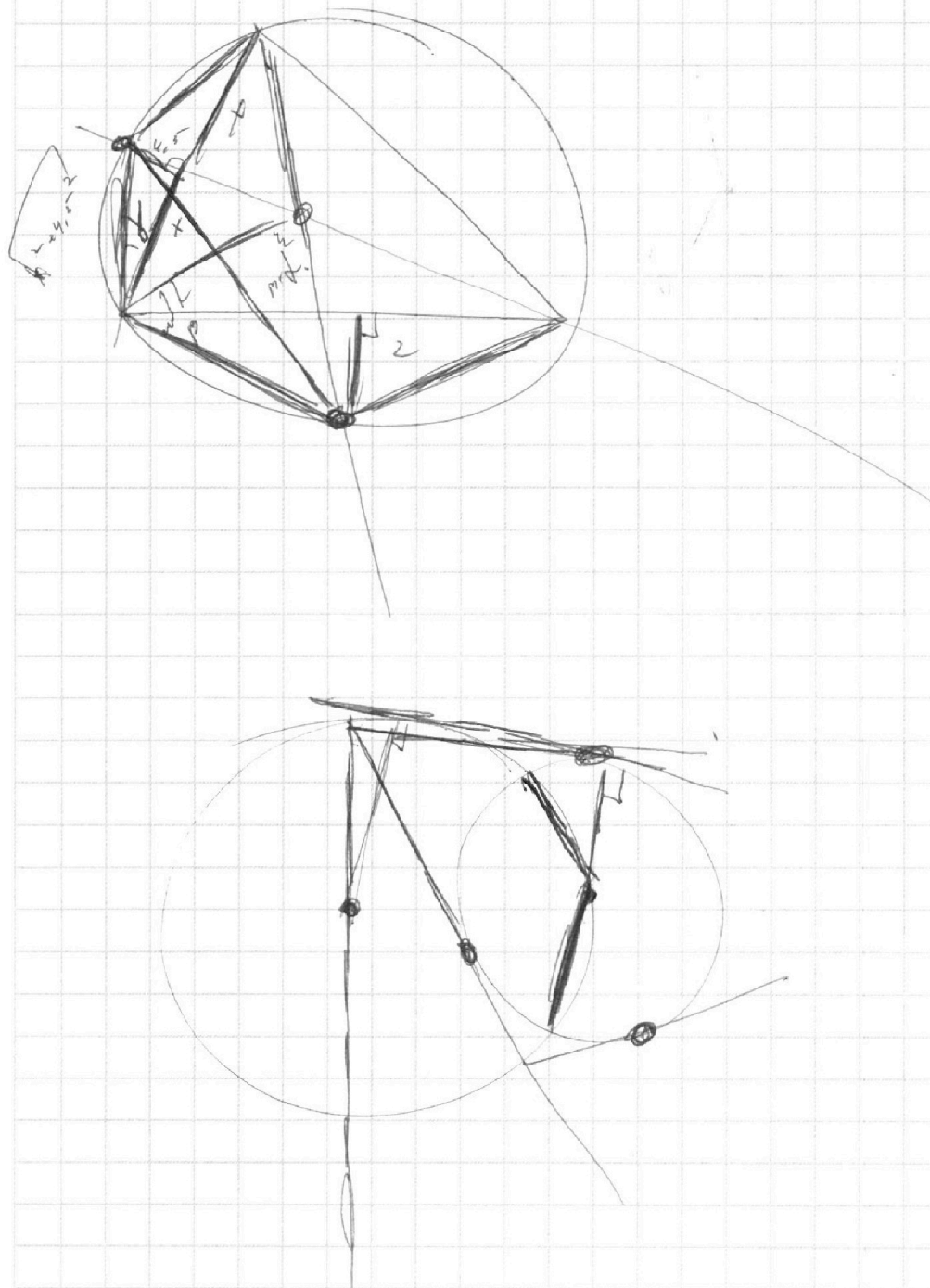
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

 **МФТИ**

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!





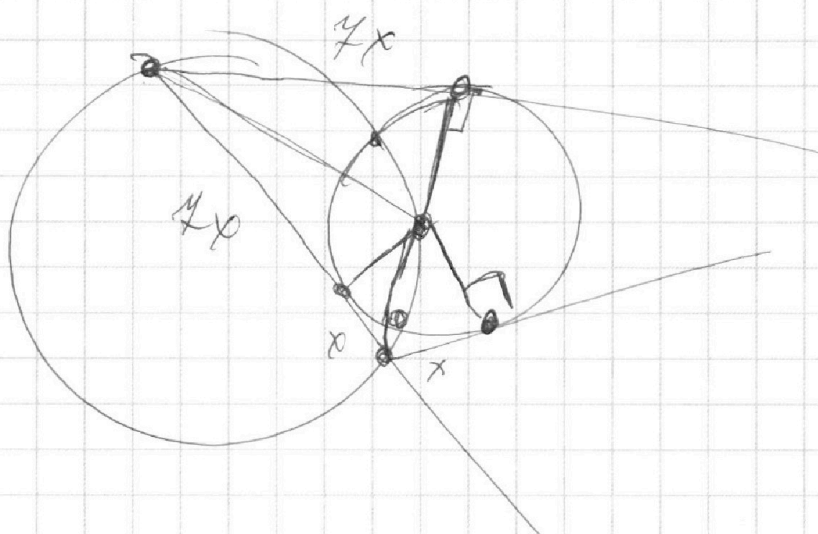
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

 **МФТИ**

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!





На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 ☐

2 ☐

3 ☒

4 ☐

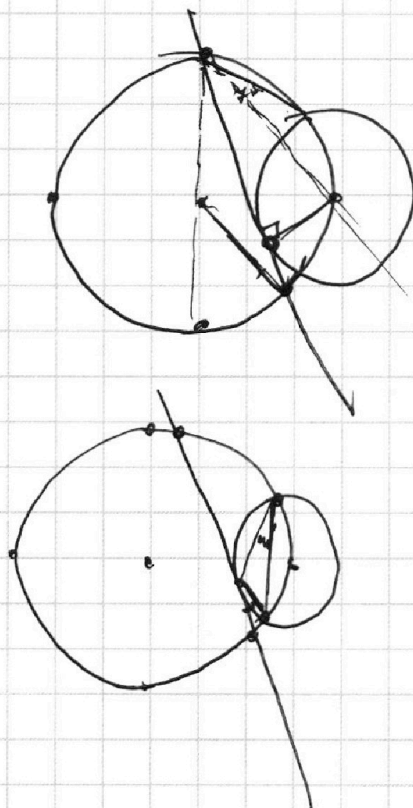
5 ☐

6 ☐

7 ☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$$y = -2x - 7$$

$-6; 0$



$0; -7$



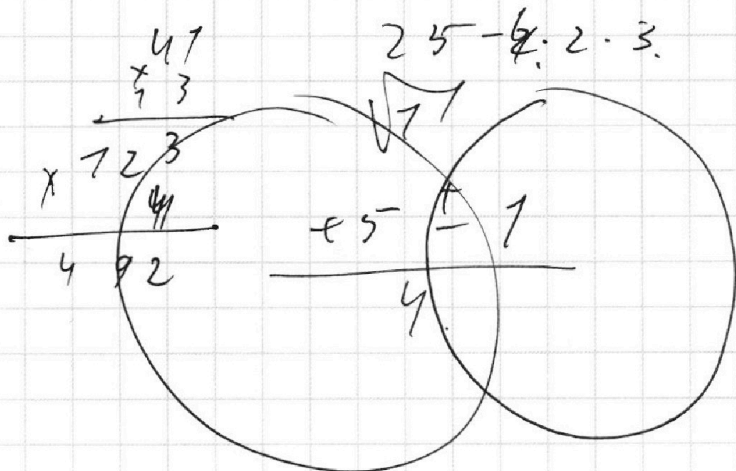
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

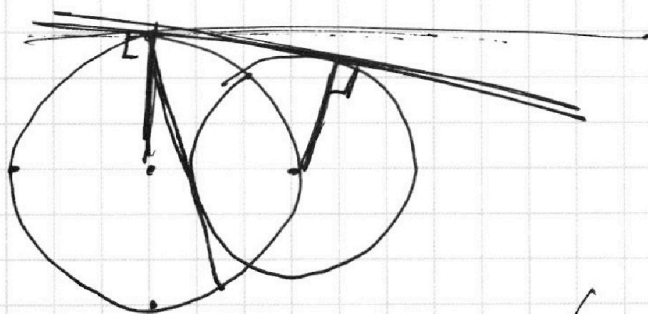
МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

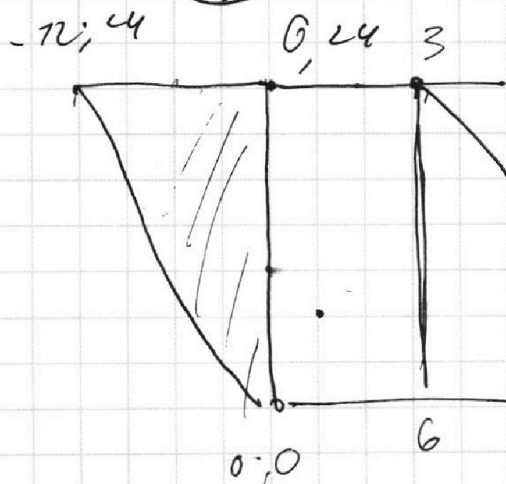


Handwritten calculations:

$$\begin{array}{r} 22 \\ \times 2 \\ \hline 44 \\ \times 49 \\ \hline 404 + 492 \\ \hline 492 \\ \hline 946 \end{array}$$



ММ. 0.



Handwritten calculations:

$$(0, (6 - 15)) \quad 12 \text{ мм}$$

ММ. 1

Handwritten calculations:

$$1, (6 - 15) - 12 \text{ мм}$$

Handwritten calculations:

$$\begin{array}{r} 946 \\ - 3 \\ \hline 14 \\ - 26 \\ \hline 16 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \\ 422 \\ \hline 244 \end{array} \quad \begin{array}{r} 21, 23 \\ 244 \\ \hline 122 \end{array}$$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☒	☒	☒	☒	☐

 МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



72, 24

3, 24

0, 0

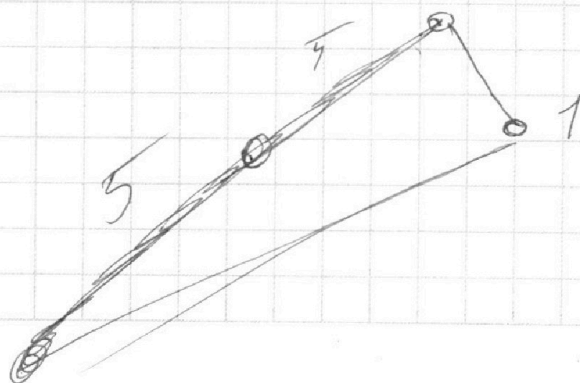
75, 24

19

20-0,97

Ах! Ах! Ах!

3x : 4



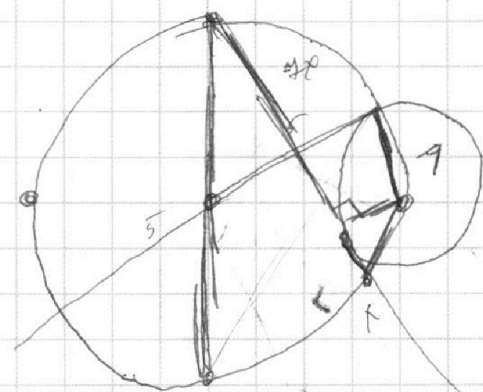
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

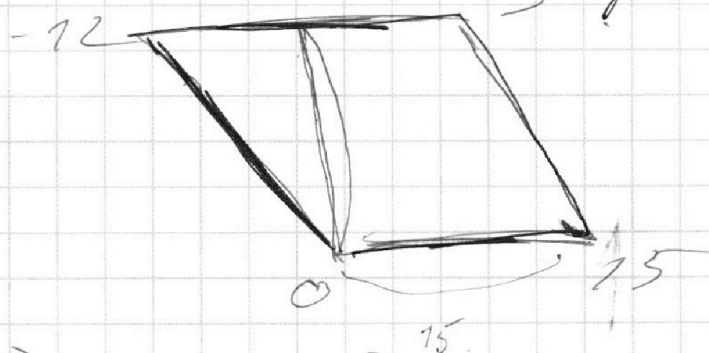
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$$x=0, y=-12$$

$$x=-6; y=0$$

$$24x=18 \quad y=24$$



$$2(x_1 - x_2) - (y_2 - y_1) = 12$$

$$y_1 - y_2 - \max = 15$$

Прямая для точки
 $O(0,0)$

$$2(x_1 - x_2)$$

$$2(0 - x_2) - (0 - y_2) = 12$$

$$-2x + y_2 = 12$$

$$y_2 = 2x + 12$$

$$x=1, y=-14$$

На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порец QR-кода недопустима!



a и b — простые.

$$\frac{a+b}{a^2-6ab+b^2} = \frac{a+b}{a^2-2ab-2ab+b^2} = \frac{a+b}{(a+b)^2-8ab}$$

НОД. $(a+b), (a+b)^2-8ab$

$a+b$ и $8ab$ НОД.
 a, b и ab .

т.к. a и b — простые, то $a+b$ — простое

$$\sqrt{2x^2-5x+3} - \sqrt{2x^2+2x+7} = 2-x$$

заменим, где $x = 2-x$: $2x^2-5x+3 = 2x^2+2x+7+(2-x)$

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

$$(\sqrt{2+3})^2 = (3+\sqrt{2})^2 \Rightarrow \sqrt{4+3} = \sqrt{9+6\sqrt{2}+2}$$

$$2+3 = 11 = 9+6\sqrt{2}+2$$

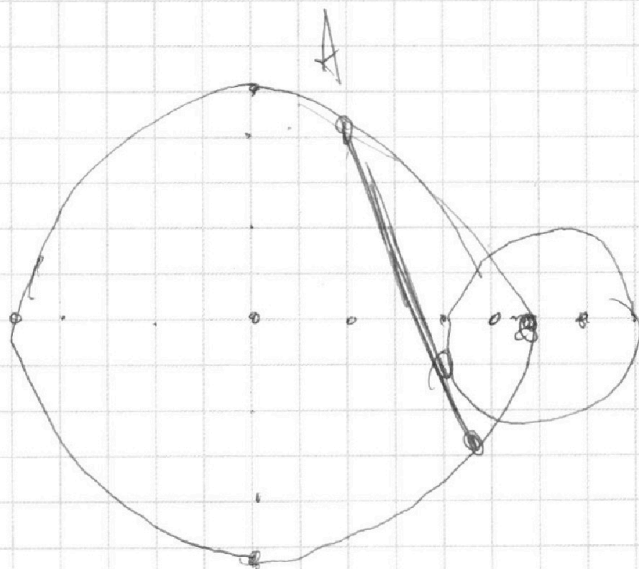
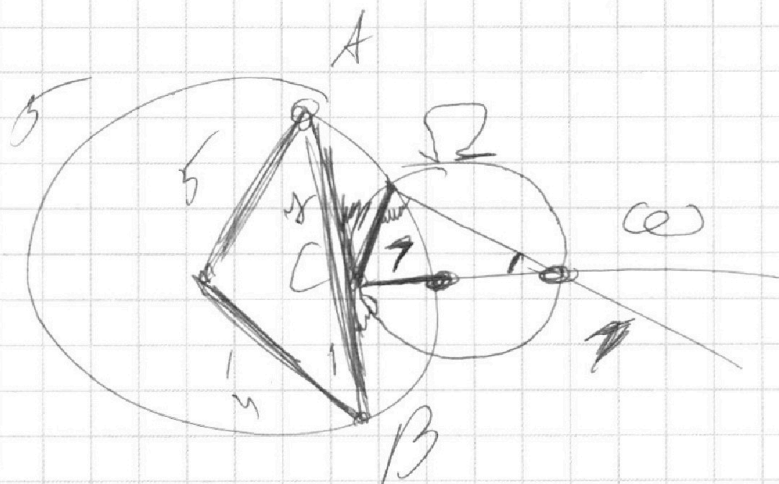
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Полный ОВ-код недопустим!



$$ab: 2^{14} 7^{20}$$

$$bc: 2^{14} 7^{24}$$

$$ac: 2^{20} 7^{34}$$

$$\frac{14 + 17 + 34}{2}$$

$$\begin{aligned} &+ a+b=14 \\ &+ b+c=14 \\ &+ a+c=20 \end{aligned}$$

$$a+b+c \text{ min}$$

$$2(a+b+c) = 14 + 14 + 20$$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 ☐

2 ☒

3 ☒

4 ☒

5 ☒

6 ☒

7 ☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$\sqrt{L} - \sqrt{B} = L - B$$

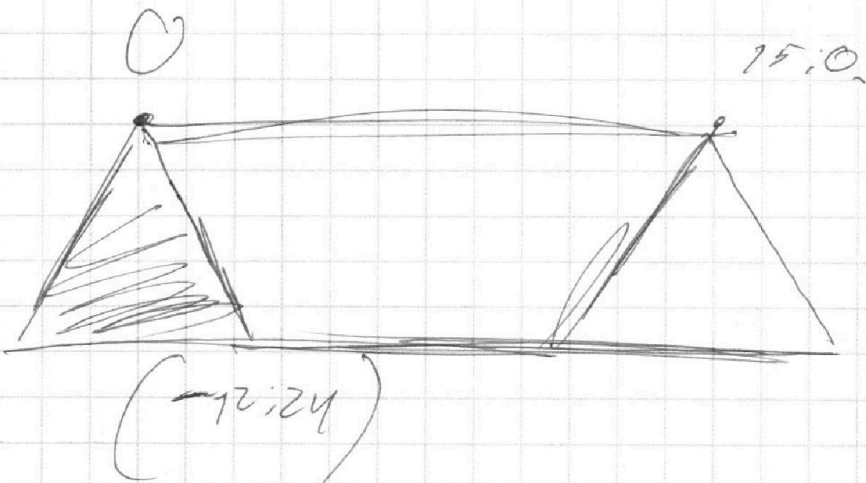
$$\sqrt{L} = ((L - B) + \sqrt{B})^2$$

$$L = (L - B)^2 + B + 2(L - B)\sqrt{B}$$

$$1 = L - B + 2\sqrt{B}$$

$$1 - L = -B + 2\sqrt{B}$$

$$L = B$$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1 ☐

2 ☐

3 ☒

4 ☐

5 ☐

6 ☐

7 ☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!

$$\sqrt{2x^2 - 5x + 3} = (2 - 4x + \sqrt{4x^2 + 2x + 1})^2$$

$$\sqrt{2x^2 - 5x + 3} = (2 - 4x)^2 + 4x^2 + 2x + 1$$

$$(\sqrt{L} - \sqrt{B})^2 = (L - B) \quad (?)$$

$$L + B - 2\sqrt{LB} = L^2 + B^2 - 2LB$$

$$\sqrt{L} = (\sqrt{L} - \sqrt{B}) + \sqrt{B}$$

$$L = (\sqrt{L} - \sqrt{B})^2 + B + 2(\sqrt{L} - \sqrt{B}) \cdot \sqrt{B}$$

$$L - B = (\sqrt{L} - \sqrt{B})^2 + 2(\sqrt{L} - \sqrt{B}) \cdot \sqrt{B} \quad \text{исход. } L + B \quad (?)$$

+

$$L - B + 2\sqrt{LB}$$

$$L - B = -B + 2\sqrt{LB}$$

$$L - (2x^2 - 5x + 3) = -(4x^2 + 2x + 1) + 2\sqrt{2x^2 + 2x + 1}$$

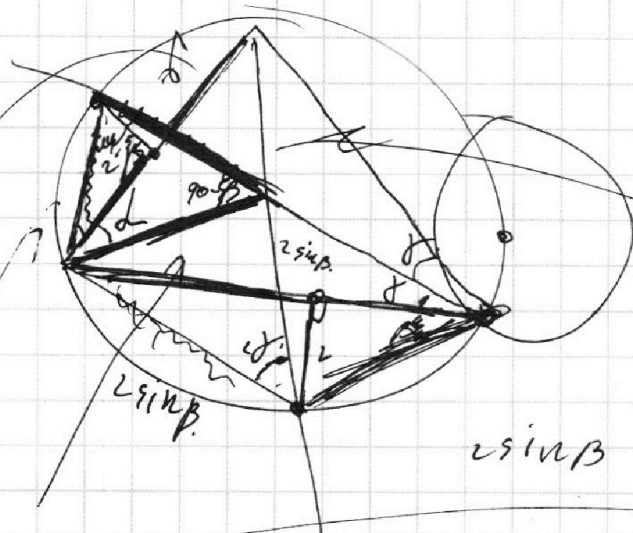
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



160 - γ - α - 2β .

90 - β .

$$4 \sin^2 \beta + 4 \sin^2 \beta - 2 \cdot 4 \sin^2 \beta (\cos 2\gamma)$$

$$4,5 \sin \gamma$$

$$4,5 \sin \gamma$$

$$\frac{\sin(\alpha + \beta)}{\sin 4,5 \sin \gamma} = \frac{\sin(\gamma + \beta)}{2 \sin \gamma}$$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу.

Отметьте крестиком номер задачи,
решение которой представлено на странице:

1
☐

2
☐

3
☐

4
☐

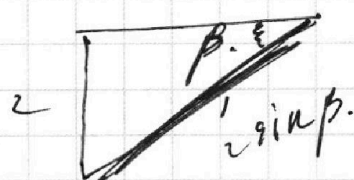
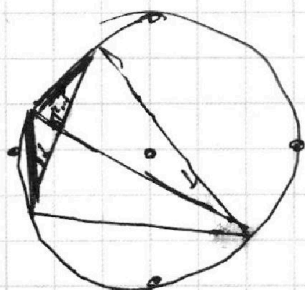
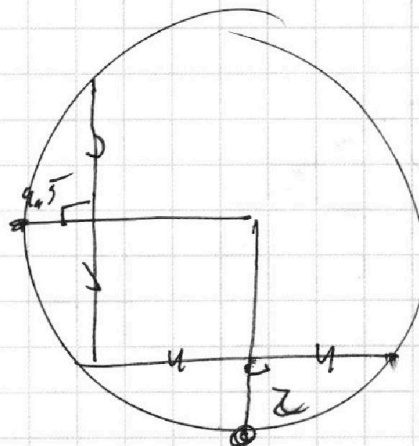
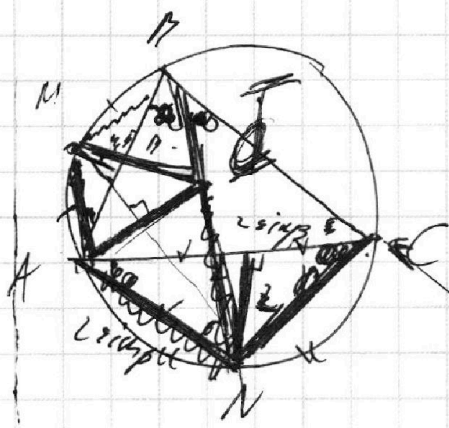
5
☐

6
☐

7
☐

МФТИ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи,
страница считается черновиком и не проверяется. Порча QR-кода недопустима!



$$\sin \beta = \frac{\kappa}{2} \Rightarrow \kappa = 2 \sin \beta$$

$$AD = \sqrt{4 \sin^2 \beta + 4 \sin^2 \beta - 4 \sin^2 \beta \cdot 2 \cos(1 - \sin^2 \beta)}$$

$$= 4 \sin^2 \beta - 8 \sin^2 \beta + 8 \sin^4 \beta$$
$$\sin \beta \sqrt{8}$$