



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  $AH$  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  $AC = 12$ ,  $AZ = 3$ ,  $YZ = 4$ .
5. [4 балла] Решите систему уравнений

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

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!

$$a_1 + ud =$$

② Пусть  $a_1$  - первый член,  $d$  - шаг,  $n$  - количество

$$a_1 + ud = 6x + 18$$

$$a_1 + 6d = (x^2 - 4x)^2$$

$$a_1 + 10d = -3x^2$$

$$a_1 = a_1 + ud + a_1 + 6d - a_1 - 10d = (x^2 - 4x)^2 + 6x + 18 + 3x^2$$

$$d = \frac{a_1 + 6d - a_1 - ud}{2} = \frac{(x^2 - 4x)^2 - 6x - 18}{2}$$

$$a_1 + ud = 6x + 18 = (x^2 - 4x)^2 + 6x + 18 + 3x^2 + (x^2 - 4x)^2 - 12x - 36 =$$

$$= 3(x^2 - 4x)^2 \quad \Downarrow$$

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

$$(x^2 - 4x)^2 + (x^2 - 4x) - 12 = 0$$

Пусть  $t = x^2 - 4x$ , тогда

$$t^2 + t - 12 = 0$$

$$D = 1 + 48 = 49$$

$$t = \frac{-1 \pm 7}{2} = 3 \Rightarrow x^2 - 4x - 4 = 0 \Rightarrow$$

$$t = \frac{-1 - 7}{2} = -4 \Rightarrow x^2 - 4x + 4 = 0 \Rightarrow$$

$$I: t = -4 \Rightarrow x^2 - 4x + 4 = 0$$

$$II: t = 3 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x^2 - 4x - 3 = 0$$

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

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

$$\boxed{x=2}$$

$$D = 16 + 12 = 28 = 2\sqrt{7}$$

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

$$\lambda = \frac{4 - 2\sqrt{7}}{2} = 2 - \sqrt{7}$$



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  
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!

① Задача

~~Задача~~

Решение:

$$\text{т.к. } (x^2 - 4x)^2 \geq -3x^2, \text{ то } d \leq 0,$$

т.е.

$$d = \frac{a_1 + \sqrt{a_1^2 - 4a_0}}{b} = \frac{-3x^2 - 6x - 18}{6} \leq 0$$

$$-3x^2 - 6x - 18 \leq 0$$

$$x^2 + 2x + 6 \geq 0.$$

ВКР - верно при всех  $x$ .

Ответ: 2,  $2 - \sqrt{7}$ ,  $2 + \sqrt{7}$ .





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

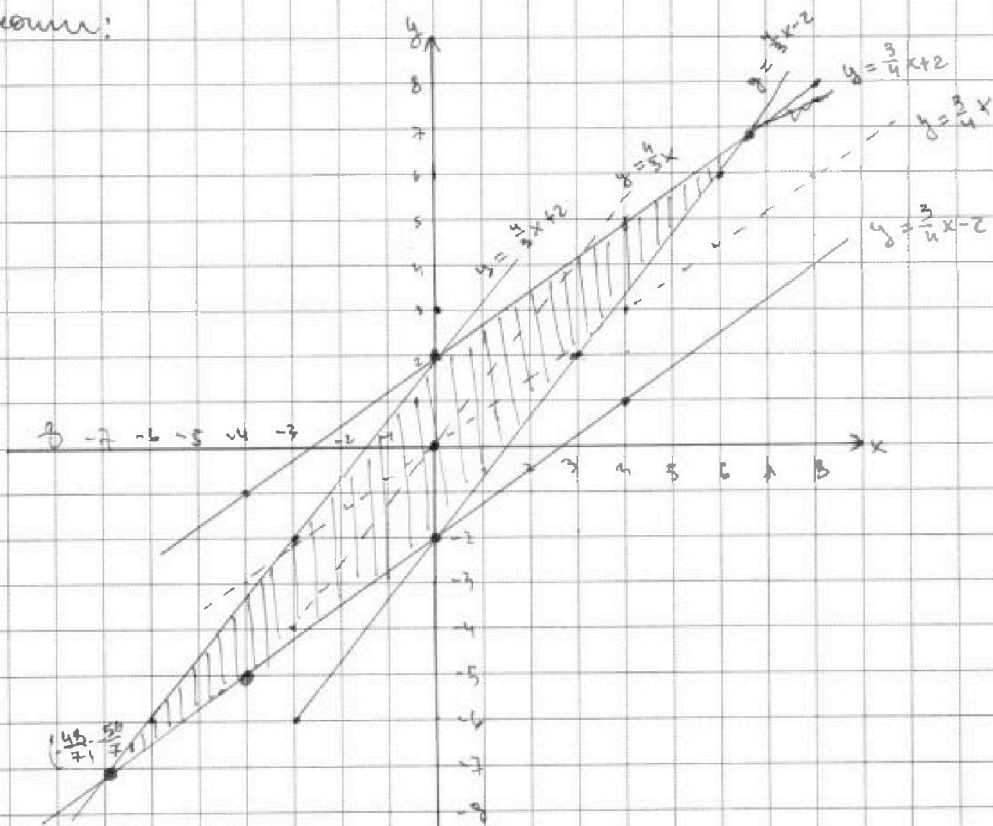
СТРАНИЦА

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!

② Чаша 1  
 $\begin{cases} 4x - 3y \leq 6 \\ 3x - 4y \leq 8 \end{cases} \quad 4x + 7y \rightarrow \min.$

Изобразим мно-во допустимых значений  $(x; y)$  на плоскости:



$4x - 3y \leq 6$

II:  $4x - 3y \geq 0 \Rightarrow$   
 $\Rightarrow y \leq \frac{4}{3}x.$

$4x - 3y \leq 6.$

$y \geq \frac{4}{3}x - 2.$

III:  $4x - 3y < 0$

$\Rightarrow y > \frac{4}{3}x$

$y \leq \frac{4}{3}x + 2.$

$3x - 4y \leq 8$

II:  $3x - 4y \geq 0$

$y \leq \frac{3}{4}x$

$3x - 4y \leq 8$

$y \geq \frac{3}{4}x - 2$

III:  $3x - 4y < 0$

$y > \frac{3}{4}x$

$y \leq \frac{3}{4}x + 2.$

мно. допустимых значений

★ Найдем

точки пересечения

прямых

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

$y = \frac{3}{4}x - 2.$

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

$y = -\frac{50}{7}$





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!

② Часть 2.

При этом в точке  $(-\frac{4b}{7}; -\frac{5b}{7})$   $x$  достигает  
минимального значения и  $y$  достигает  
максимального значения. Найдите  $14x+7y$  достигая  
максимального значения. Найдите

$$\min 14x+7y \text{ это } -14 \cdot \frac{4b}{7} - 7 \cdot \frac{5b}{7} = -9b - 5b = -14b$$

Ответ:  $-14b$



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!

3) <sup>вариант 1</sup>  
 $m, n \in \mathbb{N}$

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

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

случаи I:

$$A = (m-n)(m-n+9) = 13p^2 = 13 \cdot p \cdot p$$

$$B = mn(m-n+3) = 3q^2 = 3 \cdot q \cdot q$$

правая часть имеет 3  
 простых делителя,  
 а левая часть 5  
 делителей.

Предположим  $m-n+3 = 1$ , тогда  $m-n+9 = 7 \Rightarrow 13p^2 = 7 \Rightarrow p = 7 \Rightarrow$

$$\Rightarrow m-n = 13 \cdot 7 = 91 \Rightarrow (m-n) \mid (m-n+3) = 3n - \text{противоречие.}$$

Выводим, что  $A$  делится на  $(m-n)$  и на  $(m-n+9)$ ,

т.е. рассмотрим 6 случаев

1)  $m-n = 13 \Rightarrow p^2 = m-n+9 = 22$  - невозможно

2)  $m-n = 1 \Rightarrow 3p^2 = m-n+9 = 10$  - невозможно

3)  $m-n = p \Rightarrow \underbrace{m-n+9}_{p} = 13p \Rightarrow 9 = 12p$  - невозможно

4)  $m-n = p^2 \Rightarrow \underbrace{m-n+9}_{p^2} = 13 \Rightarrow p^2 = 4 \Rightarrow p = 2 \Rightarrow$

$$\Rightarrow m-n = 4 \Rightarrow mn(m-n+3) = 3q^2 \Rightarrow 7mn = 3q^2 \Rightarrow q = 7, \text{ т.е.}$$

$$mn = 21, \text{ и } m-n = 4.$$



1  2  3  4  5  6  7

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!

⊕ ⊙

Часть 2

$$\begin{cases} mn = 21 \\ m - n = 4 \end{cases} \Rightarrow m = n + 4$$

$$n(n+4) = 21$$

В кануреловане подходин колосо  $n = 3$ .

$$\Rightarrow \boxed{n = 3, m = 7}$$

Еще возможны случаи

5)  $m - n = 13p$ , тогда  $\underbrace{m - n + 9}_{13p} = p$  - невозможно

6)  $m - n = 13p^2 \Rightarrow \underbrace{m - n + 9}_{13p^2} = 2$  - невозможно

Случаи II:

$$A = (m \cdot n)(m - n + 9) = 3q^2$$

$$B = mn(m - n + 9) = 13p^2$$

Возможно 6 случаев:

1)  $m - n = 1 \Rightarrow \underbrace{m - n + 9}_2 = 3q^2 \Rightarrow 3q^2 = 10$  - невозможно

2)  $m - n = 3 \Rightarrow \underbrace{m - n + 9}_{3 \cdot 2} = 3q^2 \Rightarrow 4q^2 = 2$  - невозможно

~~$mn \cdot 6 = 13p^2 \Rightarrow p = 2 \Rightarrow mn = \frac{13 \cdot 9}{3} = 39$  - невозможно~~  
 ~~$p = 3 \Rightarrow mn = \frac{13 \cdot 9}{9} = 13$  - невозможно~~

3)  $m - n = 9 \Rightarrow \underbrace{m - n + 9}_9 = 3q \Rightarrow 9 = 2q$  - невозможно

4)  $m - n = 9q \Rightarrow 3q + 9 = q \Rightarrow 9 = -2q$  - невозможно

5)  $m - n = q^2 \Rightarrow \underbrace{m - n + 9}_{q^2} = 3$  - невозможно

6)  $m - n = 3q^2 \Rightarrow \underbrace{m - n + 9}_{3q^2} = 2$  - невозможно

Итого ответ:  
 $(m, n) = (7; 3)$



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



1  2  3  4  5  6  7

СТРАНИЦА  
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!

$$CM^2 = \cancel{8x+16} - 2 \cdot \frac{2}{3} \cdot 8 \cdot 4 = 97 - 48 = 49 \Rightarrow CM = 7 \Rightarrow BC = 14$$

*Черновик*

Ответ: 14.

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

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

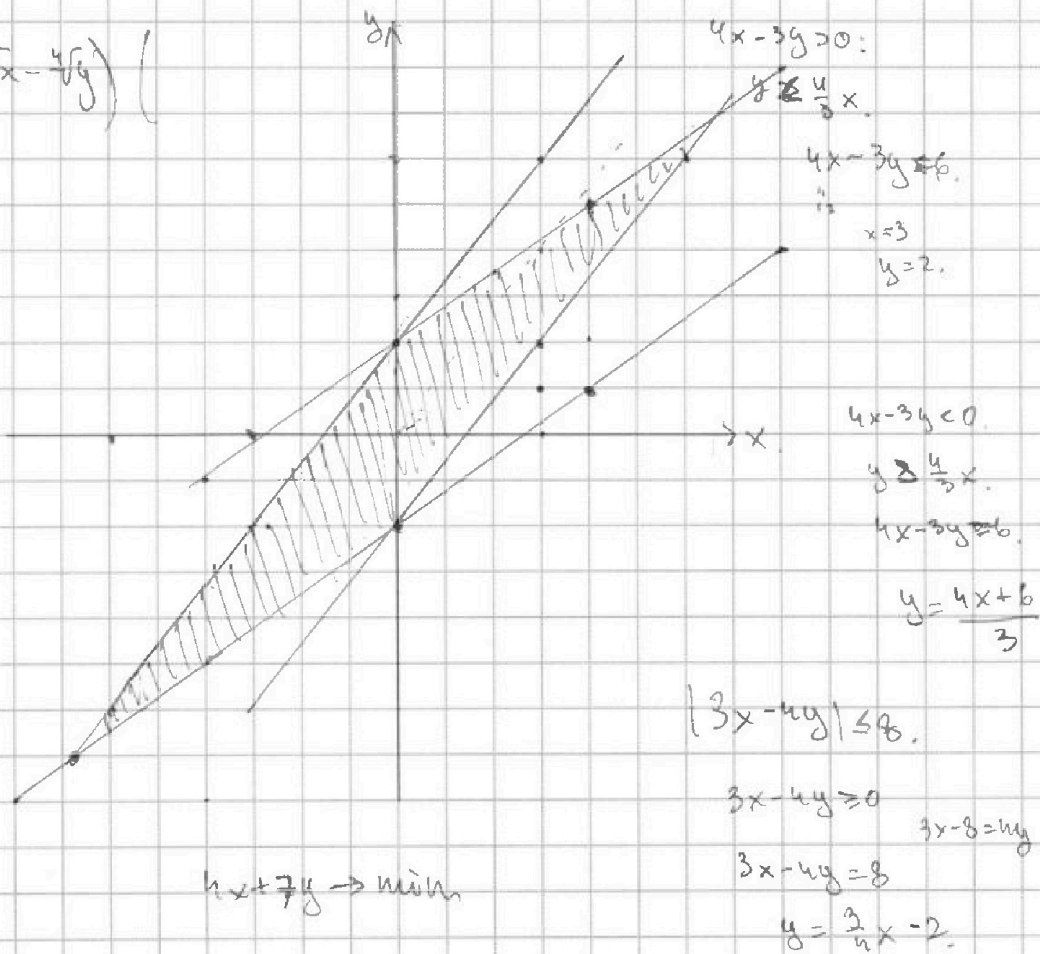
$$|8x - 6y| \leq 6$$

$$|6x - 8y| \leq 8$$

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

$$\begin{matrix} \text{"} \\ (x-y)(x+y)(x+y) \\ \text{"} \end{matrix}$$

$$= (\sqrt{x} - \sqrt{y}) ($$





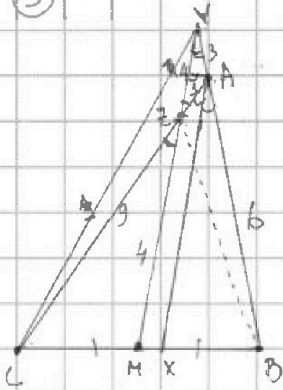
На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!

5



Черновик.

М-середина;  $AC=12$   
 АХ-выс.;  $AZ=3$   
 $YZ=4$

Найти:  $BC=?$

Решение:

$$\angle YZA = \angle ZAX; \angle ZYA = \angle XAB \Rightarrow \Delta ZYA \sim \Delta XAB \text{ и } AZ = YA = 3$$

Заменим Т. Менелая для  $\Delta BCA$  и прямой YM:

$$\frac{BM}{MC} \cdot \frac{CZ}{ZA} \cdot \frac{AY}{YB} = 1;$$

$$1 \cdot 3 \cdot \frac{3}{YB} = 1$$

$$YB = 9 \Rightarrow AB = 6$$

Заменим Т. Менелая для  $\Delta BYM$  и прямой AC:

$$\frac{BA}{AY} \cdot \frac{YM}{ZM} \cdot \frac{MC}{CB} = 1$$

$$2 \cdot \frac{4}{ZM} \cdot \frac{1}{2} = 1$$

$$ZM = 4$$

Заменим Т. Менелая для  $\Delta YAZ$ :

Проведем высоту AH из A на YZ в  $\Delta YAZ$ : тогда  $\cos \angle YZA = \frac{2}{3}$ .

Заменим Т. Менелая для  $\Delta CZM$ :

$$CM^2 = 3^2 + 4^2 - 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot \cos \angle CZM.$$

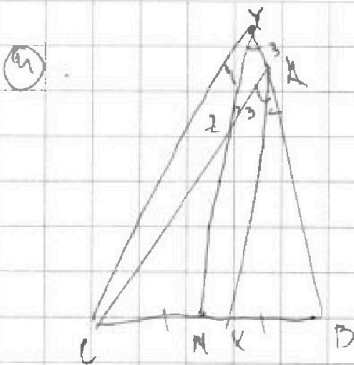


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



$M$  - середина  $AC=12$   
 $AX$  - биссектриса  $AZ=3$   
 $MN \parallel AX$   $YZ=4$   
 Найти  $BC=?$

Решение:

$$\angle YZA = \angle ZAX; \angle ZVA = \angle XAB \Rightarrow \triangle ZVA \sim \triangle XAB \text{ и } AZ = VA = 3$$

Заметим  $\sim$  меньшие для  $\triangle BCA$  и линии  $YM$ :

$$\frac{BM}{MC} \cdot \frac{CZ}{ZA} \cdot \frac{AY}{YB} = 1$$

$$1 \cdot 3 \cdot \frac{3}{YB} = 1$$

$$YB = 9 \Rightarrow AB = 6$$

Заметим  $\sim$  меньшие для  $\triangle BYM$  и линии  $AC$ :

$$\frac{BA}{AY} \cdot \frac{YZ}{ZM} \cdot \frac{MC}{CB} = 1$$

$$2 \cdot \frac{4}{ZM} \cdot \frac{1}{2} = 1$$

$$ZM = 4$$

Проведем высоту из  $A$  на  $YZ$  в  $\triangle YAZ$ : тогда  $\cos \angle YZA = \frac{2}{3}$

Заметим  $\sim$  косинусов для  $\triangle CZM$ :

$$CM^2 = CZ^2 + ZM^2 - 2 \cdot CZ \cdot ZM \cdot \cos \angle CZM = 81 + 16 - 2 \cdot \frac{2}{3} \cdot 8 \cdot 4 = 97 - 48 = 49 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow CM = 7 \Rightarrow BC = 14$$

Ответ:  $\textcircled{14}$





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

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!

6

Рассм. неизменяемо линейные раскрытия.  $a+d = 2n$   
 $a+d = 9$   
 $a+d = -3$

~~Есть задача на раскрытия~~ их ~~по 98~~

(Выбираем одну, основываясь на ~~той же~~, не первая и не последняя из линейных раскрытий). Тогда всего раскрытий  $\frac{100-98}{2} = 1$ , т.к. все раскрытия уменьш но и разн.

Итого раскрыт. линейно линейные раскрытия.

т.е.  $\frac{100}{2} = 50$ . Три слова для помини каждому раскрытию по 2 раза. т.е. всего  $\frac{50}{2} = 25$ .

$$\text{Итого } \frac{100-98}{2} + 25 = 12,5 \cdot 98 + 25 = 25 \cdot 49 + 25 = 25(49+1) = 1250.$$

Ответ: 1250

$$12 - 6\sqrt{7} + 18 > 0 \quad 35^2 = 1225.$$

$$2 - \sqrt{7} + 3 > 0$$

$$5 > \sqrt{7}.$$

$$\begin{array}{r} 35 \\ \times 35 \\ \hline 175 \\ + 105 \\ \hline 1225 \end{array}$$

$$\begin{aligned} a+4d &= 6x+18 \\ a+6d &= (x^2-4x)^2 \\ a+d &= -3x^2 \end{aligned} \quad x=3$$

$$a = (x^2-4x)^2 + 6x+18 + 3x^2$$

$$d = \frac{(x^2-4x)^2 - 6x+18}{2}$$

$$6x+18 = (x^2-4x)^2 + 6x+18 + 3x^2 + 2(x^2-4x)^2 - 18x+36$$

$$x^2-4x-4$$

$$9 = 16+16 = 32 = 4\sqrt{2}$$



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 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) Значит, нецентральная развертка.

Без учета поворотов их  $\frac{100 \cdot 98}{2}$  (Выбираем одну, она будет не первой и не центральной разверткой)

$$\text{тогда } a \text{ с учетом поворотов их } \frac{100 \cdot 98}{2} : 4 =$$
$$= 49 \cdot 25 = 1225$$

тогда же рассел. центрально симметричные

развертки, их  $\frac{100}{2}$ , а с учетом поворотов,

$$\frac{100}{2} : 2 = 25.$$

Значит всего  $1225 + 25 = 1250$ .

Ответ: 1250

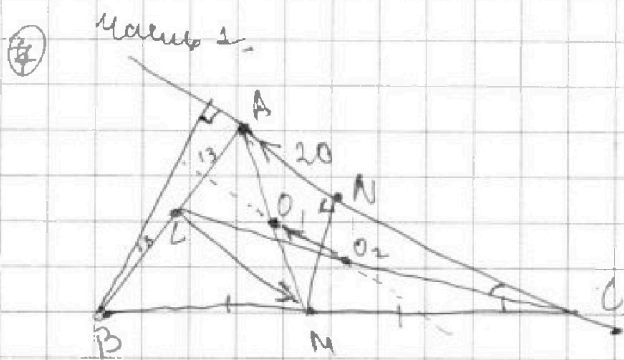


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 1  2  3  4  5  6  7

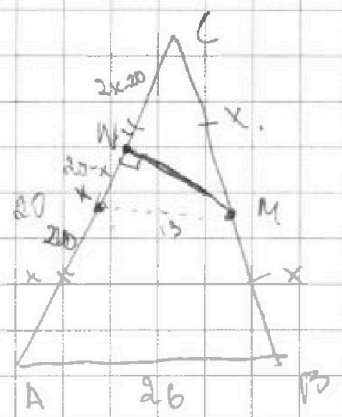
СТРАНИЦА  
1 из 2

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!



AC = ?  
BC = ?  
AB = 26  
AN = 20

Пусть центр  $O_1$  это  $O_1$ , а центр  $O_2$  это  $O_2$ .  
 Тогда  $AO_1 \perp AB$ ,  $AO_2 \perp AC$  (радиусы перпендикулярны хорде  $\perp$  линии центров)  $\Rightarrow$   
 $\Rightarrow O_1, O_2 \perp AC$ . Также видно пересечение хорды  $AC$  и  $AM$ .  
 Вектор  $\vec{O_1O_2} = \frac{\vec{AC} + \vec{LM}}{2}$ , т.е.  $\vec{LM} = 2\vec{O_1O_2} - \vec{AC}$ ,  
 т.к.  $\vec{O_1O_2} \perp AC$  коллинеарно, то и  $LM$  коллинеарно  
 коллинеарно  $AC$  коллинеарно и, т.е.  $LM \parallel O_1O_2 \parallel AC$ .  
 Т.к.  $M$  - середина хорды, но  $L$  - тоже середина хорды  $\Rightarrow$   
 $\Rightarrow \triangle ABC$  -  $\text{P.S.}$  ( $BC = AC$ ).



Омнемим к  $AC$  так же  $LM \parallel AB$ , тогда  $K$  - середина  
 Пусть  $AK = x$ , тогда  $KN = 20 - x$ ,  
 $KM = 13$ ,  $CM = x$ ,  $CN = 2x - 20$ ,  
 $MN^2 = x^2 - (2x - 20)^2$ . и  
 $KM^2 = 169 = (20 - x)^2 + x^2 - (2x - 20)^2 =$   
 $= 400 - 40x + x^2 + x^2 - 4x^2 + 80x - 400 = 400 - 40x + 6x^2 + 80x - 400 =$   
 $= 6x^2 + 40x - 169$   
 $6x^2 + 40x - 169 = 0$

$= 400 - 40x + x^2 + x^2 - 4x^2 + 80x - 400 = 400 - 40x + 6x^2 + 80x - 400 =$   
 $= 6x^2 + 40x - 169$

$6x^2 + 40x - 169 = 0$





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.

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!

⑧

Часть 2

$$2x^2 - 40x - 169 = 0$$

$$D = 40^2 + 8 \cdot 169 =$$

$$x = \frac{40 \pm \sqrt{400}}{4}$$
$$x = \frac{40 \pm \sqrt{400 + 8 \cdot 169}}{4}$$



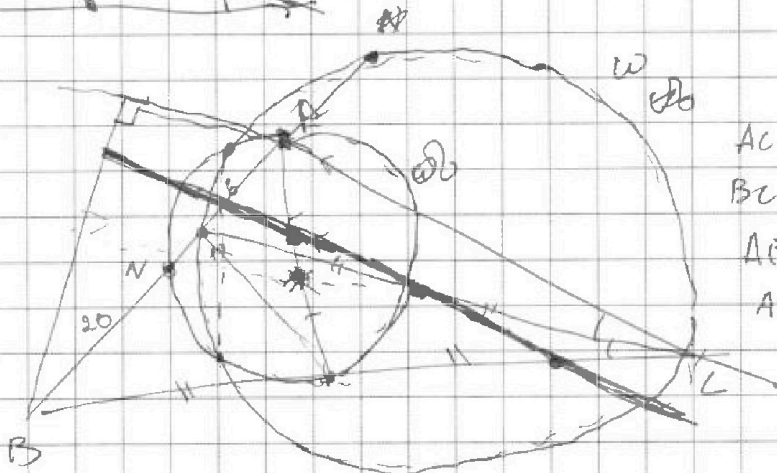
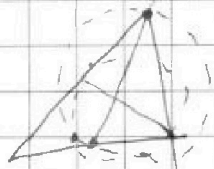
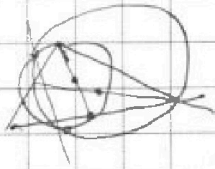
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7

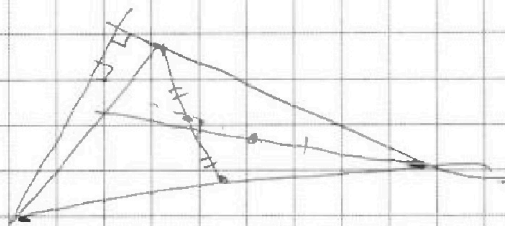
СТРАНИЦА  
\_\_ ИЗ \_\_

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!

*Черновик*



$AC = ?$   
 $BC = ?$   
 $AB = 26$   
 $AN = 20$





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  
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!

*Черновик*

$$\frac{6 \cdot 14}{2 \cdot 4} + \frac{16}{4} =$$

$$= 2 \cdot 14 + 8 = 36.$$

$$4 + 5 + 4 + 6 + 5$$

$$2 \cdot \frac{4 \cdot 2}{2} = 4.$$

$$+ \frac{4}{2}$$

$$KM^2 =$$

$$x^2 - (2x + 20)^2$$

$$(4x + 6) \leq 6$$

$$(4x + 3) \leq 6$$

$$y = -34$$

$$4x =$$

$$x =$$

$$24 - 19$$

$$y = -2$$

$$y = -2$$

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

$$y = 2$$

$$y = 2$$

$$y = 3 \quad y = 2$$

$$y = 0 = x$$

$$x = 1:$$

$$y = 2$$

$$y = 2$$

$$x = 0: y = 2$$

$$y = 6$$

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

$$|4x - 3y| \leq 6$$

$$4x - 3y > 0$$

$$4x - 3y = 6$$

$$x = 0: y = 2$$

$$|4x + 12| \leq 6$$

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

$$x = 0 \quad y = -2$$

$$289 -$$

$$632 -$$

$$y = 4$$

$$x = 5$$

$$y > \frac{4}{3}x$$

$$\frac{2}{100}$$

$$\frac{2}{4}$$





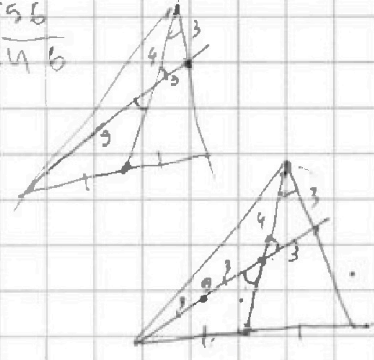
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1  2  3  4  5  6  7  СТРАНИЦА  ИЗ

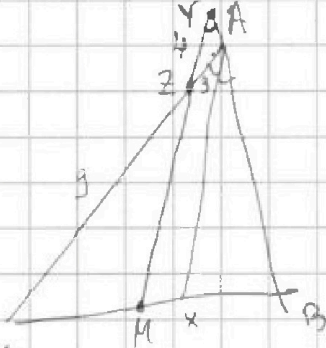
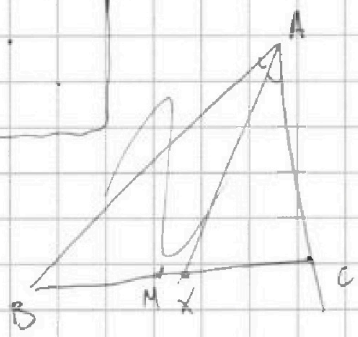
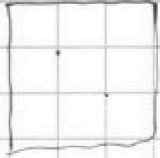
Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$a_1$     $a_2$     $a_3$     $a_5$     $z_2$     $a_{1\phi}$   
 $a_1 + d$     $a_1 + 2d$     $a_1 + 4d$     $a_1 + 6d$     $a_1 + 10d$   
 $6x + 18$     $(x^2 - 4x)^2$     $-3x^2$

$50$   
 $+55$   
 $\hline 105$

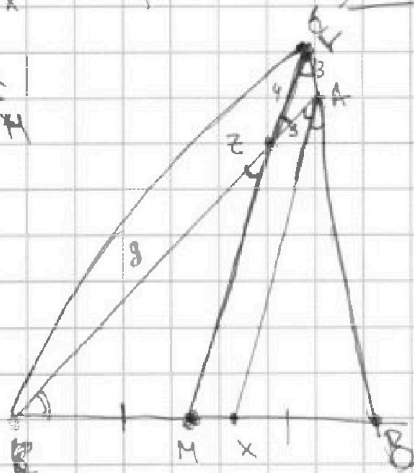


$a_5 + a_2 = a_{10} = 2a_1 - a_1 = a_1 =$   
 $= 6x + 18 + (x^2 - 4x)^2 + 3x^2 = a_1$



$AC = 12$     $1 \cdot 2 \cdot 3$   
 $AZ = 3$   
 $VZ = 4$   
 $BC = ?$

$\frac{12}{3} = \frac{BX}{BM}$   
 $\frac{12}{5} = \frac{AX}{AM}$



$a_1 + 4d = 6x + 18$   
 $a_1 + 6d = (x^2 - 4x)^2$   
 $a_1 + 10d = -3x^2$

$x = ?$

$x = 6$

$a_1 = 6x + 18 + (x^2 - 4x)^2 + 3x^2$

$x = 6$

$(x^2 - 4x)^2 + 3x^2 + 4d = 0$

$6x + 18 + 3x^2 + 6d = 0$

$(x^2 - 4x)^2 + 3x^2 - 4x - 12 = 0$

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

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

$2x + 6 + x^2 + 2d = 0$

$4x + 12 + 2x^2 + 4d = 0$

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  
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!

$$\begin{cases} a_1 + 4d = 6x + 18 \\ a_1 + 6d = (x^2 - 4x)^2 = x^4 - 8x^3 + 16x^2 \\ a_1 + 10d = -3x^2 \end{cases} \quad \text{через}$$

$$a_1 + 7d = \frac{6x + 18 - 3x^2}{2}$$

$$d = \frac{(x^4 - 8x^3 + 16x^2) - (6x + 18)}{2} \quad x=1: \frac{1 - 6 - 18}{2} = -11.5$$

$$a_1 = x^4 - 8x^3 + 16x^2 - 6x - 18 + 3x^2 = x^4 - 8x^3 + 19x^2 - 6x - 18 = 1 + 6x + 18 + 3x^2$$

$$d = \frac{1 - 6x - 18}{2}$$

$$a_1 + 10d = 10(1 - 6x - 18) + 1 + 6x + 18 + 3x^2 = -3x^2$$

$$11 - 60x - 180 + 6x + 18 + 6x^2 = 0$$

$$11 - 54x - 162 + 6x^2 = 0$$

$$11x^4 - 88x^3 + 50x^2 - 54x - 162 = 0$$

$$x=1:$$

$$11 - 88 + 50 - 54 - 162$$

$$x=-1:$$

$$11 + 88 + 50 + 54 - 162$$

$$a_1 + 7d = \frac{-3x^2 + 6x + 18}{2}$$

Аналог

$$a_1 + 8d = \frac{x^4 - 8x^3 + 13x^2}{2}$$

$$\frac{x^4 - 8x^3 + 13x^2}{2} + x^4 - 8x^3 + 16x^2 = -3x^2 + 6x + 18$$

$$3x^4 - 24x^3 + 45x^2 = -6x^2 + 12x + 36$$

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

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

$$x=1: 1 - 8 + 17 - 4 - 12$$

$$x=-1:$$

$$1 - 8 + 17 - 4 - 12$$

$$1 + 8 + 17 + 4 - 12$$



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!

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

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

$$(I): (m-n)(m-n+9) = 13p^2 = 13 \cdot p \cdot p$$

$$13p^2 \text{ дел.}$$

$$mn(m-n+3) = 3q^2$$

$$3q^2 \text{ дел.}$$

$$m = m-n+3$$

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

$$y = -8 + 2 = -6$$

$$\begin{cases} 3y = 4x + 6 \quad | \cdot \frac{4}{3} \\ 4y = 3x - 8 \end{cases}$$

$$\frac{48}{7} = \frac{4x+6}{7} = \frac{6+6}{2}$$

$$4y = \frac{16}{3}x + \frac{8}{3}$$

$$\frac{2}{5} + 8$$

$$3 - \frac{16}{3} = \frac{9-16}{3} =$$

$$4y = 3x - 8$$

$$= -\frac{7}{3}$$

$$3x - 8 - \frac{16}{3}x - \frac{8}{3} = 0$$

$$x(3 - \frac{16}{3}) = \frac{8}{3} + 8$$

$$\frac{2}{5} + 8 = \frac{2}{5} + \frac{72}{9} = \frac{74}{9}$$

$$x \cdot \frac{25}{24} = \frac{4}{3}x + 2$$

$$x = \frac{\frac{2}{5} + 8}{3 - \frac{16}{3}} = -\frac{74}{9} \cdot \frac{3}{7} = -\frac{74}{21}$$

$$x(\frac{25}{24} - \frac{4}{3}) = 2$$

$$x = \frac{2 \cdot 24}{7} = \frac{48}{7}$$

$$x \cdot \frac{12+12}{12} = \frac{25}{12}$$

$$\frac{16+9}{12} = \frac{25}{12}$$

$$= -\frac{48}{7} = -6$$

$$2y = \frac{4}{3}x + \frac{3}{4}x = x(\frac{4}{3} + \frac{3}{4}) =$$

$$\frac{25}{24} - \frac{32}{24} = -\frac{7}{24}$$

$$y = -\frac{48}{7} \cdot \frac{25}{24} = -\frac{50}{7} = -(\frac{49+1}{7}) = -(\frac{7+1}{7})$$