



МОСКОВСКИЙ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"  
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 6



1. [3 балла] Второй член арифметической прогрессии равен  $12-12x$ , четвёртый член равен  $(x^2 + 4x)^2$ , а восьмой равен  $(-6x^2)$ . Найдите  $x$ .
2. [4 балла] Найдите наименьшее значение выражения  $10x + 5y$  при условии

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

3. [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.
4. [5 баллов] Прямая, параллельная биссектрисе  $AH$  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  $AC = 18$ ,  $AZ = 6$ ,  $YZ = 8$ .
5. [4 балла] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{x+4} - \sqrt{3-y} + 5 = 2\sqrt{12-x-y^2}, \\ 2x^5 + 4x^2 - \sqrt[3]{3y} = 2y^5 - \sqrt[3]{3x} + 4y^2. \end{cases}$$

6. [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.
7. [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.

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 1.

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

$$\begin{cases} 12 - 12x = a + b & - 2\text{-й член ариф. прогр.} \\ (x^2 + 4x)^2 = a + 3b & - 4\text{-й член ариф. прогр.} \\ -6x^2 = a + 5b & - 6\text{-й член ариф. прогр.} \end{cases}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$x = -2$$

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

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

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

$$(x^2 + 4x)^2 = -2x^2 + 4x - 4 + 12 - 12x$$

$$(x^2 + 4x)^2 = -2x^2 - 8x + 8$$

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

Пусть  $x^2 + 4x = t$ , тогда

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

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

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



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!

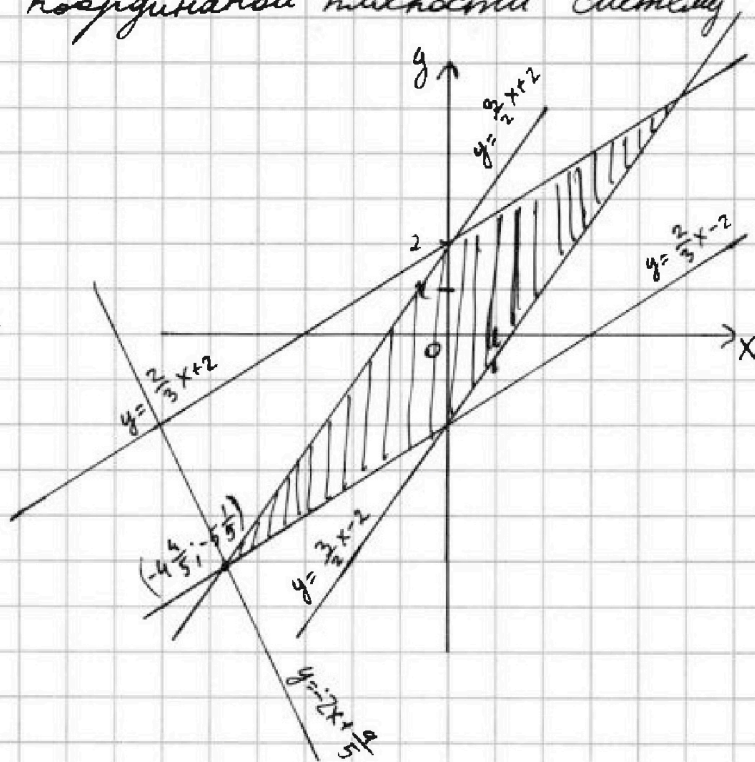
## Задача 2.

Построим на координатной плоскости систему неравенств:

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

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

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



Пусть  $10x + 5y = a$ , тогда

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

Тогда нужно найти такое  $a$ , что прямая  $y = -2x + \frac{a}{5}$  пересекала  $\bullet$  график хотя бы в одной точке и  $y$  был минимальным (т.к.  $a$  должно быть минимально)

Из графика видно, что ~~наименьшая~~ 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!

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

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

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

$$y = \frac{2}{3} \cdot \left(-\frac{24}{5}\right) - 2$$

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

Прямая  $y = -2x + \frac{a}{5}$  будет проведена проходить через т.  $\left(-4\frac{4}{5}; -5\frac{1}{5}\right)$ . Подставим координаты и найдем  $a$ :

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

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

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

Тогда 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.

Преобразуем A и B:

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

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

Пусть ~~B=17~~ Рассмотрим 2 случая:

I.  $A = 15q^2$ ;  $B = 17p^2$ :

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

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

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

1)  $m=17$ :

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

~~$$p^2 = 15n(15-2n)$$~~

П.к.  $p$  - простое, то

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

$$\Rightarrow n=5$$

Подставим  $m$  и  $n$  в A:

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

$$15q^2 = 7 \cdot 20 \quad \text{— не подходит}$$



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.

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!

2)  $n=17$ :

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

↓ П.к.  $p$  - простое

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

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

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

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

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

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

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

Введем  $(m-2n)$ : П.к. Пусть  $m-2n=x$ :

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

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

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

$$x = \frac{13 \pm \sqrt{169 + 68p^2}}{2}, \text{ тогда } 169 + 68p^2 = k^2, \text{ где } k \in \mathbb{N}, k \equiv 1/2$$

Рассмотрим  $k$  нечетные  $k \in [1; 15]$ :

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

$p^2 \in \mathbb{Q}$



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 4.

Пусть  $\angle BAX = \alpha$ , тогда

$$\angle CAX = \alpha$$

$\angle AZY = \angle CAX = \alpha$  (накрест лежащие углы при  $AX \parallel MY$  и секущей  $AC$ )

$\angle AYZ = \angle BAX = \alpha$  (соответств. углы при  $AX \parallel MY$  и сек.  $BY$ ),  
тогда  $\triangle AZY$  — р/б ( $\angle AYZ = \angle AZY = \alpha$ )  $\Rightarrow AY = AZ = 6$

По т. косинусов в  $\triangle AZY$ :

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

$$16 \cdot 6 \cos \alpha = 64$$

$$\cos \alpha = \frac{2}{3}$$

$\angle CZM = \angle AZY = \alpha$  (накрест лежащие верши. углы)

$\triangle ACX \sim \triangle CZM$  (по 2-м углам:  $\angle ACB$ ;  $\angle XAZ = \angle CZM = \alpha$ )  $\Rightarrow$

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

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

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

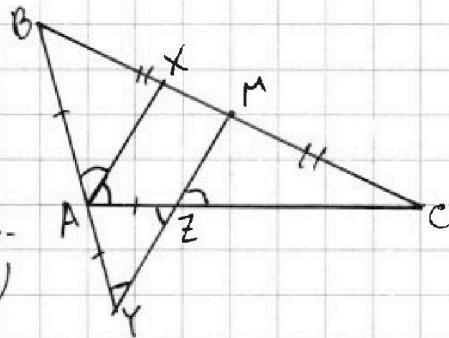
$$BC = BX + CX = 2 \cdot CM$$

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

$$MX = CX - CM = \frac{1}{3} CX$$

$$BX = MX \Rightarrow X - \text{середина } BM \Rightarrow BX = MX = \frac{1}{4} BC$$

$\triangle BAX \sim \triangle BYM$  (по 2-м углам:  $\angle CBA$ ;  $\angle AYZ = \angle BAX = \alpha$ )







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!

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

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

$$AB = AY = 6$$

По т. косинусов в  $\triangle ABC$ :

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

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

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

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

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

$$\text{Ответ: } BC = 8\sqrt{6}.$$



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  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 5.

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

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

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

Рассмотрим ур-е (2):

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

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

пачного

Из равенства степеней и коэфф. в правой и левой частях получаем, что

$$x = y$$

Тогда подставим  $y$  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

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

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

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

$$u + 5 = v(2u + 1)$$

$u + 5 > 0$ ;  $2u^2 + v > 0$ . Возведём в квадрат:

$$u^2 + 10u + 25 = 4u^2v^2 + 4uv^2 + v^2$$

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

$$v^2(1+u) + u(5-u)$$





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!

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

Возведем в квадрат (обе части положительны):

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

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

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

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

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

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

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

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

~~$x \geq \frac{11}{4}$  (иначе  $(4x+11)(x-2) < 0$  и  $2\sqrt{x+4}(2x-1) < 0$ )~~

~~$x < \frac{11}{4}$~~   $\left\{ \begin{array}{l} -4 < x < -\frac{11}{4} \\ \frac{1}{2} < x < 2 \\ (4x+11)(x-2) + 2\sqrt{x+4}(2x-1) = 0 \end{array} \right.$





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  
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  $7+1=8$  столбцов по  $7+1=8$  узлов в каждом.

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

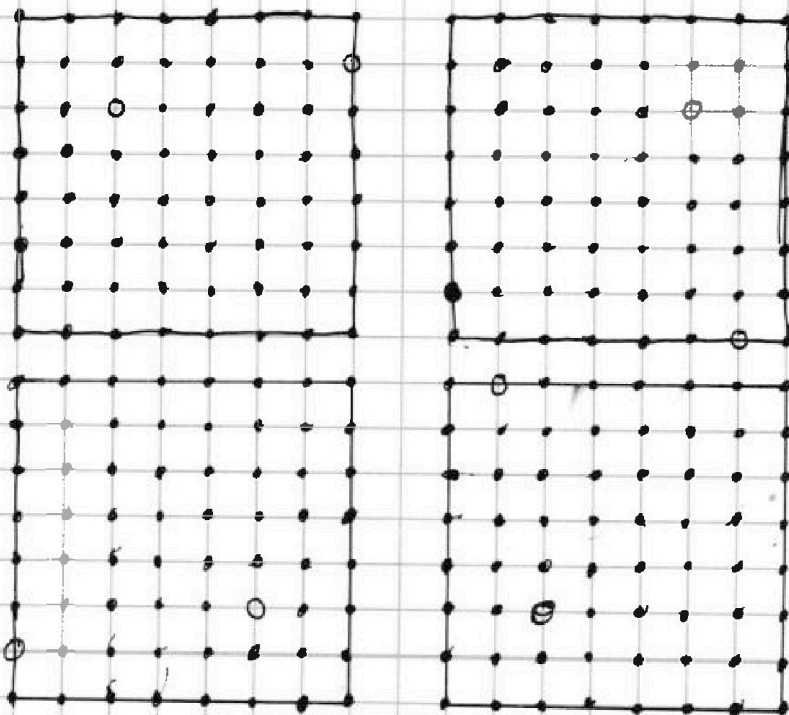
$$\frac{64 \cdot 63}{2} = 32 \cdot 63$$

Доску можно повернуть 4 раза ~~по~~  $\pi$ , получив из ~~этой~~ 4 разные раскраски\*, тогда количество ~~разных~~ 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.

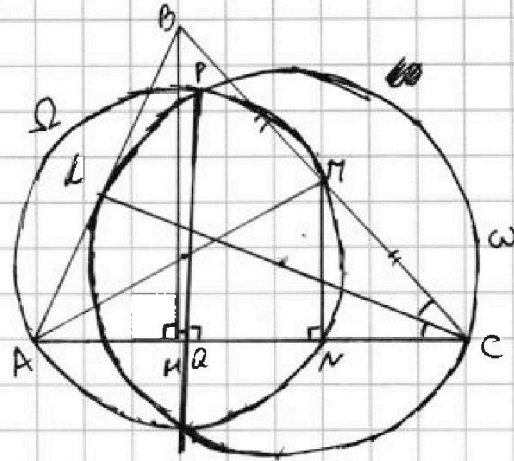
]  $BH$  - высота в  $\triangle ABC$ .

$$PQ \parallel BH \Rightarrow PQ \perp CA$$

$\angle ANM = 90^\circ$  (впис. угол в  $\Omega$ , опр. на диаметр  $AM$ )  $\Rightarrow$

$$\Rightarrow MN \parallel BH \parallel PQ$$

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





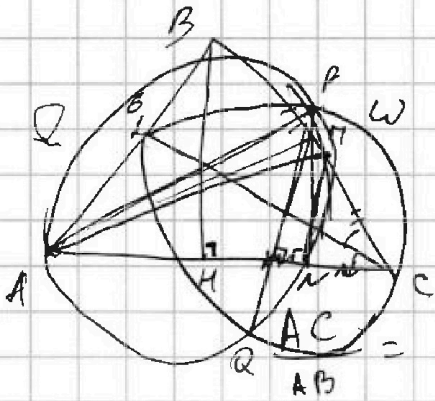


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



$$\frac{MN}{BH} = \frac{CM}{BC} = \frac{1}{2}$$

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

$$\begin{aligned} AC &= 18 \\ AZ &= 6 \\ YZ &= 8 \end{aligned}$$

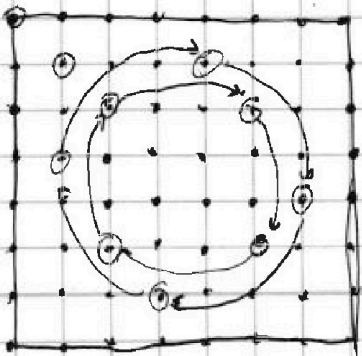
$$\frac{a \cdot CX}{18} = \frac{a \cdot BC}{2a+12}$$

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

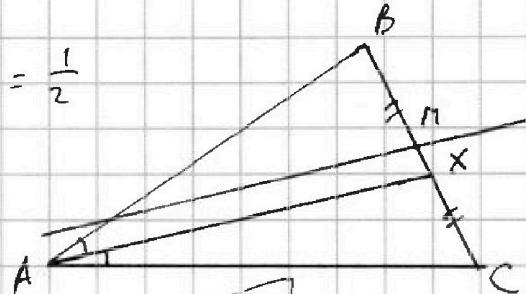
$$\begin{aligned} \frac{a}{18} &= \frac{BX}{XC} \\ \frac{a}{a+6} &= \frac{2BX}{2BX+BC} \end{aligned}$$

$$64 = 72 - 72 \cos \alpha$$

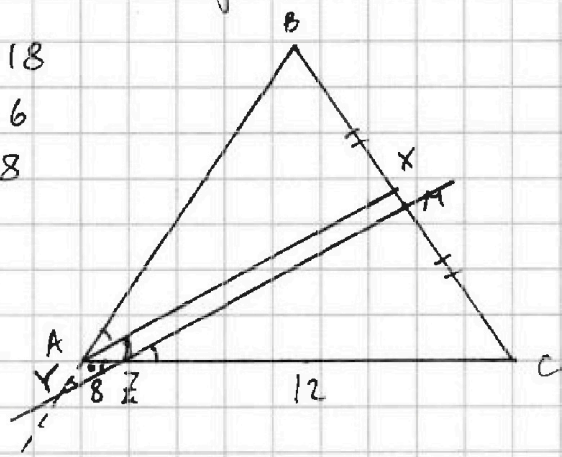
$$\begin{aligned} \sqrt{x+4} - \sqrt{3-x} + 4 \cdot 72 \cos \alpha &= 8 \\ \cos \alpha &= \frac{1}{9} \end{aligned}$$



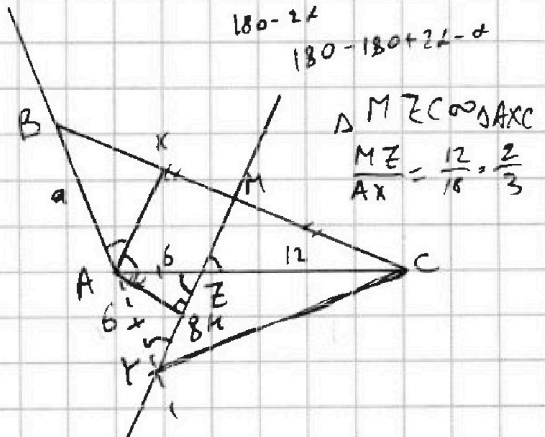
$$= 2\sqrt{5}$$



$$\sqrt{36-4} = 4\sqrt{2}$$



$$\begin{aligned} 180 - 2\alpha \\ 180 - 180 + 2\alpha - \alpha \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \triangle MZC \sim \triangle AXC \\ \frac{MZ}{AX} = \frac{12}{18} = \frac{2}{3} \end{aligned}$$

$$P = 10$$

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

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

$$h = 2\sqrt{5}$$



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  
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!

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$m^2 - 4mn + 4n^2$$

$$(m - 2n)^2 + 13(m - 2n)$$

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

$$17p^2 = (m - 2n)(m - 2n + 13)$$

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

$$15q^2 = (m - 2n)(m - 2n + 13)$$

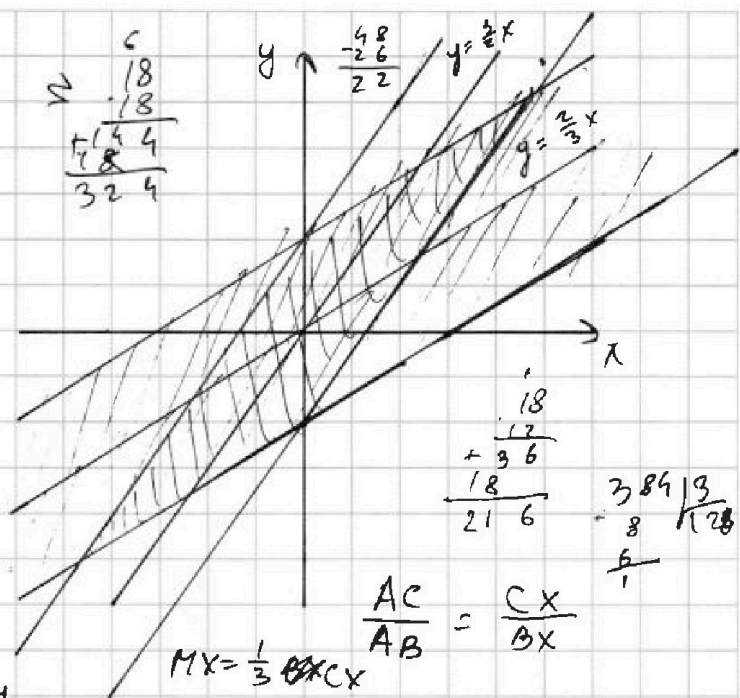
$$15q^2 = mn(m - 2n - 2)$$

$$2x^5 + 4x^2 + 13x = 2y^5 + 4y + 13y$$

$$a = 10x + 5y$$

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

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



$$\begin{array}{r} 18 \\ + 18 \\ \hline 36 \\ + 36 \\ \hline 72 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 18 \\ + 36 \\ \hline 54 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 384 \overline{) 128} \\ 8 \phantom{00} \\ \hline 6 \phantom{00} \end{array}$$

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

$$MX = \frac{1}{3}CX$$

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

$$CX + BX = 2CM$$

$$CX + 10x = \frac{4}{3}CX$$

$$BX = \frac{1}{3}CX \quad 5x = -24$$

$$x = -4,8$$

$$\begin{array}{r} 72 \overline{) 3} \\ 6 \phantom{00} \\ \hline 12 \phantom{00} \\ 12 \phantom{00} \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 384 \overline{) 192} \\ 192 \phantom{00} \\ \hline 0 \end{array}$$

$$MX = CX - CM \quad B = m^2n - 2mn^2 - 2mn = 96$$

$$x = mn(m - 2n - 2)$$

$$mn(m - 2n - 2)$$

$$mn(m - 1) - 4mn(2n + 1)$$

$$\begin{array}{r} 384 \\ - 192 \\ \hline 192 \end{array}$$

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

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



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

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!

	$a+b$		$a+3b$		$a+7b$		
$a$	$12-12x$	$a+2b$	$x^4+8x^3+16x^2$	$a+4b$	$a+5b$	$a+6b$	$-6x^2$
	2	3	4	5	6	7	8

$D = 16 - 8 = 8$

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

$-6x^2 - x^4 - 8x^3 - 16x^2 = 4b$

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

$B = -(x^2 + 2x + 2)y \leq \frac{2}{3}x + \frac{1}{2}$

$-24 - 24 = -48$

$-\frac{48}{6} = -8$

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

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

$-(x-1)^2 - 1 = b$

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

$16 - 8 = 8$

$16 + 4 \cdot 2 = 24$

$2\sqrt{6}$

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

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

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

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

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

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

$x^4 - x^3 + 9x^2 + 9x^2 + 9x - 8 + 1 = 0$

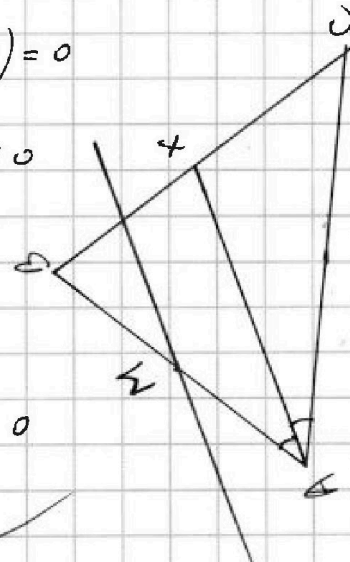
$x^3(x-1) + 9x^2(x+1) + 9x(x-1) - 8 + 1 = 0$

$x^4 - x^3 + 9x^3 + 9x^2 + 9x^2 + 9x - x - 8 + 1 = 0$

$x^3(x-1) + 9x^2(x+1) + 9x(x+1) - (x-1) - 8 + 1 = 0$

$(x-1)(x^3-1) + 9x(x+1)^2 - 8 + 1 = 0$

$(x-1)(x^3-1) + 9(x(x+1)^2 - 8) = 0$



$\frac{630}{-126} = 5$

$\frac{238}{50} = 4$

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

$(x+2)^2 - 6$

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