



МОСКОВСКИЙ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"  
ПО МАТЕМАТИКЕ



## 10 КЛАСС. Вариант 6

- [3 балла] Второй член арифметической прогрессии равен  $12 - 12x$ , четвёртый член равен  $(x^2 + 4x)^2$ , а восьмой равен  $(-6x^2)$ . Найдите  $x$ .
- [4 балла] Найдите наименьшее значение выражения  $10x + 5y$  при условии
$$\begin{cases} |2x - 3y| \leq 6, \\ |3x - 2y| \leq 4. \end{cases}$$
- [5 баллов] Найдите все пары  $(m, n)$  натуральных чисел, для которых одно из чисел  $A = m^2 - 4mn + 4n^2 + 13m - 26n$  и  $B = m^2n - 2mn^2 - 2mn$  равно  $17p^2$ , а другое равно  $15q^2$ , где  $p$  и  $q$  – простые числа.
- [5 баллов] Прямая, параллельная биссектрисе  $AX$  треугольника  $ABC$ , проходящая через середину  $M$  его стороны  $BC$ , пересекает сторону  $AC$  и продолжение стороны  $AB$  в точках  $Z$  и  $Y$  соответственно. Найдите  $BC$ , если  $AC = 18$ ,  $AZ = 6$ ,  $YZ = 8$ .
- [4 балла] Решите систему уравнений
$$\begin{cases} \sqrt{x+4} - \sqrt{3-y} + 5 = 2\sqrt{12-x-y^2}, \\ 2x^5 + 4x^2 - \sqrt[4]{3y} = 2y^5 - \sqrt[4]{3x} + 4y^2. \end{cases}$$
- [4 балла] На тетрадном листе нарисован квадрат  $7 \times 7$  клеток (стороны квадрата идут вдоль границ клеток), а все узлы сетки внутри квадрата или на его границе покрашены в чёрный цвет. Найдите количество способов перекрасить два узла в белый цвет, если раскраски, получающиеся друг из друга поворотом, считаются одинаковыми.
- [6 баллов] В треугольнике  $ABC$  на медиане  $AM$  и биссектрисе  $CL$  как на диаметрах построены окружности  $\Omega$  и  $\omega$  соответственно, пересекающиеся в точках  $P$  и  $Q$ . Отрезок  $PQ$  параллелен высоте треугольника  $ABC$ , проведённой из вершины  $B$ . Окружность  $\Omega$  пересекает сторону  $AC$  повторно в точке  $N$ . Найдите длины сторон  $AC$  и  $BC$ , если  $AB = 6$ ,  $AN = 5$ .

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.



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

СТРАНИЦА  
1 ИЗ 1

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

### Задача 1.

Пусть 1-й член прогрессии  $a$ , разность прогрессии  $b$ , тогда:

$$\begin{cases} 12 - 12x = a + b & - 2-\text{ий член ар. прогр.} \\ (x^2 + 4x)^2 = a + 3b & - 4-\text{ий член ар. прогр.} \\ -6x^2 = a + 6b \quad ? & - 8-\text{ий член ар. прогр.} \end{cases}$$

$$\begin{cases} a = -b + 12 - 12x \\ (x^2 + 4x)^2 = 48 - 12 + 12x \\ -6x^2 = 88 - 12 + 12x \end{cases}$$

$$\begin{cases} 48 = 12 - 6x - 3x^2 \\ (x^2 + 4x)^2 = 6 - 6x - 3x^2 - 12 + 12x \end{cases}$$

$$(x^2 + 4x)^2 = -3x^2 + 6x - 6$$

$$(x^2 + 4x)^2 = -3(x^2 - 2x + 2)$$

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

$$(x-1)^2 + 1 > 0$$

$$\begin{cases} a = -b + 12 - 12x \\ (x^2 + 4x)^2 = 2b + 12 - 12x \\ -6x^2 = 6b + 12 - 12x \end{cases}$$

$$\begin{cases} b = -x^2 + 2x - 2 \\ (x^2 + 4x)^2 = -2x^2 + 4x - 4 + 12 - 12x \\ (x^2 + 4x)^2 = -2(x^2 + 4x - 4) \end{cases}$$

Пусть  $x^2 + 4x = t$ , тогда

$$t^2 = -2(t-4)$$

$$t^2 + 2t - 8 = 0$$

$$(t-2)(t+4) = 0$$

$$\begin{cases} t = 2 \\ t = -4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2 + 4x - 2 = 0 \\ x^2 + 4x + 4 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (x-2+\sqrt{6}) (x-2-\sqrt{6}) = 0 \\ (x+2)^2 = 0 \end{cases}$$

$$(x+2-\sqrt{6})(x+2+\sqrt{6}) = 0$$

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

$$\begin{cases} x = -2 + \sqrt{6} \\ x = -2 - \sqrt{6} \\ x = -2 \end{cases}$$

Ответ:  $x = \begin{bmatrix} -2 + \sqrt{6} \\ -2 \end{bmatrix}$ .



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

 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА

1 из 2

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

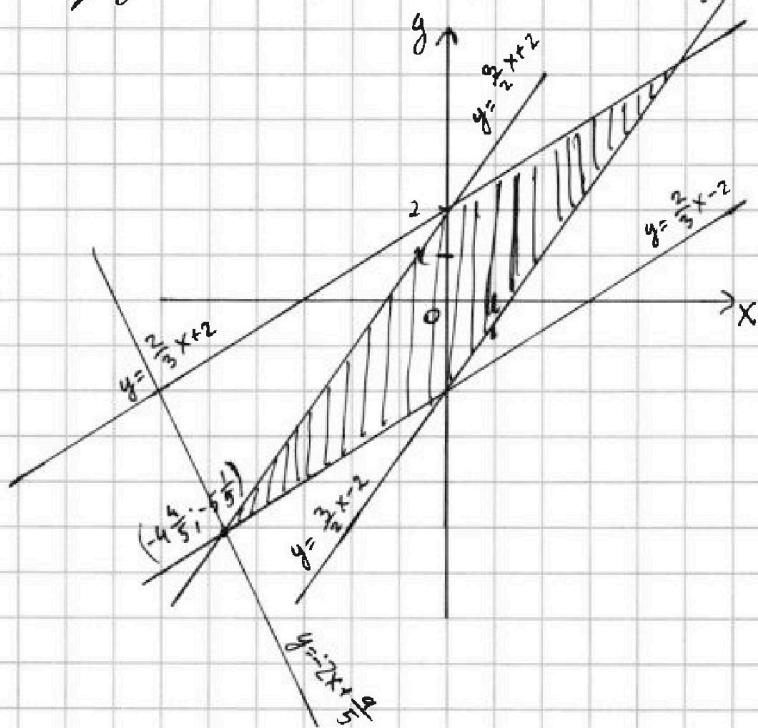
### Задача 2.

Построим на координатной плоскости систему неравенств:

$$\begin{cases} |2x - 3y| \leq 6 \\ |3x - 2y| \leq 4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \begin{cases} y \leq \frac{2}{3}x \\ y \geq \frac{2}{3}x - 2 \end{cases} \\ \begin{cases} y > \frac{2}{3}x \\ y \leq \frac{2}{3}x + 2 \end{cases} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \begin{cases} y \leq \frac{3}{2}x \\ y \geq \frac{3}{2}x - 2 \end{cases} \\ \begin{cases} y > \frac{3}{2}x \\ y \leq \frac{3}{2}x + 2 \end{cases} \end{cases}$$



Пусть  $10x + 5y = a$ , тогда

$$y = -2x + \frac{a}{5}$$

Тогда нужно найти такое  $a$ , что прямая  $y = -2x + \frac{a}{5}$  пересекла  $\diamond$  график хотя бы в одной точке и  $y$  был минимальным (т.к.  $a$  должно быть минимально). Из графика видно, что ~~нашёл~~ точка с наименьшим значением  $y$  лежит на пересечении прямых

$$y = \frac{3}{2}x + 2$$

и

$$y = \frac{2}{3}x - 2$$

Найдём координаты этой точки:



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!

$$\frac{3}{2}x + 2 = \frac{2}{3}x - 2$$

$$\frac{9}{6}x - \frac{4}{6}x = -4$$

$$x = -\frac{24}{5} = -4 \frac{4}{5}$$

$$y = \frac{2}{3} \cdot \left(-4 \frac{4}{5}\right) - 2$$

$$y = \cancel{-6} \frac{16}{5} - \frac{26}{5} = -5 \frac{1}{5}$$

Приемая  $y = -2x + \frac{9}{5}$  будет про залесна прокодить  
через т.  $(-4 \frac{4}{5}, -5 \frac{1}{5})$ . Подставим координаты и найдём а:

$$-5 \frac{1}{5} = -2 \cdot \left(-4 \frac{4}{5}\right) + \frac{9}{5}$$

$$-\frac{26}{5} = \frac{48}{5} + \frac{9}{5}$$

$$a = -26 - 48 = -74$$

Когда наименьшее значение, которое может  
принять выражение  $10x + 5y$  —  $-74$ .

Ответ: наименьшее значение выражения —  $-74$ .



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

1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА  
1 из 2

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

Задача 3.

Учебаузум А и В:

$$\begin{aligned} A &= m^2 - 4mn + 4n^2 + 13m - 26n = (m-2n)^2 + 13(m-2n) = \\ &= (m-2n)(m-2n+13) \end{aligned}$$

$$B = m^2n - 2mn^2 - 2mn = mn(m-2n-2)$$

~~Пусть  $B=17$~~  Рассмотрим 2 случая:

I.  $A = 15g^2$ ;  $B = 17P^2$ :

$$17P^2 = mn(m-2n-2)$$

П.к. 17 - простое число, и  $m, n \in N$ , то ~~или~~

$$\begin{cases} m=17 \\ n=17 \\ m-2n-2=17 \end{cases}$$

~~или~~

$$\begin{cases} m=17 \\ n=17 \\ m-2n-2=17 \end{cases}$$

~~( $m-2n-2 \neq 17$ )~~  $m=17$ :

$$P^2 = n(17-2n-2)$$

$$P^2 = 15n^2 - 15n - 17n = n(15-2n)$$

П.к.  $P$  - простое, то

$$\begin{cases} n=P \\ (15-2n)=P \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n=5$$

Подставим  $m$  и  $n$  в  $A$ :

$$15g^2 = (17-10) \cdot (17-10+13)$$

$$15g^2 = 7 \cdot 20 - \text{не подходит}$$



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 checked="" 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!

$$2) n=17:$$

$$p^2 = m(m-34-2)$$

У.к.  $p$ -простое

$$\begin{cases} m=p \\ m-36=p \end{cases} \Rightarrow m \in \mathbb{Q} - \text{не подходит}$$

$$3) m-2n-2=17$$

$$p^2 = mn \Rightarrow m=n=p, \text{ тогда}$$

$$m-2m-2=17$$

$m=-19$  — не подходит ( $m \in \mathbb{N}$ )

У.к.  $B=17p^2$  не подходит ни при каких  $(m; n)$ , то однозначно  $B=15g^2$ ;  $A=17p^2$ , тогда:

$$\begin{cases} (m-2n)(m-2n+13)=17p^2 \\ mn(m-2n-2)=15g^2 \end{cases}$$

делю  $(m-2n)$  на 17. Пусть  $m-2n=x$ :

т.к.  $x$  крат.

$$\begin{cases} x(x+13)x^2+13x=17p^2 \\ mn(x-2)=15g^2 \end{cases}$$

$$x^2-13x-17p^2=0$$

$$D=169+68p^2$$

$$x = \frac{13 \pm \sqrt{169+68p^2}}{2}, \text{ тогда } 169+68p^2=k^2, \text{ где } k \in \mathbb{N}_{\geq 2}$$

Кто рассмотрит все нечетные  $k \in [1; 15]$ :

$$k \in 1 3 5 7 9 11 13 15 \rightarrow$$

$$p^2 \neq$$



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 checked="" 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!

Zagara 4

Также  $\angle BAX = \alpha$ , moga

$$\angle CAX = \alpha$$

$\angle AZY = \angle AXM$  (накрест сенс-  
чные углы при  $AX \parallel MY$  и секущей  $AC$ )

По м. Касиусов в АЗУ:

$$36 = 36 + 64 - 2 \cdot 6 \cdot 8 \cdot \cos \alpha$$

$$16.6 \cos \alpha = 64$$

$$\cos \alpha = \frac{1}{4} \quad \frac{2}{3}$$

$\angle C Z M = \angle A Z Y = \angle$  (изъвн.  $\angle$  за  $\triangle ABC$ ,  $\angle$  при вер.

$\triangle ACX \sim \triangle CZM$  (no 2-ii γιατί:  $\angle ACB = \angle XAZ = \angle CZM = \alpha$ )  $\Rightarrow$

$$\frac{CM}{CX} = \frac{CZ}{AC} = \frac{AC - AZ}{AC} = \frac{12}{18} = \frac{2}{3}$$

$$\text{CM} \cancel{\text{Ex}} \times \text{CM} - \frac{3}{2} c$$

$$CM = \frac{2}{3} CX$$

$$Bx + Cx = 2 \cdot CM$$

$$BX + CX = \frac{4}{3}CX \Rightarrow BX = \frac{1}{3}C$$

$$MX = CX - CM + \frac{1}{2} CX$$

$$BX = MX \Rightarrow x - \text{сегрегация} \quad BM \Rightarrow BX = \cancel{M}X = \frac{1}{6} BC$$

$\Delta BAX \sim \Delta BYM$  (no 2- $\alpha$  year;  $\angle CBA = \angle AYZ = \angle BAX = \alpha$ )



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!

$$\frac{BA}{BY} = \frac{BX}{BM} = \frac{\frac{1}{4}BC}{\frac{1}{2}BC} = \frac{1}{2}$$

$$BA = \frac{1}{2} BY = \frac{1}{2} (ABA + AR)$$

$$AB = AR = 6$$

По т. косинусов в  $\triangle ABC$ :

$$BC^2 = 36 + 324 - 2 \cdot 6 \cdot 18 \cdot \cos 2\alpha$$

$$BC^2 = 360 - 216 \cdot (2 \cos^2 \alpha - 1)$$

$$BC^2 = 360 - \frac{216 \cdot 2 \cdot 1}{3} + 216$$

$$BC^2 = 576 - 24 \cdot 8 = 384$$

$$BC = 8\sqrt{6}$$

Ответ:  $BC = 8\sqrt{6}$ .



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.

 1 2 3 4 5 6 7СТРАНИЦА  
1 из 2

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

Задача 5.

$$\begin{cases} \sqrt{x+4} - \sqrt{3-y} + 5 = 2\sqrt{12-x-y^2} \\ 2x^5 + 4x^2 - 4\sqrt{3y} = 2y^5 - 4\sqrt{3x} + 4y^2 \end{cases} \quad (1)$$

$$OD3: \begin{cases} x \geq -4 \\ y \geq 3 \\ y^2 + x \leq 12 \end{cases}$$

$$OD3: \begin{cases} x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

Рассмотрим ур-е (2):

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

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

Из равенства степеней и корней в правой и левой частях получаем, что

$$x = y$$

Тогда подставим у в (1):

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

Пусть  $\sqrt{x+4} = u$ ;  $\sqrt{3-x} = v$ , тогда

$$u - v + 5 = 2uv$$

~~$$2uv - u + v - 5 = 0$$~~

~~$$u + v = 2uv + v$$~~

~~$$u + v = v(2u + 1)$$~~

$u + v > 0$ . Возведём в квадрат:

~~$$u^2 + v^2 + 2uv + 25 = 4u^2v^2 + 4uv + v^2$$~~

~~$$2v + 2uv - u = 5$$~~

~~$$v(1+u) + u(1+v) = 5$$~~



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                        |
| <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!

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

Возведем в оба квадрат (обе части пологасимельно):

$$x+4 + 10\sqrt{x+4} + 25 = 4(x+4)(3-x) + 4(3-x)\sqrt{x+4} + 3-x$$

$$2x + 1 + \sqrt{x+4}(10 - 12 + 4x) + 25 - 4(x+4)(3-x) = 0$$

$$2x + 26 + \sqrt{x+4}(4x - 2) - 4(x+4)(3-x) = 0$$

$$2x + 26 - 48 + 4x^2 + x + 2\sqrt{x+4}(42x - 1) = 0$$

$$4x^2 + 3x - 22 + 2\sqrt{x+4}(2x - 1) = 0$$

$$4x^2 - 8x + 11x - 22 + 2\sqrt{x+4}(2x - 1) = 0$$

$$4x(x - 2) + 11(x - 2) + 2\sqrt{x+4}(2x - 1) = 0$$

$$(4x + 11)(x - 2) + 2\sqrt{x+4}(2x - 1) = 0$$

$$x = -\frac{11}{4} \quad (\text{иначе } (4x+11)(x-2) = 0 \text{ и } 2\sqrt{x+4}(2x-1) = 0)$$

$$x \in \left[ -4 < x < -\frac{11}{4} \right]$$

$$\left[ \frac{1}{2} < x < 2 \right]$$

$$(4x + 11)(x - 2) + 2\sqrt{x+4}(2x - 1) = 0$$



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

СТРАНИЦА  
1 из 1

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

### Задача 6.

Всего есть  $7+1=8$  способов по  $7+1=8$  узлов в календаре.  
Всего  $8 \cdot 8 = 64$  узла

Всего способов выбрать 2 узла и перекрасить их  $64 \cdot 63$ , но т.к. порядок <sup>выбора</sup> узлов не важен, то

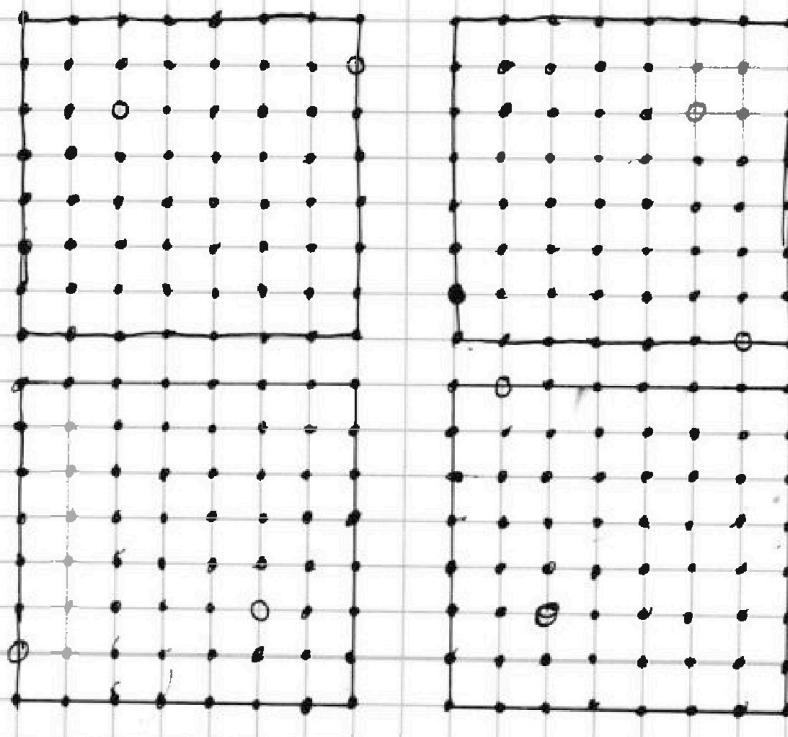
$$\frac{64 \cdot 63}{2} = 32 \cdot 63$$

Доску можно повернуть и развернуть, получив из неё 4 различные раскраски\*, тогда количество общих способов раскрасить 2 узла в белый, учитывая повороты

$$\frac{32 \cdot 63}{4} = 63 \cdot 8 = 504$$

Ответ: 504 способа.

\*ПРИМЕР:





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!

Задача 7.

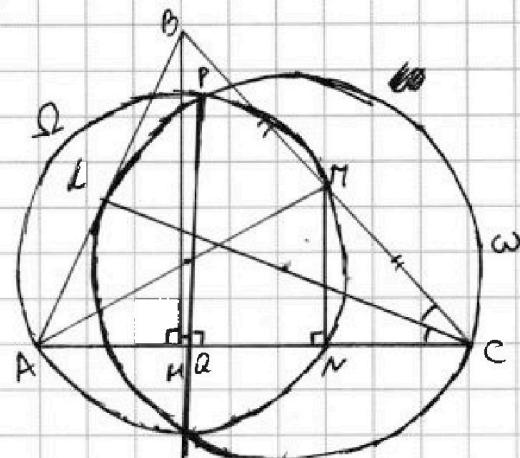
1) ВН - высота  $\odot ABC$ .

$$PQ \parallel BN \Rightarrow PQ \perp CA$$

$\angle ANM = 90^\circ$  (внс. угол  
б.  $\odot L$ , отпр. на диаметр  $AM$ )  $\Rightarrow$

$$\Rightarrow MN \parallel BN \parallel PQ$$

$$\frac{AC}{AL} = \frac{BC}{BL} \quad (\text{по cb-by})$$



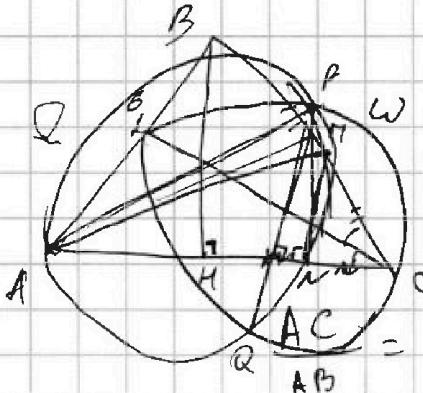


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



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!



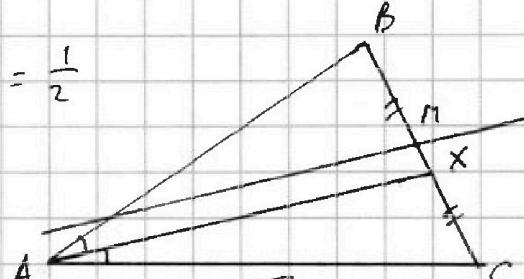
$$\frac{MN}{BH} = \frac{CM}{B\cancel{H}C} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{Cx}{Bx}$$

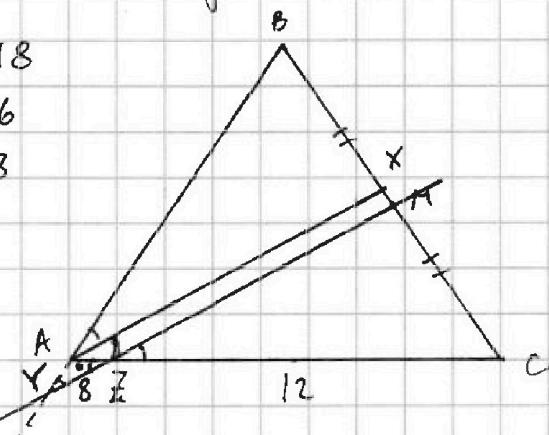
$$4C = 18$$

$$A_7 = 6$$

$$yz = 8$$



$$\sqrt{36-4} = \sqrt{32}$$



$$\frac{a \cdot c x}{18} = \frac{a \cdot b c}{2a+12}$$

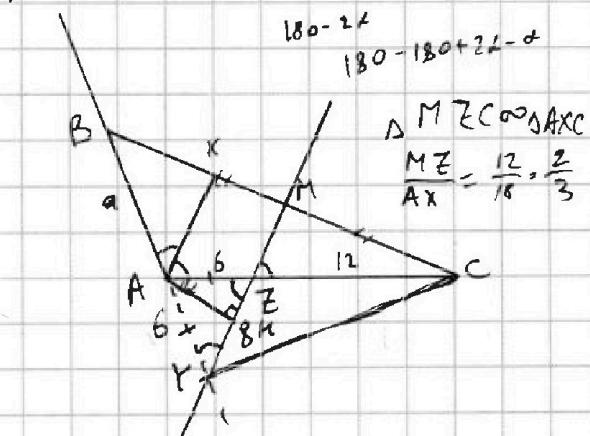
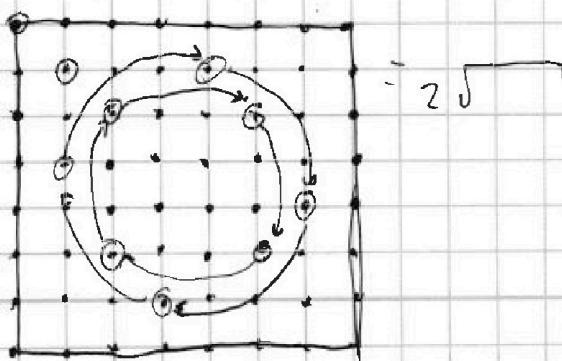
$$\frac{AB}{BC} = \frac{BX}{CX}$$

$$\frac{q}{18} = \frac{BK}{xc}$$

$$\frac{a}{a+6} = \frac{2\beta x}{\beta x + bc}$$

$$64 = 72 - 72 \cos x$$

$$\sqrt{x+4^2} - \sqrt{3-x^2} + 7.2 \cos \alpha = 8$$



$$S = \sqrt{10 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 2} = 8\sqrt{5}$$

$$g\sqrt{5} = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot h$$

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.

- |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <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!

$$|2x - 3y| \leq 6$$

$$y \leq \frac{2}{3}x$$

$$3y \geq 2x - 6$$

$$y \geq \frac{2}{3}x - 2$$

$$y < \frac{2}{3}x$$

$$y \geq y \leq 2 + \frac{2}{3}x$$

$$3x - 2y \geq 0$$

$$\begin{cases} y \leq \frac{3}{2}x \\ y \geq \frac{3}{2}x - 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y > \frac{3}{2}x \\ y \leq \frac{3}{2}x + 2 \end{cases}$$

$$\frac{CM}{CX} = \frac{CZ}{AX} = \frac{2}{3}$$

$$a = 10x + 5y$$

$$y = -2x + \frac{a}{5}$$

$$-2x - 2 = \frac{3}{2}x + 2 \quad 216 \text{ } \cancel{x}$$

$$CX + BX = 2CM \quad \cancel{y} \quad \frac{3}{2}x + 2 = \frac{2}{3}x - 2 \quad 216 \text{ } \cancel{x}$$

$$CX + BX = \frac{4}{3}CX \quad \cancel{x} \quad \frac{3}{2}x - \frac{4}{3}x = -4 \quad 72 \text{ } \cancel{x}$$

$$BX = \frac{1}{3}CX \quad 5x = -24 \quad \frac{12}{6} \text{ } \cancel{x}$$

$$5x = -24 \quad x = -4,8 \quad 384 \text{ } \cancel{x}$$

$$A = m^2 - 4mn + 4n^2 + 13m - 26n$$

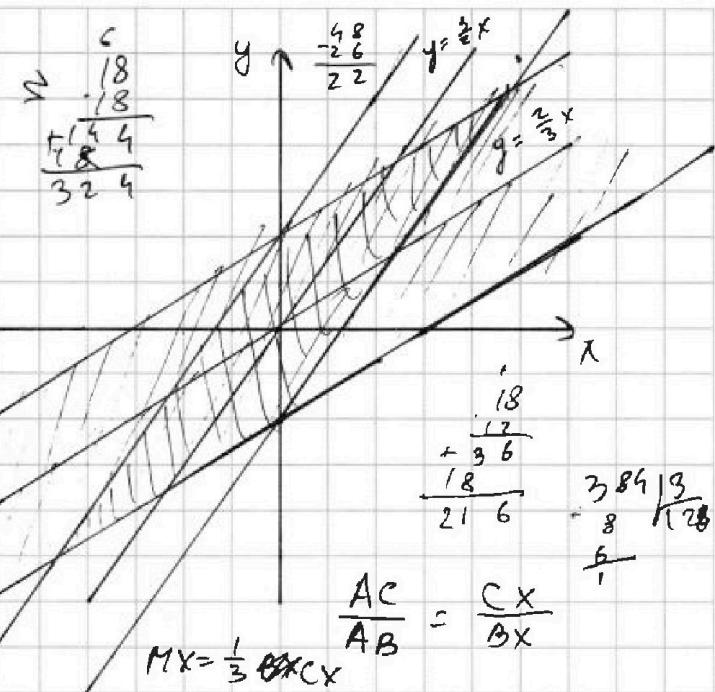
$$m^2 - 4mn + 4n^2 \quad \cancel{B} \quad MX = CX - CM \quad B = m^2n - 2mn^2 - 2mn = 96 \quad 48 \text{ } \cancel{n}$$

$$(m-2n)^2 + 13(m-2n) \quad \cancel{m} \quad X = mn(m-2n-2) \quad 74 \text{ } \cancel{n}$$

$$A = (m-2n)(m-2n+13)$$

$$\begin{cases} 17p^2 = (m-2n)(m-2n+13) \\ 17p^2 = mn(m-2n-2) \end{cases}$$

$$\begin{cases} 15g^2 = (m-2n)(m-2n+13) \\ 15g^2 = mn(m-2n-2) \end{cases}$$



$$\frac{AC}{AB} = \frac{CX}{BX}$$

$$MX = CX - CM \quad \cancel{y} \quad \frac{3}{2}x + 2 = \frac{2}{3}x - 2 \quad 216 \text{ } \cancel{x}$$

$$CX + BX = 2CM \quad \cancel{y} \quad \frac{3}{2}x - \frac{4}{3}x = -4 \quad 72 \text{ } \cancel{x}$$

$$BX = \frac{1}{3}CX \quad 5x = -24 \quad \frac{12}{6} \text{ } \cancel{x}$$

$$5x = -24 \quad x = -4,8 \quad 384 \text{ } \cancel{x}$$

$$X = mn(m-2n-2) \quad 74 \text{ } \cancel{n}$$

$$mn(m-1) + mn(2n+1) \quad 6 \text{ } \cancel{n}$$

$$mn = p^2 \quad \frac{24}{192} \quad \frac{676}{384}$$

$$m = n \quad \frac{192}{384}$$

$$m - 2m - 2 = 17 \quad \frac{192}{384}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{3}{4} - \frac{6}{192}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{3}{4} - \frac{6}{192}$$

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



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

$$a \quad \begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} a+b \\ 12-12x \\ -6x^2+12x-12 \\ -6x^2-x^4-8x^3+16x^2 \end{matrix} \quad \begin{matrix} a+3b \\ x^4+8x^3+16x^2 \\ -6x^2+12x-12 = 6b \\ -6x^2-x^4-8x^3+16x^2 = 4b \end{matrix} \quad \begin{matrix} a+7b \\ a+6b-6x^2 \\ b = -(4x^2+2x+2) \\ b \leq \frac{2}{3}x + \frac{2}{3} \end{matrix}$$

$$D = 16 - 8 = 8$$

$$\frac{-4 \pm 2\sqrt{2}}{2} = \frac{-2 \pm \sqrt{2}}{2}$$

$$-6x^2 + 12x - 12 = 6b$$

$$b = -(4x^2 + 2x + 2)$$

$$-24 - 24 = -48$$

$$-\frac{48}{6} = -8 \quad -6x^2 + 12x - 12 = 6b$$

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

$$-(x-1)^2 - 1 = b \quad A =$$

$$\begin{cases} |2x - 3y| \leq 6 \\ |3x - 2y| \leq 4 \end{cases}$$

$$16 - 8 = 8$$

$$6b + 4 \cdot 2 = 24$$

$$2\sqrt{b}$$

$$12 - 12x - 2(x-1)^2 - 2 = x^4 + 8x^3 + 16x^2$$

$$x^4 + 8x^3 + 16x^2 + 12x - 10 + 2(x^2 - 2x + 1) = 0$$

$$x^4 + 8x^3 + 16x^2 + 12x - 10 + 2x^2 - 4x + 2 = 0$$

$$x^4 + 8x^3 + 18x^2 + 8x - 8 = 0$$

$$16 - 12x - 2x^2 + 4x + 2 = x^4 + 8x^3 + 16x^2$$

$$8 - 8x = x^4 + 8x^3 + 16x^2$$

$$x^4 + x^3 + 9x^2 + 9x - 89 + 1 = 0$$

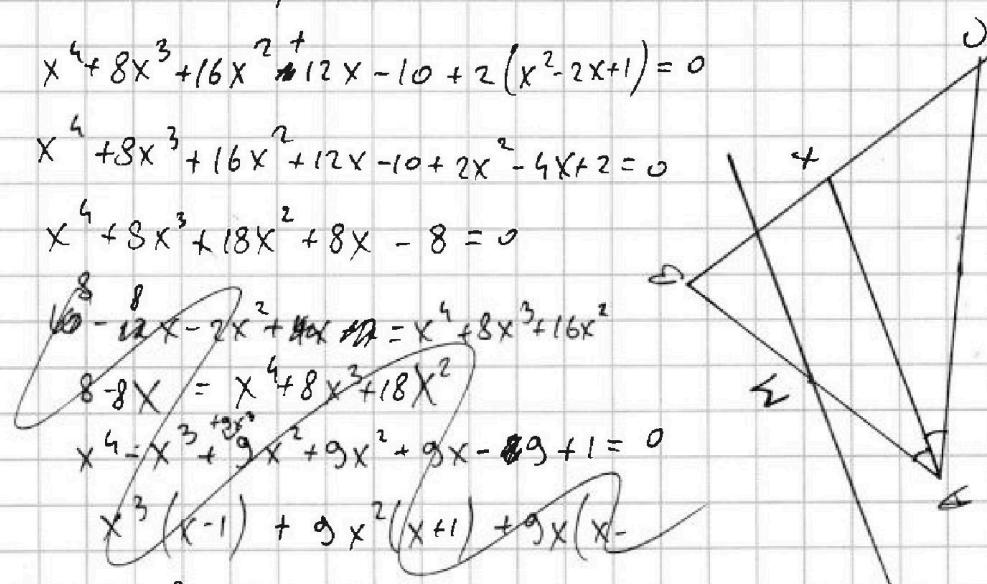
$$x^3(x-1) + 9x^2(x+1) + 9x(x+1)$$

$$x^4 - x^3 + 9x^3 + 9x^2 + 9x^2 + 9x - x - 9 + 1 = 0$$

$$x^3(x-1) + 9x^2(x+1) + 9x(x+1) - (x-1) - 9 = 0$$

$$(x-1)(x^3-1) + 9x(x+1) - 9 = 0$$

$$(x-1)(x^3-1) + 9(x(x+1)^2 - 9) = 0$$



$$\begin{array}{r} x^2 + 4x + 4 - 6 \\ (x+2)^2 - 6 \\ (x+2 - \sqrt{6}) \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6^2 - 2^2 - 5 \\ 36 - 4 - 5 \\ 27 \end{array}$$

$$(x-1)(x^3-1) + 9(x(x+1)^2 - 9) = 0$$