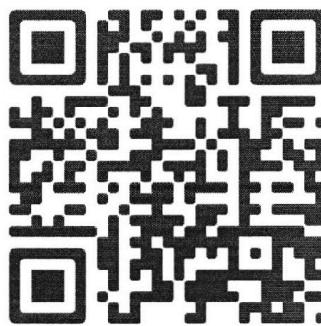




МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 5



1. [4 балла] Ненулевые числа x, y, z удовлетворяют системе уравнений

$$\begin{cases} xy = 3z + z^2, \\ yz = 3x + x^2, \\ zx = 3y + y^2. \end{cases}$$

Найдите все возможные значения выражения $(x+3)^2 + (y+3)^2 + (z+3)^2$, если известно, что система имеет хотя бы одно решение в ненулевых числах.

2. [2 балла] Десятичная запись натурального числа n состоит из 40 000 девяток. Сколько девяток содержит десятичная запись числа n^3 ?
3. [5 баллов] Окружность ω с диаметром AB пересекает сторону BC остроугольного треугольника ABC в точке D . Точка F выбрана на отрезке AC так, что $DF \perp AC$, а E — точка пересечения отрезка DF с окружностью ω , отличная от D . Найдите AF , если $AC = 10$, $AB = 6$, $BE = 5$.
4. [4 балла] В телеигре ведущий берет несколько коробок и ровно в три из них кладет по одному шарику. Игрок может указать на пять коробок и открыть их. Если в этих коробках лежат все три шарика, то игрок выигрывает. Игроку разрешили открыть шесть коробок. Во сколько раз увеличилась вероятность выигрыша игрока?
5. [5 баллов] Найдите все значения параметра a , при которых корни уравнения $x^2 - (a^2 - a)x + a - 5 = 0$ являются пятым и шестым членами некоторой непостоянной арифметической прогрессии, а корни уравнения $4x^2 - (a^3 - a^2)x + 2a^4 + 2a^2 - a^6 - 4 = 0$ являются третьим и восьмым членами этой прогрессии.
6. [5 баллов] На координатной плоскости построена фигура Φ , состоящая из всех точек, координаты $(x; y)$ которых удовлетворяют неравенству $\left|x - \frac{15}{2} + \frac{y}{6\sqrt{3}}\right| + \left|x - \frac{15}{2} - \frac{y}{6\sqrt{3}}\right| \leqslant 3$. Фигуру Φ непрерывно повернули вокруг начала координат на угол π против часовой стрелки. Найдите площадь фигуры, которую замела фигура Φ при этом повороте.
7. [6 баллов] На гипotenузе BC прямоугольного треугольника ABC выбраны точки P и Q так, что $AB = BP$, $AC = CQ$. Внутри треугольника ABC выбрана точка D , для которой $DP = DQ$, а $\angle PDQ = 90^\circ$. Найдите $\angle DBC$, если известно, что $\angle DCB = 20^\circ$.

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 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!

$\sqrt{1}$

$$y(x-z) = 3(z-x) + (z-x)(z+x)$$

$$x = z \quad \text{или} \quad -y = 3 + z + x \quad z + x + y = -3$$

$$z(y-x) = 3(x-y) + (x-y)(x+y)$$

$$y = x \quad \text{или} \quad z + x + y = -3$$

$$x(y-z) = 3(z-y) + (z-y)(z+y)$$

$$y = z \quad \text{или} \quad x + y + z = -3$$

$$x = y = z$$

$$x^2 = 3x + x^2 \quad x=0 \quad y=0 \quad z=0 \quad \text{не подходит}$$

$$x = z + x + y = -3 \quad 2x + y = -3$$

$$x^2 = (-3 - 2x)^2 + 3(-3 - 2x)$$

$$x^2 = 9 + 4x^2 + 12x - 9 - 6x \quad 3x^2 + 6x = 0$$

$$x = 0 \rightarrow x = -2$$

$$(0; 0; -3)$$

$$z = 0$$

$$(0; -3; 0)$$

$$y = -3$$

$$(-3; 0; 0)$$

- не подходит тк есть 0

не подходит тк
числа не делются на 0

аналогично другие случаи
не содержащие 0

0.

Четыре решения: $(-2; -2; 1)$ $(-2; 1; -2)$

$$(1; -2; -2)$$



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

Задачи с обратными

$$(x+3)^2 + (y+3)^2 + (z+3)^2 = (-2+3)^2 + (-2+3)^2 + (1+3)^2 \\ = 2 + 16 = 18$$

Ответ: 18

$$x=2$$

$$xy = 3x + x^2 \quad x \neq 0 \quad \cancel{(x+3)^2 + (y+3)^2 + (z+3)^2}$$

$$y = 3 + x$$

$$x^2 = 3(3+x) + (3+x)^2$$

$$\cancel{x}^2 = 9 + 3x + 9 + x^2 + 6x$$

$$9x = -18 \quad x = -2$$

$$y = 1 \quad z = -2$$

$$x+y+z = -3$$

$$z = -3 - x - y$$

$$y(-3-x-y) = 3x + x^2$$

$$x^2 + y^2 + 3x + xy + 3y = 0$$

$$y^2 + (x+3)y + 3x + x^2 = 0$$

~~(x+3)(y+3)=0~~

Если $x \neq z \neq y$ — прямое

решение возвращается
через два предыдущих
решений \Rightarrow кем.



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 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!

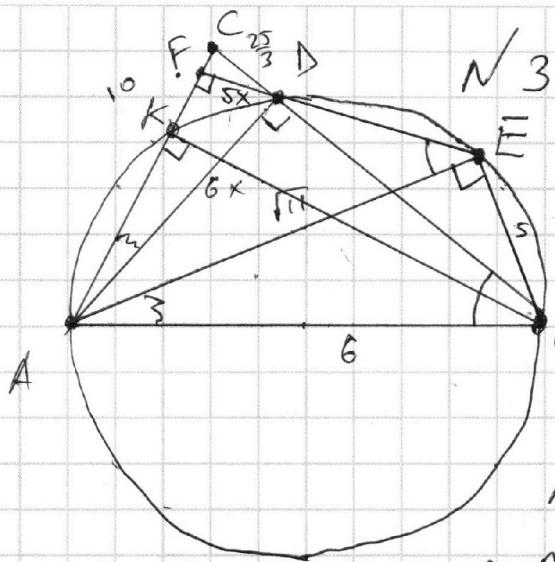


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и **суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно**.

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 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 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!



$$\angle AEB = 90^\circ$$

m K AB-geometrie

$$\angle ADB = 90^\circ$$

m. n AB-grammy

$$AE = \sqrt{AP^2 - PE^2} = \sqrt{11}$$

$$\triangle AFE \sim \triangle ADP \text{ m.k, } ADP = 90^\circ$$

$\angle ABD = \angle AED$ m.n oneznawm. $\angle AFE = 90^\circ$

$\angle CAE = \angle DAO$ no cyrwe gwob m.k $\angle AOB = \angle AEC$

$$\hookrightarrow \angle FAB = \angle EAO \Rightarrow \triangle AFD \sim \triangle AEO$$

$$m \cdot k \cdot \angle AFB = \angle AEB = 90^\circ \quad \angle FAD = \angle EAQ$$

$$\frac{FD}{BE} = \frac{AF}{AE} = \frac{AD}{AP} \quad FD = SX$$

из нюкелей \rightarrow AFE и \rightarrow ASB

$$\frac{G}{H} = \frac{AO}{AE} = \frac{AB}{AF} = \frac{G}{HI}$$

~~Take 2-3's we only want one good one~~

$$\triangle ACD \sim \triangle AE\bar{O} \text{ by } m_K \subset CAD = \angle EAO$$

$$\angle CBA = \angle AEB = 90^\circ \quad \frac{AC}{AB} = \frac{5}{3} = \frac{CD}{ER} \quad CB = \frac{25}{3}$$

$$FC = \sqrt{CD^2 - FD^2} = \sqrt{\left(\frac{25}{3}\right)^2 - (5x)^2}$$



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

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!

$$AF = \sqrt{11}x$$

$$AF + FC = AC$$

$$10 = \sqrt{11}x + \sqrt{\left(\frac{25}{3}\right)^2 - (5x)^2}$$

$$(10 - \sqrt{11}x)^2 = \left(\frac{25}{3}\right)^2 - (5x)^2$$

$$100 - 20\sqrt{11}x + 20\sqrt{11}x = \left(\frac{25}{3}\right)^2 - 25x^2$$

$$36x^2 - 20\sqrt{11}x + \frac{100 \cdot 9 - 625}{9} = 0$$

$$36x^2 - 20\sqrt{11}x + \frac{275}{9} = 0$$

$$\Delta = 20^2 \cdot 11 - 4 \cdot \frac{275}{9} \cdot 36 = 400 \cdot 11 - 4 \cdot 275 \cdot 4 \\ = 4400 - 4400 = 0$$

$$\left(6x - \frac{10\sqrt{11}}{6}\right)^2 = 0$$

$$x = \frac{10\sqrt{11}}{36} \quad AF = \sqrt{11} \cdot x = \frac{10 \cdot 11}{36} = \frac{5 \cdot 11}{18} \\ = \frac{55}{18}$$

$$\text{Ответ: } AF = \frac{55}{18}$$



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

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

V - был в коробке $\sqrt{4}$
 X - не был в коробке.
 n - коробок $n-3$ - пустые 3 - с шариками

1 открытие, что при первом открытии
 будем шарик: $\frac{V}{n} \cdot \frac{3}{n-3} \cdot \frac{n-3}{n}$

не будем шарик: $\frac{X}{n} \cdot \frac{2}{n-3} \cdot \frac{3}{n}$

2 открытие
 был шарик в первом открытии, но нет: $\frac{10}{n}$
 открыт: $\frac{3}{n} \cdot \frac{n-3}{n-1} \cdot \frac{2}{n-2} \cdot V \cdot X$

был шарик в первом и во втором: $\frac{VV}{n} \cdot \frac{3}{n-1} \cdot \frac{2}{n-2}$

не был в первом, но есть во втором: $\frac{XV}{n} \cdot \frac{n-3}{n-1} \cdot \frac{2}{n-2}$

не был не в первом, не во втором: $\frac{XX}{n} \cdot \frac{n-3}{n-1} \cdot \frac{1}{n-2}$

3 открытие
 - V - был X - не был

VVV : $\frac{3}{n} \cdot \frac{2}{n-1} \cdot \frac{1}{n-2}$

VVX : $\frac{3}{n} \cdot \frac{2}{n-1} \cdot \frac{1}{n-3}$

VXV : $\frac{3}{n} \cdot \frac{n-3}{n-1} \cdot \frac{2}{n-2}$

VXX : $\frac{3}{n} \cdot \frac{n-3}{n-1} \cdot \frac{1}{n-2}$

5 пустых коробок: $\frac{n-3}{n} \cdot \frac{n-4}{n-1} \cdot \frac{n-5}{n-2} \cdot \frac{n-6}{n-3} \cdot \frac{n-7}{n-4}$

4 пустых в 1 шарик: $\frac{n-3}{n} \cdot \frac{n-4}{n-1} \cdot \frac{n-5}{n-2} \cdot \frac{n-6}{n-3} \cdot \frac{3}{n-4}$

$$+ \frac{n-3}{n} \cdot \frac{n-4}{n-1} \cdot \frac{n-5}{n-2} \cdot \frac{3}{n-3} \cdot \frac{n-6}{n-4} + \frac{n-3}{n} \cdot \frac{n-4}{n-1} \cdot \frac{3}{n-2}$$

$$\cdot \frac{n-5}{n-3} \cdot \frac{n-6}{n-4} + \frac{n-3}{n} \cdot \frac{3}{n-1} \cdot \frac{n-4}{n-2} \cdot \frac{n-5}{n-3} \cdot \frac{n-6}{n-7}$$

$$+ \frac{3}{n} \cdot \frac{n-3}{n-1} \cdot \frac{n-4}{n-2} \cdot \frac{n-5}{n-3} \cdot \frac{n-6}{n-4} = \frac{5(n-3)(n-5)(n-6)}{n(n-1)(n-2)(n-3)}$$



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**.

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

$$\begin{aligned}
 & \text{3 пустых и 2 маркика: } \frac{3}{n} \cdot \frac{2}{n-1} \cdot \frac{n-3}{n-2} \cdot \frac{n-4}{n-3} \cdot \frac{n-5}{n-4} + \\
 & \frac{3}{n} \cdot \frac{n-3}{n-1} \cdot \frac{n-4}{n-2} \cdot \frac{n-5}{n-3} \cdot \frac{2}{n-4} + \frac{3}{n} \cdot \frac{n-3}{n-1} \cdot \frac{2}{n-2} \cdot \frac{n-4}{n-3} \cdot \frac{n-5}{n-4} \\
 & + \frac{3}{n} \cdot \frac{n-3}{n-1} \cdot \frac{n-4}{n-2} \cdot \frac{2}{n-3} \cdot \frac{n-5}{n-4} + \dots = \frac{6(n-5)}{n(n-1)(n-2)} \cdot 4! \\
 & \therefore \cancel{\frac{6(n-5)}{n(n-1)(n-2)}} \cdot 2^0 \cdot 3 \cdot 4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{2 пустых и 3 маркика: } \frac{3}{n} \cdot \frac{2}{n-1} \cdot \frac{1}{n-2} \cdot \frac{n-3}{n-3} \cdot \frac{n-4}{n-4} \cdot k \\
 & k - \text{количество расположений 3 маркиков в 5 пустых} \\
 & k = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3}{3!} = 10 \quad \frac{3}{n} \cdot \frac{2}{n-1} \cdot \frac{1}{n-2} \cdot \frac{n-3}{n-3} \cdot \frac{n-4}{n-4} \cdot k \\
 & - \text{вероятность для } 5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{3 пустых и 3 маркика: } \frac{3}{n} \cdot \frac{2}{n-1} \cdot \frac{1}{n-2} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot k' \\
 & k' - \text{количество расположений 3 одинарных маркиков в 6 пустых} \\
 & \frac{6 \cdot 5 \cdot 4}{3!} = 5 \cdot 2 \cdot 2 = 20
 \end{aligned}$$

$$P_2 = \frac{3 \cdot 2 \cdot 20}{n(n-1)(n-2)} = \frac{120}{n(n-1)(n-2)} - \text{вероятность для } 6$$

$$\frac{P_2}{P_1} = 2$$

Ответ: 6 раза.



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!

N5

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

$$x^2 - \left(\frac{a^3 - a^2}{4}\right)x + \frac{2a^4 + 2a^2 - a^6 - 4}{4} = 0$$

$$a_3 = a_0 + 3d \quad a_5 = a_0 + 5d$$

$$a_3 = a_0 + 3d \quad a_6 = a_0 + 6d$$

$$a_3 + a_6 = a_5 + a_6$$

$$\text{III. Всем}: \quad x^2 + ax + b = 0 \quad -a = x_1 + x_2$$

$$a^2 - a = \frac{a^3 - a^2}{4}$$

$$(a^2 - a) = (a^2 - a) \cdot \frac{a}{4} \quad a^2 - a = 0 \quad \frac{a}{4} = 1$$

$$a=0 \quad a=1 \quad a=4$$

$$x^2 - 5 = 0 \quad x = \pm \sqrt{5}$$

$$4x^2 - 4 = 0 \quad x = \pm 1$$

$$d = \frac{1 - \sqrt{5}}{2}$$

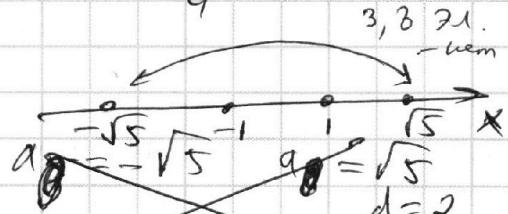
- не подходит т.к. не однознач. при умнож.

$a=0$ - нет

$$x^2 - 4 = 0 \quad 4x^2 - 1 = 0$$

$$x = \pm 2 \quad x = \pm \frac{1}{2}$$

~~3d~~ ~~2d~~ ~~3d~~ ~~2d~~ ~~2d~~



~~зеленого~~ $a_2 < a_6 \neq \sqrt{5}$ ~~nem.~~ ✓

~~зеленого~~ $a_3 = 1$ $a_6 = 2$

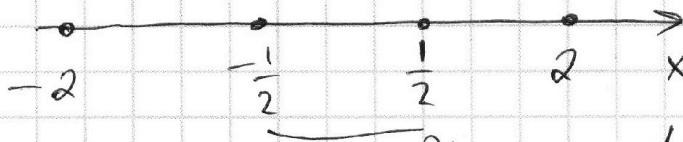


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в **решении каждой задачи отдельно**.

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

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!



$$-5, 6 \text{ } \textcircled{2}.$$

$$d=1$$

$$\frac{1}{2} + 2 \cdot i \neq 2$$

→ не определил прогрессия

3,8 ~~0~~121.

- he noqaygum mR 2, - 2- 5,6 zileemum, a ne
 3 4 8 zileemum. $\alpha = 1 - \text{he noqaygum}$

$$a = 4$$

$$x^2 - 12x - 1 = 0 \quad x = \frac{12 \pm \sqrt{12^2 + 4}}{2} = 6 \pm \sqrt{6^2 + 1}$$

$$4x^2 - 98x + 2 \cdot 4^4 + 2 \cdot 4^2 \cdot 4^6 - 4 = 0 \quad \Rightarrow \quad x = \frac{6 \pm \sqrt{37}}{2}$$

$$x^2 - 12x + 2 \cdot 4^3 + 2 \cdot 4^2 - 4^5 - 1 = 0$$

$$x^2 - 12x + 2 \cdot 4^3 - 4^2 \cdot 4^3 + 2 \cdot 4^2 - 1 = 0$$

$$x^2 - 12x - 14 \cdot 4^3 + 2 \cdot 4^2 - 1 = 0$$

$$x^2 - 12x - \cancel{289} = 0$$

$$x = 6 \pm \sqrt{6^2 + \cancel{82}g}$$

$$= G \pm \sqrt{925} = G \pm 5\sqrt{37}$$

2d 2d 2d

$$G - 5\sqrt{3}i \quad G - \sqrt{3}i \quad G + \sqrt{3}i \quad G + 5\sqrt{3}i$$

- noogram $a=4$

Onbem: $a = H$



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!

№6

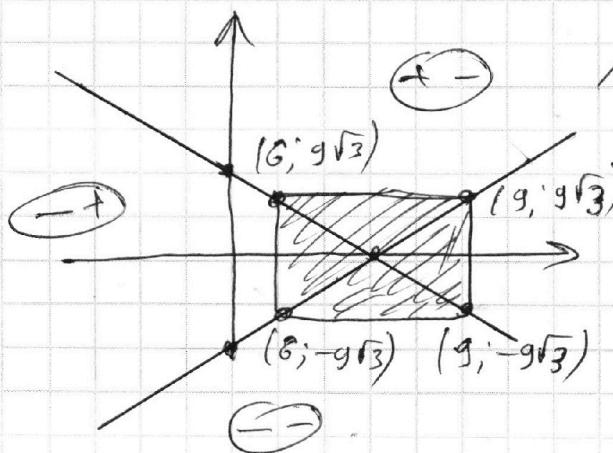
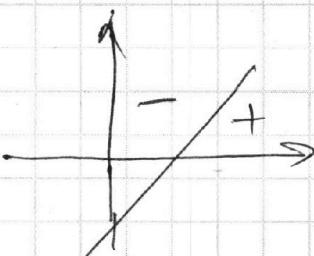
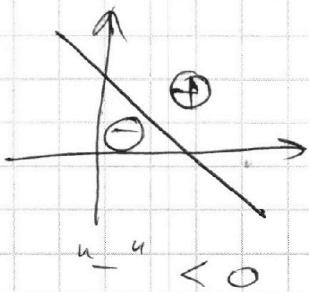
$$x - \frac{15}{2} + \frac{y}{6\sqrt{3}} = 0$$

$$y = \left(\frac{15}{2} - x\right) 6\sqrt{3}$$

["]+ зонение

$$\text{если } x - \frac{15}{2} + \frac{y}{6\sqrt{3}} > 0$$

$$y = \left(x - \frac{15}{2}\right) 6\sqrt{3}$$



⊕ - сюда модуль раскрывается с +

⊕ - первый модуль раскрывается с + второго с минусом.

$$\oplus \quad 2x - 15 \leq 3 \quad x \leq 9 \quad \left(x - \frac{15}{2}\right) \cdot 6\sqrt{3} = 9\sqrt{3}$$

$$\ominus \quad y \leq 9\sqrt{3} \quad 9\sqrt{3} = \left(x - \frac{15}{2}\right) 6\sqrt{3} \quad x = 9$$

$$\oplus \quad y \geq -9\sqrt{3}$$

⊖ $x \geq 6$ Полученная фигура - угловатый квадрат

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

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!

отрезок MO заштрихован между окр. BC до LB' аналогично

$$R_{w_1} = 6 \text{ см до } LA$$

$$R_{w_2} = 18$$

заштриховано между

- верхней и нижней

$$\angle AOB = 60^\circ = \frac{\pi}{3}$$

$$S_{ЧЕРН} = 18^2\pi - 6^2\frac{\pi}{2} = S_{CEFM}$$

- S_{CEFM}

~~Фигура получена поворотом~~ Φ ~~окр~~

Найдем площадь ~~фигуры~~ ограниченного AB

$$S_{CEFM} = \frac{\pi}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot 18^2 - S_{AOB} = 18^2\pi - 81\sqrt{3}$$

$$S_{AOB} = 9 \cdot 9\sqrt{3} = 81\sqrt{3}$$

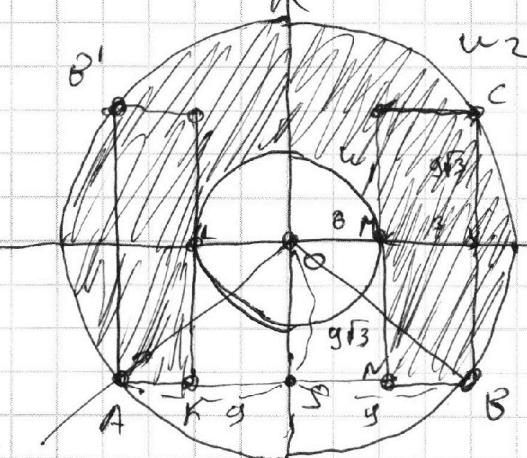
$$S_{ЧЕРН} = 18^2\pi - 6^2\frac{\pi}{2} - 9\sqrt{3} \cdot 12 = S_{CEFM}$$

$$= \left(18^2 - \frac{6^2}{2}\right)\pi - 9\sqrt{3} \cdot 12 - \frac{18^2\pi}{6} + 81\sqrt{3}$$

$$= 306\pi - \frac{324}{6}\pi + 81\sqrt{3} - 81\sqrt{3} - 27\sqrt{3}$$

$$= 252\pi - 27\sqrt{3}$$

$$\text{Ответ: } 252\pi - 27\sqrt{3} = 252\pi - 27\sqrt{3}$$



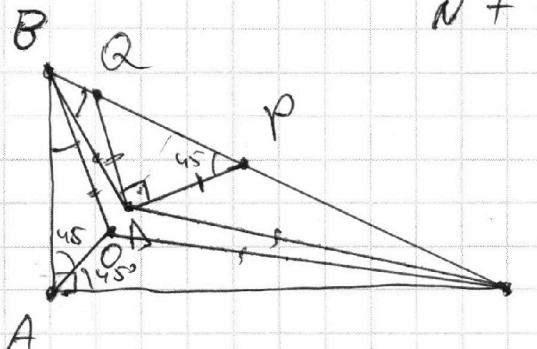


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 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!



$$\angle BQP = \angle BPQ = 45^\circ$$

Организм с РДР
отн. биоекологич
сущ. 6

$$BP \rightarrow A\otimes D \rightarrow O \quad P \rightarrow A \quad A^0 = PA$$

$$\angle AOB = \angle PBD \quad \angle BAO = \angle BPP = 45^\circ \Rightarrow \angle OAC = 45^\circ$$

$\therefore \triangle AOB \cong \triangle BAP$

При открытии в QAC окно сценария не

Доказательство пред $C \cap Q \rightarrow A \text{ и } C \subseteq Q \Rightarrow C = AC$

$$\Delta \rightarrow 0 \text{ m/s} < \theta_{AC} = 45^\circ \quad \text{and} \quad \theta_{BC} = 135^\circ$$

$$\Delta C = QC \quad B\Delta = QD \quad \therefore PDC = ADC$$

гба радиоактивных загрязнений на

одном основании OD O, D - горизонтальная линия с

 B - линией выше развернуты
 при $\angle AOB$.

α, β, γ - внешние углы относительно основания BC .
 θ - внутренний угол AOC .

O, Δ -квадрат с огнем

\Rightarrow On D cognacum. m.k. погрешное нап
алкогольное сок. Дисперсия.

$$\angle BCD = 20^\circ = \angle ACD$$

$$\angle ABD = \angle BOD = \frac{90^\circ - 40^\circ}{2} \\ \alpha = 25^\circ$$

$$\text{Umkehr: } \angle BOC = 25^\circ$$



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 _

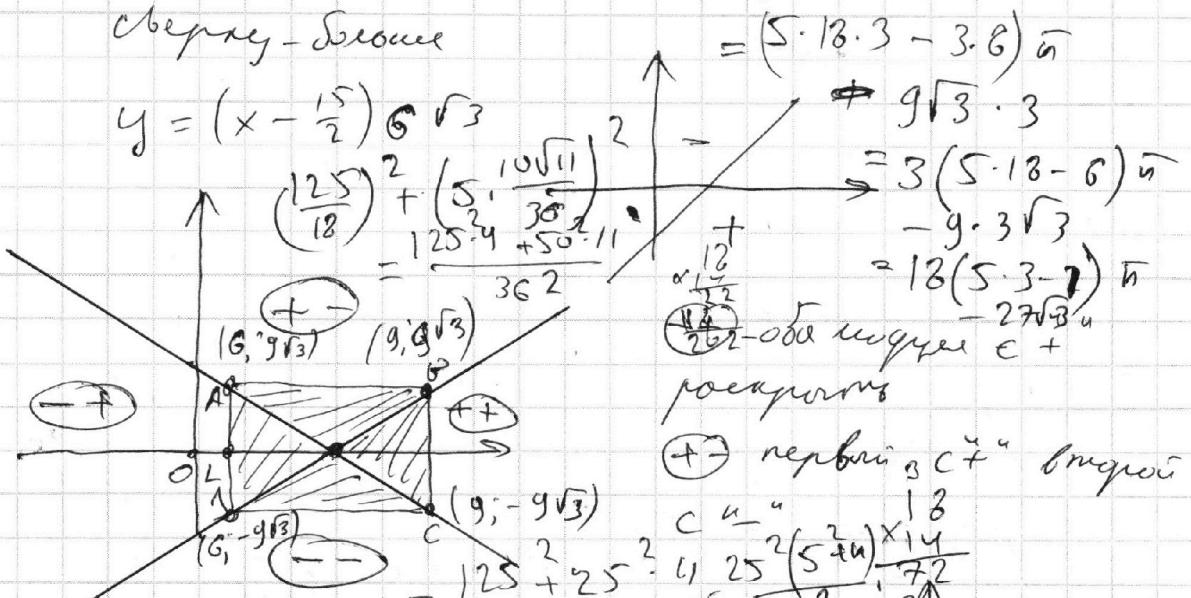
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. **Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно.** Порча QR-кода недопустима!

$$10 - \frac{55}{18} = \frac{180 - 55}{18} = \frac{125}{18} \sqrt{6}$$

$$x - \frac{15}{2} + \frac{y}{6\sqrt{3}} = 0$$

$$y = \left(\frac{15}{2} - x\right)6\sqrt{3} \text{ - лин. зависим.}$$

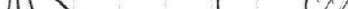
+ -



$$\text{解集: } x \leq 9$$

$$\left(8 - \frac{15}{2}\right)6\sqrt{3} = 9\sqrt{3} \quad \text{and} \quad \sum G = \frac{5}{2}$$

$$x - \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{y}{6\sqrt{3}} - x + \frac{15}{2} + \frac{y}{6\sqrt{3}} \leq 3$$



$$y = -g\sqrt{3}$$

$x \geq 6$ Порядковий критерій - перескочення

$$OL = 6 \quad OB = 18$$

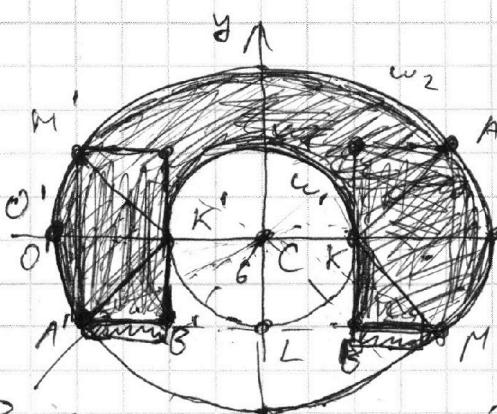
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



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

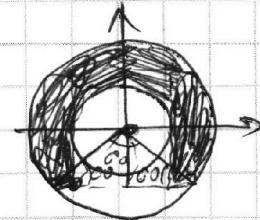
СТРАНИЦА
ИЗ

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!



$$R_{w2} = 18$$

$$R_{w1} = 6$$



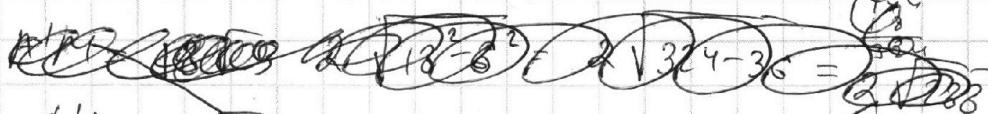
Заданная фигура
закраинна тінью

Роторнутие на π Отрезок KM засенім
всю площину між двома кривими ω_1 і ω_2
до отрезка $K'M'$ Аналогично отрезок AL до

~~еліпса $O'K'$~~ $A'K'$

. Найдем площину дуги под отрезком $A'M'$.

$$\theta K = 9\sqrt{3} \quad O'U = 3G \quad \angle A'CM = 60^\circ$$



$$A'L = 12\sqrt{2} \quad CL = 6 \quad SA'CM = 6 \cdot 12\sqrt{2} = 24\sqrt{2}$$

$$\cos \angle A'CL = -\frac{1}{3} \quad \cos 2\alpha = \frac{2}{9} - 1 = -\frac{7}{9}$$

~~S дуги меж $A'K'$ $= 18 \cdot \arccos(-\frac{7}{9}) - SA'CM$~~

$$= 9 \cdot 18 \arccos(-\frac{7}{9}) - 72\sqrt{2}$$

~~$S = \pi \cdot 18^2 - \frac{\pi}{2} \cdot 6^2 - 12 \cdot 9\sqrt{3} - 9 \cdot 18 \arccos(-\frac{7}{9}) + 72\sqrt{2}$~~

~~Відповідь $-38\sqrt{3} - 72\sqrt{2} + 72\arccos(\frac{7}{9})$~~

Объем:

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"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

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!

N6

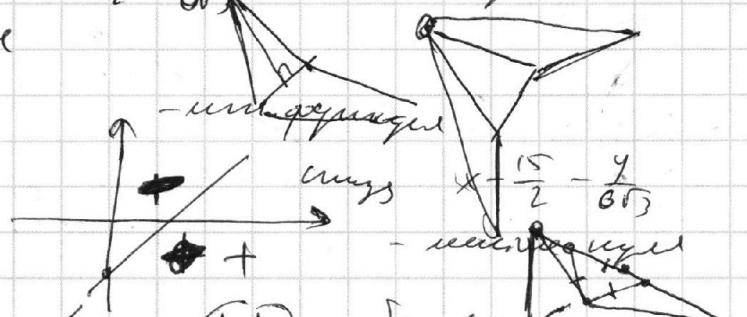
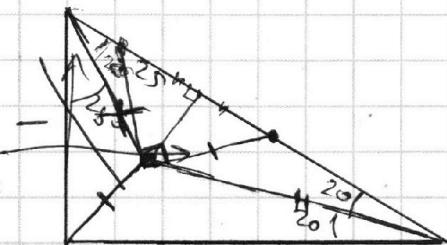
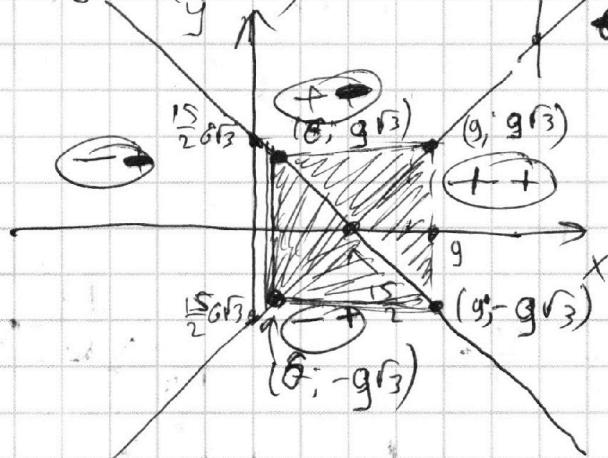
$$x - \frac{15}{2} + \frac{y}{6\sqrt{3}} = 0$$

$y = (\frac{15}{2} - x)6\sqrt{3}$ - лин. функция

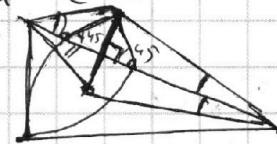
снизу - зонгент $x - \frac{15}{2} + \frac{y}{6\sqrt{3}}$ - линейная нерв
сверху - бисект

$$x - \frac{15}{2} - \frac{y}{6\sqrt{3}} = 0$$

$$y = (x - \frac{15}{2})6\sqrt{3}$$



(++) - одна нерв
++ раскрытое
(+-) - первое с +
второе с ∞



(+-); $2x - 15 \leq 3 \quad x \leq 9$ - треугольник

ограниченный нервами

$$y = 6\sqrt{3}\left(9 - \frac{15}{2}\right) = 9\sqrt{3}$$

$$y = 6\sqrt{3} \cdot \left(x - \frac{15}{2}\right)$$

$$y = 6\sqrt{3}\left(\frac{15}{2} - x\right).$$

(-+); $x - \frac{15}{2} + \frac{y}{6\sqrt{3}} - x + \frac{15}{2} + \frac{y}{6\sqrt{3}} \leq 3$

$$y \leq 9\sqrt{3} \quad 9\sqrt{3} = (\frac{15}{2} - x)6\sqrt{3} \quad \frac{15}{2} - x = \frac{3}{2} \quad x = 8$$

$$-x + \frac{15}{2} - \frac{y}{6\sqrt{3}} + x - \frac{15}{2} - \frac{y}{6\sqrt{3}} \leq 3 \\ y \leq -9\sqrt{3}$$

$$(-) - 2x + 15 \leq 3 \quad x \geq 6$$

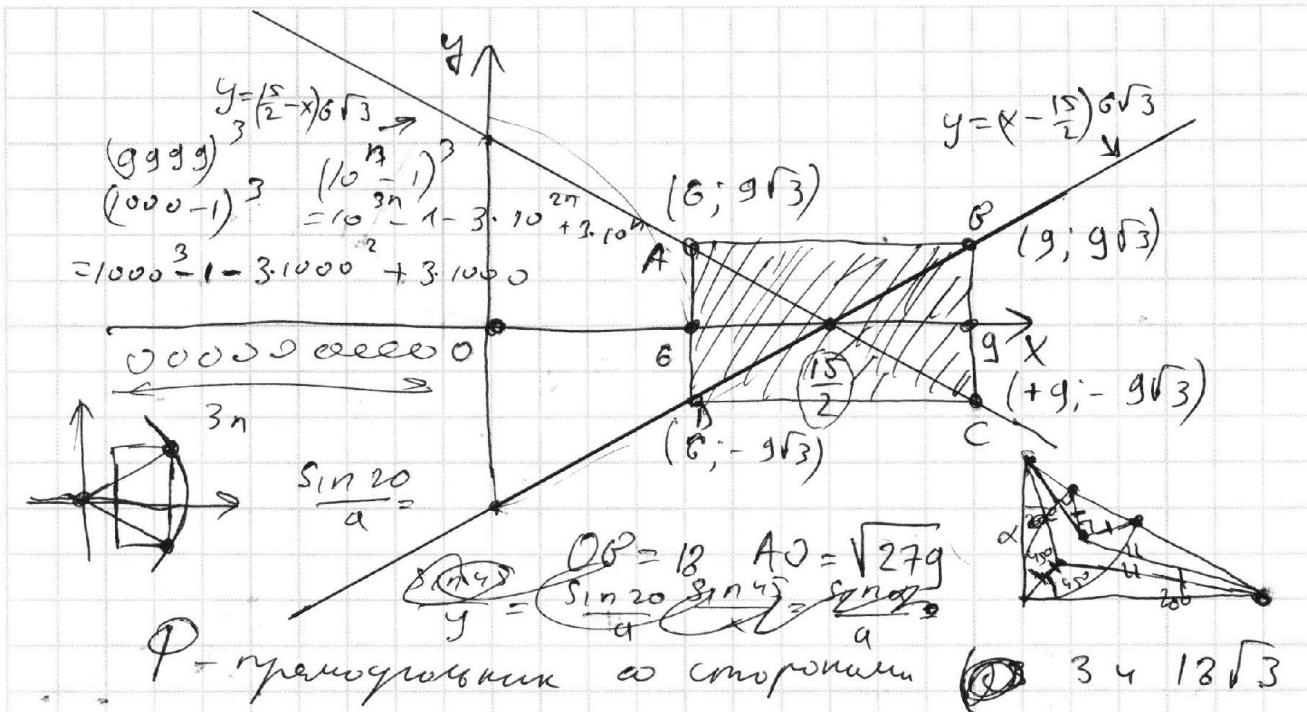


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input 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!



При повороте она переходит в фигуру симметрич.

