



МОСКОВСКИЙ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"  
ПО МАТЕМАТИКЕ

10 КЛАСС. Вариант 8



1. [3 балла] Пятый член арифметической прогрессии равен  $6x + 18$ , седьмой член равен  $(x^2 - 4x)^2$ , а одиннадцатый равен  $(-3x^2)$ . Найдите  $x$ .
2. [4 балла] Найдите наименьшее значение выражения  $14x + 7y$  при условии

$$\begin{cases} |4x - 3y| \leq 6, \\ |3x - 4y| \leq 8. \end{cases}$$

3. [5 баллов] Найдите все пары  $(m, n)$  натуральных чисел, для которых одно из чисел  $A = m^2 - 2mn + n^2 + 9m - 9n$  и  $B = m^2n - mn^2 + 3mn$  равно  $13p^2$ , а другое равно  $3q^2$ , где  $p$  и  $q$  – простые числа.
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  $AC = 12$ ,  $AZ = 3$ ,  $YZ = 4$ .
5. [4 балла] Решите систему уравнений

$$\begin{cases} \sqrt{x+6} - \sqrt{5-y} + 5 = 2\sqrt{30-x-y^2}, \\ 4x^4 + x - 5\sqrt[4]{y} = 4y^4 - 5\sqrt[4]{x+y}. \end{cases}$$

6. [4 балла] На тетрадном листе нарисован квадрат  $9 \times 9$  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  $AB = 26$ ,  $AN = 20$ .

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!

$$14x + 7y \rightarrow \min$$

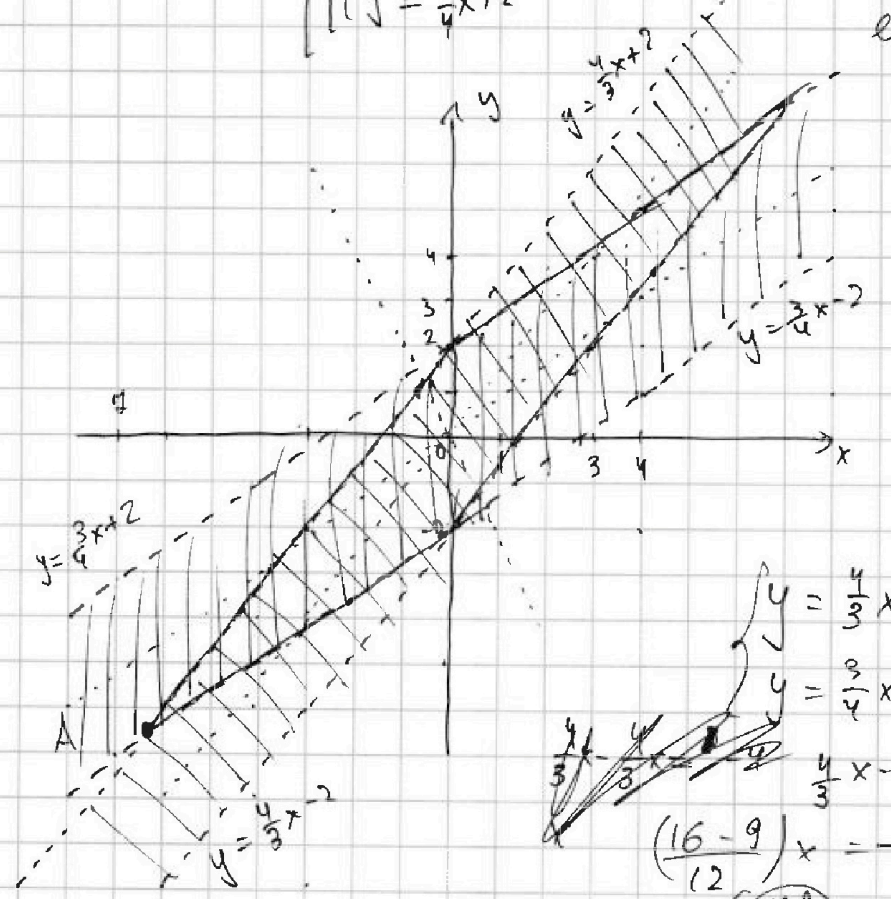
$$\begin{cases} |4x - 3y| \leq 6 \\ |3x - 4y| \geq 8 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y \leq \frac{4}{3}x \\ y \geq \frac{4}{3}x - 2 \\ y \geq \frac{4}{3}x \\ y \leq \frac{4}{3}x + 2 \\ y \leq \frac{3}{4}x \\ y \geq \frac{3}{4}x - 2 \\ y \geq \frac{3}{4}x \\ y \leq \frac{3}{4}x + 2 \end{cases}$$

Пусть  $14x + 7y = a$

$$y = \frac{a - 14x}{7} = -2x + \frac{a}{7}$$

д.к.  $a \rightarrow \min$ , то из семейства прямых с наклоном  $-2$  нужно выбрать самую нижнюю, имеющую точку в выделенной области.  
Такая прямая пересекает область в т. А, ее уравнение:



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

$$\frac{4}{3}x - \frac{3}{4}x = -4$$

$$\left(\frac{16-9}{12}\right)x = -4$$

$$x = \frac{-48}{7}$$

$$y = -\frac{3}{4} \cdot \frac{48}{7} - 2 = \frac{-36}{7} - 2 = \frac{-50}{7}$$



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!

Подставим координаты в уравнение:

$$14 \cdot \left(-\frac{48}{7}\right) + 4 \cdot \left(-\frac{50}{7}\right) = a$$

$$2(-48) - 50 = a$$

$$a = -(50 + 96) = -146$$

Ответ: -146



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!

$$A = m^2 - 2mn + n^2 + 9m - 9n \quad 13p^2 \quad 3q^2$$

$$B = m^2n + 3mn - mn^2$$

$$A = (m-n)(m-n+9)$$

$$B = mn(m+n+3)$$

Предположим что  $m-n=p$ ,  $m-n+9=13p$ ,  
какого бы то ни было, о.и

$$9 = 12p - \text{каждый делит } 12$$

~~Аналогично мы получим  $13p$  или  $m-n+9=13p$  или  $m-n+9=13p$  или  $m-n+9=13p$~~

Пусть  $m-n=p^2$   
 $m-n+9=13$ , тогда

$$p^2 = 4 \Leftrightarrow p = 2, \text{ о.и. } p \in \mathbb{N}$$

тогда  $m = n + 4$ .

Если  $m-n+9=1$ , то  
 $m-n < 0$  - не решение

Пусть  $\begin{cases} m-n = 13 \\ m-n+9 = p^2 \end{cases}$   
 $22 = p^2$  - не решение в  $\mathbb{N}$

Пусть  $\begin{cases} m-n = 1 \\ m-n+9 = 13p^2 \end{cases}$   
 $10 = 13p^2$  - не решение в  $\mathbb{N}$ .

Получим, что  
или  $A = 13p^2$ , то  
 $m = n + 4$   
тогда решение  $B = 3q^2$

Пусть  $\begin{cases} mn = 3 \\ m+n+3 = q^2 \end{cases}$   
 $m+n = 4 \Rightarrow q^2 = 7$  - не решение в  $\mathbb{N}$

Пусть  $\begin{cases} mn = q^2 \\ m+n+3 = 3 \end{cases}$   
 $m+n = 0$  - не решение в  $\mathbb{N}$

Пусть  $\begin{cases} mn = 3q \\ m+n+3 = q \end{cases}$   $m = \frac{3q}{n}$   
 $\frac{3q}{n} + n + 3 = q \quad | \cdot n$

$$3q + n^2 + 3n = qn$$

$$q = \frac{n(n+3)}{3-n}$$

о.и.  $q$  - простое, то  $\begin{cases} n = 3-n - \text{каждый делит } 3-n \\ n+3 = 3-n - \text{каждый делит } 3-n \end{cases}$

Ответ:  $(m; n) = (t+4; t), t \in \mathbb{N}, v(1; 2)$

Пусть  $\begin{cases} mn = q \\ m+n+3 = 3q \end{cases}$   $m = \frac{q}{n}$   
 $\frac{q}{n} + n + 3 = 3q \quad | \cdot n$   
 $q + n^2 + 3n = 3qn$   
 $q = \frac{n(n+3)}{3n-1}$   $\begin{cases} n = 3n-1 \\ 3n-1 = n+3 \end{cases}$   
 $2n = 4$   
 $n = 2 \Rightarrow m = 1$



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!

$$\text{Итого } \begin{cases} m-n = q^2 \\ m-n+q = 3 \end{cases}$$

$$q^2 = -6 \quad \emptyset$$

$$\text{Итого } \begin{cases} m-n = 3 \\ m-n+q = q^2 \end{cases}$$

$$12 = q^2 \quad \emptyset$$

$$\text{Итого } \begin{cases} m-n = 3q \\ m-n+q = q \end{cases}$$

$$3q + q = q \quad \emptyset$$

$$\text{Итого } \begin{cases} m-n = q \\ m-n+q = 3q \end{cases}$$

$$q + q = 3q \quad \textcircled{\ast}$$

$$\text{Итого } \begin{cases} m-n = 1 \\ m-n+q = 3q^2 \end{cases}$$

$$10 = 3q^2 \quad \emptyset$$

$$\text{Итого } \begin{cases} m-n = 3q^2 \\ m-n+q = 1 \end{cases} \quad \text{отриц} \quad \emptyset$$

Докажем, что все пары одной серии имеют вид

$$\text{Отв: } (m; n) = ((t+1), t), t \in \mathbb{N}, \cup (1; 2)$$





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 3

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) Ф.н:  $AK \parallel BC$ ,  $\Delta OZG$  т.ч.  $AX \parallel KM$ ,  $\Delta O$

$AKM$  к-пер-ми по опр  $\Rightarrow XM = AK = \frac{b}{2}$ .

7)  $\angle AZK = \angle MZC$  (вертикальные),  $\angle AKZ = \angle ZMC$  (накр. сме)

$$\Rightarrow \Delta AKZ \sim \Delta ZMC \Rightarrow \frac{KZ}{AZ} = \frac{ZM}{ZC} \Rightarrow KZ = \frac{AZ \cdot ZM}{ZC}$$

$$= \frac{3 \cdot 4}{9} = \frac{4}{3} \Rightarrow YK = YZ - KZ = 4 - \frac{4}{3} = \frac{8}{3}$$

8) По св-ву бисс-сы  $\frac{AB}{AC} = \frac{BX}{XC} \Rightarrow AB = \frac{BX \cdot AC}{XC} =$

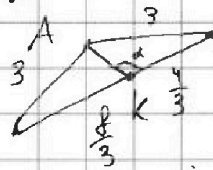
$$= \frac{b}{2b} \cdot 12 = \frac{12}{2} = 6.$$

9) ~~из подобия  $\Delta ABX$  и  $\Delta BMY \Rightarrow \frac{AB}{BY} = \frac{BX}{YM} = \frac{3}{2}$~~

~~$\frac{AB}{AY} = \frac{3}{2} \Rightarrow AY = \frac{2}{3} AB$~~  По т. Палеса т.ч.  $AX \parallel YM$ ,  $\Delta O$

$$\frac{AY}{AB} = \frac{XM}{BX} = \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow AY = \frac{AB}{2} = 3$$

Рассм  $\Delta YAZ$ :



Углы  $\angle AKZ = \alpha$ , тогда

$$\angle AKY = 180^\circ - \alpha$$

$$\cos \alpha = -\cos(180^\circ - \alpha)$$

т.ч. по г.т.  $\Delta AKZ$ :

$$9 = AK^2 + \frac{16}{9} - 2AK \cdot \frac{4}{3} \cos \alpha \Rightarrow \frac{8}{3} AK \cos \alpha = AK^2 + \frac{16}{9} - 9$$

т.ч. по г.т.  $\Delta AKY$ :

$$9 = AK^2 + \frac{64}{9} + 2AK \cdot \frac{4}{3} \cos \alpha$$

$$9 = AK^2 + \frac{64}{9} + 2(AK^2 + \frac{16}{9} - 9) \Rightarrow 9 = AK^2 + \frac{64}{9} + 2AK^2 + \frac{32}{9} - 18$$

$$3AK^2 = 27 - \frac{32}{9} \quad AK = \sqrt{9 - \frac{32}{9}}, \text{ т.ч. } AK > 0$$



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

СТРАНИЦА  
3 ИЗ 3

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!

$$10) Ak = \frac{b}{2}, B^c = 3b = 6 \cdot \frac{b}{2} = 6Ak = 6\sqrt{9 - \frac{32}{9}} =$$
$$= 6\sqrt{\frac{49}{9}} = \frac{6 \cdot 7}{3} = 14$$

Ответ: 14



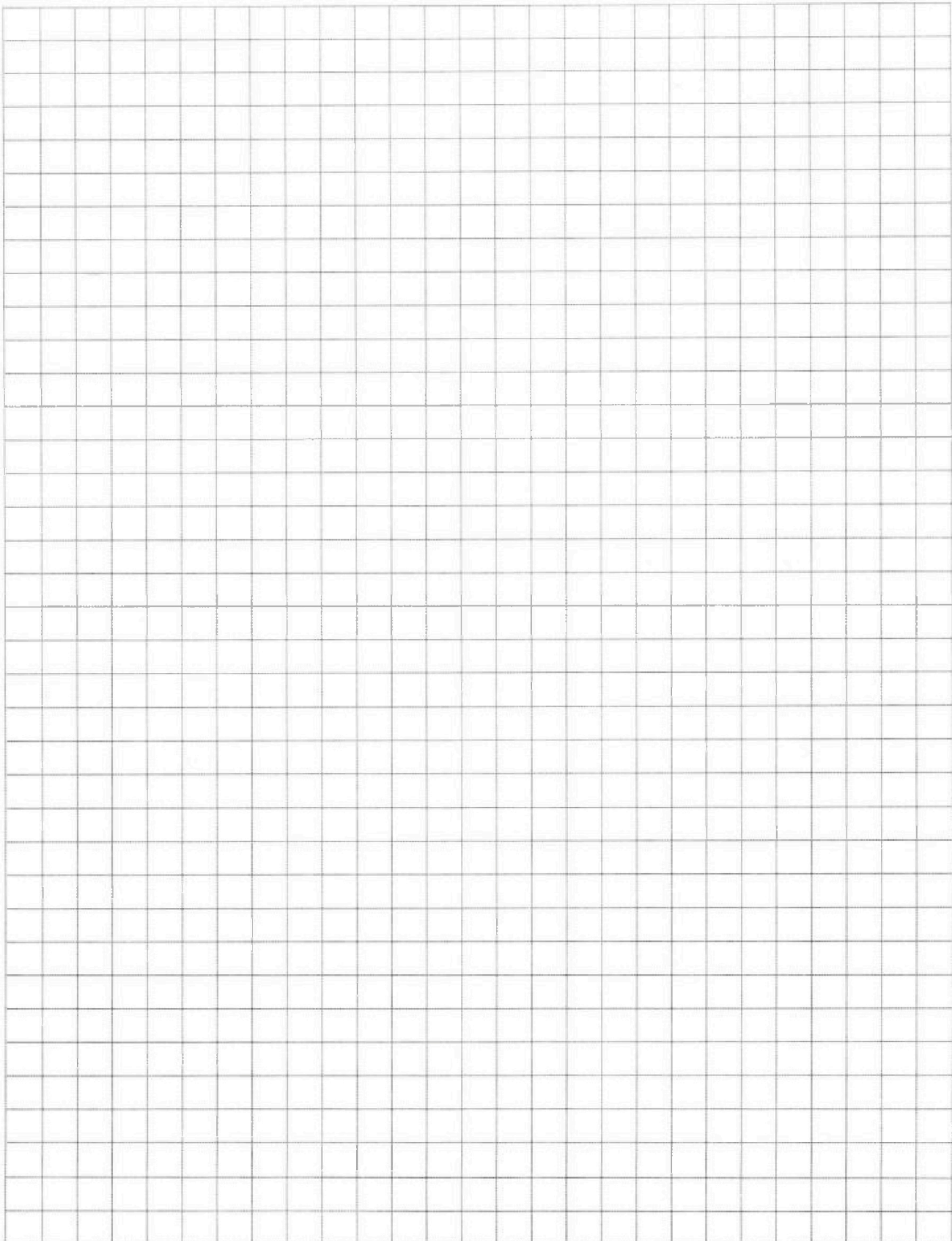


На одной странице можно оформлять **только одну задачу**. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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  
\_ 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!





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!

$$\sqrt{x+6} - \sqrt{5-y} + 5 = 2\sqrt{30-x-y^2} \quad (1)$$

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

$$4(x^4 - y^4) + (x - y) + 5(\sqrt[4]{x} - \sqrt[4]{y}) = 0$$

т.к.  $x, y$  под корнем четкой степени, то  $x \geq 0, y \geq 0$ .

заметьте, что если  $x > 0$ , то  $x^4 > y^4 \Rightarrow x^4 - y^4 > 0$ ,

$x - y > 0$ , и  $\sqrt[4]{x} > \sqrt[4]{y} \Rightarrow \sqrt[4]{x} - \sqrt[4]{y} > 0$ , т.е.

все слагаемые положительны и их сумма положительна,

т.е. нет решений. Аналогично если  $x < y$ , тогда

левая часть  $< 0$  - нет. реш. Остается единственная

варианта  $x = y$ , подставим в (1)

$$\sqrt{x+6} - \sqrt{5-x} + 5 = 2\sqrt{30-x-x^2}$$

$$\text{Пусть } \sqrt{x+6} = a, \sqrt{5-x} = b, \text{ тогда}$$

$$a - b + 5 = 2ab, \sqrt{30-x-x^2} = \sqrt{x+6}\sqrt{5-x} - \text{следом}$$

ограничений, т.к. корни по определению уже встречаются

$$b^2 = 5 - x$$

$$-b^2 = x - 5$$

$$11 - b^2 = x + 6$$

$$a = \sqrt{x+6} = \sqrt{11 - b^2}$$

$$\sqrt{11 - b^2} + b + 5 = 2b\sqrt{11 - b^2}$$



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!

$$\text{количество расписок с симм. осями} = \frac{100}{2} = 50$$

количество расписок без симм осей:

$$\frac{100 - 99}{2} - \frac{100}{2} = \frac{100 - 98}{2} = 50 - 98$$

$$\begin{array}{r} 25 \\ 50 \\ \hline 0 \end{array}$$

По написанному выше общее количество точек:

$$\frac{50 - 98}{2} + \frac{50}{2} = 25 - 49 + 25 = 25 - 50 = 1250$$

Ответ: 1250



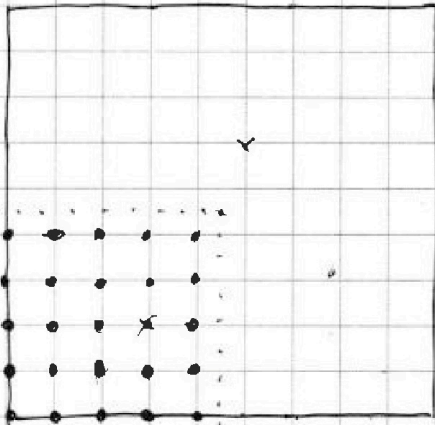
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!

~~#16 + 5 = 21~~



Федя решил от 1 до 5  
можно выбрать только 0,  
два (столбца) или три (строки), что  
но сумма квадратов дает квадрат  
 $3^2 + 4^2 = 5^2$ , и. т. д.

т. е. раскраски переходящие поворотами друг в друга  
равны, то в данную раскраску можно  
перейти еще 3 такими же, и только 3, (повороты на  
 $90^\circ, 180^\circ$ , и  $270^\circ$ ) тогда количество раскраски в задаче  
в 4 раза меньше ~~от~~ количества раскраски исходной.  
а это  $(10 \cdot 10) - 1$  - выбор первого узла  
 $(10 \cdot 10) - 1$  - выбор второго  
⊖ перекрестка  
⊖ 10. 99

- Но + 10 если 2 точки не центральные смежные от  
центра квадрата, в том смысле при повороте раскраски  
квадрата их уже нет их перекрестку, поэтому если  
точки центр. смеж, то в такую раскраску поворотом перейти  
может лишь одна

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 4

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!

$$\begin{cases} a_5 = 6x + 18 \\ a_4 = (x^2 - 4x)^2 \\ a_n = -3x^2 \end{cases} \quad \begin{cases} a_1 + 4d = 6x + 18 & (1) \\ a_1 + 6d = x^4 - 8x^3 + 16x^2 & (2) \\ a_1 + 10d = -3x^2 & (3) \end{cases}$$

$$(3) - (2): 4d = -3x^2 - x^4 + 8x^3 - 16x^2$$

$$d = \frac{-x^4 + 8x^3 - 19x^2}{4}$$

$$(2) - (1): 2d = x^4 - 8x^3 + 16x^2 - 6x - 18$$

$$\frac{-x^4 + 8x^3 - 19x^2}{2} = x^4 - 8x^3 + 16x^2 - 6x - 18 \cdot 2$$

$$3x^4 - 24x^3 + 5(x^2 - 12x - 36) = 0 \quad | :3$$

$$x^4 - 8x^3 + 17x^2 - 4x - 12 = 0$$

1	-8	17	-4	-12
2	-6	5	6	0
2	1	-4	-3	0

$$(x-2)^2(x^2-4x-3) = 0 \quad D = 4^2 + 3 \cdot 4 = 16 + 12 = 28$$

$$(x-2)^2(x-(2+\sqrt{7}))(x-(2-\sqrt{7})) = 0 \quad x_{1,2} = \frac{4 \pm \sqrt{28}}{2} = 2 \pm \sqrt{7}$$

$$\begin{cases} x = 2 \\ x = 2 \pm \sqrt{7} \end{cases}$$

Ответ: 2;  $2 \pm \sqrt{7}$



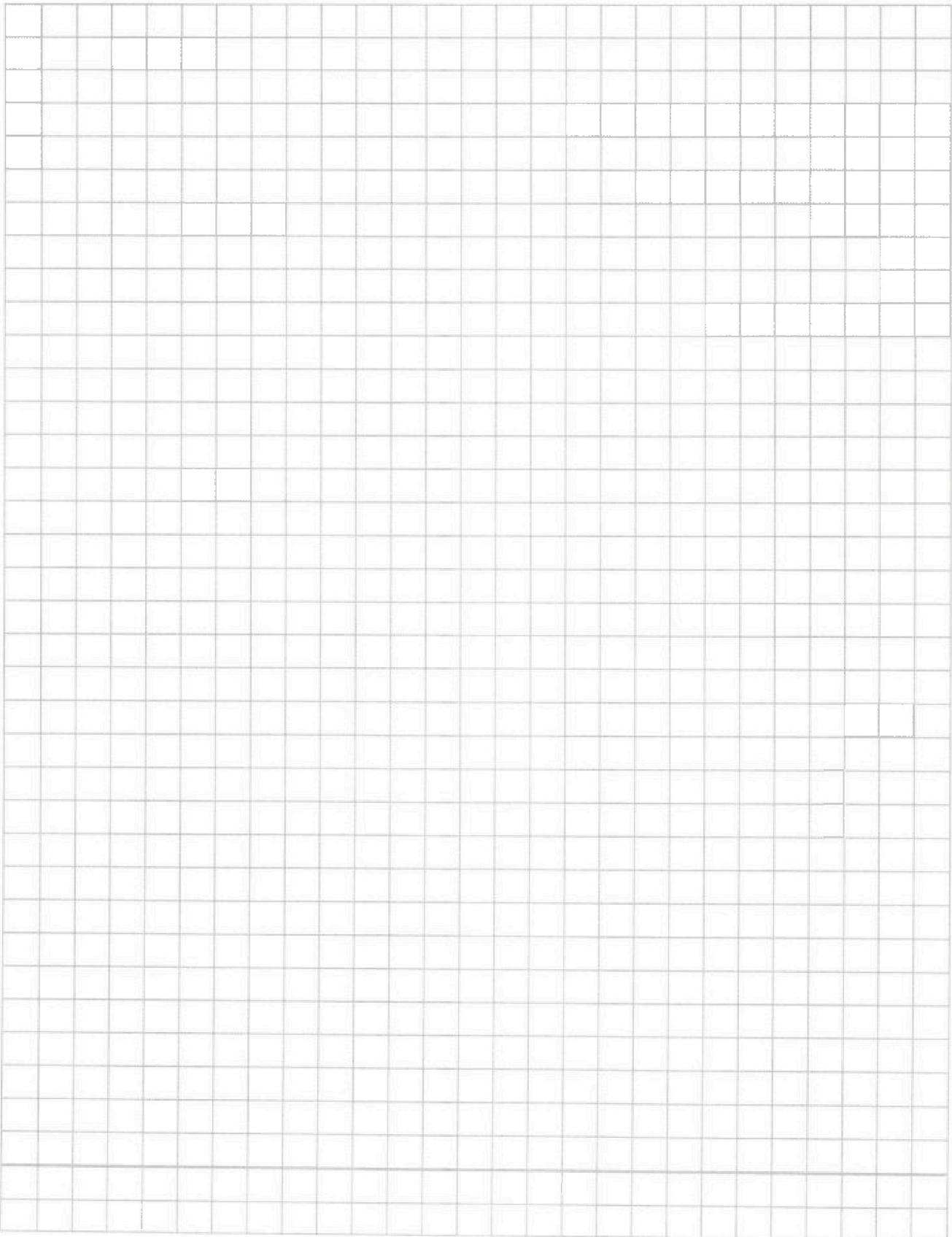
На одной странице можно оформлять **только одну задачу**. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



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!

$$\frac{BX}{BM} = \frac{AX}{AM} = \frac{10}{BM}$$

$$\begin{cases} \frac{b}{a} = \frac{12y}{4+9y} \\ \frac{1-b}{a} = \frac{4}{3} \end{cases}$$

$$2 = \frac{4}{3} \cdot \frac{12y}{4+9y}$$

$$\frac{b}{a} = \frac{4}{3} \cdot \frac{4}{4+2M}$$

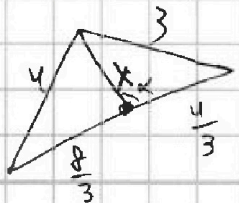
$$2 = \frac{AX}{4+2M} + \frac{AX}{2M}$$

$$2 = \frac{\frac{4}{3} \cdot 2M}{4+2M} + \frac{4}{3}$$

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

$$\frac{b}{a} = \frac{2}{3}$$

$$2a = 3b = 8$$



$$\frac{BX}{BM} = \frac{AX}{AM}$$

$$\frac{CX}{CM} = \frac{AX}{AM}$$

$$\begin{cases} \frac{b}{a} = \frac{AX}{4+2M} \\ \frac{2a-b}{a} = \frac{AX}{2M} \end{cases}$$

$$\frac{4}{3} = \frac{AX}{2M}$$

$$\frac{AX}{4}$$

$$\frac{AX}{4+2M} = \frac{2}{3}$$

$$3AX = 8 + 2M$$

$$4M = 8 + 2M$$

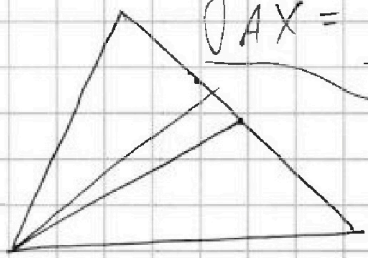
$$2M = 8$$

$$M = 4$$

$$\frac{2}{3} = \frac{\frac{4}{3} \cdot 4}{4+4}$$

$$AX = \frac{4}{3} \cdot 2M$$

$$AX = \frac{16}{3}$$



$$16 = \frac{16}{9} + x^2 - \frac{2 \cdot 4 \cdot x}{3} \cos \alpha$$

$$16 = \frac{64}{9} + x^2 + \frac{2 \cdot 4}{3} x \cos \alpha$$

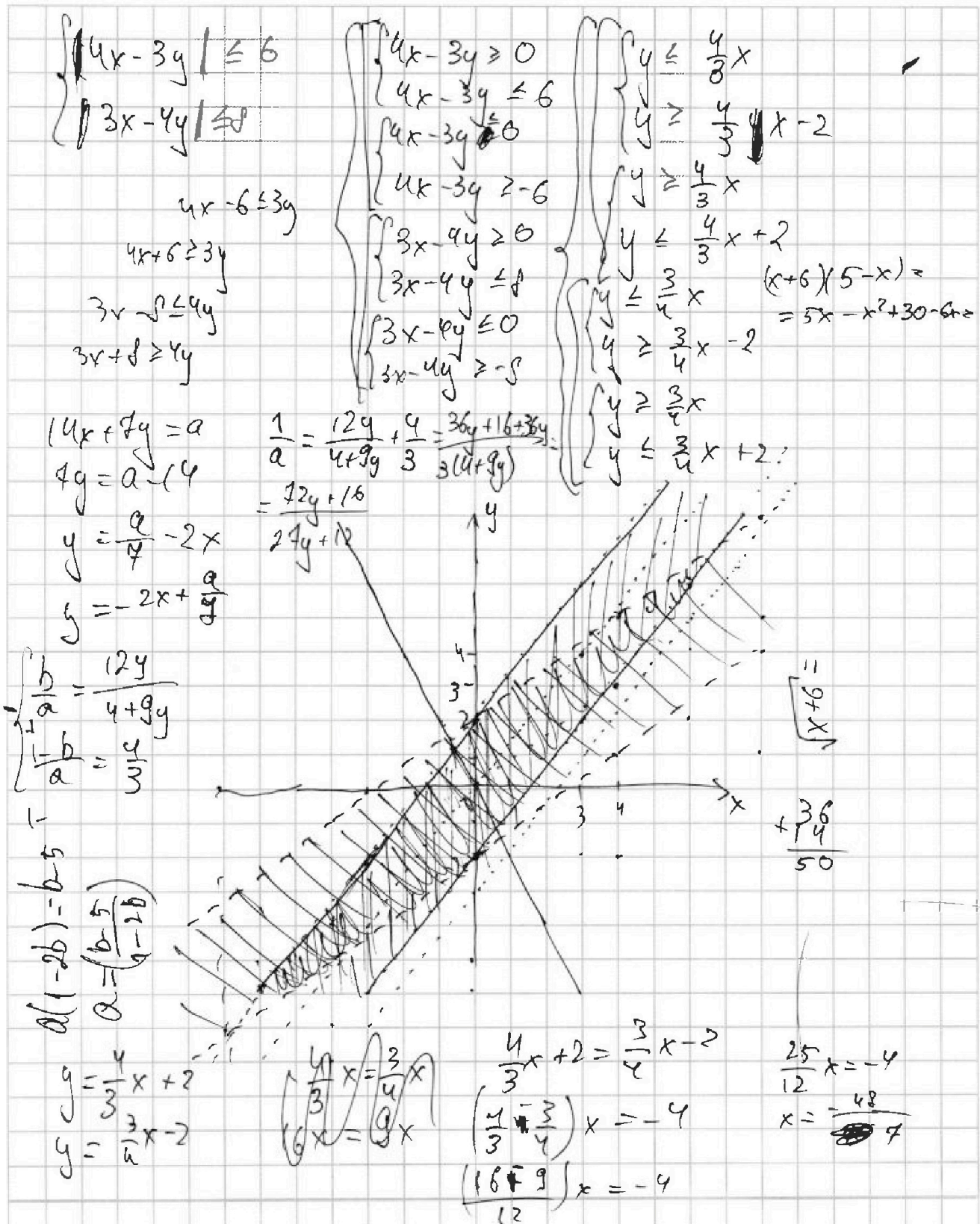


На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
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!







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!

$$a_5 = 6x + 18$$

$$a_7 = (x^2 - 4x)^2$$

$$a_{11} = (-3x^2)$$

$$a_n = a_1 + d(n-1)$$

$$(3) - (1): 6d = -3x^2 - 6x - 18$$

$$2d = -x^2 - 2x - 6$$

$$D = 4 + 4 \cdot 6 = 28$$

$$x = \frac{2 \pm \sqrt{28}}{2}$$

$$(1) \left\{ \begin{array}{l} a_1 + d \cdot 4 = 6x + 18 \\ a_1 + 6d = (x^2 - 4x)^2 = x^4 - 8x^3 + 16x^2 \end{array} \right.$$

$$(2) \left\{ \begin{array}{l} a_1 + 6d = (x^2 - 4x)^2 = x^4 - 8x^3 + 16x^2 \\ a_1 + 10d = -3x^2 \end{array} \right.$$

$$(2) - (1): 4d = -3x^2 - x^4 + 8x^3 - 16x^2 = -x^4 + 8x^3 - 19x^2$$

$$d = \frac{-x^4 + 8x^3 - 19x^2}{4} = \frac{-16 + 64 - 76}{4} = -4$$

$$d = \frac{-x^4 + 8x^3 - 19x^2}{4} = \frac{-16 + 64 - 76}{4} = -4$$

$$(2) - (1): 2d = x^4 - 8x^3 + 16x^2 - 6x - 18$$

$$\frac{-x^4 + 8x^3 - 19x^2}{2} = x^4 - 8x^3 + 16x^2 - 6x - 18 \quad | \cdot 2$$

$$-x^4 + 8x^3 - 19x^2 = 2x^4 - 16x^3 + 32x^2 - 12x - 36$$

$$3x^4 - 24x^3 + 51x^2 - 12x - 36 = 0$$

$$D = 16 + 3 \cdot 4 = 16 + 12 = 28$$

$$x = \frac{4 \pm \sqrt{28}}{2} = 2 \pm \sqrt{7}$$

$$x^4 - 8x^3 + 14x^2 - 4x - 12 = 0$$

$$\begin{array}{c|ccc|cc} 1 & 1 & -8 & 14 & -4 & -12 \\ \hline 2 & 1 & -6 & 5 & 6 & 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{c|ccc|cc} 1 & 1 & -8 & 14 & -4 & -12 \\ \hline 5 & 1 & -3 & 2 & 6 & 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{c|ccc|cc} 2 & 1 & -6 & 5 & 6 & 0 \\ \hline -2 & 1 & -10 & 3 & 6 & 0 \end{array}$$

$$(x-2)(x^3 - 6x^2 + 5x + 6)$$

$$\begin{array}{c|ccc|cc} 3 & 1 & -5 & 2 & -2 & 0 \\ \hline -3 & 1 & -11 & 1 & -4 & 0 \end{array}$$

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

$$\begin{array}{c|ccc|cc} 3 & 1 & -5 & 2 & -2 & 0 \\ \hline -3 & 1 & -11 & 1 & -4 & 0 \end{array}$$

$$(x-2)^2/x$$



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!

$$9 - \frac{16}{9} - x^2 = \frac{2}{3} x \cos \alpha$$

$$16 = \frac{64}{9} + x^2 + 2\left(9 - \frac{16}{9} - x^2\right)$$

$$16 = \frac{64}{9} + x^2 + 18 - \frac{32}{9} - 2x^2$$

$$16 = -x^2 + \frac{32}{9} + 18$$

$$x^2 = \frac{32}{9} + 18 - 16 = \frac{32}{9} - 2 = \frac{14}{9} \quad x = \frac{\sqrt{14}}{3} = \frac{b}{2}$$

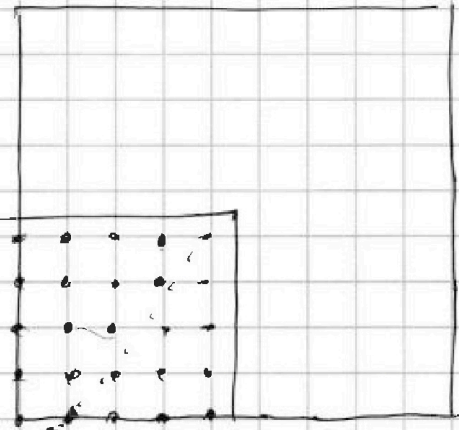
$$BC = 3b = 6 \cdot \frac{b}{2} = 2\sqrt{14}$$

$$\begin{cases} \sqrt{x+6} - \sqrt{5-y} + 5 = 2\sqrt{30-x-y} \\ 4x^4 + x - 5\sqrt[4]{y} = 4y^4 - 5\sqrt[4]{x} + y \end{cases}$$

$$4x^4 - 4y^4 + x - y + 5\sqrt[4]{x} - 5\sqrt[4]{y} = 0$$

$$4(x^4 - y^4) + (x - y) + 5(\sqrt[4]{x} - \sqrt[4]{y}) = 0$$

$$(a-b+c)(a-b+c) = a^2 - ab + ac - ab + b^2 - bc + ac - bc + c^2$$





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 \_\_\_\_\_ 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  $m^2 - 2mn + n^2 + 9m - 9n$

$13p^2$   
 $3q^2$   
 $\frac{10}{32}$   
 $\frac{32}{49}$

B  $m^2 n + mn^2 + 3m^2 = mn(m+n)$

$(m-n)^2 + 9(m-n) = (m-n)(m-n+9)$

$m^2 n (m+n+3)$      $13p^2$

$13p^2$   
 $13p \cdot p \cdot x$

$3q \cdot q$   
 $3q^2$

$\frac{10}{2} = \frac{100}{20}$   
 $\frac{32}{2} = \frac{100}{10}$

$m-n=13$   
 $m-n+9=p^2$   
 $mn=9$   
 $m+n+3=3q$   
 $m=n+3$   
 $22=p^2$   
 $m=\frac{9}{n}$   
 $\frac{9}{n}+n+3=3q$

$m-n=p^2$   
 $m-n+9=13$   
 $m=n+4$   
 $4=p^2 \cdot n(n+3)=2q$

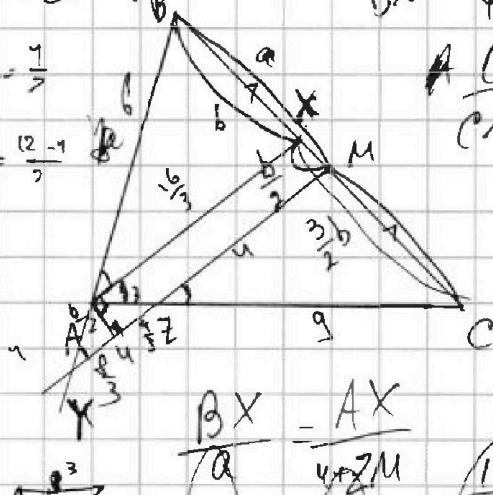
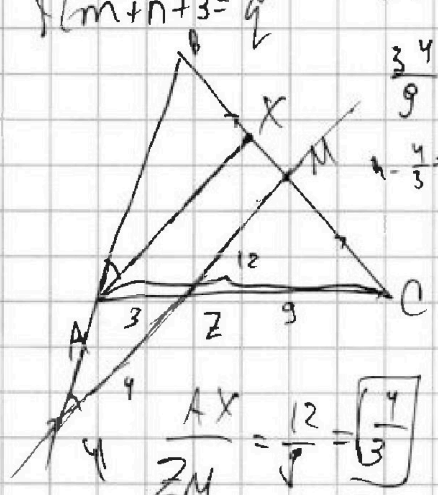
$A p^2 13$   
 $m=n+4$

$m-n=13$   
 $m-n+9=p^2$   
 $mn=3q$   
 $m+n+3=q$   
 $q+n^2+3n=3q$   
 $mn=3q$   
 $m+n+3=q$   
 $3m+3n+9=mn$

$\frac{BX}{BM} = \frac{AX}{XM} = \frac{AX}{4+2M}$

$\frac{CX}{CM} = \frac{AX}{2M}$

$\frac{12 \cdot 2}{3} = \frac{1-b}{a}$



$\frac{AX}{2M} = \frac{12}{2} = \frac{4}{3}$

$\frac{BX}{a} = \frac{AX}{4+2M}$   
 $\frac{CX}{a} = \frac{AX}{2M}$

$\frac{b}{a} = \frac{AX}{4+2M}$   
 $\frac{1-b}{a} = \frac{AX}{2M}$   
 $\frac{1-b}{a} = \frac{4}{3}$

$AX = 12q$   
 $2M = 9q$