



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 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

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

6. [4 балла] На тетрадном листе нарисован квадрат 7×7 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 Ω и ω соответственно, пересекающиеся в точках P и Q . Отрезок PQ параллелен высоте треугольника ABC , проведённой из вершины B . Окружность Ω 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 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!

используем метод множителей.
Пусть первый член $= a_1$, за промежуток времени t — a_1 .

$$a_1 - a_2 = 7a - a = 6a =$$

$$-0.2^2 + 12.2 - 12 = 7a = -x^2 + 24x - 2.$$

$$a_1 - a_2 = 3a - a = 2a = -2x^2 - 4x - 4$$

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

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

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

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

$$x^2 + 8x + 16 + \frac{8}{x} - \frac{8}{x}$$

$$x^3 (x + 4) + 8x^2 (x + 4) + 2x(x + 4) - 8 = 0$$

$$x^3 + 4x^2 + 2x(x + 4) - 8 = 0$$

$$x(x + 2)^2(x + 4) - 8 = 0$$

Значит, корни кубического

$$\text{на } x(x + 2)^2(x + 4) = 8$$

$$x(x + 2)^2(x + 4) = 8 \text{ и } x =$$

используем на



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!

~~$[-\varphi; \psi]$ и $[c; +\varphi]$ и~~

~~непрерывны, и на промежутке 0 не имеют~~

~~суждения в промежутке или на~~
~~промежутке.~~

$[-\varphi; \psi]$ и $[c; +\varphi]$

и суждения в промежутке.

На промежутке 0 и границах

непрерывны и суждения ψ

суждения!



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 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!

Время:
Заметим, $10x + 5y =$

$$= f(3x - 2y) - 7(2x - 3y)$$

$$|3x - 2y| \leq 4 \Rightarrow 3x - 2y \in [-4, 4]$$

$$\Rightarrow f(3x - 2y) \in [-32, 32]$$

$$|2x - 3y| \leq 6 \Rightarrow 2x - 3y \in [-6, 6]$$

$$\Rightarrow -12x - 3y \in [-6, 6]$$

$$\Rightarrow -7(2x - 3y) \in [-42, 42]$$

Итого $10x + 5y = f(3x - 2y) - 7(2x - 3y)$

$$-7(2x - 3y) \in [-42, 42] \Rightarrow -74 \leq -74$$

\Rightarrow наименьшее значение -74

Пример: пусть $x = -\frac{44}{5}, y = -\frac{26}{5}$

$$|2x - 3y| = \left| -\frac{44}{5} + \frac{78}{5} \right| = |6| = 6 \leq 6;$$

$$|3x - 2y| = \left| -\frac{72}{5} + \frac{52}{5} \right| = |-4| = 4 \leq 4$$

$$10x + 5y = -48 - 26 = -74.$$

Можно найти пример, когда значение достигнется и $10x + 5y = -74$, а, как



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!

Минимум, меньше 0
минимум \Rightarrow минимальное значение
1000000 - 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
4 из 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!

$$A = m^2 - 4kh + 4h^2 + 73h + 20h$$

$$= (h - 2k + 73)(h - 2k)$$

$$A = m^2 h - 2kh^2 - 2kh = mh(h - 2k - 2)$$

$$\text{H.C.A. } (h - 2k + 73; h - 2k)$$

$$= \text{H.C.A. } (73; h - 2k) = 73$$

$$73 \cdot \text{H.C.A. } (73; h - 2k) = 73$$

$$\text{или } h - 2k = 1, h - 2k = 73$$

$$\text{Или } \text{H.C.A. } (h - 2k, 73; h - 2k) = 73$$

Примечание, что

$$\text{или } \text{если } A = 77p^2$$

$$p^2; 73 \Rightarrow p = 73$$

$$h - 2k \neq 0 \Rightarrow h - 2k = 77p^2 = 0$$

Итак, $h - 2k \neq 0$

$$(h - 2k + 73)(h - 2k) = 73^2 - 77$$

$$\text{Или } h - 2k = 73 \text{ (} l \in \mathbb{Z}, h - 2k = 73 \text{)}$$

$$73 \cdot 73 \cdot (l + 1) = 73^2 - 77$$

$$\Rightarrow (l + 1) = 77 \text{, Примечание,}$$

$$l \cdot (l + 1) = 77 \text{, Примечание,}$$

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 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!

k , а также $-77; -7; 7; 77$, разности
меньше 100 и 77 , из которых

1 и $1+7=7$, эти не подходят, $7 \neq 7$

можно считать нечетными.

Если $A = 75 \cdot 9^2$, $9^2 = 81 = 79 + 2$

тогда $m - 2n = 73$ $L' | L' \in \mathbb{Z} \Rightarrow$

$L' \cdot 11 + 11 \cdot 76 \cdot 9 = 769 \cdot 74 \Rightarrow$ чтобы число n

$L' \cdot 11 + 71 = 75$ $L' \cdot 11 + 1 = 74$

можно 75 . Тогда $75 \cdot 81 = 6075$, $-75; -5; -3;$

$-1; 1; 3; 5; 75$. Тогда

лучше $75 \cdot 81 = 6075$, $77 \cdot 2$, из 4 и $1+7$

-7 , $7 \neq 7$ эти не подходят

тогда $75 \cdot 81 = 6075$, $m - 2n = 73$

тогда $m - 2n = 73$ \Rightarrow чтобы число n

можно считать 75 , $77 \cdot 2$, из 4 и $1+7$

лучше $75 \cdot 81 = 6075$, $77 \cdot 2$



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
3 из 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!

1) $A = 17P^2$

Значения, для которых из условия

$P^2 = 7 \text{ или } 17$ - значения 17.

След: -17 ; 17 .

Если значение 7, значение -

1-13
или -12 / $17P^2 = -17$ - не подходит

или 17 / $17P^2 = 17$ - не подходит

Если значение -17 , значение -

$-17-13 = -30$
или -14 / $17P^2 = 17P^2$, или

$-1+17 = -12$ / $17P^2 = 17P^2 \Rightarrow$

это не подходит

Если значение -17 ,

то значение или $-17-13 = -30$

или $-17-1-30 = 17-30 \neq 17P^2$

$130 \neq P^2$ / или -4 / или

$17-13 = -4$; $17-13+13 = -4$

Если значение 17 , или

значение или $17+13 = 30$ / $17-30 \neq 17P^2$

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
4 ИЗ 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!

$$17 - 13 = 4 \quad | \quad \text{Пусть } k = 2k - 4, \quad m = 2k + 13 = 17, 1$$

$$\text{Если } A = 15g^2, \text{ тогда } \text{карты: } g^2 \quad | \quad \text{карты}$$

не могут быть: $g, g - \text{нельзя}$

$$\text{Если } k = \frac{k}{15} g^2 \quad | \quad k \in \mathbb{Z}$$

$$|k - 2k| \quad |k - 2k + 13|$$

$$= |k g^2| \quad |k g^2 + 13| = 15 g^2$$

$$\Rightarrow k \cdot |k g^2 + 13| = 15$$

$$\text{Тогда } k \geq 1, \quad g^2 + 13 \geq 17, \quad = 1$$

$$15 \geq 17, \quad \text{это не верно} \Rightarrow k \leq 0$$

$$k \geq 0 \Rightarrow k \leq -1, \quad \text{Тогда } k = -1$$

$$-1 \cdot |-1 g^2 + 13| = -15$$

$$\Rightarrow -g^2 = 2, \quad \text{это не верно}$$

$$\text{Далее } -15 < 0 \quad -1, -3, -5, -7, -9, -11, -13, -15$$

$$\text{Тогда } k = -3$$

$$-3 g^2 + 13 = 5$$

$$-3 g^2 = -8 \Rightarrow g^2 = \frac{8}{3} \quad \text{не верно}$$

$$\text{Тогда } k = -5, \quad -5 g^2 + 13 = -3$$

$$-5 g^2 =$$



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
5 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 Пускитов имеет элемент $= 15 \cdot k \cdot 9^7$

$k \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}$ Элементы k 9^7 15 $k \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}$ 15 $k \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}$

$$15 + 19 \cdot k \in \mathbb{Z} \setminus \{0\} \quad \text{или } k \in \mathbb{Z} \setminus \{0\}$$

$$\sqrt{k \cdot 9^2 - \frac{15}{k}} = \left| \frac{k \cdot 9^2 - 15}{k} \right|$$

$$9^2 \cdot 7,4 = 7 \cdot |k| \cdot 7,4 - \frac{15}{|k|} \approx -15$$

$$\text{или } |k| \cdot 9^2 + \frac{15}{|k|} \approx -17$$

$$\text{или } |k| \cdot 9^2 - \frac{15}{|k|} = 13$$

$$\text{или } 7 + 9^2 = 19, \text{ или}$$

$$3 \cdot 9^2 = 18 \Rightarrow 9^2 = 0;$$

$$\text{или } 5 \cdot 9^2 = 18; \text{ или}$$

$$9^2 = 2 \cdot 8 \quad |k| - \text{или } 7, \text{ или } 7 \cdot \text{или } 7$$

$$\text{или } 15 \cdot |k| - \text{элемент } 15 \cdot |k|, \text{ или}$$

$$\text{или } 15 \cdot |k| - \text{элемент } 15 \cdot |k|, \text{ или } A = 7 \cdot 9^2$$

$$A \text{ или } 2 \cdot k \cdot m - 2 \cdot k = 4;$$

$$\text{или } m - 2 \cdot k = -17, \quad B = 15 \cdot 9^2$$



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
6 из 8

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!

$$\text{Пусть } m - 2n = 4.$$

$$m \cdot n \cdot (m - 2n - 21) = m \cdot n \cdot 2 = 159^2 \\ \Rightarrow 79 : 2 = 79 = 1 = 1$$

$$m \cdot n = 30 \quad \text{и} \quad m - 2n = 4,$$

$$m = 4 + 2n = 7$$

$$n \cdot (4 + 2n) = 30$$

$$n^2 + 2n - 15 = 0$$

$$n_1 = 5; \quad n_2 = -5 - \text{н.к. } | n \in \mathbb{N}$$

$$\Rightarrow n = 5, \quad m = 10 - \text{н.к.}$$

$$\text{Итого. Пусть } m - 2n = -17.$$

$$\text{Итого } m \cdot n \cdot (m - 2n) = -18 \cdot m \cdot n$$

$$= 159^2 \Rightarrow 9 : 9 = 19 = 19 = 19$$

$$\Rightarrow -m \cdot n = 15 \cdot 19 \quad \text{и}$$

$$m - 2n = -17$$

$$m = 2n - 17 = 7$$

$$n \cdot (2n - 17) = 15 \cdot 19 \Rightarrow$$

$$2n^2 - 17n - 15 \cdot 19 = 0,$$

$$D = 289 + 1710 = 2569 - \text{не явл.}$$



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
7 ИЗ 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!

$175a^2 = 2809, m \in \mathbb{Z}^2 = 2664 + 2704 \setminus$
 минимальное значение \Rightarrow
 $n = 17 \pm \sqrt{A} \in \mathbb{I} \Rightarrow$ не натуральное
 натуральное \Rightarrow не натуральное,
 thus keine
 Lösungszahlen
 ist nicht $m = 10, k = 3$.
 A eine Progression;
 $A = (m - 2k) | (m - 2k + 1)$
 $= 4 \cdot 17 = 2^2 \cdot 17$
 $B = m \cdot k | (m - 2k - 2) =$
 $= 60 = 45 \cdot 2^2$ (Kürzung),
 Antwort: $| 10; 3 |$.

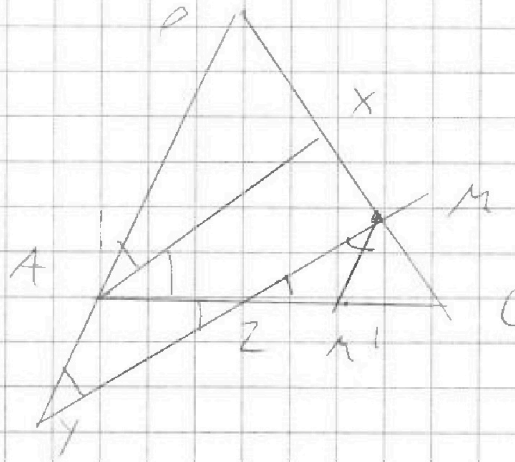
На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
из 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!



$$\angle \alpha + \angle \mu - \angle \nu - \angle \nu \Rightarrow \angle \beta \alpha \chi = \angle \chi \alpha \zeta$$

M' - середина AC .

$$AM' = \frac{AC}{2} = \rho; \quad AZ = \rho \Rightarrow M' \in [ZC]$$

$\angle \gamma \alpha M' = \gamma$. MM' - средняя линия

$\triangle ABC \Rightarrow MM' \parallel AB$,

$\angle \beta \alpha \chi = \angle \beta \alpha M' \parallel \text{св. св.}$. или

или $AX \parallel M' \parallel \text{св. св.}$ $AY \parallel$

$\angle \mu \gamma M' = \angle \chi \alpha \zeta \parallel \text{св. св.}$

$\angle \text{или}$ или $M'Z \parallel \alpha \chi \parallel$

св. св. $AZ \parallel \angle \chi \alpha \zeta \parallel$



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!

$$= \angle BYM; \angle AZY = \angle ZM$$

$$\text{Итак } \angle 1 = \angle AYZ.$$

$$\angle ZMM' = \angle ZYA \text{ / так как } \angle 1 = \angle AYZ.$$

$$\angle \text{как } \angle 1 = \angle AYZ \text{ и } \angle ZMM' = \angle ZYA \text{ и } \angle 1 = \angle AYZ.$$

$$\angle 1 = \angle ZMM'$$

$$\angle AYZ = \angle AZY = \angle ZMM' = \angle ZYA = \angle AYZ - \text{равност.}$$

$$\text{Следовательно } YZ = AY = AZ = B.$$

$$\text{Таким образом } \angle M'ZM = \angle ZMM',$$

$$\Delta M'ZM - \text{равност. с осн } B.$$

$$\angle M = \angle M' = \angle M M' = 30^\circ.$$

$$\angle M M' - \text{сн. } \Delta ABC \Rightarrow \angle M M' = \angle B = 60^\circ.$$

$$\text{Таким образом } \cos \angle YAZ$$

$$YZ^2 = BC^2 = AY^2 + AZ^2 - 2 \cdot AY \cdot AZ \cdot \cos \angle YAZ$$

$$= 2 \cdot 36 \cdot 17 - B \cos \angle YAZ$$

$$\Rightarrow \frac{8}{9} = 1 - \cos \angle YAZ \Rightarrow$$

$$\cos \angle YAZ = \frac{1}{9} \Rightarrow \cos \angle BAC = \cos \angle YAZ = \frac{1}{9}$$

$$= \frac{1}{9} \Rightarrow \text{таким образом } \cos \angle BAC$$



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!

$$\begin{aligned} BC^2 &= AB^2 + AC^2 - 2 \cdot AB \cdot AC \cdot \cos \angle BAC \\ &= 36 + 144 + 2 \cdot 6 \cdot 12 \cdot \frac{1}{2} = \\ &= 180 + 2 \cdot 72 = 196 = 7^2 \end{aligned}$$

$$BC = \sqrt{196} = 14.$$

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

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!

$\angle X - \text{сум} - \angle \dots \Rightarrow \angle BAX = \angle XAC$
 $M' - \text{середина } AC$
 $AM' = \frac{AC}{2} = 9; AZ = 6$
 $\Rightarrow M' \in [ZC] \cap$
 $ZM' = 3. MM' - \text{средняя}$
 линия $\triangle ABC \Rightarrow MM' \parallel AB$
 $\angle BAX = \angle BXM'$ (сумб. углы) или
 AX и XM' и сск. AT
 $\angle MZM' = \angle XAC$ (сумб. углы) или
 MZ и AX и сск. $AZ \perp \angle XAC =$

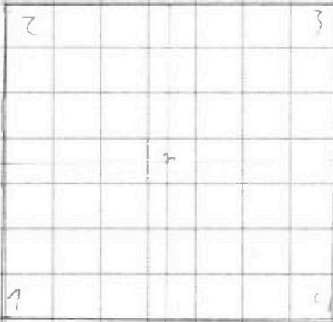
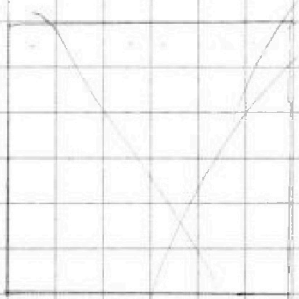


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

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!



Значит, все стороны, переобозначим в алгебре, замена a и b соответственно

в центре кв. на момент без отв. отв.

номером a и b , что $a \neq b$

мы переобозначим в кв 1 все стороны

и кв 2 номер переобозначим.

Значит, все стороны;

a переобозначим кв 1 ~~переобозначим~~ ^{переобозначим} 1

1 переобозначим ~~переобозначим~~ ^{переобозначим} 1 - 1 1 , 1 1

переобозначим 1 1 1 1 1 1

кв, переобозначим 1 1 1 1 1 1

кв 1 переобозначим 1 1 1 1 1 1

$2, 2 = b_3, 3 = b_4, 4 = b_1.$

$1, 1 = b_4, 4 = b_3, 3 = b_2;$

$2 = b_1.$

$b_1 = b_3, b_3 = b_1, 2 = b_4, 4 = b_2$



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 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!

1. Умножив оба уравнения системы на 14, получим:
 $14x + 14y = 14 \cdot 17$
 $14x + 14y = 238$
 Вычтем второе уравнение из первого:
 $14x + 14y - (14x + 14y) = 238 - 238$
 $0 = 0$
 Это означает, что уравнения линейно зависимы.
 Возвратимся к исходной системе:
 $14x + 14y = 238$
 $x + y = 17$
 Из второго уравнения выразим x :
 $x = 17 - y$
 Подставим это выражение в первое уравнение:
 $14(17 - y) + 14y = 238$
 $238 - 14y + 14y = 238$
 $238 = 238$
 Таким образом, система имеет бесконечно много решений.
 Ответ: $x = 17 - y$, где y — любое действительное число.

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 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!

Теперь рассмотрим, сколько вариантов
выводимых 1 - $C_{10}^2 = \frac{10 \cdot 9}{2}$
 $= 8 \cdot 15$

Две группы из рассмотренных
вот группы перемешиваем между
выводимых 3 и 1.

Заметим, все рассуждения

для группы из 10 - $10 \cdot 10$;

группы - C_{10}^2

и так, для группы из 10 и 10

группы 10 и 10 (для группы

внутри группы из 10 - 4).

Заметим, если мы из группы

перенесем в группу из 10 и 10

из группы все рассуждения,

и так рассуждения на 10.

Тогда мы не рассуждения

рассуждения 10 и 10



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!

р. изобретения $\frac{15 \cdot 16 - 10}{2}$

$= \frac{10 \cdot 15}{2} + 16$

исполнения $= \frac{10 \cdot 15}{2} + 16$

Заметим, что количество

не превышает в исполнении, что

2 по 4, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.

исполнения $\frac{10 \cdot 15}{2} + 16$

исполнения $\frac{10 \cdot 15}{2} + 16$

исполнения $\frac{10 \cdot 15}{2} + 16$

исполнения $\frac{10 \cdot 15}{2} + 16$

$\frac{15 \cdot 16 - 10}{2} + \frac{10 \cdot 15}{2} + \frac{10 \cdot 15}{2} + 16$

$= 16 \cdot \left(\frac{15}{2} + 1 + \frac{15}{2} + 1 \right)$

$= 16 \cdot 39 = 624$. Ответ: 624.

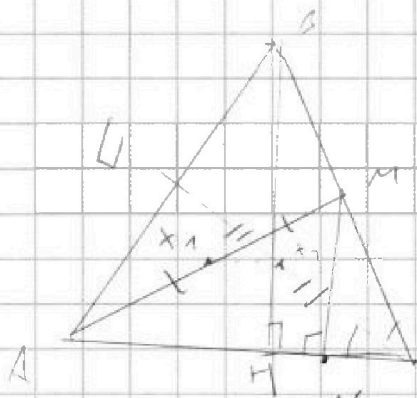


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
1 ИЗ 01

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!



AH и CM не являются.

Заметим, что BL и CM — высоты

P и Q — середины BL и CM $\Rightarrow PQ \parallel BC$

$\Rightarrow PQ \perp AH$ и $PQ \perp CM$

Известно, что AH — высота, CM — высота, BL — высота

и X_1 — середина AH

(аналогично, X_2 — середина CM)

X_2 — середина CM (и середина BL)

1) Если X_1 и X_2 не являются,

$X_1 X_2 \perp PQ$ — известная

теорема, $BH \perp BH$ — известная

\Rightarrow так $BH \parallel PQ$; $PQ \perp X_1 X_2$; $BH \perp X_1 X_2$



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 11

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!

Треугольник $MN \parallel AC$. $M \in AB$, $N \in BC$
 Через середину BC и точку $AC \Rightarrow$
 медиану, соединяющую C с M в $\triangle ABC$

Известно, $AC = 1 \Rightarrow AM = 1/2 AB$

$\Rightarrow \triangle MNC$ - подобен $\triangle ABC$ и $MN \parallel AC \Rightarrow$

$\triangle ABC$ - равнобедренный с основанием AB .

$\Rightarrow AC = BC$. Тогда $NC = 2$

$\Rightarrow AC = BC = AN + 2 = 5 + 2x$

$\Rightarrow MC = \frac{5+2x}{2} = 2,5 + x$

По теореме Пифагора $MN = \sqrt{MC^2 - NC^2}$
 $= \sqrt{(2,5+x)^2 - 2^2}$

$MN^2 = MC^2 - NC^2 = (2,5+x)^2 - 2^2$

$MN \parallel BH$ и MN - медиана $\triangle BMC$ через M
 середину BC $\Rightarrow CM$ медиана $\triangle BMC$

$\parallel BH \Rightarrow BH = 2MN$; $NC = NH = x$.

$BH^2 = 4MN^2 = (2,5+x)^2 - 4x^2$

$AH = |AN - NH| = |5 - 2x|$. Тогда $\triangle AHB$ -



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 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!

Пусть $BC \perp AC$ x_1, x_2 — точки

$$AC \perp BC \Rightarrow \vec{x}_1, \vec{x}_2 \parallel AC$$

1) Пусть AC — ось Ox .

3) Пусть $x_1, x_2 \in AC$ $\vec{x}_1 = \vec{x}_1 A + AC + (x_2)$

4) Пусть AC — ось Ox

$$\vec{x}_1, \vec{x}_2 - AC = \vec{x}_1 A + (x_2)$$

5) Пусть AC — ось Ox

6) Пусть AC — ось Ox

7) Пусть $2 \cdot (\vec{x}_1 A + (x_2))$

$$= \vec{MA} + \vec{CL}$$

$$\Rightarrow \vec{ML} = \vec{MA} + \vec{AC} + \vec{CL}$$

8) Пусть AC — ось Ox $\Rightarrow ML \parallel AC$.

9) Пусть $x_1 = x_2$ $x_1 \in AC$ $x_2 \in AM \Rightarrow$

$$x_1 = x_2 = AM \cap AC$$

10) Пусть $AC \perp BC$ — ось Ox

11) Пусть $AC \perp BC$ — ось Ox

$$\Rightarrow AC \parallel BC \Rightarrow AC \cap BC = A$$

12) Пусть $AC \perp BC$ — ось Ox



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

11 ИЗ 11

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!

$$\begin{aligned} \text{Пусть } AB^2 &= BH^2 + AH^2 \\ &= 36 = 12 + 51^2 - 4x^2 + (15 - x)^2 \\ &= 12 + 51^2 - 4x^2 + 15 - 21^2 \\ &= -4x^2 + 2x^2 + 50 - 4x^2 \\ &= 50 - 2x^2 \\ 2x^2 - 14 &= 0 \\ x^2 &= 7 \Rightarrow x = \sqrt{7} \end{aligned}$$

$$AC = BC = 5 + \sqrt{7}$$

$$\text{Ответ: } AC = BC = 5 + \sqrt{7}$$



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!

$12 - 22x$
 $(x^2 + 4x)^2 - 6x^2 = x^2 + 2x(x^2 + 4x)$
 $= 24 - 24x$

$12 - 22x + 36 = (x^2 + 4x)^2$
 $= x^4 + 20x^2 + 16x^2$

$12 - 22x + 72 = -6x^2$

$a = \frac{6x^2 - 22x + 12}{7}$

$a = \frac{x^4 + 16x^3 + 76x^2 + 22x - 12}{3}$

$7x^4 + 56x^3 + 112x^2 - 54x - 84$
 $= 18x^2 - 36x + 36$
 $7x^4 + 56x^3 + 98x^2 + 76x - 716 = 0$

$\sqrt{x+4} + \sqrt{3-y} + 5 = 2\sqrt{17-x-y}$
 $2x^5 + 4x^2 \sqrt[4]{3y} = 24^3 \sqrt[4]{3x+4y}$



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!

$$1) \quad 13x - 2y$$

$$[-4; 4], \quad [-6; 6]$$

$$-26$$

$$5$$

$$\frac{20 + 13}{5} = 13$$

$$f(13x - 2y) - 7(2x - 3y) = -24$$

$$-24$$

$$5$$

$$\leq f \cdot |-4| - 7 \cdot 6$$

$$= -32 - 42 = -74$$

$$\frac{24}{5}, \quad -\frac{26}{5}$$

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

$$\frac{20 = 52}{5}$$

$$3x - 9,5y = 8$$

$$\begin{cases} 6x - 4y = -8 & 3x - 4,5y = -8 \\ 6x - 2y = 18 & 2,5y = 5 \end{cases}$$

$$2,5y = -13$$

$$5y = -26$$

$$y = 2$$

$$y = -\frac{26}{5}$$

$$y = -\frac{26}{5}$$

$$x = "$$

$$x = \frac{46}{5}$$

$$x = \frac{-26 - 16}{5} = -\frac{46}{5}$$

$$\frac{20 + 52}{5} = x$$

$$-\frac{16}{5} + \frac{70}{5}$$

$\frac{20 + 13 + 11x + 17x - 26}{5}$



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!

Handwritten mathematical solution on grid paper, including algebraic equations, geometric diagrams, and calculations.

Top Left: Vertical multiplication:
$$\begin{array}{r} 3d \\ \times 60 \\ \hline 2180 \end{array}$$

Top Middle: System of equations:
$$\begin{cases} 3x - 15 = -21 \\ 2x - 30 = 6 \\ 5z^2 = \dots \end{cases}$$

Top Right: Geometric diagram of a triangle with internal lines and labels x, y, z, s, t . Calculations:
$$15 + \sqrt{7} + (5 - \sqrt{7}) = 20$$

Middle Left: Geometric diagram of a triangle with internal lines and labels x, y, z, s, t . Calculations:
$$2500 + 200 + \dots = 2700$$

Middle Right: Geometric diagram of a triangle with internal lines and labels x, y, z, s, t . Calculations:
$$3x + \frac{5z}{5} = -\frac{20}{5}$$

Bottom Left: Geometric diagram of a triangle with internal lines and labels x, y, z, s, t . Calculations:
$$3x = -\frac{72}{5}$$

Bottom Middle: Geometric diagram of a triangle with internal lines and labels x, y, z, s, t . Calculations:
$$-72 + \dots = -4$$

Bottom Right: Geometric diagram of a triangle with internal lines and labels x, y, z, s, t . Calculations:
$$-4d = \frac{2d}{5}$$



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!

$$12 - 72x$$

$$42(12x^2 + 4x) - 72 = 0$$

$$1 - 6x^2 - 12x^2 + 4x = 3a$$

$$-6x^2 - 12x^2 + 4x$$

$$-12(12x - 7) \quad (2, 12 + 4x)^2$$

$$x < 0$$

$$12 + 72x^2$$

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

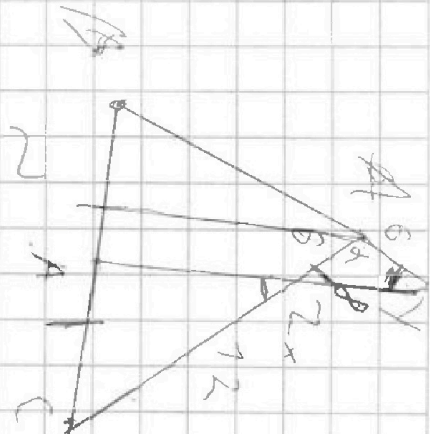
$$-6x^2$$

$$-6x^2 + 72x - 12 =$$

$$-6(12x^2 - 2x + 2)$$

$$-\frac{6}{7}(12x^2 - 2x + 2) + 12 - 74$$

$$|k| - |b| \quad |k| - 6$$





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
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!

$$12x - 3y$$

$$|12x - 3y| \leq 6$$

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

$$10x + 5y$$

$$|3L - 2K| + 3K - 2L = 10$$

$$3K - 2L = 5$$

$$4,5K - 3L = 7,5$$

$$2,5K = 17,5$$

$$K = \frac{17,5}{2,5} = 7$$

$$|m - 2n + 73|$$

$$|m - 2n + 73|$$

$$|m - 2n + 73| \cdot |m - 2n| \cdot |m - 2n + 2|$$

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

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

$$4,5K - 3L = 7,5$$

$$K = 7,5$$

$$|K^2 - L^2| = 13$$

$$|12x - 3y|$$

$$|3x - 2y| - 7|2x - 3y| = 10x + 5y$$