

$$\sqrt{x+4} = a$$

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

$$(3-y)^2 = 9 - 6y + y^2$$



МОСКОВСКИЙ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"  
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 6



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

$$\cos \alpha = \frac{64 - 64}{2 \cdot 8 \cdot 6} = \frac{1}{3}$$

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



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

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

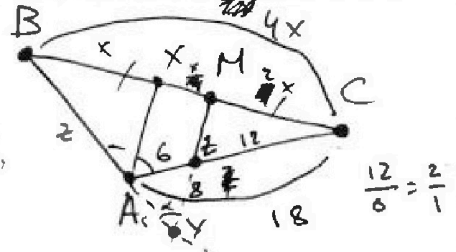
$$\begin{array}{r} 6 \\ -12 \\ \hline 18 \\ -12 \\ \hline 6 \\ -6 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$12 - x - y^2 = 12 - 4x + 3x - y^2 =$$

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.

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

4. [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  $AC = 18$ ,  $AZ = 6$ ,  $YZ = 8$ .



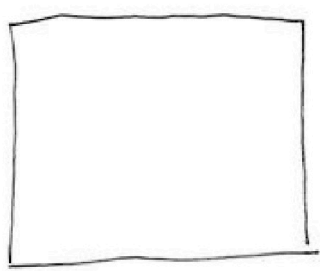
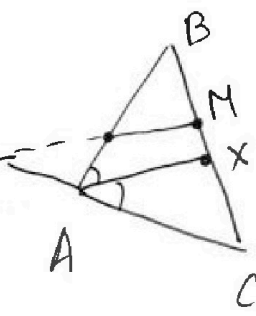
5. [4 балла] Решите систему уравнений

$$\frac{2x}{2x} \cdot \frac{x^2}{6} \cdot \frac{6}{6+z} = \begin{cases} \sqrt{x+4} - \sqrt{3-y} + 5 = 2\sqrt{12-x-y^2}, \\ 2x^5 + 4x^2 - \sqrt[3]{3y} = 2y^5 - \sqrt[3]{3x+4y^2}. \end{cases}$$

$$\frac{12}{6+z} = 1 \quad 6+z=12 \quad z=6$$

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  $AB = 6$ ,  $AN = 5$ .



$$\frac{C_2^{49}}{4} = \frac{49!}{2! \cdot 47!} = \frac{49 \cdot 48}{4} = \frac{6 \cdot 49}{8}$$



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!

N 1.

Дано:

$\{a_n\} \div$

$$a_2 = 12 - 12x$$

$$a_4 = (x^2 + 4x)^2$$

$$a_8 = (-6x^2)$$

Найти:

$x$  - ?

Решение:

$$1) a_n = a_1 + (n-1)d \Rightarrow a_2 = a_1 + d = 12 - 12x$$

$$a_4 = a_1 + 3d = (x^2 + 4x)^2$$

$$a_8 = ~~a_1 + 7d~~ a_1 + 7d = -6x^2$$

$$\begin{cases} a_1 + d = 12 - 12x \\ a_1 + 3d = (x^2 + 4x)^2 \\ a_1 + 7d = -6x^2 \end{cases} \quad (1)$$

$$\text{из (1)} \Rightarrow a_1 = (x^2 + 4x)^2 - 3d \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} (x^2 + 4x)^2 - 2d = 12 - 12x & | \cdot 2 \\ (x^2 + 4x)^2 + 4d = -6x^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2(x^2 + 4x)^2 - 4d = 24 - 24x & (2) \\ (x^2 + 4x)^2 + 4d = -6x^2 & (3) \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2(x^2 + 4x)^2 - 4d = 24 - 24x & (2) \\ (x^2 + 4x)^2 + 4d = -6x^2 & (3) \end{cases}$$

$$(2) + (3) \Rightarrow 3(x^2 + 4x)^2 = 24 - 24x - 6x^2$$

$$3(x^4 + 8x^3 + 16x^2) = 24 - 24x - 6x^2$$



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

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА  
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!

$$3x^4 + 24x^3 + 48x^2 = 24 - 24x - 6x^2$$

$$3x^4 + 24x^3 + 54x^2 + 24x - 24 = 0$$

Воспользуемся схемой Горнера:

	3	24	54	24	-24
-2	3	18	18	-12	0
-2	3	12	-6	0	

$$x = -2$$

$$3x^2 + 12x - 6 = 0$$

$$x = -2$$

$$x^2 + 4x - 2 = 0$$

$$\frac{D}{4} = 4 + 2 = 6$$

$$x = -2$$

$$x = -2 \pm \sqrt{6}$$

Ответ:  $-2$ ;  $-2 \pm \sqrt{6}$ .



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

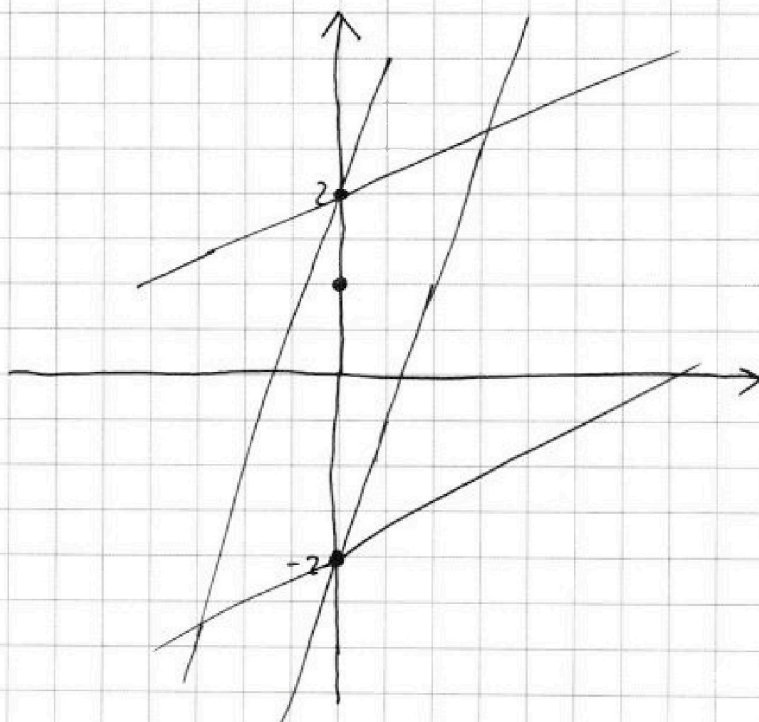
СТРАНИЦА  
1 из 1

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!

N 2.

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

$$\begin{cases} \begin{cases} 2x - 3y \leq 6 \\ 2x - 3y \geq 0 \end{cases} \\ \begin{cases} -2x + 3y \leq 6 \\ 2x - 3y < 0 \end{cases} \\ \begin{cases} 3x - 2y \leq 4 \\ 3x - 2y > 0 \end{cases} \\ \begin{cases} -3x + 2y \leq 4 \\ 3x - 2y < 0 \end{cases} \end{cases}$$



Система задаёт фигуру на плоскости,  
ограниченную прямыми  $y = \frac{2}{3}x + 2$ ;  $y = \frac{2}{3}x - 2$

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

По графику видно, что  $x_{\min}$  и  $y_{\min}$

задаётся т. пересечения  $l_1: y = \frac{3}{2}x + 2$  и

$$l_2: y = \frac{2}{3}x - 2$$



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

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
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!

$$\frac{3}{2}x + 2 = \frac{2}{3}x - 2 \quad | \cdot 6$$

$$9x + 12 = 4x - 12$$

$$5x = -24$$

$$x = -\frac{24}{5} \Rightarrow x_{\min} = -\frac{24}{5}$$

$$y_{\min} = \frac{3}{2}x_{\min} + 2 = -\frac{3 \cdot 24}{5 \cdot 2} + 2 = -\frac{36}{5} + 2 = \frac{-36 + 10}{5} = -\frac{26}{5}$$

$$(10x + 5y)_{\min} = -\frac{24}{5} \cdot 10 - \frac{26}{5} \cdot 5 = -48 - 26 = -74$$

Ответ: -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 5

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

N/3.

Упростим  $A$  и  $B$ .

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

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

Рассмотрим случай, когда  $B = 17p^2$ ,  $A = 15q^2$

$$\left. \begin{array}{l} m \in \mathbb{N} \\ n \in \mathbb{N} \end{array} \right\} \Rightarrow (mn) \in \mathbb{N}$$

Пусть  $mn = l$ , тогда  $B = \underbrace{l}_{\in \mathbb{N}} \underbrace{(m - 2n - 2)}_{\in \mathbb{N}} = 17p^2$

Т.к. оба сомножителя натуральные, то

~~$$\left\{ \begin{array}{l} mn = 17 \\ mn = 17p \\ mn = 17p^2 \\ mn = 1 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} m = 17 \\ n = 1 \\ n = 17 \\ m = 1 \\ m = 17p \\ n = 1 \\ m = 1 \\ n = 17p^2 \end{array} \right.$$~~

~~$$\left\{ \begin{array}{l} m = \frac{17}{n} \\ m = \frac{17p}{n} \\ m = \frac{17p^2}{n} \\ m = 1 \\ n = 1 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} m = \frac{17}{n} \\ m = \frac{17p}{n} \\ m = \frac{17p^2}{n} \\ m = 1 \\ n = 1 \text{ (не подходит)} \end{array} \right.$$~~

~~(не подходит по get)~~



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 5

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!

$$\textcircled{1} \quad n = 17: \quad \begin{cases} m = 1 & (\text{не подх. пог уса.}) \\ m = p & \Rightarrow \\ m = p^2 \end{cases}$$

$$\cancel{17p} \cdot \begin{cases} 17p(p - 34 - 2) = 17p^2 & \emptyset \\ 17p^2(p^2 - 36) = 17p^2 \end{cases}$$

$$p^2 - 36 = 1$$

$$p^2 = 37 \Rightarrow \cancel{p} \cdot \text{не простое } \mathbb{N}$$

$$\textcircled{2} \quad n = 1: \quad \begin{cases} m = 17 \\ m = 17p \\ m = 17p^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 17(17 - 4) = 17p^2 & (\text{не подходит}) \\ 17p(17p - 4) = 17p^2 \\ 17p^2(17p^2 - 4) = 17p^2 \end{cases}$$

$$17p - 4 = p \quad (\text{не подходит})$$

$$17p^2 = 5 \quad (\text{не подходит})$$

$$\textcircled{3} \quad n = p: \quad \begin{cases} m = 17 \\ m = 17p \end{cases}$$

$$\begin{cases} 17p^2(17p - 2p - 2) = 17p^2 \\ 17p(17 - 2p - 2) = 17p^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 15p = 3 & (\text{не подходит}) \\ 3p = 15 \end{cases}$$

$$p = 5$$



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  
3 из 5

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!

$$\textcircled{4} \quad n = p^2: \quad m = 17$$

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

$$17 - 2p^2 - 2 = 1$$

$$-2p^2 = -14 \quad \textcircled{\times} \quad (\text{не подходит})$$

$$\textcircled{5} \quad n = 17p: \quad \begin{cases} m = 1 \\ m = p \end{cases}$$

$$17p(1 - 34p - 2) = 17p^2$$

$$17p^2(p - 34p - 2) = 17p^2$$

$$35p = -1 \quad (\text{не подх.})$$

$$-33p - 2 = 1 \quad (\text{не подходит})$$

$$\textcircled{6} \quad n = 17p^2: \quad m = 1$$

$$17p^2(1 - 34p^2 - 2) = 17p^2$$

$$34p^2 + 1 = 1$$

$$34p^2 = 0 \quad (\text{не подходит})$$

если  $B = 17p^2$ , то  $p = 5 \Rightarrow B = 425$ ,

$$\cancel{m(17 - 2n - 2) = 425}$$

при этом по решению видно, что  $\begin{cases} m = 17 \\ \cancel{m} \\ n = 5 \end{cases}$





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

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
4 из 5

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!

Подставим  $(m; n) = (17; 5)$  в  $A$ .

$$A = (17 - 10)(17 - 10 + 13) = 7 \cdot 20 = 140 \neq 15q^2,$$

где  $q$  - простое.

② Рассмотрим случай, когда  $A = 17p^2$

Пусть  $m - 2n = l \in \mathbb{N}$ , тогда

$$A = l(l + 13)$$

а)  $l = 1: l + 13 = 17p^2$

$$14 = 17p^2 \text{ (не подходит)}$$

б)  $l = p: l + 13 = 17p$

$$13 = 16p \text{ (не подходит)}$$

в)  $l = p^2: l + 13 = 17$

$$p^2 = 4$$

$$p = 2$$

$$p = -2 \text{ (не подх. по укл.)}$$

г)  $l = 17: l + 13 = p^2$

$$30 = p^2 \text{ (не подх.)}$$

д)  $l = 17p: l + 13 = p$

$$16p = -13 \text{ (не подх.)}$$



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

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
5 из 5

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!

$$e) \ell = 17p^2 : \ell + 13 = 1$$

$$17p^2 = -12 \text{ (не возм.)}$$

если  $A = 17p^2$ , где  $p$  - простое, то  
 $\ell = 4$

$$m - 2n = 4 \Rightarrow B = 2mn = 15q^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m = \frac{15q^2}{2n}$$

т.к.  $m \in \mathbb{N}$ , то  $q^2 \vdots 2$ , тогда  $q = 2$

$$\begin{cases} m - 2n = 4 \\ 2mn = 60 \end{cases}$$

$$\begin{cases} m - 2n = 4 \\ mn = 30 \end{cases}$$

$$\begin{cases} n(2n+4) = 30 \\ m - 2n = 4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2n^2 + 4n - 30 = 0 \\ m - 2n = 4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} n^2 + 2n - 15 = 0 & \frac{D}{4} = 1 + 15 = 4^2 \\ m - 2n = 4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} n = -1 - 3 < 0 \\ n = -1 + 3 \\ m - 2n = 4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} n = 2 \\ m - 4 = 4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} n = 2 \\ m = 8 \end{cases}$$

Ответ: (8; 2).



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

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
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!

№ 4.

Дано:

$\triangle ABC$

$AX$  - бис-са

$M$  - сер.  $BC$

$\ell \parallel AX; M \in \ell$

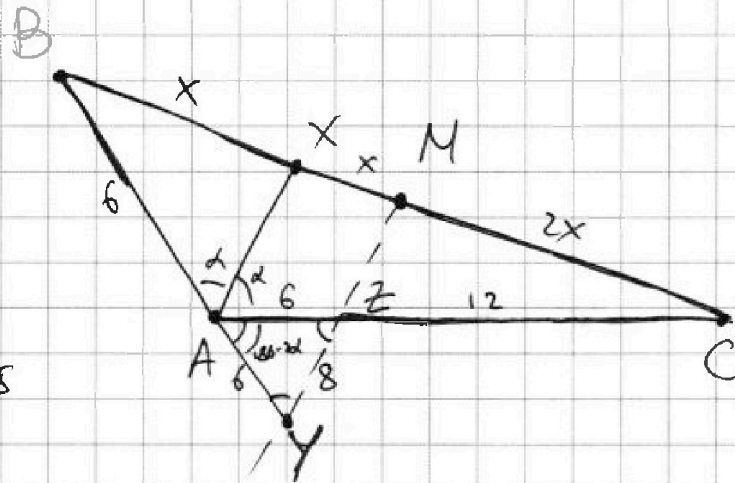
$\ell \cap [AC] = Z$

$\ell \cap [BA) = Y$

$AC = 18; AZ = 6; YZ = 8$

Найти:

$BC = (?)$



Решение:

1) Пусть  $\angle BAX = \angle XAZ = \alpha$ , тогда  $\angle ZAY = 180 - 2\alpha$

2)  $\angle XAZ$  и  $\angle MZA$  - <sup>соотв.</sup> ~~одностор.~~ при  $AX \parallel MZ \Rightarrow$

$\Rightarrow \angle XAZ + \angle MZA = 180^\circ \Rightarrow \angle MZA = 180^\circ - \alpha \Rightarrow$

$\Rightarrow$  (св-во смежн.  $\angle$ )  $\angle AZY = \alpha \Rightarrow$  (теорема о сум.  $\angle$   $\triangle$ )  
 $\angle AYZ = \alpha \Rightarrow$

#

$\Rightarrow$  (прим.)  $\triangle AZY$  - р/б  $\triangle \Rightarrow$  (отр.)  $AZ = AY = 6$

3)  $AX \parallel ZM \Rightarrow$  (т. Палеса)  $\frac{XM}{MC} = \frac{AZ}{ZC} = \frac{1}{2}$

4) Пусть  $MC = 2x$ , тогда  $XM = x, BX = x$

5)  $\triangle ABC$ : т. Менелая  $\frac{BM}{MC} \cdot \frac{CZ}{ZA} \cdot \frac{AY}{YB} = 1$

$\frac{2}{1} \cdot \frac{6}{6+AB} = 1 \Rightarrow 6+AB = 12 \Rightarrow AB = 6$



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  
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!

$$6) \triangle AZX: 36 = 36 + 64 - 2 \cdot 6 \cdot 8 \cdot \cos \alpha$$

$$\cos \alpha = \frac{848 - 36}{2 \cdot 6 \cdot 8}$$

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

~~$$\cos 2\alpha = 2\cos^2 \alpha - 1 = 2 \cdot \frac{4}{9} - 1 = -\frac{1}{9}$$~~

~~$$7) \triangle ABC: \text{т. косинусов}$$~~

~~$$7) \triangle YBN: \text{т. косинусов}$$~~

$$7) \cos 2\alpha = 2\cos^2 \alpha - 1 = 2 \cdot \frac{4}{9} - 1 = -\frac{1}{9}$$

$$8) \triangle ABC: \text{т. косинусов} \quad BC^2 = 36 + 324 + 2 \cdot 6 \cdot 18 \cdot \frac{1}{9}$$

$$BC^2 = 360 + 24 = 384 = \cancel{18^2} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow BC = \sqrt{2^6 \cdot 6} = 2^3 \sqrt{6} = 8\sqrt{6}$$

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  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!

№6.

~~т.к.~~ при существует ровно 4 варианта поворота с двумя точками таковы, что после поворота они вновь окажутся в узлах сетки.

Тогда количество способов перекраски составляет  $\frac{C_{49}^2}{4} = \frac{49!}{2! \cdot 47!} = \frac{48 \cdot 49}{2 \cdot 4} = 6 \cdot 49 = 294.$

Ответ: 294.



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.

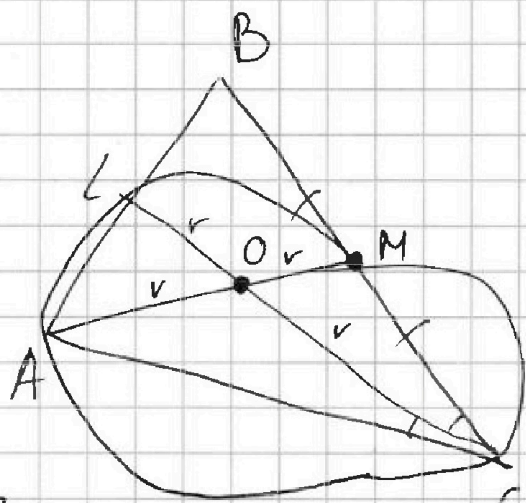
1  2  3  4  5  6  7

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!

$$① a_n = a_1 + d(n-1)$$

$$\begin{cases} 12 - 12x = a_1 + d \\ (x^2 + 4x)^2 = a_1 + 3d \\ -6x^2 = a_1 + 7d \end{cases}$$



$$\text{①} - \text{②} \Rightarrow 12 - 12x + 6x^2$$

$$a_1 = -6x^2 - 7d \quad (x^2 + 4x)^2 - 3d$$

$$\begin{cases} 12 - 12x = (x^2 + 4x)^2 - 3d + d \\ -6x^2 = (x^2 + 4x)^2 - 3d + 7d \end{cases}$$

$$\begin{cases} 12 - 12x = (x^2 + 4x)^2 - 2d \cdot \text{②} \\ -6x^2 = (x^2 + 4x)^2 + 4d \end{cases}$$

$$\begin{cases} 24 - 24x = 2(x^2 + 4x)^2 - 4d \\ -6x^2 = (x^2 + 4x)^2 + 4d \end{cases}$$

$$24 - 24x - 6x^2 = 3(x^2 + 4x)^2$$

$$24 - 24x - 6x^2 = 3(x^4 + 8x^3 + 16x^2)$$

$$24 - 24x - 6x^2 = 3x^4 + 24x^3 + 48x^2$$

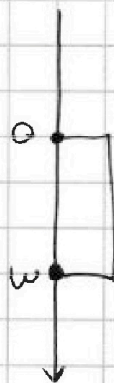
$$3x^4 + 24x^3 + 54x^2 + 24x - 24 = 0$$

$$\text{②} \quad 3x - 4y + 12 - 4y$$

$$x = \frac{-1+7}{2} = 3$$

$$D = 7^2$$

$$x^2 + x - 12 \leq 0$$



$$\begin{aligned} (\sqrt{3y} - \sqrt{3x})^2 &= (\sqrt{3y} - 2\sqrt{3x-12x}) = 0 \\ \sqrt{3y} + \sqrt{3x} &= 2\sqrt{3x-12x} \\ \sqrt{x+4} - \sqrt{3-x} + 5 &= 2\sqrt{12-x-x^2} \end{aligned}$$



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

1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
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!

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

$$\begin{cases} x=y \\ x \geq 0 \end{cases}$$

	1	8	18	8	-8
-1	1	7	11		
-2	1	6	6	-4	0
-2	1	4	-2	0	

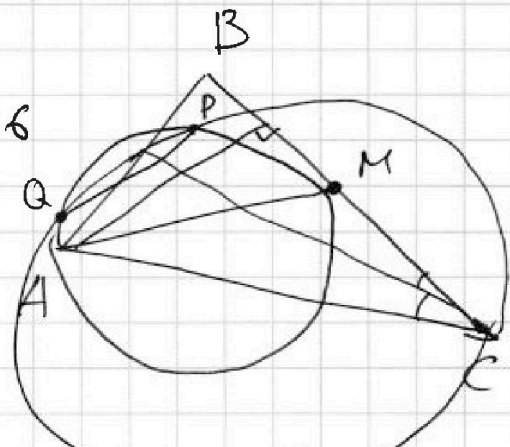
$$\begin{array}{r} 25 \\ x \overline{) 175} \\ \underline{175} \\ 0 \end{array}$$

$$x = -2$$

$$x^2 + 4x - 2 = 0 \quad \frac{D}{4} = 4 + 2 = 6$$

$$x = -2$$

$$x = -2 \pm \sqrt{6}$$



$$(x^2 + 4x)^2 \geq 0$$

$$-6x^2 < 0$$

$$\Rightarrow -6x^2 < (x^2 + 4x)^2$$

$$a_8 < a_4 \Rightarrow d < 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 12 - 12x > (x^2 + 4x)^2$$

$$x = -2: \quad 36 > 16 - \text{верно}$$

$$x = -2 + \sqrt{6}: \quad 12 + 24 - 12\sqrt{6} > 4 - \text{верно}$$

$$x = -2 - \sqrt{6}: \quad 12 + 24 + 12\sqrt{6} > 4 - \text{верно}$$

$$(x^2 + 4x)^2 = ((-2 + \sqrt{6})^2 + 4(-2 + \sqrt{6}))^2 = (10 - 4\sqrt{6} - 8 + 4\sqrt{6})^2 = 2^2 = 4$$

$$\begin{array}{r} 28 \\ \times 28 \\ \hline 224 \\ 56 \\ \hline 784 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 224 \\ \times 6 \\ \hline 864 \end{array}$$

$$29 < \sqrt{864} < 30$$

$$(10 + 4\sqrt{6} - 8 - 4\sqrt{6})^2 = 2^2 = 4$$



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!

$$A = 17p^2 = 17 \cdot 2^2 = 17 \cdot 4 = 68 = 17 \cdot 2 \cdot 2 = (m-2n)(m-2n+13)$$

$$\begin{cases} m-2n = 34 \\ m-2n+13 = 2 \end{cases}$$

$$l(l+13) \\ \& l=1: 14$$

$$\begin{cases} n = 3e \\ m = 6e + 4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} m-2n = 68 \\ m-2n+13 = 1 \end{cases}$$

$$l = 17: 17 \cdot 30$$

$$l = 2: 2 \cdot 15 = 30$$

$$\begin{cases} m-2n = 17 \\ m-2n+13 = 4 \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} \times 49 \\ 6 \\ \hline 294 \end{array}$$

$$l = 4: 4 \cdot 17$$

$$l = 34: 34 \cdot (47)$$

$$m-2n = 1$$

$$l = 68: 68 \cdot 81 =$$

$$m-2n = 4 \Rightarrow 2mn = 15q^2$$

$$\frac{2mn}{15} = q^2$$

$$\begin{cases} m = 8 + 2t \\ n = 2 + t \end{cases}, t \in (\mathbb{Z} \cap [-1; +\infty)).$$

$$\text{rest}(l; 5) 01234$$

$$\text{rest}(6l; 5) 01234$$

$$\text{rest}(6l+4; 5) 40123$$

$$8 + 6l - 4 = 5r$$

$$r = \frac{4 + 6l}{5}$$

$$\begin{cases} m = 6 \\ n = 1 \end{cases}$$

$$m = 4 + 6l$$

$$\begin{pmatrix} 10 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$30(10 - 6 - 2) = 30 \cdot 2 = 60$$

$$\frac{60}{15} = 4.$$

$$B = 6 \cdot (6 - 2 - 2) = 6 \cdot 2 = 12$$

$$16 \cdot (8 - 4 - 2)$$

~~27AT~~

$$\begin{cases} 2 + t = 3l \\ 8 + 2t = r \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2 + t = 3l \\ 4 + t = 5r \end{cases}$$

$$\begin{cases} t = 3l - 2 \\ t = 5r - 4 \end{cases}$$

$$5r = 3l + 2$$

$$r = \frac{3l + 2}{5}$$

$$\begin{cases} 4 + t = 3l + 2 \\ t = 3l - 2 \end{cases}$$

$$m = n =$$





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!

$$(17p^2; 1); (p^2; 17); (p; 17p); (\cancel{17p}; \cancel{p}); (\cancel{17}; \cancel{p^2})$$

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

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

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

$$\textcircled{1} A = 17p^2$$

$$B = 15q^2$$

$$\textcircled{2} A = 15q^2$$

$$B = 17p^2$$

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

$$\begin{cases} (m-2n)=17p \\ (m-2n+13)=p \end{cases} 16p = -13 \emptyset$$

$$\begin{cases} m-2n=17p^2 \\ m-2n+13=1 \end{cases} 17p^2 = -12 \emptyset$$

$$\begin{cases} m-2n=1 \\ m-2n+13=17p^2 \end{cases} 1 = 17p^2 \emptyset$$

$$\begin{cases} m-2n=p^2 \\ m-2n+13=17 \end{cases} p^2 = 4$$

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

$$\begin{cases} m-2n=p \\ m-2n+13=17p \end{cases} 16p=13 \emptyset$$

m	n	q	
17	p	p	= 17p^2
p	17	p	
p	p	17	
17	p	1	
17	1	p	

$$l(m-2n-2)$$

$$17-2=p^2 \emptyset$$

$$17p-2=p \emptyset$$

$$17p^2-2=1 \emptyset$$

$$1-2=17p^2 \emptyset$$

$$p^2-2=17 \emptyset$$

$$p-2=17p$$

$$p \emptyset$$

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

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.

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

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

~~⊗~~  $\begin{cases} x=y \\ x \geq 0 \end{cases}$  - решение ур-я (2)

Тогда решим ур-е (1) при  $\begin{cases} x=y \\ x \geq 0 \end{cases}$

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

Пусть ~~⊗~~  $\sqrt{x+4} = a$

~~⊗~~  $\sqrt{3-x} = b$ , тогда

$$\sqrt{a} - \sqrt{b} + 5 = 2\sqrt{ab}$$

~~⊗~~  $\sqrt{x+4} > \sqrt{3-x}$

$$\sqrt{a} > \sqrt{b}$$

$$\sqrt{a} - \sqrt{b} = 2\sqrt{ab} - 5$$



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

СТРАНИЦА  
\_\_ ИЗ \_\_

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

